

## LA MORFOLOGIA DELL'APPARATO STATICO E DELL'APPARATO ACUSTICO DEI CHIROTTERI IN RELAZIONE ALLE CONDIZIONI DI VOLO (\*)

ALBERTO STEFANELLI

**SUMMARY.** — Ii Chiropteri, qui strenue volant, organum vestibulare periphericum, quod vocant, magis evolutum habent, quam Chiropteri male volantes; illorum etiam cerebellum sulcos magis varie compositos habet. Auditivi apparatus autem, magis perfecti sunt in alteris Chiropteris.

È noto come le varie specie di Microchiropteri abbiano attitudini diverse per il volo: mentre alcune specie hanno volo basso e pesante e con percorso irregolare per i frequenti volteggiamenti, altre sono dotate di volo rapido e leggero e che sovente si compie anche a grande altezza. Dai dati della letteratura e dalle mie stesse osservazioni le condizioni estreme al riguardo sono rappresentate, per le specie italiane, dai Rinolofidi da un lato, con volo lento basso e pesante, e dal *Miniopterus* dall'altro, con volo veloce e compiuto spesso a grande altezza. Le altre specie studiate (dei generi *Plecotus*, *Myotis* e *Pipistrellus*) presentano attitudini intermedie.

A queste diverse condizioni di volo corrispondono perfettamente la struttura e la superficie di sostentamento rappresentata in gran prevalenza dai patagi alari e caudale. Questi rapporti, già succintamente considerati da vari zoologi (ALTUM, BLASIUS, HEILE), sono stati da me particolarmente vagliati come presupposto fondamentale delle successive ricerche. In poche parole, e per limitarmi solo alle forme

---

(\*) Nota presentata dal Presidente dell'Accademia P. Agostino Gemelli O. F. M.  
il 1° febbraio 1944.

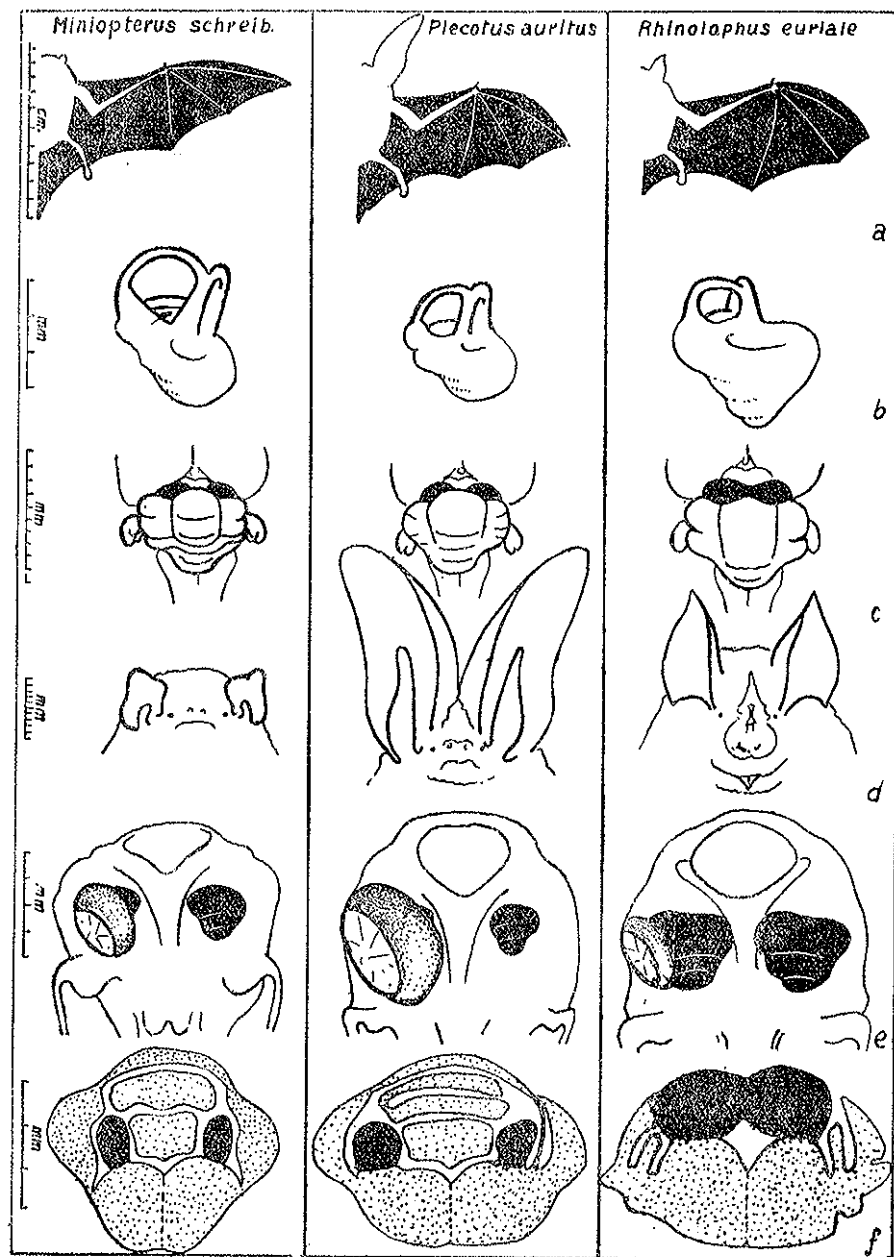
con caratteri estremi, mentre le ali dei cattivi volatori (*Rinolofidi*) sono corte e larghe (fig.: *a*), quelle dei buoni volatori sono strette e lunghe (*Miniopterus*).

Ho potuto constatare, limitandomi in questo studio introduttivo alla morfologia del labirinto osseo e alle strutture più appariscenti dell'encefalo, come l'organo statico periferico e i centri statici encefalici presentino delle differenze strutturali che sono in evidente concomitanza di queste differenti condizioni ecologiche.

Assai appariscente è la differenza delle dimensioni dei canali semicircolari (fig.: *b*). Particolarmente dimostrativo è il confronto tra il *Rhinolophus* e il *Miniopterus* (tener presente che queste due specie sono di mole corporea molto simile). Limitandomi qui al canale verticale posteriore esso si presenta di 3 mm. di lunghezza nel R. e di 4,1 mm. nel M. Anche gli altri due canali sono più sviluppati nel M.

Che a questo diverso sviluppo dell'organo statico periferico corrisponda una differenza di sviluppo anche dei centri e delle vie vestibolari centrali ci è rivelato dalla condizione morfologica del cervelletto, organo intimamente collegato con questi (fig.: *c*). Mi limito qui ad accennare succintamente quanto riguarda la struttura macroscopica cerebellare. Nel *Rh. euryale* il cervelletto si presenta con scarsa solcatura: il *lobus medius* è liscio ed è visibile solo la *fissura secunda* (Y) e una solcatura nell'uvula. Negli emisferi vi è un solo solco trasversale. I paraflocculi sono lisci e non eccessivamente sviluppati e ciò parallelamente alla piccola capacità della cavità del temporale compresa tra i tre canali semicircolari in cui i paraflocculi sono alloggiati. I flocculi non sono macroscopicamente visibili. Nel *Miniopterus* la solcatura è più numerosa: si aggiunge un solco prepiramidale e gli emisferi presentano tre solchi trasversi che li suddividono in quattro lamelle. I paraflocculi sono più sviluppati e anche i flocculi sono sporgenti sotto ai paraflocculi così che è possibile vederli macroscopicamente. Queste differenze si osservano anche nelle altre specie, con variazioni più o meno salienti, in stretta corrispondenza con le attitudini di volo.

Per quanto riguarda l'organo acustico ho potuto constatare come il senso acustico, desunto dallo sviluppo dell'organo specifico, sia più sviluppato nelle specie dotate di volo lento e compiuto a poca altezza



## SPIEGAZIONE DELLA FIGURA:

a) patagio alare e caudale delle tre specie: *Miniopterus schreibersi* (ottimo volatore), *Plecotus auritus* (medio volatore), e *Rhinolophus euryale* (cattivo volatore); b) labirinto osseo delle tre specie orientato in modo da porre sul piano del disegno il canale semicircolare verticale posteriore; c) cervelletto e mesencefalo (i collicoli acustici sono in nero); d) la testa delle tre specie in modo da apprezzare le differenze di grandezza dell'orecchio esterno; e) base del cranio mostrando la *bulla* timpanica e la membrana del timpano (punteggiata la *bulla*) e la *cochlea* (in nero); al lato destro è stata asportata la *bulla*; f) sezioni frontali dell'encefalo all'altezza dei collicoli posteriori (in nero). Tutti i disegni sono ricavati dal ricontorno fedele di fotografie.

dal suolo, quali i Rinolofidi, il *Plecotus*, il *Myotis myotis* (per citare solo quelle forme prese in esame) che in quelle forti volatrici, sia per velocità che per altezza, quali il *Miniopterus*, alcuni *Myotis* e i *Pipistrellus*.

Esaminando un abbondante materiale, sebbene non ancora esteso a tutte le specie italiane, mi sono reso conto come l'aumento della sensibilità acustica sia raggiunto nelle varie specie con due modalità completamente diverse. Le più tipiche espressioni di questi due meccanismi acustici le troviamo nei Rinolofidi e nel *Plecotus*, Chiroterri dotati di grande potenza acustica.

Nei Rinolofidi troviamo infatti un orecchio interno assai sviluppato, come è desumibile dalla enorme coelca (fig.: *b, e*) che viene ad occupare una gran parte della base del cranio (nel *Rh. euryale* ha un diametro alla base di 3,5 mm.) mentre l'orecchio medio ed esterno (fig.: *d*) sono poco più sviluppati delle parti corrispondenti dei chiroterri con organo acustico normale (come ad esempio si presenta nel *Miniopterus*). Nel *Plecotus* invece la coelca ha una dimensione modesta, pressochè simile a quella dei chiroterri con orecchio piccolo (2 mm. alla base), ma sono sviluppati invece enormemente l'orecchio medio e l'orecchio esterno. Dell'orecchio medio (fig.: *e*) sono particolarmente imponenti la *bulla* timpanica (5 mm. di diametro massimo contro 2,7 del *Rh. euryale* e 2,4 del *Miniopterus*), la membrana del timpano (di 3,9 mm. di diametro contro 2,5 del *Rh.* e 2,1 del *M.*). Anche le ossicine acustiche della catena sono di maggiori dimensioni. L'orecchio esterno del *Plecotus* è formato da un padiglione di ben 44 mm. di lunghezza ed è munito di trago di 17 mm. mentre quello del *Rh. euryale* è di soli 20 mm. ed è sprovvisto di trago.

Pertanto mentre nei Rinolofidi la potenza acustica è dovuta allo sviluppo della parte sensitiva dell'organo, nel *Plecotus* (e così in altri Chiroterri tra cui il *Myotis myotis*) è dovuta ad un maggior sviluppo solo dell'apparato recettore, risuonatore e di trasmissione delle vibrazioni. Certamente con questo secondo meccanismo oltre alla sensibilità acustica viene anche aumentata la sensibilità tattile dato l'enorme sviluppo cutaneo presentato dal padiglione e dal trago, ricchi di espansioni nervose tattili.

A queste differenze anatomiche dell'organo acustico periferico fanno riscontro differenze strutturali dell'encefalo. La condizione strut-

turale più saliente, e che appare anche ad un esame del cervello *in toto*, è a carico dei collicoli posteriori del mesencefalo. Infatti, mentre nei Chiroterri dotati di coelea assai sviluppata (Rinolofidi) essi sono pure assai sviluppati e intimamente uniti tra loro (fig.: *c, f*), nei Chiroterri con piccola coelea, siano muniti di orecchio medio ed esterno assai sviluppati (*Plecotus*), siano con tali parti dell'orecchio poco sviluppate (*Miniopterus*), i collicoli posteriori sono più piccoli e ampiamente separati tra loro dal verme cerebellare che, a causa del loro scarso sviluppo, relativamente alle specie precedentemente citate, riesce ad interporsi tra loro (fig.: *f*).