

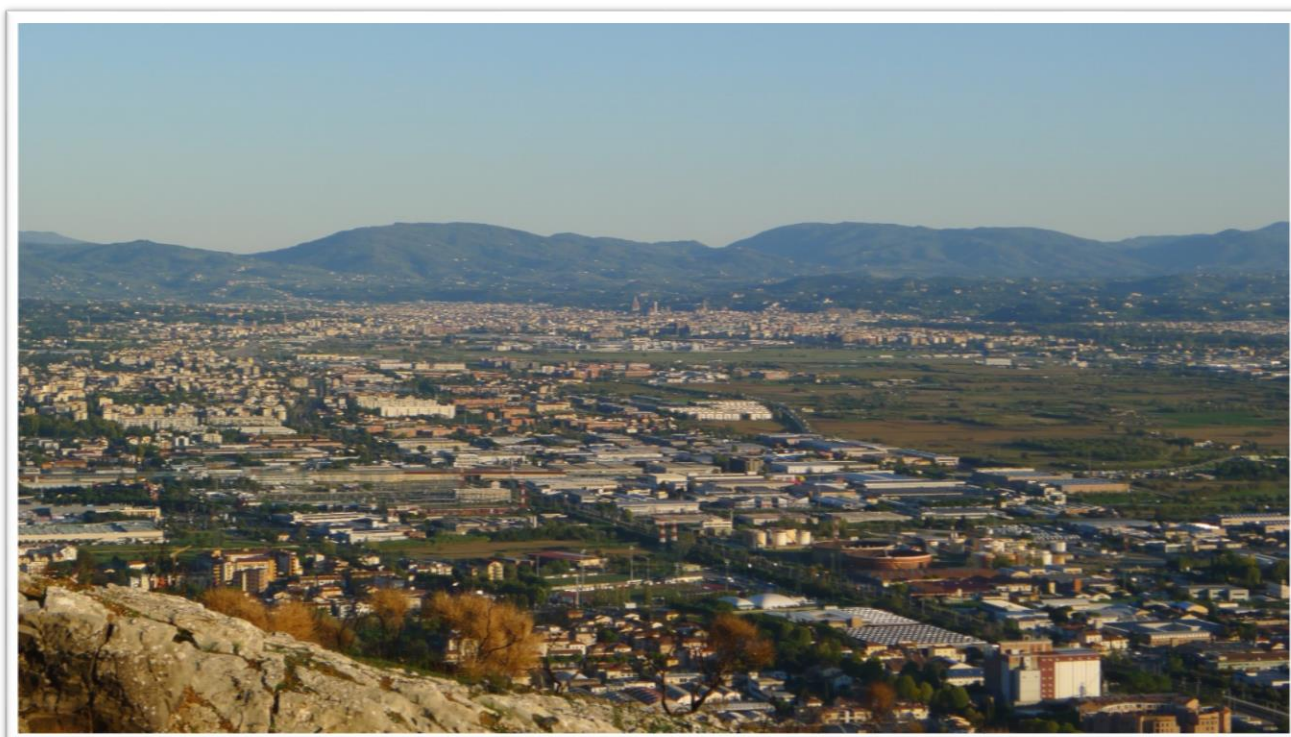
NEMO

Nature and Environment Management Operators srl

Indagine faunistica
per il monitoraggio ambientale ante-operam
relativa alla chiropterofauna

a supporto del Master-Plan aeroportuale 2014-2029
dell'Aeroporto di Firenze

Comuni di Firenze, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio



(veduta sulla Piana fiorentina dal versante Sud dei Monti della Calvana)

Relazione integrativa
per **TOSCANA AEROPORTI ENGINEERING S.r.l.**

Report conclusivo anno 2017
Gennaio 2018

Indice

Introduzione.....	pag. 2
Sintesi.....	pag. 4
Materiali e Metodi	pag. 5
Area di studio.....	pag. 5
Ricerca bibliografica.....	pag. 5
Ricerca dei rifugi.....	pag. 5
Registrazioni al bat-detector	pag. 6
Le Stazioni di ascolto	pag. 9
Risultati e Analisi.....	pag. 11
Ricerca bibliografica.....	pag. 11
Ricerca dei rifugi.....	pag. 16
Registrazioni al bat-detector	pag. 24
Confronto fra l'attività dei chiroterteri in primavera e in autunno 2017.....	pag. 28
Confronto fra le diverse stazioni nei rilievi 2017.....	pag. 29
Confronti e valutazione dei risultati delle indagini 2015, 2016 e 2017.....	pag. 35
Attività della chiroterterofauna	pag. 35
Composizione della chiroterterofauna.....	pag. 36
Confronto Stazioni: numero di passaggi e livelli di biodiversità.....	pag. 37
Valutazione degli impatti.....	pag. 41
Misure di mitigazione e di compensazione.....	pag. 45
Indicazioni tecniche per il monitoraggio nelle fasi di Corso d'Opera e Post Operam.....	pag. 49
Bibliografia.....	pag. 50

Introduzione

I Chirotteri sono un Ordine di Mammiferi molto antico che ha raggiunto elevati livelli di specializzazione. Oltre ad essere gli unici mammiferi dotati di vere e proprie ali, hanno sviluppato un sofisticato sistema sonar a ultrasuoni che gli permette di volare nel buio più completo e di individuare le proprie prede. Sono queste le principali caratteristiche che ne fanno dei formidabili cacciatori di insetti, capaci di tenere sotto controllo le popolazioni di un'ampia varietà di parassiti dannosi all'agricoltura o al benessere umano, anche in ambienti più o meno urbanizzati.

L'elevato numero di specie (oltre 1300 nel mondo, 35 in Italia e 28 in Toscana) e la relativa specializzazione di ognuna a vivere in ambienti diversi cacciando prede diverse, permette l'utilizzo della chirotterofauna nel suo insieme come un indicatore ecologico della biodiversità e in definitiva della naturalità e del valore naturalistico di un'area.

Inoltre, il loro valore conservazionistico, la loro complessa ecologia, il loro ruolo di superpredatori, la loro stagionalità e la loro vagilità, li rende assai rappresentativi della componente faunistica dell'area e quindi importanti per la valutazione degli impatti ambientali generati dal progetto.

Questa relazione sulle ricerche svolte nel 2017 integra e completa le precedenti relazioni di impatto sui Chirotteri prodotte nell'estate 2015 e 2016 da NEMO s.r.l.

La chirotterofauna presente in quest'area a bassa naturalità ed estesamente urbanizzata, è sinora risultata piuttosto comune e popolata da poche specie di chirotteri antropofili di non elevato valore conservazionistico. Si è comunque deciso, in via precauzionale, di ripetere alcune indagini allargando sia l'area di studio che il periodo di indagine.

Nelle passate indagini la ricerca e l'ispezione dei numerosi edifici e costruzioni presenti nell'area di studio (in quanto tipici rifugi estivi delle specie rilevate) era stata completa e approfondita, ma non aveva dato esiti positivi: furono esaminate 19 costruzioni (edifici abbandonati o scarsamente utilizzati dall'uomo, ruderi, fabbriche abbandonate, ponti) presenti nell'area, ma la presenza di chirotteri è stata accertata per 1 sola costruzione (circa il 5,2% dei 19 edifici rilevati), rappresentata da un ponte stradale costruito sul Torrente Marina. Si tratta di un risultato assolutamente modesto, anche alla luce di analoghe esperienze condotte in aree a maggior naturalità dove la percentuale di edifici utilizzati come rifugio può risultare decisamente più alta, raggiungendo percentuali fino al 34%. Per questo motivo nella primavera 2017 abbiamo effettuato controlli su altri edifici potenzialmente interessanti posti a maggior distanza dall'area interessata dal progetto.

Nel 2017 si sono inoltre nuovamente effettuati dei rilievi ultrasonori nell'area di studio con lo scopo di verificare l'intensità di attività della chirotterofauna rilevata negli anni scorsi. Tali integrazioni hanno riguardato la ripetizione nei mesi primaverili/estivi, cioè durante il periodo di allattamento dei piccoli, di tutti i rilievi al bat-detector eseguiti negli anni 2015 e 2016. A questi si sono aggiunti altrettanti rilievi nel periodo autunnale con lo scopo di valutare il supporto trofico fornito dall'area di studio ai chirotteri durante l'altra fase critica dell'anno in cui occorrono energie in preparazione alla migrazione, o durante il suo svolgimento, e per affrontare i mesi invernali di letargo con una sufficiente riserva di grasso corporeo.

Le 23 stazioni di ascolto rilevate durante le precedenti indagini, negli anni 2015 e 2016, sono disposte in un raggio di 2 chilometri intorno all'area del progettato aeroporto, con estensione a 4 chilometri sul lato NW dell'area di progetto, per comprendere lo spazio di volo a più bassa quota utilizzato per l'atterraggio e il decollo delle aeromobili. Nel 2017 i rilievi al bat-detector sono stati eseguiti nelle stesse stazioni, in modo da permettere un confronto con i dati precedentemente raccolti. Inoltre, a queste sono state aggiunte altre 5 stazioni localizzate in aree dove sono previste azioni di compensazione, in modo da poter confrontare, negli anni futuri, la qualità della chirotterofauna prima e dopo la realizzazione delle opere di compensazione stesse. Tre di tali stazioni si trovano nell'area tra Signa e San Piero a Ponti, quindi a maggior distanza dalla consueta area di indagine. Per questo motivo abbiamo esteso le ricerche ad alcuni nuovi edifici presenti nei dintorni di tale area perché potenzialmente interessati dal rifugio estivo di chirotteri.



Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) la specie nettamente più comune rilevata nell'area di studio.

Sintesi

I metodi e i risultati dei rilievi 2017 sono descritti in dettaglio nelle pagine che seguono. Si sono poi riorganizzati i dati raccolti nelle stagioni 2015, 2016 e 2017 per le ulteriori e aggiornate valutazioni di questo studio per la valutazione dei potenziali impatti sui Chirotteri, di cui riportiamo qui una breve sintesi:

- **le specie di chirotteri** rilevate nell'area di indagine sono **otto**, ma quelle nettamente dominanti (oltre il **96%** dei rilievi al bat-detector) sono *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii*, specie antropofile e generaliste, ampiamente diffuse sul territorio italiano e di non elevato valore conservazionistico (entrambe in categoria di minaccia **LC** secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani). Un più accurato indice di Shannon-Wiener (H'), che esprime la biodiversità della chirotterofauna nella piana fiorentina in un'area buffer di 2 km intorno all'area di progetto mostra un valore complessivo abbastanza basso ($H'=1,22$) e valori per le singole stazioni di rilievo al bat-detector che vanno da zero per l'area di pianura a **1,81** per le aree a margine. Sulle pendici dei Monti della Calvana, ad oltre 5 km dal margine N dell'area del progettato aeroporto, sono presenti importanti colonie riproduttive e svernanti di *Rhinolophus ferrumequinum* e di *Miniopterus schreibersii* (categoria di minaccia **VU**).

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti si evidenzia che:

- durante **i lavori di costruzione** del nuovo aeroporto l'entità dei potenziali impatti generati sugli **ambienti di foraggiamento** è da ritenersi bassa sia durante il periodo estivo che durante il periodo primaverile ed autunnale (periodo delle migrazioni). Sui **rifugi** invece i potenziali effetti risultano prevedibilmente trascurabili sia nel periodo tardo primaverile-estivo che durante le migrazioni.
- durante la **fase di esercizio** l'entità dell'impatto per la **perdita di aree di foraggiamento** a causa del disturbo dovuto alla presenza del nuovo aeroporto è stata valutata come bassa, sia nel periodo estivo che in quello delle migrazioni primaverili e autunnali.
- l'impatto per la perdita o per lo **spostamento dei corridoi di volo** dovuto al funzionamento dell'impianto è stato valutato precauzionalmente basso nel periodo estivo e basso durante i periodi migratori.
- in merito al **rischio di collisione** con le aeromobili, sappiamo che a tutt'oggi tale rischio è di difficile valutazione per la mancanza di più approfondite conoscenze sui chirotteri italiani. Tenendo in considerazione le specie rilevate nell'area e la loro ecologia, i dati di frequenza (passaggi) raccolti nell'area di studio, le ipotizzabili rotte migratorie seguite dagli esemplari e applicando un prudente principio di precauzione che tenga conto anche del basso tasso riproduttivo di questi animali, l'entità del potenziale impatto può variare da trascurabile nei periodi maggio-agosto e novembre-febbraio a bassa nel periodo primaverile (marzo-aprile) ed autunnale (settembre-ottobre).

Materiali e Metodi

La scelta delle tecniche di campagna per lo studio della popolazione di Chiroterri di una data area deve sempre tenere conto delle diverse caratteristiche delle specie potenzialmente presenti. Le specie di pipistrelli sinora rilevate in Toscana sono 26 e poiché ognuna di esse possiede caratteristiche ed esigenze ecologiche peculiari, uno studio per la valutazione degli impatti su questa componente faunistica deve generalmente prevedere l'applicazione di diverse metodologie complementari di indagine.

Area di studio

L'area di indagine individuata nell'ambito del presente incarico coincide con quella già indagata nei due anni precedenti (2015 e 2016) ed è stata inizialmente definita tracciando un buffer di **2 km** intorno all'area interessata dalla costruzione delle opere di Master Plan.

La scelta dell'ampiezza di tale area di indagine è dovuta al fatto che generalmente è entro questa distanza che la maggior parte delle specie antropofile si sposta giornalmente tra i rifugi e le aree di foraggiamento. Sul lato **NW** dell'area di progetto, dove è prevista la rotta di volo per l'atterraggio e il decollo, l'area buffer è stata estesa a **4 km**. Durante questi nuovi rilievi relativi all'anno 2017 alla consueta area di studio è stata aggiunta una zona poco a nord dei Laghi di Signa, distante **6,5 chilometri** dalla attuale pista aeroportuale, con lo scopo di valutare lo stato della chiroterrofauna anche in un'area dove sono previste opere di compensazione degli impatti.

Ricerca bibliografica

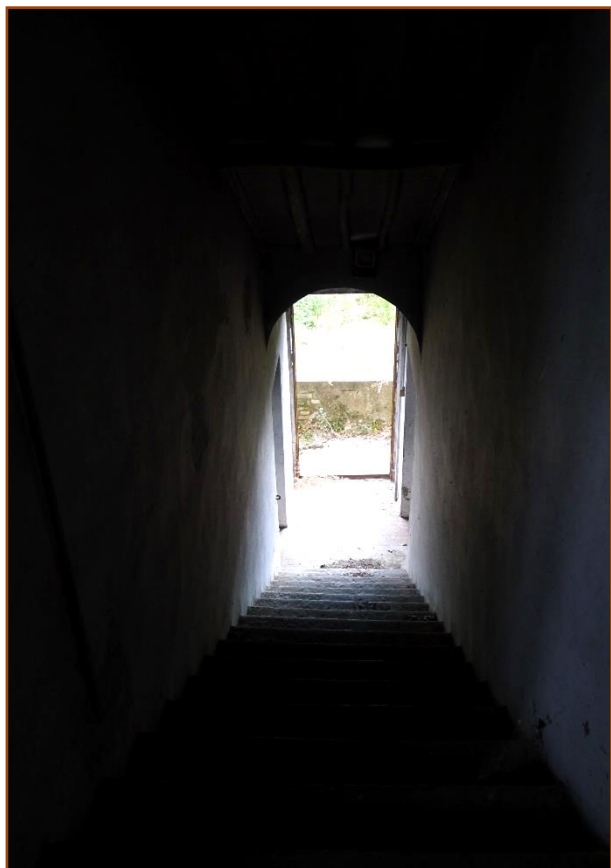
Questa prima fase della ricerca è stata condotta inizialmente nel 2015, con il reperimento di tutti i **dati disponibili relativi all'area d'indagine e alle zone limitrofe**. I dati sono stati ricercati presso le principali fonti a livello locale, regionale e nazionale (principalmente presso istituti universitari e di ricerca, musei, biblioteche, enti pubblici) e riguardano informazioni bibliografiche, museali e rapporti inediti ad Amministrazioni locali a cui si aggiungono dati **inediti** frutto di interviste al personale di enti locali come Parchi e Aree Protette, Guardie Venatorie, Polizia Provinciale, ecc. Ulteriori ricerche nel 2017 hanno aggiunto del materiale bibliografico, ma con apporti non particolarmente significativi.

Ricerca dei rifugi

Le costruzioni antropiche sono spesso colonizzate da isolati esemplari di pipistrello e in qualche caso da colonie riproduttive. Nella stragrande maggioranza dei casi tali colonizzazioni si verificano nella **stagione primaverile-estiva**, da aprile a settembre. Tali costruzioni (edifici storico-monumentali, edifici abbandonati, ponti, gallerie, ecc.) non sempre risultano idonei perché troppo danneggiati (crolli diffusi, mancanza del tetto) oppure perché mancanti di adeguate aperture di accesso per gli animali (porte e finestre sigillate), oppure perché

recentemente restaurati e ristrutturati. In alcuni di questi però è talvolta possibile rinvenire esemplari in riposo diurno o loro tracce di presenza.

Nel **2015** fu condotta un'esaustiva ricerca di tali rifugi situati nel raggio di almeno 2 km intorno all'area di progetto, con particolare attenzione per quelli che presentano una buona connessione alla vegetazione arborea e che sono in vicinanza di corpi d'acqua.



Gli edifici potenzialmente interessanti per la presenza estiva di chirotteri furono individuati oltre che da indagini bibliografiche e cartografiche specifiche, anche da rilievi di campagna e da interviste alla popolazione locale. Le attività di campagna per l'ispezione dei rifugi furono poi effettuate nel mese di **luglio** per permettere la più agevole distinzione degli esemplari giovani (nati nel mese di giugno) e quindi la corretta definizione dell'importanza del rifugio stesso (distinzione tra semplici rifugi diurni e rifugi per la riproduzione). L'esame delle tracce e il conteggio degli esemplari fu effettuato con diverse tecniche a seconda delle caratteristiche del rifugio e del numero degli esemplari stessi (conteggio diretto, con fotocamera o termocamera). Ogni rifugio fu minuziosamente ispezionato, descritto, georeferenziato e fotografato per documentarne lo stato di conservazione. Furono ben **19** le

costruzioni così rilevate, ma con risultati piuttosto scarsi.

Negli ultimi rilievi del **2017**, con l'allargamento dell'indagine all'area tra Signa e San Piero a Ponti, **8 nuovi potenziali rifugi in edifici** sono stati rilevati con la stessa procedura utilizzata nel 2015 e ora descritta. La ricerca ha richiesto due interi giorni di lavoro sul campo.

Nell'area in esame non sono presenti significativi rifugi invernali per il letargo, in quanto trattasi di pianura priva di cavità sotterranee (grotte e miniere). Sono state comunque valutate le colonie sia invernali che estive conosciute per le aree collinari vicine.

Registrazioni al bat-detector

La definizione delle specie di chirotteri in foraggiamento o in transito nell'area del previsto nuovo aeroporto e la quantificazione della loro abbondanza, sono state ottenute con la registrazione notturna dei loro ultrasuoni tramite un *bat-detector* professionale.

I rilevamenti ultracustici devono essere condotti nelle ore notturne, da circa mezz'ora dopo il tramonto e per non oltre quattro ore, dato che nelle ore seguenti potrebbe verificarsi un

significativo calo delle presenze dei pipistrelli dovuto all'abbassamento della temperatura, particolarmente nei mesi primaverili e autunnali.

I punti di ascolto sono stati scelti in modo da rappresentare l'area e le potenziali aree di foraggiamento o abbeverata, avendo cura di saggiare ogni microambiente: aree aperte, formazioni lineari, margine delle piccole aree boscate, punti d'acqua, aree urbane, ecc. In ognuno dei punti di ascolto si sono registrati tutti i passaggi per una durata di 30 minuti.

Per rilevare la presenza di Chiroteri in volo è stato utilizzato un bat-detector professionale (modello Pettersson Elektronik D1000X). Durante i rilievi notturni vengono utilizzati entrambi i



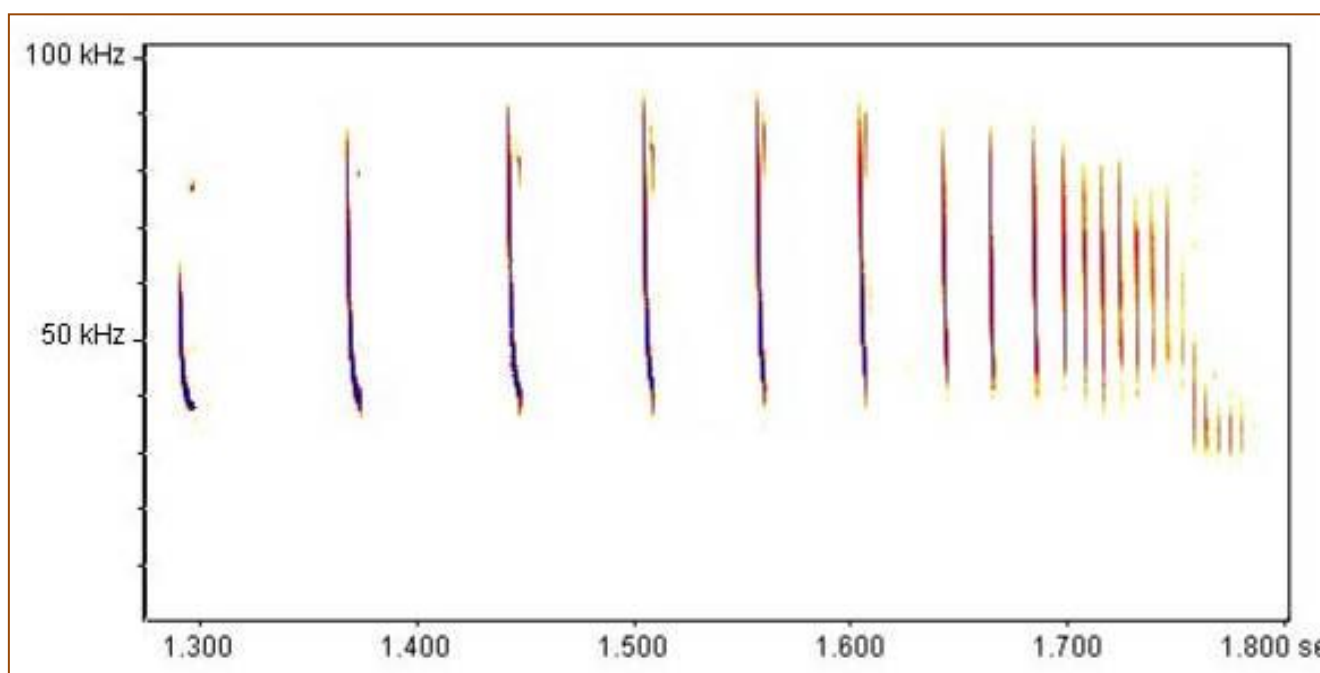
canali audio, ponendo lo strumento in modalità “divisione di frequenza” su un canale e in “eterodinico” sull'altro canale. La divisione di frequenza consente di rilevare “su banda ampia” e rende udibili i segnali ultrasonori indipendentemente dalla loro frequenza; questo ci permette di ascoltare tutte le specie in volo nei pressi del rilevatore. In aggiunta, la possibilità di ascoltare in eterodinico, ad esempio su una frequenza di circa 90 kHz, permette di rilevare più efficacemente il passaggio di eventuali rinolofidi che in sola divisione di frequenza sono più difficili da avvertire per la loro bassa potenza di emissione. Ogni volta che la presenza di un Chiroterro viene rilevata come detto, l'osservatore attiva la funzione di “espansione temporale” del bat detector. Questo sofisticato dispositivo campiona le emissioni ultrasonore, le digitalizza e le rallenta secondo un fattore 10: così la frequenza di un segnale espanso risulta

di 10 volte inferiore a quella originaria (per cui il segnale, pur se in origine ultrasonico, diventa udibile), mentre la sua durata diventa 10 volte più lunga. La struttura del segnale è perfettamente conservata e ciò consente di effettuare successive analisi acustiche su PC tramite appositi software.

I segnali così manipolati sono stati registrati in formato .WAV sulla memoria del bat-detector. Le registrazioni sono state analizzate mediante il software BatSound 4.03 (Pettersson AB, Uppsala). In ambito mediterraneo, dove il numero delle specie presenti da discriminare è potenzialmente alto, l'analisi bioacustica conduce a una identificazione di sufficiente precisione nella maggior parte dei casi, ma non in tutti. Nel caso di identificazioni troppo incerte, anche

dopo il ricorso alle funzioni discriminanti elaborate per i Chiroteri italiani da Russo e Jones (2002, 2003), si è preferito indicare la specie come “non identificabile” oppure limitarsi alla determinazione del Genere. In questo lavoro solo l’esperienza e la professionalità del rilevatore può garantire la correttezza e l’affidabilità del dato.

L’ascolto dei segnali ultrasonori permette inoltre di valutare se il pipistrello che si sta intercettando è in attività di caccia o in semplice trasferimento. Infatti, quando l’animale si avvicina ad un insetto e si appresta a catturarlo emette una sequenza di impulsi ultrasonori ravvicinati. È il cosiddetto *feeding buzz* che permette al predatore una migliore “visione” della preda negli attimi precedenti la cattura. Nella figura che segue è illustrato lo spettrogramma di un *Hypsugo savii* nel momento in cui emette segnali più ravvicinati (parte destra dello spettrogramma). Si possono così distinguere esemplari in semplice spostamento e animali in attività di foraggiamento.



Spettrogramma di *Hypsugo savii*.

Il tratto a destra a segnali ravvicinati (“*feeding-buzz*”) è indicativo del momento in cui il pipistrello si avvicina alla preda, un attimo prima della cattura.

Le Stazioni di ascolto

La presenza di pipistrelli in foraggiamento o in transito nell'area di indagine è stata indagata durante **8 notti** di rilievo con il bat-detector. I rilievi 2017 sono stati eseguiti in data 8, 9, 13 e 22 giugno e quindi in data 14, 16, 22 e 23 settembre, per un totale di **28 ore** di ascolto. I giorni sono stati scelti in modo da poter valutare le esigenze di foraggiamento dei chiroterteri durante due delle fasi più critiche dell'anno: al momento della nascita dei piccoli quando occorrono più energie per il parto e per l'allattamento, e durante il periodo autunnale di preparazione alla migrazione, o durante il suo svolgimento, quando occorre accumulare riserve di grasso corporeo per affrontare i mesi invernali di letargo. Inoltre in tutte le nottate di rilievo utilizzate per la registrazione dei dati ci si è assicurati di avere condizioni di cielo sereno e di vento assente o moderato.

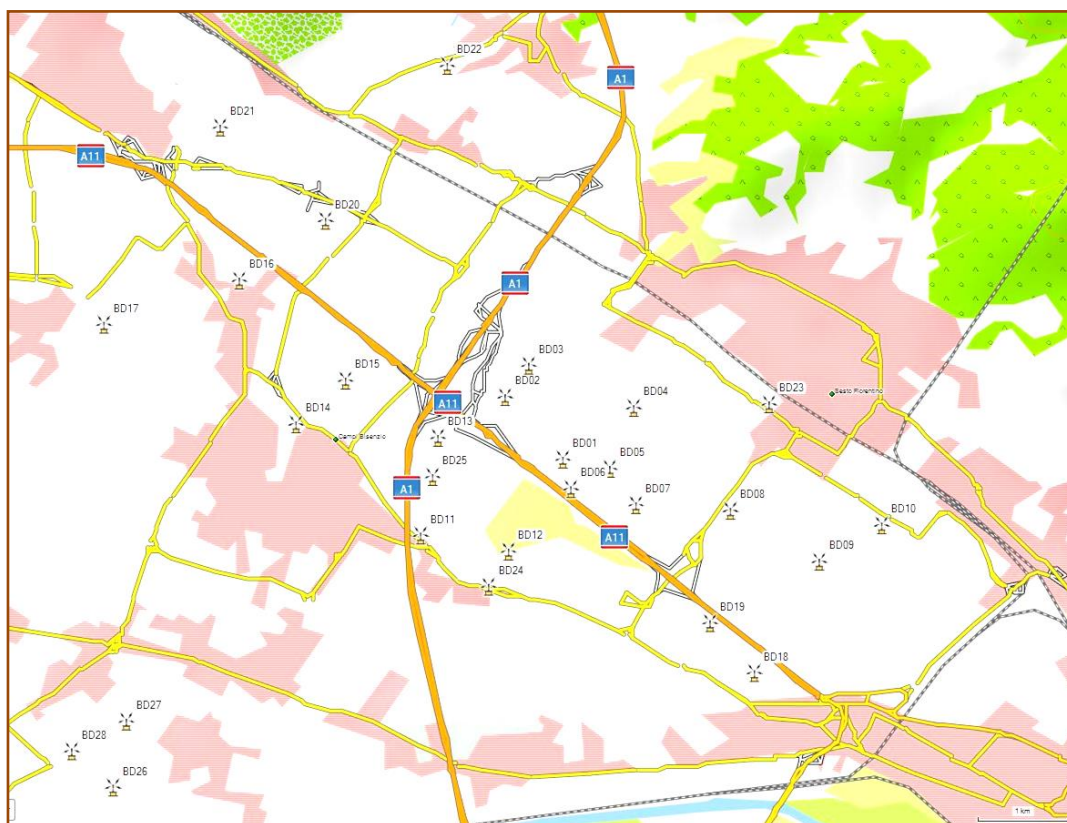
Il rilevamento ultrasonoro ha riguardato **28 stazioni di ascolto**, rappresentative delle diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine. Quando possibile si sono localizzate in vicinanza di punti d'acqua, di importanti formazioni lineari, dove l'inquinamento luminoso è basso o nullo e in generale dove è maggiore la probabilità teorica di rilevare le specie di maggior valore conservazionistico. Si sono valutate anche alcune aree a più alta urbanizzazione (dove in genere le specie sono poche e banali), in modo da raccogliere il maggior numero di informazioni sulle presenze notturne di chiroterteri nell'area di indagine. 23 delle stazioni sono le stesse valutate nel 2015 e nel 2016, mentre altre 5 sono state aggiunte quest'anno per valutare alcune aree in cui sono previste opere di compensazione dal punto di vista naturalistico.

In ognuna di queste si sono registrati **tutti i passaggi per una durata di 30 minuti**, avendo cura di saggiare ogni microambiente (aree aperte, piccole aree boscate, punti d'acqua, presso le luci, ecc.) reperibile in un raggio di circa 50 metri intorno al punto di ascolto definito sulla mappa. Sono stati poi singolarmente esaminati e determinati **tutti i passaggi** dei pipistrelli. Nel caso di registrazioni che si protraevano nel tempo (talvolta anche per decine di minuti), o nel caso di ascolto dei cosiddetti *feeding-buzz*, evidenze sonore dell'attività di caccia della specie di pipistrello intercettato, l'esemplare veniva considerato non in semplice passaggio, ma in **attività di foraggiamento** in quell'area.

Nella tabella seguente si indicano le localizzazioni delle 28 stazioni di ascolto presso le quali sono stati eseguiti i rilievi al bat-detector:

Stazione	Coordinate UTM (WGS84)	Località
1	32 T 674512 4854643	Parco Piana (canali)
2	32 T 673935 4855312	Stagno Gate Hotel
3	32 T 674155 4855663	Mollaia (coltive e ruderi)
4	32 T 675184 4855225	Lago Est
5	32 T 674969 4854553	Area addestramento cani
6	32 T 674598 4854320	Stagno AGIP
7	32 T 675233 4854162	Strada Dog Village
8	32 T 676150 4854122	Polo Scientifico

9	32 T 677025 4853587	Lago di Peretola
10	32 T 677619 4854002	Rotonda Coop
11	32 T 673157 4853773	Rotonda Focognano
12	32 T 674012 4853620	Fosso Reale
13	32 T 673296 4854850	Prataccio-1 (coltivi)
14	32 T 671918 4854960	Torrente Bisenzio
15	32 T 672385 4855454	Parco Villa Montalvo
16	32 T 671327 4856524	Torrente Marina
17	32 T 670030 4856006	Tre Ville
18	32 T 676429 4852350	Aeroporto
19	32 T 675985 4852886	Ikea
20	32 T 672145 4857201	I Gigli
21	32 T 671100 4858199	Gonfienti (ciclabile)
22	32 T 673280 4858932	Calenzano (Torr. Marina)
23	32 T 676493 4855301	Sesto Fiorentino
24	32 T 673829 4853229	Santa Croce (Motorizzazione)
25	32 T 673256 4854419	Prataccio-2 (coltivi)
26	32 T 670248 4850932	Il Piano-Bisenzio (torrente)
27	32 T 670358 4851660	Il Piano-San Mauro (coltivi)
28	32 T 669837 4851320	Il Piano-Crocifisso (orti)



Mappa delle stazioni di ascolto

Risultati e Analisi

Ricerca bibliografica

Tale ricerca ha riguardato il reperimento e l'analisi critica dei lavori pubblicati inerenti la chirotterofauna dell'area di indagine intesa come buffer di **2 km** intorno all'area interessata dalla costruzione del progettato aeroporto. Sono state inoltre ricercate anche segnalazioni di maggior valore (per consistenza e ruolo biologico) in aree contermini all'area di indagine entro un raggio di circa **5 km** dall'area interessata dalla costruzione del progettato aeroporto, anche se riferite a contesti ambientali sensibilmente diversi da quelli dell'area di indagine. Il maggiore apporto di informazioni si è avuto nel 2015 al momento della prima indagine bibliografica. Le ulteriori ricerche bibliografiche condotte nel 2017 hanno procurato due pubblicazioni sull'area della Piana che però nulla hanno potuto aggiungere al quadro conoscitivo sulla chirotterofauna.

Nel complesso delle ricerche bibliografiche (2015-2017), si sono consultate pubblicazioni specifiche (scientifiche o divulgative), relazioni inedite, collezioni di esemplari conservati in Musei zoologici, database regionali e comunicazioni attendibili e inedite da parte di specialisti chirotterologi. In particolare si sono consultati:

- La Collezione Teriologica del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola";
- Il database del progetto RE.NA.TO. della Regione Toscana per la georeferenziazione delle emergenze faunistiche toscane, aggiornato al 2012 (si veda Agnelli, 2005);
- Il Progetto CkMap che raccoglie dati distributivi nazionali (si veda Agnelli, 2005-b);
- Letteratura scientifica specifica (elenco in coda alla presente relazione).

Per ogni segnalazione abbiamo indicato la distanza minima dall'area del progettato aeroporto e si sono distinte le segnalazioni relative alla Piana Fiorentina e ricadenti entro un'area buffer di circa **2 chilometri** intorno all'area di progetto, dalle segnalazioni relative a presenze di chirotteri di maggiore importanza riferite alle aree collinari vicine, poste comunque entro un raggio di circa 5 chilometri. Le segnalazioni sono in ordine temporale inverso:

SPECIE	COMUNE	LOCALITA'	QUOTA	FONTE	DATA	DISTANZA AREOP.
Tadarida teniotis	Firenze	Firenze, Stazione di Rifredi	55	G.Maltagliati com.pers.	2013	1,5 km
Pipistrellus kuhlii	Sesto Fiorentino	Sesto Fiorentino	70	RE.NA.TO.	1994	1,0 km
Pipistrellus kuhlii	Firenze	Firenze, Peretola	50	RE.NA.TO.	1993	0,5 km
Pipistrellus kuhlii	Sesto Fiorentino	Lago di Peretola	40	collezione MSN UniFi	1993	0,2 km
Hypsugo savii	Campi Bisenzio	Campi Bisenzio	50	RE.NA.TO.	1992	1,5 km
Rhinolophus ferrumequinum	Firenze	Castello	60	collezione MSN UniFi	1956	1,5 km
Hypsugo savii	Firenze	Castello	60	collezione MSN UniFi	1912	1,5 km
Pipistrellus kuhlii	Firenze	Castello	60	collezione MSN UniFi	1912	1,5 km
Plecotus auritus	Firenze	Firenze, Quarto	70	collezione MSN UniFi	1911	1,5 km
Plecotus auritus	Firenze	Firenze, Quarto	70	collezione MSN UniFi	1910	1,5 km
Rhinolophus ferrumequinum	Firenze	Castello	60	collezione MSN UniFi	1905	1,5 km
Pipistrellus kuhlii	Firenze	Castello	60	collezione MSN UniFi	1901	1,5 km
Pipistrellus kuhlii	Firenze	Castello	60	collezione MSN UniFi	1898	1,5 km
Rhinolophus hipposideros	Firenze	Castello	60	collezione MSN UniFi	1891	1,5 km
Tadarida teniotis	Firenze	Castello	60	collezione MSN UniFi	1877	1,5 km

Come si vede, le segnalazioni recenti (a partire dagli anni 1990) riguardano esclusivamente le specie più antropofile e di minore importanza conservazionistica. Si tratta inoltre di segnalazioni di singoli esemplari. Dalle segnalazioni più antiche si nota come la chiroterofauna avesse un tempo una maggiore biodiversità, legata certamente alla maggiore naturalità della Piana Fiorentina che si è poi degradata, probabilmente a partire dagli anni 1960.

Le segnalazioni relative alle aree collinari contermini (area buffer di 5 km) mostrano invece come siano ancora presenti specie di buon valore conservazionistico (nella tabella sono evidenziati i **rifugi riproduttivi** o di *svernamento* di maggior rilievo con l'indicazione del numero di esemplari segnalati):

Rhinolophus hipposideros	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	297	P.Agnelli com.pers.	2015	5,0 km (15 es. letargo)
Miniopterus schreibersii	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	297	P.Agnelli com.pers.	2012	5,0 km (150 es. nursery)
Myotis emarginatus	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	297	P.Agnelli com.pers.	2012	5,0 km
Miniopterus schreibersii	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	290	P.Agnelli com.pers.	2008	5,0 km (436 es. letargo)
Rhinolophus euryale	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	290	P.Agnelli com.pers.	2008	5,0 km
Eptesicus serotinus	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	297	P.Agnelli com.pers.	2006	5,0 km
Rhinolophus euryale	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	290	P.Agnelli com.pers.	2006	5,0 km
Rhinolophus ferrumequinum	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	297	P.Agnelli com.pers.	2006	5,0 km (625 es. letargo)
Rhinolophus hipposideros	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	297	P.Agnelli com.pers.	2006	5,0 km
Hypsugo savii	Poggio a Caiano	Ponte del Mulino	40	P.Agnelli com.pers.	2005	5,5 km
Hypsugo savii	Prato	S.Ippolito in Piazzanese	40	P.Agnelli com.pers.	2005	5,5 km
Miniopterus schreibersii	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	297	P.Agnelli com.pers.	2005	5,0 km
Pipistrellus kuhlii	Poggio a Caiano	Ponte del Mulino	40	P.Agnelli com.pers.	2005	5,5 km
Pipistrellus kuhlii	Prato	S.Ippolito in Piazzanese	40	P.Agnelli com.pers.	2005	5,5 km
Rhinolophus hipposideros	Prato	Monti Calvana, Poggio Castiglioni, Miniere di Marchino	297	P.Agnelli com.pers.	2005	5,0 km
Rhinolophus hipposideros	Prato	M. Retaia (parte S del crinale), Buca del Cane (o Buco Cieco)	560	P.Agnelli com.pers.	2005	7,0 km
Pipistrellus kuhlii	Calenzano	Baroncoli	200	RE.NA.TO.	1996	5 km
Hypsugo savii	Scandicci	San Colombano	50	RE.NA.TO.	1995	6,0 km

<i>Hypsugo savii</i>	Scandicci	San Colombano	35	collezione MSN UniFi	1994	6,0 km
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Calenzano	M. Morello (vers. W), Baroncoli	200	collezione MSN UniFi	1966	5 km
<i>Myotis daubentonii</i>	Poggio a Caiano	Villa Medicea	40	collezione MSN UniFi	1908	7,0 km
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Poggio a Caiano	Villa Medicea	40	collezione MSN UniFi	1908	7,0 km
<i>Myotis daubentonii</i>	Firenze	Firenze, Brozzi	40	collezione MSN UniFi	1901	3,0 km

La ricerca ha riguardato anche l'esame delle schede Natura 2000 relative ai Siti di Importanza Comunitaria ricadenti nell'area di indagine o presenti in aree contermini. Per ogni SIC è indicata la distanza minima dall'area del progettato aeroporto e sono evidenziate le segnalazioni **ricadenti nell'area di indagine**:

SPECIE	Denominazione SIC	Codice SIC	FONTE	DATA	DISTANZA AREOP.
<i>Myotis myotis</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	0-3 km
<i>Myotis emarginatus</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	0-3 km
<i>Myotis blythii</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	0-3 km
<i>Myotis daubentonii</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	0-3 km
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	0-3 km
<i>Hypsugo savii</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	0-3 km
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	SIC "Monte Morello"	IT5140008	Schede Natura 2000	aggiorn. 2012	5,5 km
<i>Nyctalus noctula</i>	SIC "Monte Morello"	IT5140008	Schede Natura 2000	aggiorn. 2012	5,5 km
<i>Myotis emarginatus</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km
<i>Rhinolophus euryale</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km
<i>Miniopterus schreibersii</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km
<i>Barbastella barbastellus</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km
<i>Eptesicus serotinus</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km
<i>Plecotus auritus</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km

<i>Plecotus austriacus</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km
<i>Nyctalus leisleri</i>	SIC "La Calvana"	IT5150001	Schede Natura 2000	aggiorn. 2013	5,5 km

La segnalazione di alcune specie di chirotteri nel SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese" non rispecchia, a nostro avviso, la condizione attuale delle aree umide comprese nella piana fiorentina. Come spesso accaduto anche in altre regioni, le specie inserite nelle schede dei SIC Natura 2000 sono riferite ad aree contermini o a segnalazioni ormai troppo datate e non più rispondenti alla condizione ambientale odierna. Né dai dati di letteratura, né dalle specifiche ricerche compiute negli ultimi anni in quelle aree, è possibile dare una pur minima ragionevole conferma della maggior parte di tali segnalazioni.

Ricerca dei rifugi

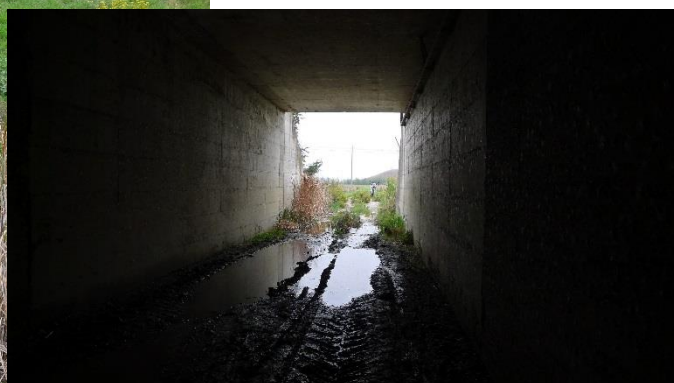
Nella stagione **2017** sono stati ricercati tutti i potenziali rifugi diurni dei Chiroterri nelle nuove aree di indagine denominate **Piano di Signa, Prataccio di Focognano, Santa Croce e Mollaia**.

Le aree di Mollaia e Santa Croce si trovano all'interno dell'area già indagata fin dal 2015, dove le indagini sui potenziali rifugi in edifici e costruzioni erano già state condotte (**si veda la relazione 2015**) senza che nessun rifugio di Chiroterri fosse stato rilevato. Un nuovo controllo non ha evidenziato variazioni.

Nelle nuove aree di Prataccio di Focognano e di Piano di Signa si sono invece rilevati nuovi rifugi come da elenco seguente:

Edificio	ED-24B - loc. Prataccio (FI), via Prataccio – sottopasso autostradale
Data	09/06/2017
Coordinate UTM WGS84	32 T 673113 4854963
Quota	40
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato.

Si tratta di un sottopasso autostradale, utilizzato solo saltuariamente da mezzi agricoli, ingombro di vegetazione e spesso allagato. Il disturbo antropico è quindi molto basso, ma le potenzialità per i chiroterri sono minime e limitate all'utilizzo di fessure e spacchi tra i blocchi di cemento, per un uso saltuario o come *night-roost*. Nessun esemplare osservato e nessuna traccia di presenza rilevata lungo tutta la sua estensione.



Edificio	ED-25 - Signa, loc. Il Piano, via Argine strada -Edificio abbandonato
Data	14/06/2017
Coordinate UTM WGS84	32 T 669604 4850840
Quota	43
Specie rilevate	Ingressi sbarrati e area allarmata Nessuna traccia rilevata.

Edificio abbandonato. Gli ingressi sono sbarrati da griglie e murature e l'area circostante è allarmata e videosorvegliata. Probabilmente è usato come magazzino e comunque non ne viene permesso l'accesso. All'esterno non si notano segni di presenza di chiropteri, nemmeno sotto le grondaie.



Edificio	ED-26A - Signa, loc. Il Piano, Strada vicinale Piano del Manetti - Edificio abbandonato
Data	14/06/2017
Coordinate UTM WGS84	32 T 669996 4850887
Quota	35
Specie rilevate	Ottima potenzialità, ma l'edificio è abitato. Nessuna traccia rilevata.

Edificio abbandonato. Ottime potenzialità per il rifugio di chiroterri per la sua posizione, le alberature intorno, la vicinanza al torrente Bisenzio e la struttura interna che offre molte stanze buie, con travetti di legno ed esposizioni favorevoli. L'edificio è però abitato al piano superiore, presumibilmente da un clandestino, e i locali sono tenuti puliti.



Edificio	ED-26B - Signa, loc. Il Piano, Strada vicinale Piano del Manetti - Edificio abbandonato
Data	14/06/2017
Coordinate UTM WGS84	32 T 669951 4850918
Quota	35
Specie rilevate	Mediocri potenzialità per il rifugio. Nessuna traccia rilevata.

Edificio abbandonato. Malgrado la sua buona posizione, le alberature intorno, la vicinanza al torrente Bisenzio e lo scarso disturbo antropico, offre poche potenzialità per il rifugio di Chiroterri a causa della eccessiva luminosità dei locali e della mancanza di buoni appigli (travetti o corrugature) al soffitto.



Edificio	ED-27 - Signa, loc. Il Piano, via Argine Strada - Edificio abbandonato
Data	14/06/2017
Coordinate UTM WGS84	32 T 670519 4850935
Quota	35
Specie rilevate	Edificio semicrollato. Nessuna traccia rilevata.

Edificio abbandonato. Una piccola parte dell'edificio (lato ovest) è abitata, mentre la maggior parte è quasi del tutto crollata e ormai ridotta ad un rudere. Non può quindi offrire rifugio a colonie di chiroteri, se non occasionale appiglio ad esemplari isolati. Nessun esemplare osservato e nessun segno di presenza.



Edificio	ED-28 - Signa, loc. Il Piano, via Argine Strada - Edificio magazzino
Data	14/06/2017
Coordinate UTM WGS84	32 T 670557 4851043
Quota	36
Specie rilevate	Edificio adibito a magazzino. Nessuna traccia rilevata.

Edificio adibito a magazzino. Gli accessi al piano terra sono chiusi e il proprietario non ha dato la sua disponibilità a darci accesso per un sopralluogo all'interno dell'edificio. Le potenzialità di questa costruzione sono limitate dalla periodica frequentazione umana, anche se è possibile che in alcuni locali più tranquilli sia presente qualche pipistrello o una piccola colonia.



Edificio	ED-29 - Signa, loc. San Mauro, via della Lama - Edificio industriale
Data	14/06/2017
Coordinate UTM WGS84	32 T 670973 4850890
Quota	36
Specie rilevate	Edificio. Nessuna traccia rilevata.

Edificio industriale

Si tratta di un capannone industriale, utilizzato solo saltuariamente ma comunque frequentato e quindi poco adatto al rifugio di colonie. Qualche esemplare isolato potrebbe utilizzare l'estremità est dell'edificio ma solo come rifugio occasionale o come night-roost. Nessun esemplare è stato avvistato durante il rilievo.



Edificio	ED-30 - Signa, loc. San Mauro, via delle Berlesche - Cimitero
Data	14/06/2017
Coordinate UTM WGS84	32 T 670697 4851859
Quota	34
Specie rilevate	Piccolo Cimitero. Nessuna traccia rilevata.

Cimitero di piccole dimensioni.
 Ispezionate le grondaie e la soffitta dell'edificio più moderno posto a nord del cimitero, dato che è frequente il ritrovamento in tali ambienti di importanti colonie di chiroterri. Nessun esemplare avvistato e nessun segno di presenza.



Registrazioni al bat-detector

Dal 2015 al 2017 sono state condotte cinque campagne di rilievo notturno al Bat-detector per stabilire quali sono le specie presenti nell'area di studio e per evidenziare eventuali differenze nel popolamento chiropterologico nelle diverse stagioni. Di seguito si riportano in dettaglio i nuovi risultati delle due campagne **2017** (giugno e settembre).

Nella tabella seguente l'elenco dei rilevati con Bat-Detector. Per ognuna delle stazioni di ascolto sono indicate la **data di rilievo**, le **specie individuate** e l'**attività degli animali** (numero di passaggi o attività di foraggiamento):

stazione	data	specie	punteggio attività
BD-01	08-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-01	08-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1 passaggio
BD-01	14-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-01	14-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-01	14-set-17	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3 passaggi
BD-02	08-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	1 passaggio
BD-02	08-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-02	14-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	2 passaggi
BD-02	14-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-03	08-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	1 passaggio
BD-03	08-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-03	14-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-03	14-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-04	08-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-04	08-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	3 passaggi
BD-04	14-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1 passaggio
BD-04	14-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	2 passaggi
BD-05	08-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	1 passaggio
BD-05	08-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-05	14-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-06	08-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	3 passaggi
BD-06	08-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1 passaggio
BD-06	08-giu-17	<i>Nyctalus noctula</i>	1 passaggio
BD-06	14-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	3 passaggi
BD-07	08-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-07	08-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-07	08-giu-17	<i>pipistrellus pipistrellus</i>	1 passaggio
BD-07	14-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-07	14-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-08	08-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5 passaggi
BD-08	14-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento

BD-08	14-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6 passaggi
BD-08	14-set-17	<i>Eptesicus serotinus</i>	4 passaggi
BD-09	22-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-09	22-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-09	23-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	2 passaggi
BD-09	23-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-10	22-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-10	22-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-10	23-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	1 passaggio
BD-10	23-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-11	09-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	1 passaggio
BD-11	09-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-11	09-giu-17	<i>Nyctalus leisleri</i>	1 passaggio
BD-11	16-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-12	09-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-12	16-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-13	09-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	3 passaggi
BD-13	09-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5 passaggi
BD-13	16-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	3 passaggi
BD-14	13-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-14	13-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-14	13-giu-17	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2 passaggi
BD-14	22-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	3 passaggi
BD-14	22-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-14	22-set-17	<i>nyctalus noctula</i>	1 passaggio
BD-15	13-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-15	13-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-15	13-giu-17	<i>Nyctalus leisleri</i>	7 passaggi
BD-15	22-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-15	22-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-16	13-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-16	13-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-16	13-giu-17	<i>Nyctalus leisleri</i>	1 passaggio
BD-16	22-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	3 passaggi
BD-16	22-set-17	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2 passaggi
BD-17	13-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	6 passaggi
BD-17	13-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-17	13-giu-17	<i>Nyctalus leisleri</i>	1 passaggio
BD-17	13-giu-17	<i>Nyctalus noctula</i>	1 passaggio
BD-17	22-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	3 passaggi
BD-17	22-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-17	22-set-17	<i>Tadarida teniotis</i>	in foraggiamento
BD-18	09-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	3 passaggi
BD-18	09-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6 passaggi
BD-18	16-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	21 passaggi
BD-18	16-set-17	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5 passaggi

BD-19	09-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	3 passaggi
BD-19	09-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-19	16-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	9 passaggi
BD-20	13-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	1 passaggio
BD-20	13-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-20	22-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	1 passaggio
BD-20	22-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-21	13-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-21	22-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	4 passaggi
BD-21	22-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	12 passaggi
BD-22	13-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-22	13-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5 passaggi
BD-22	22-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	4 passaggi
BD-22	22-set-17	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3 passaggi
BD-22	22-set-17	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1 passaggio
BD-22	22-set-17	<i>Tadarida teniotis</i>	1 passaggio
BD-23	22-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-23	22-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-23	22-giu-17	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2 passaggi
BD-23	23-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-23	23-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-23	23-set-17	<i>(specie non identificata)</i>	1 passaggio
BD-24	09-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	1 passaggio
BD-24	09-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-24	16-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	2 passaggi
BD-24	16-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-25	09-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	1 passaggio
BD-25	09-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1 passaggio
BD-25	16-set-17	<i>Nessun passaggio</i>	0
BD-26	22-giu-17	<i>Hypsugo savii</i>	2 passaggi
BD-26	22-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-26	22-giu-17	<i>Nyctalus leisleri</i>	1 passaggio
BD-26	23-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	3 passaggi
BD-26	23-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-26	23-set-17	<i>Nyctalus noctula</i>	2 passaggi
BD-27	22-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1 passaggio
BD-27	23-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6 passaggi
BD-27	23-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	5 passaggi
BD-28	22-giu-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-28	22-giu-17	<i>pipistrellus pipistrellus</i>	1 passaggio
BD-28	23-set-17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	in foraggiamento
BD-28	23-set-17	<i>Hypsugo savii</i>	in foraggiamento
BD-28	23-set-17	<i>Nyctalus noctula</i>	1 passaggio

Sono state esaminate un totale di **611 registrazioni**, relative a **8 diverse specie**.

Anche nella stagione **2017** le specie nettamente più abbondanti, come era prevedibile, risultano ***Pipistrellus kuhlii*** e ***Hypsugo savii***, che in Toscana, come pure in tutta Italia, sono considerate le specie più comuni in ambiti urbanizzati.

Al fine di una corretta valutazione occorre ricordare che la distinzione fra le emissioni ultrasonore di *Pipistrellus kuhlii* e di *Pipistrellus nathusii* non è sempre possibile. I segnali di ecolocalizzazione delle due specie sono infatti molto simili e una distinzione certa fra le due specie si ha solo quando si registrano anche i loro segnali sociali che hanno valore diagnostico. Le due specie però hanno abitudini molto diverse e in un ambiente così antropizzato come quello della Piana fiorentina, quei segnali di ecolocalizzazione sono ragionevolmente attribuibili pressoché totalmente a *P.kuhlii*.

Occorre inoltre precisare che il numero di contatti non può essere considerato come una stima del numero di individui, ma deve essere considerato esclusivamente come un'indicazione sulla **frequenza relativa delle singole specie**. Inoltre, utilizzando la tecnica dei punti di ascolto, esistono evidenti problemi legati ai doppi conteggi; la possibilità di contattare uno stesso individuo più volte è tutt'altro che remota, rendendo impossibile una corretta valutazione del numero di individui presenti nell'area (Agnelli et al. 2004). Possiamo però utilizzare il numero di contatti ottenuti per valutare l'abbondanza relativa delle specie in funzione della loro attività nell'area. Nella tabella seguente abbiamo ordinato le specie in ordine decrescente di **abbondanza** (sulla base dei contatti ottenuti). Si è tenuto conto del numero dei singoli passaggi, ma quando un esemplare permaneva più o meno stabilmente in attività di foraggiamento durante il periodo di ascolto, abbiamo assunto che l'attività di quell'esemplare nell'area fosse mediamente di circa **10 volte** quella di un singolo passaggio. Si ottiene così una **valutazione dell'attività delle singole specie nell'area**

Specie	passaggi	In foragg.	Totali	%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	120	58	700	69,5
<i>Hypsugo savii</i>	58	19	248	24,6
<i>Tadarida teniotis</i>	1	2	21	2,1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	15	0	15	1,5
<i>Nyctalus leisleri</i>	11	0	11	1,1
<i>Nyctalus noctula</i>	6	0	6	0,6
<i>Eptesicus serotinus</i>	4	0	4	0,4
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1	0	1	0,1
<i>indet.</i>	1	0	1	0,1
TOTALE passaggi	217	79	1007	100,0

Nella maggior parte del territorio italiano *Pipistrellus kuhlii* risulta essere la specie nettamente più abbondante in una grande varietà di ambienti antropizzati a causa della sua termofilia e antropofilia. Anche in questo caso la sua presenza è quella nettamente dominante e raggiunge il **69,5%** dei passaggi. *Hypsugo savii* è generalmente frequente anch'esso presso le aree urbane in quanto si tratta di specie nettamente eurieca ed eurizonale, che frequenta ambienti di vario tipo dal livello del mare sino ai 2500 metri di quota, in pratica una specie "generalista". Nella Piana fiorentina la sua presenza raggiunge il **24,6%** e insieme a *P.kuhlii* è nettamente al di sopra delle altre specie. Assai più rari risultano infatti *Tadarida teniotis* (**2,1%**) specie che caccia in quota in prossimità di falesie costiere o sopra grandi città, *Pipistrellus pipistrellus* (**1,5%**) legato ad aree boscate e microclimi più freschi, *Nyctalus leisleri* (**1,1%**) e *Nyctalus noctula* (**0,6%**) legate ad aree boscate estese e con alberi maturi e che cacciano in quota. Un solo rapido passaggio di *Rhinolophus hipposideros* (**0,1%**) è stato registrato presso la stazione BD-22 presso Calenzano lungo il torrente Marina, sulle pendici dell'area collinare e lontano dall'area antropizzata della Piana.

In totale sono stati definiti **1007** contatti e *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii* insieme costituiscono il **94,1%** di tutti i rilievi ultrasonori. L'area di indagine risulta quindi frequentata praticamente dalle sole **specie più antropofile e generaliste**. Riteniamo che la **scarsa biodiversità generale della chirotterofauna** sia penalizzata dalla presenza di un'estesa urbanizzazione dove le aree a maggior naturalità (come ad esempio alcuni dei laghi del SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese") non solo sono piccole e scarse, ma sono anche isolate a causa della carenza di quei corridoi ecologici (come margini dei boschi, formazioni riparie e formazioni lineari in generale) che permetterebbero la colonizzazione di un maggior numero di specie e di esemplari.

Il totale dei passaggi registrati risulta essere, come detto, di 1007 contatti. Un semplice calcolo che ripartisca tali passaggi tra tutti i punti d'ascolto fornisce un valore dell'**attività media** notturna dei pipistrelli in quell'area: sono così circa **35,96** i pipistrelli che ogni ora transitano in media presso ognuno dei punti di ascolto [28 punti rilevati due volte per mezz'ora → $1007/28=35,96$].

Confronto fra l'attività dei chirotteri in primavera e in autunno 2017.

Nei rilievi di **giugno** si sono contati **525** contatti di chirotteri (tra passaggi veri e propri e attività continua di foraggiamento), mentre in **settembre** i contatti sono stati **482**. I risultati sono omogenei e non si notano significative differenze. Quello che invece si può evidenziare è la differenza nel numero di specie e nella loro distribuzione nell'area di studio: non solo troviamo **5** specie in giugno e **7** in settembre, ma in autunno alcune specie si ritrovano, anche se in numero sempre molto basso, non solo nelle aree collinari a maggior naturalità, ma anche nella piana, dove cacciano nelle zone a minor inquinamento luminoso e lungo i corsi d'acqua. Ciò è

probabilmente dovuto alla presenza di un maggior numero di insetti nelle aree più calde di pianura rispetto alle colline dove in questa stagione le temperature notturne sono più basse. Occorre poi considerare che l'approssimarsi dell'inverno con la prospettiva di lunghi mesi di letargo (e di mancanza di insetti) spinge maggiormente i chirotteri ad alimentarsi per accumulare adeguate riserve di grasso.

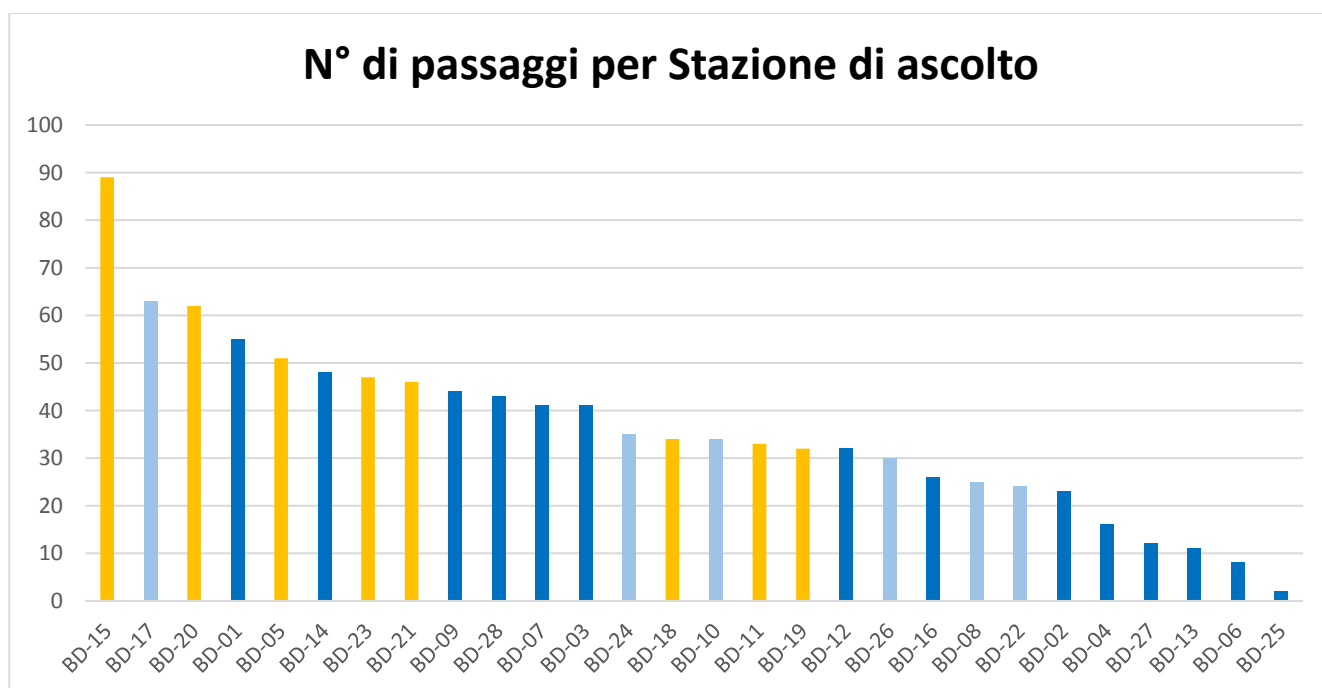
Confronto fra le diverse stazioni nei rilievi 2017

Un'ulteriore elaborazione dei dati raccolti con il bat-detector presso le diverse stazioni di ascolto è quella che prende in esame il **numero di contatti** registrati per ogni singola stazione e il **numero di specie** rilevate. In questo modo è possibile individuare e valutare all'interno dell'area di progetto le aree di maggior valore per la chirotterofauna (quelle con più passaggi e con più specie) e quindi di maggior sensibilità dal punto di vista dei potenziali impatti. I valori che si ottengono per le diverse stazioni di rilievo sono elencati nella tabella successiva.

Sappiamo che la presenza di **illuminazione artificiale** presso le stazioni di rilievo può influenzare la distribuzione e l'abbondanza delle diverse specie di chirotteri, **favorendo le specie antropofile** che cacciano alle luci e **allontanando invece le altre specie più "selvatiche"**. Nella tabella abbiamo allora indicato anche il grado di illuminazione artificiale per ogni stazione, secondo tre categorie: **LUCE**, **BUIO** e infine **MIX** quando nel raggio di rilevamento si potevano distinguere aree buie e almeno un punto di luce.

	Stazione	n.passaggi	n.specie
Parco Piana (canali)	BD-01	55	3
Stagno Gate Hotel	BD-02	23	2
Mollaia (coltivi e ruderi)	BD-03	41	2
Lago Est	BD-04	16	2
Area addestramento cani	BD-05	51	2
Stagno AGIP	BD-06	8	3
Strada Dog Village	BD-07	41	3
Polo Scientifico	BD-08	25	3
Lago di Peretola	BD-09	44	2
Rotonda Coop	BD-10	34	2
Rotonda Focognano	BD-11	33	3
Fosso Reale	BD-12	32	1
Prataccio-1 (coltivi)	BD-13	11	2
Torrente Bisenzio	BD-14	48	4
Parco Villa Montalvo	BD-15	89	3
Torrente Marina	BD-16	26	4
Tre Ville	BD-17	63	5
Aeroporto	BD-18	34	3
Ikea	BD-19	32	2
I Gigli	BD-20	62	2
Gonfienti (ciclabile)	BD-21	46	2
Calenzano (Torr.Marina)	BD-22	24	5
Sesto Fiorentino	BD-23	47	3
Santa Croce (Motorizzazione)	BD-24	35	2
Prataccio-2 (coltivi)	BD-25	2	2
Il Piano-Bisenzio (torrente)	BD-26	30	4
Il Piano-San Mauro (coltivi)	BD-27	12	2
Il Piano-Crocifisso (orti)	BD-28	43	4
		1007	8

I dati possono essere ordinati e mostrati in un grafico:



Il **numero dei passaggi** totali raccolti in giugno e in settembre differisce molto tra una stazione e l'altra, e va da 2 a 89. Colorando le barre a seconda del grado di illuminazione artificiale si mette in evidenza come siano tendenzialmente le **aree illuminate** quelle con la maggiore attività di pipistrelli in passaggio e in caccia. Infatti, le stazioni che totalizzano un punteggio superiore alla media dei valori (36) sono solo 12 e tra queste 5 sono stazioni completamente illuminate, 1 con metà superficie illuminata, 4 si trovano lungo canali e punti d'acqua. Inoltre quella con più passaggi in assoluto, la BD15 (Parco di Villa Montalvo), si trova presso un corso d'acqua ed è bene illuminata.

Ciò è in accordo con le abitudini antropofile delle due specie più comuni (*Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii* che insieme raggiungono il 94,1% dei passaggi) che prediligono aree con illuminazione artificiale dove si concentrano grandi quantità di insetti, ma anche aree caratterizzate dalla presenza di acqua che, pur buie, hanno anch'esse una forte attrattiva per tutte le specie di pipistrelli che lì possono bere, trovare prede (insetti con forme larvali legate all'acqua) e seguire i margini dei torrenti che favoriscono il loro spostamento notturno tra i rifugi e le aree di caccia (corridoi ecologici).

Per ottenere una valutazione più oggettiva del valore della chirotterofauna che frequenta le diverse stazioni di ascolto è possibile applicare un **indice di diversità**. In questo modo si può valutare non solo l'abbondanza della chirotterofauna (il numero di passaggi) ma anche la varietà delle specie e la loro equiripartizione numerica (negli ambienti più naturali il numero di specie è maggiore e il numero di esemplari è meglio equiripartito). L'indice che abbiamo usato è l'**indice di diversità Shannon-Wiener (H')**, secondo la seguente formula: $H' = -\sum (n_i/N) \log_2 (n_i/N)$ dove n_i è il numero di passaggi di ciascuna specie e N è il numero di passaggi totali.

Abbiamo quindi applicato l'indice **H'** alle 28 stazioni rilevate nel 2017. Tale indice di diversità permette un confronto più oggettivo tra le diverse stazioni e quindi una miglior loro valutazione.

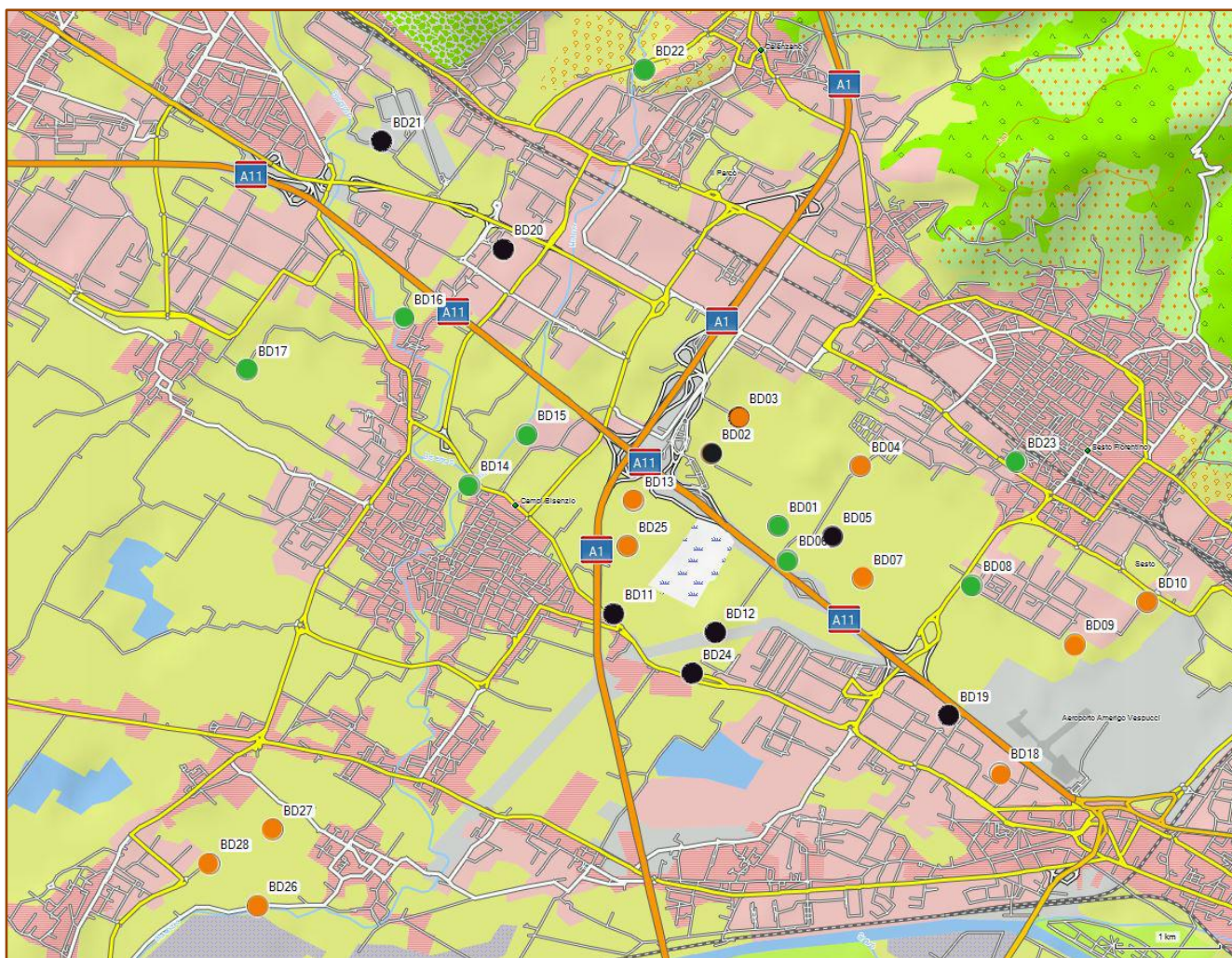
Emerge chiaramente una classifica inversa alla precedente: le aree con i valori più alti sono quelle buie. Ciò significa che solo le due specie antropofile e più diffuse prediligono aree illuminate (tant'è che coprono il 94,1% dei passaggi) mentre le altre 6 specie, più rare e di maggior valore conservazionistico la cui presenza determina più alti valori di **H'**, prediligono aree buie e più naturali.

Stazione	Luce/Buio	n.passaggi	n.specie	H'
Calenzano (Torr.Marina)	BD-22	24	5	1,814
Tre Ville	BD-17	63	5	1,613
Torrente Marina	BD-16	26	4	1,496
Polo Scientifico	BD-08	25	3	1,473
Stagno AGIP	BD-06	8	3	1,406
Parco Villa Montalvo	BD-15	89	3	1,318
Sesto Fiorentino	BD-23	47	3	1,218
Parco Piana (canali)	BD-01	55	3	1,214
Torrente Bisenzio	BD-14	48	4	1,208
Il Piano-Bisenzio (torrente)	BD-26	30	4	1,183
Strada Dog Village	BD-07	41	3	1,141
Il Piano-Crocifisso (orti)	BD-28	43	4	1,082
Prataccio-2 (coltivi)	BD-25	2	2	1,000
Il Piano-San Mauro (coltivi)	BD-27	12	2	0,980
Rotonda Coop	BD-10	34	2	0,937
Lago di Peretola	BD-09	44	2	0,876
Prataccio-1 (coltivi)	BD-13	11	2	0,845
Mollaia (coltivi e ruderi)	BD-03	41	2	0,839
Lago Est	BD-04	16	2	0,811
Aeroporto	BD-18	34	3	0,618
Stagno Gate Hotel	BD-02	23	2	0,559
Ikea	BD-19	32	2	0,449
Gonfienti (ciclabile)	BD-21	46	2	0,426
Santa Croce (Motorizzazione)	BD-24	35	2	0,422
Rotonda Focognano	BD-11	33	3	0,390
I Gigli	BD-20	62	2	0,206
Area addestramento cani	BD-05	51	2	0,139
Fosso Reale	BD-12	32	1	0,000
		1007	8	1,226

Possiamo osservare che i valori di biodiversità dell'indice H' sono in un caso addirittura pari a zero per la presenza di una sola specie, mentre nei casi di copresenza di due o tre specie il valore cambia in funzione della ripartizione tra le specie del numero di passaggi (valori più alti per una ripartizione più omogenea e per un più alto numero di contatti totali). Abbiamo evidenziato i valori più bassi in **nero (0 - 0,6)**, i valori intermedi in **arancione (0,61 - 1,2)** e quelli più alti in **verde (1,21 - 1,9)**. E' bene ricordare che in ogni caso si tratta di valori di **bassa diversità** e che in aree naturali l'assetto della chiroterofauna permettere di raggiungere valori di diversità molto più alti (con 10 specie e valori di H' vicini a 3,0). L'utilità di tale calcolo è solo quella di un **confronto** fra queste specifiche stazioni di ascolto.

Riportando su una mappa le stazioni di ascolto, colorate diversamente a seconda del valore di biodiversità raggiunto, si riesce ad apprezzare la localizzazione delle stazioni a maggiore e a minore biodiversità. Si osserva che i valori maggiori si ottengono in stazioni dove sono presenti **corpi d'acqua** (fossi, canali, torrenti, laghetti e stagni che non solo sono **ricchi di insetti**, ma fungono anche da **corridoi ecologici** preferenziali per gli spostamenti). A questi si aggiungono altre due stazioni: la BD17 (molte specie presenti, perché posta in vicinanza di una estesa area buia) e la BD23 (poche specie comuni ma abbondanza di esemplari e buona equiripartizione del loro numero perché in area cittadina illuminata e con molto verde urbano).

Nell'area direttamente interessata dal progetto e posta a NE della A11 tra Firenze e la A1, si trovano i valori più diversi di H' . I tre più alti si riferiscono a tre punti d'acqua costituiti dal Lago di Peretola e i vicini canali, da un piccolo stagno presso l'autogrill Agip e dai canali presso il Polo Scientifico di Sesto F.no. I risultati peggiori sono più difficilmente interpretabili e potrebbero essere dovuti alla mancanza di luce che non attrae le specie comuni e alla mancanza di formazioni lineari che non permette alle specie più rare di raggiungerle.



Mapa delle stazioni di ascolto al **Bat-detector** e relativi punteggi dell'**indice di Biodiversità** ottenuti nei rilievi del **2017** secondo tre classi di qualità: bassi (nero), medi (arancione) e alti (verde) valori di H'

Sono state nuovamente indagate anche alcune aree intorno all'aeroporto di Peretola (Stazioni BD-9-10-18-19) per valutare gli eventuali effetti del traffico aereo sulla chirotterofauna degli immediati dintorni dell'attuale aeroporto. Risulta che pipistrelli in transito o in foraggiamento ancora una volta sono risultati presenti come nei rilievi del 2015 e 2016 e che sia in corrispondenza della stazione BD-09 Lago di Peretola (area a discreta naturalità) che subito al di là della autostrada A11, stazione BD-18 (area con buona presenza di vegetazione e di luci artificiali), si sono rilevati valori intermedi dell'indice di biodiversità, nonostante la vicinanza alla linea di volo degli aeromobili in atterraggio e decollo.

Confronti e valutazione dei risultati delle indagini 2015, 2016 e 2017

Abbiamo confrontato, per i tre anni di studio, alcuni dei dati che sono stati raccolti con le stesse procedure. In questo modo possiamo evidenziare eventuali variazioni stagionali, caratterizzare le stazioni di rilevamento e in definitiva comprendere l'utilizzo dell'area da parte della chirotterofauna con lo scopo di valutare il valore naturalistico dell'area di studio.

Attività della chirotterofauna (n.passaggi/ora/stazione)

Abbiamo calcolato, per ogni anno e per ogni mese di rilievo, il numero di passaggi di pipistrelli che si registrano mediamente per ogni ora e per ogni stazione di rilevamento al Bat-detector:

- **2015:** Luglio = 16,86/ora
- **2016:** Giugno = 51,3/ora - Luglio = 40,94/ora → media 2016 = 46,13/ora
- **2017:** Giugno = 37,5/ora - Settembre = 34,42/ora → media 2017 = 35,96/ora

- Media mesi **giugno** = 44,4
- Media mesi **luglio** = 28,9
- Media **settembre** = 34,42

Osserviamo che il **numero di esemplari** che in media passano ogni ora per ogni stazione nell'area di indagine si attesta su **buoni valori** rispetto a quelli che si registrano in altre aree toscane non o poco antropizzate e a maggior grado di naturalità (aree collinari e montane delle province di Arezzo, Firenze e Pistoia fanno registrare valori simili).

Confrontando i valori delle diverse stagioni (giugno, luglio, settembre) si può notare una maggiore attività nel mese di **giugno**, probabilmente per il fatto che la primaverile attività riproduttiva dei chirotteri richiede una più intensa attività di foraggiamento. Inoltre in giugno la Piana, essendo a quota più bassa, si scalda prima delle aree collinari dei dintorni e anche se la Piana ha livelli di naturalità nettamente più bassi, si popola per prima di insetti e finisce per costituire la prima area di foraggiamento disponibile. Nel mese di luglio, invece, il caldo avvolge anche le aree collinari circostanti che offrono più rifugi e ambienti di caccia migliori per i pipistrelli che quindi si spostano preferenzialmente verso quelle aree. A **settembre** con l'abbassarsi delle temperature, le aree di pianura sono di nuovo quelle più favorevoli al foraggiamento notturno.

Possiamo quindi concludere che per le specie rilevate (in stragrande maggioranza le due **specie antropofile** e diffuse *P.kuhlii* e *H.savi*) le stagioni di maggiore importanza nell'area di studio sono la **primavera e l'autunno**.

Composizione della chiroterofauna

2015 = 4 Specie	Passaggi Totali	%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	118	60,82
<i>Hypsugo savii</i>	71	36,60
<i>Eptesicus serotinus</i>	4	2,06
<i>Nyctalus noctula</i>	1	0,52
TOTALE passaggi	194	

2016 = 6 Specie	Passaggi Totali	%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	949	89,4
<i>Hypsugo savii</i>	93	8,8
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	8	0,8
<i>Vespertilionide indet.</i>	4	0,4
<i>Tadarida teniotis</i>	4	0,4
<i>Nyctalus noctula</i>	2	0,2
<i>Rhinolophus sp.</i>	1	0,1
TOTALE passaggi	1061	

2017 = 8 Specie	Passaggi Totali	%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	700	69,5
<i>Hypsugo savii</i>	248	24,6
<i>Tadarida teniotis</i>	21	2,1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	15	1,5
<i>Nyctalus leisleri</i>	11	1,1
<i>Nyctalus noctula</i>	6	0,6
<i>Eptesicus serotinus</i>	4	0,4
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1	0,1
<i>indet.</i>	1	0,1
TOTALE passaggi	1007	

Rispetto alle prime **4** specie rilevate nel 2015 (con **una sola** serie di rilievi in luglio), l'anno successivo (con due serie di rilievi in giugno e luglio) si sono aggiunte **2** nuove specie, mentre nel 2017 con le due serie di giugno e settembre le specie aggiunte alla chiroterofauna dell'area sono state altre **2**. In tutti gli anni di rilievo la configurazione generale della chiroterofauna della Piana fiorentina è stata comunque ampiamente riconfermata, con ***Pipistrellus kuhlii*** sempre nettamente dominante, seguito da ***Hypsugo savii***, mentre le altre specie di maggior valore conservazionistico sono presenti sempre in proporzioni molto basse. Ciò conferma la scarsa vocazione generale dell'area per la chiroterofauna e la sua **forte antropizzazione**.

Confronto Stazioni: numero di passaggi e livelli di biodiversità

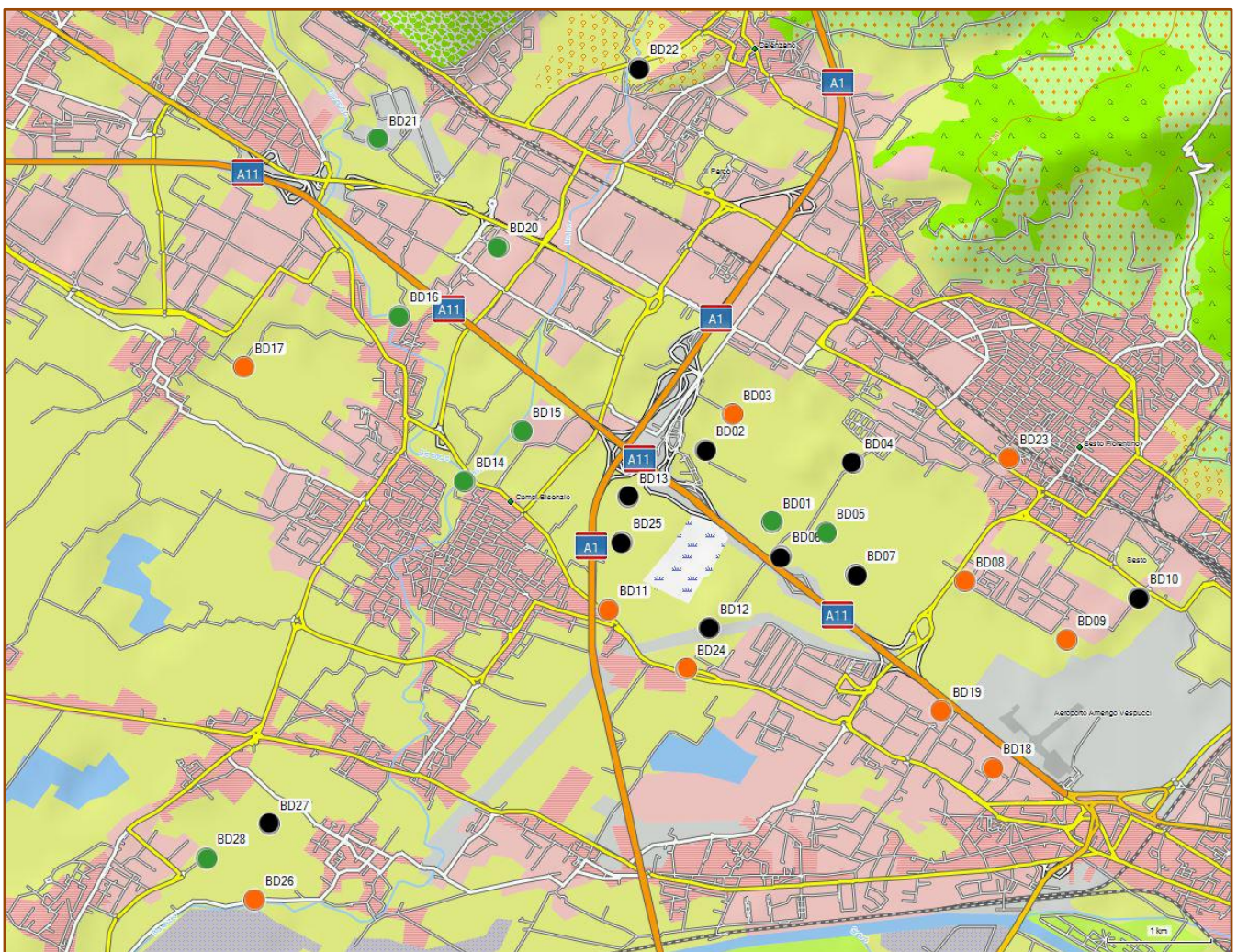
In questa tabella si confrontano i livelli di **attività**, intesa come **numero di passaggi** per ogni stazione di rilievo. Per ogni stazione si mostrano i valori per ogni anno e la media dei tre anni, elencata in ordine decrescente per evidenziare le stazioni con la maggior attività.

Per ogni stazione si definiscono il **grado di illuminazione artificiale** e quello di **“connettività”** per la presenza di formazioni lineari quali corsi d’acqua, canali, filari, siepi e margini di boschi.

Stazione	Connettività Bassa, Media, Alta	Luce- Mix- Buio	ATTIVITÀ (n. passaggi)			
			2015	2016	2017	Media
Area addestramento cani	B	BD-05	5	149	51	68,3
I Gigli	B	BD-20	12	122	62	65,3
Parco Villa Montalvo	A	BD-15	20	68	89	59,0
Gonfienti (ciclabile)	M	BD-21	20	95	46	53,7
Parco Piana (canali)	A	BD-01	3	80	55	46,0
Torrente Marina	A	BD-16	8	95	26	43,0
Il Piano-Crocifisso (orti)	M	BD-28			43	43,0
Torrente Bisenzio	A	BD-14	12	67	48	42,3
Sesto Fiorentino	B	BD-23	22	49	47	39,3
Aeroporto	B	BD-18	10	66	34	36,7
Santa Croce (Motorizzazione)	M	BD-24			35	35,0
Rotonda Focognano	B	BD-11	20	49	33	34,0
Il Piano-Bisenzio (torrente)	A	BD-26			30	30,0
Tre Ville	B	BD-17	2	21	63	28,7
Mollaia (coltivi e ruderi)	M	BD-03	0	44	41	28,3
Polo Scientifico	A	BD-08	6	37	25	22,7
Ikea	B	BD-19	11	24	32	22,3
Lago di Peretola	M	BD-09	12	7	44	21,0
Calenzano (Torr.Marina)	A	BD-22	10	21	24	18,3
Strada Dog Village	M	BD-07	1	9	41	17,0
Fosso Reale	M	BD-12	10	8	32	16,7
Rotonda Coop	B	BD-10	4	10	34	16,0
Stagno Gate Hotel	B	BD-02	1	18	23	14,0
Il Piano-San Mauro (coltivi)	M	BD-27			12	12,0
Lago Est	B	BD-04	3	15	16	11,3
Prataccio-1 (coltivi)	B	BD-13	2	2	11	5,0
Stagno AGIP	M	BD-06	0	5	8	4,3
Prataccio-2 (coltivi)	M	BD-25			2	2,0

Elencando i valori di Attività in ordine decrescente si evidenzia come le stazioni col maggior numero di passaggi sono quelle caratterizzate da illuminazione notturna artificiale e dalla presenza di fossi e torrenti. Per spiegare tale fenomeno dobbiamo considerare che il 94% dell'attività è dovuta alle due specie più comuni e diffuse che sono *P.kuhlii* e *H.savii*. Sappiamo che tali specie hanno spiccate abitudini antropofile e che cacciano solitamente ai **lampioni** dove sono più abbondanti gli insetti attratti dalle luci. A questo dobbiamo aggiungere che l'**acqua** è un motivo in più di richiamo per tutte le specie di chirotteri che hanno necessità di bere abbondantemente per reintegrare l'evaporazione dei liquidi corporei attraverso la superficie delle ali durante il volo. Infine, le formazioni lineari costituite da torrenti, fossi e canali rivestono un'importante funzione di **corridoio ecologico** per lo spostamento notturno dei pipistrelli, in quanto sono strutture che nel buio della notte riverberano i segnali ultrasonori permettendo ai pipistrelli di orientarsi più facilmente e spostarsi dai rifugi alle aree di foraggiamento.

Nella mappa seguente la localizzazione delle stazioni con i relativi colori secondo tre classi di abbondanza: **Verde**=alto numero di passaggi; **Arancione**=medio, **Nero**=basso



In questa seconda tabella si confrontano i livelli di **biodiversità**, intesa come **valori dell'indice H'** per ogni stazione di rilievo. Si mostrano i valori per ogni anno e la media dei tre anni, elencati in ordine decrescente per evidenziare le stazioni a maggior biodiversità.

Per ogni stazione si definiscono il **grado di illuminazione artificiale** e quello di **"connettività"** per la presenza di formazioni lineari quali corsi d'acqua, canali, filari, siepi e margini di boschi.

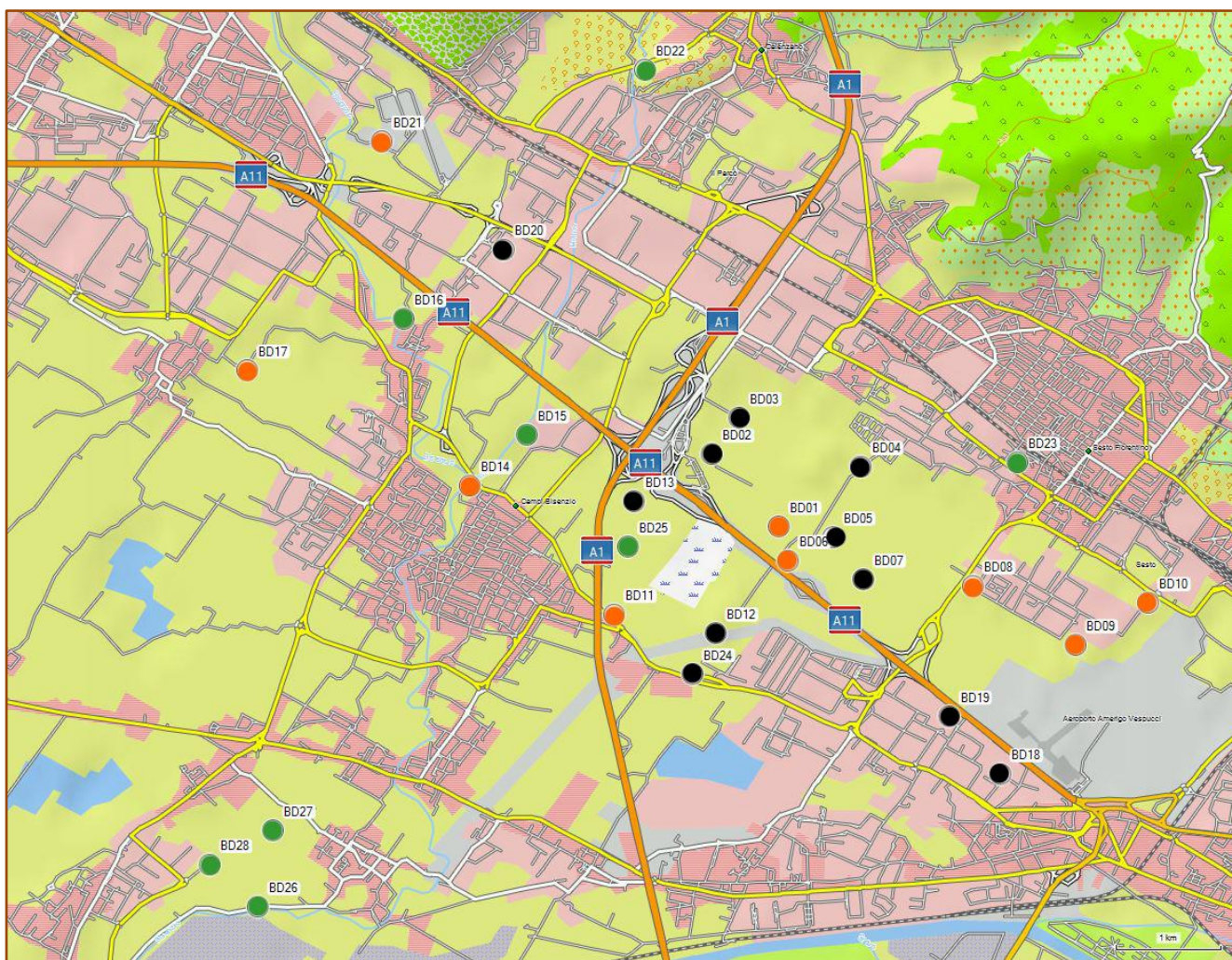
			BIODIVERSITÀ (indice H')			
Stazione	Connettività Bassa, Media, Alta	Luce-Mix- Buio	2015	2016	2017	Media
Calenzano (Torr.Marina)	A	BD-22	0,922	1,28	1,814	1,34
Il Piano-Bisenzio (torrente)	A	BD-26			1,183	1,18
Il Piano-Crocifisso (orti)	M	BD-28			1,082	1,08
Torrente Marina	A	BD-16	0,544	1,047	1,496	1,03
Sesto Fiorentino	B	BD-23	1,495	0,389	1,218	1,03
Prataccio-2 (coltivi)	M	BD-25			1	1
Il Piano-San Mauro (coltivi)	M	BD-27			0,98	0,98
Parco Villa Montalvo	A	BD-15	1	0,191	1,318	0,84
Tre Ville	B	BD-17	0	0,549	1,613	0,72
Stagno AGIP	M	BD-06	0	0,722	1,406	0,71
Lago di Peretola	M	BD-09	0,65	0,592	0,876	0,71
Parco Piana (canali)	A	BD-01	0	0,811	1,214	0,68
Torrente Bisenzio	A	BD-14	0,65	0,194	1,208	0,68
Rotonda Focognano	B	BD-11	1	0,549	0,39	0,65
Polo Scientifico	A	BD-08	0	0,179	1,473	0,55
Gonfienti (ciclabile)	M	BD-21	1	0,084	0,426	0,5
Rotonda Coop	B	BD-10	0	0,469	0,937	0,47
Mollaia (coltivi e ruderi)	M	BD-03	0	0,439	0,839	0,43
Aeroporto	B	BD-18	0	0,657	0,618	0,43
Ikea	B	BD-19	0,439	0,414	0,449	0,43
I Gigli	B	BD-20	0,971	0,069	0,206	0,42
Santa Croce (Motorizzazione)	M	BD-24			0,422	0,42
Lago-Est	B	BD-04	0	0,353	0,811	0,39
Strada Dog Village	M	BD-07	0	0	1,141	0,38
Prataccio-1 (coltivi)	B	BD-13	0	0	0,845	0,28
Fosso Reale	M	BD-12	0	0,811	0	0,27
Stagno Gate Hotel	B	BD-02	0	0	0,559	0,19
Area addestramento cani	B	BD-05	0	0,236	0,139	0,13

Come già evidenziato dai risultati dei soli rilievi 2017, anche l'elaborazione dei dati relativi ai tre anni di studio evidenzia un maggior valore di **biodiversità** per le stazioni più **buie**, con presenza di **acqua** e di **formazioni lineari**. Poiché i valori di biodiversità sono principalmente condizionati dal numero di specie presenti e poiché le due specie antropofile compaiono

praticamente sempre nei rilievi di ogni stazione, il valore **H'** di **biodiversità** è condizionato principalmente dalla presenza delle specie di maggior valore conservazionistico. Occorre comunque sempre considerare che i numeri relativi a tali specie sono molto bassi e che tale confronto ha valore comparativo e non assoluto.

Poiché la presenza di acqua e di formazioni lineari sono caratteristiche che attraggono sia le specie antropofile che quelle più rare e di maggior valore conservazionistico, possiamo concludere che le aree più importanti per la chiroterofauna nell'area di studio sono quelle che a queste due caratteristiche aggiungono una scarsa o nulla illuminazione artificiale.

Nella mappa seguente la localizzazione delle stazioni con i relativi colori secondo tre classi di abbondanza: **Verde**=alto valore di biodiversità; **Arancione**=medio, **Nero**=basso



Come si vede le aree a maggior biodiversità sono quelle più vicine alle zone collinari circostanti il progettato aeroporto (BD22, BD26, BD27, BD28), si trovano lungo i più importanti corsi d'acqua (BD16, BD15) o comunque presso evidenti formazioni lineari (BD25), o aree a verde pubblico poste in vicinanza di aree buie (BD23, dove compare anche *Pipistrellus pipistrellus*, specie lievemente antropofila).

Valutazione degli impatti

I rilievi eseguiti nel giugno e settembre 2017 sulla chirotterofauna presente nell'area della Piana Fiorentina interessata dal progetto del nuovo aeroporto Amerigo Vespucci (comuni di Campi Bisenzio, Sesto Fiorentino e Firenze), sono stati svolti per integrare e completare le indagini svolte nel 2015 e 2016. Queste indagini sono state condotte organizzando i rilievi con le stesse procedure rigorose e standardizzate precedentemente utilizzate, così da poter confrontare i risultati e incrementare le conoscenze sul popolamento chirotterologico dell'area e permettere una migliore stima del suo valore naturalistico e quindi una migliore valutazione degli impatti.

Alla lista delle specie rilevate nell'area nel 2015 e nel 2016 possiamo aggiungere ora una nuova specie (*Nyctalus leisleri*), mentre per la Famiglia dei Rinolofidi, conosciuti sinora solo per il Genere *Rhinolophus*, possiamo aggiungere la specie *Rhinolophus hipposideros*, conosciuto prima solo per l'area vasta di buffer 5 km (colonie sui Monti della Calvana). Si riassumono allora in una nuova tabella le specie di chirotteri riscontrate nell'area, distinguendo le specie rilevate sul campo (contrassegnate con ●) e quelle segnalate da varie fonti, inedite o bibliografiche (**B**). Si sono distinte le segnalazioni riferite all'area di indagine (progettata area aeroportuale con buffer di 2 km) da quelle relative a segnalazioni raccolte entro un buffer di circa 5 chilometri.

Status Nazionale	Status Toscana	L.R. 56/2000	Specie	Area di indagine	Area buffer di 5 km
VU	NT	A	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		B
EN	VU	A	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	●	B
VU	VU	A	<i>Rhinolophus euryale</i>		B
LC	LC	A	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	● / B	B
LC	LC	A	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	●	B
NT	VU	A	<i>Myotis emarginatus</i>		B
LC	NT	A	<i>Myotis daubentonii</i>		B
VU	VU	A	<i>Nyctalus noctula</i>	●	
NT	LC	A	<i>Nyctalus leisleri</i>	●	
LC	LC	A	<i>Hypsugo savii</i>	● / B	B
NT	VU	A	<i>Eptesicus serotinus</i>	●	B
VU	VU	A	<i>Miniopterus schreibersii</i>		B
LC	VU	A	<i>Tadarida teniotis</i>	● / B	B
Status Nazionale	Status Toscana	L.R. 56/2000	Specie	Area di indagine	Area di 5 km
totale specie per ogni area				8	11

Nella tabella sono indicati anche lo status delle specie a livello nazionale secondo la **Lista Rossa IUCN** dei Vertebrati italiani redatta dal Comitato Italiano IUCN (Rondinini et al, 2013) e a livello della Regione Toscana (Agnelli, 2005), nonché lo stato di protezione secondo la Legge Regionale Toscana **56/2000** (All. A = specie di interesse regionale perché “vulnerabili e in pericolo di estinzione” oppure “rare od endemiche e richiedono particolare protezione a causa della specificità o della vulnerabilità del loro habitat”).

La comunità chiropterologica **dell'area di indagine** (2 km di raggio intorno al progettato aeroporto, con estensione di 4 km verso NW) è composta da **8 specie** con la netta dominanza delle due specie antropofile ***Pipistrellus kuhlii*** e ***Hypsugo savii***, entrambe presenti in percentuali oltre il 90%, in pieno accordo con le caratteristiche di diffusa antropizzazione di quest'area. Si sottolinea la presenza di *Rhinolophus hipposideros* considerata **in Pericolo** a livello nazionale e **Vulnerabile** a livello regionale, rilevata con un solo contatto nell'area collinare circostante, presso il Parco della Villa Vespasiana di Calenzano.

Almeno **3 specie** sono considerate **Vulnerabili**, a livello nazionale (*Nyctalus noctula*) o regionale (*Nyctalus noctula*, *Eptesicus serotinus* e *Tadarida teniotis*). Le prime due sono legate alla presenza di aree boschive e sono state rilevate solo in un'area a margine all'area di indagine, la terza è una specie presente talvolta in ambienti urbani dove trova rifugio in fessure degli edifici più alti, in sostituzione di fessure in rocce e falesie, suoi rifugi naturali di elezione.

Considerando anche i dati dell'area vasta (buffer di 5 km) diventano **otto** le specie Vulnerabili (si aggiungono *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. euryale*, *Myotis emarginatus*, *Miniopterus schreibersii* che sono segnalate nell'area dei Monti della Calvana).

Alla luce dei nuovi dati, si sono riesaminate le valutazioni prodotte nel 2015 e nel 2016 sulla **entità dei possibili impatti**. Riproponiamo, nella tabella che segue, una sintesi degli impatti diretti e indiretti, trattati considerando separatamente i due diversi periodi di attività dei chiroteri: quello estivo (**periodo di riproduzione** in cui si registrano le attività di foraggiamento e di spostamento tra le aree di foraggiamento e i rifugi) e quello primaverile e autunnale (**spostamenti migratori** tra i rifugi estivi e quelli invernali).

Sono sostanzialmente riconfermate le valutazioni sintetiche già espresse precedentemente:

Tipo di impatto	Entità dell'impatto	
	Periodo estivo	Migrazioni
Durante la costruzione		
Perdita o modificazione di ambienti di foraggiamento causata dalla costruzione dell'aeroporto	Bassa	Bassa
Perdita o modificazione dei rifugi causata dalla costruzione dell'aeroporto	Trascurabile	Trascurabile
Durante il funzionamento		
Perdita di aree di foraggiamento per il disturbo indotto dalla presenza dell'aeroporto	Bassa	Bassa
Perdita o spostamento dei corridoi di volo preferenziali per lo spostamento	Bassa	Bassa
Collisione con le aeromobili	Trascurabile	Bassa

I giudizi così sintetizzati in tabella sono di seguito discussi e anche qui la valutazione di dettaglio è sostanzialmente la stessa di quella espressa sulla base dei dati raccolti nel 2015 e poi nel 2016:

Gli impatti generati **durante i lavori di costruzione** dell'area aeroportuale sono da valutare limitatamente al periodo dei lavori e all'area di cantiere e vicinanze. Si considerano allora le modificazioni indotte dalla presenza del cantiere stesso (impianto, strutture accessorie e strade) e il disturbo generato dai lavori. In considerazione della presumibile lunga durata dei lavori e della vasta superficie interessata dai lavori, l'entità dell'impatto potrebbe essere alta per la **perdita di ambienti di foraggiamento**, ma in base ai nostri rilievi che hanno evidenziato la presenza di una biodiversità chiropterologica assai scarsa (in qualche caso addirittura nulla) e una frequentazione dell'area risultata come marginale non solo rispetto alle vicine aree naturali (stagni di Focognano e area collinare di M.te Morello), ma anche alle vicine zone urbanizzate (lucci artificiali), possiamo valutare come **bassa** l'entità dell'impatto durante il periodo estivo. Durante il periodo delle migrazioni, la frequentazione da parte della chiropterofauna è decisamente più limitata nel tempo, ma abbiamo visto che in settembre alcune specie utilizzano l'area seppur con pochi esemplari. L'entità dell'impatto può essere valutata come precauzionalmente **bassa**.

Durante la fase di costruzione dell'impianto verranno necessariamente demoliti i molti edifici presenti nell'area di progetto. Si tratta come abbiamo visto di ruderi che, anche nei casi di maggior potenzialità per il rifugio della chiropterofauna, durante i nostri rilievi non hanno mostrato alcun segno di presenza, nemmeno delle due specie più tipicamente antropofile (*P.kuhlii* e *H.savii*) che pur sono state rilevate al Bat-detector in quella zona. Gli **effetti sui rifugi** sono quindi prevedibilmente **trascurabili** nel periodo tardo primaverile-estivo, in quanto anche l'unico rifugio dove si è rilevata presenza di *P.kuhlii* (ponte stradale sul torrente Marina) e tutti i potenziali rifugi di questa specie situati in area urbana (palazzi dei vicini centri urbani)

si trovano a sufficiente distanza dal cantiere e quindi al riparo da rumori e vibrazioni. Durante le migrazioni, l'entità di questo impatto è valutabile come **trascurabile** per il disturbo indotto dal cantiere ai rifugi durante le migrazioni, dato che in quel periodo solo alcune delle specie che transitano in quell'area possono usare gli edifici presenti nella progettata area di cantiere, ma solo come rifugio occasionale e transitorio, mentre le altre specie impegnate nella migrazione utilizzano i cavi degli alberi e le cavità sotterranee.

Per quanto riguarda gli impatti legati alla **fase di esercizio** del progettato aeroporto, esaminiamo ora il possibile effetto di disturbo sui chirotteri per la **perdita di habitat idoneo al foraggiamento** dovuta alla presenza stabile dell'impianto aeroportuale (perdita intesa come sottrazione di habitat e disturbo alle aree di foraggiamento vicine). Abbiamo visto come l'attività di foraggiamento nell'area di progetto riguardi almeno il **95%** le specie più comuni e di minor valore conservazionistico (*P.kuhlii* e *H.savi*), mentre per quanto riguarda le aree di foraggiamento vicine alla progettata area aeroportuale, si tratta di aree già estesamente antropizzate dove la chirotterofauna antropofila non sarà ragionevolmente disturbata dalla presenza dell'aeroporto. Nel periodo estivo l'entità di questo impatto può prudenzialmente essere considerata **bassa**, anche in ragione del buon numero di contatti al bat-detector registrati e quindi dell'effettivo servizio ecosistemico che queste popolazioni di Chirotteri ci rendono in termini di controllo delle popolazioni di insetti. Durante i periodi migratori il numero di pipistrelli diminuisce e il periodo della loro presenza è più breve, ma considerando che alla chirotterofauna si aggiungono, sia pur in piccolissima percentuale, specie di maggior valore, possiamo considerare l'entità di tale impatto come ugualmente **bassa**.

Per quanto riguarda i **corridoi di volo** utilizzati dai chirotteri per lo spostamento notturno, sappiamo che questi sono costituiti da strutture di riferimento spaziale come canali, siepi, filari, margini di boschi, formazioni riparie, ecc. La loro presenza è molto importante e quando mancano o vengono interrotti, i movimenti dei pipistrelli in quell'area si riducono o addirittura scompaiono (Limpens & Kapteyn, 1991). Nell'area di indagine direttamente interessata dal progetto del nuovo aeroporto le formazioni lineari costituite da vegetazione (siepi, filari e formazioni riparie) sono pressoché assenti e gli unici "corridoi ecologici" che i pipistrelli possono utilizzare nei loro spostamenti notturni sono costituiti da alcuni fossi e canali, spesso di piccole dimensioni che possono essere utilizzati per piccoli spostamenti durante la stagione estiva (dal rifugio all'area di foraggiamento) ma che sono certamente poco adeguati alla scala degli spostamenti migratori stagionali. Le rotte migratorie sono certamente poco conosciute ma seguono verosimilmente le pendici collinari e avvengono ragionevolmente a quote maggiori. L'entità dell'impatto per la perdita di tali corridoi nell'area di progetto è quindi da considerarsi **bassa** nel periodo primaverile-estivo. Dato che le nuove indagini hanno messo in evidenza e confermato la conoscenza che i corsi d'acqua sono importanti non solo per l'alimentazione, ma anche per la loro funzione di corridoi ecologici per gli spostamenti, possiamo ritenere l'entità degli impatti come **bassa**, in via precauzionale, anche quando rapportata agli spostamenti stagionali di migrazione.

Difficile, infine, stabilire quale possa essere l'entità della mortalità dei pipistrelli per **collisione con le aeromobili** lungo le linee di volo in fase di decollo e di atterraggio. Abbiamo visto come attualmente le due specie più antropofile (*P.kuhlii* e *H.savii*) siano quelle nettamente più presenti anche intorno all'attuale area aeroportuale, anche con densità perfettamente confrontabili con quelle di aree più lontane dalle piste e dalle rotte di volo. Si vedano ad esempio i valori di attività (numero di passaggi) ai rilievi al bat-detector nelle stazioni BD-09, BD-18 e BD-19. Il volo di queste specie, così come quello di altre tre rilevate nell'area di indagine (*Pipistrellus pipistrellus*, *Eptesicus serotinus* e *Nyctalus noctula*), durante i voli estivi di foraggiamento si tiene a pochi metri di altezza, senza generalmente superare le poche decine di metri. Un volo più alto è semmai quello di *Tadarida teniotis*, specie segnalata per l'area urbana di Firenze e confermata anche in passaggio sull'area di indagine, ma che in base alle sue esigenze ecologiche (rifugi in edifici a grandi altezze dal suolo) dev'essere considerata assai rara nel tessuto urbano discontinuo costituito da edifici più bassi. Durante il periodo primaverile-estivo l'entità di questo impatto deve quindi essere considerata **trascurabile**. Durante le migrazioni invece gli spostamenti avvengono a quote più alte. Come detto, tra le presumibili rotte migratorie che interessano l'area di indagine quella più sensibile al rischio di collisione è quella che segue la valle del Torrente Marina, tra i Monti della Calvana e Monte Morello. Proprio sulle pendici della Calvana che guardano la piana fiorentina sono presenti importanti colonie sia riproduttive che svernanti di specie con abitudini migratorie (*Miniopterus schreibersii* e *Rhinolophus ferrumequinum*) e popolazioni minori di altre specie migratrici come *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri* e *Pipistrellus nathusii*. E' probabile che tali specie non attraversino la piana fiorentina a causa del forte inquinamento luminoso, ma che preferiscano seguire i margini collinari. Non possiamo escludere però che alcuni esemplari riescano ad attraversare la piana sorvolandola a maggiori altezze, rischiando di intercettare la rotta di volo degli aeromobili. Considerando comunque che le colonie di maggiore importanza si trovano ad oltre 5 km dalla estremità NW dell'areale di intervento del Master Plan aeroportuale, che il fenomeno migratorio avviene in momenti molto limitati dell'anno e che gli spazi di cui si sta parlando sono molto ampi, riteniamo che, applicando doverosamente anche un prudente principio di precauzione, l'entità di questo impatto durante i periodi migratori debba essere considerata **bassa** nei mesi di **marzo-aprile** e **settembre-novembre**.

Misure di mitigazione e di compensazione

Le criticità emerse dallo studio si limitano a impatti sui chiroterri di entità bassa o trascurabile. E' comunque possibile individuare alcune misure di mitigazione e di compensazione che permettano di meglio gestire la presenza dei chiroterri nell'area o di assicurare la loro conservazione nelle aree contermini all'area di progetto.

Un intervento di **mitigazione** che possa migliorare la navigazione notturna dei chiroterri durante la stagione primaverile-estiva e permettere un migliore collegamento tra i rifugi e le aree di foraggiamento è quello che prevede la **realizzazione di opportune formazioni lineari**.

La realizzazione di filari e di più consistenti formazioni riparie ha il duplice scopo di **dare accesso a buone aree di foraggiamento** e ai diversi **corpi d'acqua** che ora sono più difficilmente raggiungibili dai pipistrelli (come ad esempio gli stagni di Focognano), ma anche di “incanalare” i voli notturni **tenendoli a debita distanza** dalla progettata area aeroportuale.

In tal senso, gli interventi di trapianto delle specie arboree afferenti ai filari agresti relittuali attualmente presenti in corrispondenza dell'area vasta di intervento e di ripiantumazione all'interno degli ambiti di compensazione ambientale di cui agli interventi previsti presso l'area di Focognano (Prataccio), Santa Croce e all'interno del futuro parco peri-urbano di Sesto Fiorentino, possono ritenersi adeguati agli scopi sopra indicati.

Certamente di maggiore effetto conservazionistico può ritenersi la seguente **misura di compensazione**, che a tutti gli effetti rientra fra quelle specificatamente previste nell'ambito del procedimento di Valutazione di Incidenza. Abbiamo visto che al di fuori dell'area di indagine sono presenti grandi colonie di molte centinaia di esemplari, sia riproduttive che di svernamento, considerate **di grande valore conservazionistico** a livello **nazionale** secondo i criteri elencati nelle Linee guida ministeriali per la conservazione dei chirotteri in Italia (Agnelli et al., 2004).

I rifugi delle colonie si trovano sulle pendici sud di Poggio Castiglioni sui Monti della Calvana, all'interno di vecchie miniere abbandonate, usate fino agli inizi degli anni '60 per l'estrazione di inerti per la produzione di cemento. Oggi tali miniere sono talvolta frequentate da cercatori di minerali e da curiosi che, anche involontariamente, possono recare **eccessivo disturbo** alle colonie di Chirotteri e metterne in pericolo la sopravvivenza. Anche la sola compromissione del successo riproduttivo costituisce un danno ingente alla popolazione dato che l'evento riproduttivo nei Chirotteri si verifica una sola volta all'anno e che una colonia riproduttiva è formata dagli esemplari provenienti da un territorio circostante esteso per molti chilometri quadrati.

L'intervento di compensazione previsto muove nella direzione di **mettere in sicurezza** tali colonie attraverso la realizzazione di “**griglie**” e di “**recinzioni**” fatte in modo da permettere il normale passaggio dei pipistrelli e da impedire il passaggio non autorizzato delle persone. L'intervento dovrà essere oggetto di approfondimento tecnico, ma si prospetta di rapida e semplice attuazione nonché di efficace azione compensativa.

La presenza dei chirotteri in quest'area è stata rilevata a partire **almeno dal 2004** e le presenze più importanti dal punto di vista conservazionistico sono state osservate in due diversi rifugi dislocati lungo la parete sud del Poggio Castiglioni. I mesi più importanti sono al momento quelli **da Novembre ad Aprile (colonie di accoppiamento e di svernamento)** in cui si sono contati centinaia di esemplari di specie rare e minacciate, tanto che queste colonie di svernamento sono fra le più importanti della Toscana. Durante i mesi estivi i rilievi sono invece scarsi e per questo abbiamo condotto dei rilievi per controllare la presenza di eventuali colonie riproduttive.

La criticità di tali rifugi consiste proprio nell'eccessivo disturbo antropico, per questo motivo non è possibile in questo report indicare esattamente l'ubicazione delle miniere interessate dalla presenza dei chiroterri.



Nell'area delle Miniere di Marchino abbiamo eseguito dei **rilevi stagionali** per caratterizzare le popolazioni di chiroterri presenti e definirne la fenologia. Con l'acquisizione di tali informazioni è possibile programmare opportuni interventi di **gestione** e così mettere in sicurezza le importanti colonie rilevate in anni recenti. I rilievi sono stati eseguiti il 10 giugno 2017, il 7 ottobre 2017 e il 10 gennaio 2018.

Per valutare la presenza delle diverse specie e del numero di esemplari, considerando la possibilità di trovare nelle diverse stagioni sia colonie riproduttive che di svernamento, si sono adottate tutte le accortezze necessarie ad evitare il disturbo di eventuali chiroterri nei periodi critici come quello riproduttivo o di letargo, **in osservanza delle disposizioni ministeriali** per il monitoraggio dei chiroterri. Il rilievo è stato quindi eseguito nel più breve tempo possibile, da una sola persona, muovendosi nel più assoluto silenzio, senza avvicinarsi agli animali e senza illuminarli direttamente. Per i conteggi in questi casi si utilizzano il conteggio diretto, oppure la ripresa fotografica con termocamera e relativo conteggio a schermo. In ogni rilievo si sono controllati i due diversi rifugi, entrambi nella loro completezza, esplorando ogni galleria e diramazione minore.

10 giugno 2017 - Nel complesso minerario si è rilevata la presenza di due soli esemplari di *Rhinolophus euryale*. Nonostante tale scarso numero, un abbondante guano è stato osservato nelle ramificazioni più alte e più calde delle miniere. Ciò documenta la recente presenza di una

grande colonia riproduttiva (da maggio a luglio) ma il guano non è fresco e ciò fa ipotizzare che quest'anno la colonia non si sia riunita neanche a inizio stagione in quelle miniere: potrebbe trattarsi di un eccessivo disturbo antropico che risale a uno o due anni fa, durante la stagione estiva.

7 ottobre 2017 - I rilievi autunnali, eseguiti pur se non previsti dal piano di lavoro, sono stati condotti per valutare la eventuale presenza di **colonie di accoppiamento**, si sono comunque adottate tutte le accortezze necessarie ad evitare il disturbo dato che in questo periodo autunnale non solo si realizzano gli accoppiamenti tra maschi e femmine, ma si assiste alla prima formazione delle **colonie di svernamento** e un disturbo eccessivo potrebbe allontanare la colonia. Nel complesso si è rilevata la presenza di un buon numero di esemplari appartenenti a specie di elevato valore conservazionistico:

- **19 es. di *Rhinolophus ferrumequinum*;**
- **4 es. di *Rhinolophus euryale***
- **65 es. di *Miniopterus schreibersii***

Gli esemplari erano per la maggior parte in stato di torpore anche se non molto profondo (temperature nelle gallerie di **13-16 °C**), raggruppati in densi assembramenti, e qualcuno in evidente attività di accoppiamento. Si conferma quindi l'importanza del rifugio come **sito di accoppiamento** per le popolazioni di quest'area, valutabile come di rilevanza regionale.

Due esemplari di *Miniopterus schreibersii* in accoppiamento.



10 gennaio 2018 – temperatura delle gallerie di circa 10 °C. Animali in torpore profondo

- **78 *Rhinolophus ferrumequinum***
- **5 *Rhinolophus hipposideros***
- **84 *Miniopterus schreibersii***

I numeri sono molto calati rispetto ai 625 esemplari di *R.ferrumequinum* osservati nel 2006, ai 436 *M.schreibersii* nel 2008 e ai 950 *R.ferrumequinum* nel 2015. Poiché non si sono verificate variazioni nel microclima delle gallerie e nessun'altra alterazione dei rifugi, la causa nettamente più probabile è un eccessivo disturbo antropico, verosimilmente proprio nel periodo invernale.

In questo caso la realizzazione di una recinzione/griglia potrebbe davvero essere risolutiva per la conservazione di questa emergenza naturalistica.



Indicazioni tecniche per il monitoraggio da condursi nelle fasi di Corso d'Opera e Post Operam

Nel caso di approvazione del progetto per la realizzazione del nuovo aeroporto fiorentino, sarà opportuno effettuare un monitoraggio della chiroterofauna, sia durante l'effettuazione dei lavori, che durante la fase di esercizio dell'aeroporto stesso.

Le tecniche da utilizzare dovranno essere la stesse sinora utilizzate, in modo da permettere un confronto il più possibile oggettivo dei risultati. In particolare si raccomandano:

Due controlli annuali dell'attività della chiroterofauna nei mesi di giugno e settembre, dato che questi si sono dimostrati i mesi di maggiore presenza di pipistrelli. La tecnica da usare è quella del bat-detector e le stazioni di rilevamento saranno le stesse monitorate negli ultimi tre anni, compatibilmente con la loro accessibilità sia durante i lavori di cantiere che in fase di esercizio.

Importante anche il monitoraggio delle grandi colonie autunnali e invernali poste a circa 5 km di distanza dal nuovo aeroporto e situate sulle colline circostanti la Piana. Tale monitoraggio sarà utile anche per valutare l'efficacia delle griglie/recinzioni poste a protezione delle colonie stesse. Tale esperienza potrà essere di esempio e potrà fornire un utile riferimento per l'attività di conservazione in altre aree e per altre colonie. I monitoraggi dovranno essere assolutamente non invasivi e condotti con il massimo delle precauzioni per non disturbare le colonie e non vanificare gli interventi di conservazione.

Bibliografia

Agnelli P., 2005. Mammiferi [Chiroterri, pp. 276-281]. In: Castelli C., Sposimo P. (a cura di). La Biodiversità in Toscana, specie e habitat in pericolo. Archivio del Repertorio Naturalistico Toscano (RENATO). Regione Toscana, Direzione Generale Politiche Territoriali e Ambientali. Tipografia Il Bandino, Firenze, pag. 304.

Agnelli P., 2005-b. Mammalia Chiroptera. [pp. 293-295]. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.). Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2° serie, Sezione Scienze della Vita 16. 307 pp. + 1 Compact Disk.

Agnelli P., 2008. I Mammiferi selvatici della Piana fiorentina, una popolazione nell'ombra. Atti del Convegno "Un Piano per la Piana: idee e progetti per un Parco". 9-10 maggio 2008 – Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino, Università di Firenze. 13 pp.

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

Agnelli P., Dondini G., Vergari S., 1999 - Atlante dei Chiroterri della Toscana: risultati preliminari. In: Dondini G., Papalini O., Vergari S., eds. Atti 1° Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998. Tip. Ceccarelli, Grotte di Castro (VT): 33 - 41.

Bruni G., Vannini A., Pagliai F., Guidotti S., 2013. Checklist delle specie protette nell'area interessata dall'ampliamento dell'aeroporto di Firenze. Circolo C.I.A.S. "Legambiente" Sesto Fiorentino. [Documento presentato pubblicamente il 1 dicembre 2013 presso la Sala Vincenzo Meucci della Biblioteca Ernesto Ragionieri di Sesto Fiorentino] pp. 24.

Eckert HG. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms. In: Kunz TH (Ed). Ecology of bats. New York, NY: Plenum Press.

Furmankiewicz J., Kucharska M., 2009. Migration of bats along a large river valley in southwestern Poland. Journal of Mammalogy, 90(6):1310–1317.

Holland R.A., Wikelski M., 2009. Studying the migratory behavior of individual bats: current techniques and future directions. Journal of Mammalogy, 90(6):1324–1329.

Lanza B., Agnelli P. (2002). Chiroterri. [pp. 44-142]. In: Spagnesi M., De Marinis A.M. (a cura di), disegni di Catalano U.; Mammiferi d'Italia. Quaderni di Conservazione della Natura; Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi"; 311 pp. + 1 Compact Disk.

Limpens H. J. G. A., Kapteyn K., 1991. Bats, their behaviour and linear landscape elements. Myotis, 29: 39-48.

Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori) 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani. Comitato italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma. Stamperia Romana srl. 55 pp.

Russo, D., Ancillotto, L., 2014. Sensitivity of bats to urbanization: A review. *Mammal. Biol.*

Russo D. e Jones G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, London, 258: 91-103.

Russo D. e Jones G. (2003). Use of foraging habitats by bats (Mammalia: Chiroptera) in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography*, 26: 197-209.

Serra-Cobo, J., Sanz-Trullen V, Martinez-Rica J.P., 1998. Migratory movements of *Miniopterus schreibersii* in the north-east of Spain. *Acta Theriologica* 43:271–283.

Stone, E.L., Jones, G., Harris, S., 2009. Street lighting disturbs commuting bats. *Curr. Biol.* 19, 1123–1127.

Strelkov, P.P., 1969. Migratory and stationary bats (Chiroptera) of the European part of the Soviet Union. *Acta Zoologica Cracoviensia* 16:393–439.