

PROPONENTE



# MASTER PLAN 2014-2029

## AEROPORTO AMERIGO VESPUCCI FIRENZE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



**sede di CARRARA**

Via Frassina, 21  
54033 CARRARA (MS)  
Tel. 0585.855624  
Fax 0585.855617

**sede di FIRENZE**

Via di Soffiano, 15  
50143 FIRENZE (FI)  
Tel. 055.7399056  
Fax 055.713444

RESPONSABILE PROGETTO E COORDINATORE TECNICO:  
**Ing. Lorenzo TENERANI**

NOME ELABORATO

Approfondimento sui chiropteri

CODICE ELABORATO

# INT-INC-00-REL-003

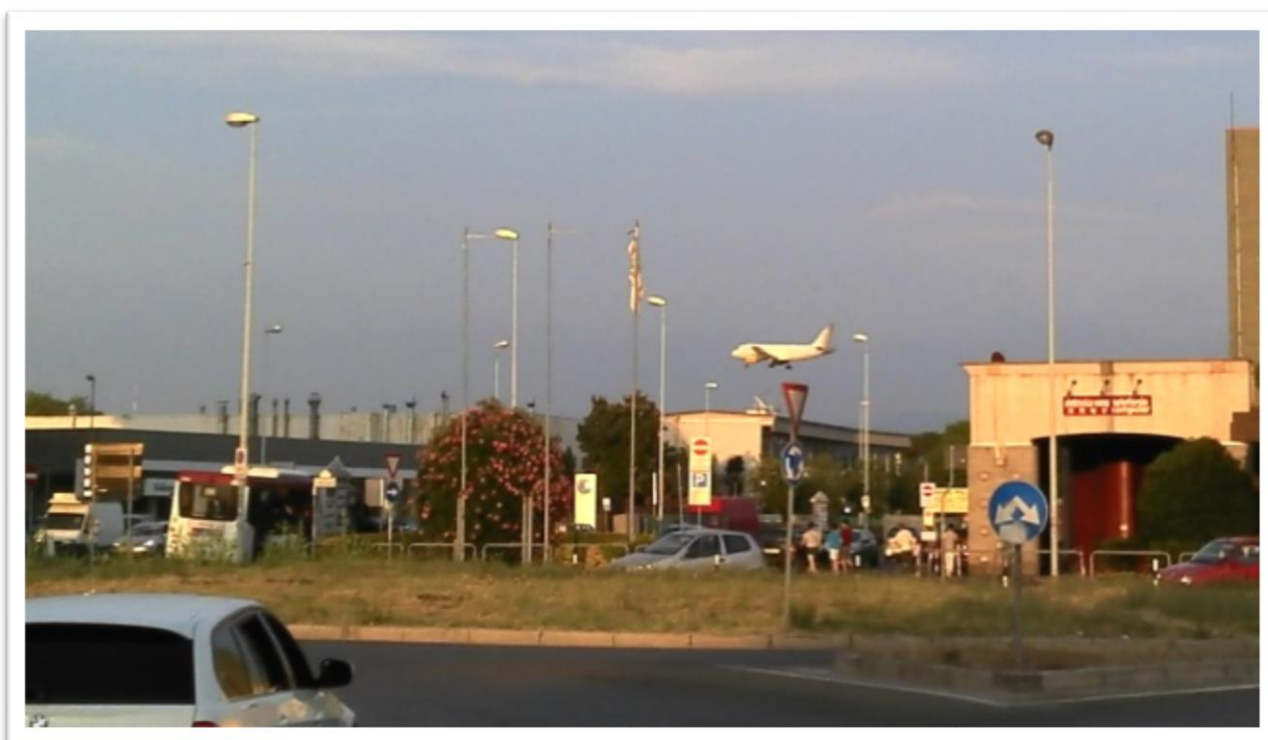
Codice elaborato		INT-INC-00-REL-003				Scala		
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	Emissione per integrazioni VIA	P. Agnelli	Agosto 2015	P. Agnelli	Agosto 2015	L.Tenerani	Agosto 2015	T.A. - V. D'Arienzo

# NEMO

**Nature and Environment Management Operators srl**

Progetto nuovo aeroporto “Amerigo Vespucci”  
Comuni di Firenze, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio

Indagine ante-operam  
sui Chirotteri per la valutazione degli impatti



(aeromobile in fase di atterraggio sull'attuale aeroporto di Peretola)

Relazione finale  
per Ambiente SC

**Agosto 2015**

a cura di:

**Dott. Sci. Nat. Paolo Agnelli**

## **Indice**

Introduzione.....	pag. 2
Sintesi.....	pag. 3
Materiali e Metodi .....	pag. 4
Analisi bibliografica.....	pag. 4
Analisi del paesaggio.....	pag. 4
Ricerca dei rifugi.....	pag. 5
Registrazioni al bat-detector .....	pag. 6
Risultati e Analisi.....	pag. 8
Ricerca bibliografica .....	pag. 8
Analisi del paesaggio.....	pag. 12
Rotte migratorie .....	pag. 14
Ricerca dei rifugi.....	pag. 16
Registrazioni al bat-detector.....	pag. 28
Valutazioni e conclusioni.....	pag. 37
Misure di mitigazione e compensazione.....	pag. 41
Bibliografia.....	pag. 42
Esperienza dei chiropterologi.....	pag. 43

## **Introduzione**

Quando si valuta l'opportunità di utilizzare una porzione di territorio naturale o seminaturale per costruire una nuova infrastruttura, come in questo caso un aeroporto, occorre considerare tutti gli aspetti biologici ed ecologici coinvolti nella modificazione di tale territorio, in quanto possono venire modificati gli habitat di numerosi organismi animali e vegetali e le loro relazioni.

Nella valutazione dei costi-benefici di un nuovo progetto occorre quindi considerare i costi ambientali da sostenere, sia nella fase di costruzione che in quella di esercizio. Per quanto riguarda i Chiroteri occorre tenere conto non solo delle potenziali collisioni con gli aeromobili, ma anche degli effetti della frammentazione degli habitat, dell'aumento del disturbo antropico e della modifica dei territori di caccia dei chiroteri dell'area.

Questo studio si propone di rilevare la chiroterofauna presente nell'area e di valutarne la qualità e il potenziale impatto su di essa del progettato aeroporto. L'utilizzo di opportuni criteri di oggettività, misurabilità e quindi di validità scientifica, hanno lo scopo di fornire gli strumenti necessari per la corretta valutazione dell'impatto su questa componente animale.



*Pipistrellus kuhlii*– foto P.Agnelli

## Sintesi

I metodi, i risultati e le valutazioni finali di questo studio per la valutazione dei potenziali impatti sui Chiroteri sono descritti in dettaglio nelle pagine che seguono. Riportiamo qui una breve sintesi delle valutazioni:

- **le specie di chiroteri** rilevate nell'area di indagine sono cinque, ma quelle nettamente dominanti (**97,5%** 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 chiroterofauna nella piana fiorentina in un'area buffer di 2 km intorno all'area di progetto mostra un valore complessivo piuttosto basso ( $H'=1,12$ ) e valori per le singole stazioni di rilievo al bat-detector che vanno da zero per l'area di cantiere a 1,5 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** varierà da bassa durante il periodo estivo a trascurabile durante il periodo primaverile ed autunnale (periodo delle migrazioni). Sui **rifugi** invece i potenziali effetti risultano prevedibilmente trascurabili nel periodo tardo primaverile-estivo e nulli 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 nel periodo estivo e trascurabile 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 trascurabile 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 chiroteri 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).

Efficaci opere di **mitigazione** possono essere applicate intervenendo sulle formazioni riparie intorno alla progettata area aeroportuale, mentre alcune semplici opere di **compensazione** possono contribuire efficacemente alla tutela delle colonie di elevato valore conservazionistico (di livello nazionale), non direttamente impattate dal progetto, che si rifugiano sui citati Monti della Calvana.

## **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.

Nel caso specifico di interesse, considerata la tempistica di cui alla procedura di VIA in corso e soprattutto le caratteristiche di estesa urbanizzazione dell'area in esame, le indagini si sono concentrate in un periodo di tempo oggettivamente limitato, ma comunque tale da potersi considerare largamente sufficiente per definire la chiroterrofauna presente nell'area e la conseguente valutazione dei prevedibili impatti sulla stessa.

L'area di indagine è stata definita tracciando un buffer di **2 km** intorno all'area interessata dalla costruzione del progettato aeroporto. 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 non di 2 ma di **4 km**. 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. Sono state comunque ricercate e valutate anche le segnalazioni bibliografiche in aree contermini all'area di indagine, entro un raggio di **ulteriori 3 km** dall'area di indagine, purché riferite a colonie di maggiore importanza per consistenza e ruolo biologico come quelle riproduttive e di svernamento, secondo i criteri indicati nelle Linee Guida Ministeriali per lo studio e la conservazione dei Chiroterri in Italia (Agnelli et al, 2004).

### **Analisi bibliografica**

La prima fase della ricerca ha riguardato il reperimento dei 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.

### **Analisi del paesaggio**

Le indagini sul campo e l'esame della cartografia hanno permesso un'analisi dell'uso del suolo e della struttura del paesaggio per l'individuazione delle potenziali aree di foraggiamento delle specie di chiroterri presenti e dei corridoi di volo utilizzati durante l'attraversamento notturno dell'area per il collegamento con i rifugi (nel periodo estivo), al fine di valutare la potenziale interferenza dell'allargamento dell'attuale area aeroportuale con le locali popolazioni di chiroterri.



Per una proficua attività di campagna è stato inoltre necessario un preventivo studio della topografia dell'area che ha preso in esame la presenza di edifici idonei (ruderi, case rurali e costruzioni isolate con una buona connessione alla vegetazione arborea, in vicinanza di corpi d'acqua, ecc.). In tal modo è stato possibile pervenire ad una preventiva programmazione e definizione delle aree su cui concentrare le ricerche e georeferenziare i punti di interesse per un più efficace riscontro e relativa verifica durante i rilievi di campagna. Un ulteriore esame dell'orografia generale dell'area, delle valli e dei valichi ha permesso inoltre l'identificazione delle potenziali rotte di volo utilizzate dai chirotteri nel periodo migratorio (in primavera e in autunno), con lo scopo di valutare la distanza di tali rotte dalle strutture aeroportuali e dai percorsi di volo degli aeromobili e quindi la potenziale influenza dell'ampliamento dell'area aeroportuale durante le migrazioni.

## Ricerca dei rifugi

La ricerca dei rifugi estivi ha comportato l'individuazione e l'ispezione di edifici abbandonati e di costruzioni idonee (edifici storico-monumentali, ponti, ecc.) con una buona connessione alla vegetazione arborea, in vicinanza di corpi d'acqua, situati nel raggio di almeno 2 km intorno all'area di progetto. Gli edifici potenzialmente interessanti per la presenza estiva di chirotteri sono stati 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 sono state 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 è stato effettuato con diverse tecniche a seconda delle caratteristiche del rifugio e del numero degli esemplari stessi (conteggio diretto, con fotocamera o termocamera). La ricerca ha richiesto tre giorni di lavoro



sul campo e ogni rifugio è stato ispezionato, descritto, georeferenziato e fotografato per documentarne il presente stato di conservazione.

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 chiroteri 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. Nel nostro caso, dato che i rilievi sono stati eseguiti in giorni molto caldi, è comunque molto probabile che l'attività di caccia sia poi proseguita per tutta la notte.

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

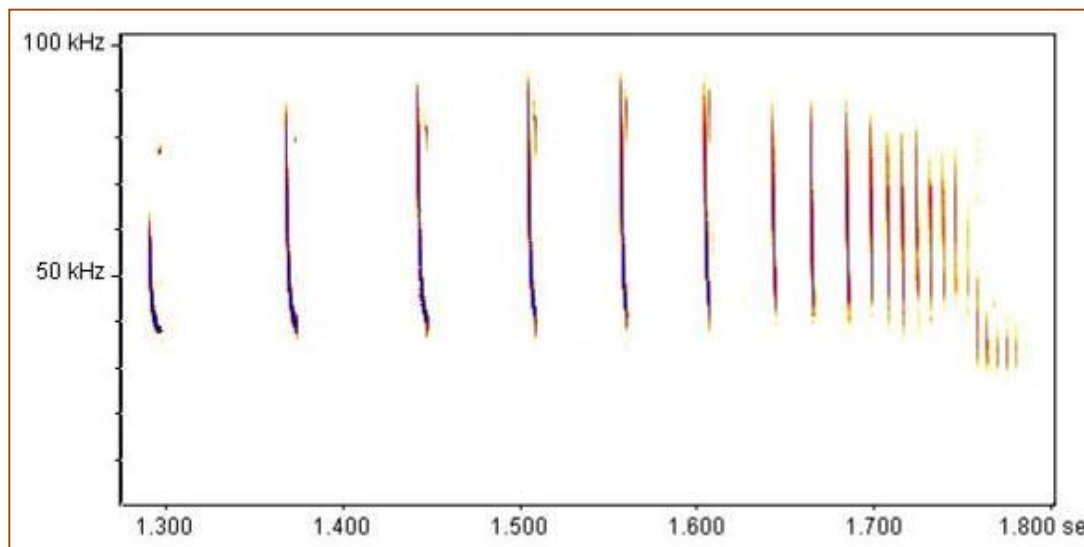
udibile), mentre la sua durata diventa 10 volte più lunga. La struttura del segnale è perfettamente conservata e ciò consente di effettuare successive analisi acustiche su PC tramite appositi software.

I segnali così manipolati sono stati registrati in formato .WAV sulla scheda magnetica del bat-detector (CompactFlash da 2GigaByte). Le registrazioni sono state analizzate per



l'identificazione 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 Chirotteri italiani da Russo e Jones (2002, 2003), si è preferito indicare la specie come "non identificabile" oppure limitarsi alla determinazione del Genere. In questi casi 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.

## Risultati e Analisi

### Ricerca bibliografica

La prima fase delle indagini si è concretizzata nel reperimento e nell'analisi critica dei lavori pubblicati inerenti la chiroterofauna dell'area di indagine, che come già detto è intesa come l'area comprendente un buffer di **2 km** intorno all'area interessata dalla costruzione del progettato aeroporto. Sono state comunque ricercate e valutate anche le 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.

Si sono quindi 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 chiroterologi. 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.

Per ogni segnalazione è indicata 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 colonie di maggiore importanza e riferite alle aree collinari vicine, poste entro un raggio di circa 5 chilometri:

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 negli anni precedenti la chiroterofauna avesse evidentemente una maggiore biodiversità, legata certamente alla maggiore naturalità della Piana Fiorentina che si è probabilmente degradata 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
Hypsugo savii	Scandicci	San Colombano	35	collezione MSN UniFi	1994	6,0 km
Pipistrellus kuhlii	Calenzano	M. Morello (vers. W), Baroncoli	200	collezione MSN UniFi	1966	5 km
Myotis daubentonii	Poggio a Caiano	Villa Medicea	40	collezione MSN UniFi	1908	7,0 km
Pipistrellus kuhlii	Poggio a Caiano	Villa Medicea	40	collezione MSN UniFi	1908	7,0 km
Myotis daubentonii	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	<b>0-3 km</b>
<i>Myotis emarginatus</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	<b>0-3 km</b>
<i>Myotis blythii</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	<b>0-3 km</b>
<i>Myotis daubentonii</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	<b>0-3 km</b>
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	<b>0-3 km</b>
<i>Hypsugo savii</i>	SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese"	IT5140011	Schede Natura 2000	aggiorn. 2014	<b>0-3 km</b>
<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 chiroteri 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 da specifiche ricerche compiute negli ultimi anni in quelle aree, è possibile dare ragionevole conferma della maggior parte di tali segnalazioni.



## Analisi del paesaggio

L'area in esame comprende un tratto della pianura alluvionale del bacino dell'Arno compresa fra le città di Prato e Firenze ed è delimitata a nord dall'area pedemontana di Monte Morello e dei Monti della Calvana mentre a sud confina con le aree urbane comprese all'incirca tra Quaracchi e Campi Bisenzio.

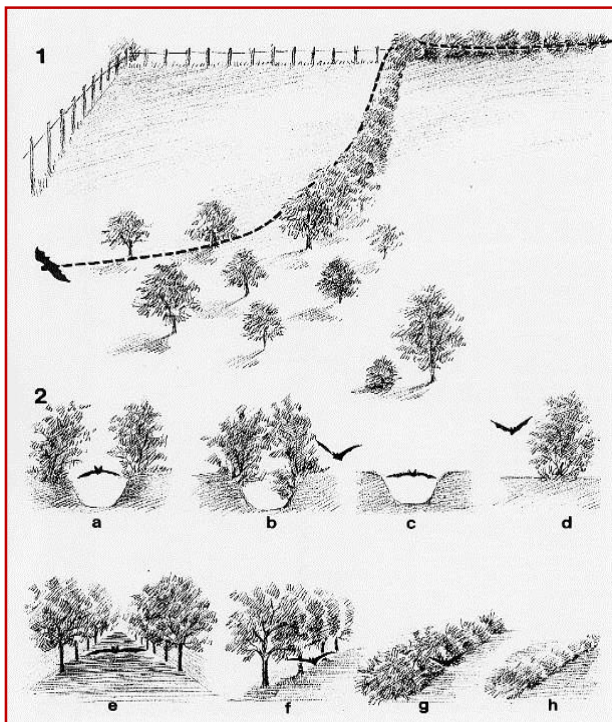


L'area è occupata da piccoli centri urbani, da tessuto urbano discontinuo, da aree industriali e commerciali, da seminativi non irrigui con vecchi edifici rurali isolati, da piccoli appezzamenti di aree ortive e dalla attuale area aeroportuale di Peretola. Il suo valore naturalistico è piuttosto scarso, se si eccettuano piccole aree incolte, piccoli boschetti residui e soprattutto i laghi artificiali e relative aree umide che fanno parte del SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese". Nate per scopi venatori, sono oggi gestite in modo da ospitare e proteggere molte specie di uccelli in ogni stagione dell'anno.



Questo assetto paesaggistico a forte urbanizzazione possiede generalmente delle limitate potenzialità faunistiche per quello che riguarda la chiropterofauna, anche perché la cosiddette "formazioni lineari" costituite da margini di boschi,

strade forestali, siepi e filari, formazioni riparie, risultano piuttosto scarse (relittuali) o assenti nell'area di studio e quindi la connessione tra le diverse aree del territorio è limitata, mancando appunto questa sorta di "rete" di corridoi ecologici.



Tali "corridoi" sono molto importanti per gli spostamenti notturni dei chirotteri tra i rifugi e le aree di foraggiamento. Sappiamo infatti che la limitata "gittata" degli ultrasuoni costringe i chirotteri ad affidarsi a dei riferimenti spaziali durante il volo (Limpens & Kapteyn, 1991). Ma non solo: corridoi e aree ecotonali servono anche al tramonto per permettere ai pipistrelli di volare verso le aree di foraggiamento restando comunque protetti dalle ultime luci del giorno senza essere intercettati da predatori alati come corvi, gufi, allocchi, barbogianni e falchi. La scarsità di formazioni lineari determina la scarsità di quelle specie che cacciano a quote più basse e che hanno maggiore necessità delle suddette formazioni lineari, mentre meno penalizzate risultano le specie che volano più in quota in spazi aperti.

Le uniche formazioni lineari di un certo rilievo presenti nell'area di indagine sono rappresentate per lo più da alcuni **canali**, e solo in minima parte da elementi relittuali di filari agresti. Si tratta di importanti elementi di biodiversità in un paesaggio altrimenti monotono e sono molto importanti non solo per gli spostamenti dei chirotteri dell'area, ma anche per la loro abbeverata e per la loro alimentazione, dato che qui possono trovare le condizioni ideali per il foraggiamento (insetti numerosi che sfarfallano dall'acqua e condizioni ideali per usare gli ultrasuoni su superfici omogenee e libere da ostacoli). Differenti condizioni di inquinamento e locale contaminazione ne compromettono talvolta la loro funzione di punto di abbeverata e di caccia.

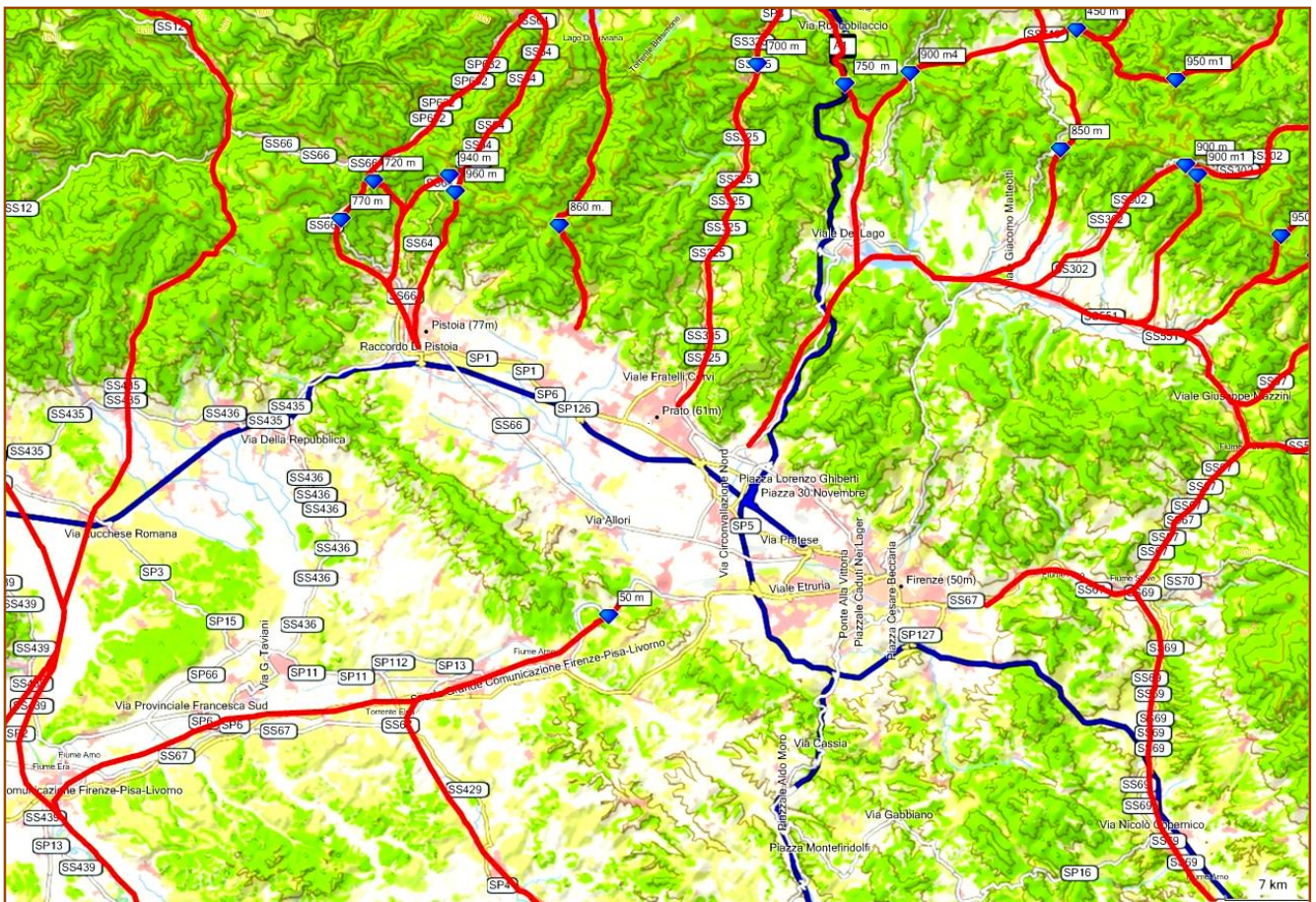
Un altro tipo di inquinamento presente nell'area è quello **luminoso**, dato dai numerosi lampioni che qua e là si accendono anche nelle aree più lontane dal tessuto urbano. La luce artificiale può avere effetti diversi sulla chirotterofauna a seconda delle specie: quelle più antropofile hanno imparato a cacciare gli insetti, soprattutto lepidotteri, attratti dalle luci, mentre altre specie, generalmente quelle di maggior valore conservazionistico, evitano le luci e abbandonano le aree troppo illuminate (Stone et al., 2009; Russo & Ancillotto, 2015).



## Rotte migratorie

La migrazione nei pipistrelli è un fenomeno assai poco conosciuto, con poche informazioni disponibili sul comportamento e sull'ecologia dei chiroteri migranti, almeno rispetto ad altri taxa (Holland & Wikelski, 2009). Sappiamo però che gli elementi lineari del paesaggio sono spesso utilizzati come dei percorsi di migrazione (Strelkov, 1969) e che, su lunghe distanze, dei riferimenti particolarmente utili sono le **valli fluviali** (Serra-Cobo et al., 1998; Furmankiewicz & Kucharska, 2009).

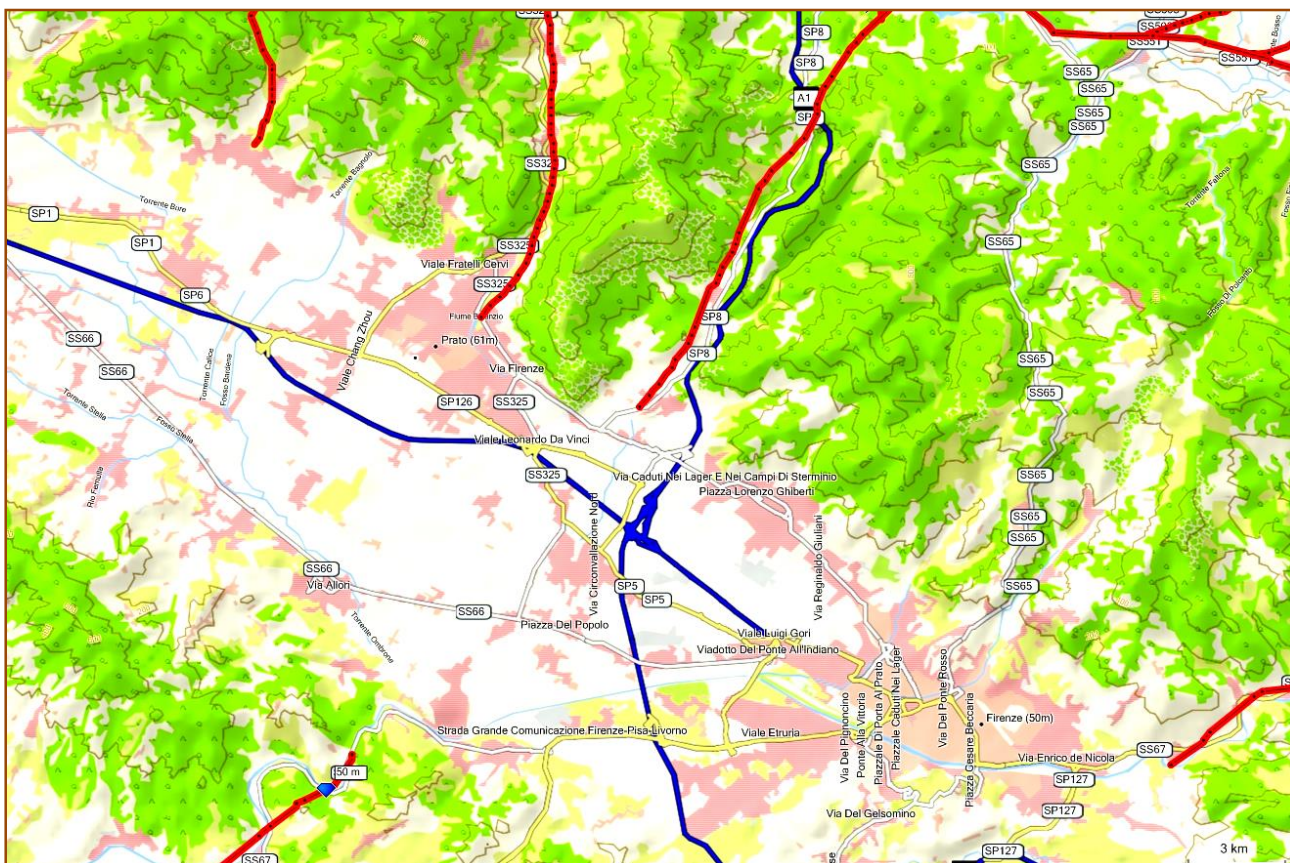
Per l'analisi delle presumibili rotte migratorie abbiamo allora preso in esame dapprima un'area molto estesa comprendente i **principali passi e valichi** (i punti blu evidenziati in figura) in un'area di circa 4.500 kmq intorno al progettato nuovo aeroporto. Si sono tracciate le principali linee che, seguendo le valli, mantengono le quote minori, attraversando questa parte dell'Appennino centrale secondo un orientamento generale Nord-Sud. Abbiamo così individuato quelle rotte che consentono agli animali migratori di attraversare quest'area della Toscana pre-appenninica impegnando lo sforzo minimo possibile durante i loro voli stagionali in primavera e in autunno.



L'osservazione diretta dei chiroteri in migrazione è molto difficile dato che gli spostamenti avvengono durante la notte, quando gli animali sono difficilmente rilevabili, anche con l'aiuto di particolari strumenti come termo-camere o intensificatori di luce. Inoltre i tempi del fenomeno sono limitati e difficilmente ci si può trovare nel posto giusto al momento giusto. Aggiungiamo



poi che i voli migratori possono talvolta avvenire a quote elevate e che quindi l'intercettazione con bat-detector risulta difficile e spesso è possibile solo in corrispondenza dei passi dove il transito avviene più vicino al suolo. Ricordiamo che ai fini della valutazione degli impatti occorre considerare anche le aree di foraggiamento disposte lungo tali rotte migratorie. Aree che gli animali utilizzano durante le soste del loro lungo viaggio, anche allontanandosi dalle rotte dirette, per andare a cacciare in zone più ricche di insetti. L'importanza di tali aree di caccia è presumibilmente maggiore durante la migrazione autunnale, rispetto a quella primaverile, perché sono maggiori le esigenze trofiche dovute agli accoppiamenti e in vista del letargo invernale (Furmankiewicz & Kucharska, 2009).



Alcune delle rotte così individuate si affacciano alla piana fiorentina provenendo dalla valli limitrofe. Una volta giunti nella piana, è presumibile che i chiroteri appartenenti a specie con più marcate abitudini migratorie (come *Nyctalus sp.*, *Miniopterus schreibersii*, *Pipistrellus nathusii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, ecc.) non si avventurino nell'area antropizzata e inquinata dal punto di vista luminoso, ma che piuttosto seguano i margini collinari dove l'ambiente ha caratteristiche di maggior naturalità. Alcune di queste specie invece possono riuscire ad attraversare anche tali aree antropizzate, ma sorvolandole a maggiori altezze.

Emerge così che la rotta migratoria su cui potrebbe maggiormente interferire il progetto del nuovo aeroporto è quella che segue la valle del Torrente Marina, tra la Calvana e Monte Morello. Tale direttrice è quella che probabilmente utilizzano le colonie che sappiamo essere presenti sulle pendici della Calvana che guardano verso SW e che si trovano comunque ad oltre 5 km dalla estremità NW dell'area di intervento di Master Plan aeroportuale.

## Ricerca dei rifugi

Le più vicine **cavità ipogee**, segnalate anche dalla Società Speleologica Italiana e dalla Federazione Speleologica Toscana nel catasto speleologico toscano, si trovano sui Monti della Calvana, ben al di fuori dell'area di indagine.

Per quanto riguarda invece la **ricerca dei rifugi in edifici abbandonati**, alcune strutture costruite dall'uomo sono state dapprima georeferenziate in seguito a ricerche cartografiche o a segnalazioni da parte di locali. Gli edifici così selezionati per il rilievo sono stati **24**.

Gli edifici abbandonati 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 corso dei controlli sul campo, 4 di questi non sono risultati idonei al rifugio di chirotteri e quindi solo 19 edifici sono stati anche effettivamente ispezionati: sono allora state **controllate accuratamente** le soffitte, gli scantinati e ogni tipo di fessura o nicchia dell'edificio che potesse dare rifugio a dei chirotteri. 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%.

Nella tabella seguente sono riassunti i risultati della ricerca nei **19 edifici rilevati**

Specie	numero edifici	distanza edifici dall'area aeroportuale	numero esemplari
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1	2,0 km	10 es.

Di seguito sono riportate la schede descrittive per ognuno dei rifugi ritenuti potenzialmente utili al rifugio dei chirotteri e l'eventuale rilievo di esemplari o loro tracce:



<b>Edificio</b>	<b>AV-01 (loc. via dell'Osmannoro presso svincolo per Sesto Fior.)</b>
Data	10/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 675690 4853396
quota	50
Distanza dall'impianto	0,1km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato.



Edificio abbandonato, con buona presenza di vegetazione arbustiva e arborea nei suoi dintorni. Dotato di griglie alle porte per evitare accessi indesiderati e finestre murate. Tetto in parte sfondato. Le potenzialità per i chiroterteri sono minime e limitate all'utilizzo di fessure e spacchi tra i mattoni, per un utilizzo saltuario o come night-roost. Nessuna traccia di presenza rilevata lungo il suo perimetro o nei limitati spazi accessibili.

<b>Edificio</b>	<b>AV-03 (via Madonna del Piano)</b>
Data	08/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 677208 4853828
quota	50
Distanza dall'impianto	0,0 km
Specie rilevate	Impossibile l'accesso all'interno



Edificio industriale situato presso un'area di accoglienza per Extracomunitari e Rom. Nonostante che l'area sia recintata e che ne sia vietato l'accesso, la frequentazione umana è evidente. Le sue potenzialità per il rifugio sono comunque assai scarse a causa delle griglie per limitarne l'accesso, per i soffitti bassi e senza buoni appigli e per la mancanza di scantinati e sotterranei.

<b>Edificio</b>	<b>AV-04 (via dell'Osmannoro, presso Polo Scientifico)</b>
Data	08/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 675920 4853960
quota	50
Distanza dall'impianto	0,0 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Grande edificio con tetto parzialmente crollato e con alcuni accessi interdetti con griglie. Molta vegetazione arborea e arbustiva dintorno e nonostante si trovi su una strada molto trafficata, potrebbe avere al suo interno buone potenzialità per il rifugio per la mancanza di diretto disturbo da parte delle persone e per la buona insolazione del tetto. Nel rilievo non sono state riscontrate tracce di pipistrelli.

<b>Edificio</b>	<b>AV-07 (via dell'Osmannoro, presso Polo Scientifico)</b>
Data	08/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 675096 4854186
quota	50
Distanza dall'impianto	0,0 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



E' un piccolo edificio abbandonato ormai da molti anni e in stato di degrado. Isolato in una vasta area coltivata, manca di una connessione con le formazioni lineari vicine. All'interno nessuna traccia utile di presenza di chiroteri e così pure per le pareti esterne pure ricche di crepe e spaccature potenzialmente idonee.



<b>Edificio</b>	<b>AV-09 (pressi di via del Pantano)</b>
Data	10/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 674805 4854947
quota	50
Distanza dall'impianto	0,0 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Si tratta di un grande edificio parzialmente crollato e abbandonato da molti anni. La vegetazione dintorno sta riprendendo il sopravvento e le stanze rimaste idonee per il rifugio dei chirotteri sono ormai ridotte a un paio di locali. All'interno dell'edificio non sono stati rilevati né escrementi freschi di chirottero, né esemplari in riposo.

<b>Edificio</b>	<b>AV-10 (via Acqualunga, pressi Case Passerini)</b>
Data	10/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 674163 4854757
quota	50
Distanza dall'impianto	0,0 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Si tratta di un edificio non più abitato dagli anni 1960 ma comunicante con edificio ancora abitato da agricoltori e contornato da magazzini, capanni e recinti per gli animali domestici. Pur se pericolante, è stato possibile accedere anche ai piani superiori dove non sono stati rilevati esemplari in riposo e neppure tracce di escrementi sia freschi che vecchi. Probabilmente la vicina presenza di persone e di cani e gatti, compromette il suo utilizzo per i chirotteri.

<b>Edificio</b>	<b>AV-11 (Case Passerini, via Acqualunga)</b>
Data	10/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 674174 4854690
quota	50
Distanza dall'impianto	0,0 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Ex edificio rurale, ora adibito a stalle e a magazzino date le sue precarie condizioni di stabilità e la mancanza di idonea copertura del tetto. Le sue potenzialità per il rifugio dei chiroterteri sono minime e un controllo non ha dato alcun esito per la presenza di pipistrelli o di loro tracce.

<b>Edificio</b>	<b>AV-12 (via Mollaia)</b>
Data	10/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 674328 4855535
quota	50
Distanza dall'impianto	0,0 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Edificio abbandonato, con il tetto parzialmente crollato ma con ancora buone potenzialità per il rifugio dei Chiroterteri. L'esame del suo interno ha messo in evidenza la presenza di una civetta (*Athene noctua*) ma nessuna traccia di pipistrelli è stata rilevata, né in questo edificio, né in quello posto a pochi metri di distanza.



<b>Edificio</b>	<b>AV13 (viuzzo della Mattonaia)</b>
Data	08/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 678153 4853228
quota	50
Distanza dall'impianto	0,2 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Edificio con buone potenzialità per le sue grandi dimensioni e per la buona complessità della vegetazione dintorno. Alcuni locali sono stati chiusi con reti e alcune finestre sono state murate, ma alcuni altri locali che potrebbero essere idonei al rifugio dei chiroteri vengono utilizzati da nomadi o da senzatetto extracomunitari. Uno speditivo controllo dei locali esclude la presenza di pipistrelli o di loro tracce.

<b>Edificio</b>	<b>AV15 (via della Cappella)</b>
Data	08/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 678361 4853909
quota	50
Distanza dall'impianto	0,3 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Grande edificio residenziale ormai abbandonato e molto lesionato, con tetto quasi completamente mancante. Alcuni locali idonei al rifugio di chiroteri sono ancora presenti al piano terra e negli scantinati. Ci sono comunque molte tracce di frequentazione da parte di persone e immondizia diffusa. Un controllo dei locali potenzialmente frequentati dai pipistrelli non ha dato esito positivo né per esemplari né per tracce di guano.



<b>Edificio</b>	<b>AV16 (via della Cappella)</b>
Data	08/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 678430 4853947
quota	50
Distanza dall'impianto	0,3 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Edificio con caratteristiche molto simili a quello precedente (AV-15) e localizzato molto vicino ad esso. Anche in questo caso le buone potenzialità sono inficiate dal cattivo stato di conservazione del tetto e di molti dei locali, nonché da una frequentazione antropica troppo invadente (rifiuti, resti di fuochi, ecc.). Un controllo dei locali in migliori condizioni ha dato esito negativo per la presenza di pipistrelli o di loro tracce.

<b>Edificio</b>	<b>AV17 (via delle due Case)</b>
Data	08/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 678565 4853311
quota	50
Distanza dall'impianto	0,6 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Edificio ancora in discrete condizioni e con buone potenzialità per la presenza di chiroteri. Il disturbo antropico è limitato e la vegetazione dintorno ha buone caratteristiche di collegamento con le aree vicine. Non tutti i locali sono accessibili in quanto alcuni ingressi sono ben chiusi per evitare ingressi indesiderati. Dall'esame dei pochi locali accessibili e da un controllo dall'esterno per la presenza di guano e resti di pasto, sembra di poter escludere la presenza di chiroteri.

<b>Edificio</b>	<b>AV18 (via delle due Case)</b>
Data	08/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 678434 4853499
quota	50
Distanza dall'impianto	0,4 km
Specie rilevate	Impossibile l'accesso all'interno.



Edificio completamente sigillato da reti alle porte e dalla muratura delle finestre per evitare ingressi indesiderati. Non è stato possibile eseguire il rilievo, ma è molto improbabile che possano esservi entrati dei chiroterri. Non ci sono tracce di presenza nemmeno all'esterno, in corrispondenza delle grondaie e degli accessi schermati.

<b>Edificio</b>	<b>AV19 (via della Cappella)</b>
Data	08/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 678517 4853676
quota	50
Distanza dall'impianto	0,5 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Piccola Cappella sconsacrata e in cattivo stato di conservazione. Nonostante la chiusura di porte e finestre con murature e l'evidente volontà di impedirne l'accesso, l'edificio è frequentato da extracomunitari. Nessuna traccia di pipistrelli, anche a detta dei suoi attuali abitanti abusivi.



<b>Edificio</b>	<b>AV20 (via del Pantano)</b>
Data	10/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 674759 4854465
quota	50
Distanza dall'impianto	0 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Edificio con tetto crollato e molto scarse potenzialità per il rifugio dei chiroteri. Sono stati controllati i pochi angoli riparati per verificare la eventuale presenza di night roost, ma il rilievo ha dato esito negativo per quanto riguarda tracce di guano o resti di insetti predati.

<b>Edificio</b>	<b>AV21 (via Buozzi 94)</b>
Data	21/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 673287 4853542
quota	40
Distanza dall'impianto	1,5 km
Specie rilevate	Impossibile l'accesso all'interno.



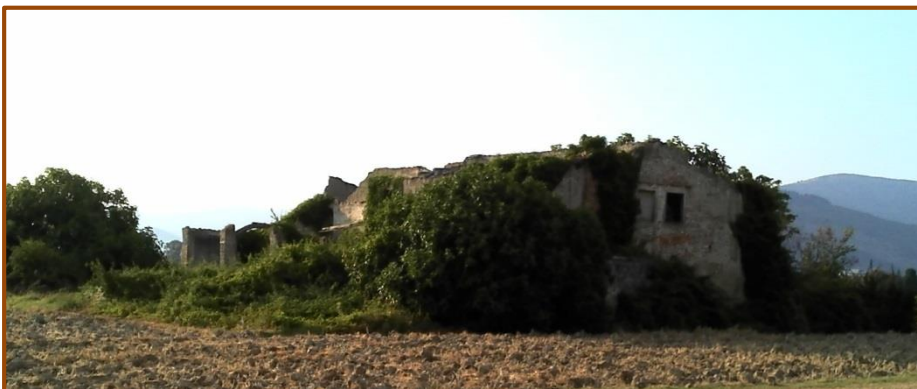
Edificio con molte potenzialità per dimensioni e per possibilità di accesso da parte dei chiroteri. Purtroppo l'edificio è in parte adibito a magazzino e il suo proprietario, individuato e contattato poco lontano dal rudere, ha negato il permesso di ispezionarne l'interno. Una ricognizione all'esterno per l'individuazione di tracce e segni di presenza ha dato esito negativo.

<b>Edificio</b>	<b>AV22 (via Prunaia)</b>
Data	21/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 673254 4853410
quota	40
Distanza dall'impianto	1,6 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Edificio con buone potenzialità per la chiroterofauna, ma abitato abusivamente da una famiglia dell'Est Europa. Non è stato possibile visitare l'interno dell'edificio per evidenti problemi di privacy... In alcuni locali non utilizzati potrebbero essere presenti dei chiroteri.

<b>Edificio</b>	<b>AV23 (pressi di Villa Montalvo)</b>
Data	21/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 672312 4855584
quota	40
Distanza dall'impianto	1,6 km
Specie rilevate	Nessuna traccia utile e nessun pipistrello rilevato



Edificio completamente privo di copertura del tetto e quindi con potenzialità molto scarse per la presenza di chiroteri. Un controllo della eventuale presenza di guano e di altri segni di presenza ha dato esito negativo.



Edificio	AV24 (ponte stradale sulla SP 5 nei pressi di Villa Montalvo)
Data	21/07/2015
Coordinate UTM WGS84	32 T 671974 4855010
quota	40
Distanza dall'impianto	2,0 km
Specie rilevate	Piccola colonia di <i>Pipistrellus kuhlii</i> di almeno 10 esemplari

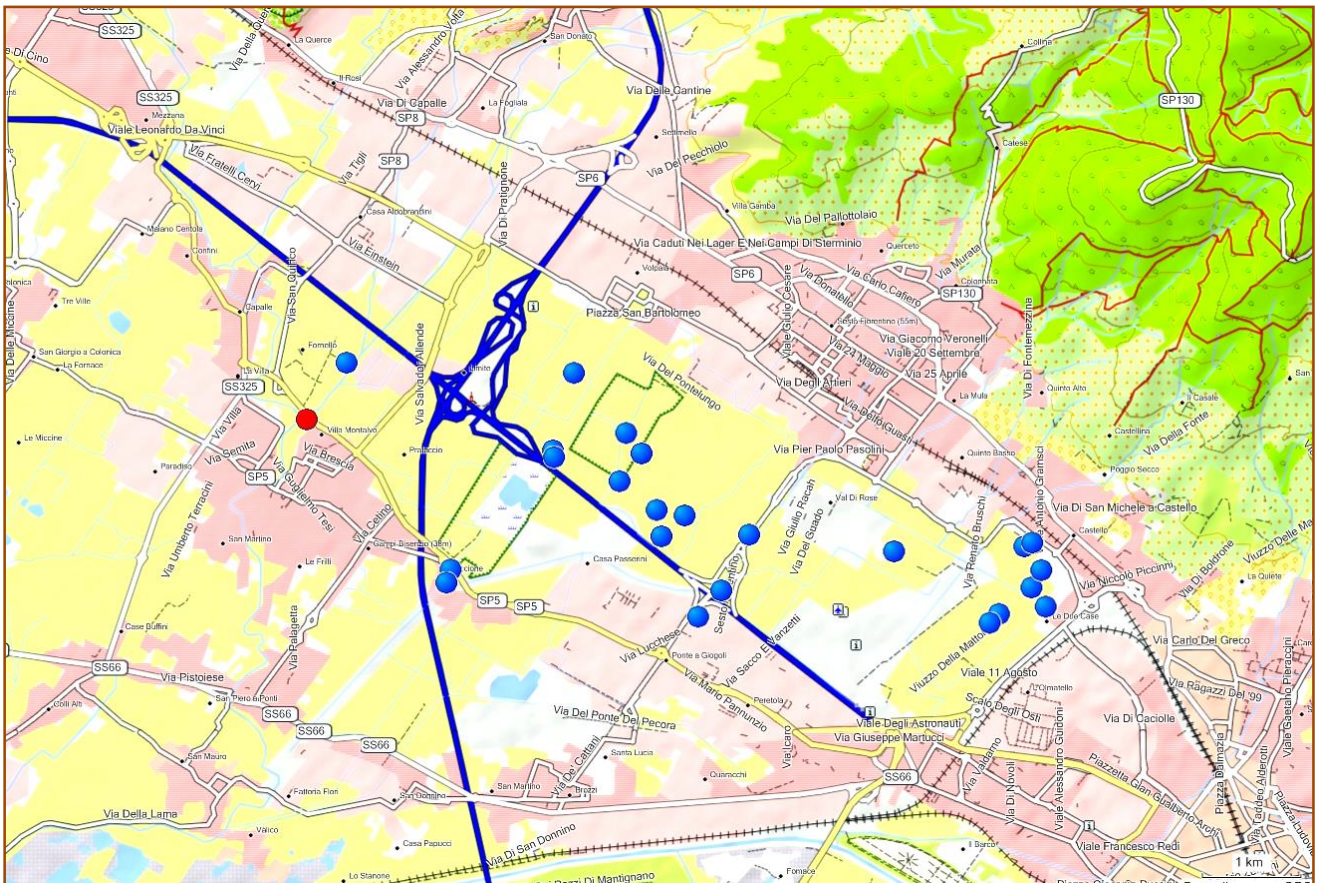


Ponte stradale della Strada Provinciale n.5, sul Torrente Marina, presso Villa Montalvo. Nelle fessure di circa 3 cm che si formano tra le travi di cemento armato che costituiscono il ponte stesso, si rifugia una piccola colonia di *Pipistrellus kuhlii*. La colonia, probabilmente riproduttiva, è stata osservata sia durante la notte (con registrazione degli ultrasuoni) sia durante il giorno, quando sono stati contati almeno 10 esemplari. Nessun problema di conservazione per questa piccola colonia il cui rifugio è in buone condizioni di conservazione (e quindi di durata nel tempo) e al riparo dal disturbo antropico. In questa stagione il Torrente Marina è risultato in secca, ma la vicina confluenza con il Fiume Bisenzio che conserva sempre una buona quantità d'acqua, assicura la presenza di un punto molto favorevole all'abbeverata e al foraggiamento degli esemplari.





Nella figura che segue sono riassunte le localizzazioni degli edifici rilevati nell'area di indagine. L'edificio (ponte stradale) utilizzato dai pipistrelli è indicato con un tondo rosso, mentre gli altri edifici potenzialmente idonei, ma che al nostro rilievo sono risultati non utilizzati, sono indicati con dei tondi blu. A maggiori distanze dall'area di indagine si trova un tessuto urbano anche denso dove sono sicuramente presenti altri piccoli rifugi frequentati dalle specie antropofile *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii*, anche se molto difficilmente individuabili. Si tratta di quelli situati generalmente in fessure tra gli edifici, tra la grondaia e il tetto, nei cassonetti delle persiane avvolgibili, sotto i rivestimenti esterni delle pareti, ecc.



Edifici e costruzioni rilevati nell'area di indagine: in rosso l'unico con presenza di chiroteri.

## Registrazioni al bat-detector

La presenza di pipistrelli in foraggiamento o in transito nell'area di indagine è stata valutata durante **3 notti** di rilievo con il bat-detector. I rilievi sono stati eseguiti in data 17, 19 e 21 luglio, per un totale di **11,5 ore** di ascolto. In tutte le nottate di rilievo utilizzate per la registrazione dei dati le condizioni meteo sono state di cielo sereno e di vento assente o moderato.

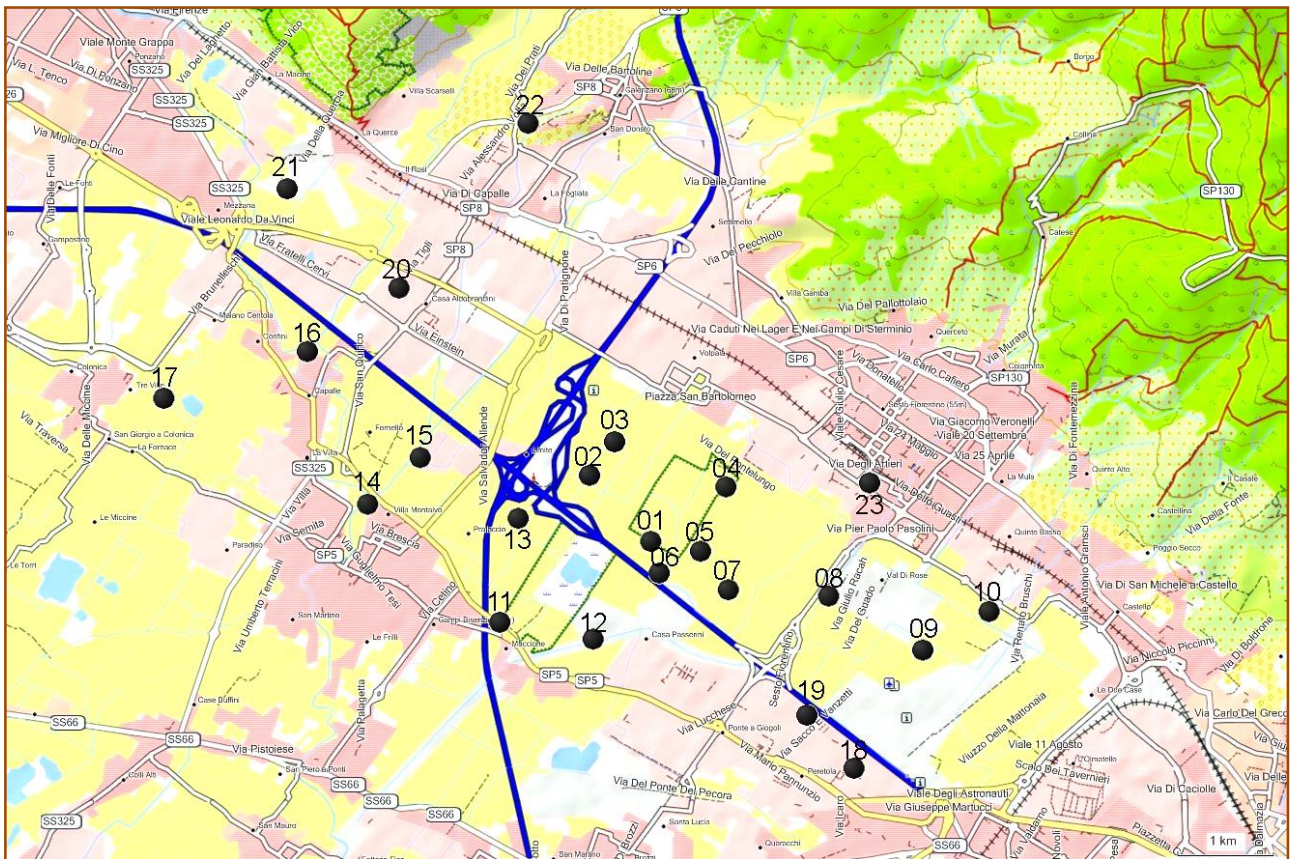
Il rilevamento ultrasonoro ha riguardato **23** stazioni di ascolto scelte presso punti d'acqua, presso le principali formazioni lineari e in generale nelle aree a maggior naturalità (dove ci sono maggiori probabilità teoriche di rilevare le specie di maggior valore conservazionistico) ed evitando le aree urbane omogenee (dove le specie sono poche e banali), in modo da raccogliere il maggior numero di informazioni sulle presenze notturne di chiroteri nell'area di indagine. 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. Sono stati conteggiati tutti i **singoli passaggi** dei pipistrelli, ma 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 è stato considerato non in semplice passaggio, ma in **attività di foraggiamento** in quell'area.

Nella tabella seguente si indicano le localizzazioni delle 23 stazioni di ascolto presso le quali sono stati eseguiti i rilievi al bat-detector:

Stazione	Coordinate UTM (WGS84)
<b>1</b>	32 T 674512 4854643
<b>2</b>	32 T 673935 4855312
<b>3</b>	32 T 674155 4855663
<b>4</b>	32 T 675184 4855225
<b>5</b>	32 T 674969 4854553
<b>6</b>	32 T 674598 4854320
<b>7</b>	32 T 675233 4854162
<b>8</b>	32 T 676150 4854122
<b>9</b>	32 T 677025 4853587
<b>10</b>	32 T 677619 4854002
<b>11</b>	32 T 673157 4853773
<b>12</b>	32 T 674012 4853620
<b>13</b>	32 T 673296 4854850
<b>14</b>	32 T 671918 4854960
<b>15</b>	32 T 672385 4855454
<b>16</b>	32 T 671327 4856524
<b>17</b>	32 T 670030 4856006
<b>18</b>	32 T 676429 4852350
<b>19</b>	32 T 675985 4852886



<b>20</b>	32 T 672145 4857201
<b>21</b>	32 T 671100 4858199
<b>22</b>	32 T 673280 4858932
<b>23</b>	32 T 676493 4855301



Mappa dei punti di ascolto

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

stazione	data	specie	attività
BD-01	10-lug-15	Hypsugo savii	3 passaggi
BD-02	10-lug-15	Pipistrellus kuhlii	1 passaggio
BD-03	10-lug-15	nessun contatto	0 passaggi
BD-04	10-lug-15	Pipistrellus kuhlii	3 passaggi
BD-05	10-lug-15	Pipistrellus kuhlii	5 passaggi
BD-06	11-lug-15	nessun contatto	0 passaggi
BD-07	11-lug-15	Pipistrellus kuhlii	1 passaggio
BD-08	11-lug-15	Hypsugo savii	1 passaggio
BD-08	11-lug-15	Pipistrellus kuhlii	5 passaggi



BD-09	11-lug-15	Hypsugo savii	in foraggiamento
BD-09	11-lug-15	Pipistrellus kuhlii	2 passaggi
BD-10	11-lug-15	Pipistrellus kuhlii	4 passaggi
BD-11	19-lug-15	Pipistrellus kuhlii	in foraggiamento
BD-11	19-lug-15	Hypsugo savii	in foraggiamento
BD-12	19-lug-15	Pipistrellus kuhlii	in foraggiamento
BD-13	19-lug-15	Pipistrellus kuhlii	2 passaggi
BD-14	19-lug-15	Pipistrellus kuhlii	in foraggiamento
BD-14	19-lug-15	Hypsugo savii	2 passaggi
BD-15	19-lug-15	Pipistrellus kuhlii	in foraggiamento
BD-15	19-lug-15	Hypsugo savii	in foraggiamento
BD-16	20-lug-15	Pipistrellus kuhlii	7 passaggi
BD-16	20-lug-15	Hypsugo savii	1 passaggio
BD-17	20-lug-15	Pipistrellus kuhlii	2 passaggi
BD-18	21-lug-15	Pipistrellus kuhlii	in foraggiamento
BD-19	21-lug-15	Hypsugo savii	in foraggiamento
BD-19	21-lug-15	Pipistrellus kuhlii	1 passaggio
BD-20	21-lug-15	Pipistrellus kuhlii	7 passaggi
BD-20	21-lug-15	Hypsugo savii	5 passaggi
BD-21	21-lug-15	Pipistrellus kuhlii	in foraggiamento
BD-21	21-lug-15	Hypsugo savii	in foraggiamento
BD-22	22-lug-15	Hypsugo savii	1 passaggio
BD-22	22-lug-15	Pipistrellus kuhlii	8 passaggi
BD-22	22-lug-15	Nyctalus noctula	1 passaggio
BD-23	22-lug-15	Pipistrellus kuhlii	in foraggiamento
BD-23	22-lug-15	Eptesicus serotinus	4 passaggi
BD-23	22-lug-15	Hypsugo savii	8 passaggi

Le specie rilevate al bat-detector sono **4**. Quelle nettamente più abbondanti risultano essere *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii*, che in Italia sono le due specie più comuni in ambiti urbani.

Al fine di una corretta valutazione dei risultati raccolti occorre 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 le specie stazionavano più o meno stabilmente in attività di foraggiamento, abbiamo assunto che la loro attività 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>	48	7	<b>118</b>
<i>Hypsugo savii</i>	21	5	<b>71</b>
<i>Eptesicus serotinus</i>	4		<b>4</b>
<i>Nyctalus noctula</i>	1		<b>1</b>
<b>TOTALE passaggi</b>			<b>194</b>

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. *Hypsugo savii* è 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". Assai più rare risultano nell'area di indagine *Eptesicus serotinus* (4 passaggi) e *Nyctalus noctula* (1 solo passaggio) che sono legate ad aree boscate estese e con alberi maturi e che in questo studio sono state rilevate soltanto in aree al margine dell'area di indagine, ai piedi dell'area collinare di Monte Morello, all'interno della quale sono verosimilmente assai più abbondanti.

In totale sono stati registrati **194** contatti e *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii* insieme costituiscono il **97,5%** di tutti i rilievi ultrasonori. L'area di indagine risulta quindi frequentata praticamente dalle sole specie più antropofile e generaliste. Il fatto è che la biodiversità generale della chiroterofauna è 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 194 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 **17,0** i pipistrelli che ogni ora transitano in media presso ognuno dei punti di ascolto [23 punti rilevati per mezz'ora →  $194/23*2=16,86$ ].

### Confronto fra le diverse stazioni

Un'ulteriore elaborazione dei dati raccolti con il bat-detector presso le diverse stazioni di ascolto è quella che prende in esame sia il **numero di passaggi** registrati per ogni singola stazione che il **numero di specie** rilevate. In questo modo è possibile individuare e valutare

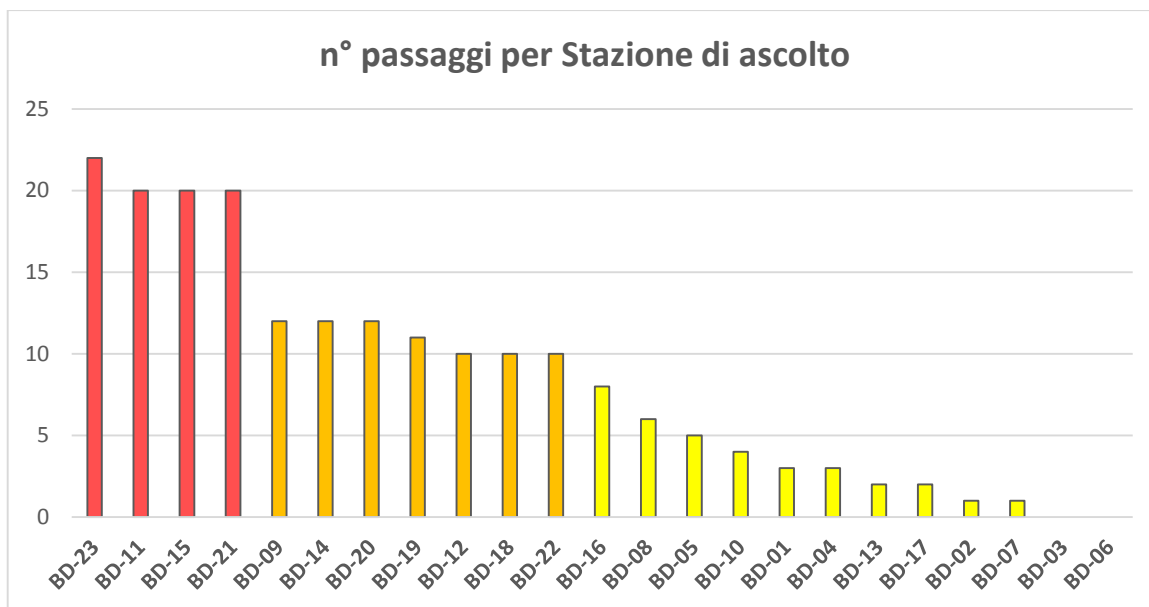
all'interno dell'area di progetto le aree di maggior valore dal punto di vista della chiroterofauna (con più passaggi e con più specie) e quindi di maggior sensibilità dal punto di vista dei potenziali impatti.

I valori che si ottengono per le diverse stazioni di rilievo sono i seguenti:

Stazione	n.Passaggi	n.Specie
BD-01	3	1
BD-02	1	1
BD-03	0	0
BD-04	3	1
BD-05	5	1
BD-06	0	0
BD-07	1	1
BD-08	6	2
BD-09	12	2
BD-10	4	1
BD-11	20	2
BD-12	10	1
BD-13	2	1
BD-14	12	2
BD-15	20	2
BD-16	8	2
BD-17	2	1
BD-18	10	1
BD-19	11	2
BD-20	12	2
BD-21	20	2
BD-22	10	3
BD-23	22	3
	<b>194</b>	<b>4</b>

I dati sono qui di seguito mostrati in un grafico e in ordine decrescente per una valutazione più chiara:





Il numero dei passaggi differisce parecchio tra una stazione e l'altra, e va da zero a 22. Per 4 stazioni (**11, 15, 21, 23**) si sono raccolti il maggior numero di passaggi: si tratta di aree poste piuttosto **al margine** dell'area di indagine o presso **punti d'acqua** (laghi o torrenti), oppure in aree con buona vegetazione arborea e presenza di **luci artificiali**.

Le stazioni dove invece si registra la minore attività (o addirittura nessuna attività come nelle stazioni 3 e 6) sono quasi tutte quelle poste nell'area aeroportuale di progetto.

Prendendo poi in esame il numero di specie che sono transitate per ogni torre e ordinando i valori in ordine decrescente, si ottiene il seguente grafico:



Il maggior numero di specie (tre) è comunque basso se paragonato ai valori che normalmente si ottengono in aree a maggior naturalità. I valori relativamente più alti si raggiungono ancora una volta presso le stazioni più vicine ai punti d'acqua o alle luci presso formazioni arboree,

mentre i valori più bassi si sono registrati nell'area interessata dalla costruzione dell'aeroporto, ossia nella zona a NE della A11, tra lo svincolo per Sesto e la A1.

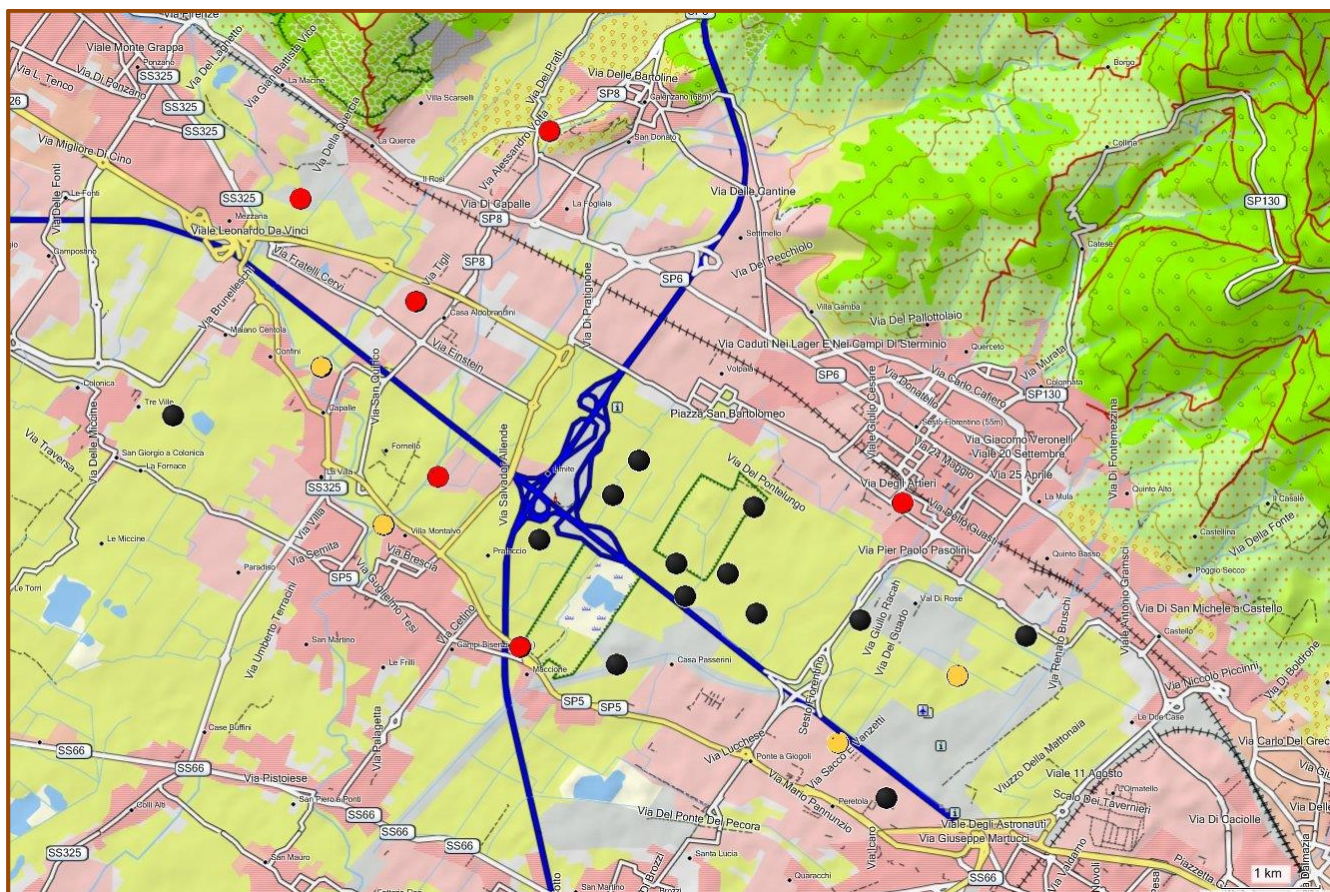
Per ottenere una valutazione più oggettiva della chiroterofauna che frequenta le diverse stazioni di ascolto è possibile applicare un **indice di diversità** che tenga conto non solo del numero di specie presenti, ma anche della loro abbondanza relativa (numero di passaggi totali e per ogni specie) valutando così anche la presenza delle specie comuni e delle specie più rare. L'indice che abbiamo usato è l'**indice di diversità Shannon-Wiener (H')**, applicato alle singole stazioni 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. Tale indice di diversità permette un confronto più oggettivo tra le diverse stazioni e quindi permette una miglior valutazione delle diverse aree.

Stazione	H'
BD-01	0
BD-02	0
BD-03	0
BD-04	0
BD-05	0
BD-06	0
BD-07	0
BD-08	0
BD-09	0,65
BD-10	0
BD-11	1
BD-12	0
BD-13	0
BD-14	0,65
BD-15	1
BD-16	0,544
BD-17	0
BD-18	0
BD-19	0,439
BD-20	0,971
BD-21	1
BD-22	0,922
BD-23	1,495

Emerge che i valori di biodiversità dell'indice sono in molti casi pari a zero per la presenza di una sola specie. Nei casi di copresenza di due o tre specie il valore cambia in funzione della ripartizione numerica tra le specie presenti (i valori dell'Indice sono più alti per una ripartizione più omogenea dei passaggi tra le specie e per un più alto numero di passaggi totali). Abbiamo

evidenziato in **arancione** i valori intermedi e in **rosso** quelli più alti. E' bene ricordare che in ogni caso si tratta di valori di bassa biodiversità e che la 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 nell'area direttamente interessata dal progetto e posta a NE della A11 tra lo svincolo per Sesto Fiorentino e la A1, si concentrano i valori più bassi di biodiversità della chiroterofauna. E questo nonostante che in quell'area siano presenti almeno due laghi compresi nel SIC "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese". Probabilmente sono la scarsità di luci artificiali e di formazioni lineari che penalizzano anche le specie più antropofile.



Mappa delle stazioni di ascolto al Bat-detector e relativi punteggi dell'indice di Biodiversità secondo tre classi di qualità: bassi (nero), medi (arancione) e alti (rosso) valori di H'

Sono state indagate anche alcune zone intorno all'attuale aeroporto di Peretola (Stazioni BD-9-10-18-19) per valutare gli eventuali effetti del traffico aereo sulla vicina chiroterofauna. Risulta che pipistrelli in transito o in foraggiamento sono sempre stati rilevati e che addirittura si sono rilevati valori intermedi dell'indice di biodiversità sia in corrispondenza del vicino Lago di Peretola (area a maggior naturalità) che subito al di là della autostrada A11 (area con buona



presenza di vegetazione e di luci artificiali), nonostante la vicinanza alla linea di volo degli aeromobili in atterraggio e decollo.

Per quanto riguarda le stazioni con i livelli più alti dell'indice di biodiversità, queste sono disposte presso aree con buona illuminazione artificiale (stazioni BD-20-21 presso il parcheggio de "I Gigli" e zona dell'Interporto), oppure nelle aree a maggior naturalità che si trovano nella zona pedecollinare di M.te Morello-Calvana (BD-22-23), presso gli stagni di Focognano (BD-11) e lungo i principali corsi d'acqua che fungono da corridoio preferenziale per gli spostamenti (BD-15, torrente Marina).

## Valutazioni e conclusioni

I rilievi per l'indagine sulla chiroterofauna presente nell'area della Piana Fiorentina interessata dal progetto del nuovo aeroporto Amerigo Vespucci (comuni di Campi Bisenzio, Sesto Fiorentino e Firenze) e per la definizione del suo valore, sono stati svolti nel mese di luglio 2015. In tale periodo di maggiore attività della chiroterofauna è possibile definire la consistenza delle popolazioni presenti e si possono caratterizzare anche i rifugi riproduttivi in quanto i giovani dell'anno sono ancora ben distinguibili dagli adulti.

Questa indagine è stata condotta organizzando i rilievi in modo rigoroso e standardizzato, così da raccogliere adeguatamente i dati utili alla valutazione, utilizzare i dati raccolti come un indice del valore del popolamento chiroterologico dell'area e permettere il confronto con altre aree indagate con le stesse procedure.

Si riassumono in una tabella le diverse specie di chiroteri riscontrate nell'area, distinguendo le specie rilevate sul campo (contrassegnate con ●) e quelle segnalate da varie fonti prevalentemente bibliografiche (**B**). Le segnalazioni più vecchie del 1980 non sono state prese in considerazione in quanto non più rappresentative della situazione attuale. Sono state inoltre distinte le segnalazioni riferite all'area di indagine (la progettata area aeroportuale con un buffer di 2 km) da quelle relative a segnalazioni raccolte ad una distanza maggiore (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
NT	VU	A	<i>Myotis emarginatus</i>		B
LC	NT	A	<i>Myotis daubentonii</i>		B
VU	VU	A	<i>Nyctalus noctula</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	
Status Nazionale	Status Toscana	L.R. 56/2000	Specie	Area di indagine	Area di 5 km
<b>totale specie per ogni area</b>				<b>5</b>	<b>9</b>

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)** risulta composta da sole **5 specie** e la sua composizione è in accordo con le caratteristiche di diffusa antropizzazione di quest’area.

Si sottolinea tra queste la presenza di **3 specie** 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 di fatto sono presenti solo marginalmente all’area di indagine, la terza (*T.teniotis*) è una specie presente talvolta in ambienti urbani dove trova rifugio nelle fessure degli edifici più alti, in sostituzione delle fessure in rocce e falesie che sono i suoi rifugi naturali di elezione.

Se consideriamo anche i dati raccolti nell’area vasta (buffer di 5 km) diventano **sette** le specie considerate Vulnerabili (si aggiungono *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. euryale*, *Myotis emarginatus*, *Miniopterus schreibersii*) e **una** specie considerata In Pericolo (si aggiunge *Rhinolophus hipposideros*).

Nella tabella che segue viene sintetizzata la valutazione dell’**entità dei possibili impatti**, diretti e indiretti, trattati considerando separatamente i due diversi periodi di attività dei chiroteri: quello tardo primaverile-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).

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

I giudizi così sintetizzati in tabella sono di seguito discussi:



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, in via precauzionale, valutare come **bassa** l'entità dell'impatto durante il periodo estivo. Durante il periodo delle migrazioni, quando la frequentazione da parte della chiropterofauna è decisamente minore, l'entità dell'impatto può essere valutata come **trascurabile**.

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 **nulla** per il disturbo indotto dal cantiere ai rifugi durante le migrazioni, dato che in quel periodo le specie più importanti impegnate nella migrazione non utilizzano la tipologia di edifici ora presenti nella progettata area di cantiere (in questo caso i rifugi utilizzati sono cavi degli alberi e cavità sotterranee).

Per quanto riguarda gli impatti legati alla **fase di esercizio** del progettato aeroporto, esaminiamo ora il possibile effetto di disturbo sui chiropteri 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 sia scarsa e limitata alle specie più comuni e di più basso valore conservazionistico, mentre per quanto riguarda le aree di foraggiamento vicine alla progettata area aeroportuale, si tratta di aree già estesamente antropizzate dove la chiropterofauna antropofila non sarà ragionevolmente disturbata dalla presenza dell'aeroporto. Nel periodo estivo l'entità di questo impatto può prudenzialmente essere considerata **bassa**. Durante i periodi migratori tale impatto tende a diminuire a causa della minor frequentazione dell'area da parte dei pipistrelli ed è valutabile come **trascurabile**.

Per quanto riguarda i **corridoi di volo** utilizzati dai chiropteri 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, mentre diventa **trascurabile** 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 antropofile (*P.kuhlii* e *H.savii*) siano 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 risultati dei rilievi al bat-detector nelle stazioni BD-18 e BD-19. Il volo di queste specie, così come quello di altre due rilevate nell'area di indagine (*Eptesicus serotinus* e *Nyctalus noctula*), durante i voli estivi di foraggiamento si tiene a quote che non superano le pochissime decine di metri. Un volo più alto è semmai quello di *Tadarida teniotis*, specie segnalata per l'area urbana di Firenze, ma che, in base alla sua ecologia, dovrebbe essere assai rara se non addirittura assente 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* e *Pipistrellus nathusii* che hanno i propri rifugi nelle grotte di quel massiccio calcareo. E' probabile che tali specie non attraversino la piana fiorentina a causa del forte inquinamento luminoso, ma che preferiscano seguire i più attraenti e sicuri 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 compensazione

Le criticità emerse dallo studio si limitano a impatti sui chiroteri di entità bassa o trascurabile. E' comunque possibile individuare alcune misure di mitigazione e di compensazione che possano favorire la permanenza dei chiroteri nell'area o addirittura un loro aumento.

Un intervento di **mitigazione** che possa migliorare la vagilità dei chiroteri durante la stagione tardo 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** che ora sono più difficilmente raggiungibili dai pipistrelli (come ad esempio gli stagni di Focognano), ma anche lo scopo 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, invece, 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 chiroteri in Italia (Agnelli et al., 2004). Le colonie si rifugiano in alcune delle molte miniere abbandonate presenti sulle pendici dei monti della Calvana, ma il loro futuro è incerto a causa del disturbo antropico che insiste sulle miniere stesse (escursionismo, cercatori di minerali ecc.). 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, oggetto di approfondimento nelle successive fasi di progettazione esecutiva anche in relazione alla possibilità di accesso alle aree e realizzazione, risulta di rapida e semplice attuazione, e di efficace azione compensativa.



## **Bibliografia**

Agnelli P., 2005. Mammiferi [Chiroteri, 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., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. Genovesi P. (a cura di). 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

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). Chiroteri. [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. ActaTheriologica 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.

## **Esperienza del chiropterologo**

PAOLO AGNELLI, laureato in Scienze Naturali. Dal 1991 le sue ricerche sono prevalentemente improntate allo studio della sistematica e dell'ecologia dei Chiroteri dell'area mediterranea, e finalizzate all'individuazione delle migliori pratiche gestionali per la loro tutela. Socio fondatore del GIRC (Gruppo italiano Ricerca Chiroteri), è autore di oltre 200 pubblicazioni, di cui le principali sono: i Chiroteri per l'Iconografia dei Mammiferi d'Italia (INFS e Min.Ambiente, 2002); le Linee guida per lo studio e la conservazione dei Chiroteri in Italia (Min.Ambiente, 2006). È stato coordinatore nazionale per la raccolta e l'analisi dei dati sulla distribuzione dei Chiroteri per il progetto CkMap (Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2005). Ideatore e Coordinatore Scientifico del Progetto "Bat Box, un pipistrello per amico" del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze in collaborazione con Coop Italia e con Walt Disney Italia (dal 2007 al 2014) per la corretta divulgazione sui pipistrelli su tutto il territorio nazionale finalizzata alla conservazione e alla ricerca sull'uso delle bat box in ambienti urbanizzati.