

RENDICONTI DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

Estratto dal vol. XXV, serie 6^a, 1^o sem., fasc. 7. - Roma, aprile 1937-XV

La definizione degli stadi della metamorfosi del Bufo

NOTA

DI

G. SCHREIBER

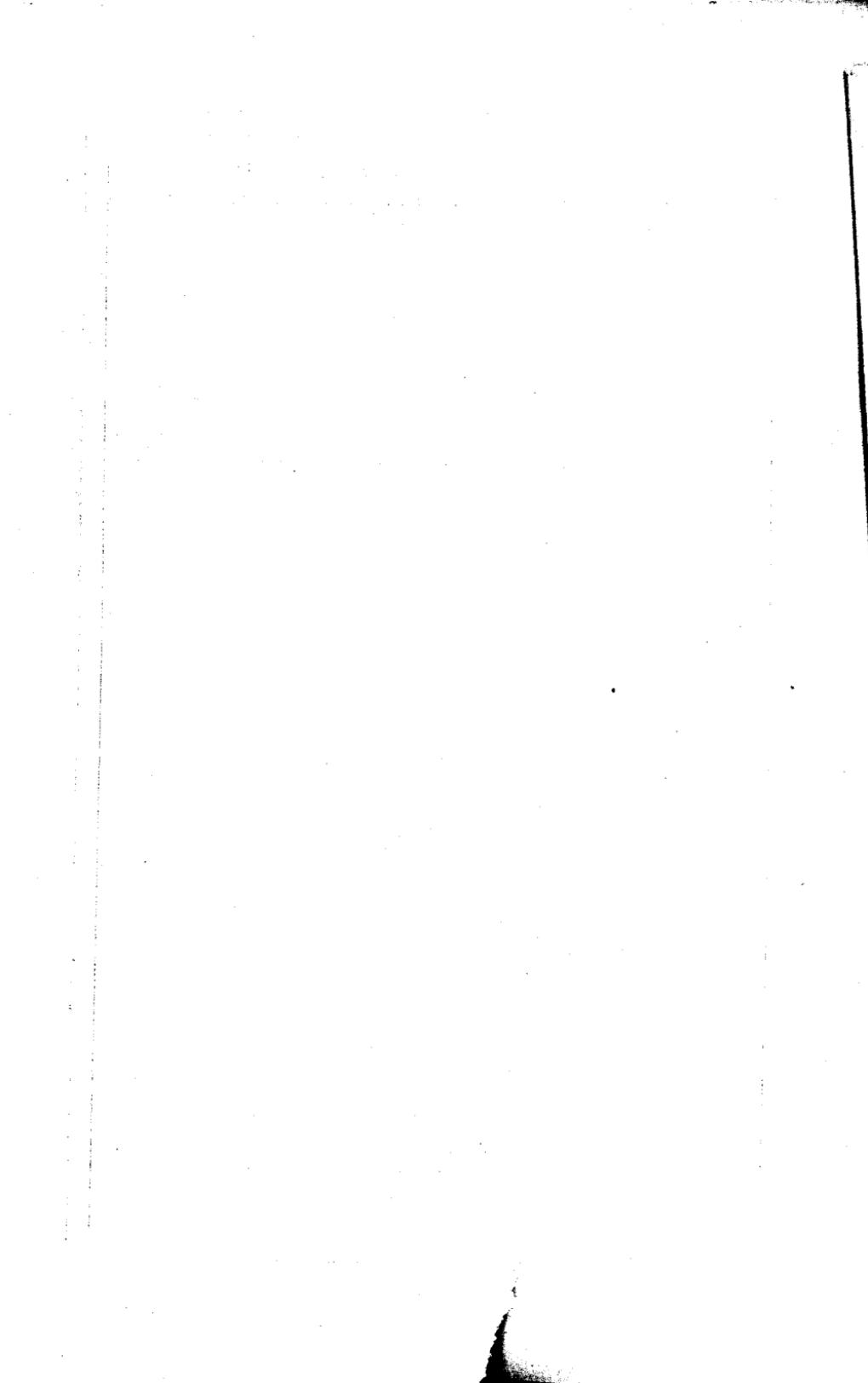


ROMA

DOTT. GIOVANNI BARDI

TIPOGRAFO DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

1937-XV



Biologia. — *La definizione degli stadi della metamorfosi del Bufo*⁽¹⁾. Nota di G. SCHREIBER, presentata⁽²⁾ dal Socio A. GHIGLI.

Nelle ricerche sperimentali sulla metamorfosi degli Anuri, una delle difficoltà più notevoli per il rilevamento e la descrizione dei fenomeni sta nel fatto che l'indicazione dell'età dei girini, ad un certo momento dell'ontogenesi, non è più sufficiente ad indicare lo stadio effettivo nel quale i girini si trovano.

Nei primi tempi dello sviluppo, e fino all'inizio della metamorfosi, cioè nel periodo che da alcuni Autori viene chiamato « prometamorfosi » (Etkin)⁽³⁾, fino alla comparsa degli abbozzi degli arti posteriori, l'accrescimento e lo sviluppo dei girini di una popolazione derivata da una deposizione unica, è sufficientemente omogeneo. Basta perciò per indicare il grado di sviluppo, dare l'età del lotto oppure la lunghezza totale dei girini. All'inizio della metamorfosi, e specialmente quando questa è già piuttosto avanzata, dopo la comparsa degli arti inferiori, in un lotto di girini schiusi dalla stessa deposizione, per quanto uniformi siano le condizioni di allevamento, vi è sempre una certa discordanza, e talvolta anche notevole, fra gli stadi raggiunti dai vari individui. Per ciò, l'indicazione dell'età in questo periodo è assolutamente insufficiente.

È necessario quindi in questo caso adottare altri criteri per la identificazione dello stadio raggiunto dai girini in metamorfosi soprattutto per poter confrontare questi stadi in condizioni differenti sperimentali o di allevamento.

Alcuni AA. hanno adottato come criterio « di stadio » la lunghezza del girino per gli stadi precedenti alla comparsa degli arti posteriori e successivamente la lunghezza di questi arti. Dopo iniziata la metamorfosi, è necessario fissare alcuni fenomeni di questa, facilmente identificabili e che per quanto possibile abbiano anche un certo significato come stadi ontogenetici.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparate della R. Università di Padova.

(2) Nella seduta del 4 aprile 1937.

(3) W. ETKIN, « Physiological Zoology », V, 1932.

In questo senso, pochissimi Autori hanno sinora descritto gli stadi della metamorfosi e ciascuno generalmente per specie diverse. Quest'ultimo fatto è giustificato dalle differenze talvolta profonde che intercorrono fra le varie specie per quanto riguarda sia la cronologia, sia la natura stessa degli episodi della metamorfosi.

In generale per la determinazione degli stadi, che è naturalmente convenzionale, mi sembra criterio utile prendere solamente in considerazione le modificazioni rapide degli organi, i fenomeni bruschi che durano il minor tempo possibile, onde non avere altro che il minimo di stadi di transizione tra due di questi stadi tipici. Per ciò nella scelta degli organi che vanno considerati in queste ricerche debbono essere trascurati tutti quelli ad accrescimento o trasformazione graduale, anche se tra questi ve ne sono alcuni di grandissimo valore morfogenetico. Così ad esempio tutte le modificazioni che avvengono nell'apparato boccale (almeno per certe specie), così i fenomeni di morfogenesi degli arti, del capo ecc.

Non dobbiamo dimenticare che l'ontogenesi è un fenomeno sempre graduale che non conosce, almeno per questi casi, arresti o salti e tutti i fenomeni avvengono con una determinata successione, distanziati però di periodi di tempo differenti. Tra tutti, ve ne è qualcuno che, più rapido degli altri, conduce a distinguere facilmente due momenti dell'ontogenesi anche molto vicini nel tempo. Questi sono gli stadi che ci servono nel caso in questione.

È chiaro in ogni modo che la scelta degli stadi tipici è un fatto del tutto arbitrario, e modificabile caso per caso nelle varie specie, e non va confuso con la cronologia degli episodi della metamorfosi, con la quale necessariamente coincide in parte, essendo gli stadi tipici, soltanto alcuni, dei più evidenti degli episodi della metamorfosi.

Ho ritenuto utile fissare l'attenzione su questo problema della scelta degli stadi tipici della metamorfosi, ed in particolare di quelli del *Bufo vulgaris* Laur., specie della quale mi sono servito a lungo in varie ricerche sulla metamorfosi normale ed accelerata, e per la quale non mi consta sieno stati fissati degli stadi tipo di facile e pronta identificazione.

L'utilità di una serie così costituita, si rivela notevole anche per un genere di ricerche diverso da quello sinora intrapreso dalla maggior parte degli Autori che hanno studiato la metamorfosi. Vedremo in una Nota successiva come, una volta fissati gli stadi, sia facile procedere allo studio di una intera popolazione di girini in metamorfosi e dell'andamento di questo processo nel complesso della popolazione. Vedremo come, studiando la frequenza dei singoli stadi in tempi successivi, mi sia stato possibile seguire la metamorfosi dal punto di vista statistico. Una indagine in questo senso può forse portare a dei risultati notevoli, se proseguita con criteri costanti e comparativi su specie diverse ed in condizioni di allevamento, di esperimento o geografiche diverse.

I. — *Gli « stadi tipo » della metamorfosi degli Anuri.*

Vediamo ora brevemente come alcuni stadi siano stati definiti da alcuni AA. precedenti in varie specie. Anche per gli Urodeli alcuni AA. hanno fissato degli stadi tipo p. es. per *Ambystoma* (Boulenger) (1).

WINTREBERT (2), per la *Rana temporaria* istituisce 10 stadi dall'inizio della comparsa degli arti posteriori fino alla fuoruscita di quelli anteriori. Lo studio minuzioso e preciso del WINTREBERT è però limitato quasi esclusivamente allo sviluppo dell'arto ed i vari stadi sono caratterizzati dal momento di comparsa delle varie dita, dai rapporti di lunghezza fra queste, dallo sviluppo delle linee pigmentate, dalla comparsa delle varie curve del ginocchio e dalla posizione dei vari segmenti dell'arto. Il criterio di diagnosi dei vari stadi è scelto con notevole precisione ed atto a facilitare il riconoscimento dello stadio.

Però sono qui considerati soltanto i primi stadi della metamorfosi, di modo che FEYEL (3), in uno studio sullo sviluppo del tubulo renale negli Anuri, trova necessario fissare altri quattro stadi successivi a quelli del WINTREBERT, per poter definire cronologicamente i fenomeni ontogenetici considerati. Questi stadi successivi fissati da FEYEL sono distinti essenzialmente dalla lunghezza della coda durante la riduzione (ridotta a $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, non più visibile dal lato ventrale).

Da quanto ho accennato è evidente che quest'ultimo criterio non risponde alle necessità già prospettate: si tratta di fenomeni graduali, non bene identificabili nelle fasi intermedie.

Molto più precisa e di indubbio valore ontogenetico è la serie che ETKIN (4) stabilisce per *Rana palustris*, *R. clamitans* e *R. catesbeiana*.

Questo A. fissa per tutta la cronologia della metamorfosi, un episodio base, che è la comparsa del 1º arto anteriore, e lo fissa arbitrariamente al 30º giorno. Gli stadi precedenti a questo vengono contraddistinti dalla lunghezza in mm. degli arti posteriori e prima della comparsa di questi, dalla lunghezza totale del corpo.

Gli stadi della metamorfosi fissati da ETKIN e in base ai quali questo A. procede nelle sue interessanti ricerche sulla cronologia della metamorfosi e sui rapporti con lo sviluppo della tiroide, considerano vari « episodi », i quali sono lievemente diversi tra le tre specie in questione.

(1) E. G. BOULANGER, « Proc. Zool. Soc. London », 2, 1913.

(2) P. WINTREBERT, « Compt. Rend. Soc. Biol. Paris », 59, 1905.

(3) P. FEYEL, « C. R. Ass. Anat. », Bruxelles, 1934 e *Le tube urinaire dans la série animale*, Paris, Le François, 1935.

(4) W. ETKIN, loc. cit.

necessario definire i limiti dello stadio indicando sia il fenomeno col quale esso ha inizio che quello dopo il quale si considera passato allo stadio successivo. Quindi lo stadio « 4 » andrebbe definito « dalla comparsa del secondo arto anteriore fino alla completa formazione del rostro » e così pure andrebbero completate le definizioni degli altri stadi.

Alla fine di questo stadio i girini cominciano a stare con le narici al pelo del liquido e si trova il corrispondente stadio nella serie di ETKIN per *Rana clamitans* e *catesbeiana*.

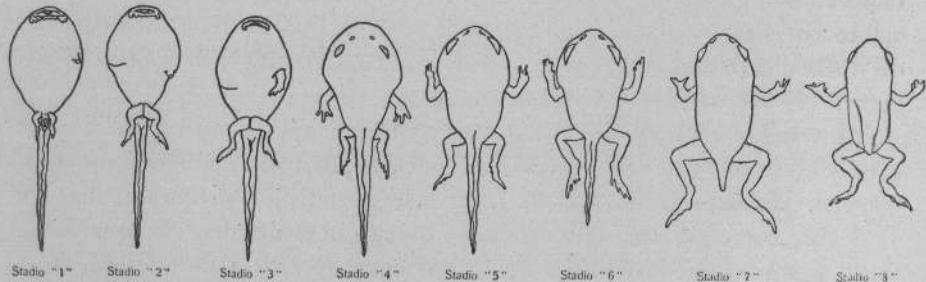
Lo stadio « 5 » viene quindi caratterizzato dalle *narici rostrali* ed è definito dal perdurare della coda integra. Ha termine con l'inizio della riduzione della coda.

Lo stadio « 6 » è caratterizzato dalla *riduzione dell'apice caudale* iniziandosi al momento in cui l'apice caudale apparisce avvizzito, laddove la lamina caudale dorsale e ventrale è ancora nettamente visibile. Ha termine con la completa scomparsa dei lembi della lamina che definisce lo stadio successivo « 7 » caratterizzato dal *monconcino caudale* conico senza traccia di lamina. Ho ritenuto utile scegliere questi fenomeni che appaiono abbastanza bene definiti anzichè il criterio della lunghezza totale della coda come adottato da altri AA.

Gli stadi « 6 » e « 7 » sono spesso già fuori dell'acqua e i ranocchini si arrampicano sui sassi posti nelle vasche e respirano nettamente all'aria.

Questi stadi sono forse fra i meno facili a definire, ma come ho detto avanti, mi pare che la riduzione della lamina caudale sia un fatto più apprezzabile che non le variazioni relative di lunghezza della coda totale.

L'ultimo stadio « 8 » è caratterizzato dalla completa scomparsa della coda, della quale non rimane altro che una lieve sporgenza dal lato dorsale.



La comparsa della membrana timpanica che ETKIN considera come l'episodio finale della metamorfosi, e che in realtà è un fatto morfogenetico di valore fondamentale, non è facilmente apprezzabile nel *Bufo*. L'intensa pigmentazione melanica della pelle non permette una facile identificazione di tale membrana, per cui ho creduto di abbandonare tale criterio pur riconoscendone il valore come episodio ontogenetico.

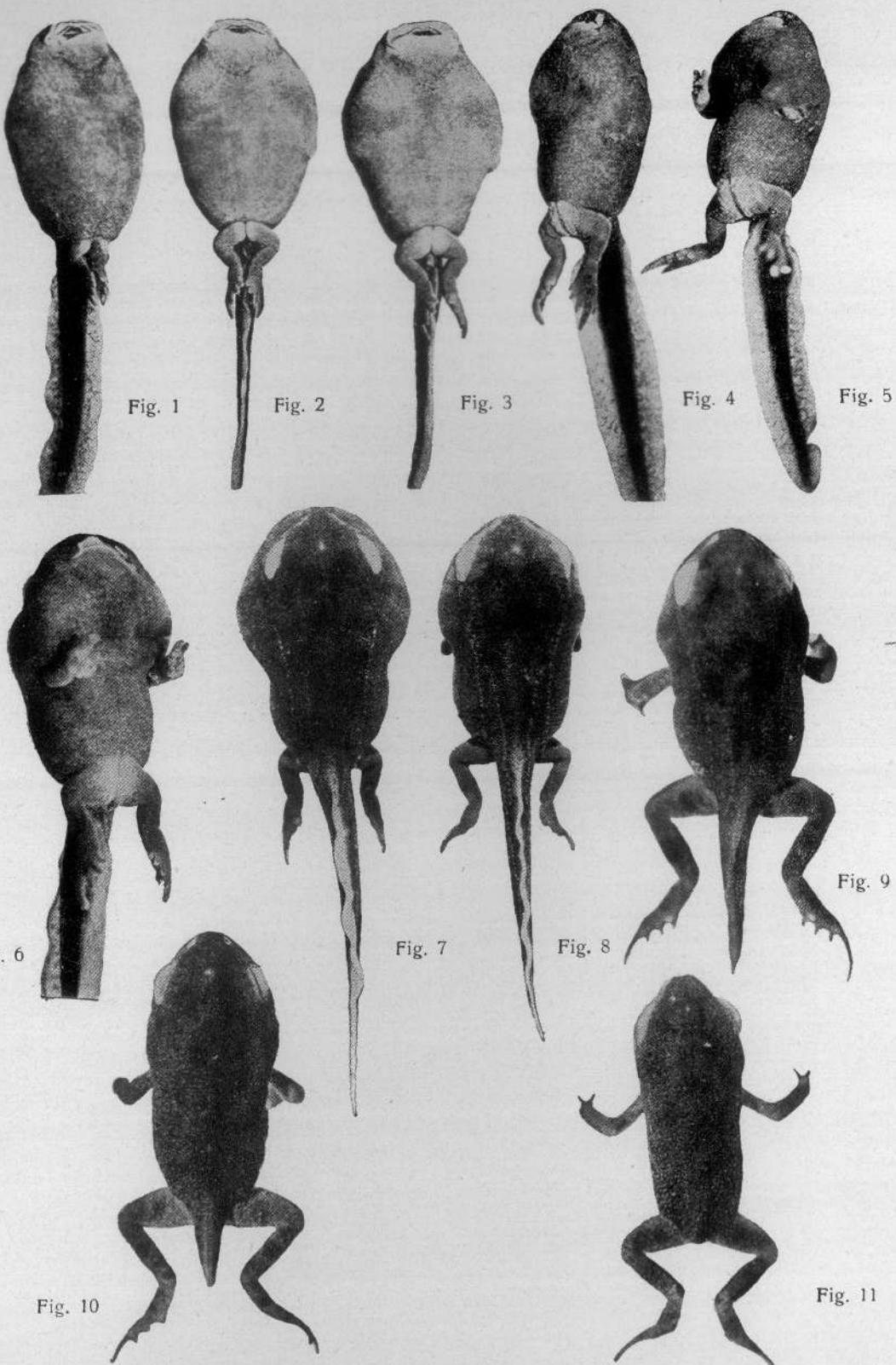


Fig. 1 e 2: Stadio "1" "arti posteriori" (due stadi successivi). - Fig. 3 e 4: Stadio "2" "sparizione tubo anale" (due stadi successivi). La figura 4 mostra molto evidente lo spazio lasciato dal riassorbimento della regione anale. - Fig. 5: Stadio "3" "primo arto anteriore". - Fig. 6 e 7: Stadio "4" "due arti anteriori...". - Fig. 8: Stadio "5" "narci rostrali". - Fig. 9: Stadio "6" "riduzione apice caudale". - Fig. 10: Stadio "7" "monconcinio caudale". - Fig. 11: Stadio "8" "fine metamorfosi". - Le figg. da 1 a 5 sono ingrandite 1:3,7, quelle dalla 6 alla 11 ingrandite 1:5,5.

318449

* * *

Questa serie costituita soltanto con i caratteri di facile rilevamento ad una rapida osservazione anche a occhio nudo, ha, come ho già detto soltanto valore convenzionale. Una serie di episodi di valore ontogenetico reale non può venir costituita che dopo un minuto esame della morfologia di tutti gli organi ed implica quindi un lungo studio sistematico istologico dei vari stadi; studio che ho intrapreso già da tempo.

GIACOMINI⁽¹⁾ ha pubblicato anni or sono una ricerca del genere con lo scopo anche di stabilire le differenze fra la metamorfosi normale e quella accelerata dalla somministrazione di tiroide. In alcuni lavori precedenti ho iniziato metodicamente lo studio di queste relazioni tra la metamorfosi normale e quella accelerata nel *Bufo* considerando soprattutto la cronologia dei fenomeni che viene sostanzialmente alterata dalla troidizzazione. Rimando quindi a quei lavori (SCHREIBER⁽²⁾, ROMANO⁽³⁾) la trattazione teorica dei problemi relativi.

(1) E. GIACOMINI, «Rend. R. Acc. Scienze Bologna», N. S., XX, 1916.

(2) G. SCHREIBER, «Arch. Zool. It.», XX, 1934; «Atti Soc. med. chir.», Padova, 1934; «Boll. Soc. It. Biol. speriment.», IX, 1934.

(3) M. ROMANO, «Arch. It. Anat. Embriol.», XXXVI, 1936; «Rend. R. Acc. Naz. Lincei», ser. 6^a, 1937.

54668



21110

