



REGIONE
PIEMONTE



PROVINCIA
DI
ALESSANDRIA



COMUNE di TORTONA

Committente:

BIBE 1 S.R.L.

Sede legale: Via Lessolo, 3 - 10153 Torino (TO) | P. IVA 13111490010

PEC: bibe1srl@legalmail.it

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp

Sito in:

Comune di Tortona (AL)

Titolo elaborato:

Protocollo di monitoraggio



Elaborato n. **REL29**

Scala: -

Responsabile coordinamento e revisione del progetto: Dott.ssa Eliana Santoro

FIRME E TIMBRI

Progettisti: Dott.ssa Eliana Santoro

Collaboratori: Dott. Alfredo Maule



REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE:	DATA:
00	AM	ES	ES	19/11/2025
01				
02				

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE

BiBz1srl
P.IVA 13111490010
VIA LESSOLO, 3
10153 TORINO

BiBz1srl

BIBE 1 s.r.l.
Via Lessolo, 3 - 10153 Torino (TO)
pec: bibe1srl@legalmail.it
C.F. / P. IVA n. 13111490010

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	

Sommario

Preambolo.....	1
1. Riferimenti tecnici	4
2. Premessa e finalità	5
3. Inquadramento sintetico del sito	5
4. Impostazione generale del monitoraggio.....	5
4.1. Durata.....	5
4.2. Ambito territoriale.....	6
4.3. Gruppi faunistici considerati	6
4.4. Criteri metodologici e approccio operativo	7
4.5. Livello tassonomico delle determinazioni	7
5. Monitoraggio faunistico	7
5.1. Monitoraggio dell'avifauna	8
5.1.1. Obiettivi specifici	8
5.1.2. Metodologia	8
5.1.3. Frequenza e calendario	9
5.2. Monitoraggio della chirotterofauna	10
5.2.1. Obiettivi specifici	10
5.2.2. Metodologia	10
5.2.3. Frequenza e calendario	11
5.3. Monitoraggio dell'entomofauna	11
5.3.1. Obiettivi specifici	11
5.3.2. Metodologia	11
5.3.3. Frequenza e calendario	12
5.4. Ricerca di collisioni/mortalità faunistica	12
6. Frequenza complessiva dei sopralluoghi	13
7. Strumentazione.....	14
8. Gestione dati e reportistica	15
9. Misure correttive	15
10. Soggetto esecutore.....	16
11. Bibliografia.....	17

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 1 di 17

Preambolo

La società **Bibe 1 S.r.l.**, attiva nel campo delle energie rinnovabili, per lo sviluppo, la costruzione e la gestione di impianti a fonti rinnovabili, ha incaricato la società Bioma Technology S.r.l. per la progettazione della componente tecnologica e agro-ambientale del parco solare "TORTONA", avente le seguenti caratteristiche:

- ubicazione impianto e opere di connessione: Comune di Tortona;
- potenza installata: 10,126 MWp DC e 8,910 MWac;
- superficie in disponibilità del proponente: 16,09 ha;
- superficie recintata dall'impianto: 12,03 ha;
- superficie destinata all'attività pastorale: 8,46 ha;
- tipologia impianto: impianto fotovoltaico con utilizzo agricolo delle superfici;
- tipologia di installazione: moduli installati su inseguitori monoassiali a singola vela;
- cavidotto di connessione (circa 3,3 km) MT 15 kV fino alla Cabina Primaria "Tortona".

L'intervento proposto si svilupperà su un unico lotto (Figura 1) localizzato nel Comune di Tortona, in provincia di Alessandria (AL). Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico installato a terra, con perpetuazione dell'attività agricola (pascolamento ovini), atto a garantire una produzione di circa 15,241 GWh/anno.



Figura 1. Localizzazione delle opere in progetto. Il perimetro blu identifica l'area in disponibilità del proponente, il perimetro magenta l'area recintata. Il segmento in ciano identifica il tratto che porta alla richiusura, mentre in arancione è rappresentato il cavidotto di 3,3 Km di collegamento alla cabina primaria.

Si prevede l'impiego di 14.364 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino di potenza pari a 705 Wp ciascuno, montati su strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato, opportunamente dimensionate per resistere alle raffiche di vento ed infisse nel suolo senza l'utilizzo di materiali cementizi.

La potenza richiesta ai fini della connessione è pari a 9030 kWac in immissione. La connessione alla Rete E-distribuzione (Soluzione Tecnica Minima Garantita – STMG- Codice di rintracciabilità: 393420413 allegata alla presente istanza - documento AMM 21) immetterà energia elettrica a 15 kV in rete attraverso il punto di connessione di cui al codice POD IT001E114707651, per complessivi

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 2 di 17

8.910 kWac. La soluzione prevede l'allaccio alla rete di E-Distribuzione tramite realizzazione di nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria "Tortona" e su richiusura MT in cabina secondaria esistente. I collegamenti avverranno lungo viabilità stradale esistente:

- il tracciato del cavidotto di connessione fino alla cabina primaria si svilupperà in soluzione interrata e avrà una lunghezza di circa 3,3 km;
- la richiusura della linea MT prevede collegamento interrato per circa 700 m.

L'intervento proposto si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" che mira a:

- incrementare il contributo delle fonti energetiche rinnovabili nella produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia.

La disciplina del regime abilitativo degli impianti di energia da fonti rinnovabili rientra, oltre che nella materia "tutela dell'ambiente" regolata dal **D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006** (recepimento della Direttiva 2011/42/UE, modificata dalla Direttiva 2014/52/UE "concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati"), anche nella competenza legislativa concorrente, in quanto riconducibile a "produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia" i cui elementi fondamentali sono definiti nel **D.Lgs. n. 387 del 2003**, nelle **"Linee guida" di cui al D.M. 10 settembre 2010**, nel **D.Lgs. n. 28/2011** e smi, nel **D.Lgs. 199/2021** e nel **D.Lgs. 190/2024**, il **"Testo Unico FER"**.

Stando ai regimi amministrativi per la costruzione e l'esercizio degli impianti a fonti rinnovabili vigenti al momento della presentazione del presente progetto, l'opera in esame risulta autorizzabile attraverso **Autorizzazione Unica** (art. 9 e Allegato C, D.Lgs. 190/2024) in quanto **impianto fotovoltaico localizzato in area idonea di potenza superiore a 10 MWp**.

Si sottolinea che tale procedura consentirà la corretta valutazione della conformità dell'impianto rispetto al fatto che le superfici - come illustrato nella Relazione Generale di progetto (REL01), nel capitolo dedicato all'inquadramento vincolistico - risultano ricadere nelle perimetrazioni *"Eb - Aree di esondazione e pericolosità elevata"* (art. 9 NdA del PAI) in cui è consentita *"la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente"*. Pertanto, come previsto dall'art. 9 comma 6 bis delle NdA del PAI, tenuto conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225, **è stata disposta una verifica di compatibilità idraulica per determinare l'ammissibilità dell'opera in oggetto** (vedasi Relazione di compatibilità idraulica REL20).

Ai sensi del Testo Unico FER (D.Lgs. 190/2024), art.13 comma 2, lettera d) l'**impianto**, in quanto ricadente in area idonea ex art. 20 D.Lgs. 199/2021, **non è inoltre soggetto alla verifica di assoggettabilità a VIA**, in quanto la soglia indicata all'All. IV alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 è stata elevata a 12 MW per gli *"impianti fotovoltaici o agrivoltaici di potenza pari o superiore a 12 MW in zone classificate agricole che consentano l'effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole"* (punto 2, lettera d-ter dell'All. IV), categoria in cui il Parco solare "Tortona" ricade in quanto si prevede la prosecuzione dell'attività agricola tramite pascolamento di ovini nell'area di impianto. Inoltre, si rileva come alla luce della localizzazione del Parco solare in area di cava recuperata, che, il progetto in esame sia riconducibile alla categoria di progetti di cui al punto 2, lettera d-quater) dell'Allegato IV, - impianti fotovoltaici localizzati in aree idonee - rimanendo tuttavia al di sotto della soglia indicata per la verifica di assoggettabilità VIA regionale.

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 3 di 17

Come illustrato nel dettaglio nell'elaborato REL17 - Relazione cumulo DM 52/2015, si esclude anche un potenziale effetto cumulo con altri impianti della medesima tipologia progettuale ricompresi nella fascia di 1 km dal perimetro esterno dell'area di progetto.

Più nel dettaglio, essendo il progetto localizzato sui sedimi di una ex cava ultimata, l'area risulta compresa tra quelle indicate **nell'art. 20, comma 1-bis)** (introdotto dal D.L. 63/2024) **che prevede la possibilità di installare impianti fotovoltaici a terra nelle aree di cui al comma 8) lett. c) del D.lgs. 199/2021, "incluse le cave già oggetto di ripristino ambientale [...]"** (tema analizzato nella presente relazione).

Le opere proposte prevedono inoltre il rafforzamento della rete ecologica attraverso la creazione di fasce di mitigazione arboreo arbustivo messe a dimora sulle superfici prative perimetrali (3,27 ha) popolate con specie appartenenti agli ecosistemi regionali.

Come analizzato nel dettaglio nella Relazione generale di progetto (REL01) e nella Relazione pedo-agronomica (REL13) la componente energetica non solo non inibisce l'uso agricolo ma lo integra e supporta.

Infine, la dismissione a fine vita dell'impianto per la componente fotovoltaica permetterà di restituire un suolo agrario analogo a quello preso in gestione, se non addirittura migliorato.

Con particolare riferimento alla normativa regionale – in relazione a quanto comunicato dal Servizio Energia e Tutela Qualità dell'Aria con nota prot. n. 12289 del 10 marzo 2025 circa la non accoglibilità dell'istanza - come illustrato nella Relazione generale di progetto (REL01) e nella presente relazione (REL12), le superfici risultano ricadere nella II classe di capacità d'uso del suolo e all'interno di areali DOP/IGP, che rientrano tra le aree per le quali la D.G.R. n. 58-7356 del 31/07/2023 prescrive l'installazione di impianti di tipo agrivoltaico. Tuttavia, in ragione di quanto introdotto dal D.L. 63/2024 si propone un impianto di tipo fotovoltaico che, coerentemente col piano di recupero ambientale previsto per l'area di cava (DGC n. 146 del 3/07/2006) garantisce l'adattamento della componente energetica alle esigenze agronomico-colturali, al fine di mantenere l'utilizzo agricolo delle superfici, attraverso il pascolamento di ovini, introducendo tecniche atte a garantire una gestione migliorativa a basso impatto ambientale.

La possibilità di realizzare impianti fotovoltaici in area agricola su terreni di cava recuperata è stata inoltre reiterata inoltre dal recente Testo Unico FER, che all'art. 14, comma 8 riporta **"l'installazione di impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra in zone classificate agricole dai piani urbanistici vigenti è consentita nei limiti di cui all' articolo 20, comma 1-bis, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199"**. La D.G.R. n. 58-7356 del 31/07/2023 si contrappone quindi alla normativa nazionale di più recente promulgazione.

In casi simili, la normativa contenuta negli atti regionali – specialmente se in un atto amministrativo, come nel caso in questione – deve necessariamente avere carattere recessivo nei confronti di una diversa disciplina di matrice nazionale: ed infatti, **la competenza legislativa regionale nella materia della "produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia" deve essere esercitata a livello regionale nel rispetto dei principi fondamentali posti dalla legislazione statale, nel cui novero figurano proprio le disposizioni recate dall'art. 20 del d.lgs. n. 199/2021** (v., in tal senso, Corte cost., 11 marzo 2025, n. 28).

Alla luce delle considerazioni che precedono, la Società Proponente ritiene che l'istanza formulata dalla medesima sia accoglibile e che sia dunque possibile impiegare sulle aree in questione la tecnologia fotovoltaica

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 4 di 17

1. Riferimenti tecnici

Il presente Protocollo di monitoraggio è redatto sulla base delle principali linee guida e raccomandazioni tecniche nazionali e regionali applicabili alla valutazione degli effetti delle trasformazioni territoriali sulla fauna selvatica, nonché dei documenti specifici relativi al monitoraggio faunistico in contesti interessati da impianti da fonti rinnovabili. In particolare, si fa riferimento a:

- **Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (MATTM, 2019)**, recepite dalla Regione Piemonte con D.G.R. n. 55-7222 del 12/07/2023, quali quadro metodologico generale per l'analisi di pressioni, impatti e sensibilità delle specie di interesse comunitario;
- **Linee guida ISPRA e documenti tecnici sul monitoraggio dell'avifauna, della chiropterofauna e dell'entomofauna**, con particolare riferimento ai metodi di rilevamento standardizzati e alle valutazioni sugli effetti delle infrastrutture e degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- **Misure di conservazione sito-specifiche della ZSC IT1180031 "Basso Scrivia"** (D.G.R. n. 1-5547 del 05/09/2022 e s.m.i.), rilevanti ai fini dell'individuazione delle specie sensibili e del contesto ecologico di riferimento;
- **Buone pratiche tecnico-scientifiche e letteratura ISPRA e nazionale** relative alla valutazione di eventuali fenomeni di attrattività, disturbo e collisione fauna-fotovoltaico, che costituiscono allo stato attuale i riferimenti tecnici più aggiornati e pertinenti per il monitoraggio in impianti fotovoltaici a terra.

Tali riferimenti consentono di adottare un'impostazione metodologica coerente con gli standard tecnici riconosciuti e adeguata alle finalità di monitoraggio richieste dall'Ente di gestione delle Aree protette del Po piemontese.

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 5 di 17

2. Premessa e finalità

Il presente Protocollo operativo di monitoraggio viene redatto in ottemperanza alla prescrizione n. 6 contenuta nella Determinazione n. 254 del 30/10/2025 dell'Ente di gestione delle Aree protette del Po piemontese, relativa al progetto di impianto fotovoltaico "Parco Solare Tortona" nel Comune di Tortona (AL).

Finalità del monitoraggio è:

- valutare l'utilizzo dell'area di impianto da parte della fauna, rilevando eventuali modifiche nei pattern di sosta, alimentazione o spostamento rispetto al contesto esterno.
- Rilevare eventuali interazioni dirette con le strutture dell'impianto, inclusi episodi di collisione o mortalità.
- Individuare eventuali fenomeni di attrattività dei moduli fotovoltaici, legati a riflessione polarizzata, condizioni microambientali locali o configurazione strutturale.
- Verificare la presenza e l'attività di specie sensibili, incluse quelle di interesse comunitario collegate alla ZSC "Basso Scrivia".
- Fornire all'Ente-Parco elementi oggettivi per l'eventuale adozione di misure correttive, qualora emergano criticità ricorrenti.

3. Inquadramento sintetico del sito

L'impianto fotovoltaico "Parco Solare Tortona" è localizzato in un'area di ex cava rinaturalizzata, attualmente utilizzata a pascolo ovino, situata in un contesto di pianura agricola caratterizzato dalla presenza prevalente di seminativi, prati stabili e aree inerbite.

L'area di intervento si colloca al di fuori della Rete Natura 2000, ma in continuità ecologica con la ZSC IT1180031 "Basso Scrivia", dalla quale dista circa 700 m. Tale contesto faunistico e ambientale è richiamato anche nella Valutazione d'Incidenza e nella relativa prescrizione dell'Ente di gestione delle Aree protette del Po piemontese.

L'impianto è costituito da moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino installati su inseguitori monoassiali orientati nord-sud e mobili sull'asse est-ovest. L'altezza libera minima dei moduli consente il mantenimento del pascolo ovino al di sotto delle strutture.

Il perimetro dell'area è delimitato da una recinzione metallica alta 2,5 m, con luce a terra di circa 20 cm al fine di garantire la permeabilità alla piccola fauna terrestre, in conformità a quanto previsto dalle misure di mitigazione del progetto.

L'impianto non prevede illuminazione ordinaria: sono presenti esclusivamente luci di emergenza e luci di servizio, attivate solo in caso di necessità e in presenza di personale, in coerenza con la prescrizione n. 8 della Determinazione n. 254/2025 dell'Ente Parco.

4. Impostazione generale del monitoraggio

Il monitoraggio è strutturato in modo da soddisfare integralmente quanto richiesto dalla prescrizione n. 6 della Determinazione n. 254 del 30/10/2025 dell'Ente di gestione delle Aree protette del Po piemontese, adottando criteri conformi alle metodologie riconosciute dalle Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (MATTM 2019), dai documenti tecnici e quaderni ISPRA relativi al monitoraggio faunistico e, per la componente chiropterologica, dalle raccomandazioni EUROBATS.

4.1. Durata

Il monitoraggio sarà svolto per tre anni consecutivi, a partire dal primo anno di esercizio dell'impianto, come specificato nella prescrizione dell'Ente Parco.

4.2. Ambito territoriale

Le attività saranno condotte su tre aree funzionali rappresentate in Figura 2

- **Area A – Interno impianto:** corridoi tra le file dei moduli, superfici pascolate e zone immediatamente sottostanti le strutture fotovoltaiche.
- **Area B – Fascia perimetrale:** siepi arboreo-arbustive e margini ecotonali previsti come opere di mitigazione e di incremento della connettività ecologica.
- **Area C – Area di contesto esterno:** porzioni di territorio agricolo poste all'esterno della recinzione, non interessate dall'impianto, utilizzate come riferimento descrittivo del contesto faunistico esterno all'area d'impianto.

Le attività si concentrano all'interno dell'area di impianto e sulla sua fascia perimetrale, in quanto il monitoraggio è finalizzato alla verifica di eventuali effetti diretti o indiretti attribuibili all'impianto stesso.

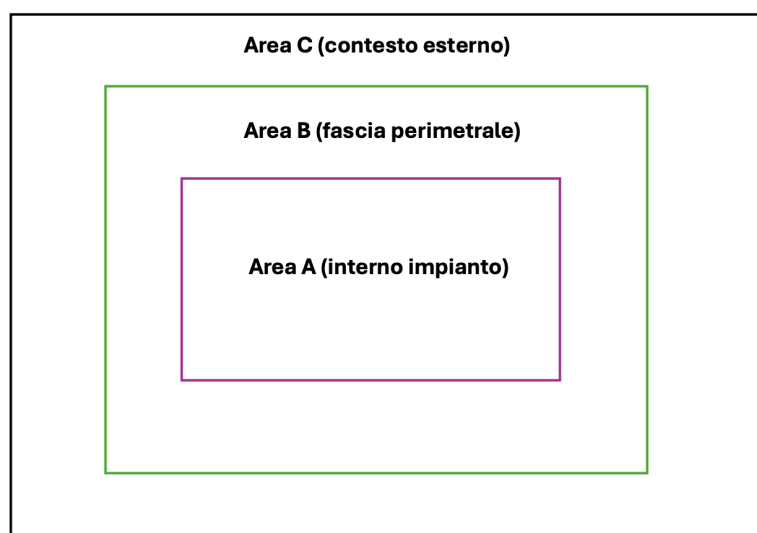


Figura 2. Schema concettuale delle aree di indagine: A = interno impianto; B = fascia ecotonale perimetrale; C = area di contesto esterno.

4.3. Gruppi faunistici considerati

Il monitoraggio riguarda i seguenti gruppi, come richiesto dall'Ente Parco

- **Avifauna** (specie diurne e crepuscolari): il monitoraggio si concentra sulle specie che utilizzano l'area per alimentazione, sosta e spostamento. I documenti tecnici ISPRA relativi al monitoraggio dell'avifauna e la letteratura tecnico-scientifica internazionale sulle interazioni tra infrastrutture e fauna evidenziano che le principali pressioni potenzialmente associate agli impianti fotovoltaici riguardano le modifiche dell'uso del suolo, il disturbo legato alle strutture e alle attività antropiche, la possibile frammentazione della continuità ecologica e, in misura minore, il rischio di collisione con elementi dell'impianto. Per tale motivo l'attenzione è focalizzata sulle specie ecologicamente più sensibili a tali dinamiche.
- **Chiroterofauna:** il monitoraggio si focalizza sulle specie che utilizzano l'area come corridoio di volo o come area di foraggiamento. Le linee guida EUROBATS sottolineano l'importanza delle condizioni microambientali notturne e della disponibilità delle risorse trofiche per la conservazione dei chiroteri. La letteratura tecnico-scientifica internazionale evidenzia che gli impianti fotovoltaici possono determinare variazioni locali nella vegetazione e nell'artropodofauna, con potenziali effetti indiretti sulle attività di foraggiamento. Per tale motivo vengono adottati metodi acustici standardizzati mediante bat-detector.

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 7 di 17

- **Entomofauna** notturna e crepuscolare: il monitoraggio è mirato alle componenti potenzialmente attratte dalle superfici fotovoltaiche in relazione al fenomeno della *polarized light pollution*, come documentato dalla letteratura tecnico-scientifica internazionale. Le interazioni rilevate riguardano prevalentemente insetti luminofili o polarotattici attivi nelle ore serali e notturne (es. alcuni lepidotteri notturni, ditteri e coleotteri acquatici). Ad oggi non sono documentati impatti significativi e riproducibili sui principali gruppi entomologici diurni; tali gruppi non rientrano pertanto nel campo del presente protocollo di monitoraggio.

4.4. Criteri metodologici e approccio operativo

Il monitoraggio è impostato secondo un criterio che garantisce equilibrio tra rigore tecnico e sostenibilità operativa, come segue:

- integrazione tra uscite diurne e notturne, programmate in modo da coprire più gruppi faunistici nello stesso giorno (es. avifauna al mattino, entomofauna e chiroterofauna alla sera);
- impiego di metodi standardizzati, riconosciuti e consolidati nella letteratura tecnica (punti di ascolto, transetti, ricerca collisioni, registrazioni ultrasoniche, light-trapping a bassa intensità);
- svolgimento delle attività da parte di personale con comprovata esperienza nel monitoraggio faunistico, con competenze adeguate ai metodi impiegati e con eventuale supporto specialistico per la corretta interpretazione dei risultati;
- definizione di un numero limitato ma sufficiente di sopralluoghi, tale da garantire la copertura delle principali fasi fenologiche senza imporre costi non proporzionati all'impatto potenziale del progetto.

La metodologia adottata è definita in modo proporzionato alla tipologia e all'entità dell'intervento, in coerenza con le linee guida nazionali e regionali e con il principio di proporzionalità previsto dalla normativa in materia di Valutazione di Incidenza.

4.5. Livello tassonomico delle determinazioni

Le determinazioni faunistiche vengono effettuate secondo i livelli tassonomici standard utilizzati nei monitoraggi faunistici e riportati nei documenti tecnici ISPRA e nella letteratura tecnico-scientifica di riferimento, coerentemente con la natura del monitoraggio:

- Avifauna: determinazione a livello di specie; quando non possibile, identificazione al genere o al gruppo morfologico.
- Chiroterofauna: determinazione a livello di gruppo ultrasonico o specie quando identificabile, nel rispetto dei limiti metodologici della bioacustica passiva.
- Entomofauna: determinazione a livello di ordine o gruppo funzionale, in coerenza con la natura qualitativa del monitoraggio e con le finalità di individuare eventuali fenomeni di attrattività.

5. Monitoraggio faunistico

Il monitoraggio faunistico è articolato in tre componenti principali — avifauna, chiroterofauna ed entomofauna notturna/crepuscolare — in coerenza con la prescrizione n. 6 della Determinazione n. 254/2025 dell'Ente di gestione delle Aree protette del Po piemontese.

5.1. Monitoraggio dell'avifauna

Il monitoraggio è focalizzato sulle specie diurne e crepuscolari, in quanto la letteratura indica che gli impianti fotovoltaici possono influire sull'uso del suolo, sui percorsi di spostamento e, in casi limitati, determinare episodi di collisione.

5.1.1. Obiettivi specifici

Gli obiettivi specifici per l'avifauna consistono nel declinare, per questa componente, gli obiettivi generali del monitoraggio (paragrafo 2), con particolare riferimento:

- alla valutazione dell'uso dell'area (sosta, alimentazione, spostamenti);
- alla rilevazione di eventuali collisioni;
- al monitoraggio di specie di interesse comunitario potenzialmente connesse alla ZSC "Basso Scrivia".

5.1.2. Metodologia

Il monitoraggio ornitologico viene condotto mediante una combinazione di punti fissi di ascolto/osservazione (point count) e transetti lineari dedicati alla ricerca di eventuali collisioni. Sono previsti quattro punti fissi: due all'interno dell'impianto (Area A), uno lungo la fascia vegetata perimetrale (Area B) e uno nell'area di contesto esterno (Area C).

Per ciascun punto viene svolta una sessione di 10 minuti, durante la quale si registrano tutte le specie osservate o udite, il numero di individui e il comportamento (volo, alimentazione, sosta, canto territoriale, attività di spostamento o vigilanza).

La ricerca delle eventuali collisioni viene eseguita lungo due transetti interni, coincidenti con corridoi rappresentativi tra le file dei moduli fotovoltaici. Durante la percorrenza dei transetti si effettua un'ispezione sistematica del suolo finalizzata all'individuazione di carcasse o individui feriti.

Per ogni ritrovamento vengono annotati la specie (se determinabile), la condizione dell'individuo (fresco/vecchio) e la posizione all'interno del transetto (inizio, metà o fine, oppure riferimento alla fila), al fine di garantire una registrazione ordinata e ripetibile, adeguata a un contesto spaziale ben delimitato come l'impianto fotovoltaico. Lo schema di campionamento è riportato in Figura 3.

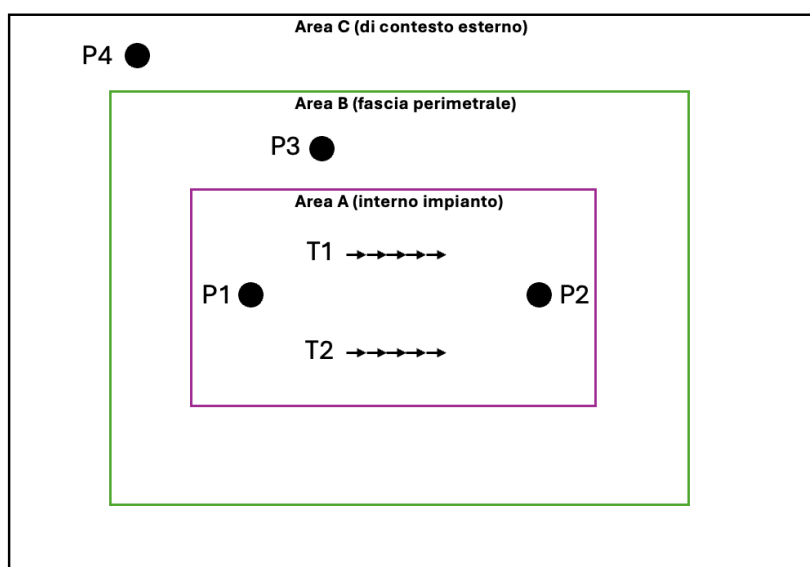


Figura 3. Schema concettuale dei punti fissi di ascolto (P1–P4) e dei transetti interni (T1–T2) utilizzati per il monitoraggio ornitologico all'interno delle tre aree di indagine: A = interno impianto; B = fascia ecotonale perimetrale; C = area di contesto esterno.

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 9 di 17

La combinazione di punti fissi e transetti consente di rilevare sia l'attività ornitica ordinaria sia eventuali interazioni con le strutture dell'impianto, in coerenza con le metodologie di monitoraggio avifaunistico riportate nei documenti tecnici ISPRA e nella letteratura tecnico-scientifica di riferimento.

5.1.3. Frequenza e calendario

Per garantire una copertura fenologica adeguata e allo stesso tempo sostenibile dal punto di vista operativo si prevedono 4 uscite diurne/anno, nei periodi:

- **aprile** – fase pre-riproduttiva/inizio nidificazione;
- **giugno** – pieno periodo riproduttivo;
- **agosto** – periodo post-riproduttivo / inizio migrazione post-nuziale;
- **ottobre** – migrazione autunnale / movimento prenuziale di alcune specie;

Durante ciascuna uscita viene effettuato un ciclo completo dei quattro point count previsti e una percorrenza integrale dei due transetti interni dedicati alla ricerca di eventuali collisioni.

5.2. Monitoraggio della chiroterofauna

5.2.1. Obiettivi specifici

Gli obiettivi specifici per la chiroterofauna consistono nell'applicazione degli obiettivi generali del monitoraggio (paragrafo 2) mediante metodologie acustiche, con attenzione a:

- pattern di attività nei corridoi interni e lungo la fascia perimetrale;
- eventuali criticità legate a strutture, disturbi o microhabitat.

5.2.2. Metodologia

Il monitoraggio della chiroterofauna viene condotto mediante l'utilizzo di un bat-detector portatile dotato di registrazione digitale. Tale approccio rappresenta il metodo primario a livello internazionale per la valutazione dell'attività dei chiroteri negli habitat aperti ed è in coerenza con le raccomandazioni EUROBATS sull'impiego di metodologie acustiche standardizzate.

Per ogni sessione notturna sono previsti due transetti lineari (Figura 4), analogamente a quanto previsto per l'avifauna:

- **Transetto A** (Area A): percorso interno tra le file dei moduli fotovoltaici, selezionato in modo rappresentativo dei corridoi presenti all'interno dell'impianto.
- **Transetto B** (Area B): percorso lungo la fascia perimetrale dell'impianto, in corrispondenza delle siepi e dei margini ecotonali, al fine di rilevare l'attività dei pipistrelli nelle zone di bordo;

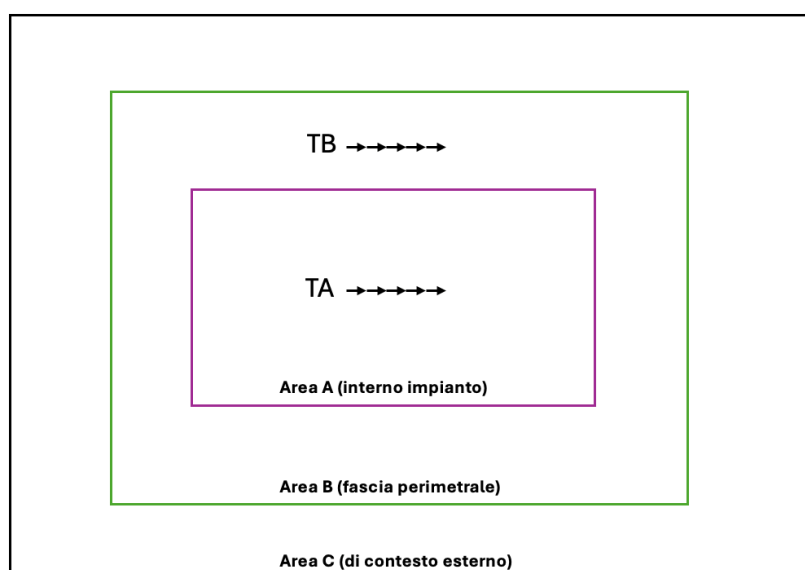


Figura 4. Schema concettuale dei transetti utilizzati per il monitoraggio della chiroterofauna: TA = transetto interno tra le file dei moduli (Area A); TB = transetto lungo la fascia ecotonale perimetrale (Area B); Area C = area di contesto esterno.

La metodologia acustica è ritenuta sufficiente ai fini del presente monitoraggio, non essendo necessari metodi invasivi o campionamenti diretti della fauna.

La scelta dei transetti privilegia gli elementi lineari dell'impianto (corridoi interni e fasce ecotonali), che rappresentano le strutture maggiormente utilizzate dai chiroteri per il volo e il foraggiamento.

In ciascun transetto, condotto a velocità costante e in condizioni meteorologiche idonee, vengono registrati tutti i segnali ultrasonici rilevati dal bat-detector. Le registrazioni sono successivamente analizzate per individuare il gruppo o la specie (quando identificabile) e per calcolare un indice di attività espresso come numero di eventi di passaggio per unità di tempo.

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 11 di 17

Oltre alla componente acustica, vengono annotate informazioni descrittive utili all'interpretazione dei dati (condizioni meteorologiche, presenza di potenziali risorse trofiche, luci esterne, eventuali fattori di disturbo). Il protocollo adottato consente di individuare eventuali variazioni locali di attività associate alla configurazione dell'impianto, senza fare inferenze quantitative sull'abbondanza delle popolazioni, in linea con quanto previsto per i monitoraggi qualitativi in contesti di trasformazione del suolo.

5.2.3. Frequenza e calendario

Sono previste tre uscite notturne per ogni anno di monitoraggio, distribuite nei periodi di massima attività dei chiroteri:

- **fine maggio / inizio giugno**, in coincidenza con l'avvio della stagione riproduttiva;
- **luglio**, periodo generalmente caratterizzato dalla massima intensità di attività ultrasonica;
- **settembre**, fase di spostamenti post-riproduttivi e attività tardiva.

Le sessioni vengono svolte esclusivamente in condizioni meteorologiche idonee, ovvero in assenza di precipitazioni, vento sostenuto o temperature troppo basse, poiché tali condizioni riducono l'attività trofica dei chiroteri e compromettono la rilevazione acustica. Le tre uscite consentono di coprire in modo rappresentativo le principali fasi fenologiche dei pipistrelli, mantenendo un livello di impegno operativo proporzionato alla natura del progetto.

5.3. Monitoraggio dell'entomofauna

5.3.1. Obiettivi specifici

Gli obiettivi specifici per l'entomofauna riguardano l'applicazione degli obiettivi generali (paragrafo 2) alle componenti attive nelle ore crepuscolari e notturne, con particolare attenzione a possibili fenomeni di attrattività luminosa o polarotattica e ad eventuali aggregazioni anomale.

5.3.2. Metodologia

Il monitoraggio dell'entomofauna viene svolto in orario serale e notturno mediante due tecniche complementari: **light-trapping e osservazioni crepuscolari** (Figura 5).

Il light-trapping viene effettuato utilizzando una sorgente luminosa a bassa intensità (lampada o trappola compatta) abbinata a un telo bianco, posizionata in prossimità della fascia perimetrale vegetata (Area B), dove è maggiore la probabilità di intercettare insetti attratti dalla luce o concentrati lungo elementi lineari. La trappola rimane attiva per circa due o tre ore dopo il tramonto, con registrazione fotografica e descrittiva degli insetti presenti, distinguendo tra presenze occasionali e aggregazioni di maggiore intensità.

Parallelamente vengono effettuate osservazioni crepuscolari lungo alcuni corridoi interni tra le file dei moduli (Area A) e lungo il margine esterno della fascia ecotonale (Area B), al fine di rilevare la presenza di insetti in volo, eventuali concentrazioni locali o comportamenti riconducibili a possibili interazioni con le superfici dei pannelli.

Le osservazioni crepuscolari non costituiscono transetti standardizzati, ma verifiche localizzate lungo tratti rappresentativi delle Aree A e B, utili a documentare eventuali concentrazioni di insetti in condizioni di luce decrescente.

L'attività non comporta catture né maneggiamento della fauna e si basa esclusivamente su registrazioni visive e fotografiche, in coerenza con le metodologie non invasive indicate dalla letteratura tecnica.

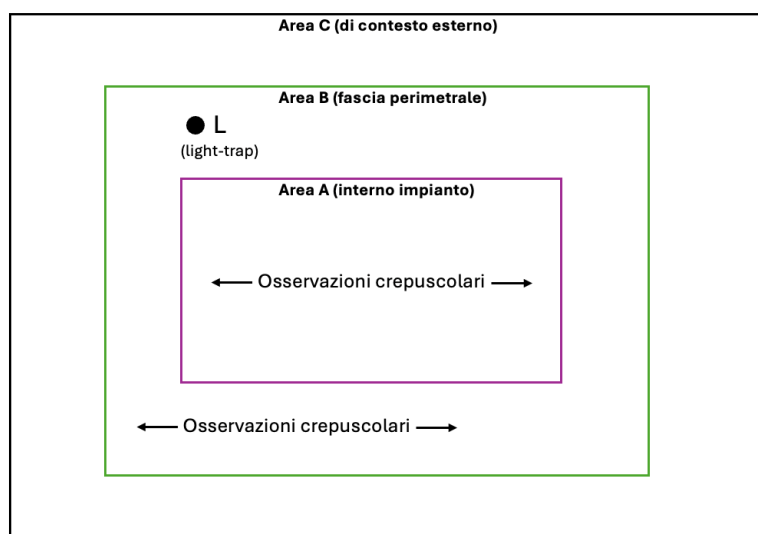


Figura 5. Schema concettuale delle attività previste per il monitoraggio dell'entomofauna: L = light-trap in Area B; frecce in Area A = osservazioni crepuscolari nei corridoi interni; frecce in Area B = osservazioni lungo la fascia ecotonale perimetrale; Area C = area di contesto esterno.

Il monitoraggio entomologico ha finalità qualitativa e si concentra unicamente sulla rilevazione di eventuali aggregazioni anomale, senza implicare confronti quantitativi o statistici tra le diverse aree.

5.3.3. Frequenza e calendario

Il monitoraggio entomologico prevede **due uscite per ogni anno di monitoraggio**, effettuate in corrispondenza di due delle tre sessioni notturne previste per il monitoraggio della chiropterofauna, al fine di ottimizzare gli sforzi operativi.

Le due sessioni vengono svolte indicativamente nei periodi di:

- **giugno**, fase caratterizzata da elevata attività trofica notturna;
- **luglio**, generalmente associato al picco stagionale per molte specie luminofile.

La sovrapposizione delle attività entomologiche con quelle chiropterologiche consente un'efficace integrazione dei dati raccolti, garantendo al contempo un contenimento dei costi e del numero complessivo di uscite in campo. Le attività di monitoraggio **serali e notturne** saranno svolte esclusivamente in condizioni meteorologiche idonee, ovvero in assenza di precipitazioni, vento sostenuto o temperature troppo basse, in quanto tali condizioni alterano in modo significativo l'attività trofica sia dell'entomofauna sia della chiropterofauna.

5.4. Ricerca di collisioni/mortalità faunistica

La ricerca di eventuali collisioni o episodi di mortalità rappresenta una componente trasversale del monitoraggio faunistico e viene svolta in occasione delle quattro uscite diurne annuali. Tale attività è finalizzata all'individuazione di carcasse o individui feriti appartenenti non solo all'avifauna, ma anche ad altra fauna selvatica potenzialmente interessata dalle strutture dell'impianto, **inclusi chiroteri e piccoli mammiferi**.

Sebbene la ricerca collisioni non possa eliminare i possibili bias legati alla rimozione naturale delle carcasse da parte della fauna necrofaga, essa consente comunque di rilevare fenomeni ricorrenti e riconoscibili nel tempo, in linea con le buone pratiche tecniche.

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 13 di 17

L'attività viene svolta lungo i due transetti interni già descritti nel paragrafo dedicato alla metodologia avifaunistica (cfr paragrafo 5.1.2), coincidenti con corridoi rappresentativi tra le file di moduli fotovoltaici, mediante un'ispezione sistematica del suolo. Per ogni rinvenimento vengono registrati la specie (se determinabile), lo stato dell'individuo (fresco/vecchio) e la posizione all'interno del transetto (inizio, settore centrale, settore terminale oppure riferimento alla fila o alla porzione dell'impianto).

Questa modalità garantisce una documentazione ordinata e ripetibile, adeguata a un contesto spaziale ben delimitato come un impianto fotovoltaico recintato e strutturato, e permette di valutare in modo oggettivo l'eventuale presenza di fenomeni ricorrenti di collisione, nonché la loro eventuale localizzazione in porzioni specifiche dell'impianto e la necessità di eventuali misure correttive.

6. Frequenza complessiva dei sopralluoghi

Il programma di monitoraggio prevede un totale di:

- **4 uscite diurne/anno** dedicate al monitoraggio dell'avifauna e alla ricerca di eventuali collisioni;
- **3 uscite notturne/anno** per il monitoraggio acustico della chiroterofauna;
- **2 uscite/anno** dedicate al monitoraggio dell'entomofauna, svolte in coincidenza con due delle uscite notturne.

Grazie alla sovrapposizione strategica delle attività, il numero di giornate operative necessarie risulta contenuto, pur garantendo una copertura adeguata delle principali fasi fenologiche e dei pattern stagionali di attività dei tre gruppi faunistici considerati.

In particolare, **il programma comporta 7 giornate operative/anno**, corrispondenti a:

- **4 giornate di monitoraggio diurno** (avifauna + ricerca collisioni);
- **3 giornate di monitoraggio notturno** (chiroterofauna), di cui 2 integrate con il monitoraggio dell'entomofauna.

Tale organizzazione assicura un livello di impegno proporzionato alla natura e all'entità dell'intervento, in linea con il principio di proporzionalità previsto dalla normativa in materia di Valutazione di Incidenza.

Tabella 1. Riepilogo delle attività di monitoraggio previste per ciascun anno (totale 7 giornate operative).

Gruppo faunistico	N. uscite anno	Periodi	Metodi
Avifauna	4 diurne	aprile - giugno -agosto - ottobre	point count; ricerca collisioni
Chiroterofauna	3 notturne	giugno - luglio -settembre	transetti acustici
Entomofauna	2 notturne	giugno - luglio	light-trap; osservazioni crepuscolari
Ricerca collisioni	Integrate nelle 4 diurne	coincidenti con le uscite avifauna	Transetti interni

In Figura 6 si riporta il cronoprogramma delle attività previste per ciascun anno di monitoraggio.

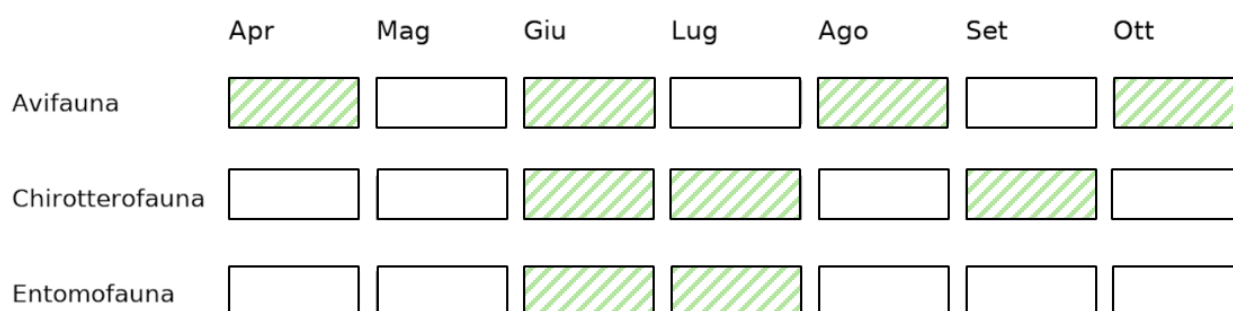


Figura 6. Cronoprogramma annuale delle attività di monitoraggio faunistico.
Le sessioni entomologiche di giugno e luglio sono effettuate contestualmente alle uscite notturne previste per il monitoraggio acustico della chiroterofauna.

7. Strumentazione

Le attività di monitoraggio saranno svolte utilizzando esclusivamente strumentazione non invasiva, comunemente impiegata nei rilevamenti faunistici di campo.

In particolare, verranno utilizzati:

- un **binocolo** e una **fotocamera digitale** per le osservazioni avifaunistiche e la documentazione visiva;
- un **bat-detector portatile** dotato di registrazione digitale per il monitoraggio acustico della chiroterofauna;
- una **lampada a bassa intensità** e un **telo bianco** (o trappola luminosa compatta) per le attività di light-trapping dell'entomofauna;
- **schede di campo** e strumenti di annotazione per la registrazione sistematica delle osservazioni.

Non sono previste tecniche invasive né forme di cattura attiva. La dotazione strumentale descritta garantisce la piena compatibilità con le metodologie riconosciute dalle linee guida tecniche e consente la replicabilità dei rilievi nelle diverse sessioni annuali.

La combinazione delle tre componenti faunistiche permette una lettura integrata dell'eventuale attrattività dell'impianto, garantendo un livello di dettaglio adeguato agli obiettivi e senza introdurre ridondanze metodologiche.

8. Gestione dati e reportistica

La gestione dei dati raccolti nel corso delle attività di monitoraggio avviene secondo criteri di tracciabilità, ordine e coerenza metodologica.

Per ciascuna uscita viene compilata una scheda di campo, nella quale sono annotate le informazioni essenziali relative al gruppo faunistico indagato, alle condizioni ambientali e alle osservazioni effettuate.

Le schede costituiscono la base documentale per la successiva analisi comparata dei risultati nei tre anni di monitoraggio.

Per l'avifauna, i dati includono l'elenco delle specie osservate o udite nei quattro point count, il numero minimo di individui e il comportamento associato. Per la chiroterofauna vengono analizzate le registrazioni acustiche ottenute tramite bat-detector, con attribuzione degli eventi di passaggio ai diversi gruppi/specie quando possibile e calcolo di un indice di attività. Per l'entomofauna vengono registrate le osservazioni qualitative e fotografiche ottenute tramite light-trapping e osservazioni crepuscolari, distinguendo tra presenze occasionali e eventuali aggregazioni di particolare intensità. Al termine di ogni anno di monitoraggio viene redatto un Rapporto Annuale, che contiene:

- descrizione delle attività svolte;
- analisi dei dati raccolti per ciascun gruppo faunistico;
- evidenze relative ad eventuali collisioni o fenomeni anomali;
- confronto tra le diverse uscite stagionali;
- interpretazione dei risultati in relazione agli obiettivi del monitoraggio.

Il Rapporto Annuale viene trasmesso all'Ente di gestione delle Aree protette del Po piemontese, come previsto dalla prescrizione n. 6 della Determinazione n. 254/2025, e costituisce il riferimento tecnico per eventuali valutazioni da parte dell'Ente stesso.

I dati saranno forniti in formato testuale e grafico adeguato alla tipologia delle osservazioni, senza la necessità di sistemi GIS o archivi georeferenziati, non richiesti ai fini del presente protocollo.

9. Misure correttive

Le informazioni raccolte nel corso dei tre anni di monitoraggio consentono di individuare eventuali criticità **persistenti o fenomeni ricorrenti** di attrattività o interferenza da parte della fauna selvatica. Qualora emergano episodi ripetuti di collisione, aggregazioni anomale di insetti o altre evidenze riconducibili a potenziali impatti dell'impianto, il gestore provvede a valutare l'adozione di **misure correttive**, in accordo con l'Ente Parco.

Le misure correttive possono includere, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- interventi puntuali nelle aree in cui dovesse emergere un numero ricorrente di collisioni, mediante modifiche localizzate di microhabitat o gestione delle superfici inerbite;
- regolazione degli interventi di sfalcio e della pressione di pascolo, al fine di ridurre eventuali fattori attrattivi per la fauna;
- miglioramento della funzionalità ecologica delle fasce arboreo-arbustive perimetrali;
- verifica dell'assenza di sorgenti luminose residuali o attivazioni non necessarie delle luci di servizio;
- approfondimenti mirati in caso di fenomeni non chiaramente interpretabili.

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 16 di 17

Le misure correttive vengono definite e applicate solo qualora si manifestino **evidenze oggettive**, risultanti dai dati raccolti. In assenza di elementi significativi, non si ritiene necessario adottare ulteriori interventi, in coerenza con il principio di proporzionalità previsto dalla normativa in materia di Valutazione di Incidenza.

10. Soggetto esecutore

Le attività previste dal presente Protocollo di monitoraggio saranno svolte da personale con comprovata esperienza nei monitoraggi faunistici, in grado di applicare correttamente le metodologie indicate per l'avifauna, la chiroterofauna e l'entomofauna.

Ove necessario, il personale incaricato potrà avvalersi di supporto specialistico per l'interpretazione dei dati raccolti, in coerenza con le linee guida tecniche di riferimento e con le buone pratiche adottate nei monitoraggi ecologici.

Il nominativo del soggetto incaricato, unitamente ai relativi riferimenti professionali, sarà comunicato all'Ente di gestione delle Aree protette del Po piemontese al momento dell'avvio del monitoraggio.

PARCO SOLARE "TORTONA" di potenza 10,126 MWp				
REL29	Protocollo di monitoraggio	rev 00	19-11-2025	Pagina 17 di 17

11. Bibliografia

Normativa e linee guida

MATTM – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2019). *Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInca) – Direttiva 92/43/CEE "Habitat", art. 6(3) e 6(4).*

Regione Piemonte (2023). *Recepimento delle Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza.* D.G.R. n. 55-7222 del 12/07/2023.

Regione Piemonte (2022). *Misure di conservazione sito-specifiche della ZSC IT1180031 "Basso Scrivia".* D.G.R. n. 1-5547 del 05/09/2022 e s.m.i.

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

Documenti tecnici, quaderni e linee metodologiche relativi al monitoraggio dell'avifauna, della chiroterofauna e dell'entomofauna e alla valutazione degli effetti delle infrastrutture e degli impianti da fonti rinnovabili sulla fauna selvatica.

EUROBATS – UNEP (2014). *Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects.* EUROBATS Publication Series No. 6.

Letteratura scientifica e tecnica

Bibby, C., Burgess, N., Hill, D. (2000). *Bird Census Techniques.* Academic Press.

Kunz, T.H., Parsons, S. (2009). *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats.* Johns Hopkins University Press.

New, T.R. (2009). *Insect Species Conservation.* Cambridge University Press.

Ojeda, F., et al. (2018). *Impacts of photovoltaic power plants on local fauna: a review.* Journal of Environmental Management.