

STUDIO PER IL MIGLIORAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLE CONNETTIVITÀ ECOLOGICHE

« Indagini scientifiche preliminari sui movimenti dei pipistrelli: risposte all'inquinamento luminoso in ambiente alpino »

Obiettivi dell'azione e risultati attesi:

- Migliorare la conoscenza dello stato della connettività all'interno dell'area ALCOTRA, in relazione alle sfide identificate nel WP3 del progetto (interruzioni di continuità, le diverse reti...);
- Testare metodi innovativi per convalidare la funzionalità dei corridoi ecologici e la loro duplicabilità in altre regioni.
- Mappatura della connettività ecologica per migliorarne la considerazione a livello provinciale, regionale e transfrontaliero.

Contesto e questioni preliminari al lavoro:

Le luci artificiali sono considerate una minaccia per la conservazione della biodiversità. Si stima che la luminosità del cielo aumenti del 6% ogni anno in relazione alla loro diffusione e all'aumento del loro utilizzo, il che comporta una riduzione delle ore di buio e di luoghi non influenzati dalle luci artificiali; come conseguenza le specie animali ad attività notturna mostrano modificazioni fisiologiche e comportamentali. Inoltre, l'incremento dell'urbanizzazione e di conseguenza l'aumento delle aree illuminate (Falchi et al., 2019) diminuisce la connettività di habitat non illuminati riducendo la possibilità di movimento delle specie notturne (Azam et al., 2016). Tra i gruppi più soggetti agli effetti dell'inquinamento luminoso vi è quello dei chiroterteri. Su larga scala, i chiroterteri sono svantaggiati per una riduzione della disponibilità di rifugi al buio, essenziali ad esempio per la riproduzione (Azam et al., 2016), mentre, su scala locale, l'influenza delle luci artificiali è specie specifica: le specie del genere *Pipistrellus*, ad esempio, dotate di un volo veloce, sfruttano la concentrazione degli invertebrati vicino a fonti luminose antropiche come fonte alimentare, mentre le specie appartenenti ai generi *Myotis*, *Plecotus* e *Rhinolophus* evitano le zone luminose per ridurre il rischio di essere predate dai rapaci notturni (Jones & Rydell, 1994; Azam et al., 2015).

Le specie di chiroterteri presenti in Europa sono protette da leggi internazionali e nazionali. In Italia, la legge nazionale n. 157/92 considera tutte le specie di chiroterteri presenti sul territorio nazionale come particolarmente protette. Inoltre, tutte le specie di microchiroterteri sono inclusi nell'Allegato IV della Direttiva Habitat come specie che richiedono una protezione rigorosa, e molte specie della chiroterterofauna piemontese sono presenti anche nell'Allegato II.

Carta d'identità studio

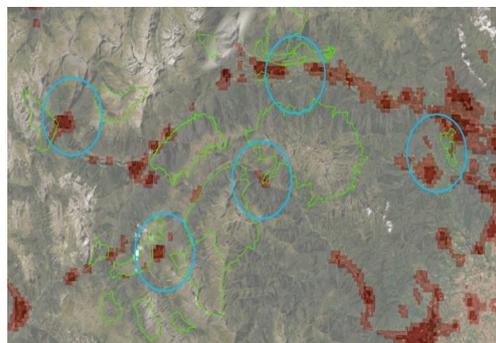
Oggetto dello studio : individuazione di corridoi ecologici di spostamento della chiroterterofauna

Sito : Siti Natura 2000 gestiti dall'Ente di gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie

Periodo di realizzazione dello studio : estate 2022

Modalità di uso : utilizzo a fine gestionale, in relazione a potenziali Valutazioni di Incidenza

Habitat/rete interessati : tutti gli habitat frequentati da chiroterterofauna



DOCUMENTI DI SINTESI – CASO STUDIO CONNETTIVITÀ ECOLOGICA

Obiettivi dello studio:

- Individuazione preliminare di potenziali corridoi ecologici notturni utili per la chiropterofauna tra aree gestite dall'Ente di gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie
- Produzione di una carta digitalizzata dell'inquinamento luminoso delle aree in gestione all'Ente Alpi Cozie

Descrizione e metodologia dello studio:

Lo studio ha attuato una sperimentazione per mettere a confronto aree simili dai punti di vista ecologico ma a diverso grado di inquinamento luminoso, e la verifica in tali aree della presenza e intensità di uso da parte dei chiroterri, mediante indagini bioacustiche.

Aree di studio

Le 5 diverse zone sono state individuate prendendo in considerazione aree ad alta intensità luminosa, che potrebbero interrompere eventuali corridoi bui di collegamento tra le diverse aree protette.

Le aree individuate sono (figura 1):

1. i Comuni di Avigliana e Giaveno, che si trovano allo sbocco rispettivamente della Val di Susa e della Val Sangone e sono localizzati tra i Siti Natura 2000 "Laghi di Avigliana" e "Orsiera-Rocciavè";
2. i Comuni di Bussoleno e Susa, situati tra i Siti Natura 2000 "Oasi Xerothermiche", "Arnodera - Colle Montabone" e il "Orsiera-Rocciavè";
3. il Comune di Bardonecchia, collocato tra i Siti Natura 2000 "Bardonecchia - Val Fredda" e "Les Arnauds e Punta Quattro Sorelle";
4. il Comune di Sestrièrè, situato tra i siti Natura 2000 "Champlas – Colle Sestrièrè" e "Col Basset (Sestrièrè)" e "Val Troncea";
5. il Comune di Fenestrelle, situato tra i Siti Natura 2000 "Val Troncea" e "Orsiera-Rocciavè".

DOCUMENTI DI SINTESI – CASO STUDIO CONNETTIVITÀ ECOLOGICA

Produzione di una mappa dell'inquinamento luminoso

La fonte della mappa luminosa prodotta è il file raster “Annual VNL2”, scaricabile dal sito www.eogdata.mines.edu. Il file è stato ottenuto da immagini satellitari scattate dal 2012 al 2020 in giorni privi di nuvole a cui sono stati applicati filtri di rimozione di luce solare e luce lunare. Nel raster sono visibili aree con valori di diversa intensità luminosa valutata con l'unità di misura della radianza ($nW/cm^2/sr$).

Il raster è stato riclassificato in 3 gruppi sul software ArcGis individuando aree ad alta ($> 15 nW/cm^2/sr$), media ($>5 nW/cm^2/sr$ e $<15 nW/cm^2/sr$) e bassa intensità luminosa ($< 5 nW/cm^2/sr$).

Successivamente sono state individuate 5 aree tra la Val di Susa e la Val Chisone, fraposte tra Siti Natura 2000 vicini. In ognuna di queste aree sono stati individuati 6 punti di campionamento, collocati nelle aree ad alta, media e bassa intensità luminosa (due punti per ogni categoria di luminosità).

Collocazione dei bat detector

Sono stati impiegati bat-detector fissi (Song Meter Mini-Bat) per rilevare le ecolocalizzazioni dei chiroteri, che sono stati posizionati a un'altezza di 2 m circa dal suolo, in corrispondenza di praterie e brughiere e altre aree aperte nei pressi di margini boschivi. Tali ecotoni sono infatti utilizzati dai chiroteri come vie preferenziali di spostamento. L'altezza di collocamento è legata a due necessità principali:

- evitare gli arbusti e alberi a chioma bassa, dotati di rami e foglie che potrebbero ostacolare la corretta ricezione degli ultrasuoni emessi dai pipistrelli;
- evitare gli echi prodotti dalla riflessione del suono da parte del terreno.

Evitando questi possibili elementi di disturbo, si è massimizzata la ricezione e registrazione di ecolocalizzazione puri per facilitare le successive analisi.

I bat-detector sono stati lasciati per una notte di campionamento nei periodi di fine giugno/ inizio luglio, inizio agosto e metà settembre. I periodi sono stati scelti in modo da coincidere con i momenti di massima attività dei chiroteri e facilitare la registrazione delle loro vocalizzazioni. Nel primo periodo si ha il parto e la gestazione dei piccoli. Nei primi giorni di agosto, le colonie iniziano a disgregarsi e i giovani si involano. L'ultimo periodo di campionamento è legato al periodo riproduttivo dei pipistrelli che precede anche il momento della loro ibernazione.

Analisi dei sonogrammi

Le registrazioni effettuate nelle diverse notti di campionamento sono analizzate una prima volta tramite il classificatore automatico TADARIDA. Il classificatore suddivide i dati acustici raccolti in campo a seconda della specie che li ha emessi, secondo una probabilità di identificazione. Tuttavia, l'analisi con il software non fornisce certezza su quale specie abbia emesso la vocalizzazione, per questo i sonogrammi sono ricontrollati manualmente con il supporto di un altro software, BatSound, seguendo le indicazioni fornite dal manuale “Acoustic Ecology of European Bats”.

Nonostante l'analisi effettuata con i due software, non è sempre possibile risalire all'identificazione a livello di specie dei sonogrammi registrati. Questo perché molte specie emettono ultrasuoni alle stesse frequenze. Pertanto, nei risultati è indicato solo il genere a cui appartiene la vocalizzazione (es. genere *Myotis*) oppure raggruppamenti di più specie.

Terminata la fase di analisi dei dati bioacustici, questi sono utilizzati per ricavare indici di presenza/assenza e attività, associati a livello specifico, di genere o di gruppo di specie a seconda della possibilità di identificazione. L'attività dei vari taxa è quindi confrontata tra le aree a diverso grado di inquinamento luminoso.

Risultati

Le analisi manuali sono state eseguite sui dati raccolti nel corso del primo campionamento presso i siti di Avigliana (figure 2, 3) e Bardonecchia (figure 4, 5). Gli indici di attività sono stati calcolati prendendo in considerazione il numero di passaggi per le specie o gruppi di specie per ora e per sito.

I grafici mostrano le differenze nell'attività media dei chiroteri presso le aree a diverso grado di inquinamento luminoso monitorate (aree a luminosità alta, media e bassa) con le due repliche spaziali per ogni tipologia di illuminazione. Ad Avigliana, al fine di rendere maggiormente visibili le differenze nell'attività media dei vari taxa nelle diverse aree, i grafici relativi a specie più comuni, con maggiore attività nel sito, e specie rare, con minore attività, sono stati presentati separatamente. Nella lettura di questi grafici è quindi importante notare le diverse scale di attività riportate nelle ascisse dei grafici. A Bardonecchia (1300-1600 m di quota) l'attività dei chiroteri con 1-13 passaggi all'ora era decisamente inferiore rispetto ad Avigliana (400-600 m di quota) dove le specie più comuni hanno fatto registrare anche 100-300 passaggi all'ora.

Nei grafici, per visualizzate meglio i dati riferiti alle tre tipologie di illuminazione, si è adottato un codice con colori semaforici: verdi aree più buie, rosse aree molto illuminate, arancione aree intermedie.

Ad Avigliana, le specie più frequenti (figura 3) sono state *P. pipistrellus*, *P. kuhlii* e quelle del genere *Myotis*. Le maggiori attività sono state registrate in aree con illuminazione bassa o media. In particolare, le specie del genere *Myotis* e *P. pipistrellus* sono risultate più attive in aree poco illuminate, mentre l'attività in aree molto illuminate è stata estremamente ridotta. Anche *H. savii*, con attività decisamente più ridotta rispetto alle specie precedenti, è risultata frequente solo in aree poco illuminate. Tra le specie più rare (figura 2), quelle del genere *Plecotus* sono

DOCUMENTI DI SINTESI – CASO STUDIO CONNETTIVITÀ ECOLOGICA

risultate le più attive, ma con una forte prevalenza in aree poco o mediamente illuminate. Analogamente, *T. teniotis* e *B. barbastellus* sono state registrate solo in aree poco o mediamente illuminate. Al contrario, *P. nathusii* è risultato più attivo in aree a forte illuminazione.

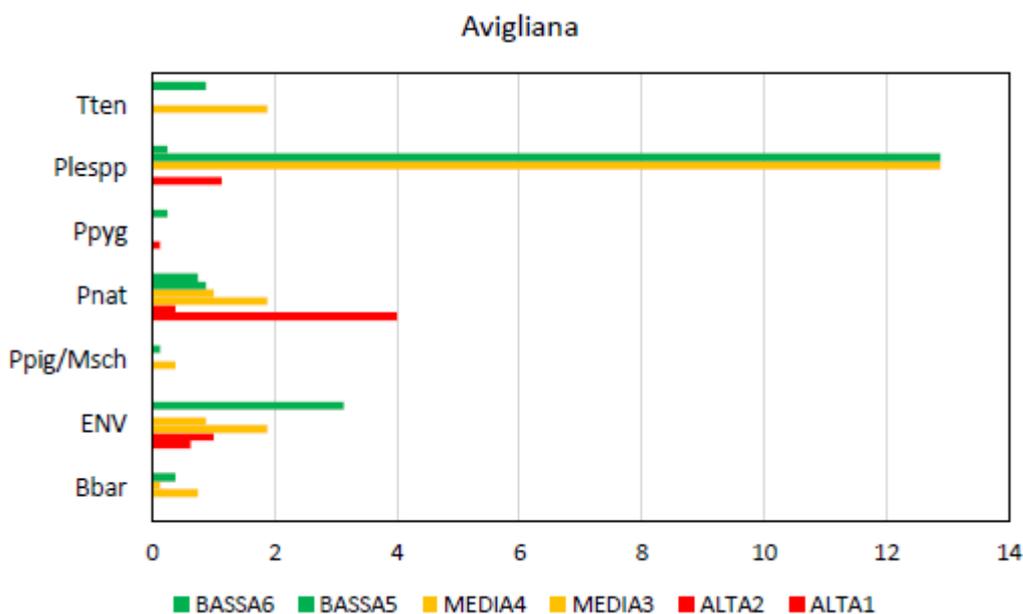


Figura 2: Attività delle specie (o gruppi di specie) di chirotteri più rare registrate nelle aree a diverso grado di inquinamento luminoso ad Avigliana (Tten = *T. teniotis*, Plespp = *Plecotus spp.*, Ppyg = *P. pygmaeus*, Pnat = *P. nathusii*, Ppig/Msch = *P. pygmaeus/M. schreibersii*, ENV = *Nyctalus spp./Eptesicus spp./V. murinus*, Bbar = *B. barbastellus*).

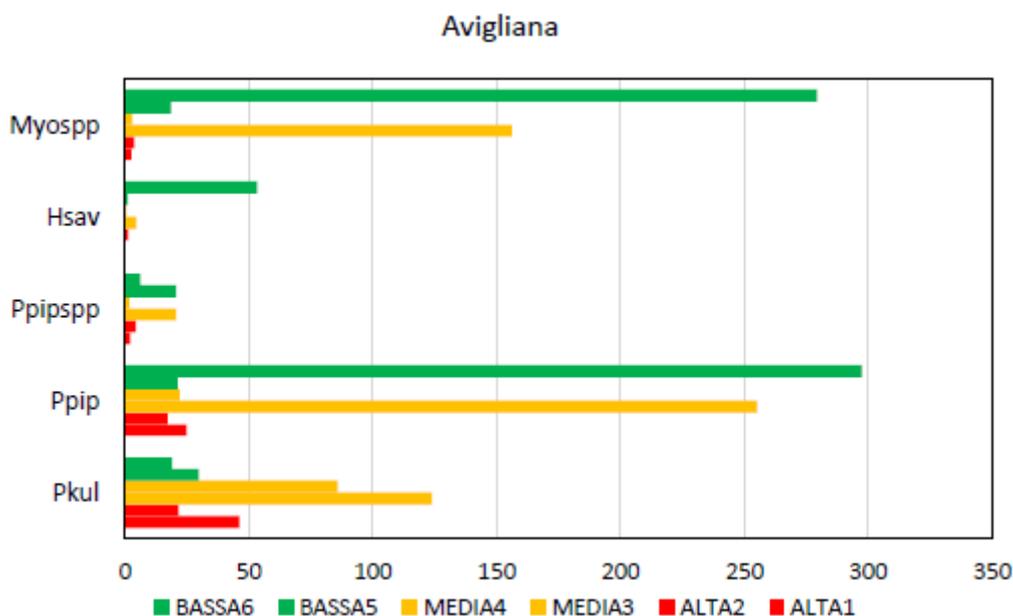


Figura 3: Attività delle specie (o gruppi di specie) di chirotteri più comuni registrate nelle aree a diverso grado di inquinamento luminoso ad Avigliana (Myospp = *Myotis spp.*, Hsav = *H. savii*, Ppipspp = *Pipistrellus spp.*, Ppip = *P. pipistrellus*, Pkul = *P. kuhlii*).

DOCUMENTI DI SINTESI – CASO STUDIO CONNETTIVITÀ ECOLOGICA

Per quanto riguarda la stazione alpina di Bardonecchia (figura 4), almeno nel primo periodo monitorato, sembra prevalere una rarefazione nell'attività dei chiroteri legata all'altitudine, rispetto all'effetto dell'intensità luminosa. Tutte le specie hanno fatto registrare una ridotta attività (1-2 passaggi/ora) eccetto *P. pipistrellus* che ha raggiunto il picco di 14 passaggi/ora in un'area buia. Per meglio visualizzare l'attività delle altre specie, nella figura 5 è stato tolto *P. pipistrellus* che comprimeva tutti gli altri dati rendendoli poco comprensibili. Questo maggiore dettaglio mette in evidenza una variabilità nell'attività delle varie specie che appare non sempre legata all'intensità luminosa. Si nota infatti una accentuata differenza anche tra le aree con la stessa intensità d'illuminazione (stesso colore nel grafico). A fronte di specie maggiormente attive in aree a forte illuminazione (*H. savii*, *P. kuhlii*, *Pipistrellus* spp.), i *Plecotus* spp. risultano attivi prevalentemente in aree buie e altre specie con attività in aree buie e illuminate. Tuttavia, si sottolinea ancora l'estrema rarefazione di tutte le specie registrata a Bardonecchia nel primo periodo di monitoraggio.

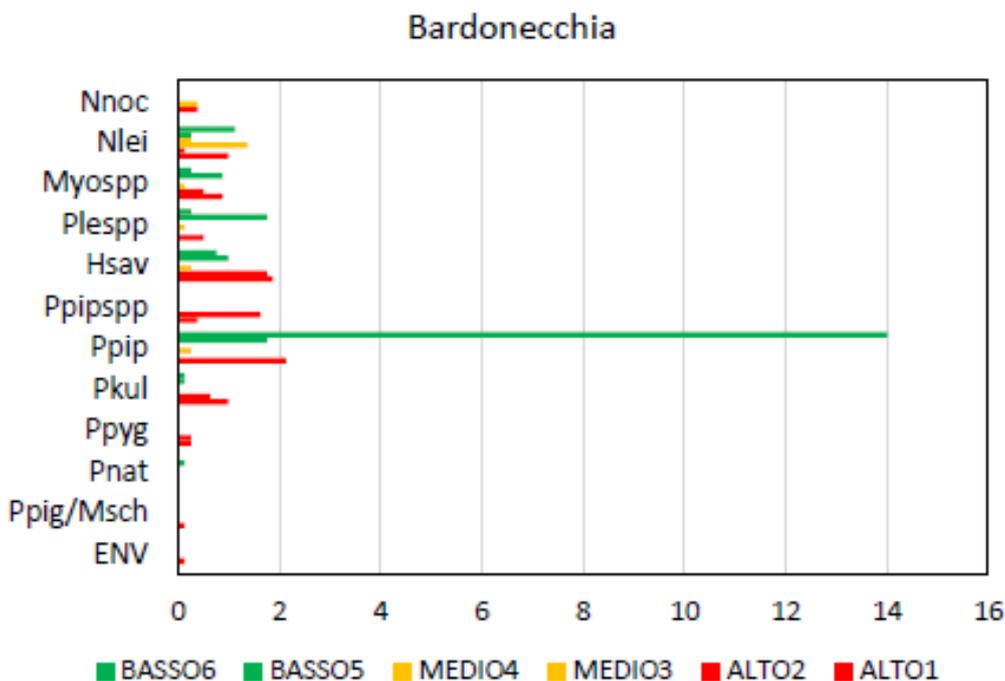


Figura 4: Attività delle specie (o gruppi di specie) di chiroteri più rare registrate nelle aree a diverso grado di inquinamento luminoso a Bardonecchia (Nnoc = *N. noctula*, Nlei = *N. leisleri*, Myospp = *Myotis* spp., Plespp = *Plecotus* spp., Hsav = *H. savii*, Ppipspp = *Pipistrellus* spp., Ppip = *P. pipistrellus*, Pkul = *P. kuhlii*, Ppyg = *P. pygmaeus*, Pnat = *P. nathusii*, Ppyg/Msch = *P. pygmaeus*/*M. schreibersii*, ENV = *Nyctalus* spp./*Eptesicus* spp./*V. murinus*).

DOCUMENTI DI SINTESI – CASO STUDIO CONNETTIVITÀ ECOLOGICA

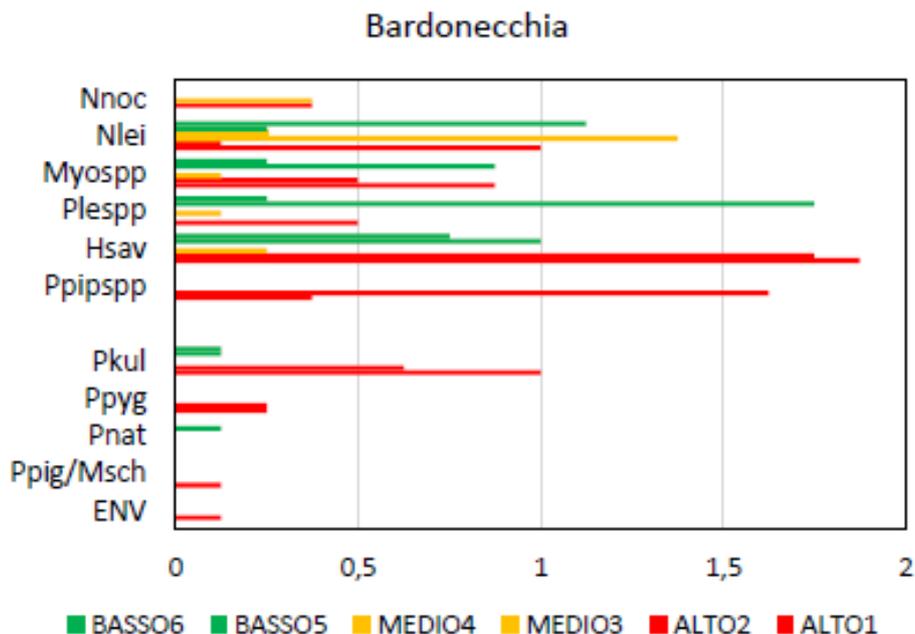


Figura 5: Dati del grafico precedente con esclusione di *P. pipistrellus* per meglio evidenziare l'attività delle altre specie.

Bibliografia

- Azam, C., Kerbiriou, C., Vernet, A., Julien, J. F., Bas, Y., Plichard, L., Maratrat, J. & Le Viol, I. (2015). Is part-night lighting an effective measure to limit the impacts of artificial lighting on bats?. *Global Change Biology*, 21(12), 4333-4341.
- Azam, C., Le Viol, I., Julien, J. F., Bas, Y., & Kerbiriou, C. (2016). Disentangling the relative effect of light pollution, impervious surfaces and intensive agriculture on bat activity with a national-scale monitoring program. *Landscape ecology*, 31(10), 2471-2483.
- Falchi, F., Furgoni, R., Gallaway, T. A., Rybnikova, N. A., Portnov, B. A., Baugh, K., ... & Elvidge, C. D. (2019). Light pollution in USA and Europe: The good, the bad and the ugly. *Journal of Environmental Management*, 248, 109227.
- Jones, G., & Rydell, J. (1994). Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 346, 445-455.

E se dovessi rifare tutto da capo?

Data la scarsa esperienza riscontrata in ambito italiano in relazione all'individuazione di corridoi ecologici notturni, occorrerebbe impostare l'attività partendo da un maggiore scambio transfrontaliero con i colleghi francesi che hanno già affrontato l'argomento.



Aree Protette
Alpi Cozie



Contatto :

Bruno Aimone – Ente Alpi Cozie

email: aimone@alpicozie.eu