

Monitoraggio della Chiroterofauna nel territorio del Parco del Serio – anno 2025



Report conclusivo



A cura di: Alessandro Nesi

02/12/2025

INDICE

1	Premessa	2
2	Area di studio	3
3	Metodi.....	17
4	Risultati.....	22
4.1	Monitoraggio della Chiroterofauna tramite indagini bioacustiche	22
4.2	Osservazioni occasionali di altre specie	62
4.3	Checklist biennio 2024-2025	66
5	Conclusioni e considerazioni finali	68
6	Ringraziamenti	71
7	Bibliografia.....	72

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la relazione conclusiva dell'attività di monitoraggio della Chiroterofauna condotta in alcune aree del Parco del Serio durante la stagione primaverile-estiva del 2025.

L'Ente Gestore del Parco Regionale del Serio ha incaricato l'esperto, Dott. Alessandro Nessi, di effettuare un monitoraggio della Chiroterofauna tramite indagini bioacustiche in alcune aree di maggior pregio del Parco e di redigere la presente relazione sui risultati ottenuti.

L'obiettivo principale del monitoraggio è identificare le specie o i gruppi di specie che frequentano il Parco, colmando le attuali lacune nei dati disponibili, valutare le aree maggiormente utilizzate dai Pipistrelli e formulare proposte per migliorare la fruibilità del territorio o potenziare le misure di protezione, in particolare per le due Riserve Naturali: Riserva Malpaga Basella e Riserva Palata Menasciutto.

L'attività descritta costituisce il secondo anno consecutivo di monitoraggio della Chiroterofauna nel Parco del Serio. Dopo la prima campagna svolta nel 2024, mirata a ottenere un quadro preliminare della presenza e distribuzione delle specie, il monitoraggio 2025 ha consentito di ampliare l'indagine includendo nuove aree di interesse e di approfondire la conoscenza dell'utilizzo del territorio da parte dei Pipistrelli.

I Chiroteri rappresentano un gruppo di Mammiferi altamente specializzato e diversificato. Con 1.500 specie, costituiscono un ordine di grande successo che occupa quasi tutti i continenti e una vasta gamma di habitat, fatta eccezione per l'Antartide. Tuttavia, il loro alto livello di specializzazione e la sensibilità a disturbi durante momenti critici come l'ibernazione e la riproduzione li rendono particolarmente vulnerabili ai rapidi cambiamenti ambientali e alle interazioni con le attività umane. Di conseguenza, tra i Mammiferi terrestri presenti in Italia, i Chiroteri risultano essere l'ordine con il maggior numero di specie a rischio di estinzione (Agnelli, 2004).

La presente relazione, insieme ai dati e alla cartografia allegati, costituisce l'elaborato previsto dal Disciplinare d'incarico concordato con l'Ente Gestore.

2 AREA DI STUDIO

L'area oggetto di studio corrisponde al territorio del Parco del Serio, in particolare le indagini si sono svolte in sei aree selezionate sulla base delle caratteristiche degli ambienti e degli habitat presenti. Queste aree sono state individuate in seguito a un'analisi preliminare che ha considerato la diversità ecologica, la qualità degli habitat e il potenziale per la presenza di Chiroterofauna.

In particolare, due delle sei aree selezionate coincidono con le Riserve Naturali del Parco: la Riserva Naturale Malpaga Basella e la Riserva Naturale e ZSC (Zona Speciale di Conservazione - IT20A0003) Palata Menasciutto. Questi siti, grazie alla loro elevata qualità ambientale e alla presenza di elementi strutturali favorevoli, rappresentano luoghi di grande valore per la conservazione della biodiversità e quindi anche per la Chiroterofauna.

Le sei stazioni di indagine selezionate sono state posizionate strategicamente per garantire una copertura rappresentativa della maggior parte dell'estensione del Parco. Esse sono distribuite lungo un asse che va da Grassobbio, nella parte settentrionale del Parco, fino a Ricengo, nella porzione meridionale. In media, le stazioni si trovano a circa 5 km di distanza in linea d'aria l'una dall'altra, garantendo un campionamento equilibrato delle diverse aree del Parco.

Dal punto di vista amministrativo, quattro delle stazioni ricadono nel territorio della provincia di Bergamo, nei comuni di Grassobbio, Urgnano, Romano di Lombardia e Mozzanica. Le altre due stazioni si trovano nella provincia di Cremona, rispettivamente nei comuni di Casale Cremasco e Ricengo. Tre delle sei stazioni si trovano sulla destra orografica del Fiume Serio e tre sulla sponda sinistra.

La Figura 2.1 illustra la localizzazione delle sei stazioni di indagine all'interno del territorio del Parco del Serio. Per ciascuna stazione, è stato eseguito un monitoraggio lungo un transetto rappresentativo dell'area, della lunghezza approssimativa di 650 metri.

I transetti sono stati scelti in modo da attraversare una varietà di ambienti presenti, garantendo una copertura diversificata degli habitat. Questi ambienti includono: aree forestali, aree aperte, come campi agricoli, prati e pascoli, e aree umide, tra cui il Fiume Serio e habitat accessori come laghi artificiali.

Considerando anche le stazioni di rilevamento indagate nel 2024, nell'arco dei due anni di attività sono state analizzate complessivamente 12 aree del Parco. La Figura 2.2 illustra la localizzazione delle stazioni di monitoraggio indagate nel biennio 2024–2025 all'interno del territorio del Parco del Serio. I dettagli e i risultati ottenuti nell'anno di indagine 2024 sono riportati nel relativo report conclusivo.



Figura 2.1 – Localizzazione delle stazioni di rilevamento per il monitoraggio della Chiroterofauna mediante indagini bioacustiche all'interno del Parco Regionale del Serio, svolte nell'anno 2025.

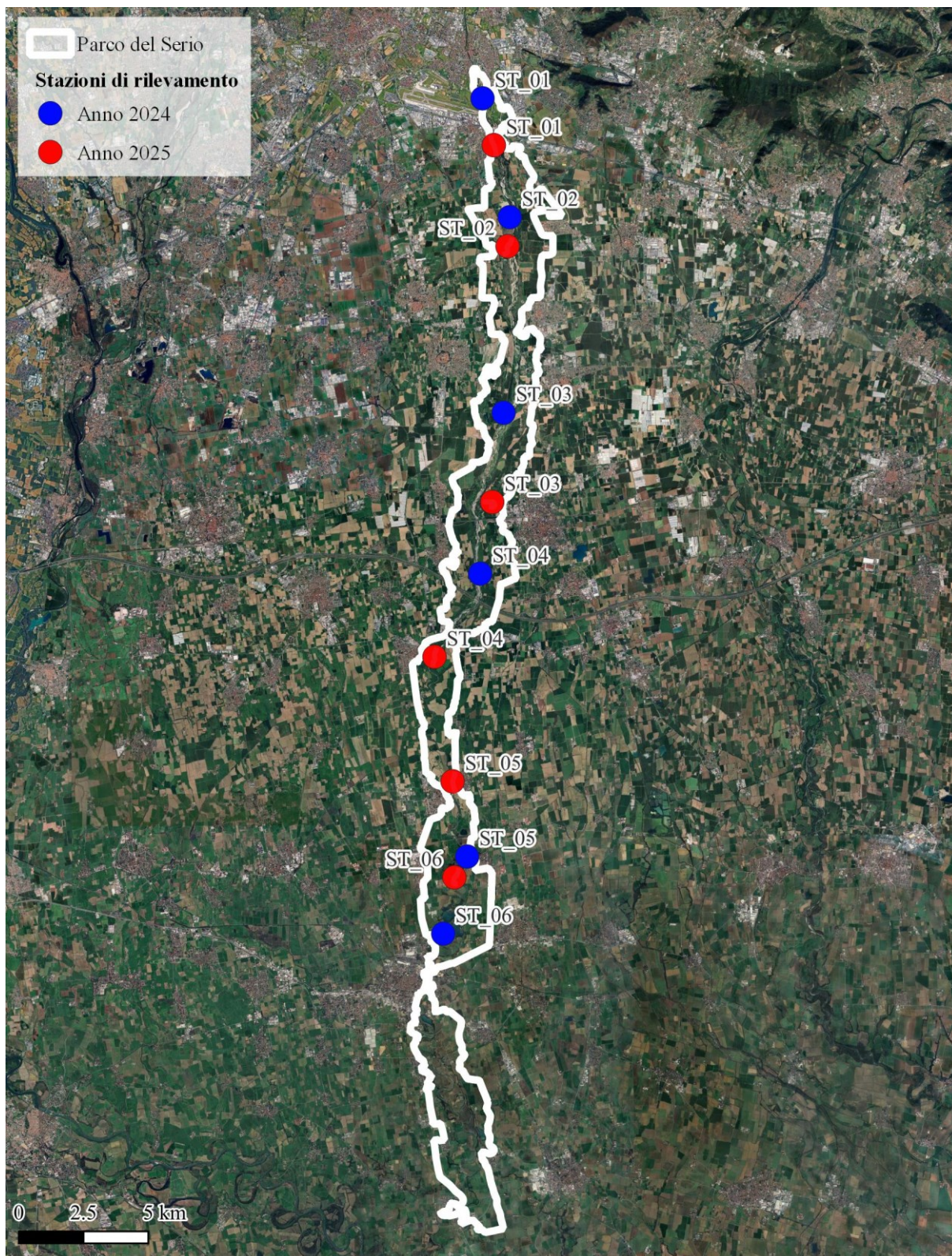


Figura 2.2 – Localizzazione delle stazioni di rilevamento per il monitoraggio della Chiroterofauna mediante indagini bioacustiche all'interno del Parco Regionale del Serio, svolte nell'arco del biennio 2024-2025.

Di seguito si riporta una breve scheda riassuntiva per ciascuna delle sei stazioni indagate nel 2025.

Stazione 01 (ST_01)

La stazione si trova nel comune di Grassobbio, all'interno di un'area di verde urbano destinata sia alla fruizione pubblica che alla tutela naturalistica e paesaggistica. Il transetto (Figura 2.3), situato sulla destra orografica del fiume Serio, è lungo 650 metri e si sviluppa lungo la pista pedonale che attraversa prati permanenti, formazioni ripariali e boschi di latifoglie (Figura 2.4). In un tratto, il percorso costeggia il fiume a pochi metri di distanza.



Figura 2.3 – Localizzazione del transetto di rilevamento della stazione ST_01.



Figura 2.4 – Stralci fotografici del transetto percorso nella stazione di rilevamento ST_01.

Stazione 02 (ST_02)

La stazione si trova nel comune di Urgnano, all'interno della Riserva Naturale "Malpaga-Basella". Il transetto (Figura 2.5), situato sulla destra orografica del fiume Serio, si sviluppa per una lunghezza di 670 metri lungo un sentiero pedonale. Il percorso inizia presso un'area attrezzata e attraversa formazioni ripariali, vegetazione dei greti e prati aridi, che rappresentano gli habitat caratteristici della Riserva, e termina in un tratto adiacente al Fiume (Figura 2.6).

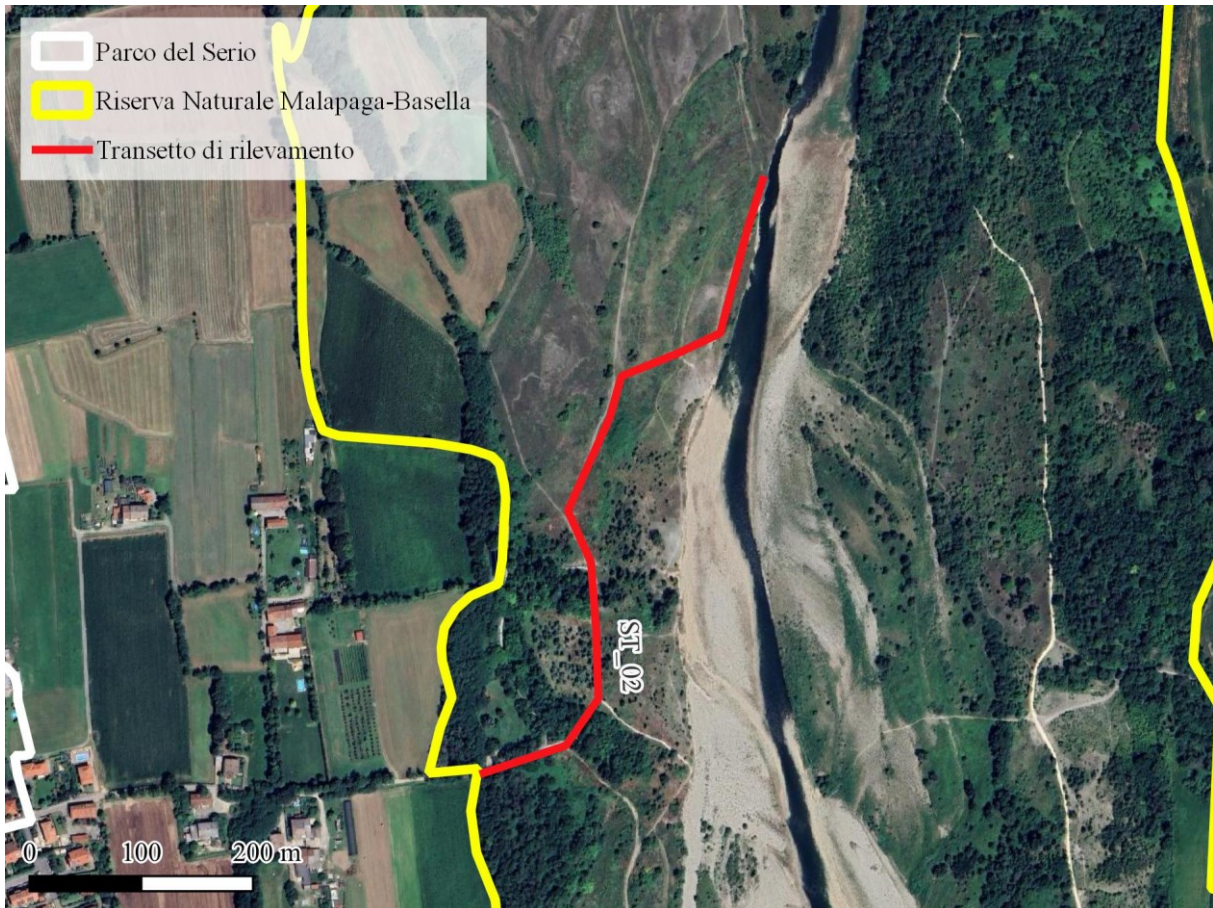


Figura 2.5 – Localizzazione del transetto di rilevamento della stazione ST_02.



Figura 2.6 – Stralci fotografici del transetto percorso nella stazione di rilevamento ST_02.

Stazione 03 (ST_03)

La stazione si trova nel comune di Romano di Lombardia, all'interno di un'area naturale caratterizzata da un ambiente boschivo, prati e un'area didattico-naturalistica rappresentata dall'Orto botanico G. Longhi. Il transetto (Figura 2.7), situato sulla sinistra orografica del fiume Serio, ha una lunghezza di 700 metri e si sviluppa lungo un sentiero che attraversa prati permanenti con presenza di filari, aree coltivate a seminativi semplici e boschi di latifoglie. Nel tratto finale del transetto, il percorso si estende all'interno dell'Orto botanico G. Longhi (Figura 2.8).

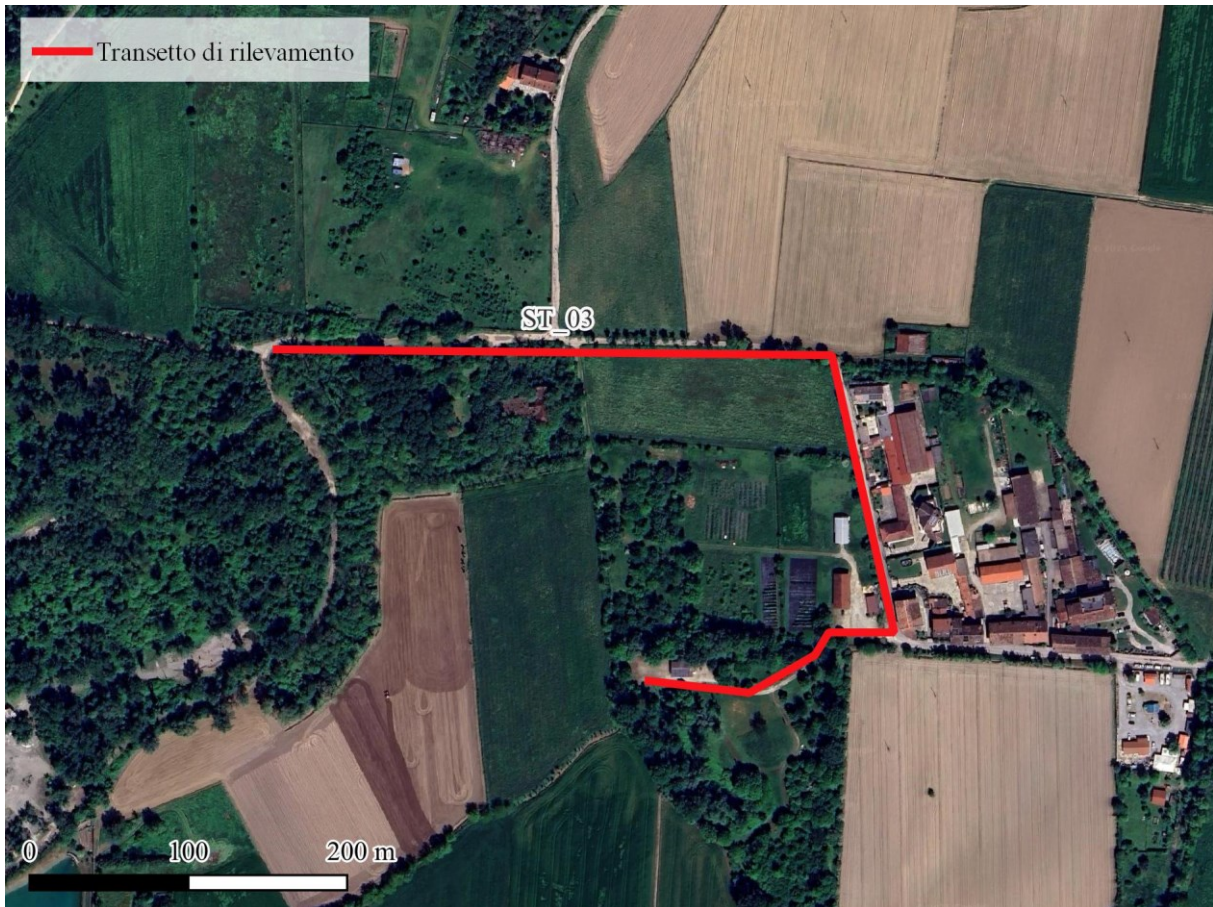


Figura 2.7 – Localizzazione del transetto di rilevamento della stazione ST_03.



Figura 2.8 – Stralci fotografici del transetto percorso nella stazione di rilevamento ST_03.

Stazione 04 (ST_04)

La stazione si trova nel comune di Mozzanica, all'interno di un'area naturale caratterizzata da un ambiente boschivo, aree coltivate e sponda del Fiume. Il transetto (Figura 2.9), situato sulla destra orografica del fiume Serio, ha una lunghezza di 600 metri e si sviluppa lungo un sentiero che attraversa aree coltivate a seminativi semplici, formazioni ripariali, sponda del Fiume e piccole porzioni di bosco di latifoglie (Figura 2.10).

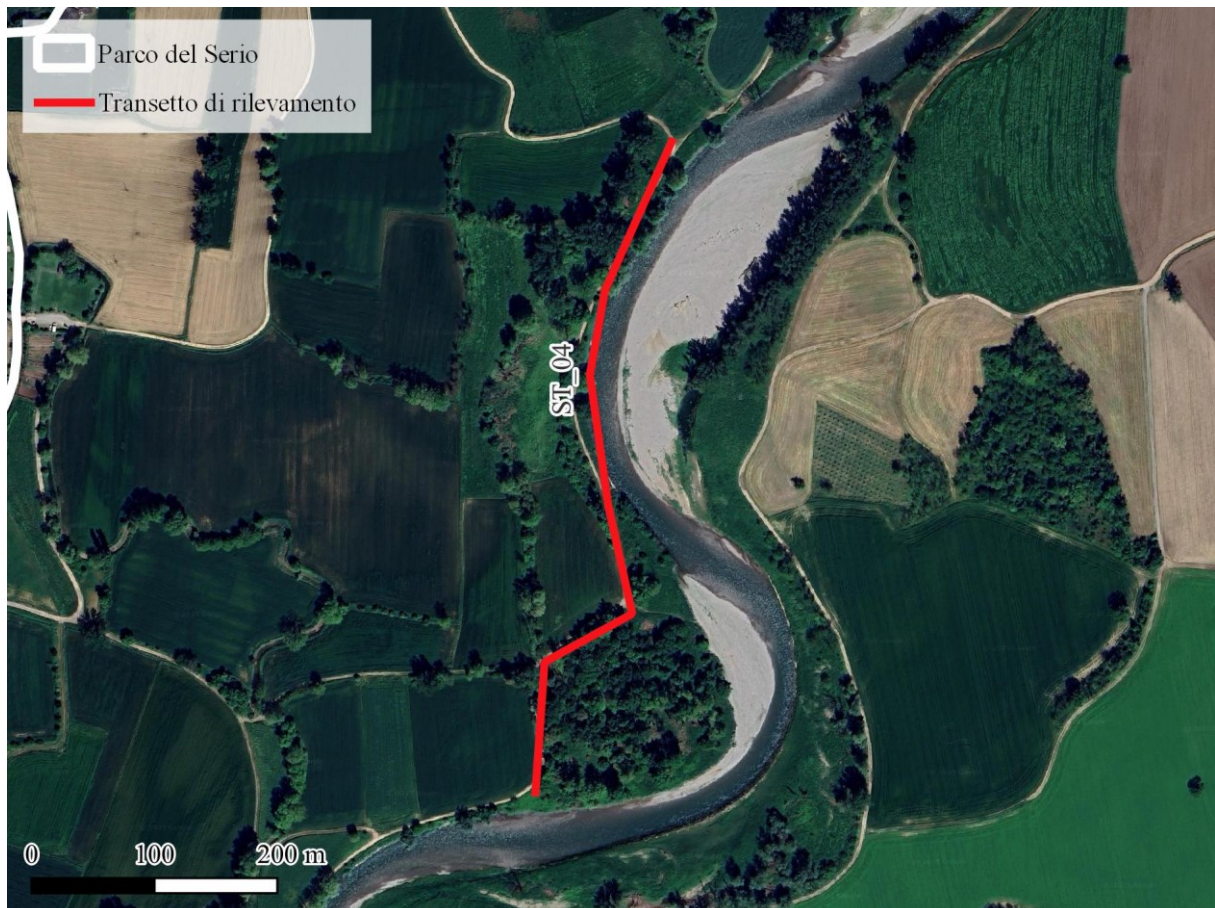


Figura 2.9 – Localizzazione del transetto di rilevamento della stazione ST_04.



Figura 2.10 – Stralci fotografici del transetto percorso nella stazione di rilevamento ST_04.

Stazione 05 (ST_05)

La stazione si trova nel comune di Casale Cremasco, all'interno di un'area semi-naturale caratterizzata da aree coltivate, dalla sponda del Fiume e da una piccola porzione di bosco di latifoglie. Il transetto (Figura 2.11), situato sulla sinistra orografica del fiume Serio, si estende per una lunghezza di 680 metri lungo un sentiero ciclo-pedonale. Il percorso ha inizio presso un'area attrezzata e attraversa coltivazioni arboree di pioppo, seminativi, prati permanenti e formazioni ripariali. Nella porzione finale del transetto c'è un tratto lungo la sponda del Fiume e all'interno di una piccola porzione di bosco (Figura 2.12).



Figura 2.11 – Localizzazione del transetto di rilevamento della stazione ST_05.



Figura 2.12 – Stralci fotografici del transetto percorso nella stazione di rilevamento ST_05.

Stazione 06 (ST_06)

La stazione si trova nel comune di Ricengo, all'interno della Riserva Naturale e ZSC "Palata Menasciutto". Il transetto (Figura 2.13), situato sulla sinistra orografica del fiume Serio, si estende per una lunghezza di 660 metri lungo un sentiero ciclo-pedonale. Il transetto parte dal lago artificiale denominato "Laghetto dei Riflessi" e attraversa aree coltivate a seminativi semplici, formazioni ripariali e costeggia per gran parte della sua estensione la sponda del Fiume fino alla palata (Figura 2.14).

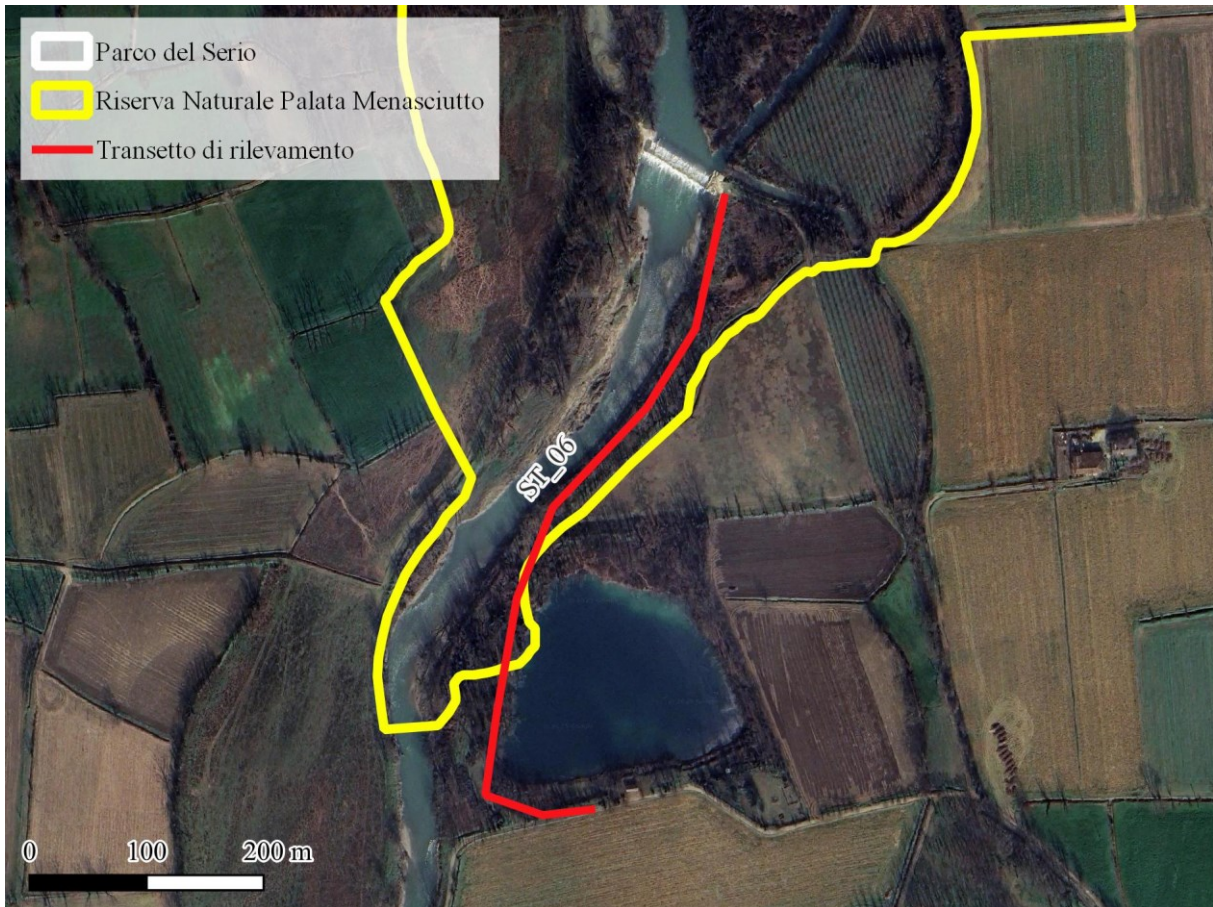


Figura 2.13 – Localizzazione del transetto di rilevamento della stazione ST_06.



Figura 2.14 – Stralci fotografici del transetto percorso nella stazione di rilevamento ST_06.

3 METODI

Il monitoraggio della Chiroterofauna all'interno del Parco del Serio svolto nel 2025 ha previsto rilevamenti dei Pipistrelli in attività, tramite indagini bioacustiche. Durante le attività di campo, sono state rilevate le emissioni ultrasoniche dei Pipistrelli in volo di spostamento e/o in attività di caccia grazie a dei dispositivi denominati *bat-detector*. Durante le indagini sono stati utilizzati il dispositivo “Wildlife Acoustics Echometer Touch 2 PRO” con capacità di registrazione *full spectrum* (Figura 3.1) e il dispositivo di registrazione programmabile “Wildlife Acoustics Song-Meter Mini Bat” (Figura 3.2).



Figura 3.1 – Wildlife Acoustics Echometer Touch 2 PRO collegato a dispositivo mobile.



Figura 3.2 – Wildlife Acoustics Song-Meter Mini Bat.

Una volta acquisite, le registrazioni sono state successivamente riversate su computer ed elaborate utilizzando il software specifico per le analisi bioacustiche “Kaleidoscope Pro” di Wildlife Acoustics (Figura 3.3). L’identificazione degli individui contattati avviene tramite l’osservazione dello spettrogramma, ovvero la rappresentazione grafica della intensità degli impulsi ultrasonici in funzione del tempo e della frequenza (Boonman et al., 2009; Preatoni et al., 2005; Pfalzer and Kusch, 2003; Russo and Jones, 2002; Barataud, 1996, 2015), nonché di una categorizzazione morfologica degli impulsi (De Oliveira, 1998). Le analisi per l’identificazione degli individui contattati sono state effettuate anche utilizzando registrazioni di confronto (Barataud, 1996; Barataud, 2015; Archivio registrazioni personale).

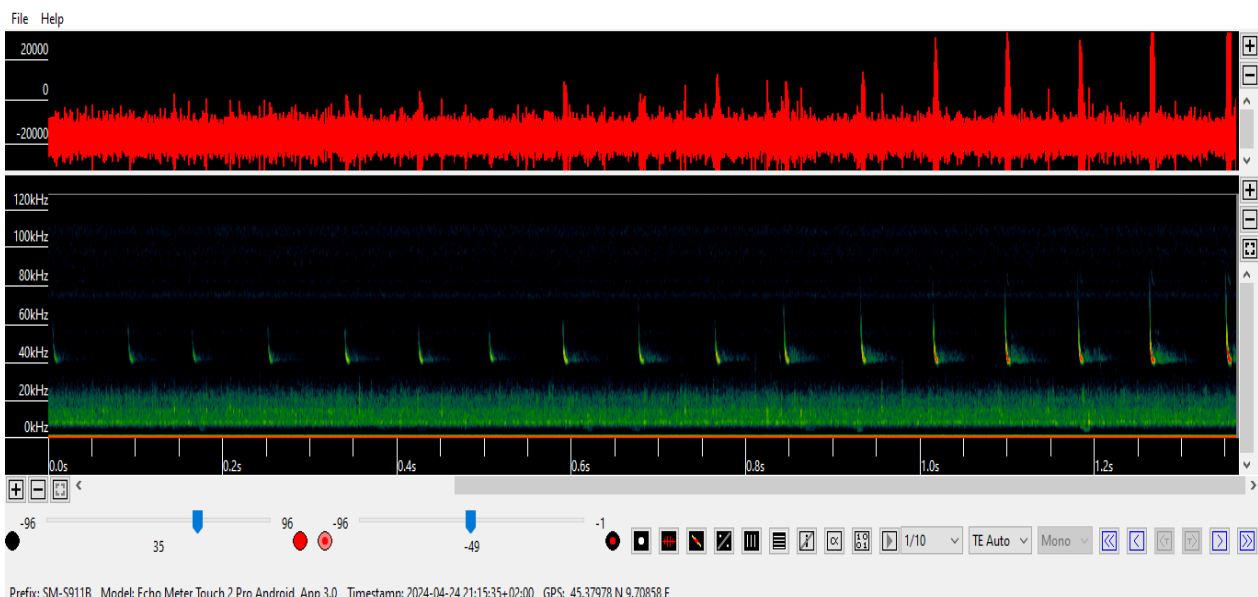


Figura 3.3 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di *Pipistrello albolimbato* sul software *Kaleidoscope Pro*.

L’analisi degli spettri di emissione non sempre permette di identificare con precisione le specie rilevate. In alcuni casi, l’identificazione è limitata al livello di genere o gruppo di specie, poiché diverse specie che cacciano in ambienti analoghi (spesso appartenenti allo stesso genere) producono impulsi ultrasonici con frequenza e struttura molto simili. Inoltre, è importante considerare che molte specie di Chirotteri presentano una notevole plasticità nelle emissioni, modificando le frequenze durante la caccia in ambienti chiusi o fortemente frammentati. Questa variazione può influenzare alcuni parametri acustici diagnostici (Agnelli et al., 2004; Barataud, 2015; Russo and Jones, 2002).

In generale, le specie che risultano difficili da distinguere tra loro possono essere raggruppate nei seguenti modi:

- Piccole specie del genere *Myotis* (di seguito *Myotis* spp.): emettono impulsi ultrasonici con tipologie e frequenze ampiamente sovrapponibili.
- Grandi specie del genere *Myotis* (*Myotis myotis/blythii*): comprendono *M. myotis* e *M. blythii*, che producono impulsi ultrasonici sostanzialmente sovrapposti.

- Specie del genere *Nyctalus* (*Nyctalus* spp.): presentano bande di frequenze di emissione sovrapposte.
- Specie del genere *Eptesicus* (*Eptesicus* spp.): includono *E. serotinus* ed *E. nilssonii*, caratterizzati da una sovrapposizione nelle bande di frequenze emesse.
- Specie del genere *Pipistrellus* (*Pipistrellus kuhlii/nathusii*): comprendono *P. kuhlii* e *P. nathusii*, che hanno emissioni ultrasoniche altamente sovrapposte e che si possono distinguere con certezza attraverso i richiami sociali.
- Specie del genere *Plecotus* (*Plecotus* spp.): emettono emissioni ultrasoniche con un alto grado di sovrapposizione.
- Specie dei generi *Pipistrellus* e *Miniopterus*: includono *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus* e *M. schreibersii*, caratterizzati da emissioni ultrasoniche a volte simili sia nella tipologia che nella frequenza.

Infine, analizzando i risultati delle rilevazioni ultrasoniche, è importante sottolineare che alcune specie, come quelle appartenenti ai generi *Plecotus* e *Rhinolophus*, producono emissioni rilevabili dai bat detector solo a breve distanza, generalmente inferiore ai 20 metri (Dietz & Kiefer, 2016).

In particolare:

- Le specie del genere *Plecotus* emettono impulsi ultrasonici di intensità molto bassa, rilevabili solo a brevi distanze.
- I Rinolofidi (*Rhinolophus*) emettono impulsi ultrasonici ad alta frequenza e direzionali, che subiscono una rapida attenuazione durante la propagazione nell'ambiente.

Durante le indagini bioacustiche, non è possibile determinare con precisione il numero di individui rilevati, né ottenere una stima accurata dell'abbondanza numerica o della densità. Infatti, una sequenza di registrazioni attribuibili a una specie di Pipistrello potrebbe riferirsi a un unico individuo che frequenta ripetutamente l'area, oppure a più individui che compiono singoli passaggi all'interno della zona monitorata. I dati raccolti sono stati quindi utilizzati per ottenere un Indice di attività (di seguito AI) calcolato come segue:

$$AI = \sum n * t / T$$

dove n è il numero di individui registrati contemporaneamente in ciascun contatto, t è la durata di ciascun contatto (secondi) e T è la durata dei rilievi in ore. AI non fornisce un numero assoluto di individui presenti, ma fornisce un'indicazione dell'utilizzo dell'area da parte dei Pipistrelli (Runkel et al., 2021). Ad esempio, un individuo di passaggio che non si ferma nell'area, solitamente genera un singolo contatto di pochi secondi, mentre un individuo attivo che caccia nei pressi della stazione di rilevamento può generare numerosi contatti durante un singolo rilievo. AI è quindi un indice semi-quantitativo, che può essere confrontato tra studi in diverse aree o in diversi periodi di monitoraggio.

I rilievi sono stati effettuati in modo standardizzato lungo i sei transetti individuati e descritti nel capitolo precedente, per una lunghezza totale di circa 4 km (circa 650 metri per ciascun transetto). Il percorso è stato svolto a piedi a bassa velocità, con una velocità media di circa 1,8 km/h (Figura

3.4). Le attività di rilevamento si sono svolte in sei sessioni separate, con cadenza mensile, nel periodo compreso tra aprile e settembre, nelle date specifiche indicate nella Tabella 3.1. Per ciascuna sessione, sono stati percorsi gli stessi transetti, ma con l'ordine di percorrenza invertito. Le indagini sono state condotte nelle prime ore della notte, in condizioni meteorologiche ottimali, caratterizzate da assenza di vento forte e di precipitazioni. Il tempo di percorrenza di ciascun singolo transetto è variato da un minimo di 18 minuti a un massimo di 26 minuti, con una durata media di circa 21 minuti per transetto e un totale di 12.5 h di registrazioni bioacustiche nell'arco dell'intero monitoraggio. La Tabella 3.2 mostra lo sforzo di tempo complessivo per ogni stazione di rilevamento.

Tabella 3.1 – Riepilogo delle date di esecuzione delle sessioni di rilievi dei Chiroteri mediante registrazioni bioacustiche.

Sessione	Mese	Data
CP_01	Aprile	25/04/2025
CP_02	Maggio	17/05/2025
CP_03	Giugno	22/06/2025
CP_04	Luglio	14/07/2025
CP_05	Agosto	16/08/2025
CP_06	Settembre	18/09/2025

Tabella 3.2 – Localizzazione e riepilogo dello sforzo in termini di tempo di rilevamento impiegato per ciascuna stazione di rilevamento. Le coordinate sono espresse in WGS 84/UTM 32N e rappresentano il centroide del transetto.

Stazione	Sforzo (minuti)	Coordinate X	Coordinate Y
ST_01	113	557146	5055741
ST_02	128	557675	5051842
ST_03	125	557083	5041986
ST_04	118	554857	5036020
ST_05	126	555554	5031219
ST_06	141	555624	5027520

Oltre ai rilievi standardizzati lungo i transetti, sono stati effettuati anche dei rilievi occasionali durante degli eventi divulgativi. In particolare, in data 17 maggio è stato effettuato un rilevamento a Crema, presso il “Lascito Chiappa”, di 50 minuti, durante l'evento dedicato alla cittadinanza di citizen science “BioBlitz Lombardia”. In data 18 settembre è stato effettuato un rilevamento a Crema, presso il centro Parco “Casa di Camperia”, di 45 minuti, durante un evento didattico dedicato ad una classe di una scuola primaria di Crema.

Infine, nelle date 15 e 16 settembre sono state effettuate delle registrazioni continuative per l'intera notte (23 h di registrazione) utilizzando il registratore automatico programmabile. Le registrazioni sono state condotte nei pressi della Stazione Ornitologica di Capannelle. L'obiettivo principale di questa attività era incrementare lo sforzo di campionamento, verificando la possibile rilevazione di specie aggiuntive non individuate durante le sessioni di monitoraggio standard.

Complessivamente, durante la stagione di indagine svolta nel 2025, sono state effettuate 37 ore di registrazioni bioacustiche all'interno del Parco.



Figura 3.4 – Rilevamento su campo delle emissioni ultrasoniche dei Chiroteri.

4 RISULTATI

4.1 Monitoraggio della Chiroterofauna tramite indagini bioacustiche

Nel corso del monitoraggio svolto tramite indagini bioacustiche lungo i transetti standardizzati sono state effettuate complessivamente 1347 registrazioni di contatti con Chiroterri che hanno permesso di rilevare la presenza di almeno nove specie all'interno del Parco. Le registrazioni per le quali è stato possibile effettuare la determinazione certa degli individui contattati hanno riguardato sette specie. A queste si aggiungono alcune registrazioni dei generi *Myotis* e *Plecotus* per le quali non è stata possibile la determinazione specifica, ma solo a livello di genere, data l'elevata sovrapposizione degli impulsi ultrasonici delle specie.

Per numerose registrazioni non è stato possibile distinguere con certezza il Pipistrello albolimbato dal Pipistrello di Nathusius, a causa dell'elevata sovrapposizione dei parametri delle rispettive emissioni ultrasoniche. Tuttavia, la presenza di richiami sociali specifici conferma la presenza nel Parco di entrambe le specie. Considerata l'elevata diffusione e comune presenza del Pipistrello albolimbato sul territorio, è verosimile che la maggior parte dei contatti non determinabili con precisione siano riferibili a questa specie. Tuttavia, per coerenza, tali registrazioni, insieme a quelle attribuibili con certezza al Pipistrello albolimbato grazie alla presenza di richiami sociali, vengono riportate come appartenenti a Pipistrello albolimbato/di Nathusius. Il Pipistrello di Nathusius, pur essendo legato principalmente ad ambienti montani e boschivi, è una specie migratrice a lungo raggio e durante i periodi di migrazione può essere rilevato in contesti ambientali diversi. La sua presenza nel Parco è stata confermata con certezza da un singolo contatto contenente richiami sociali diagnostici, che viene quindi riportato separatamente.

Per tre registrazioni non è stato possibile attribuire con certezza il contatto al Serotino comune o alla Nottola di Leisler e, per un solo contatto, non è stata possibile attribuire con certezza la specie tra Miniottero e Pipistrello nano. Nonostante le emissioni rilevate siano riconducibili al Miniottero, la possibile sovrapposizione con alcune emissioni atipiche del Pipistrello nano e il campione estremamente limitato (un solo contatto di pochi secondi) non hanno permesso di effettuare un'identificazione definitiva della specie.

Infine, nei pochi casi di registrazioni di impulsi molto deboli o disturbati da eccessivo rumore di fondo, tali da non presentare caratteri diagnostici essenziali, i contatti sono stati classificati come appartenenti a Chiroterro indeterminato.

Tutte le specie di Chiroterri sono di particolare interesse conservazionistico, incluse nell'Allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE). Il Miniottero è di elevato interesse conservazionistico, incluso anche nell'Allegato II della Direttiva e considerato Vulnerabile (VU) secondo la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini et al., 2022). Il Serotino comune, la Nottola di Leisler e il Pipistrello di Nathusius sono classificati come Prossimi alla minaccia (NT).

La Tabella 4.1 riassume i risultati delle attività di indagine svolte. Per ogni specie si riporta:

- Numero di contatti (N c): numero di registrazioni, di durata massima di 15 secondi, complessivo per ciascuna specie;
- Indice di Attività medio (AI): Indice di Attività medio per ciascuna specie;
- Frequenza del conteggio dei punti con rilevamento (F): frequenza di singoli rilevamenti con presenza della specie (un rilevamento equivale alla percorrenza di un transetto);
- Numero totale di stazioni con rilevamento (N ST): numero di stazioni con presenza della specie.

Tabella 4.1 – Riepilogo dei risultati delle indagini bioacustiche dei Chiroterri. Per ogni specie è riportato il numero di contatti (N c), il valore medio di Indice di Attività (AI), la frequenza di rilevamento (F) e il numero totale di stazioni in cui è stata registrata la presenza (N ST). Per ogni specie è riportata la presenza in Allegato della Direttiva Habitat (92/43/CEE) (DH) e la classificazione secondo la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini et al., 2022) (LRI). Le diciture di DH e LRI con * fanno riferimento al Miniottero, specie non confermata. * Viene riportata la possibile presenza di contatti di Pipistrello di Nathusius, sebbene la maggior parte siano attribuibili verosimilmente al Pipistrello albolimbato, tra cui diversi certi.

Specie	Nome scientifico	DH	LRI	N c	AI	F	N st
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	IV	LC	2	0.5	3%	1 (16.7%)
Miniottero/ Pipistrello nano	<i>Miniopterus schreibersii</i> / <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	II* - IV	VU* - LC	1	0.3	3%	1 (16.7%)
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	NT	66	32.5	28%	5 (83.3%)
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>	IV		53	20.9	47%	6 (100%)
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	NT	7	2.5	8%	3 (50%)
Serotino comune/ Nottola di Leisler	<i>E.serotinus/N.leislerii</i>	IV	NT	3	1.0	6%	1 (16.7%)
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	IV	LC	175	130.0	61%	6 (100%)
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius*	<i>Pipistrellus kuhlii</i> / <i>nathusii</i> *	IV	LC/NT	1214	955.3	97%	6 (100%)
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	NT	1	0.5	3%	1 (16.7%)
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	LC	106	56.6	50%	6 (100%)
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus spp.</i>	IV		5	2.1	8%	3 (50%)
Chiroterro indeterminato		IV		2	0.5	6%	2 (33.3%)
Totale				1635	1202.4	100%	6 (100%)

I dati raccolti mostrano che la specie più comune e abbondante nel Parco è il Pipistrello albolimbato. Il Pipistrello albolimbato è la specie più comune su gran parte del territorio italiano, si tratta di una specie molto adattabile, in grado di sfruttare una vasta gamma di habitat, inclusi ambienti urbani, agricoli e forestali, dimostrando una notevole capacità di adattamento alle diverse condizioni ambientali. A seguire è risultato relativamente abbondante il Pipistrello di Savi, anch'essa specie comune, distribuita in una vasta gamma di ambienti, in grado di vivere sia in

ambienti naturali come boschi e aree ripariali, sia in ambienti modificati dall'uomo, come aree agricole e insediamenti urbani. Con un minore indice di attività sono risultati ben distribuiti anche il Pipistrello nano, il Serotino comune e il Vespertilio indeterminato (genere *Myotis*). Di quest'ultimo, anche se non si è potuto procedere alla determinazione specifica, non è da escludere che parte dei contatti possano appartenere a specie anche di elevato interesse conservazionistico.

Orecchione indeterminato (*Plecotus* spp.) e Nottola di Leisler sono risultati meno abbondanti e sono stati rilevati in metà delle stazioni indagate. Il Molosso di Cestoni è stato rilevato con soli due contatti e il Pipistrello di Nathusius con un unico contatto.

Le Tabella 4.2 e Tabella 4.3 riportano i dati rilevati suddivisi per sessione di monitoraggio (rispettivamente come numero di contatti e media di AI).

Tabella 4.2 – Riepilogo del numero di contatti suddiviso per ciascuna sessione di rilevamento (CP01 – CP06).

Specie	Nome scientifico	CP01	CP02	CP03	CP04	CP05	CP06	Totale
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>						2	2
Miniottero/ Pipistrello nano	<i>Miniopterus schreibersii</i> / <i>Pipistrellus pipistrellus</i>		1					1
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	6		2	50	8		66
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis</i> spp.	10	5	7	7	19	5	53
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1					6	7
Serotino comune/ Nottola di Leisler	<i>E.serotinus/N.leislerii</i>			1		2		3
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	2	53	56	36	26	2	175
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii</i> / <i>nathusii</i>	157	211	129	208	284	225	1214
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>						1	1
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	19	18	43	14	11	1	106
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus</i> spp.		1		2	2		5
Chiroterro indeterminato				1	1			2
Totale contatti		195	289	239	318	352	242	1635
Totale specie		6	5	5	6	6	7	9

Tabella 4.3 – Riepilogo dell'AI medio suddiviso per ciascuna sessione di rilevamento (CP01 – CP06).

Specie	Nome scientifico	CP01	CP02	CP03	CP04	CP05	CP06	Totale
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>						3.0	0.5
Miniottero/ Pipistrello nano	<i>Miniopterus schreibersii/ Pipistrellus pipistrellus</i>		1.7					0.3
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	32.30		9.8	124.9	17.3		32.5
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>	26.4	13.1	10.0	13.2	44.3	17.9	20.9
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	3.3					12.2	2.5
Serotino comune/ Nottola di Leisler	<i>E.serotinus/N.leisleri</i>			2.8		2.7		1.0
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	6.2	204.6	295.8	190.4	63.7	4.1	130.0
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/ nathusii</i>	811.5	1128.9	827.9	883.3	1217.5	856.3	955.3
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>						3.0	0.5
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	84.3	55.9	122.2	46.6	27.5	4.0	56.6
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus spp.</i>		4.1		2.1	6.1		2.1
Chiroterro indeterminato				1.8	0.9			0.5
Totale AI		964.0	1408.3	1270.4	1261.4	1379.1	900.3	1202.4
Totale specie		6	5	5	6	6	7	9

La sessione in cui si è registrato l'AI maggiore è quella di maggio, mentre quella in cui sono state contattate il maggior numero di specie (sette) è quella di settembre. Settembre è stata, tuttavia, la sessione con l'AI minore, mentre nelle sessioni di maggio e giugno son state rilevate il minor numero di specie (cinque). Complessivamente, la distribuzione dell'AI e del numero di specie è risultata piuttosto uniforme nell'arco della stagione di rilevamenti.

Il Pipistrello albolimbato/di Nathusius, il Pipistrello nano, il Pipistrello di Savi e il Vespertilio indeterminato sono state contattate in tutte le sessioni di rilevamento. Il Molosso di Cestoni e il Pipistrello di Nathusius solo nella sessione del mese di settembre.

Le Tabella 4.4 e Tabella 4.5 riportano i dati rilevati suddivisi per stazione di monitoraggio (rispettivamente come numero di contatti e media di AI).

Tabella 4.4 – Riepilogo del numero di contatti suddiviso per ciascuna stazione di rilevamento (ST_01 – ST_06).

Specie	Nome scientifico	ST_01	ST_02	ST_03	ST_04	ST_05	ST_06	Totale
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		2					2
Miniottero/ Pipistrello nano	<i>Miniopterus schreibersii/ Pipistrellus pipistrellus</i>						1	1
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>		1	20	25	1	19	66
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>	1	1	3	12	6	30	53
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	1	4				7
Serotino comune/ Nottola di Leisler	<i>E.serotinus/N.leislerii</i>		3					3
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	12	40	37	20	10	56	175
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/ nathusii</i>	74	160	198	237	234	311	1214
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>					1		1
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	23	1	23	6	52	106
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus spp.</i>		2	2			1	5
Chiroterro indeterminato					1	1		2
Totale contatti		90	233	265	318	259	470	1635
Totale specie		5	8	7	5	6	6	9

Tabella 4.5 – Riepilogo dell'AI medio suddiviso per ciascuna stazione di rilevamento (ST_01 – ST_06).

Specie	Nome scientifico	ST_01	ST_02	ST_03	ST_04	ST_05	ST_06	Totale
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		2.8					0.5
Miniottero/ Pipistrello nano	<i>Miniopterus schreibersii/ Pipistrellus pipistrellus</i>						1.4	0.3
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>		0.8	59.8	68.6	5.7	56.6	32.5
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>	3.2	1.4	9.9	37.8	11.3	56.7	20.9
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	4.9	3.0	7.3				2.5
Serotino comune/ Nottola di Leisler	<i>E.serotinus/N.leislerii</i>		5.6					1.0
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	52.8	214.2	202.4	52.1	24.7	210.7	130.0
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/ nathusii</i>	318.5	926.0	810.4	962.6	1493.8	1133.3	955.3
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>					2.9		0.5
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3.2	91.5	1.0	94.7	16.7	120.7	56.6
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus spp.</i>		6.3	2.3			3.4	2.1
Chiroterro indeterminato					1.0	1.8		0.5
Totale AI		382.6	1251.5	1093.2	1216.9	1556.9	1582.9	1202.4
Totale specie		5	8	7	5	6	6	9

La stazione in cui è stato registrato il valore più alto di AI è la ST_06 (situata nella Riserva Naturale Palata Menasciutto), seguita dalla ST_05 (a Casale Cremasco). In termini di numero di specie rilevate, la stazione localizzate all'interno della Riserva Naturale Malpaga-Basella (ST_02) è quella in cui è stata osservata una maggiore ricchezza specifica, con almeno otto specie registrate, a seguire la ST_03 (a Romano di Lombardia). La ST_01 (a Grassobbio) è risultata la stazione con il minor valore di AI. Ad eccezione di questa, l'AI è risultato piuttosto uniforme tra le stazioni di rilevamento.

Il Pipistrello albolimbato/di Nathusius, il Pipistrello nano, il Pipistrello di Savi e il Vespertilio indeterminato sono state contattate in tutte le stazioni di rilevamento. Il Serotino comune non è stato contattato esclusivamente nella ST_01; la Nottola di Leisler e l'Orecchione indeterminato sono stati contattati in metà delle stazioni; il Molosso di Cestoni, il Pipistrello di Nathusius e il possibile contatto di Miniottero in una sola stazione di indagine.

Le Figura 4.1 e Figura 4.2 mostrano l'andamento dell'Indice di Attività e del numero di specie rispettivamente per sessione e stazione di monitoraggio.

Le Figura 4.3 e Figura 4.4 mostrano una sintesi dei risultati dei rilievi bioacustici. Nelle due mappe i dati sono divisi rispettivamente per Indice di Attività medio e numero di specie nelle sei stazioni di rilevamento indagate.

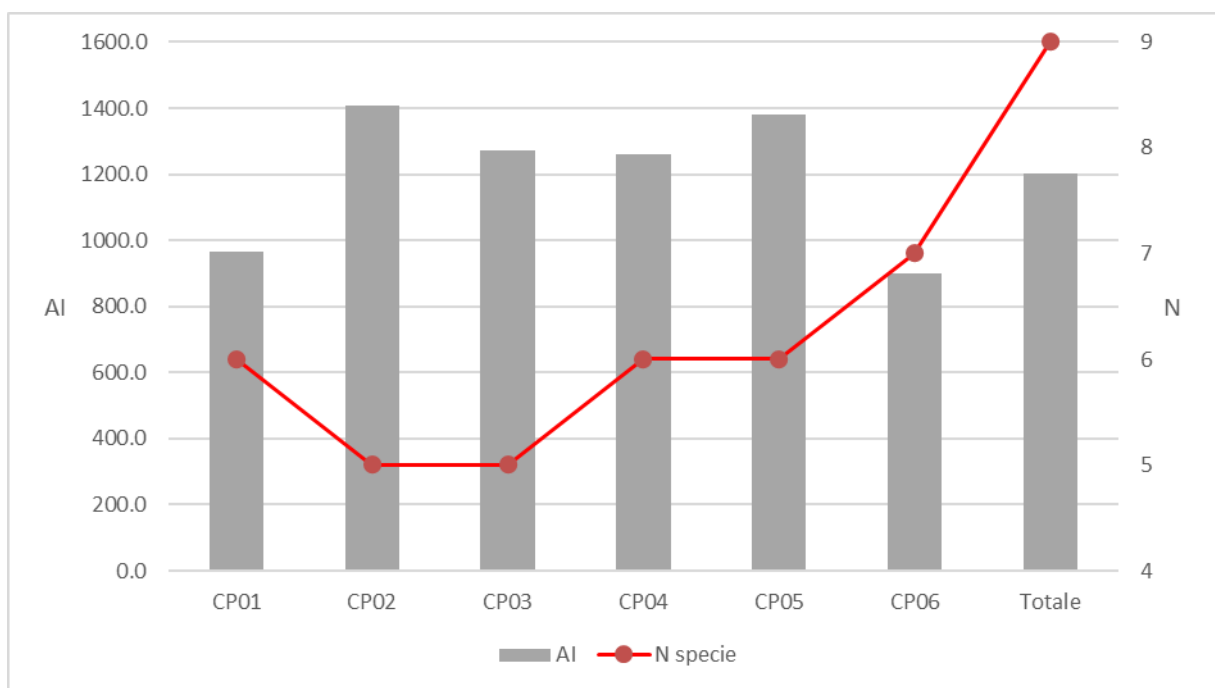


Figura 4.1 – Indice di attività medio e numero di specie rilevati nell'arco del monitoraggio, suddiviso per sessione di rilevamento.

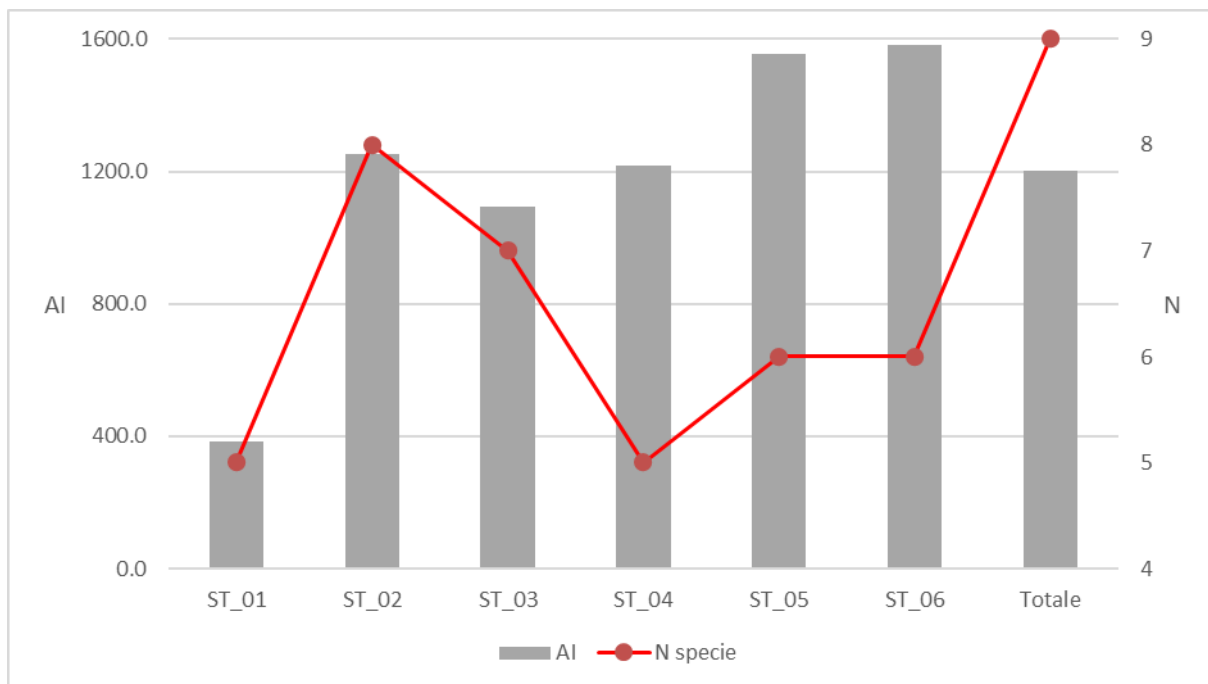


Figura 4.2 – Indice di attività medio e numero di specie rilevati nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

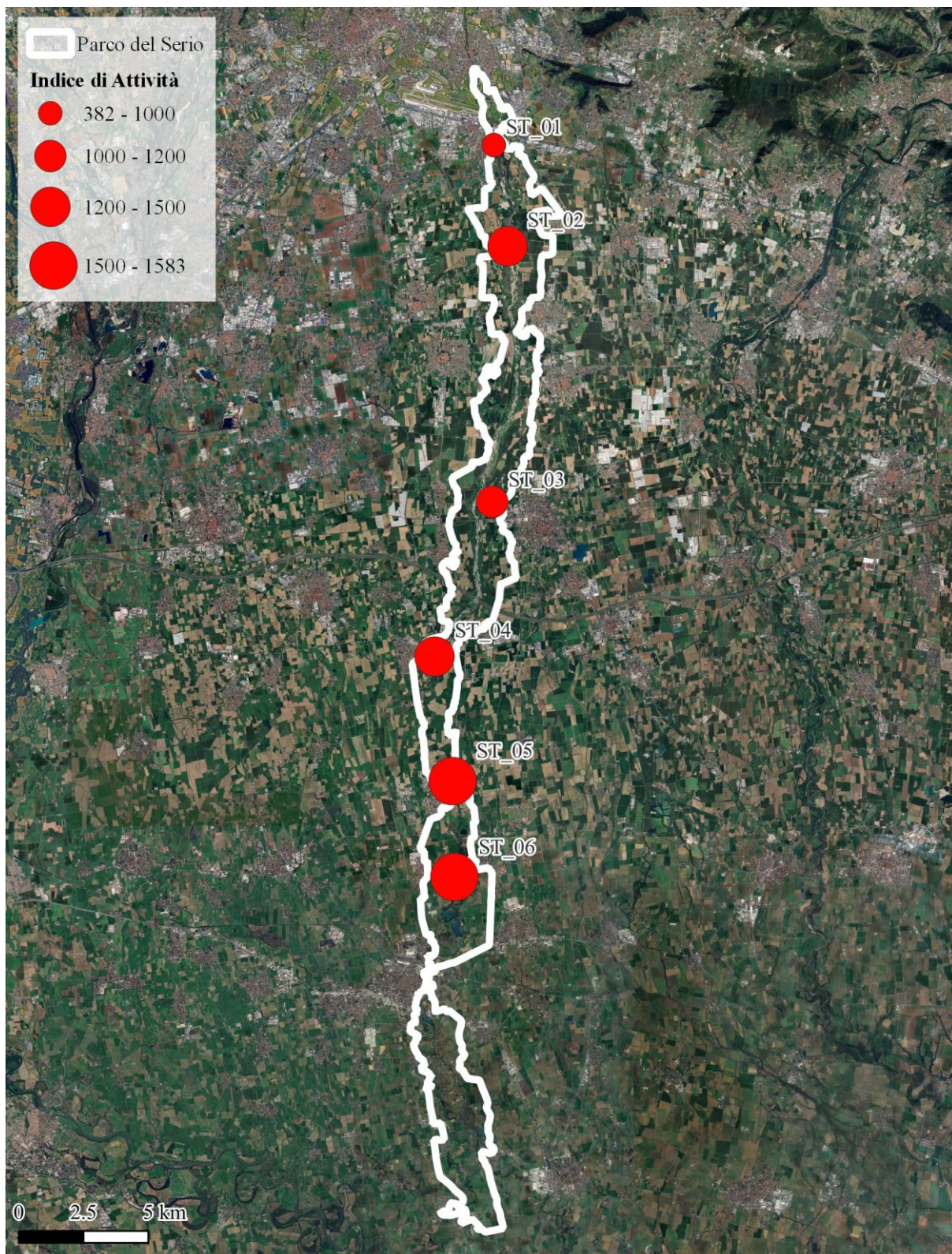


Figura 4.3 – Indice di attività medio rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

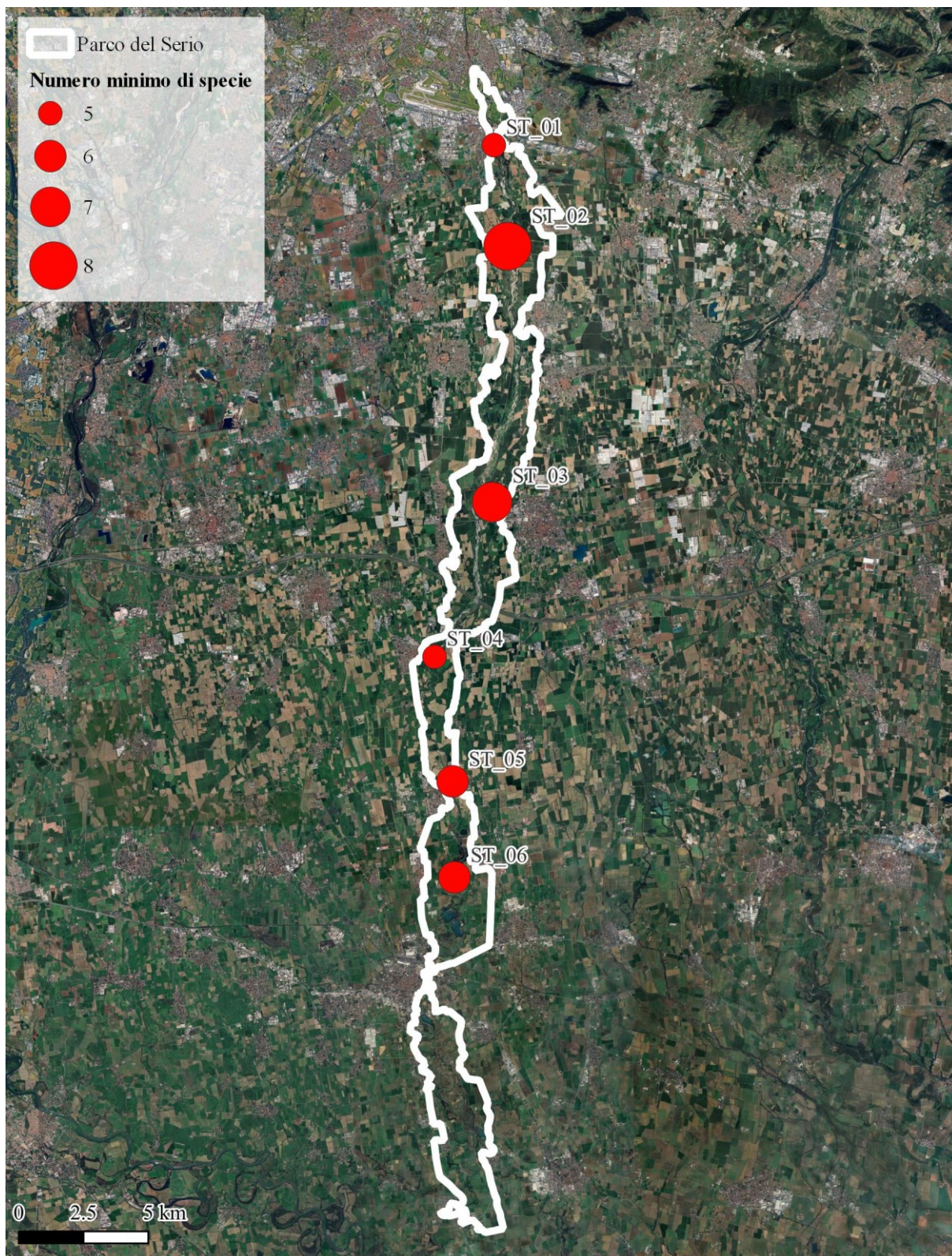


Figura 4.4 – Numero di specie minimo rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Di seguito si riporta una breve scheda riassuntiva per ciascuna delle specie o gruppo di specie rilevate.

Molosso di Cestoni - *Tadarida teniotis*

La specie è molto adattabile e occupa una vasta gamma di habitat, da ambienti naturali come foreste e praterie a zone urbanizzate e è in grado di cacciare anche sul mare. Utilizza fessure tra rocce e altri piccoli anfratti sia naturali che artificiali come rifugi. Per la conservazione della specie sono importanti la tutela dei rifugi e la limitazione nell'uso di pesticidi.

La specie è stata rilevata con due contatti nella ST_02 durante la sessione di settembre.

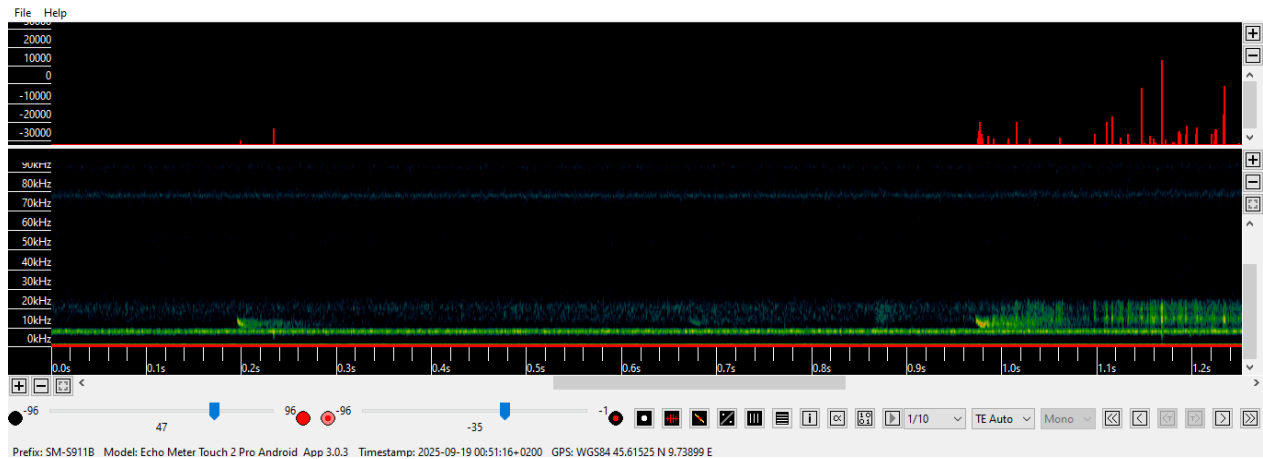


Figura 4.5 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di Molosso di Cestoni sul software Kaleidoscope Pro.

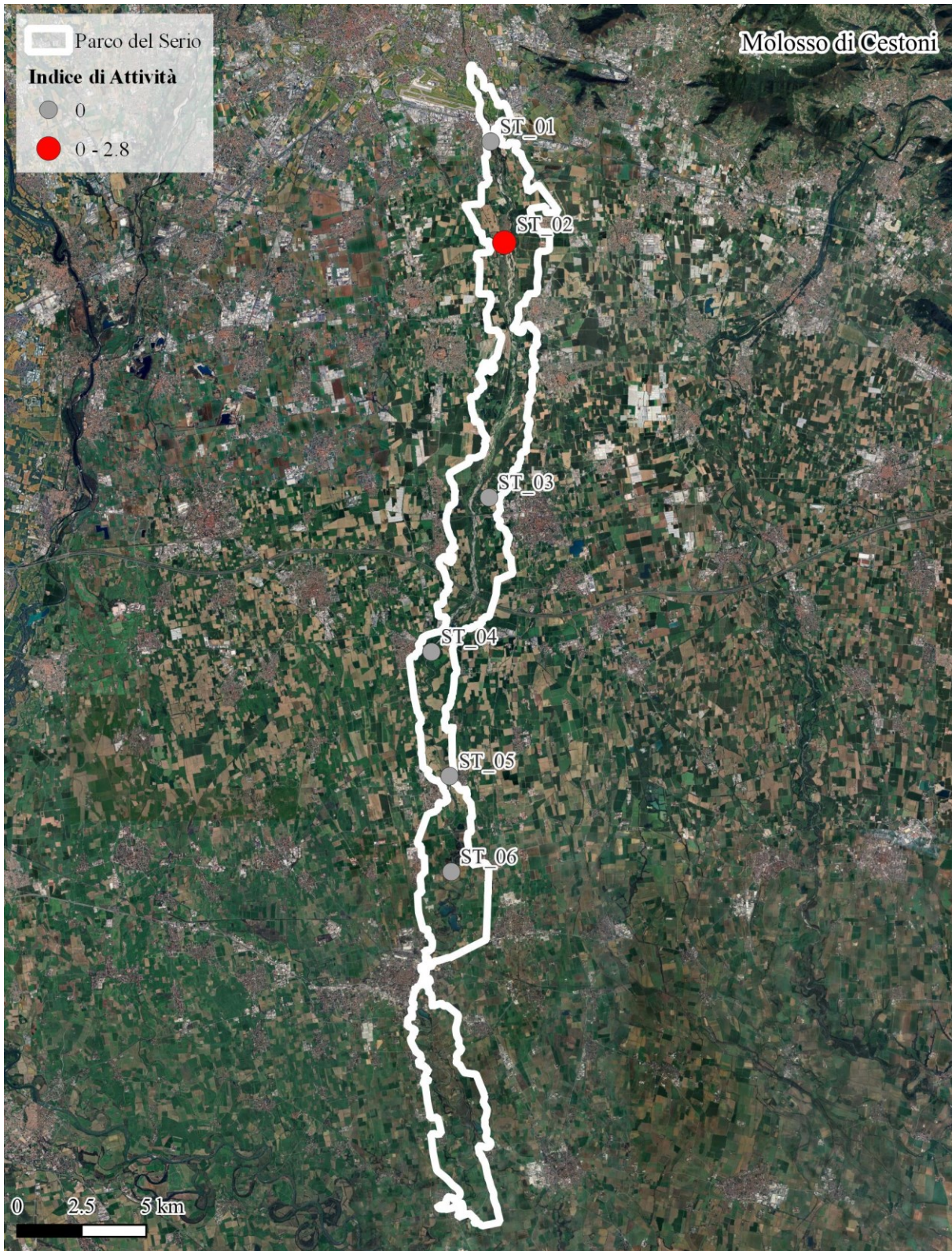


Figura 4.6 – Indice di attività medio del Molosso di Cestoni rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Miniottero/Pipistrello nano - *Miniopterus schreibersii*/Pipistrellus pipistrellus

Il Miniottero, specie di elevato interesse conservazionistico, predilige habitat mediterranei con predilizione per zone ricche di latifoglie. Per la caccia è in grado di sfruttare diversi ambienti, anche antropizzati, nei quali è in grado di sfruttare l'effetto attrattivo sugli insetti della luce artificiale. Utilizza principalmente grotte carsiche, miniere e siti ipogei come rifugi. Forma nursery (rifugi di parto e svezzamento) di numerosi individui. Per la conservazione della specie è fondamentale la protezione dei siti di rifugio, limitando l'impatto del turismo e della speleologia dei rifugi ipogei durante le fasi di riproduzione o lo svernamento.

Il Pipistrello nano è una specie molto comune in Europa. Predilige ambienti urbani, boscosi e zone agricole, sfruttando edifici, vecchie case, crepe nei muri e alberi come rifugi.

Il singolo contatto per cui la determinazione rimane incerta tra queste due specie è avvenuto nella stazione ST_06 durante la sessione di maggio.

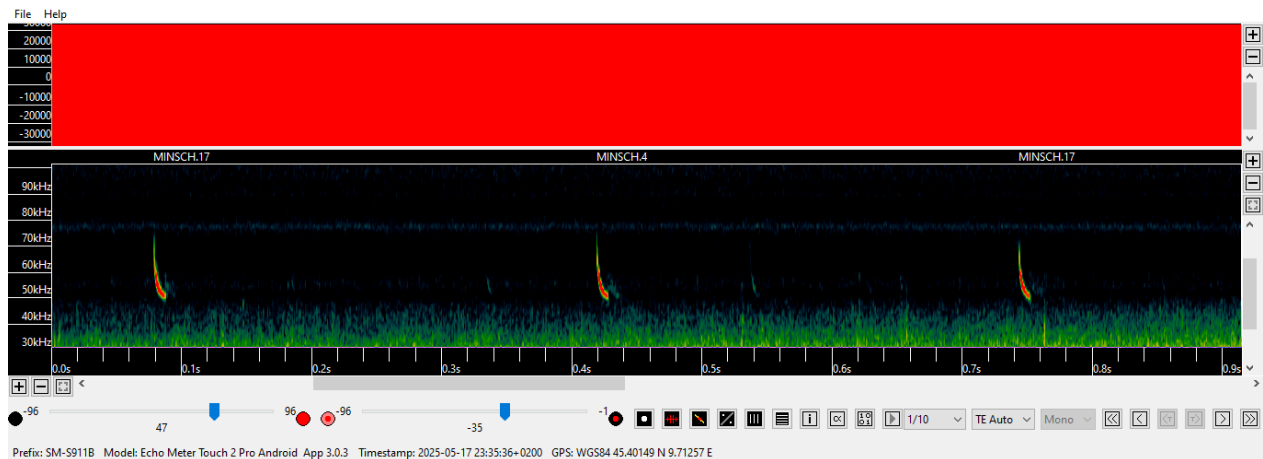


Figura 4.7 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di un possibile Miniottero o Pipistrello nano sul software Kaleidoscope Pro.



Figura 4.8 – Indice di attività medio del *Miniottero/Pipistrello nano* rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Serotino comune - *Eptesicus serotinus*

Si tratta di una specie di grandi dimensioni, è molto adattabile a diversi tipi di habitat sia forestali, che rurali o urbani e caccia principalmente nelle zone ai margini dei boschi, intorno ad alberi isolati e zone agricole prative, ma anche in aree urbane. Come siti di rifugio predilige anfratti e cavità all'interno di edifici e strutture artificiali, ma utilizza anche cavità degli alberi e, d'inverno, grotte o habitat sotterranei artificiali. Le minacce principali derivano dagli impatti con pale eoliche, dalla diffusione di pesticidi e dall'intensificazione dell'agricoltura, nonché dalla perdita dei rifugi riproduttivi e di svernamento.

La specie è stata contattata in tutte le stazioni ad eccezione della ST_01, nelle sessioni di aprile, giugno, luglio e agosto, ma è risultata particolarmente abbondante nelle stazioni ST_03, ST_04 e ST_06, e nel mese di luglio.

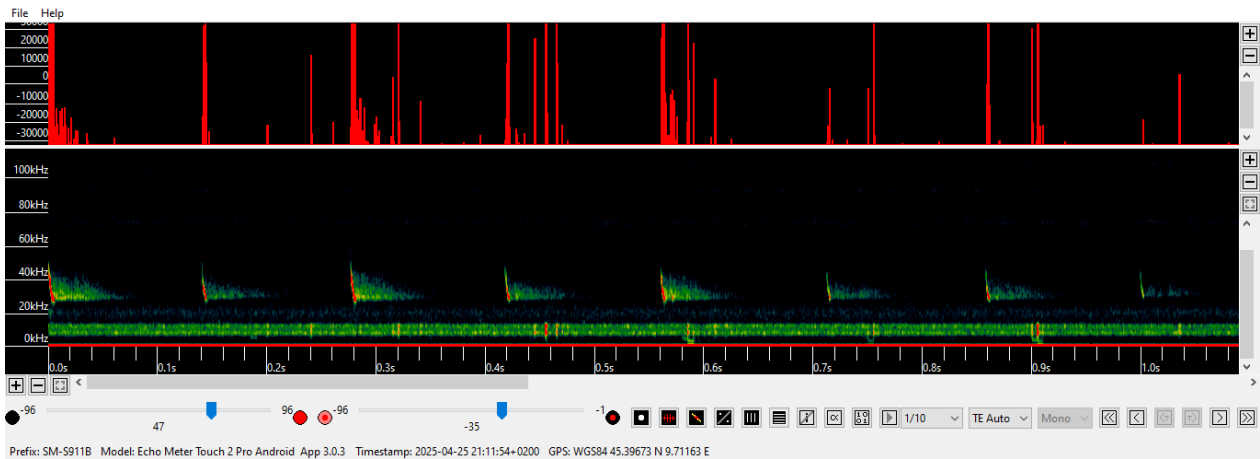


Figura 4.9 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di Serotino comune sul software Kaleidoscope Pro.

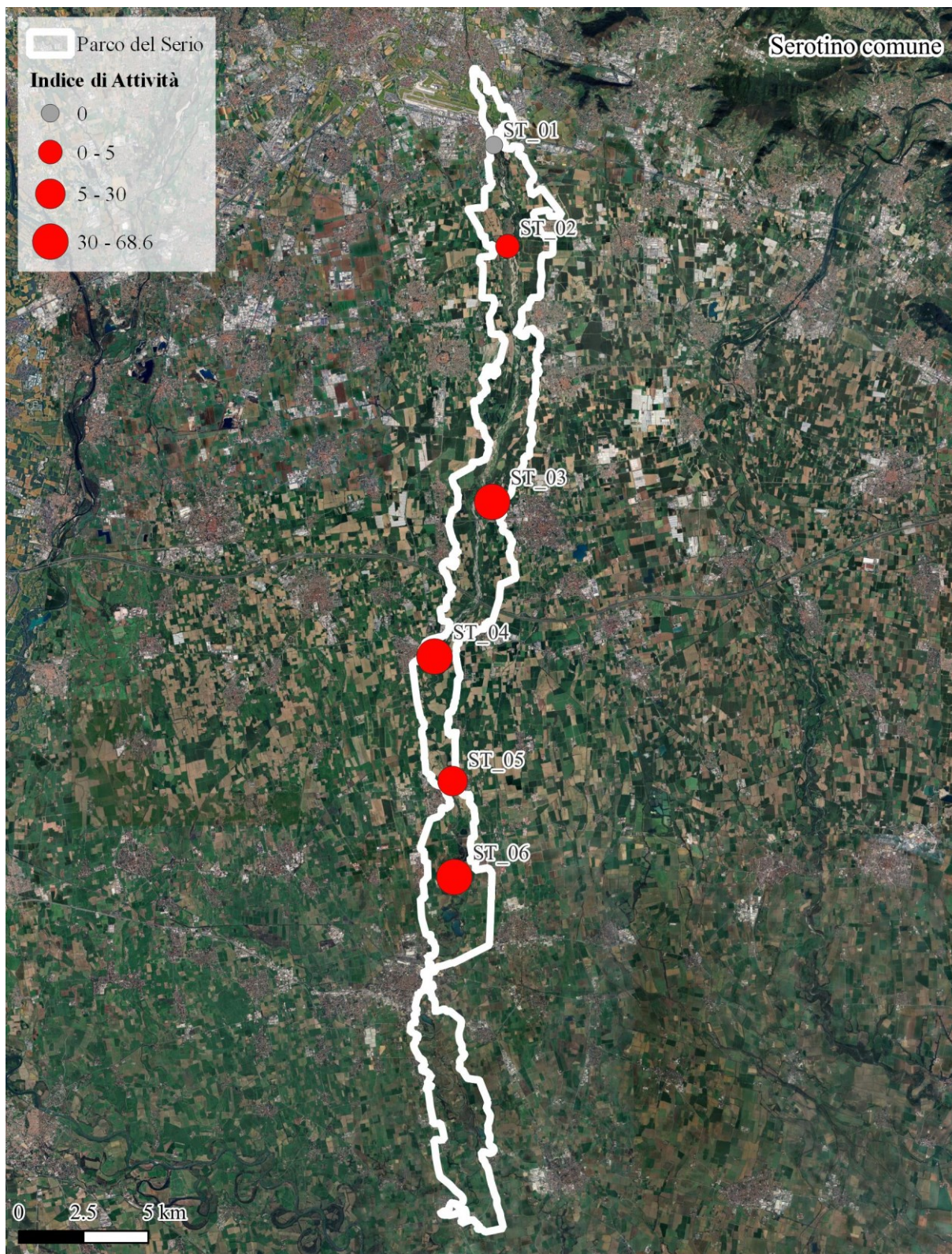


Figura 4.10 – Indice di attività medio del Serotino comune rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Vespertilio indeterminato - *Myotis* spp.

Il genere *Myotis* include numerose specie, alcune delle quali hanno areale sovrapposto con l'area del Parco del Serio. Analizzando i parametri delle emissioni ultrasoniche registrate, è possibile escludere l'appartenenza a grandi specie di *Myotis* come il Vespertilio maggiore e il Vespertilio minore. Tra le specie che potrebbero essere associate alle emissioni rilevate e che potrebbero essere potenzialmente presenti nell'area del Parco, si segnalano il Vespertilio di Bechstein, il Vespertilio di Capaccini, il Vespertilio criptico, il Vespertilio di Daubenton, il Vespertilio smarginato e il Vespertilio mustacchino. Complessivamente i piccoli *Myotis* sono specie legate, per almeno una parte del loro ciclo vitale, e spesso anche per il foraggiamento, alle aree forestali. In generale risulta importante per la conservazione delle specie il mantenimento di habitat forestale e dei siti di rifugio.

Il Vespertilio indeterminato è stato contattato presso tutte le stazioni di rilevamento e in tutte le sessioni di monitoraggio. Il gruppo di specie è stato rilevato abbondantemente nelle stazioni ST_04 e ST_06, e nelle sessioni di aprile e agosto.

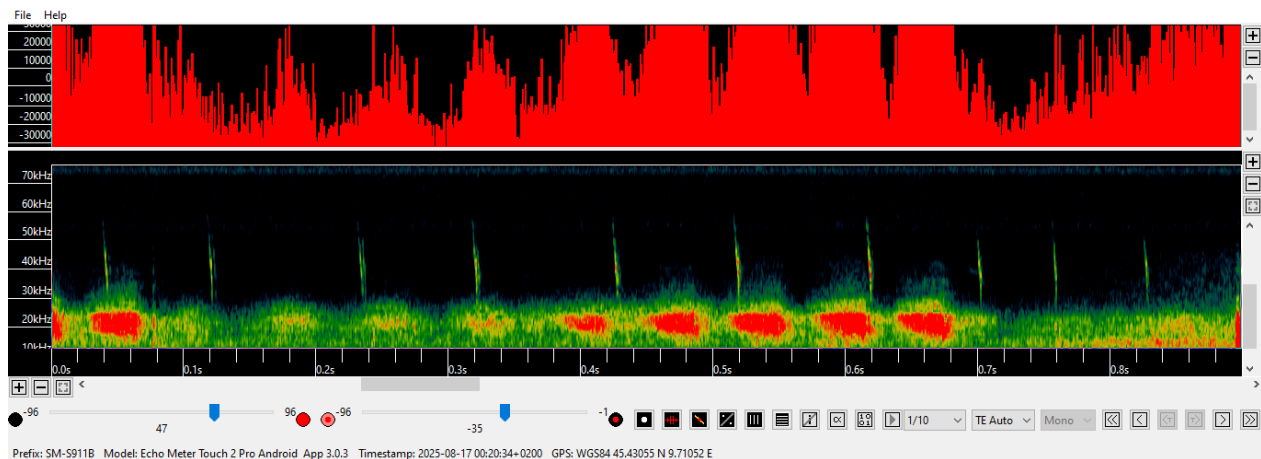


Figura 4.11 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di *Vespertilio* indeterminato sul software *Kaleidoscope Pro*.



Figura 4.12 – Indice di attività medio del *Vespertilio indeterminatus* rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Nottola di Leisler - *Nyctalus leisleri*

Si tratta di una specie tipica di ambienti forestali, zone boschive e aree aperte con presenza di alberi. Predilige foreste con un'elevata quota di alberi vecchi che possano fornire i siti di rifugio che utilizza, ovvero cavità naturali arboree, come marciumi, spaccature, buchi nei rami ecc. La Nottola di Leisler è una delle specie che compiono migrazioni stagionali più lunghe. Le principali minacce alla specie derivano dagli impatti con pale eoliche, dalla diffusione di pesticidi e da una gestione forestale intensiva.

La specie è stata contattata nelle stazioni ST_01, ST_02 e ST_03 nelle sessioni di aprile e settembre.

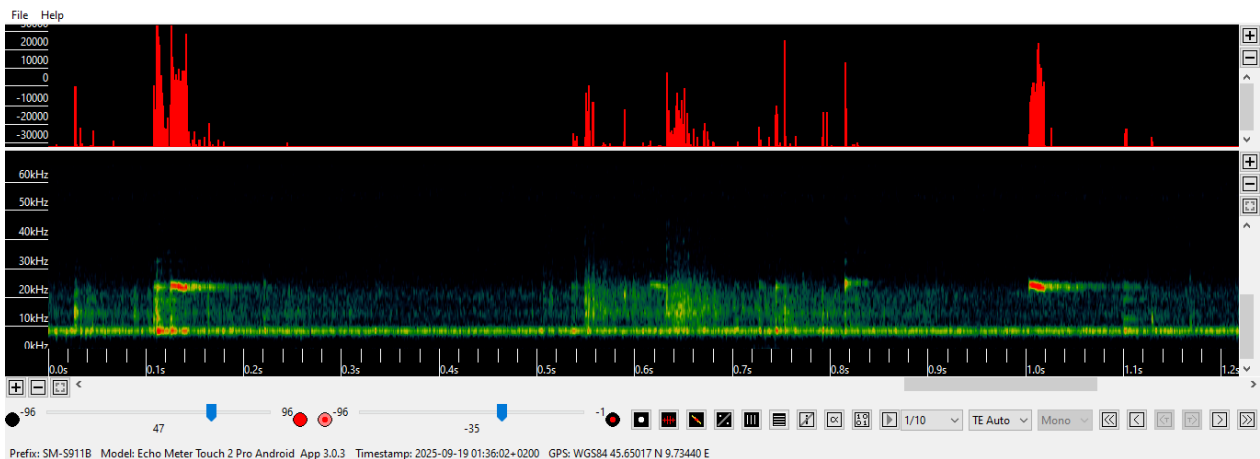


Figura 4.13 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di Nottola di Leisler sul software Kaleidoscope Pro.

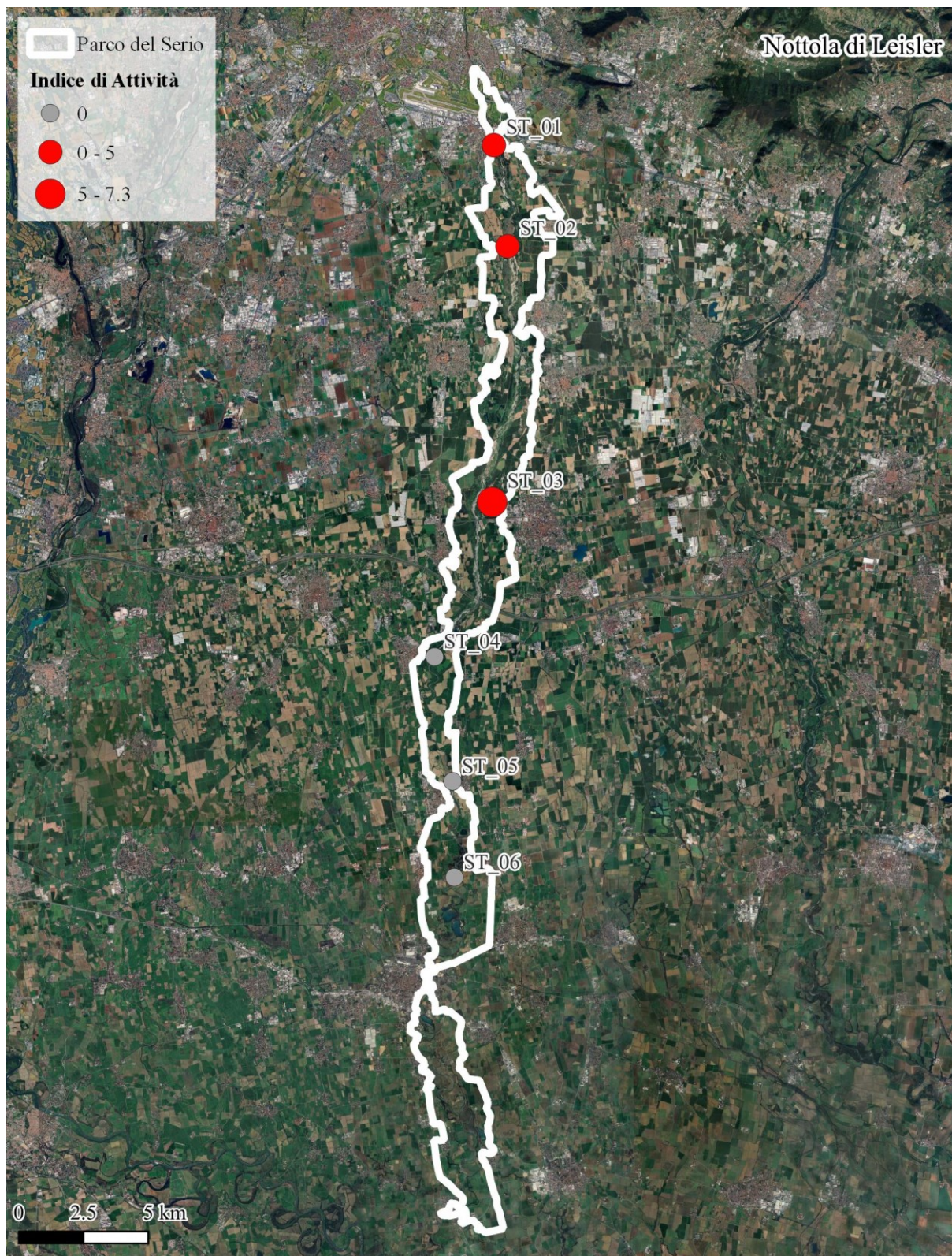


Figura 4.14 – Indice di attività medio della Nottola di Leisler rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Serotino comune/Nottola di Leisler - *E.serotinus/N.leislerii*

Le registrazioni per le quali i contatti non sono stati attribuibili con certezza al Serotino comune o alla Nottola di Leisler, a causa dei parametri bioacustici intermedi rilevati, provengono dalla stazione ST_02 e sono state effettuate nei mesi di giugno e agosto.

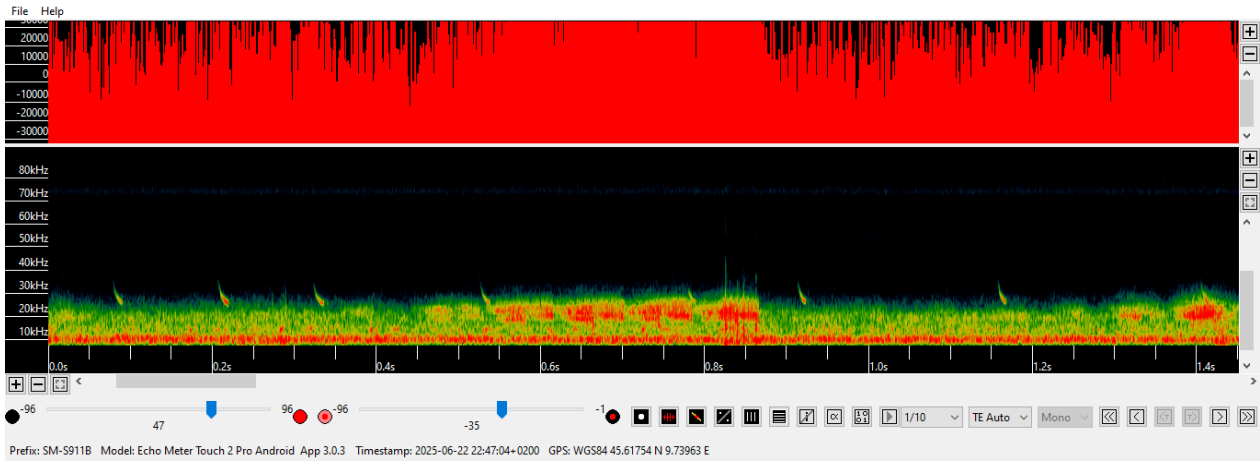


Figura 4.15 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di Serotino comune o Nottola di Leisler sul software Kaleidoscope Pro.

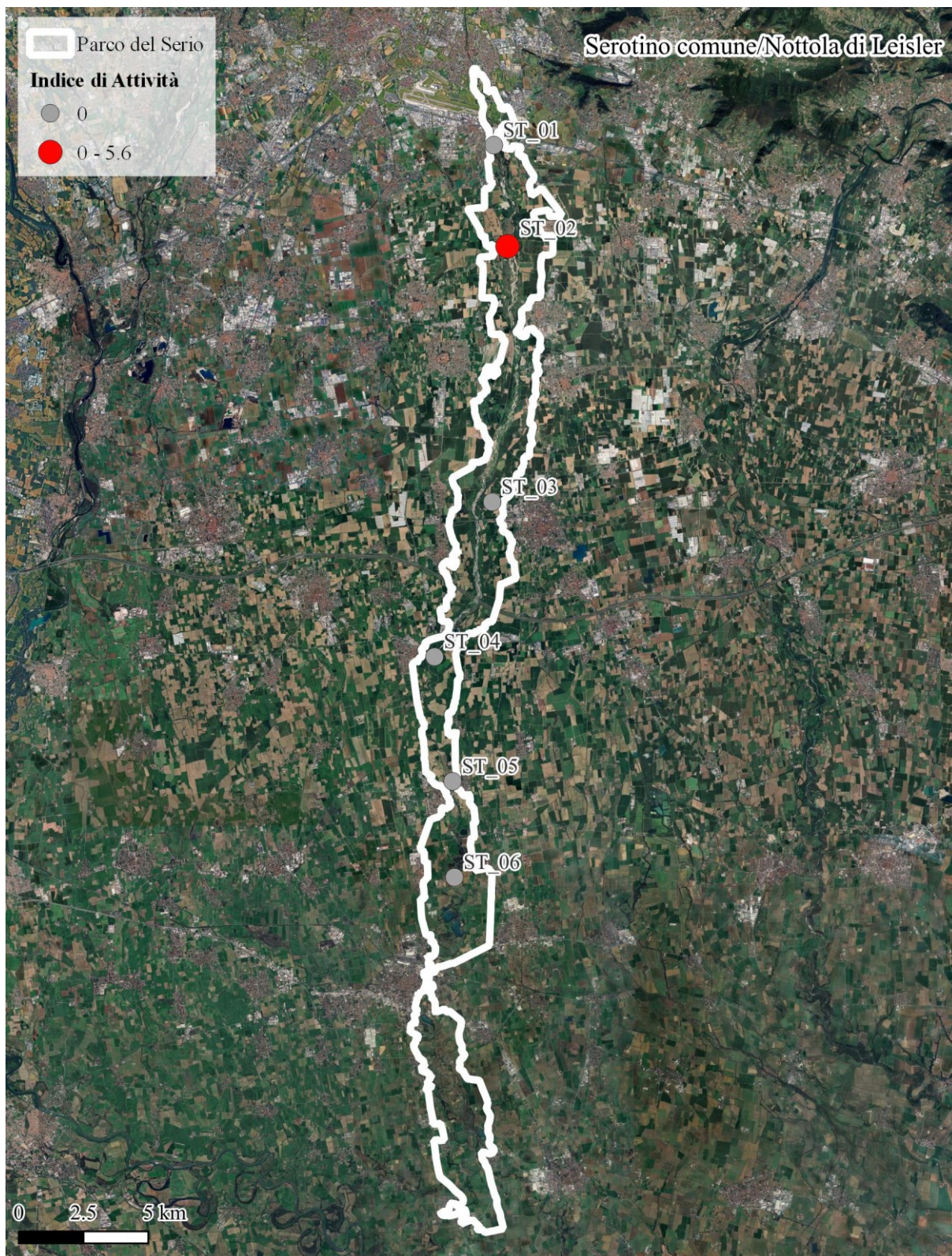


Figura 4.16 – Indice di attività medio del Serotino comune o Nottola di Leisler rilevato nell’arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Pipistrello di Savi - *Hypsugo savii*

Specie comune, distribuita in una vasta gamma di ambienti, in grado di vivere sia in ambienti naturali come boschi e aree ripariali, sia in ambienti modificati dall'uomo, come aree agricole e insediamenti urbani, grazie a una spiccata capacità di sfruttare rifugi artificiali e l'illuminazione artificiale. La specie non appare sottoposta a particolari minacce.

Il Pipistrello di Savi è stato contattato in tutte le stazioni di rilevamento e in tutte le sessioni di indagine. La specie è risultata particolarmente abbondante nelle stazioni ST_02, ST_03 e ST_06, e nei mesi di giugno, luglio e agosto.

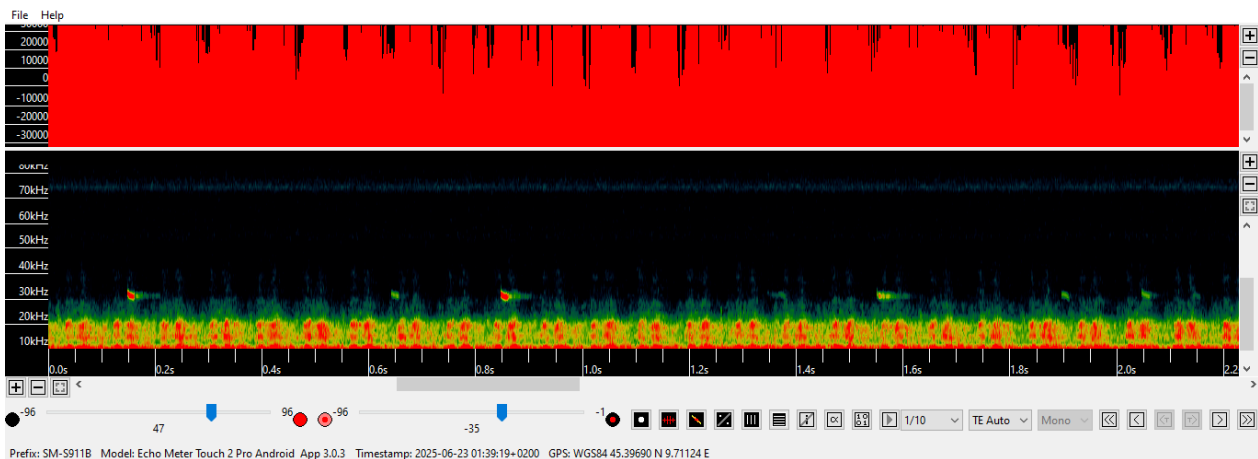


Figura 4.17 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di Pipistrello di Savi sul software Kaleidoscope Pro.

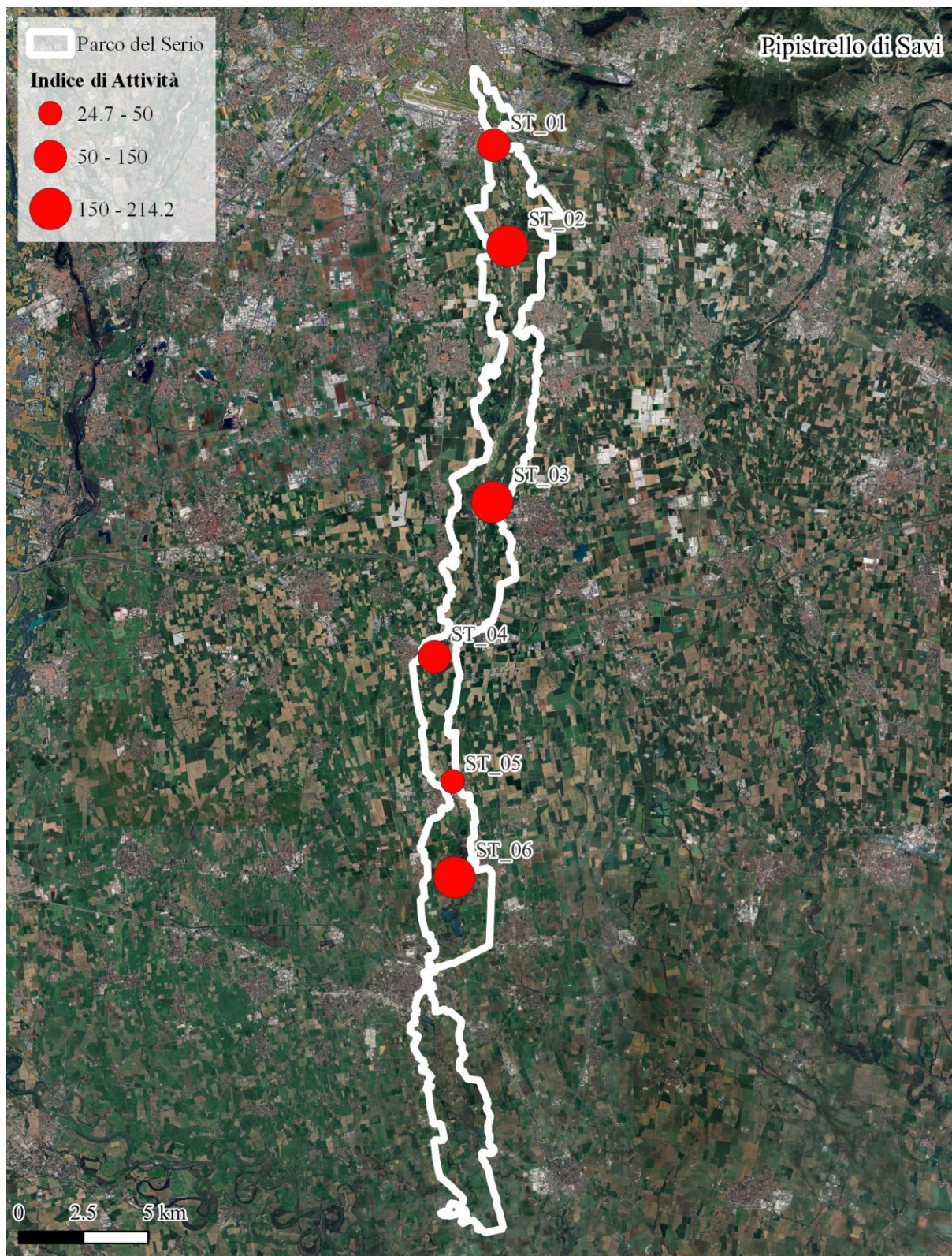


Figura 4.18 – Indice di attività medio del Pipistrello di Savi rilevato nell’arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Pipistrello albolimbato/di Nathusius - *Pipistrellus kuhlii/nathusii*

Il Pipistrello albolimbato è una specie comune e molto adattabile, in grado di sfruttare una vasta gamma di habitat, inclusi ambienti urbani, agricoli e forestali, dimostrando una notevole capacità di adattamento alle diverse condizioni ambientali. Sicuramente la presenza di richiami sociali conferma l'appartenenza di alcune registrazioni al Pipistrello albolimbato e, date le caratteristiche ecologiche delle due specie, è probabile che la maggior parte delle registrazioni effettuate appartengano al Pipistrello albolimbato. La specie non appare sottoposta a particolari minacce.

La specie è stata contattata abbondantemente in tutte le stazioni e in tutte le sessioni di indagine.

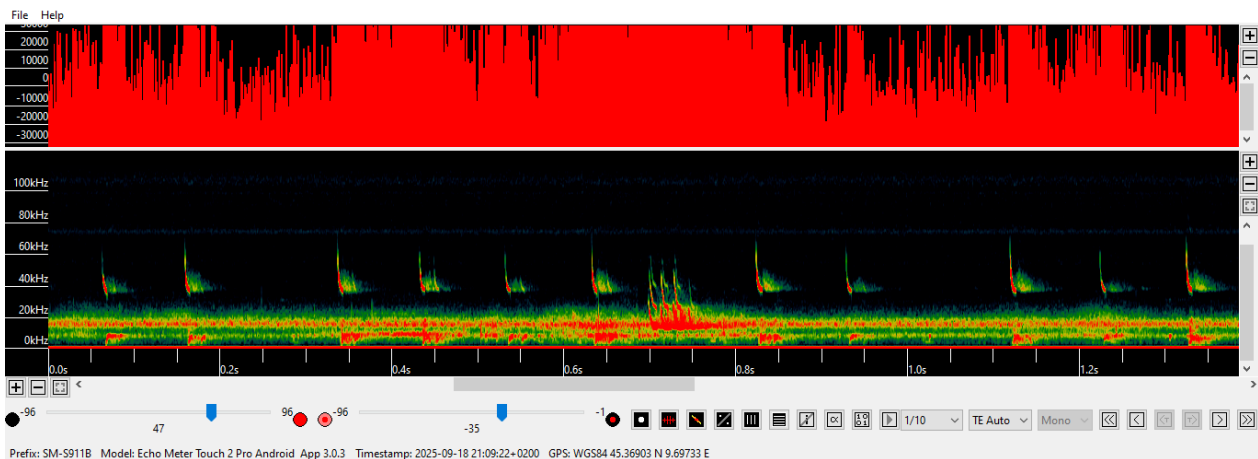


Figura 4.19 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di Pipistrello albolimbato con richiamo sociale sul software Kaleidoscope Pro.

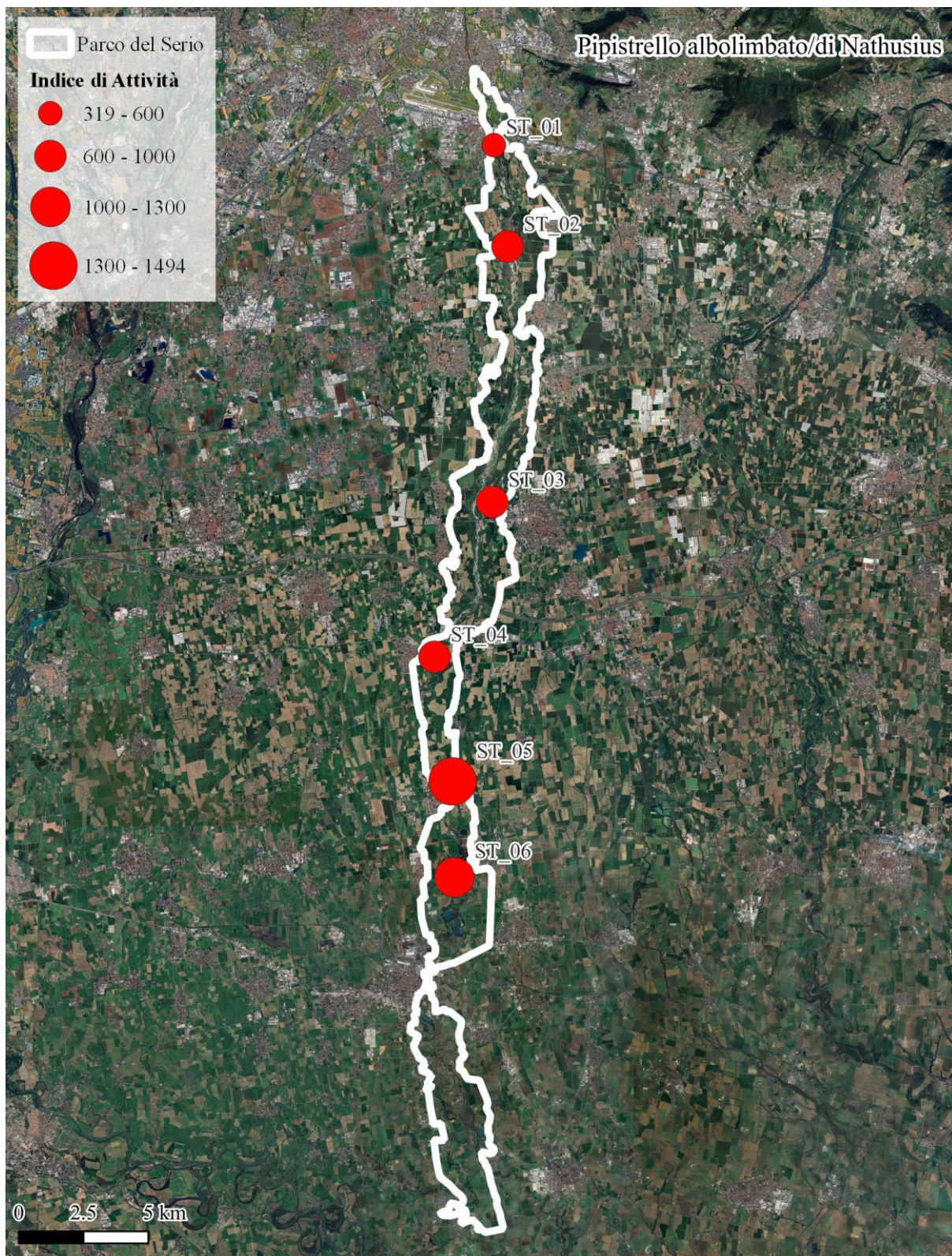


Figura 4.20 – Indice di attività medio del Pipistrello albolimbato/di Nathusius rilevato nell’arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Pipistrello di Nathusius - *Pipistrellus nathusii*

Il Pipistrello di Nathusius frequenta prevalentemente ambienti montani naturali con presenza di foreste e boschi di latifoglie, ma anche di conifere. Utilizza come siti di rifugio sia cavità arboree che strutture artificiali. Si tratta di una specie che compie migrazioni stagionali a lunga distanza. Le minacce principali derivano dagli impatti con pale eoliche, dalla diffusione di pesticidi e dall'intensificazione dell'agricoltura, nonché dalla perdita dei rifugi riproduttivi e di svernamento rappresentati dalla silvicoltura commerciale.

La specie è stata confermata grazie alla presenza di un singolo contatto contenente dei richiami sociali specifici.

La specie è stata contattata nella stazione ST_05 nel mese di settembre.

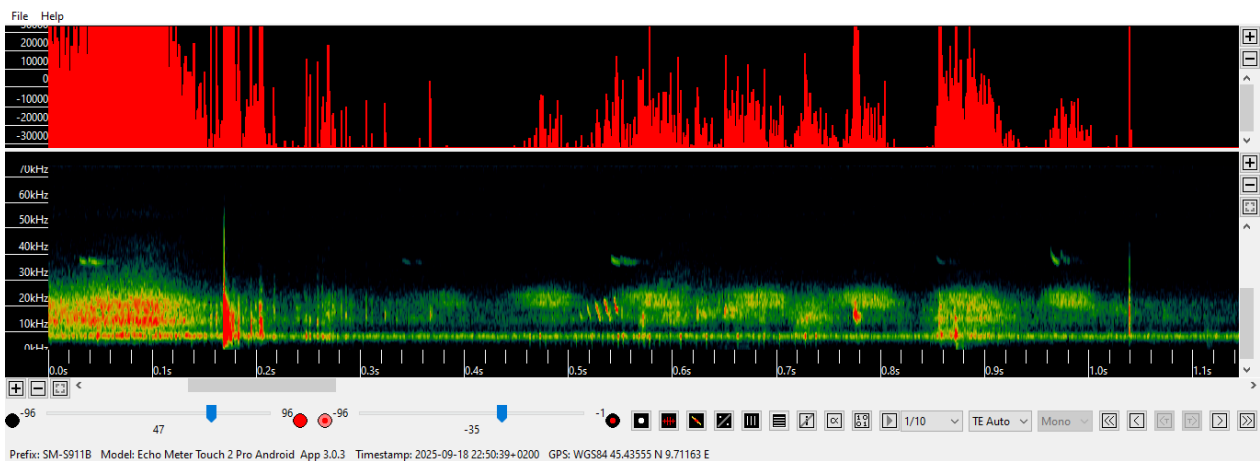


Figura 4.21 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di Pipistrello di Nathusius con richiamo sociale sul software Kaleidoscope Pro.

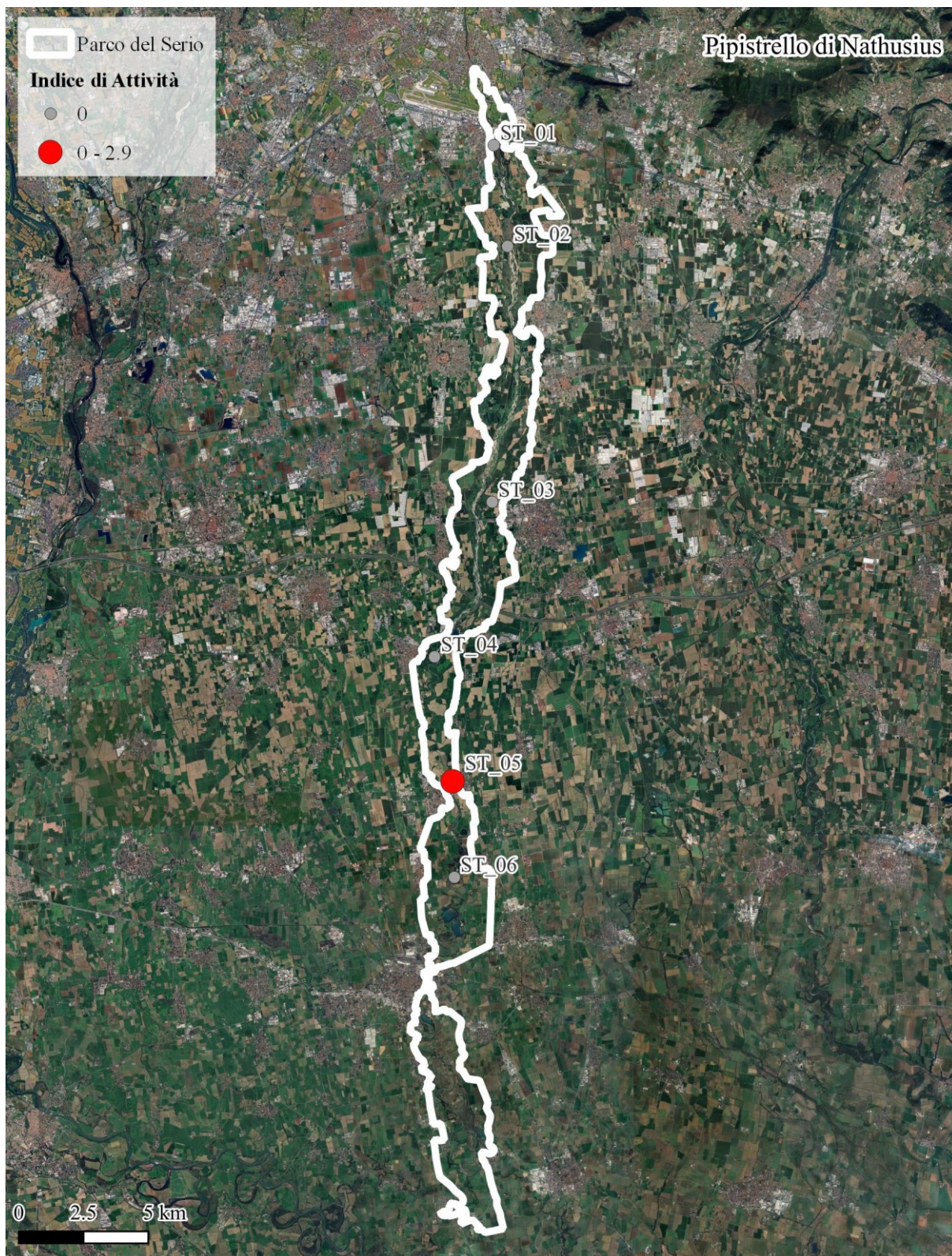


Figura 4.22 – Indice di attività medio del Pipistrello di Nathusius rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Pipistrello nano - *Pipistrellus pipistrellus*

Specie comune e ampiamente distribuita, occupa una vasta gamma di habitat, dai boschi e aree ripariali agli ambienti urbani e agricoli. Mostra una notevole capacità di adattamento, spesso utilizzando rifugi sia naturali che artificiali. La specie non appare sottoposta a particolari minacce.

Il Pipistrello nano è stato contattato in tutte le stazioni di rilevamento e in tutte le sessioni di indagine. La specie è risultata relativamente abbondante nelle stazioni ST_02, ST_04 e ST_06 e nelle sessioni di giugno e aprile.

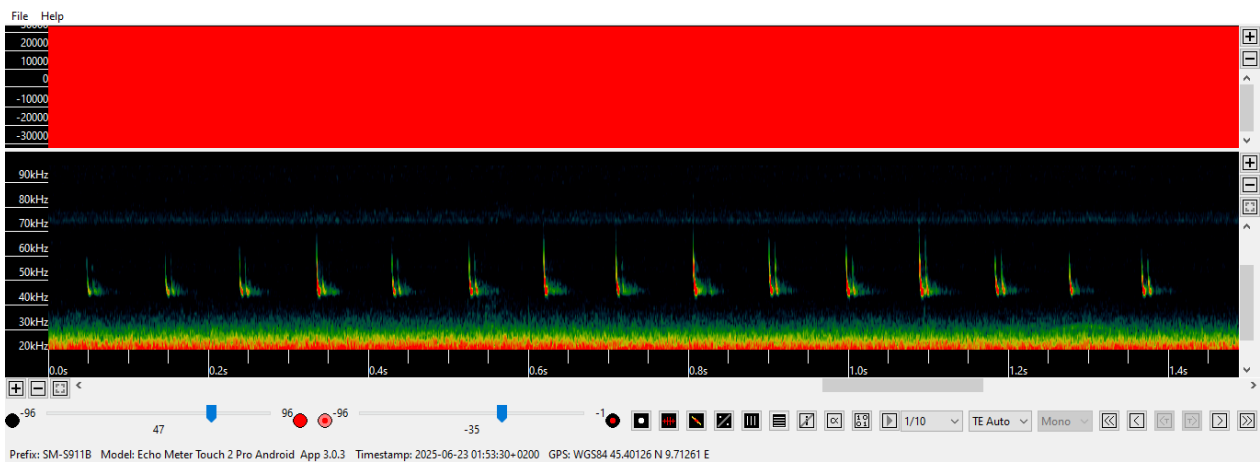


Figura 4.23 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di Pipistrello nano con richiamo sociale sul software Kaleidoscope Pro.



Figura 4.24 – Indice di attività medio del Pipistrello nano rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Orecchione indeterminato - *Plecotus* spp.

Il genere *Plecotus* include diverse specie, alcune delle quali hanno areale sovrapposto con l'area del Parco del Serio. Tra le specie che potrebbero essere associate alle emissioni rilevate e che potrebbero essere potenzialmente presenti nell'area del Parco, si segnalano il l'Orecchione bruno, l'Orecchione meridionale e l'Orecchione alpino. Gli orecchioni sono specie più o meno spiccatamente forestali, che foraggiano fra la vegetazione, lungo siepi e filari o anche intorno ai lampioni stradali. In periodo estivo si rifugiano in cavità d'albero, cassette nido o edifici, mentre in periodo invernale utilizzano anche le cavità ipogee. Per le specie di Orecchione risulta fondamentale la conservazione di habitat forestali e la limitazione dell'uso di pesticidi. Risulta inoltre importante l'utilizzo, per le colonie negli edifici, di sostanze fungicide non tossiche per il trattamento degli elementi strutturali in legno.

L'Orecchione indeterminato è stato contattato presso le stazioni ST_02, ST_03 e ST_06 nelle sessioni di maggio, luglio e agosto.

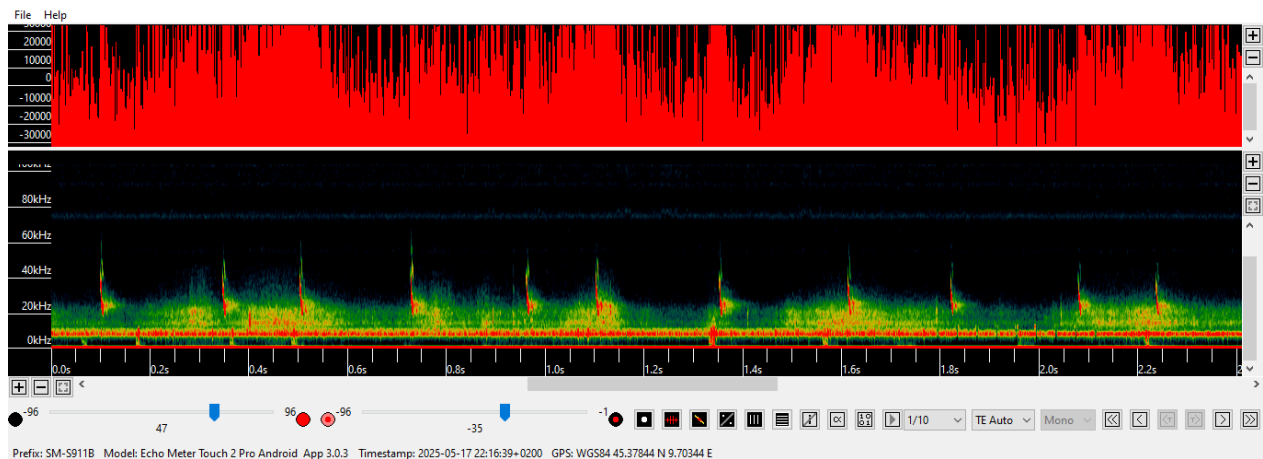


Figura 4.25 – Analisi di uno spettrogramma di una registrazione di Orecchione indeterminato sul software Kaleidoscope Pro.

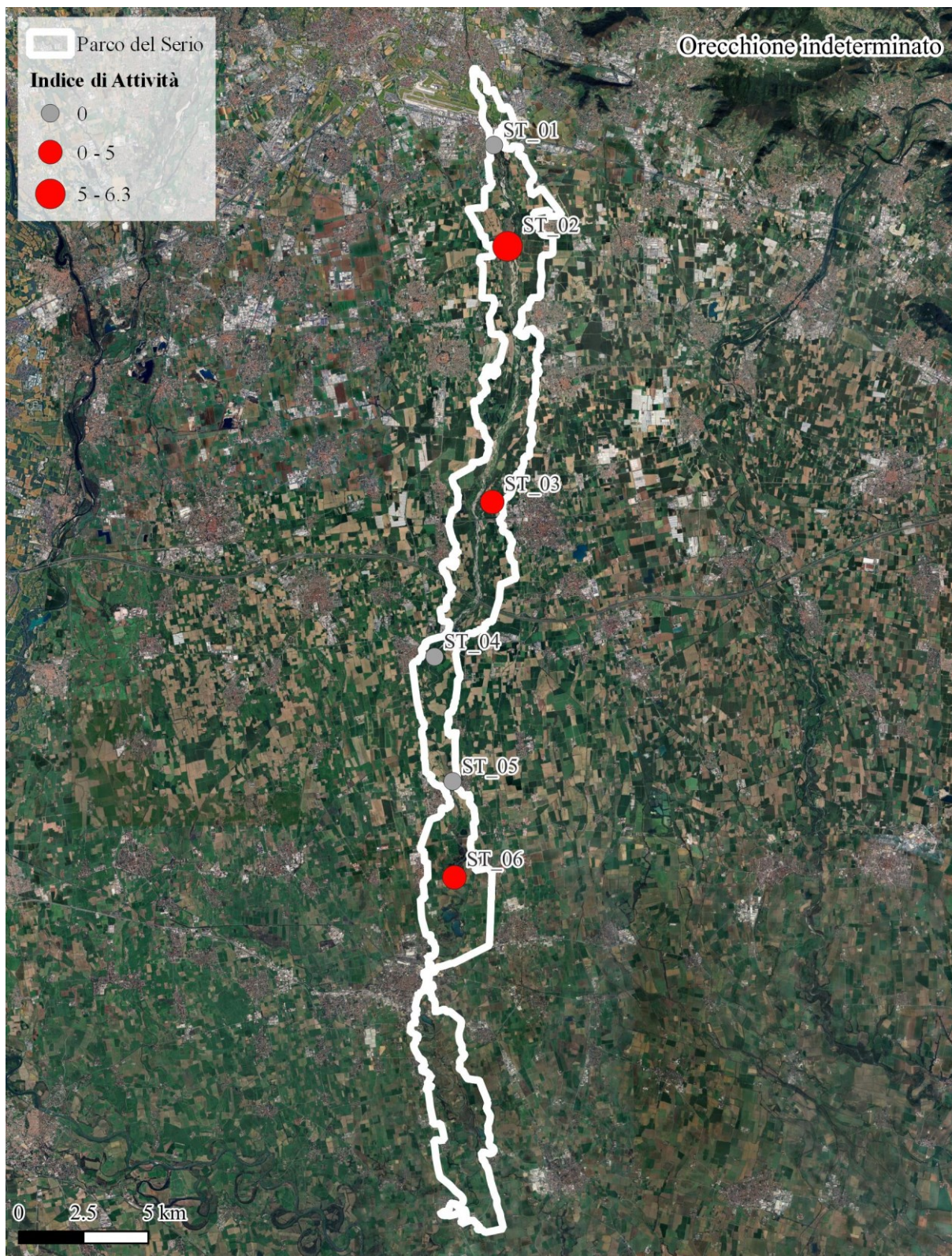


Figura 4.26 – Indice di attività medio dell'Orecchione indeterminato rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Chiroterro indeterminato

Le registrazioni di impulsi molto deboli o disturbati da eccessivo rumore di fondo, tali da non presentare caratteri diagnostici essenziali, sono state classificate come appartenenti a Chiroterro indeterminato.

Il Chiroterro indeterminato è stato contattato presso le stazioni ST_04 e ST_05 nelle sessioni di giugno e luglio.

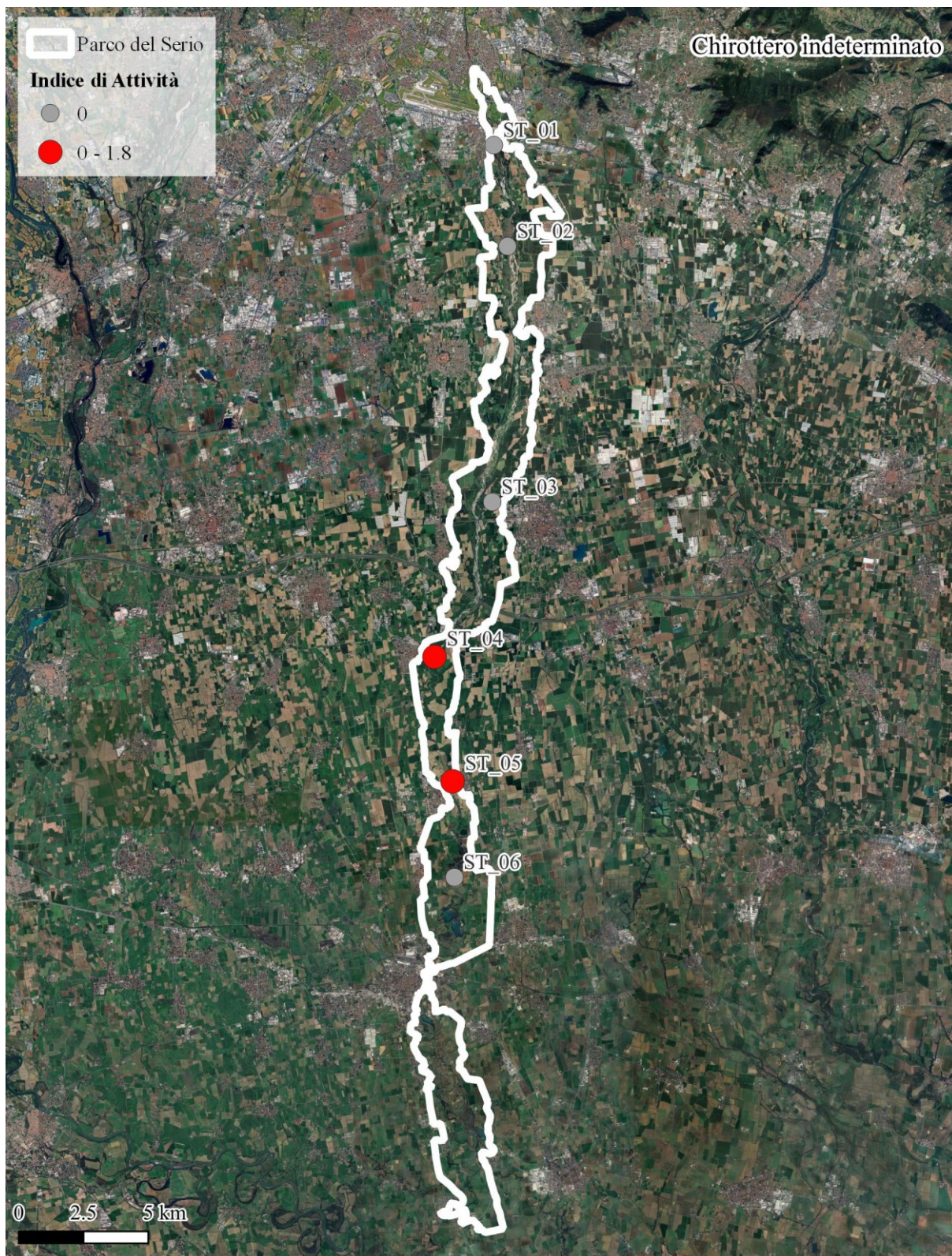


Figura 4.27 – Indice di attività medio del Chirottero indeterminato rilevato nell'arco del monitoraggio, suddiviso per stazione di rilevamento.

Di seguito si riporta una breve scheda riassuntiva per ciascuna delle stazioni di rilevamento indagate.

ST_01

Nella stazione sono state contattate almeno cinque specie durante l'arco dell'intero monitoraggio (Tabella 4.6). Le sessioni con maggior ricchezza specifica sono state quelle di luglio e settembre. La specie rilevata in maniera più costante è il Pipistrello albolimbato/di Nathusius, seguito dal Pipistrello di Savi. Le altre specie sono state contattate solo in una delle sessioni effettuate. Le sessioni di aprile e maggio sono state caratterizzate da un AI molto basso, mentre nelle sessioni di luglio e settembre si sono registrati i valori di AI maggiori (Figura 4.28).

Tabella 4.6 – Riepilogo dell'Indice di Attività rilevato presso ST_01 suddiviso per ciascuna sessione di rilevamento.

Specie	Nome scientifico	ST_01					
		CP01	CP02	CP03	CP04	CP05	CP06
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>						18.9
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>						29.4
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>			170.5	70.1	74.8	
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	63.5	89.7	164.8	524.5	444.6	568.8
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				17.1		
Totale AI		64	90	335	612	519	617
Totale Specie		1	1	2	3	2	3

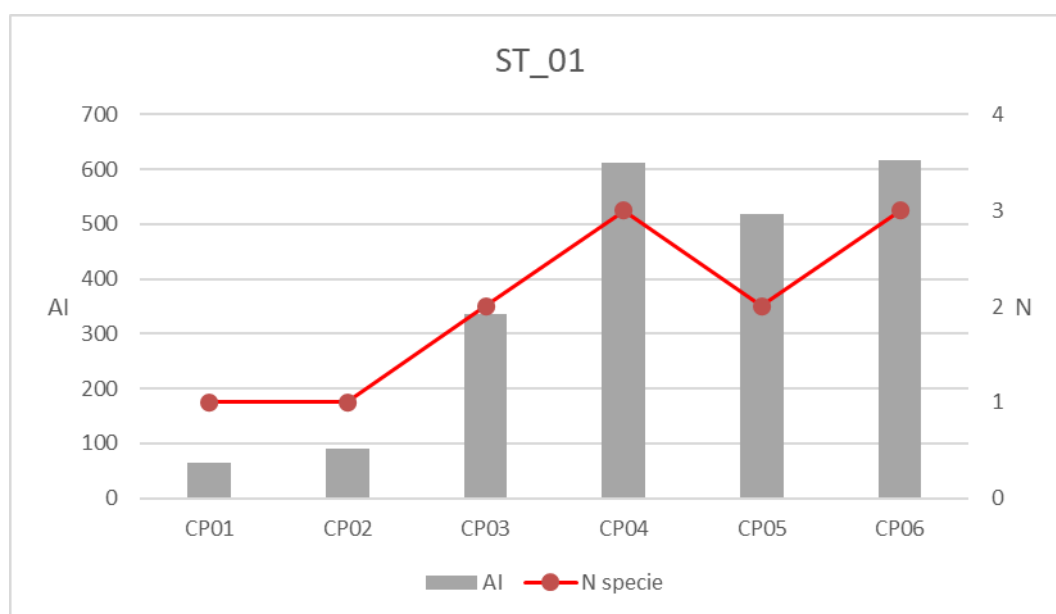


Figura 4.28 – Indice di attività e numero di specie rilevati nell'arco del monitoraggio, suddiviso per sessione di rilevamento nella stazione ST_01.

ST_02

Nella stazione sono state contattate almeno otto specie durante l'arco dell'intero monitoraggio (Tabella 4.7). Le sessioni con maggior ricchezza specifica sono state quelle di giugno e agosto. La specie rilevata in maniera più costante è il Pipistrello albolimbato/di Nathusius, seguito dal Pipistrello di Savi e Pipistrello nano, rilevati da giugno a agosto. Le altre specie sono state contattate solo in una delle sessioni effettuate. Le sessioni di giugno, luglio e agosto sono state anche quelle caratterizzate da un AI maggiore (Figura 4.29).

Tabella 4.7 – Riepilogo dell'Indice di Attività rilevato presso ST_02 suddiviso per ciascuna sessione di rilevamento.

Specie	Nome scientifico	ST_02					
		CP_01	CP_02	CP_03	CP_04	CP_05	CP_06
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>						18.0
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>					4.5	
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>			7.4			
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	20.1					
Serotino comune/ Nottola di Leisler	<i>E.serotinus/N.leislerii</i>			15.0		16.4	
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>			1015.5	111.5	21.8	
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>		243.0	868.9	1667.2	2093.8	420.4
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			243.1	225.3	31.6	
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus spp.</i>					36.4	
Totale AI		20	243	2150	2004	2205	438
Totale Specie		1	1	5	3	5	2

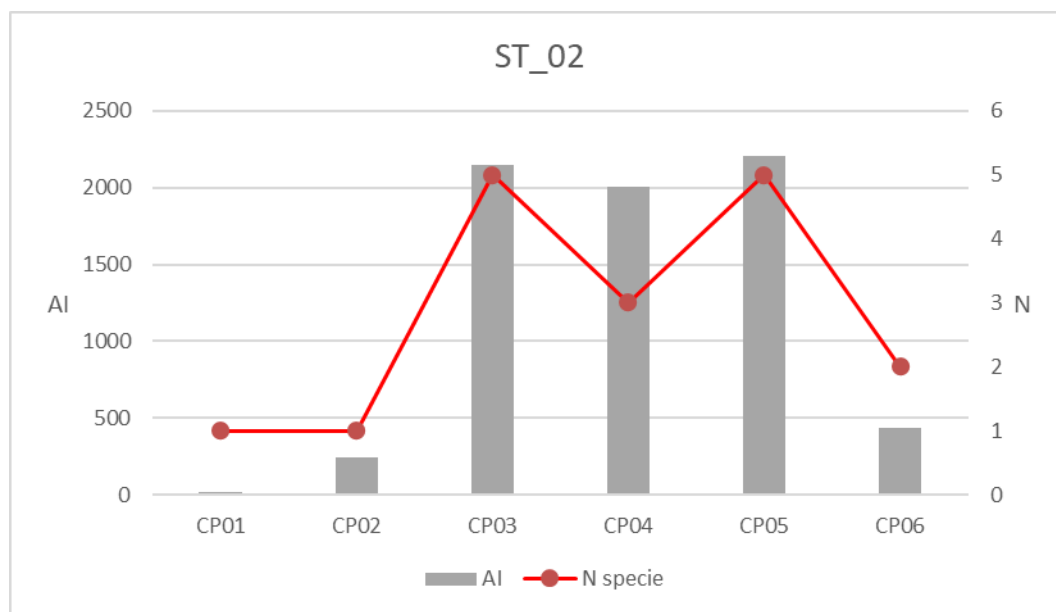


Figura 4.29 – Indice di attività e numero di specie rilevati nell'arco del monitoraggio, suddiviso per sessione di rilevamento nella stazione ST_02.

ST_03

Nella stazione sono state contattate almeno sette specie durante l'arco dell'intero monitoraggio (Tabella 4.8). Le sessioni con maggior ricchezza specifica sono state quelle di luglio e agosto. La specie rilevata in maniera più costante è il Pipistrello albolimbato/di Nathusius, seguito dal Pipistrello di Savi. Il Serotino comune è stato contattato da giugno ad agosto, mentre le altre specie sono state contattate solo in una o due delle sessioni effettuate. La sessione di luglio è quella caratterizzata da un AI maggiore (Figura 4.30).

Tabella 4.8 – Riepilogo dell'Indice di Attività rilevato presso ST_03 suddiviso per ciascuna sessione di rilevamento.

Specie	Nome scientifico	ST_03					
		CP_01	CP_02	CP_03	CP_04	CP_05	CP_06
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>			59.9	236.9	43.7	
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>				21.8	33.0	
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>						43.6
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	26.7		27.3	928.0	145.3	23.5
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	380.1	56.3	442.2	1566.6	993.7	1272.9
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>					5.2	
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus spp.</i>				13.2		
Totale AI		407	56	529	2766	1221	1340
Totale Specie		2	1	3	5	5	3

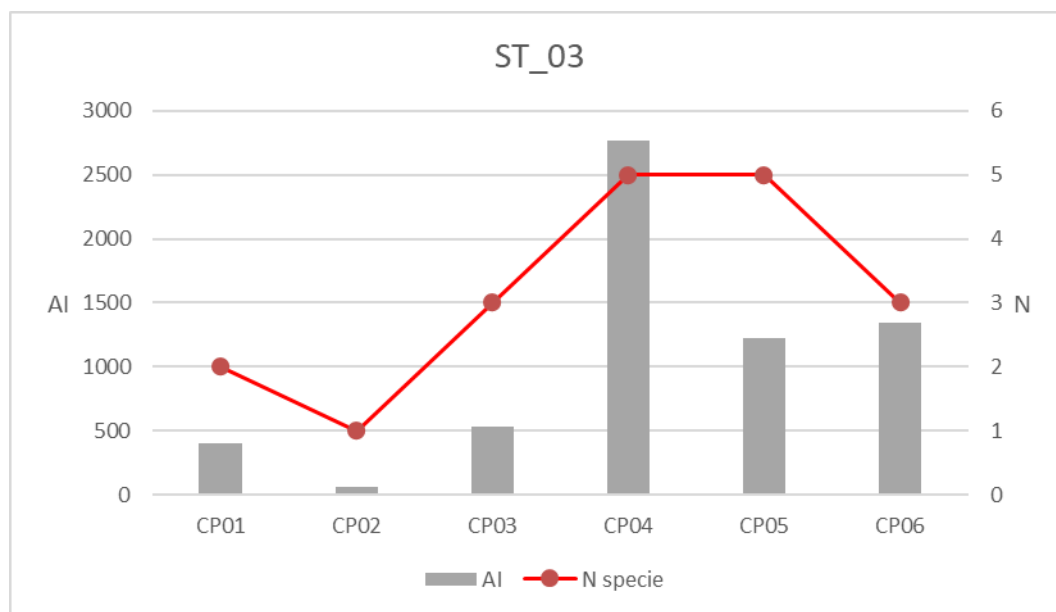


Figura 4.30 – Indice di attività e numero di specie rilevati nell'arco del monitoraggio, suddiviso per sessione di rilevamento nella stazione ST_03.

ST_04

Nella stazione sono state contattate almeno cinque specie durante l'arco dell'intero monitoraggio (Tabella 4.9). La sessione con maggior ricchezza specifica sono state quelle di luglio e agosto. La specie rilevata in maniera più costante è il Pipistrello albolimbato/di Nathusius, seguita dal Pipistrello di Savi e dal Vespertilio indeterminato e il Pipistrello nano. La sessione di aprile è quella caratterizzata da un AI maggiore (Figura 4.31).

Tabella 4.9 – Riepilogo dell'Indice di Attività rilevato presso ST_04 suddiviso per ciascuna sessione di rilevamento.

Specie	Nome scientifico	ST_04					
		CP_01	CP_02	CP_03	CP_04	CP_05	CP_06
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>				381.1	4.2	
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>		55.5		34.3	61.6	73.2
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	13.3	74.7	14.7	72.6	124.7	
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	1633.2	1309.2	62.0	1053.7	1208.3	562.0
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	470.2		6.0	17.1	101.6	
Chiroterro indeterminato					5.7		
Totale AI		2117	1439	83	1565	1500	635
Totale Specie		3	3	3	5	5	2

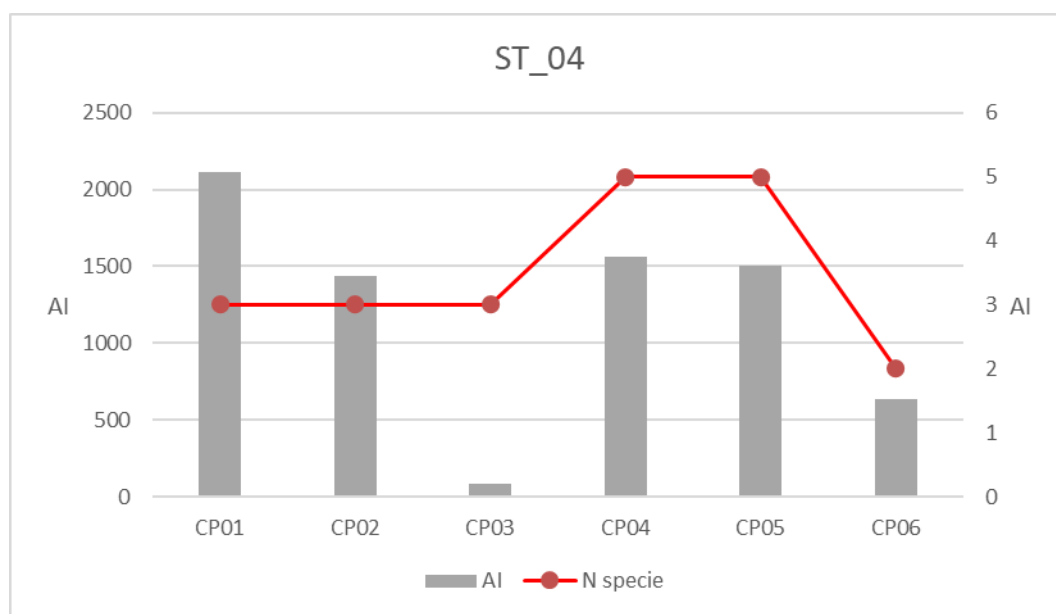


Figura 4.31 – Indice di attività e numero di specie rilevati nell'arco del monitoraggio, suddiviso per sessione di rilevamento nella stazione ST_04.

ST_05

Nella stazione sono state contattate almeno sei specie durante l'arco dell'intero monitoraggio (Tabella 4.10). La sessione con maggior ricchezza specifica è stata quella di giugno. La specie rilevata in maniera più costante è il Pipistrello albolimbato/di Nathusius. Il Vespertilio indeterminato, il Pipistrello di Savi e il Pipistrello nano sono stati contattati in metà delle sessioni effettuate. Il Serotino comune e il Pipistrello di Nathusius sono stati rilevati in una sola sessione. La sessione di luglio è quella caratterizzata da un AI maggiore (Figura 4.32).

Tabella 4.10 – Riepilogo dell'Indice di Attività rilevato presso ST_05 suddiviso per ciascuna sessione di rilevamento.

Specie	Nome scientifico	ST_05					
		CP_01	CP_02	CP_03	CP_04	CP_05	CP_06
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>					32.7	
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>	44.8		9.9		16.4	
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>		79.0	68.1	4.3		
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	1805.1	2401.3	3015.3	80.0	1002.8	929.7
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>						18.0
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	44.2		31.5		5.5	24.0
Chiroterro indeterminato				11.1			
Totale AI		1894	2480	3136	84	1057	972
Totale Specie		3	5	4	2	4	3

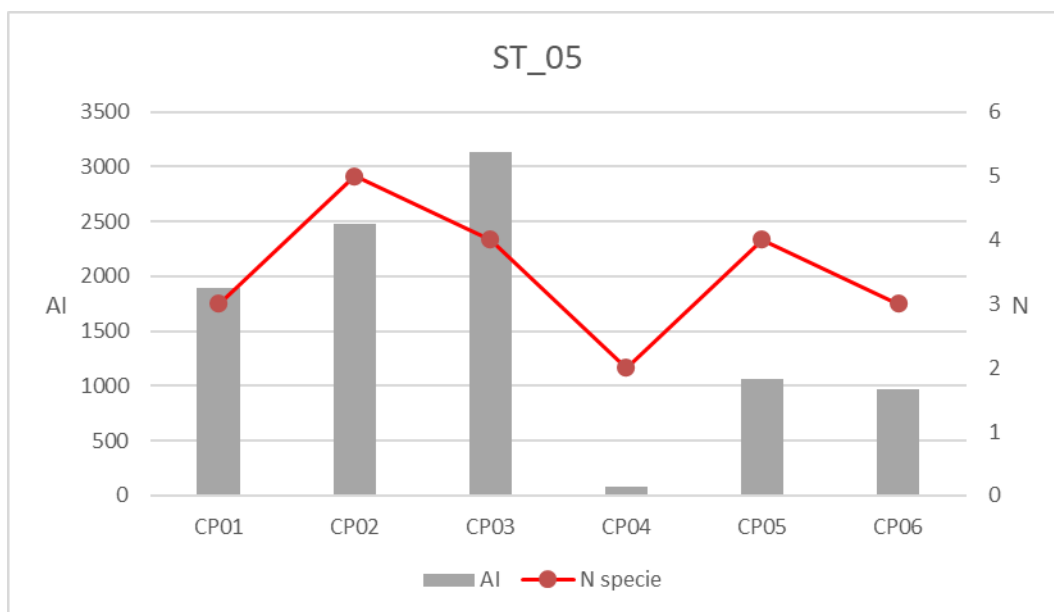


Figura 4.32 – Indice di attività e numero di specie rilevati nell'arco del monitoraggio, suddiviso per sessione di rilevamento nella stazione ST_05.

ST_06

Nella stazione sono state contattate almeno sei specie durante l'arco dell'intero monitoraggio (Tabella 4.11). Le sessioni con maggior ricchezza specifica sono state quelle di maggio e agosto. Le specie rilevate in maniera più costante sono il Pipistrello albolimbato/di Nathusius e il Vespertilio indeterminato, seguiti dal Pipistrello nano. L'Orecchione indeterminato è stato rilevato durante la sessione di maggio. La sessione di maggio è quella caratterizzata da un AI maggiore (Figura 4.33).

Tabella 4.11 – Riepilogo dell'Indice di Attività rilevato presso ST_06 suddiviso per ciascuna sessione di rilevamento.

Specie	Nome scientifico	ST_06					
		CP01	CP02	CP03	CP04	CP05	CP06
Miniottero/ Pipistrello nano	<i>Miniopterus schreibersii</i> / <i>Pipistrellus pipistrellus</i>		9.3				
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	156.0			149.9	15.0	
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>	92.1	24.8	37.2	23.6	144.6	18.7
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>		964.5	338.8		15.7	
Pipistrello albolimbato/ di Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	935.8	2455.6	345.9	505.2	1455.9	1290.5
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	20.0	299.6	376.1	18.7	18.7	
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus spp.</i>		21.8				
Totale AI		1204	3776	1098	697	1650	1309
Totale Specie		4	5	4	4	5	2



Figura 4.33 – Indice di attività e numero di specie rilevati nell'arco del monitoraggio, suddiviso per sessione di rilevamento nella stazione ST_06.

Oltre ai rilievi standardizzati sono state analizzate le registrazioni effettuate dal registratore programmabile delle notti intere, in data 15 e 16 settembre, nei pressi della Stazione Ornitologica di Capannelle. Complessivamente sono state rilevate almeno sette specie:

- Molosso di Cestoni;
- Serotino comune;
- *Myotis* indeterminato;
- Nottola di Leisler;
- Pipistrello di Savi;
- Pipistrello albolimbato/di Nathusius;
- Pipistrello nano.

Infine sono state analizzate le registrazioni effettuate durante le attività didattiche e divulgative, in data 17 maggio e 18 settembre, nei pressi del Centro Parco “Casa di Camperia” e presso il “Lascito Chiappa”. Complessivamente sono state rilevate almeno sei specie:

- Serotino comune;
- *Myotis* indeterminato;
- Nottola di Leisler;
- Pipistrello di Savi;
- Pipistrello albolimbato/di Nathusius;
- Orecchione indeterminato.

Anche in questi casi, la presenza del Pipistrello albolimbato è confermata da alcune registrazioni contenenti richiami sociali. Tutte le specie contattate erano già state rilevate all'interno del Parco durante il monitoraggio standardizzato.

4.2 Osservazioni occasionali di altre specie

Durante i rilievi di campo per il monitoraggio della Chiroterofauna, sono state registrate anche osservazioni occasionali di altre specie con abitudini notturne, tra cui Rapaci notturni, Mammiferi, Rettili e Anfibi. Complessivamente, nel corso delle indagini notturne, sono state osservate tre specie di Rapaci notturni, a cui si aggiunge il Succiacapre che, pur non appartenendo al gruppo dei rapaci, è stato considerato per la sua rilevanza conservazionistica, in quanto inserito in Allegato I alla Direttiva Uccelli (2009/147/CE); tre specie di Anfibi, due specie di Rettili e cinque specie di Mammiferi (Tabella 4.12).

Tabella 4.12 – Riepilogo delle osservazioni occasionali di altre specie durante il monitoraggio della Chiroterofauna. Per ciascuna specie è riportata con una X la presenza presso le stazioni di rilevamento.

Classe	Specie	Nome scientifico	ST_01	ST_02	ST_03	ST_04	ST_05	ST_06	Totale stazioni
Anfibi	Rana verde	<i>Pelophylax esculentus</i> <i>cpx.</i>			X	X	X	X	4
	Rana dalmatina	<i>Rana dalmatina</i>					X		1
	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>	X	X	X	X	X	X	6
Rettili	Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>						X	1
	Testuggine palustre americana	<i>Trachemys scripta</i>						X	1
Uccelli	Assiolo	<i>Otus scops</i>	X	X					2
	Civetta	<i>Athene noctua</i>	X	X	X				3
	Allocco	<i>Strix aluco</i>					X	X	2
	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>		X					1
Mammiferi	Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	X				X	X	3
	Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>	X		X		X		3
	Coniglio selvatico/ Silvilago	<i>Oryctolagus cuniculus</i> / <i>Sylvilagus floridanus</i>	X	X	X		X	X	5
	Tasso	<i>Meles meles</i>			X				1
	Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>		X					1
Totale specie			6	6	6	2	7	7	14

Tra gli Anfibi la Rana verde (Figura 4.34) e il Rospo smeraldino (Figura 4.35) sono risultati quelli maggiormente distribuiti, rilevati rispettivamente in quattro e in tutte le stazioni di rilevamento. La Rana dalmatina (Figura 4.36) è stata contattata solo nella stazione ST_05, presso uno stagno artificiale presente.

Le due specie di Rettili sono state rilevate nella stazione ST_06: la Testuggine palustre americana presso il Laghetto dei Riflessi e la Natrice tassellata presso la “Palata”.

Tra i Rapaci notturni, la Civetta e l’Assiolo sono stati rilevati nelle stazioni settentrionali del Parco, mentre l’Allocco nelle stazioni meridionali. Il Succiacapre è stato contattato nella ST_02, nelle sessioni di giugno e luglio.

Tra i Mammiferi, il Coniglio selvatico/Silvilago è stato contattato in tutte le stazioni di rilevamento ad eccezione della ST_04. Data la forte somiglianza delle due specie non è stato sempre possibile discriminare quali osservazioni appartenessero a una o all'altra specie. La Volpe (Figura 4.38) è stata osservata presso la stazione ST_02, durante la sessione di giugno, sono stati osservati un adulto con almeno quattro giovani. Il Riccio (Figura 4.37) e la Nutria sono stati osservati in tre stazioni, mentre il Tasso esclusivamente nella stazione ST_03.

Le stazioni meridionali, ST_05 e ST_06 sono quelle dove si è osservato il maggior numero di specie, mentre nella stazione ST_04 sono stati osservati solo Rana verde e il Rospo smeraldino.

Tra le specie rilevate occasionalmente durante i rilievi dei Chiroterteri, la Rana dalmatina, il Rospo smeraldino e la Natrice tassellata sono inserite nell'Allegato IV alla Direttiva Habitat (92/43/CEE), il Succiacapre nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli (2009/147/CE).



Figura 4.34 – Individuo di Rana verde osservato durante il monitoraggio della Chiroterrofauna.



Figura 4.35 – Individuo di Rospo smeraldino osservato durante il monitoraggio della Chiroterofauna.



Figura 4.36 – Individuo di Natrice tassellata osservato durante il monitoraggio della Chiroterofauna.



Figura 4.37 – Individuo di Riccio osservato durante il monitoraggio della Chiroterofauna.



Figura 4.38 – Individuo di Volpe osservato durante il monitoraggio della Chiroterofauna.

4.3 Checklist biennio 2024-2025

Nella Tabella 4.13 si riporta la *checklist* complessiva delle specie rilevate all'interno dei confini del Parco del Serio nell'arco delle attività di indagine svolte nel biennio 2024-2025.

Al momento la lista conta un minimo di nove specie, sette delle quali riconosciute a livello specifico e due a livello di genere. Nel 2025 è stata aggiunta una nuova specie rispetto al 2024, il Pipistrello di Nathusius.

Rimane inoltre potenzialmente presente, ma non confermata, la presenza del Miniottero all'interno del Parco, specie di elevato interesse conservazionistico e relativamente rara in Lombardia.

Sia nel 2024 che nel 2025 è stato registrato un singolo contatto riconducibile alla specie, sulla base dei parametri bioacustici degli impulsi ultrasonici. Tuttavia, la possibile sovrapposizione di tali parametri con impulsi atipici prodotti dal Pipistrello nano, specie caratterizzata da una marcata plasticità nelle emissioni, e la brevissima durata dei contatti (pochi secondi), non consentono una conferma diagnostica. Va tuttavia evidenziato che, in entrambi gli anni, le registrazioni potenzialmente attribuibili a Miniottero sono state ottenute nello stesso periodo (metà maggio) e nella medesima area, la Riserva Naturale Palata Menasciutto. Tale ricorrenza aumenta la probabilità che si tratti effettivamente del Miniottero, pur non permettendone la conferma definitiva.

Siccome due delle stazioni indagate nel 2025, come accaduto nel 2024, sono localizzate all'interno delle due Riserve Naturali presenti nel Parco, la Tabella 4.14 riporta la checklist complessiva delle specie rilevate all'interno delle due Riserve nell'arco delle attività di indagine svolte nel biennio 2024-2025. La lista della Riserva Malpaga-Basella conta un minimo di otto specie, di cui due rilevate esclusivamente nel 2025; la Riserva Palata Menasciutto conta un minimo di sette specie di cui una rilevata esclusivamente nel 2024 e una nel 2025.

Tabella 4.13 – Checklist delle specie rilevate all'interno del Parco Regionale del Serio nell'arco delle attività di indagine svolte nel biennio 2024-2025. Per ciascuna specie è riportata con una X la presenza nell'anno di indagine e le categorie di protezione (Direttiva Habitat e Lista Rossa dei Vertebrati Italiana).

Specie	Nome scientifico	DH	LRI	2024	2025
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	IV	LC	X	X
Miniottero	<i>Miniopterus schreibersii</i>	II - IV	VU	?	?
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	NT	X	X
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>	IV		X	X
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	NT	X	X
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	IV	LC	X	X
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	LC	X	X
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	NT		X
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	LC	X	X
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus spp.</i>	IV		X	X

Tabella 4.14 – Checklist delle specie rilevate all'interno delle Riserve Naturali presenti nel Parco Regionale del Serio nell'arco delle attività di indagine svolte nel biennio 2024-2025. Per ciascuna specie è riportata con una X la presenza nell'anno di indagine.

Specie	Nome scientifico	Riserva Malpaga-Basella		Riserva Palata Menasciutto	
		2024	2025	2024	2025
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		X		
Miniottero	<i>Miniopterus schreibersii</i>			?	?
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	X	X	X	X
Vespertilio indeterminato	<i>Myotis spp.</i>		X	X	X
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	X	X	X	
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	X	X	X	X
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X	X	X
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X	X	X
Orecchione indeterminato	<i>Plecotus spp.</i>	X	X		X

5 CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI FINALI

Il monitoraggio della Chiroterofauna all'interno del Parco Regionale del Serio svolto nell'anno 2025 è stato realizzato secondo il programma previsto, consentendo di raccogliere dati utili e significativi sulla presenza e distribuzione di questo importante gruppo faunistico. Si tratta del secondo anno consecutivo di monitoraggio all'interno del Parco. Pur essendo stata condotta esclusivamente tramite metodologie bioacustiche e limitata a sei aree rappresentative del Parco, il monitoraggio ha permesso di ampliare le conoscenze sui Chiroteri e ad approfondire l'utilizzo delle aree indagate da parte delle specie presenti.

Le analisi effettuate hanno permesso di identificare almeno nove specie di Pipistrelli, tra cui tre, il Serotino comune, la Nottola di Leisler e il Pipistrello di Nathusius, classificate come Prossime alla minaccia (NT) nella Lista Rossa Nazionale. Le specie maggiormente diffuse e comuni nell'area sono risultate il Pipistrello albolimbato e il Pipistrello di Savi. Entrambe le specie sono caratterizzate da una notevole adattabilità ecologica, che consente loro di sfruttare un'ampia gamma di habitat, incluse aree urbane e periurbane. Questa flessibilità le rende tra i Chiroteri più comuni in Italia, capaci di rispondere meglio rispetto ad altre specie alle trasformazioni ambientali. Le specie invece rilevate in modo meno frequente e distribuite in maniera più localizzata includono l'Orecchione indeterminato (*Plecotus* spp.), la Nottola di Leisler, il Molosso di Cestoni e il Pipistrello di Nathusius, sebbene di quest'ultimo, tuttavia, non si esclude che ulteriori contatti possano essere stati attribuiti alla categoria Pipistrello albolimbato/di Nathusius, a causa della sovrapposizione dei parametri bioacustici. Inoltre, sono stati registrati in maniera continuativa il Pipistrello nano e il Vespertilio indeterminato, genere *Myotis*, che però non è stato possibile identificare a livello di specie attraverso la metodologia bioacustica. Non è da escludere che alcune di queste registrazioni siano riferibili a specie di rilevante interesse conservazionistico, evidenziando la necessità di ulteriori approfondimenti. Un aspetto di grande interesse, così come avvenuto per l'anno di monitoraggio 2024, è rappresentato dall'unico contatto non attribuibile con certezza a Miniottero e Pipistrello nano. La presenza del Miniottero, se confermata, rappresenterebbe un dato di grande importanza per il Parco, dato che questa specie è inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat e classificata come Vulnerabile (VU) nella Lista Rossa Nazionale. Sebbene la sua natura troglodila e la distanza dai siti conosciuti rendano poco probabile la presenza regolare della specie, rimane plausibile che individui possano utilizzare il territorio del Parco saltuariamente per la caccia o come area di transito.

In generale, tutte le stazioni monitorate hanno mostrato una buona attività da parte dei Pipistrelli e una discreta diversità di specie, considerando l'ampiezza dell'area indagata e lo sforzo in termini di tempo impiegato. Tuttavia, anche per il 2025, si evidenzia l'importanza delle due Riserve Naturali presenti nel Parco per la conservazione della Chiroterofauna, nonché per la biodiversità complessiva del Parco: la Riserva Malpaga-Basella, nella quale si è riscontrata la maggior ricchezza specifica, e la Riserva Palata Menasciutto, in cui si è registrato il valore medio di Indice di Attività più elevato.

Le attività svolte nel 2025 hanno permesso di incrementare le conoscenze sulla Chiroterofauna, aggiungendo una specie alla *checklist* del Parco, e una specie alla lista di entrambe le Riserve Naturali.

Nel complesso, il monitoraggio ha confermato l'importanza del Parco Regionale del Serio come area di interesse per la conservazione dei Chiroteri e della biodiversità. I dati raccolti forniscono una solida base per future indagini più approfondite e per l'implementazione di misure gestionali mirate, volte a tutelare gli habitat critici e a promuovere la conservazione delle specie più vulnerabili.

I Pipistrelli sono particolarmente vulnerabili a una serie di minacce legate alle attività umane e alle trasformazioni ambientali. Tra i fattori più critici vi è l'uso intensivo di pesticidi in agricoltura, che riduce drasticamente la disponibilità di prede, oltre a rappresentare una fonte diretta di contaminazione. Per mitigare questo impatto, è fondamentale promuovere pratiche agricole sostenibili che limitino o eliminino l'uso di pesticidi chimici, favorendo soluzioni ecologiche e rispettose della biodiversità. Un'altra misura cruciale riguarda la gestione forestale, che dovrebbe essere orientata a preservare e aumentare il numero di alberi maturi e morti, i quali rappresentano rifugi indispensabili per molte specie forestali, tra cui la Nottola di Leisler. In particolare, è essenziale adottare questo approccio nelle due riserve, con un'attenzione particolare alla Riserva Palata Menasciutto, dove la Nottola di Leisler è stata rilevata con alti indici di attività sia a maggio sia a luglio 2024, suggerendo la possibile presenza di rifugi riproduttivi nell'area. La mancata rilevazione nel 2025 potrebbe essere dovuta al fatto che, in quest'anno, è stata indagata una porzione diversa della Riserva. In aggiunta, potrebbe risultare utile la creazione artificiale di cavità negli alberi o l'installazione di *Bat-box*, strumenti efficaci per integrare o aumentare la disponibilità di rifugi in ambiente forestale. Infine, risulta essenziale il mantenimento e la promozione di elementi naturali lineari del paesaggio, come siepi e filari alberati, fondamentali per la mobilità dei Pipistrelli. Questi elementi fungono da corridoi ecologici, permettendo loro di spostarsi in sicurezza tra le aree di rifugio e quelle di alimentazione. Anche la conservazione di prati stabili e il ripristino delle zone umide riveste un ruolo chiave, poiché queste aree forniscono siti di caccia per diverse specie.

In futuro, appare opportuno proseguire con le indagini bioacustiche, possibilmente ampliando il numero di aree monitorate e adottando un approccio pluriennale. Si ritiene inoltre utile aumentare lo sforzo di campionamento in particolar modo all'interno della Riserva Palata Menasciutto, con lo scopo di determinare con certezza la possibile presenza del Miniottero. Questo consentirebbe di raccogliere informazioni più dettagliate e rappresentative sulla Chiroterofauna presente, oltre ad approfondire la possibile presenza di specie di elevato interesse conservazionistico.

Il monitoraggio dei Chiroteri richiede un approccio metodologico integrato, in quanto nessuna singola tecnica di rilevamento è in grado di restituire da sola un quadro completo e accurato della comunità presente in un'area. I Pipistrelli, infatti, presentano comportamenti ecologici e modalità di attività molto diversificate: alcune specie sono facilmente individuabili attraverso l'analisi bioacustica delle vocalizzazioni, ma altre risultano identificabili solo mediante l'osservazione

diretta degli individui. Inoltre, metodologie come la ricerca di rifugi e il conteggio degli individui che li frequentano sono indispensabili per ottenere stime affidabili sulla consistenza numerica delle popolazioni di alcune delle specie presenti sul territorio (Runkel et al., 2021).

Per questo motivo, quindi, parallelamente alle indagini bioacustiche, risulterebbe importante associare altre metodologie come attività di ricerca dei rifugi e attività di cattura di individui in attività notturna, al fine di ridurre i margini di sottostima delle presenze e garantire una descrizione quanto più completa possibile della ricchezza specifica, della distribuzione e delle dinamiche delle popolazioni locali. La ricerca dei rifugi dovrebbe adottare un approccio multidisciplinare, basato su ricerca bibliografica, indagini di campo e raccolta di informazioni tramite interviste agli abitanti, al fine di ottenere segnalazioni di colonie conosciute. Questa integrazione permetterebbe di individuare la presenza di eventuali colonie riproduttive nell'area, valutare la densità e la disponibilità di siti idonei e individuare eventuali elementi di vulnerabilità o priorità per la conservazione. Le attività di cattura e manipolazione temporanea degli individui in attività, permetterebbero invece potenzialmente di identificare alcune specie non riconoscibili solo tramite indagini bioacustiche, come quelle del genere *Myotis*, rilevate costantemente durante il monitoraggio e del genere *Plecotus*.

Infine, si ritiene utile sensibilizzare le comunità locali sull'importanza dei Pipistrelli per stimolare un approccio più responsabile nella gestione del territorio, favorendo la coesistenza tra attività umane e conservazione della biodiversità, grazie ad attività e incontri divulgativi periodici.

6 RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Parco Regionale del Serio per la volontà di proseguire con il monitoraggio della Chiroterofauna nel Parco e il Dott. Ivan Bonfanti per il supporto. Si ringraziano i Dott.ri Paolo Bonazzi, Mattia Panzeri, Alex Bellè e Fabrizio Gili per la disponibilità e i confronti tecnici condotti sull'identificazione di alcune registrazioni bioacustiche. Infine si ringraziano tutti i cittadini, gli studenti, gli insegnanti e la GEV Rosa Bonomini che hanno partecipato agli eventi didattici e divulgativi.

7 BIBLIOGRAFIA

Agnelli, P., Martinoli, A., Patriarca, E., Russo, D., Scaravelli, D., Genovesi, P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, Quad. Cons. Natura, 19. Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Barataud, M., 1996. The world of bats. Sittelle publisher.

Barataud, M., 2015. Acoustic ecology of European bats. Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour. Biotope Editions, National Museum of Natural History, Paris.

Boonman A., Dietz C., Koselj K., Runkel V., Russo D., Siemers B., 2009. Limits of the echolocation call of European bats.

De Oliveira M. C., 1998. Towards standardized descriptions of the echolocation calls of microchiropteran bats: pulse design terminology for seventeen species from Queensland. Australian Zoologist. 30(4): 405-411.

Dietz, C., & Kiefer, A., 2014. Pipistrelli d'Europa. Conoscerli, identificarli, tutelarli. Roma: Ricca editore.

Pfalzer G., Kusch J., 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. J. Zool. Lond. 261: 21-33.

Preatoni D., Nodari M., Chirichella R., Tosi G., Wauters L.A., Martinoli A., 2005. Identifying bats from time expanded recordings of search-calls: looking for the best classifier. Journal of Wildlife Management. 69(4):1601-1614.

Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. (Eds.), 2022. Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.

Russo, D., Jones, G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. J. Zool. 258, 91–103.

Runkel, V., Gerding, G., Marckmann, U., 2021. The Handbook of Acoustic Bat Detection. Pelagic Publishing, Exeter, UK.