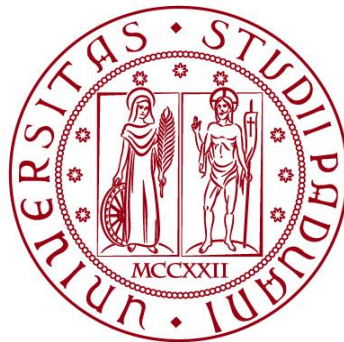


**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

**DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA**

**Corso di Laurea in Biologia**



**ELABORATO DI LAUREA**

**Studio e catalogazione della collezione di chiropteri del  
Museo di Zoologia dell'Università di Padova**

**Tutor:** Prof. Giuseppe Fusco  
Dipartimento di Biologia

**Co-tutor:** Dott.ssa Marzia Breda  
Museo di Zoologia  
Dott. Edoardo Vernier

**Laureando:** Francesco Lando

**ANNO ACCADEMICO 2022/2023**



# INDICE

-INTRODUZIONE E BREVE STORIA DEL MUSEO DI ZOOLOGIA DELL'UNIVERSITA' DI PADOVA	
p. 1	
-PRESENTAZIONE DELLA COLLEZIONE DI CHIROTTERI DEL DOTT. VERNIER	p. 2
-INTRODUZIONE GENERALE AI CHIROTTERI	p. 3
-STORIA EVOLUTIVA	p. 3
-FILOGENESI E SISTEMATICA	p. 4
-ECOLOGIA E CICLO DI VITA	p. 5
-MATERIALI E METODI	p. 7
-APPROCCI DI STUDIO	p. 7
-FASI E STRUMENTI DELLA CATALOGAZIONE	p. 7
-CARATTERI MORFOLOGICI DIAGNOSTICI	p. 9
-RISULTATI	p. 12
-STATISTICHE INERENTI ALLA COLLEZIONE	p. 12
-COMPILAZIONE DELLE SCHEDE BNZ – BENI NATURALISTICI ZOOLOGICI	
p. 13	
-CONCLUSIONI	p. 18
-GRAFICI E TABELLE	p. 19
-CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE	p. 23
-CITAZIONI SITOGRAFICHE	p. 23
-RINGRAZIAMENTI	p. 23

## INTRODUZIONE E BREVE STORIA DEL MUSEO DI ZOOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI PADOVA

Il seme di ciò che diventerà la collezione zoologica del Museo di Zoologia dell'Università di Padova, nacque come collezione privata di Antonio Vallisneri, docente di medicina all'Università di Padova tra il 1700 ed il 1730 (1b). Alla morte del padre, il figlio omonimo donò la collezione all'Università di Padova. Quest'ultima istituì il Gabinetto di Storia Naturale, dove conservò la collezione vallisneriana con il nome di "Museo Vallisneriano". Alla morte di Vallisneri figlio seguì un periodo trentennale di abbandono. In seguito, la cattedra di Storia Naturale venne affidata nel 1806 ad Andrea Renier, e nel 1829 a Tommaso Antonio Catullo. Entrambi si impegnarono nel catalogare e nel riordinare la collezione zoologica del Museo Vallisneri. Nel 1869 la cattedra di Storia Naturale venne divisa negli insegnamenti di Geologia e Mineralogia e di Zoologia e Anatomia Comparata. Quest'ultima venne affidata a Giovanni Canestrini. Canestrini trasferì la sede del Museo dal palazzo Bò alla Scuola di S. Mattia ed arricchì la collezione zoologica con nuove raccolte, soprattutto aracnidi, miriapodi, pesci ed uccelli. Nel 1966, sotto la direzione di Giorgio Marcuzzi, il Museo venne riordinato e riaperto al pubblico nell'Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata in via Loredan, costruito appositamente durante la prima Guerra Mondiale. Alla fine degli anni '70 le collezioni vennero trasferite nella sede attuale, in via Jappelli. Il Museo di Zoologia attualmente, comprende quattro sale espositive: una sala a carattere storico, una sulle faune terrestri esotiche, una sulle faune terrestri italiane ed una sulle faune marine. Le collezioni, in gran parte non esposte, comprendono la collezione aracnologica di Giovanni Canestrini, una collezione erpetologica, una ittologica, una malacologica, una ornitologica ed una teriologica. Esempari di rilievo sono la tartaruga liuto donata dal Papa Clemente XIII al Museo nel 1760 ed uno scheletro incompleto di capodoglio risalente al 1767 (1b). Nel 2021 il Museo si è arricchito di una nuova collezione zoologica composta da esemplari di chiroteri, dono dell'esperto di chiroteri dott. Edoardo Vernier. In questa sede, si focalizzerà l'attenzione su quest'ultima collezione e sull'opera di riordino e catalogazione compiuta su di essa.

## PRESENTAZIONE DELLA COLLEZIONE DI CHIROTTERI DEL DOTTOR VERNIER

Il dottor Edoardo Vernier è un naturalista zoologo che si occupa da molti anni dello studio, dell'ecologia e della sistematica dei chirotteri. Nella sua lunga carriera ha pubblicato numerose ricerche ed ha partecipato al monitoraggio, allo studio ed all'osservazione di numerose colonie di pipistrelli sul territorio italiano. A titolo di esempio, si può citare lo studio eseguito nella "Spluga della Preta", un imbuto carsico di dimensioni considerevoli situato nel Parco Naturale Regionale della Lessinia, nelle Prealpi venete, di numerose colonie di chirotteri appartenenti a diverse specie, la cui localizzazione venne studiata ed i risultati pubblicati nel 2011 da Vernier (10). Gli studi di Vernier sono importanti anche perché risulta essere il primo ricercatore di chirotteri in Italia a raccogliere e conservare materiale. Di conseguenza, la collezione di chirotteri Vernier è il risultato di studi che si estendono per circa quarant'anni che hanno permesso di conoscere a fondo le popolazioni di chirotteri italiani. Attraverso esemplari raccolti di persona, esemplari donati ed esemplari acquisiti in sede di ricerche e collaborazioni condotte in parchi nazionali del Venezuela (in collaborazione con UCV e con altri istituti), il dott. Vernier ha potuto formare un'ampia collezione di chirotteri conservati in parte in alcool e in parte come preparati osteologici. Il numero di esemplari conservati in alcool ammonta a 533, mentre i reperti osteologici ammontano a 433 esemplari, per un totale di quasi mille esemplari nella collezione. In questa sede ci si soffermerà sullo studio e sulla compilazione dei dati catalografici dei campioni conservati in alcool. La grande maggioranza degli esemplari proviene dall'Italia, ma vi sono esemplari provenienti dai più disparati habitat e zone climatiche del globo: dalle latitudini settentrionali della Russia alle zone tropicali dell'India e dell'Indonesia. La provenienza degli esemplari in alcool tocca quasi tutti i continenti esclusi il Nord America, l'Oceania e l'Antartide (ove non vi sono chirotteri). Anche la distribuzione temporale è molto ampia e copre principalmente la seconda metà del secolo scorso ed i primi venti anni del duemila. La grande numerosità di esemplari veneti può fornire importante materiale per futuri studi sulle popolazioni locali di chirotteri, ma data l'ampia distribuzione spaziale e temporale, la collezione può rappresentare anche un interessante materiale di studio ed una non trascurabile testimonianza della biodiversità globale dei Chiroptera.

# INTRODUZIONE GENERALE AI CHIROTTERI

## STORIA EVOLUTIVA

I chiroterri sono gli unici mammiferi in grado di utilizzare il volo battuto grazie a degli arti superiori adattati per questo scopo e dotati di una membrana chiamata patagio. Essi sono l'ultimo gruppo di vertebrati ad aver sviluppato il volo battuto e si sono specializzati per una vita notturna. Tracciare una storia evolutiva dei chiroterri risulta piuttosto difficile data la scarsità dei loro resti fossili. Lo scheletro dei chiroterri è infatti abbastanza fragile e la sua conservazione allo stato fossile è quindi rara. Per questo motivo, i più antichi resti fossili di chiroterri risalgono a 52 milioni di anni fa, ma studi su base molecolare fanno risalire l'origine dei chiroterri a 65 milioni di anni fa, periodo da cui non si hanno ancora ritrovamenti fossili.

Sono state formulate tre diverse ipotesi riguardo la sequenza di eventi che ha portato alla comparsa dei chiroterri moderni (6). Tutte e tre queste ipotesi assumono che l'antenato dei moderni chiroterri possa essere stato un animale arboricolo, notturno ed insettivoro.

- Una prima ipotesi sostiene che specie ancestrali di chiroterri possano aver sviluppato dei sonar a partire da richiami molto acuti per individuare la posizione di insetti nel buio della notte. Essendo specie arboricole, nel tempo possono aver sviluppato dita sempre più lunghe e dotate di membrana per poter catturare le prede con maggior efficienza. Con il tempo, queste strutture membranose sarebbero state riadattate per poter planare di ramo in ramo e poter così catturare prede a distanze maggiori. Infine, una specializzazione sempre maggiore del patagio e degli arti, ha permesso la conquista del volo battuto. Un problema di questa prima ipotesi risiede nel fatto che l'enorme dispendio energetico che un'attività come l'ecolocalizzazione comporta non sembra vantaggioso per catturare prede vicine senza l'ausilio del volo.

- Una seconda ipotesi sostiene che il volo battuto si sia evoluto prima dell'ecolocalizzazione. In seguito ad una fase costituita da specie in grado di compiere il volo planato, le membrane alari si sarebbero specializzate per il volo battuto, e solo una volta raggiunto quest'ultimo sarebbe stato possibile integrare l'ecolocalizzazione in una modalità energeticamente vantaggiosa. A questa seconda ipotesi è stata posta la critica secondo la quale un animale notturno e volatore non sarebbe in grado di evitare gli ostacoli in maniera efficiente senza l'ecolocalizzazione o senza un organo di senso specializzato per la vita notturna.

- Una terza ipotesi suggerisce un'evoluzione in tandem per le due caratteristiche peculiari dei chiroterri: l'ecolocalizzazione e il volo. Secondo questa ipotesi le specie ancestrali di chiroterri erano in grado sia di compiere il volo planato sia di emettere onde sonore ed ascoltarne l'eco per aiutarsi nell'orientamento spaziale notturno. Man mano che la vita e lo stile di caccia di queste forme di transizione

diveniva sempre più specializzato, l'ecolocalizzazione divenne più potente ed il volo battuto prese il sopravvento sul volo planato.

Una specie fossile di notevole importanza per la storia evolutiva di questo clade di mammiferi è *Onychonycteris finneyi*, vissuto 52 milioni di anni fa in quello che è l'attuale Wyoming (1). L'importanza di questa specie fossile risiede nella presenza di artigli in tutte e cinque le dita degli arti superiori, nella limitata ampiezza delle ali rispetto alle forme moderne e nella maggior lunghezza degli arti inferiori.

Queste caratteristiche suggeriscono che *Onychonycteris finneyi* possa aver condotto una vita prevalentemente arboricola, ma la caratteristica più interessante è la totale assenza di organi preposti all'ecolocalizzazione nel cranio (11). I ritrovamenti fossili di questa specie suggeriscono che il volo battuto possa essersi sviluppato prima dell'ecolocalizzazione, deponendo a favore della seconda ipotesi riguardante le tappe evolutive nella storia di questo clade (5).

Un'altro interessante fossile è rappresentato da *Palaeochiropteryx* un genere estinto di chiroteri ritrovato in Germania nel 1917 e risalente a circa 48 milioni di anni fa. La caratteristica interessante di *Palaeochiropteryx* è la presenza nel cranio di strutture ossee deputate all'uso dell'ecolocalizzazione. Questo genere estinto si è differenziato prima della separazione dei chiroteri moderni nei due rami di Yangochiroptera e Yinpterochiroptera e quindi è probabile che il più recente antenato comune dei chiroteri moderni fosse dotato di eco localizzazione.

## FILOGENESI E SISTEMATICA

Per lungo tempo si è ritenuto che l'ordine dei chiroteri potesse essere fatto rientrare nel superordine degli archonta per analogie scheletriche tra i chiroteri ed i primati. In particolare, si riteneva che i chiroteri fossero parenti stretti dei colugo, in base a caratteristiche delle zampe anteriori e posteriori. I colugo, i così detti lemuri volanti, sono mammiferi notturni, arboricoli e compiono il volo planato grazie ad una membrana posta tra le due paia di arti, tutte caratteristiche che si ritiene potessero appartenere anche alle specie ancestrali di chiroteri. Negli anni '80 e '90 del novecento, un neuroscienziato australiano suggerì perfino che i megachiroteri potessero rappresentare un ramo filogenetico dei primati in base a caratteristiche condivise tra le connessioni neuronali tra la retina e l'encefalo. In seguito ad analisi molecolari e genetiche svolte negli anni '90, si è potuto accertare che il taxon dei chiroteri appartiene ai Laurasiatheria, insieme ad Eulipotifli e Ferungulati (carnivori, pangolini, perissodattili e cetartiodattili) (7).

Tradizionalmente i chiroteri venivano classificati in microchiroteri e megachiroteri. Caratteristiche distintive dei microchiroteri sono l'utilizzo dell'ecolocalizzazione per la caccia, il fatto che l'orecchio esterno non si chiude ad anello, la dieta prevalentemente insettivora (anche se non mancano specie che si nutrono di frutta, nettare, piccoli vertebrati o sangue) ed una vita notturna. I megachiroteri si possono distinguere per la quasi totale assenza di ecolocalizzazione (eccezion fatta per il genere *Rousettus*), la dieta prevalentemente

frugivora, le maggiori dimensioni e una vita diurna. In seguito ad analisi genetiche si è scoperto che la superfamiglia di microchiroteri “Rinolophoidea” è più strettamente imparentata con la famiglia dei “Pteropodidae” (cioè i megachiroteri), rispetto agli altri cladi di microchiroteri. In seguito a queste scoperte si è deciso di dividere l’ordine “Chiroptera” nei sottordini di Yinpterochiroptera (comprendenti i Pteropodoidea ed i Rinolophoidea) e Yangochiroptera (comprendente tutte le altre famiglie di microchiroteri escluse quelle appartenenti ai “Rinolophoidea”) (3). Il ritrovamento di strutture ossee deputate all’ecolocalizzazione farebbe supporre che l’assenza di ecolocalizzazione nei megachiroteri sia un tratto derivato e non ancestrale. Questa osservazione sembra essere rafforzata anche dal fatto che gli embrioni di megachiroteri sembrano avere gli stessi adattamenti che nei microchiroteri permettono di percepire frequenze sonore molto elevate. Quindi è probabile che la capacità di ecolocalizzazione sia stata persa secondariamente nei Pteropodidae in quanto non più necessaria per uno stile di vita diurno e frugivoro.

Attualmente esistono più di mille specie di chiroteri diffusi in tutto il mondo, eccetto l’Antartide. Nonostante l’antenato comune dei chiroteri moderni fosse probabilmente notturno ed insettivoro, le specie moderne di chiroteri sono state in grado di occupare diverse nicchie ecologiche. Ad esempio, i Desmodontinae hanno la particolarità di avere una dieta basata sul sangue di altre specie, dieta che prende il nome di “ematofagia”. Analisi genetiche mostrano che i Desmodontinae si sono evoluti a partire da antenati insettivori e sono stati in grado di specializzarsi in quattro milioni di anni, riuscendo a sviluppare una saliva anticoagulante. Si ipotizza che gli antenati insettivori dei desmodontini fossero adattati a nutrirsi dei parassiti che infestavano la cute di grandi mammiferi erbivori e questo avvicinamento alle ferite causate dai parassiti, potrebbe aver portato ad una serie di adattamenti per una dieta ematofaga. Una specie di chiroterro appartenente alla famiglia Phyllostomidae, chiamata *Lonchophylla dekeyseri* si è specializzata nel nutrirsi del nettare dei fiori, seguendo un processo di evoluzione convergente con i lepidotteri ed i colibrì. Infatti, la lingua di questa specie di chiroterro, si è specializzata per assomigliare a, e funzionare come la spiritromba dei lepidotteri.

## ECOLOGIA E CICLO DI VITA

Le informazioni riguardanti l’ecologia ed il ciclo di vita dei chiroteri, qui presentate sono limitate data l’alta variabilità presente in questo gruppo di mammiferi, pertanto verranno descritti in maniera del tutto generale.

In Italia sono presenti trenta specie di chiroteri. Generalmente i chiroteri italiani sono animali che scandiscono il loro ciclo vitale con periodi di ibernazione che iniziano in autunno e finiscono agli inizi della primavera (9). Durante questo periodo, i pipistrelli formano le cosiddette “colonie di ibernazione” composte sia di maschi che di femmine ma non mancano esemplari che svernano isolati. Il periodo di ibernazione, di solito, avviene in ambienti ipogei ed umidi come grotte



o scantinati di edifici. All'inizio della primavera si conclude il periodo di svernamento ed inizia il periodo di caccia. I chirotteri lasciano i luoghi di svernamento per raggiungere i quartieri estivi e primaverili. Qui, le femmine, già fecondate, formano colonie di gestazione ed i maschi formano piccoli gruppi o trovano dei rifugi isolati. La caccia inizia solitamente al tramonto e può essere continua o interrotta da periodi di pausa. I pipistrelli italiani sono esclusivamente insettivori e cacciano le loro prede in volo o tramite appostamenti su rami. Il parto avviene solitamente, tra maggio e luglio e possono nascere spesso uno, talvolta due ed eccezionalmente tre piccoli (parti con più piccoli avvengono più frequentemente nelle specie di minori dimensioni). Un numero limitato di piccoli è giustificato dal fatto che nelle prime settimane di vita, i cuccioli rimangono appesi alla madre per tutto il tempo, mentre succhiano il latte e quindi il loro peso potrebbe ridurre la capacità di spostamento in volo della madre. Un numero basso di giovani è unico tra i piccoli mammiferi ed indica una diversa strategia riproduttiva associata ad un'elevata longevità. I piccoli rimangono appesi alla madre anche durante il volo nelle prime due settimane di vita. Sono noti episodi di altruismo in cui un piccolo viene allattato da un'altra madre, a volte addirittura appartenente ad un'altra specie. Il vantaggio di questo comportamento consiste nel fatto che anche dopo un'eventuale morte della madre i piccoli potranno sopravvivere grazie al supporto di altre madri della colonia. A fine estate ed inizio autunno i piccoli sono ormai cresciuti ed i maschi adulti si ricongiungono con la colonia. In questo periodo avviene l'accoppiamento e si accumulano le sostanze di riserva, sottoforma di riserve di grasso, per poter affrontare il periodo di svernamento. I pipistrelli sono mammiferi capaci di entrare in vero letargo e quindi di stare mesi senza nutrirsi. Durante il periodo di svernamento gli spermatozoi rimangono vitali nell'apparato genitale femminile così che la fecondazione possa avvenire una volta superato il periodo di ibernazione. Dopo il periodo di accoppiamento sono frequenti migrazioni di varia lunghezza: possono andare da meno di dieci fino a centinaia di chilometri a seconda della specie (9).

A partire dagli anni '30 del novecento i chirotteri in Italia hanno subito un notevole calo demografico. Ciò è dovuto a numerose cause, tutte legate al disturbo e all'alterazione dei rifugi e del nutrimento dei chirotteri. Ad esempio, lo sviluppo dell'agricoltura moderna, l'utilizzo di cavità ipogee come depositi di rifiuti, la fumigazione di camini e l'uso di insetticidi. Anche eventuali disastri naturali come frane e gravi condizioni meteorologiche possono dare un duro colpo alle popolazioni di pipistrelli (9). Per questi motivi i pipistrelli sono animali protetti in Italia sin dal 1939 (4). Nonostante ciò, i pipistrelli sono spesso oggetto di persecuzione a causa dell'ignoranza nei confronti di questi animali e all'ignoranza della Legge italiana tra la gente comune. Oltre a ciò, l'Articolo 38 della legge sulla caccia del 1939 non tiene in considerazione la protezione dei rifugi, la cui distruzione e/o alterazione rappresenta una delle maggiori cause del declino demografico delle popolazioni di alcune specie di pipistrelli (9).

## MATERIALI E METODI

### APPROCCI DI STUDIO

I chiroterri della collezione Vernier sono conservati in alcool etilico al 70% per permetterne la preservazione riducendone la deperibilità nel tempo. Un tempo, per la conservazione di reperti zoologici, veniva impiegata la formalina, soluzione costituita da aldeide formica, scoperta nel 1867 dal chimico August Wilhelm (2b). La formalina aveva il vantaggio di conservare in un buono stato i colori dei campioni zoologici. Tuttavia, questo prodotto presentava alcune problematiche che hanno portato alla cessazione del suo utilizzo. Una prima problematica consiste nel fatto che essa porta al deterioramento degli acidi nucleici, inficiando successivi studi del DNA, e nel fatto che porta ad una forte disidratazione e conseguente rattrappimento del reperto. Un'altra problematica riguarda la possibile natura cancerogena della formalina, decretata dall'Unione Europea nel primo gennaio 2016, e quindi possibilmente dannosa per la salute. Di fronte a queste problematiche, attualmente viene maggiormente preferita la conservazione in alcool. Seppur la conservazione in alcool non permetta una buona conservazione dei colori, non presenta una minaccia per la conservazione di alcuna parte del reperto.

### FASI E STRUMENTI DELLA CATALOGAZIONE

La collezione di chiroterri studiata in questa tesi era già stata oggetto di una prima forma di inventariazione ad opera di Vernier. L'inventario, ancora in fase di elaborazione, compilato da Vernier comprendeva 250 esemplari della collezione conservata in alcool. Le voci che figurano in questo inventario sono: il nome scientifico della specie, la data di raccolta (spesso l'anno ma, talvolta anche il mese ed il giorno), il luogo di raccolta, la persona o l'ente che ha raccolto l'esemplare e la persona che ha determinato la specie. Quindi l'inventario di Vernier ha rappresentato un'ottima base su cui iniziare l'opera di catalogazione della collezione. La catalogazione di Beni Zoologici deve seguire le normative stabilite dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione o ICCD. L'ICCD è un ente del Ministero della Cultura (MIC – prima Ministero per i Beni e le Attività Culturali), la cui funzione consiste nell'elaborazione di metodologie e procedure standardizzate per la catalogazione del patrimonio culturale, scientifico e tecnologico.

I dati di una collezione culturale o scientifica devono essere organizzati in una struttura chiamata "struttura dei dati". La struttura dei dati è divisa in paragrafi ed ogni paragrafo contiene dei campi. I campi possono essere semplici o strutturati. I campi semplici contengono una singola voce mentre i campi strutturati sono ulteriormente divisi in sottocampi. Ogni singola voce deve rispettare alcune specifiche proprietà. Alcune di queste proprietà sono: la lunghezza,

l'obbligatorietà, la presenza di vocabolari e indicazioni sul livello di visibilità per la diffusione pubblica dei dati del catalogo:

- La lunghezza indica il numero di caratteri utilizzabili nella singola voce.
- La ripetitività indica se un campo può essere ripetuto qualora si debbano inserire più dati (come ad esempio dati di successivi interventi di restauro, successive determinazioni o successivi cambiamenti di localizzazione).
- L'obbligatorietà indica se un dato sia imprescindibile per la validazione delle schede di catalogo, l'obbligatorietà si divide in obbligatorietà assoluta, assoluta alternativa e di contesto. L'obbligatorietà assoluta occorre nell'eventualità che un campo sia da compilare indipendentemente da qualsiasi contesto. L'obbligatorietà assoluta alternativa indica che in un determinato gruppo di campi almeno uno deve essere compilato a discrezione del compilatore. L'obbligatorietà di contesto si applica ad un elemento che ha obbligatorietà di compilazione all'interno di un campo facoltativo, quindi se si sceglie di compilare il campo facoltativo, diventa necessario compilare il dato con obbligatorietà di contesto.
- Il vocabolario indica la necessità di utilizzare una precisa terminologia nella compilazione del campo. Il vocabolario può essere chiuso, aperto o libero. Il vocabolario chiuso determina la necessità di utilizzare termini presenti solo in un elenco che può essere incrementato solo dall'attività dell'ICCD. Il vocabolario aperto lascia al catalogatore la libertà di incrementare l'elenco di termini con nuovi lemmi ritenuti adeguati anche nel corso della compilazione. Il vocabolario aperto indica la totale assenza di norme sintattiche e/o terminologiche nella compilazione del campo.
- Il livello di visibilità per la pubblicazione dei dati consiste in tre diversi livelli di riservatezza: basso, medio e alto. Il livello basso di riservatezza indica che il dato è liberamente disponibile al pubblico, il livello medio di riservatezza indica che i dati sono protetti per privacy dato che riguardano informazioni di soggetti privati, il livello alto di riservatezza indica che i dati sono protetti perché consentono la precisa localizzazione del bene (iccd Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione Normative per la catalogazione- versione 3.00 e 3.01).

L'inventario del dott. Vernier, che consisteva in un elenco in Word, è stato trascritto in Excel e successivamente espanso. Per completare e verificare la validità delle informazioni dell'inventario è stato necessario il riesame degli esemplari che sono conservati in alcool. Ogni barattolo della collezione contiene uno o più esemplari di chiroteri accomunati dal luogo e dalla data di raccolta. Ogni esemplare o gruppo di esemplari possiede un cartellino su cui sono trascritte informazioni riguardanti il nome scientifico dell'esemplare o del gruppo di esemplari, il luogo di raccolta, la data di raccolta, il nome del raccoglitore, il sesso dell'esemplare ed informazioni biometriche come la lunghezza dell'avambraccio, il sesso e se si tratta di un esemplare giovanile.

L'operazione di analisi dell'esemplare consiste nell'estrazione dell'esemplare dal barattolo tramite l'ausilio di pinze per minimizzare la possibilità di danneggiare il

campione, e nell'assegnazione e verifica delle informazioni contenute nell'inventario e nel cartellino associato all'animale. A volte è stato necessario rabboccare l'alcool nei barattoli a causa dell'alto grado di volatilità di questa sostanza nel tempo. Inoltre, durante questo lavoro di tesi, sono stati ritrovati numerosi parassiti su esemplari di *Miniopterus schreibersii* ed in altre specie. Sono stati applicati dei biglietti sulla superficie dei barattoli di vetro ed è stata utilizzata una matita numero tre dura per la trascrizione di informazioni quali il nome della specie, la data, il luogo di raccolta ed il codice identificativo sul biglietto. Le caratteristiche della matita sono necessarie per una migliore conservazione della grafite nella superficie del biglietto immerso nell'alcool etilico.

Ad ogni esemplare non già presente nell'inventario è stato associato un numero che ne faciliti l'identificazione in futuro.

Nell'inventario erano presenti alcuni esemplari che Vernier aveva studiato perché in prestito da altri ricercatori ed enti e che sono stati successivamente riconsegnati ai relativi proprietari. Per questo motivo molti numeri nell'elenco erano effettivamente vuoti e sono stati riempiti da altri esemplari.

Di particolare interesse sono l'analisi di informazioni biometriche e l'identificazione del sesso e dell'età dell'animale conservato. Per quanto riguarda le informazioni biometriche le più importanti misure che possono aiutare nell'identificazione della specie e dell'età dell'esemplare sono la lunghezza dell'avambraccio e del trago (il trago è una plica cutanea interna del padiglione auricolare dei chiroterri)(vedi Figura 1).

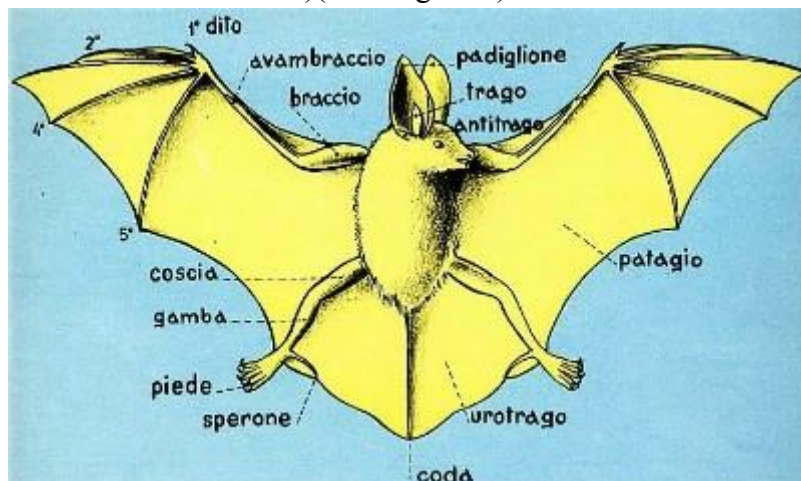


Figura 1-Anatomia esterna di un chiroterro. Si notino l'avambraccio ed il trago, due importanti caratteri per l'identificazione tassonomica dei chiroterri.

## CARATTERI MORFOLOGICI DIAGNOSTICI

Di seguito verranno fornite delle informazioni generiche per la classificazione ed identificazione di un esemplare di chiroterro italiano.

Un primo metodo per la determinazione di un esemplare di un chiroterro consiste nell'osservazione della presenza di foglie nasali. La presenza di foglie nasali ci

suggerisce che si è di fronte ad una specie del genere *Rinolophus* (Figura 2-A). In Italia vi sono cinque specie di rinolofi, diverse tra loro nelle dimensioni: il rinolofa minore, il rinolofa maggiore, il rinolofa euriale, il rinolofa di Mehely ed il rinolofa di Blasius. Se non vi è presenza di foglie nasali significa che l'esemplare che si sta analizzando non è un rinolofa e quindi devono essere analizzati altri parametri per determinare a quale genere di chiroterri appartenga. Un secondo carattere analizzabile per la determinazione può essere rappresentato dal grado di inclusione della coda nell'uropatagio. Se la coda sporge 15 mm o più dall'uropatagio potremmo essere di fronte alla presenza di un molosso del Cestoni (Figura 2-B). Se la coda sporge dall'uropatagio per un massimo di 5 mm, può essere utile utilizzare un terzo carattere per determinare l'esemplare. Un terzo carattere utile nella determinazione è infatti la forma delle orecchie. Se le orecchie del chiroterro sono unite alla base, l'esemplare porterebbe essere un orecchione o un barbastello (Figura 2-C). Se le orecchie sono separate alla base, un altro interessante carattere da analizzare è la forma del trago. Se il trago ha una forma arrotondata potrebbe trattarsi di un serotino comune o un esemplare del genere *Pipistrellus* (Figura 2-D). Se il trago ha una forma a "fungo" potrebbe trattarsi di una nottola (Figura 2-E). Se il trago è appuntito potremmo essere di fronte ad un miniottero (Figura 2-F). Un altro identificativo estremamente importante è la lunghezza dell'avambraccio, misurata tramite l'ausilio di un calibro a braccia scorrevoli. Particolarmente ardua è la determinazione di specie criptiche. Le specie criptiche sono un gruppo di specie molto simili tra loro. Talmente simili che la determinazione tramite caratteri morfologici risulta estremamente difficile se non impossibile. La distinzione tra specie criptiche diventa attuabile con un maggior grado di accuratezza tramite analisi molecolari del genoma o del RNA ribosomiale. In particolare, in Italia vi è la presenza di una coppia di specie criptiche, ovvero il complesso *Myotis myotis/Myotis blythii*. Queste due specie risultano facilmente distinguibili tramite i resti ossei che presentano una diversa lunghezza condilo basale (mm 19,6-21,4 per *Myotis blythii* e mm 22-23,6 ed oltre per *Myotis myotis*) (9). Inoltre, in *Myotis myotis* vi è la presenza di una cresta sagittale nel cranio mancante in *Myotis blythii*. L'identificazione di queste due specie risulta molto più ardua in vivo data la presenza di numerose colonie miste. *Myotis myotis*, generalmente, possiede un avambraccio ed orecchie relativamente più lunghe di *Myotis blythii*. Ciononostante, non manca la presenza di esemplari con caratteristiche intermedie fra le due specie a complicare ulteriormente la faccenda. Vi sarebbe inoltre la presenza di una macchia bianca sulla sommità del capo in *M. blythii*, purtroppo questo tratto sembra essere limitato solo ad alcune popolazioni e quindi la sua assenza non risulta particolarmente significativa per la distinzione tra le due specie criptiche (9)



A



B



C



D



E



F

Figura 2-Particolari di esemplari di chiroterri. A. *Rhinolophus ferrumequinum*. B. *Tadarida Teniotis*. C. *Plecotus auritus*. D. *Pipistrellus kuhlii*. E. *Nyctalus leisleri*. F. *Miniopterus schreibersii*.

## RISULTATI

### STATISTICHE INERENTI ALLA COLLEZIONE

Alla fine del lavoro di catalogazione, sono stati registrati 533 esemplari in alcool. Gli esemplari di cui è stata possibile una determinazione tassonomica sono 529, circa il 99,2% del totale della collezione.

Gli esemplari di cui non è stata possibile nessuna determinazione tassonomica, sono esemplari raccolti in cattive condizioni. Di sei esemplari non è stata possibile un'identificazione a livello specifico, ma solo di genere e trattasi di esemplari esotici provenienti dall'Indonesia, dal Venezuela e dalla Thailandia. Undici esemplari appartengono a specie criptiche, in particolare alla coppia *Myotis myotis/Myotis blythii*. La distinzione fra queste due specie attraverso analisi morfologiche e comparative è, seppur fattibile, piuttosto ardua e quindi si è scelto di adottare un atteggiamento prudente e di denominare questi esemplari attraverso entrambi i nomi di specie criptiche, non azzardando una determinazione più precisa.

La collezione comprende numerosi esemplari di *Pipistrellus kuhlii*, per un totale di 252 esemplari o circa il 47,3 % della collezione. La seconda specie più numerosa è *Miniopterus schreibersii*, che conta 63 esemplari e rappresenta l'11,8% della collezione. *Hypsugo savii* copre il 6,2% della collezione con 33 esemplari. Il rimanente 60,2% è occupato dalle restanti specie, lo 0,8% è indeterminato (Grafico 1).

La famiglia maggiormente rappresentata nella collezione è quella dei Vespertilionidae che conta ben il 76,9 % di esemplari. All'interno dei Vespertilionidae troviamo il genere *Pipistrellus* che copre il 52% della collezione, *Myotis* con l'11,3%, *Hypsugo* con il 6% e *Plecotus* con il 4%. La seconda famiglia maggiormente rappresentata all'interno della collezione è Miniopteridae con l'11,8%, il cui genere più rappresentativo è *Miniopterus* e la terza famiglia è quella dei Rhinolophidae con il 5,8%, interamente occupata dal genere *Rhinolophus* (Tabella I e II).

La maggioranza degli esemplari della collezione sono stati raccolti dallo stesso Vernier, mentre i rimanenti sono stati raccolti da 69 individui ed enti diversi, tra cui anche gruppi speleologici ed università.

La maggior parte delle specie della collezione sono classificati a rischio minimo di estinzione nelle liste rosse dell'International Union for Conservation of Nature (IUCN). Lo IUCN è un'organizzazione internazionale non governativa responsabile, fra le altre cose, della pubblicazione della così detta Lista rossa IUCN, ossia dell'elenco delle specie animali e vegetali del pianeta e della loro attribuzione a specifiche categorie di minaccia. Le uniche specie della collezione Vernier in liquido, che non rientrano tra quelle 'a rischio minimo' di estinzione, sono *Myotis capaccinii*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis bechsteinii* e

*Rhinolophus euryale* (Tabella III) (2). *Myotis capaccinii*, in particolare, viene classificato come ‘vulnerabile’ poiché particolarmente disturbato dalla presenza antropica, dal degrado del suo habitat e dall'inquinamento delle acque. Nei prossimi quindici anni si prospetta un declino del trenta per cento delle sue popolazioni in tutto il suo areale di distribuzione. *Miniopterus schreibersii* viene considerato prossimo alla ‘minaccia’ in Europa ed in Nord Africa, in Asia e in Oceania, invece *Myotis bechsteini* e *Rhinolophus euryale* sono a rischio minimo ed hanno subito un calo demografico del 30% globale negli ultimi quindici e ventisette anni rispettivamente, perciò sono entrambi considerati prossimi alla ‘minaccia’.

Il 91% degli esemplari della collezione Vernier proviene dall'Europa, ma non mancano specie tropicali e nordafricane provenienti dal Sud America (Venezuela), dall'Asia (India, Sumatra, Tailandia ed Indonesia) e dall'Africa (Somalia e Egitto) (Tabella IV). Tra gli esemplari europei, vi sono 482 esemplari italiani e 5 russi (Tabella IV). Quasi il 75% degli esemplari proviene dal Veneto ma vi sono esemplari provenienti da undici regioni italiane comprendenti il Nord Est Italia, il Centro e Campania e Sardegna (Tabella V). Fra le province, Padova ricopre la provenienza del 52% degli esemplari, ma vi sono esemplari provenienti da tutte le province del Veneto e anche di altre regioni (Tabella VI). In conclusione, il fulcro della collezione sembra gravitare intorno a Padova e al Veneto (fulcro costituito per una grossa fetta da esemplari di *P. kuhlii* provenienti da colonie nella soffitta dell'Abbazia di S. Giustina) (8).

## COMPILAZIONE DELLE SCHEDE BNZ – BENI NATURALISTICI ZOOLOGICI

La scheda catalografica stabilita dall'ICCD per la catalogazione dei campioni zoologici, è la scheda BNZ (Beni Naturalistici Zoologici), che è quindi stata utilizzata per la collezione di chiroterteri donati al Museo dal dott. Vernier. I campi che si è ritenuto necessario compilare sono elencati e discussi di seguito:

- TSK o Tipo scheda - Indica la sigla che contraddistingue la tipologia del bene (in questo caso BNZ, Beni Naturalistici-Zoologia).
- NCTR o Codice Regione - Indica il codice della Regione in cui è localizzato l'ente competente sul bene oggetto della scheda (R05 per il Veneto).
- OGTD o OGGETTO Definizione - Richiede di dare un nome all'oggetto. Il nome può possedere vari livelli di specificità, può indicare il nome comune della specie oppure può indicare livelli tassonomici più generali nel caso di una identificazione meno precisa dell'oggetto. Il campo può anche essere completato con il termine “esemplare”. Nel caso del catalogo della collezione Vernier si è scelto di utilizzare il nome comune italiano della specie. Nel caso di esemplari di più incerta o difficile determinazione, si è scelto di utilizzare il nome del grado tassonomico più specifico la cui appartenenza fosse certa. Per esempio nel caso dei numeri 495 e 496, l'identificazione della specie è incerta ma il genere è identificabile in *Molossus*, quindi si è scelto di definire l'esemplare come “molosside”.



- OGTV o OGGETTO Identificazione - Richiede di indicare la tipologia di bene associato. In quanto si è scelto di associare un numero identificativo a ciascun esemplare, tutti i beni sono identificati con il termine "esemplare".
- OGTO o Tipologia contenitore - Tutti gli esemplari della collezione Vernier su cui è stata svolta l'opera di catalogazione sono conservati in alcool etilico al 70% dentro barattoli di vetro o di plastica, per cui per tutti i beni è stato associato l'espressione "barattolo".
- OGTC o Denominazione collezione - Il nome della collezione è coll. Vernier perché creata e donata dal dott. Edoardo Vernier.
- SZSP o Phylum - Richiede di identificare il phylum di appartenenza del bene in questione. In questo caso tutti gli esemplari appartengono al phylum Chordata.
- SZSB o Classe - Tutti i beni della collezione appartengono alla classe Mammalia.
- SZSO o Ordine - Tutti i beni della collezione appartengono all'ordine dei Chiroptera.
- SZSF o Famiglia - Il campo richiede di denominare la famiglia di appartenenza del bene in questione. In tutta la collezione sono presenti esemplari appartenenti a 11 famiglie: Vespertilionidae, Rhinolophidae, Pteropodidae, Phyllostomidae, Noctilionidae, Mormoopidae, Molossidae, Miniopteridae, Megadermatidae, Hipposideridae ed Emballonuridae.
- SZSR o Genere - Il campo richiede di denominare il genere di appartenenza del bene. La collezione è composta da 23 generi: *Artibeus*, *Asellia*, *Coleura*, *Cynopterus*, *Dobsonia*, *Epomophorus*, *Eptesicus*, *Glossofaga*, *Hypsugo*, *Megaderma*, *Miniopterus*, *Molossus*, *Myotis*, *Neoromicia*, *Noctilio*, *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Plecotus*, *Pteronotus*, *Rhinolophus*, *Rhinopoma*, *Sturnira* ed *Uroderma*.
- SZSS o Specie - Richiede di denominare il nome scientifico della specie dell'esemplare in questione. La collezione comprende le seguenti specie: *Artibeus cinereus*, *Artibeus jamaicensis*, *Asellia tridens*, *Coleura afra*, *Cynopterus sphinx*, *Dobsonia* sp., *Epomophorus minimus*, *Eptesicus serotinus*, *Glossofaga soricina*, *Hypsugo savii*, *Megaderma lyra*, *Miniopterus schreibersii*, *Molossus* sp., *Myotis bechsteinii*, *Myotis blythii*, *Myotis brandtii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Myotis mystacinus*, *Myotis nattereri*, *Myotis nigricans*, *Neoromicia* sp., *Noctilio leporinus*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus* sp., *Plecotus auritus*, *Plecotus austriacus*, *Pteronotus parnelli*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinopoma hardwickei*, *Sturnira lilium* ed *Uroderma bilobatum*.
- SZSD o Autore e anno specie - Richiede di indicare il nome di chi ha descritto la specie e l'anno di descrizione.
- SZSL o Determinatore/Revisore - Richiede di identificare il nome di colui che ha compiuto la determinazione sistematica dell'esemplare o di chi ne ha confermato la correttezza durante una revisione. In questo caso la quasi totalità delle specie presenti nella collezione sono state determinate dal dott. Edoardo Vernier.

Soltanto un *Noctilio leporinus* risalente al 1880 e proveniente dal Venezuela è stato determinato da A. Fernandez, un *Rhinolophus ferrumequinum* è stato determinato da A. Minelli, un *Eptesicus serotinus* da P. Paolucci ed un *Eptesicus serotinus* da S. Zocante.

-SZAS o Sesso - Richiede di indicare il sesso dell'esemplare. L'identificazione del sesso dei chiroterteri adulti è spesso piuttosto semplice, dato che il pene nei maschi adulti è spesso ben visibile. A volte le ghiandole boccali possono rappresentare un carattere sessuale secondario utile per l'identificazione di un chirotertero di sesso maschile. Gli esemplari maschili sono stati indicati con "M", mentre gli esemplari femminili con "F".

-SZAE o Età - Qualche volta un bene è rappresentato da un esemplare giovanile di chirotertero. I piccoli di chirotertero sono individuabili dalle minori dimensioni e dall'assenza di peluria. La peluria, se presente, è comunque molto fine e meno spessa che nell'adulto. Non è raro il ritrovamento di esemplari giovanili morti in grotte o caverne dato che i cuccioli di chiroterteri sono completamente dipendenti dalla madre per il nutrimento e, se un malcapitato piccolo cade sul fondo della grotta, raramente verrà riportato sul soffitto del rifugio insieme al resto della colonia. I piccoli caduti quindi hanno un'alta probabilità di morire di fame. Gli esemplari giovanili sono stati indicati con "J", mentre gli individui adulti con "A".

-LRVT o Tipo di localizzazione - Richiede di identificare la tipologia di identificazione. La totalità degli esemplari sono stati identificati con "località di raccolta - dati aggiornati", dato che nessuna località è stata determinata tramite l'ausilio di documenti storici.

-LRVZ o Regione zoogeografica terrestre - La quasi totalità dei campioni presenti nella collezione proviene dalla zona paleoartica, solo sette esemplari dalla zona afrotropicale, ventitré dalla zona neotropicale ed undici dalla zona orientale.

-LRVK o Continente - Richiede di identificare il continente in cui è stato ritrovato il bene in questione. La quasi totalità dei beni è stata raccolta in Europa, solo nove in Africa, undici in Asia e ventitré in Sud America.

-LRVS o Stato - Richiede di identificare lo Stato in cui è stato raccolto l'esemplare. La maggior parte dei beni provengono dell'Italia, ma vi sono esemplari provenienti anche dall'Egitto, dall'India, dall'Indonesia, dalla Russia, dalla Somalia, da Sumatra, dalla Thailandia e dal Venezuela.

-LRVR o Regione - Richiede di identificare la regione in cui è stato raccolto l'esemplare. Per gli esemplari raccolti in Italia, la maggior parte proviene dal Veneto, ma sono presenti esemplari anche dall'Abruzzo, dalla Calabria, dalla Campania, dell'Emilia Romagna, dal Friuli Venezia Giulia, dal Lazio, dalla Sardegna, dalla Toscana, dal Trentino Alto Adige e dall'Umbria.

-LRVP o Provincia - Richiede di identificare la provincia in cui è stato raccolto il bene in questione. La provincia maggiormente frequente tra gli esemplari della collezione è Padova.

-LRVC o Comune - Richiede di identificare il comune in cui è stata eseguita la raccolta dell'esemplare. Un'ampia porzione di raccolte è stata eseguita a Padova.

-LRVL o Località - Richiede di identificare la località in cui è stata operata la raccolta del bene. Una larga porzione di raccolte è stata eseguita nell'Abbazia di Santa Giustina a Padova. Ivi è presente una colonia di *Pipistrellus kuhlii* nelle soffitte, colonia studiata e monitorata per un lungo periodo di tempo dal dott. Vernier (8).

-LRVE o Altra località - Campo usato per indicare la località nel caso di raccolte avvenute all'estero. La maggior parte dei campioni provenienti dall'estero sono raccolte eseguite da istituzioni come parchi nazionali o università (ad es. il Parco del Rancho Grande o il Parco Nazionale del Guatopo entrambi in Venezuela) e donati al dott. Vernier a seguito di collaborazioni.

-LRIK o Anno - Richiede di indicare l'anno di raccolta del campione. Un'ampia percentuale di esemplari è stato raccolto tra il 1970 ed il 2020, periodo in cui il dott. Vernier ha svolto la maggior parte della sua attività di studio e monitoraggio di colonie di chiroteri. Due esemplari risalgono al 1950 ed al 1965 ed otto esemplari risalgono ad un periodo compreso tra il 1878 ed il 1895.

-LRIN o Mese - Richiede di indicare il mese di raccolta del campione.

-LRIC o Giorno - Richiede di indicare il giorno di raccolta del campione.

-LRIL o Legit - Richiede di fornire il nome del raccoglitore del campione.

-PVCS o Stato - Richiede di indicare lo Stato in cui è localizzato il bene. Tutti i campioni della collezione Vernier sono localizzati in Italia.

-PVCR o Regione - Richiede di indicare la regione in cui si trova il bene. Tutti i campioni della collezione Vernier si trovano in Veneto.

-PVCP o Provincia - Richiede di indicare la provincia in cui è localizzato il bene. Tutti i campioni della collezione Vernier sono localizzati nella provincia di Padova (PD).

-PVCC o Comune - Richiede di indicare il comune in cui è localizzato il bene. Tutti gli esemplari della collezione si trovano nel comune di Padova.

-LDCT o Tipologia - La tipologia funzionale dell'edificio in cui è conservata la collezione è quella di "istituto museale".

-LDCQ o Qualificazione - L'aggettivo che precisa il contenitore è "universitario".

-LDCN o Denominazione - La denominazione corrente del contenitore è "Museo di Zoologia".

-INV D o Data - La data del registro di carico è il 2022.

-INV N o Numero del registro di carico - In questa voce è stato assegnato un codice numerico a ciascun esemplare della collezione. La funzione di questo codice consiste in una più facile e veloce identificazione dell'esemplare. I codici comprendono i numeri da 1 a 533 e sono stati assegnati durante la registrazione nel catalogo. L'ordine non segue nessun preciso schema logico o cronologico ma rispecchia, in parte, l'ordine con cui i vari beni sono stati controllati e misurati durante la registrazione del catalogo.

- MISU o Unità - Richiede di indicare l'unità di misura utilizzata nelle misure. Per tutte le misure sono stati utilizzati i millimetri.
- MISV o Specifiche - Le misure riportate nel catalogo si riferiscono alla lunghezza dell'avambraccio ed alla lunghezza del trago. Misure utili per l'identificazione tassonomica di un determinato esemplare di chiroterero.
- STCP o Riferimento alla parte - Richiede di indicare a quale parte del bene si riferiscono i dati della conservazione. Tutti i beni della collezione in alcool sono esemplari interi.
- STCT o Tipo di conservazione - Tutti gli esemplari del catalogo sono conservati in liquido.
- STCE o Specifiche di conservazione - Richiede informazioni specifiche sul tipo di conservazione che, per il lotto considerato della collezione Vernier, è la conservazione in alcool.
- STCC o Stato di conservazione - La maggior parte degli esemplari della collezione si trovano in un buono stato e relativamente pochi esemplari si trovano in un cattivo stato. La scarsa bontà dello stato di questi pochi esemplari deriva dal fatto che trattasi di esemplari investiti da autovetture e quindi la bontà del grado di preservazione è stata inficiata ancor prima della raccolta.
- ACQT o Tipo di acquisizione - Tutti gli esemplari della collezione sono frutto di una donazione.
- ACQN o Nome - Richiede di indicare il nominativo della persona o ente da cui si è acquisito il bene. L'intera collezione è frutto di donazione del dott. Vernier.
- ACQD o Data acquisizione - In questo caso la collezione è stata acquisita dal Museo di Zoologia dell'Università di Padova nel 2021.
- CDGG o Indicazione generica - Richiede di indicare la tipologia di ente giuridicamente in possesso della collezione che, trattandosi di un ateneo universitario è un "Ente pubblico non territoriale".
- CDGS o Indicazione specifica - Si tratta nello specifico dell'"Università degli Studi di Padova".
- CDGI o Indirizzo - L'indirizzo è "Via 8 Febbraio, 2 – 35122 Padova".
- CMPD o Data - Richiede di indicare l'anno di compilazione della scheda. Il pre-catalogo è stato compilato nel 2022.
- CMPN o Nome - Richiede il nome del compilatore della scheda, che in questo caso è "Francesco Lando".
- RSR o Referente scientifico - In questo caso è la conservatrice del museo, dott.ssa Marzia Breda.

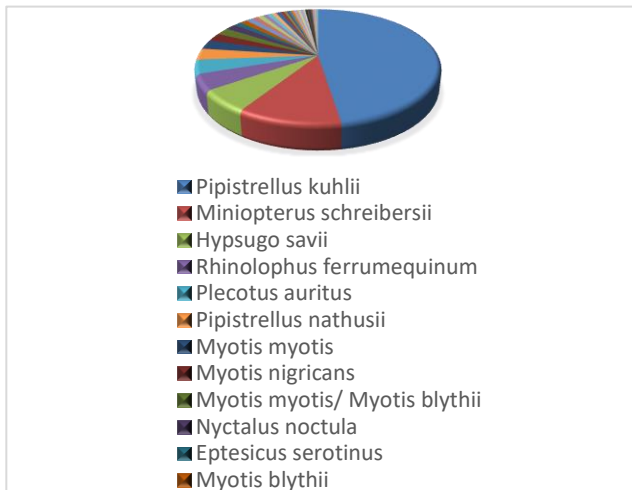
## CONCLUSIONI

La collezione di chiroteri del dottor Vernier rappresenta un importante arricchimento delle collezioni del Museo di Zoologia dell'Università di Padova. Considerato il vasto arco temporale e l'ampio areale di raccolta degli esemplari, questa collezione può fornire importanti informazioni a futuri studi morfologici ed ecologici sui chiroteri italiani, in particolare veneti. Sebbene la numerosità di chiroteri non italiani non sia particolarmente elevata all'interno della collezione in alcool, è comunque una risorsa importante dato il vasto areale di provenienza: dalla Russia fino all'India ed al Sud America. La collezione può costituire, inoltre, un'importante risorsa espositiva ed incentivare la conoscenza e la curiosità del pubblico su questo gruppo di mammiferi placentati. Particolarmente rilevante è anche la presenza di specie vulnerabili e prossime ad essere minacciate, esemplari che possono fornire dati importanti per lo studio dell'andamento della popolazione di queste specie. L'habitat, le località e l'intervallo temporale in cui sono stati raccolti questi esemplari possono suggerire ed aiutare a ricostruire l'areale di distribuzione di queste specie nel tempo e di conseguenza aiutare a comprenderne meglio il declino demografico. Un'altra risorsa importante presente nella collezione Vernier è la presenza di alcune specie di artropodi parassiti presenti nel manto di alcuni esemplari di *Miniopterus schreibersii* e di altre specie. Anche quest'ultimi possono fornire fonti di studio di carattere zoologico e parassitologico ed hanno una tale numerosità da poter consentire la formazione di una collezione a parte. Il pre-catalogo contiene tutte queste informazioni ed inoltre facilita la consultazione e il ritrovamento di ogni singolo esemplare all'interno dei barattoli.

## GRAFICI E TABELLE

Grafico 1-specie

Grafico 1-specie. Rappresenta le proporzioni



delle singole specie all'interno della collezione in alcool.

Tabella II-famiglie

vespertilionidae	410
miniopteridae	62
rhinolophidae	31
phyllostomidae	7
pteropodidae	6
emballonuridae	4
indet.	4
megadermatidae	2
molossidae	2
hipposideridae	1
mormoopidae	1
noctilionidae	1
rhinopomatidae	1

Tabella II. Elenca le famiglie della collezione per numero di esemplari.

Tabella I-generi.

<i>Pipistrellus</i>	277
<i>Miniopterus</i>	63
<i>Myotis</i>	60
<i>Hypsugo</i>	32
<i>Rhinolophus</i>	31
<i>Plecotus</i>	22
<i>Nyctalus</i>	10
<i>Eptesicus</i>	6
indet.	5
<i>Coleura</i>	4
<i>Artibeus</i>	3
<i>Epomophorus</i>	3
<i>Cynopterus</i>	2
<i>Megaderma</i>	2
<i>Molossus</i>	2
<i>Neoromicia</i>	2
<i>Uroderma</i>	2
<i>Asellia</i>	1
<i>Dobsonia</i>	1
<i>Glossofaga</i>	1
<i>Noctilio</i>	1
<i>Pteronotus</i>	1
<i>Rhinopoma</i>	1
<i>Sturnira</i>	1

Tabella I. Elenca i generi della collezione e la loro numerosità.

Tabella III- IUCN

<i>Myotis capaccinii</i>	VU
<i>Miniopterus schreibersii</i>	NT
<i>Myotis bechsteini</i>	NT
<i>Rhinolophus euryale</i>	NT
<i>Artibeus jamaicensis</i>	LC
<i>Asellia tridens</i>	LC
<i>Coleura afra</i>	LC
<i>Cynopterus sphinx</i>	LC
<i>Epomophorus minimus</i>	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	LC
<i>Glossofaga soricina</i>	LC
<i>Hypsugo savii</i>	LC
<i>Megaderma lyra</i>	LC
<i>Myotis blythii</i>	LC
<i>Myotis brandtii</i>	LC
<i>Myotis emarginatus</i>	LC
<i>Myotis myotis</i>	LC
<i>Myotis mystacinus</i>	LC
<i>Myotis nattereri</i>	LC
<i>Myotis nigricans</i>	LC
<i>Noctilio leporinus</i>	LC
<i>Nyctalus leisleri</i>	LC
<i>Nyctalus noctula</i>	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC
<i>Plecotus auritus</i>	LC
<i>Plecotus austriacus</i>	LC
<i>Pteronotus parnelli</i>	LC
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC
<i>Rhinopoma hardwickii</i>	LC
<i>Sturnira lilium</i>	LC
<i>Uroderma bilobatum</i>	LC
<i>Artibeus cinereus</i>	LC
Tabella III. Categoria della lista Rossa IUCN associata a ciascuna specie della collezione.	

Tabella IV-stati

Italia	482
Venezuela	23
Somalia	7
Russia	5
India	4
Sumatra	4
Egitto	2
Thailandia	2
indet	2
Indonesia	1

Tabella IV. Numero di esemplari per stato di provenienza.

Tabella V-regioni

Veneto	399
Campania	26
Lazio	14
Friuli Venezia Giulia	12
Emilia Romagna	11
Abruzzo	7
Umbria	5
Calabria	2
Sardegna	2
Toscana	2
Trentino Alto Adige	1

Tabella V. Numero di esemplari italiani per regione in cui è stata effettuata la raccolta.



Tabella VI-provincie

PD	271
TV	34
VI	28
SA	26
VE	23
RO	20
FR	13
PN	10
VR	10
PE	7
BL	5
FE	5
FC	4
PG	4
PT	2
RC	2
TS	2
BZ	1
LT	1
RA	1
RN	1
SS	1
TR	1

Tabella VI. Numero di esemplari italiani per provincia in cui è stata effettuata la raccolta.

## CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE

1. Amador, L. I., Simmons, N. B., & Giannini, N. P. (2019). Aerodynamic reconstruction of the primitive fossil bat *Onychonycteris finneyi* (Mammalia: Chiroptera). *Biology letters*,
2. Hutson, A. M., Spitzenberger, F., Aulagnier, S., Juste, J., Karatas, A., Palmeirim, J. & Paunovic, M. IUCN Red List of Threatened Species, Versione 2020.2, IUCN, (2020).
3. Jingyang, H. U., Yaping, Z. H. A. N. G., & Li, Y. U. (2012). Summary of Laurasiatheria (mammalia) phylogeny. *Zoological Research*, 33(E5-6), 65-74.
4. Kirk (1971). Articolo 38 della Legge sulla Caccia 5/6/1939 N. 1016.
5. Simmons, N. B., Seymour, K. L., Habersetzer, J., & Gunnell, G. F. (2010). Inferring echolocation in ancient bats. *Nature*.
6. Speakman, J. R. (2001). The evolution of flight and echolocation in bats: another leap in the dark. *Mammal Review*, 31(2), 111-130.
7. Teeling, E. C., Springer, M. S., Madsen, O., Bates, P., O'Brien, S. J., & Murphy, W. J. (2005). A molecular phylogeny for bats illuminates biogeography and the fossil record. *Science*.
8. Vernier E. (1995). Seasonal movements of *Pipistrellus kuhlii*: 18 years of observations on a single colony in Padova (N. E. Italy). *Myotis (Bonn)*, 32-33: 209-214.
9. Vernier E. (1997). *Manuale pratico dei Chiroterri italiani* (seconda edizione, riveduta e aggiornata). Ed. Soc. Coop. Tipografica, Padova, pp.1-157.
10. Vernier E. (2011). I pipistrelli della Spluga della Preta. *Memorie Ist. Ital. Speleol.*, s. II, 25: 187-196.
11. Veselka, N., McErlain, D. D., Holdsworth, D. W., Eger, J. L., Chhem, R. K., Mason, M. J., ... & Fenton, M. B. (2010). A bony connection signals laryngeal echolocation in bats. *Nature*.

## CITAZIONI SITOGRAFICHE

- 1b. <https://m.musei.unipd.it/zoologia> (consultato nel settembre 2022)
- 2b. <https://museostorianaturaletrieste.it> (consultato nel settembre 2022)

## RINGRAZIAMENTI

Questo elaborato non sarebbe stato possibile senza l'aiuto di molte persone. Ringrazio i miei genitori mio fratello per avermi sostenuto e supportato durante il corso di studi.

Ringrazio il dott. Edoardo Vernier, il cui aiuto ed esperienza sul campo hanno permesso lo sviluppo di questo lavoro e la cui conoscenza ha permesso di ampliare la mia conoscenza sui chiroterri.

Ringrazio la dottoressa Marzia Breda che ha fornito un importante aiuto alla elaborazione di questo progetto.

Ringrazio il professor Giuseppe Fusco che ha fornito aiuti e consigli sulla stesura di questo elaborato.