

BOLLETTINO

dei

Musei di Zoologia ed Anatomia comparata

11 695
May 20 888

della R. Università di Torino

N. 41 pubblicato il 3 Aprile 1888

VOL. III

Dr. DANIELE ROSA.

NUOVA CLASSIFICAZIONE DEI TERRICOLI

(*Lumbricidi, sensu lato*).

Scopo di questa nota è fare un esame critico delle classificazioni dei Terricoli, proposte dal Perrier in poi e di esporre un nuovo ordinamento più adatto alle nostre conoscenze attuali su questi oligocheti.

Per la **parte storica**, che riguarda i tentativi di classificazione fatti prima dal Perrier, il lettore può riferirsi agli scritti di quest'ultimo autore (22).

La **classificazione del Perrier** è fondata unicamente sulla posizione degli orifizi maschili relativamente al clitello; essa divide perciò i *lombriciens* in *antéclitelliens*, *intraclitelliens*, *postclitelliens* ed *aclitelliens*.

Questa classificazione ha reso dei buoni servigi, ma è artificiale (*), perchè, seguendola esattamente, si dovrebbero collocare in gruppi differenti:

- 1° Generi molto affini fra loro;
- 2° Specie di un medesimo genere;
- 3° Individui di una medesima specie.

Un esempio del 1° caso è citato dal Beddard. Egli dice (1, p. 312): « *we have genera like Megascolex, whose affinities are clearly with Perichaeta, and which yet possess intraclitellian generative apertures* (le pericheche sono postclitelliane).

Un esempio del 2° caso è citato dal Perrier stesso (23, p. 236), dove dice: « *Les Eudrilus, que nous avons rangés dans nos — Recherches pour servir à l'histoire des lombriciens terrestres — parmi les lom-*

(*) E appunto come artificiale l'aveva dapprima presentata il Perrier stesso. [Vedi (22), pag. 42].

briciens intraclitelliens, semblent faire la transition entre ce groupe et celui des *lombriciens postclitelliens*, si l'on ne considère que l'étendue de la ceinture qui se prolonge en arrière dans l'une des espèces de manière à atteindre les orifices génitaux mâles; en réalité, leur organisation est celle des *lombriciens postclitelliens*, et on doit les classer en tête du groupe, immédiatement après les *intractitelliens*. »

Un altro esempio ci è dato dall'Horst (18, p. 105), dove dice dell'*Acanthodrilus Büttikoferii* Horst: «... in our species the penial setæ are situated within the clitellum whereas in *A. obtusus* und *A. unguilatus* they are placed behind, and therefore *Acanthodrilus* is regarded by Perrier as one of the Postclitelline Lumbricoids. »

Sono ancora intraclitelliani l'*Acanthodrilus Layardi* Beddard (2), l'*A. Schlegelii* Horst (6, p. 252), l'*A. Novae Zelandiae, dissimilis e multiporus* Beddard (3, pag. 814).

Ancora un altro esempio del 2º caso ci è dato dalla *Perichaeta canaliculata* Fletcher (15, I), che è intraclitelliana, contrariamente alla regola.

Un esempio del 3º caso l'ho trovato io stesso nel *Microscolex modestus* mihi (26), in cui le aperture maschili sono al 17º segmento e il clitello occupa ora i segmenti (13-16), ora i segmenti (13-17).

La stessa cosa ha notato il Fletcher (15, III) per l'*Eudrilus? dubius*, che io ritengo però sinonimo del *Microscolex modestus*.

È naturale che in qualsiasi classificazione si presentino forme di passaggio fra un gruppo e l'altro, ma quando il passaggio fra due gruppi si trova in più punti, è segno che la classificazione non è naturale. Del resto, l'opinione degli autori a tal riguardo è unanime.

Modificazioni alla classificazione del Perrier sono state proposte solo dal Beddard:

1º Dove propone la creazione del gruppo *infraclitelliani* per le *Pleurochaeta = Megascolex*, proposta che pare aver abbandonata in seguito (4);

2º Dove dice: « it appears to me necessary somewhat to alter Perrier's definition, and to divide Earthworms, into two groups, according as to whether the clitellum is placed far forward, and commences in front of the male generative orifices, or whether it is placed further back and commences behind the male generative orifice » (1).

Questa proposta equivale a fare un gruppo degli anteclitelliani e un gruppo degli intra- e postclitelliani. Ora questi due gruppi non sono certo equipollenti.

La **classificazione del Claus** (14) è un po' più che una semplice modifica di quella del Perrier. Essa divide i Terricoli in cinque gruppi:

Lumbricidae = anteclitelliani;
Eudrilidae = intraclitelliani;
Acanthodrilidae } = postclitelliani;
Perichaetidae }
Moniligastridae = aclitelliani.

Aggiunge poi il Claus che il gen. *Plutellus* E. P. merita forse una famiglia a parte.

Questa classificazione è già migliore; solo il gruppo Eudrilidae è troppo comprensivo, e inoltre i gen. *Digaster* e *Pontodrilus* sono posti fra gli Acanthodrilidae evidentemente per l'unica ragione che sono postclitelliani. Dimostreremo più oltre che le loro affinità sono cogli Eudrilidae presi in senso più ristretto che non sia fatto dal Claus.

Classificazione del Vejdovsky. Parleremo solo di quella data a pag. 63 del suo *System und morphologie der Oligochaeten* (31), considerando come abbandonata quella data a pag. 15 e 16 della stessa opera. Gli Oligocheti sono qui divisi in 17 famiglie, le ultime 9 corrispondono ai Terricoli, e sono:

9. **Pontodrilidae** Vejd. — *Pontodrilus* E. P. (*P. littoralis* Grube).
10. **Criodrilidae** Vejd. — *Criodrilus* Hoffm.
11. **Lumbricidae** Vejd. — 1. *Tetragonurus* Eis. 2. *Allurus* Eis.
3. *Dendrobæna* Eis. 4. *Allotlobophora* Eis. 5. *Lumbricus* Linne'.
6.? *Hypogaeon* Sav. 7.? *Alyattes* Kinbg.
12. **Eudrilidae** Claus. (Syn.: *Lombriciens intraclitelliens* E. P.).
1. *Eudrilus* E. P. 2. *Rhinodrilus* E. P. 3. *Anteus* E. P. 4. *Titanus* E. P. 5. *Geogenia* E. P. 6. *Urochaeta* E. P. 7. *Typhaeus* Beddard. 8.? *Pontoscolex* Schmarda.
13. **Acanthodrilidae** Claus. (Syn.: *Lombriciens postclitelliens part.* E. P.). 1. *Acanthodrilus* E. P. 2. *Digaster* E. P. 3.? *Mandane* Kinberg.
14. **Perichaetidae** Claus. (Syn.: *Lombriciens postclitelliens part.* E. P.). 1. *Perichaeta* (Schmarda), Beddard. 2. *Perionyx* E. P.
15. **Plutellidae** Vejd. — 1. *Plutellus* E. P.
16. **Pleurochaetidae** Vejd. (Syn.: *Lomb. infraclitelliens* Beddard).
1. *Pleurochaeta* Bedd. (? = *Megascolex* Templ.).
- 17? **Moniligastridae** Claus. (Syn.: *Lomb. aclitelliens*). 1. *Moniligaster* E. P.

Una modificazione a questa classificazione fu fatta dal Benham (17, II, pag. 101) riunendo i *Pleurochaetidae* ai *Perichaetidae*.

Esame della classificazione del Vejdovsky.

Fam. Pontodrilidae. Il Vejdovsky dice (31, p. 63) che il *Pontodrilus* deve *gänzlich von den « Lombriciens postclitelliens... » ausgeschieden werden und eine natürlichere Stellung zwischen den Lumbriculiden und Criodriliden einnehmen.*

Cercherò ora di dimostrare che

- 1º I Pontodrilus non sono più affini ai limicoli che un altro terricolo;
- 2º I Pontodrilus non sono affini ai Criodrilus;
- 3º I Pontodrilus appartengono agli Eudrilidi (str. sensu).

Sul primo punto:

Il Vejdovsky stabilisce l'affinità dei Pontodrilus coi limicoli, fondandosi sulle osservazioni di Perrier.

Il Perrier dice (23, p. 241): « *Sur plusieurs rapports il (le Pontodrilus) occupe une position moyenne entre les Lombricidés et les Naïdés. Il se rapproche de ces derniers par l'absence de typhlosolis, l'absence de gésier, l'absence de vaisseau sous-nervien, l'absence d'organes segmentaires dans la partie antérieure du corps, tandis qu'il se lie étroitement avec les Lombriciens terrestres par, etc., etc.* »

Esaminiamo tutti questi caratteri.

Absence de typhlosolis. Raramente gli autori, descrivendo una specie, parlano del *typhlosolis*. È certo però che negli Eudrilidi (intesi secondo la definizione stretta che daremo più oltre) in nessun caso si è constatata la presenza del *typhlosolis*, invece, almeno in due casi, se ne è constatata la mancanza. Il *typhlosolis* manca infatti nel *Microscolex modestus* m. (28) e nell'*Eudrilus Boyeri* Beddard. Quest'ultimo autore dice infatti (5, p. 374): « *I may state that I have not observed any traces of a typhlosole; the absence of this structure, which is generally present in Earthworms, allies Eudrilus to Pontodrilus* ».

La mancanza di *typhlosolis* fu constatata anche nel *Megascolex (Pleurochaeta) Moseleyi* Beddard (4), ed in altri Perichetidi.

Absence de gésier. Il ventriglio manca anche nel *Criodrilus*. Ho notato altrove che tale assenza nel *Criodrilus* « *si spiega facilmente da sè, dato il genere di vita dell'animale* » (27). Il Benham (11, III, p. 566), indipendentemente da me, ha espresso la stessa opinione, estendendola pure al Pontodrilus. Egli dice: « *The absence of a gizzard both in Criodrilus and Pontodrilus is probably related to the soft nature of their food material. Both are aquatic in habit, Pontodrilus, as Perricer tells us, lives on the seashore, and its food consists of decaying vegetable matter thrown up by sea, etc.* »

L'assenza di ventriglio può dunque essere nel *Pontodrilus* dovuta ad un fenomeno di adattamento, come è certamente il caso per il *Criodrilus*, come diremo più oltre *sub Criodrilidae*.

Absence de vaisseau sous-nervien. Anche questo carattere non è proprio solo del *Pontodrilus*. Il vaso sotto-nerveo manca, p. es., in *Perichaeta*, *Megascolex*, *Microchaeta* e *Microscolex*.

Absence d'organes segmentaires dans la partie antérieure du corps. Questo carattere è il più importante di tutti.

Tuttavia il Vejdovsky ha dimostrato (31 e 32) che anche nei limicoli i nefridii od organi segmentali sono presenti anche nei primi segmenti nei giovani e degenerano poi quando si sviluppa il sistema riproduttore.

Si può ammettere che questa degenerazione sia causata dal grande sviluppo degli organi e dai prodotti della generazione in confronto alla piccola mole dei limicoli. Non è improbabile che lo stesso succeda nel *Pontodrilus*.

Ma v'ha un altro fatto.

Il Giard (16) ha descritto il *Photodrilus phosphoreus* (Dugès), in cui « les organes segmentaires n'existent qu'à partir du quatorzième anneau. »

Ora, io ho dimostrato altrove (28) che il *Photodrilus* Giard, oltre ad essere affine al *Pontodrilus* Perrier, è anche molto affine al *Microscolex mihi*, i cui organi segmentali esistono a partire dal 4º segmento. Se noi diamo importanza a questo carattere, noi siamo obbligati a collocare due generi così affini come il *Microscolex* ed il *Photodrilus* in due gruppi diversi.

Infine, secondo il Benham (11, III, p. 566), i nefridii mancano davanti al 13º segmento nel *Criodrilus*; mancano pure, secondo il Leuckart (21), ai primi segmenti del *Geoscolex* (= *Titanus* E. P.).

Sul secondo punto.

Il Vejdovsky ammette il *Criodrilus* faccia il passaggio tra il *Pontodrilus* ed i Lumbricidi, perchè, secondo lui, il *Criodrilus* ha un « *Darm ohne Typhlosolis und Kropf*. »

Ora, il *Typhlosolis* nel *Criodrilus* esiste — io l'ho descritto e figurato altrove (27). Il Benham da parte sua è venuto alla stessa conclusione; egli dice (11, III, p. 565): « *Vejdovsky states that there [in Criodrilus] is no typhlosole, but on slitting open the intestine along one side, and examining its interior, a moderate-sized typhlosole is seen on the dorsal wall. Series of sections confirmed this observations.....* »

Il ventriglio (*Kropf*) non esiste realmente, ma abbiamo già parlato antecedentemente della causa probabile di questa assenza.

Eccetto la mancanza di ventriglio, non c'è nessun carattere che ravvicini il *Pontodrilus* al *Criodrilus*, salvo la mancanza in quest'ultimo di nefridii prima del 13º segmento (Benham), carattere che era ignoto al Vejdovsky. — Si veda quel che abbiamo detto su tale carattere nel *Pontodrilus*. Il *Pontodrilus* presenta l'organizzazione degli *Eudrilus* e forme affini. Il *Criodrilus* invece è un vero lumbricide, come diremo più avanti (v. Criodrilidae).

Sul terzo punto.

La parentela dei *Pontodrilus* colle forme vicine Eudrilidi (str. sensu) si vedrà più oltre dalla diagnosi di questa famiglia. Noteremo qui che

il Perrier, che è certo l'uomo più competente su ciò, esprime pure ripetutamente questa opinione. Così egli dice (23, p. 177) «... *Les Pontodrilus se rapprochent par cet important caractère* [quello d'essere postclitelliani], *des Perichaeta, des Acanthodrilus, des Digaster et des Eudrilus, tous exotiques et la plupart des pays chauds. Nous verrons que l'anatomie confirme complètement cette donnée.* »

Più oltre egli nota (ibid., p. 193) che l'assenza del ventriglio e la semplificazione dell'apparato circolatorio tenderebbero a far porre i Pontodrili fra i limicoli ed i terricoli: « *si par tout le reste de leur organisation et notamment par la structure de leur appareil génital, les Pontodrilus ne se montraient nettement comme proches parents des Lombriciens franchement terrestres du groupe des postclitelliens.* »

Fam. **Criodrilidae.** Il Vejdovsky fa del *Criodrilus* una famiglia a parte posta a far passaggio tra i Pontodrilidi ed i Lombricidi.

Abbiamo già detto (sub Pontodrilidae) che il *Criodrilus* non ha affinità coi Pontodrilidae. In altro lavoro abbiamo già dimostrato che — *il Criodrilus ha i suoi più prossimi parenti nelle Allolobophora (A. terribrida Eisen e simili); esso appartiene allo stesso phylum dei veri lumbricidae (stretto senso) dei quali però è una forma estremamente modificata* (27, p. 3). Son certo che il lettore riceverà la stessa impressione dal lavoro del Benham su questo stesso argomento (11, III), sebbene quest'autore non manifesti in quello scritto alcuna opinione al riguardo. Vedo però dal *Nature*, n. 938, che il Benham in un seduta della *British Association* ha letto un lavoro sulle — *Recent Researches in Earth-worms* — in cui parla del *Criodrilus* come di una « *degenerate form.* »

Fam. **Lumbricidae.** Questa famiglia è accettata da tutti gli autori ed è naturalissima quando se ne separi il gen. *Criodrilus*.

Fam. **Eudrilidae.** Il solo carattere comune a tutti i generi di questa famiglia si è evidentemente quello di essere *intraclitelliani*. Questa famiglia è perciò artificiale — come si vedrà comparando i caratteri delle due famiglie in cui la divideremo (*Eudrilidae* e *Geoscolecidae*).

Fam. **Acanthodrilidae.** Qui non si è fatto altro che accettare i postclitelliani del Perrier, togliendone i Perichaetidi e Pontodrilidi. Il *Digaster* sta qui evidentemente perchè è postclitelliano, come sono, secondo il Perrier, gli *Acanthodrilus* — sebbene siasi ora dimostrato che molti di essi sono intraclitelliani. In realtà il *Digaster* si metterà fra gli Eudrilidi da chiunque non dia importanza alla presenza o mancanza di un segmento alla regione posteriore del clitello.

Fam. **Perichaetidae.** Questa famiglia è naturalissima, facendovi però rientrare i Pleurochetidi, come ha già fatto il Benham (11, II). Il carattere principale che distingue le *Pleurochaeta* (*Megascolex*) dalle *Perichaeta* sta nell'avere il clitello esteso in modo da comprendere

dere in sè le aperture maschili, e nell'avere le setole interrotte sul ventre e sul dorso, caratteri che non possono avere che tutt'al più un valore a distinguere un genere, non certo una famiglia.

Fam. **Plutellidae**. Il *Plutellus* secondo il Vejdovsky (21, p. 63): « wegen der Vertheilung der Excretionsorgane zwischen den Oligochaeten eine besondere, ausnahmweise Stellung einnimmt, obwohl sie anderseits zu den Lombriciens postclitellians angehören sollte ».

Ora, questo carattere dell'avere i nefridiopori, parte davanti alle setole ventrali, parte davanti alle dorsali, carattere segnalato dal Perrier (24) è tutt'altro che particolare al *Plutellus*. Esso si trova nel *Lumbricus herculeuse purpureus*, nell'*Allolobophora turgida, chlorotica, transpadana, complanata, foetida*, nello *Allurus tetraedrus*, nell'*Acanthodrilus Novae Zelandiae e dissimilis*, e nel *Cryptodrilus Fletcheri*. Vedi i lavori di Hering (17), Claparéde (13), Borelli (12), Beddard (3); ecc.

Il carattere che distingue veramente il *Plutellus* è un altro da quello indicato dal Vejdovsky, è la posizione anormale dell'ovario e dell'ovidotto. Siccome tale anomalia, almeno per quanto riguarda l'ovario, è ancora un po' dubbia, e del resto da sola non offrirebbe forse un carattere sufficiente, sarà meglio per ora non accettare la fam. *Plutellidae*.

Fam. **Pleurochaetidae**, vedi *Perichaetidae*.

Fam. **Moniligastridae**. Questa famiglia si può provvisoriamente accettare, aspettando studi più completi sui *Moniligaster*.

In conclusione, parmi che anche la classificazione del Vejdovsky non sia ancora abbastanza naturale. Perciò mi permetto di proporne qui una nuova.

NUOVA CLASSIFICAZIONE (*)

Oligochaeta	Aphaneura	{	Lumbricidae
	Naidomorpha		Geoscolecidae
	Chaetogastridae		? Moniligastridae
	Discodrilidae		Acanthodrilidae
	Enchytraeidae		Eudrilidae
	Tubificidae		Perichaetidae
	Phreoryctidae		
	Lumbriculidae		
	Terricolae . . .		

(*) I primi 8 gruppi sono qui accettati provvisoriamente quali li ammette il Vejdovsky e senza discuterne il valore.

1. Fam. L U M B R I C I D A E Claus.

Syn. *Lombriciens antéclitelliens* E. P. — *Lumbricidae* + *Criodrilidae* Vejd.

Aperture maschili anteriori al clitello fra le setole ventrali e le dorsali. Clitello a sella di posizione e lunghezza variabili. Setole in 8 serie, geminate o distanti, ma sempre parallele fra loro. Setole copulatrici (*) poco diverse dalle normali. — Ventriglio posteriore agli apparati sessuali. — Vescicole seminali normalmente 4, raramente 3 paia. — Mancano prostate e setole peniali.

Lumbricus Eisen ex Lin., **Allolobophora** Eisen, **Allurus** Eisen, **Tetragonurus** Eisen, **Criodrilus** Hoffmeister. Syn. *Enterion* Sav., *Dendrobaena* Eisen, *Octoclasion* Oerley, *Aporrectodea* Oerley. Dub. Hypogeon Kinb. (non Sav.).

2. Fam. G E O S C O L E C I D A E.

Syn. *Lombriciens intraclitelliens* part. E. P., *Eudrilidae* part. Claus.

Aperture maschili sotto al clitello fra le setole ventrali e le dorsali, occupanti segmenti o spazii intersegmentali molto variabili di posizione. — Clitello generalmente a sella, di posizione e lunghezza variabile. — Setole 8 per segmento, disposte a paia o distanti o in diverse disposizioni spesso variabili dalla parte anteriore alla posteriore. — Setole copulatrici molto più lunghe delle altre e di forma diversa. — Il ventriglio (che può esser molteplice) è collocato anteriormente. — Vescicole seminali 1 o 2 paia. — Mancano prostate e setole peniali.

Geoscolex Leuckart, **Anteus** E. P. **Thamnodrilus** Beddard, **Microchaeta** Beddard, **Urobenus** Benham, **Urochaeta** E. P.; **Diachaeta** Benham, **Hormogaster** Rosa, **Rhinodrilus** E. P., **Geogenia** Kinb., **Tritogenia** Kinb. Syn. *Titanus* E. P. Dub. *Eurydame*? Kinb., *Pontoscolex*? Schmarda, *Brachidrilus*? Beddard.

Nel Numero 40 di questo Bollettino ho dimostrato che il *Geoscolex maximus* Leuckart è sinonimo del *Titanus brasiliensis* E. P. descritto oltre trent'anni dopo. La descrizione di Leuckart è buonissima (v. Leuckart (27)).

(*) Chiamo *setole peniali* quelle setole modificate contenute in speciali sacchetti che sono in relazione colle aperture maschili, e *setole copulatrici* quelle setole modificate più lunghe delle altre che possono trovarsi per vari segmenti sotto il clitello ed anche anteriormente ad esso.

? 3. Fam. MONILIGASTRIDAE Claus.

Lombriciens aclitelliens E. P.

Manca il clitello; aperture maschili un paio, poste fra due segmenti, nello spazio fra le setole dorsali e le ventrali, anteriormente alle aperture femminee che sono al 14 (Horst). Setole strettamente geminate in quattro paia. — Vescicole seminali un paio. — Esistono prostate.

Moniligaster E. P.

4. Fam. ACANTHODRILIDAE.

Lombriciens postclitelliens part. E. P., Acanthodrilidae part. Claus, Vejd.

Aperture maschili 4 paia sotto il clitello o dietro di esso su due segmenti non consecutivi. — Clitello di lunghezza e posizione variabile, ora a cingolo completo (forme postclitelliane), ora con una interruzione ventrale per tutta la sua lunghezza o solo nella regione delle aperture maschili. — Setole in 8 serie più o meno geminate. — Ventriglio collocato anteriormente (ve ne sono talora 2 o 3) — Vescicole seminali due paia. — Esistono 4 prostate e 4 fascetti di setole peniali in relazione colle aperture maschili.

Acanthodrilus E. P., **Trigaster** Benham.

5. Fam. EUDRILIDAE.

Syn. Lombriciens intraclitelliens part. + L. postclitelliens part. E. P. Eudrilidae part. + Acanthodrilidae part. Claus.

Pontodrilidae + Eudrilidue part. + Acanthodrilidae part. + Plutellidae Vejd.

Aperture maschili un paio al segmento 17 o 18, sotto alle setole ventrali o sotto alla 1^a setola ventrale, nel clitello o posteriormente ad esso. Clitello a cingolo completo occupante generalmente i segmenti (13, 14 — 16, 18) = 3-6. — Setole in 8 serie, geminate o distanti, ma sempre parallele. — Ventriglio anteriore. — Vescicole seminali generalmente due paia. Esistono prostate e fascetti di setole peniali.

Eudrillus E. P. — **Typhaeus** Beddard — **Microscolex** Rosa, **Photodrilus** Giard, **Pontodrilus** E. P., **Digaster** E. P., **Notoscolex** Fletcher, **Didymogaster** Flet., **Cryptodrilus** Flet., **Perissogaster** Flet., Dub.? **Plutellus** E. P.

6. Fam. PERICHAETIDAE. Claus.

Lombriciens postclitelliens part. E. P.

L. postclitelliani part. + infraclitelliani Beddard.

Perichaetidae + Pleurochaetidae Vejd.

Aperture maschili al 18° segmento; aperture femminee al 14°, vicinissime o fuse in una sola. Clitello in forma di cingolo completo, occupante generalmente tre segmenti (14, 15, 16), con rarissime eccezioni; setole in numero molto maggiore di 8 per segmento, disposte su cicli continui o interrotti; esistono spesso papille copulatrici. Esistono sempre prostate, ma rarissimamente setole peniali.

Megascolex Templeton, **Perichaeta** Schmarda, **Perionyx** E. P. Syn. *Pleurochaeta* Beddard. Syn. *Amyntas* Kinb., *Nitocris* Kinb., *Pheretima* Kinb., *Rhodopis* Kinb., *Lampito* Kinb.

COMMENTI

Valore relativo dei diversi gruppi di Oligocheti.

Come si è visto, io considero le divisioni dei Lumbricidi, Geoscolecidi, Moniligastrididi, Acantodrilidi, Eudrilidi e Perichetidi come suddivisioni del gruppo *Terricoli*. I Terricoli poi non formano per me un gruppo da opporsi a quello antico dei *Limicoli*, ma solo un gruppo equipollente a quello degli Enchitreidi, Tubificidi, ecc. Su ciò mi allontano dal Vejdovsky, pel quale i diversi gruppi dei Terricoli hanno lo stesso valore che i gruppi Enchitreidi, Tubificidi, ecc.

Io credo non si possa negare che tutti i gruppi dei Terricoli abbiano tra loro un'affinità molto grande, che non ci sia tra essi una differenza paragonabile a quella che c'è tra i Lumbricidi, p. es., e i Freorictidi, oppure tra i Tubificidi e gli Enchitreidi.

Per i Terricoli è soprattutto caratteristico l'apparato sessuale che presenta, malgrado le diverse modificazioni, una straordinaria uniformità nelle disposizioni essenziali.

Nell'apparato sessuale dei Terricoli troviamo sempre queste disposizioni fondamentali.

Apparato maschile. Esso presenta sempre:

1° Due paia di testicoli nei segmenti 10 e 11 contro alla parete anteriore (talora il 1° paio manca);

2° Da 1 a 4 paia di vescicole seminali pari — esse sono sempre prodotte da rientramenti (*Ausstülpungen*) dei disseppimenti 9-10, 10-11 o 11-12, cioè dei disseppimenti che limitano i segmenti in cui stanno i testicoli; queste vescicole comunicano colla cavità dei detti segmenti e non sono che diverticolli di essi;

3° Dei vasi deferenti che si aprono con padiglioni nei segmenti in cui stanno i testicoli, e nei quali (segmenti) sboccano le vescicole seminali. I vasi deferenti sono generalmente 2 per lato, liberi o parzialmente fusi, ed hanno allora in tutto quattro padiglioni. Quando i testicoli sono in un sol paio e che per ciò le vescicole seminali sboccano in un solo segmento, allora vi ha un sol paio di vasi deferenti e di padiglioni.

Vi possono essere inoltre delle capsule seminali, che racchiudono i testicoli e i padiglioni e nelle quali sboccano le vescicole seminali per cui i prodotti della riproduzione non sono più liberi nella cavità del corpo (es., *Lumbricus herculeus*, *Allolobophora complanata*, *Perichaeta indica*, ecc.).

Apparato femmineo. Esso presenta:

1° Un paio di ovarii al 13° segmento contro la parete anteriore;

2° Un paio di ovidotti che si aprono internamente nel 13° segmento;

3° Sovente un paio di *receptacula ovorum* (omologhi alle vescicole seminali), prodotti da rientramenti del dissempimento 13-14, comunicanti col segmento 13°;

4° Un numero vario di spermachee o *receptacula seminis* (mancano nel *Criodrilus*).

Questo è il piano fondamentale dell'apparato riproduttore dei Terricoli. Si ha ragione di credere che esso sia conservato in tutto il gruppo, perchè esso venne constatato in forme diversissime appartenenti a tutte le famiglie.

Furono descritte qua e là delle disposizioni contrarie a questo piano, ma vedremo che almeno per molte di esse è dubbio che corrispondano alla realtà.

Ora, è impossibile far rientrare in questo piano l'apparato sessuale d'un altro gruppo di Oligocheti senza modificarlo profondamente. I Terricoli hanno dunque tra di loro un'affinità molto maggiore che con qualsiasi altro gruppo, e perciò non si possono considerare le famiglie in cui si dividono i Terricoli come equipollenti a quelle degli Enchitreidi, Lumbriculidi, Tubificidi, ecc.

Del resto, ciò è vero anche pel complesso della struttura. Si dia uno sguardo alle bellissime tavole del Vejdovsky (*System der Oligochaeten*) che riguardano i *Lumbriculidi* (forme che pel Vejdovsky precedono immediatamente ai Terricoli) e si vedrà che salto enorme, soprattutto confrontati coll'uniformità di struttura delle diverse famiglie di Terricoli.

Lumbricidi. Su questa famiglia c'è poco da dire, perchè è ammessa abbastanza generalmente. Noteremo che nei caratteri esterni la differenza tra Lumbricidi e Geoscolecidi è talora ben poca; abbiamo, p. es. il *Criodrilus* (Lumbricidi) in cui il clitello, secondo il Benham, comincia immediatamente dietro alle aperture sessuali maschili, mentre nell'*Hormogaster* (Geoscolecidi) le aperture maschili stanno appena dopo il primo o secondo segmento del clitello. Ma abbiamo i caratteri interni, e precisamente la posizione così posteriore del ventriglio non si trova mai altrove che nei Lumbricidi.

Geoscolecidi. Dal confronto delle diagnosi appare chiaramente la necessità di separare questo gruppo da quello degli Eudrilidi. Noterò qui che si sono descritte per molti generi delle disposizioni dell'apparato sessuale contrarie al piano generale da noi superiormente esposto.

Così, p. es., l'*Anteus* mancherebbe di canali deferenti, per cui i prodotti della generazione uscirebbero per i nefridii. Questo fatto ha ancor bisogno di conferma, perchè il *Thammodrilus* che, secondo il Beddard, è molto affine all'*Anteus*, ha vasi deferenti che paiono aprirsi al 18° segmento (6).

Nella *Microchaeta* (II, I e III) c'è un paio di padiglioni al 9° segmento e un paio di vescicole seminali al 10°, più, nella *M. Beddardi*, un 2° paio di padiglioni al 10 e un 2° paio di vescicole seminali all'11. La posizione del primo paio di padiglioni e vescicole è realmente anormale, ma prima di ammettere definitivamente questa eccezione, bisognerebbe verificare se non avvenga qui come nell'*Hormogaster* (59, fig. 12), in cui l'obliquità dai disseppimenti produce un apparente spostamento su questi organi.

Nell'*Urobenus* (II, III) i padiglioni sono descritti come giacenti nei segmenti 12 e 13 invece che al 10 e 11, e le vescicole seminali al 13 e 14 invece che all'11 e 12, come è la regola.

Nell'*Urochaeta* (25), secondo il Perrier, l'unico paio di vescicole seminali pende alla parete posteriore del dissempimento 12-13, mentre teoricamente dovrebbe appartenere al dissempimento 11-12. Il fatto però che nella *Diachaeta* (II, III), che le è affinissima, si trova invece l'unico paio di vescicole seminali in posizione affatto normale, getta qualche dubbio sull'esattezza dell'osservazione fatta sull'*Urochaeta*. — Gli altri generi o sono normali, o non sono noti sotto questo riguardo.

? Moniligastridi. I dati degli autori sull'anatomia dei Moniligastridi sono molto contradditorii.

La descrizione che dà l'Horst (19) del *Moniligaster Houtenii* mi pare la più esatta. Secondo questa descrizione, i Moniligaster non presenterebbero nulla di anormale nell'apparato sessuale. L'unico paio di vescicole seminali sarebbe infatti nel segmento 12 (il che porta per con-

seguenza che i *testes* ed i padiglioni siano nell'11); i *receptacula ovoidum* penderebbero della faccia posteriore del dissempimento 13-14 (e perciò gli ovarii sarebbero nel 13 segmento); infine le aperture degli ovidotti sarebbero nel 14, come al solito, e quelle dei vasi deferenti allo intersegmento 11-12 fra le setole ventrali e le dorsali.

Un fatto strano si è che nella descrizione data dal Beddard del *M. Barwelli* (7 e 8) si può far coincidere la posizione da lui assegnata a tutti gli organi sessuali colla posizione data ad essi dall'Horst, trasportando i primi di due segmenti più indietro.

Infatti le spermache si aprono, secondo il Beddard, all'intersegmento 6-7 e, secondo l'Horst, all'8-9. Le aperture maschili sono pel Beddard all'intersegmento 9-10 e per l'Horst all'11-12. Le vescicole seminali dipendono pel Beddard dal dissempimento 8-9, e per l'Horst dal dissempimento 10-11.

È possibile che in due specie vicine vi sia una simile differenza? Non sarebbe ammissibile in uno dei due casi un errore di numerazione? In tal caso riterrei esatti solo i dati dell'Horst, perchè non obbligano ad ammettere alcun fatto eccezionale.

Quanto al *M. Deshayesi* (22), ammetto col Beddard e con Horst che il Perrier abbia preso le spermache per un paio di testicoli, descrivendo così 4 aperture maschili invece di 2; altre inesattezze devono esserci nella sua descrizione; con tuttociò io credo che esso sia non solo specificamente, ma anche genericamente distinto dagli altri due.

Noterò ancora che il Beddard (8) ha alquanto esagerato l'importanza dei caratteri che distinguono il *Moniligaster*.

Egli dice, p. es.: « *The position of the male pores on the boundary line between two segments though not found in any other earthworm is common among the Limicolae* »

Ora, aperture maschili intersegmentali sono invece comuni fra i Geoscolecidi. I pori maschili si trovano all'intersegmento 18-19 nel *Geoscolex* (= *Titanus*), al 19-20 nel *Rhinodrilus*, al 16-17 nella *Geogenia*, al 16-17 nell'*Hormogaster*. (Quest'ultimo esempio però non poteva esser ancor noto al Beddard).

Più oltre egli dice: « *The apertures of the oviduct are situated according to Horst upon the 14.th segment (*), i. e. behind the male apertures. This again is a character unknown in any other earthworm, but very usual among the Limicolae* ».

Ora, questo carattere sarà, se si vuole, « unknown » in altri Lombrichi, ma io ho veduto che si trova anche nel comunissimo *Allurus*

(*) Nel testo del Beddard è stampato 11, ma deve essere un errore di stampa, perchè l'Horst dice 14.

tetraeder, in cui le aperture femminee rimangono, come al solito, al 14, mentre le maschili sono al 13. Probabilmente tal carattere si troverà anche nel *Tetragonurus Eisen*, che ha le aperture maschili al 12. Si tratta semplicemente di maggiore o minore lunghezza dei vasi deferenti; ora si sa quanto essa sia variabile, poichè la posizione dei padiglioni è la stessa, qualunque sia il segmento in cui si trovano le aperture esterne dei vasi deferenti.

In conclusione, se la descrizione dell'Horst fosse da ritenersi la sola esatta, allora non ci sarebbe che la presenza della prostata che potrebbe trattenerci dal riunire i *Moniligaster* ai *Geoscolecidi*, con molti dei quali essi hanno in comune tanti caratteri, come le aperture maschili intersegmentali, la presenza di un sol paio di vescicole seminali, i ventrigli anteriori (nel *M. Deshayesi*), i nefridii muniti di ciechi, ecc.). Nessuno di questi caratteri si ritrova nei Lumbricidi che sono coi Geoscolecidi i soli che si possa pensare a paragonare ai Moniligastridi.

Acantodrilidi. Formano un gruppo molto naturale; ne riparleremo trattando della posizione reciproca dei diversi gruppi di Terricoli.

Eudrilidi. Ho già spiegato antecedentemente [pag. 6 e 9] perchè ritengo che in questo gruppo, come è qui limitato, si deve far rientrare il *Digaster* (che nella classificazione del Claus e del Vejdovsky sta fra gli Acantodrilidi) e anche (con qualche dubbio) il *Plutellus*. I veri *Eudrilus* presentano singolari modificazioni nell'apparato riproduttore, ma non escono dal piano generale, e non abbiamo ragioni sufficienti per farne un gruppo a parte.

Perichetidi. Sui limiti di questo gruppo non c'è più alcuna divergenza tra gli autori.

COROGRAFIA DEI TERRICOLI

La distribuzione geografica dei Terricoli pare abbastanza bene colla nostra classificazione.

I Lumbricidi abitano la regione paleo- e neo-artica. Essi arrivano al Nord sino al Matotschkin Sharr (73°, 20'), al Nord della Norvegia, all'Islanda, al Groenland e si estendono al Sud sino alla Persia (*), alla Siria, all'Egitto, all'Algeria e al Messico. Pare che i Lumbricidi segnalati altrove, p. es., in Australia ed alla Nuova Zelanda siano realmente

(*) Abbiamo in Museo un'*Allolobophora trapezoides* (Dug.) presa in Persia dal prof. Filippo Defilippi.

importati: è certo che in quelle regioni non si è mai trovata con sicurezza una specie che sia diversa da quelle d'Europa. (V. 8 e 31).

I Geoscolecidi sono tutti dell'America del Sud, salvo la *Geogenia* che si troverebbe a Natal, l'*Urochaeta* di cui una specie si troverebbe contemporaneamente al Brasile e a Giava, e l'*Hormogaster* che si trova in Italia; siccome esso è già stato segnalato dal Redi in Toscana, oltre 200 anni fa, è poco presumibile che sia importato, e ciò costituisce un fatto molto difficile da spiegare.

I Moniligastridi son nativi di Sumatra, Manilla e Ceylan.

Gli Acantodrilidi sono molto disseminati, soprattutto nell'emisfero australe — trovandosi nella nuova Zelanda, Nuova Caledonia, Madagascar, Capo di Buona Speranza, Siberia, alle Kerguelen e sec. Kinberg a Montevideo e nella Patagonia. È stranissimo il fatto che sembrino mancare in Australia, regione così bene studiata dal Fletcher.

Gli Eudrilidi abitano prevalentemente l'Australia (dove non vi sono, a quanto pare, che Eudrilidi e Perichetidi). Ma furono trovati anche alla Nuova Zelanda(?) alla Nuova Caledonia ed una specie nella Guyana. I *Pontodrilus*, *Photodrilus* e *Microscolex* furono trovati in Francia ed Italia e il *Plutellus* in Pensilvania, ma è molto dubbio che vi siano indigeni, tanto più il *Microscolex* che si ritrova anche in Australia (= *Eudrilus?* *dubius* Fletcher) vedi (28).

I Perichetidi sono forme tropicali, sono numerosi in tutta l'Oceania, nel Giappone, nella Cocincina, nell'India. Qualcuna se ne trova al Capo di Buona Speranza, a Bourbon (e al Perù??) e, secondo il Kinberg, a Rio-Janeiro.

I Terricoli sono facilmente trasportabili inconsciamente dell'uomo, bisogna quindi essere cauti nel trarre conclusioni generali della loro distribuzione.

RELAZIONI RECIPROCHE DEI TERRICOLI

Allo stato presente della scienza credo impossibile stabilire l'origine dei Terricoli. Non sappiamo nemmeno con certezza quali forme si devono considerare come più vicine alle primitive.

Il Vejdovsky considera come tali i Pontodrili; abbiamo già discussa anteriormente questa opinione [pag. 4].

Il Beddard propendeva a credere (9), contrariamente all'opinione del Perrier, che le forme primitive sono rappresentate dai Perichetidi, cioè avevano un ciclo di setole intorno ad ogni segmento e che la disposi-

zione delle setole in 8 serie è derivata da essa per riduzione. *A priori* questa opinione pare difficile ad accettare se noi ammettiamo, cosa che nessuno finora ha messa in dubbio, che i Terricoli derivino dai cosiddetti Limicoli. Infatti, in nessuno di questi, né nelle forme più elevate, né nelle più semplici e primitive, come, p. es., l'*Aeolosoma*, non si trovano mai setole a ciclo continuo; esse sono quasi sempre in quattro fasci [che in rarissimi casi si riducono a due].

Lo stesso autore più recentemente (8) trovava nel *Moniligaster* numerosi punti di rassomiglianza con certi Limicoli. A ciò abbiamo già accennato più avanti (pag. 13). Le opinioni son dunque disparate, e io credo che in realtà noi manchiamo ancora di dati sufficienti.

Tuttavia è sempre utile esporre le ipotesi ragionevolmente possibili; quella di esse che resisterà meglio alla critica potrà accettarsi come teoria finchè si abbiano i fatti necessarii, e perciò mi permetto di esporre un'altra ipotesi. — **Per me gli Acantodrilidi, senza essere realmente forme inferiori, sono tuttavia quelle che meglio devono ricordare le forme originarie dei Terricoli.**

Sono condotto a questa opinione da due ordini d'argomenti: 1º dalla conservazione in molte specie di *Acanthodrilus* di caratteri che paiono realmente primitivi; 2º dalle relazioni che essi hanno colle altre famiglie.

Fra i caratteri primitivi che si ritrovano in certi **Acantodrili** sono soprattutto notevoli i seguenti:

1º *La duplicità del vaso dorsale.* — Il Beddard ha notato (3) che questa duplicità, già accennata nell'*Acanthodrilus Novae Zelandiae* e nell'*A. dissimilis* è completa nell'*A. multiporus*. Egli dice: « *In this species the dorsal vessel is composed of two tubes which run from end to end of the body and are not fused at the mesenteries* ». Questo, il Beddard stesso lo nota, è un carattere embrionale; ciò risulta infatti dalle ricerche di Kowalevsky (20) e di Vejdovsky (33).

2º *La presenza nell'*A. dissimilis* di due paia di ovarii* (5). — Normalmente si trovano nei Terricoli due paia di testicoli al 10º e 11º segmento e un paio di ovarii al 13º, l'*A. dissimilis*, secondo il Beddard, ne ha un paio anche al 12º (più o meno rudimentale). Questa disposizione sembra essere primitiva; si hanno così i testicoli e gli ovarii in segmenti contigui, come è la regola dei Limicoli, ed inoltre si ha maggior simmetria fra l'apparato maschile ed il femmineo. Si può ammettere che il 1º paio di ovarii sia poi scomparso in causa della presenza nel 12º segmento del paio posteriore di vescicole seminali che ne avranno impedito lo sviluppo.

3º *L'indipendenza delle due paia di vasi deferenti e il loro aprirsi all'esterno per 4 orifizi distinti.* — Nella maggior parte dei Limicoli

v'è un sol paio di testicoli e per conseguenza un sol paio di vasi deferenti. In alcuni Limicoli e in quasi tutti i Terricoli (*) i testicoli sono in due paia e i vasi deferenti pure, ma questi vasi deferenti sono parzialmente fusi insieme e si aprono per un solo paio di orifizi, salvo che negli Acantodrili.

Anche il Vejdovsky ritiene che delle due ultime, quella che si incontra negli Acantodrili sia la disposizione primitiva. Egli dice infatti (14, p. 143): « *In dem zweiten Falle* [quando sonvi 2 paia di vasi deferenti] *finden wir, dass 4 Samenträicher mit 4 Samengängen vorhanden sind, die in der ursprünglicheren Anordnung von einander getrennt mittels 4 Öffnungen mit der Außenwelt communiciren* ».

4°? La presenza di 8 nefridii nell'*A. multiporus*. — Il Beddard (9) ha descritto in questa specie otto nefridii, che nella regione posteriore del corpo si aprono per 8 pori corrispondentemente alle 8 setole. Egli considera questa disposizione come relativamente primitiva e capace di spiegare come nei lombrichi con soli 2 nefridii per segmento, questi si aprono ora davanti all'una, ora all'altra delle setole, variando in ciò da specie a specie e anche da segmento a segmento.

Tuttavia bisogna notare che egli considera come ancora più primitiva la disposizione che si ha nell'*A. multiporus* alla parte anteriore del corpo, in cui gli otto canali dei nefridii si ramificano formando un ciclo di pori attorno ad ogni segmento. Il Beddard ritiene che ognuno di questi pori corrispondesse originariamente ad una setola, e perciò che forme primitive avessero un ciclo completo di setole. Ma in tale ipotesi è difficile comprendere come una simile disposizione non si sia trovata in nessuno dei molti Perichetidi che ci son noti.

Le relazioni degli Acantodrilidi cogli altri Terricoli sono tali che, prendendoli per punto di partenza, si possono ordinare i Terricoli stessi in modo molto naturale.

Infatti, lasciando per ora gli Acantodrilidi, vediamo che le altre 4 famiglie (trascuro pel momento il *Moniligaster*) forman due gruppi ben distinti, cioè:

- 1° *Eudrilidi e Perichetidi*;
- 2° *Geoscolecidi e Lumbricidi*.

Nel 1° gruppo troviamo, come caratteri comuni, un clitello a cingolo completo, di posizione quasi costante, solo leggermente variabile nei limiti; aperture maschili costantemente al 17° o 18° segmento, e perciò

(*) In alcuni Geoscolecidi: *Geoscolex* (= *Titanus*), *Rhinodrilus*, *Urochaeta*, *Diachaeta*, si ha solo un paio di vescicole seminali estremamente lunghe e un paio di padiglioni, per cui probabilmente non v'è che un paio di testicoli. Sembra trattarsi qui di uno speciale adattamento.

alla regione posteriore del clitello o dietro di esso; presenza di prostate, mancanza presunta di *typhlosolis* (questo non è mai stato trovato in nessun Eudrilide o Gescolecide).

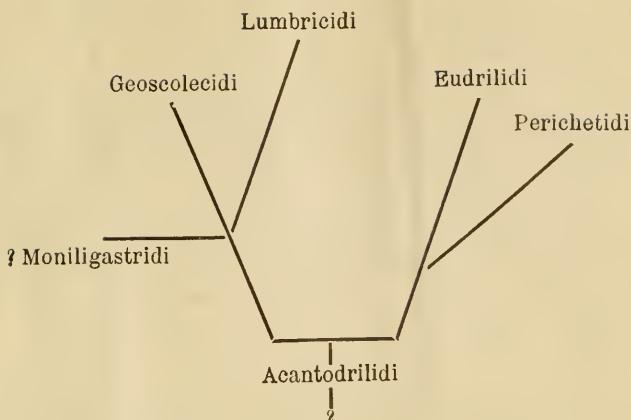
Nel 2º gruppo troviamo, come caratteri comuni, un clitello a sella, di lunghezza e posizione molto variabile; aperture maschili in posizione variabilissima, ma sempre prima del clitello o prevalentemente nella regione anteriore di esso; mancanza di prostate; presenza spesso constatata di *typhlosolis*, ecc.

Questi due gruppi sono dunque, come si vede, abbastanza diversi fra di loro; gli Acantodrilidi servono a congiungerli. Infatti, gli Acantodrilidi talora hanno le aperture maschili al margine posteriore del clitello o dietro di esso, e allora il clitello è fatto a cingolo completo, disposizione che ci conduce al 1º gruppo, Eudrilidi e Perichetidi, altre volte hanno le aperture maschili nella regione mediana o anche anteriore del clitello, che allora è ventralmente incompleto, come, p. es., nel *Trigaster Lankesteri*, disposizione che ci conduce ai Geoscolecidi e Lumbricidi.

I Moniligastridi possono, io credo, considerarsi come modificazioni dei Geoscolecidi. Il passaggio tra Geoscolecidi e Lumbricidi si può cercare nel *Criodrilus*, le cui aperture maschili sono immediatamente precedenti al clitello (Benham). Secondo questo modo di vedere, le forme meno modificate dei Perichetidi sarebbero da cercarsi nei *Megascolelex*, cioè in quei Perichetidi in cui il clitello soventi non è ancora limitato a tre segmenti e in cui le setole presentano ancora intervalli mediani; in essi mancano ancora i ciechi intestinali e i nefridii hanno ancora la forma normale, come ho visto io stesso nel *Megascolelex (Perichaeta) armatus* Beddard (10).

Ora, è precisamente nei *Megascolelex* (intesi in questo senso) che si ritrovano ancora fascetti di setole peniali, che mancano nelle altre forme. Essi si trovano nel *M. armatus*, dove sono in relazione colle aperture maschili e nel *Megascolelex (Perichaeta) ceylonicus* (7) Beddard; anzi quest'ultimo sembrerebbe, secondo il Beddard, presentare davanti alle aperture solite altre due aperture che conducono in un tubo cieco e che potrebbero considerarsi come residui del primo paio di aperture maschili degli Acantodrilidi.

Risulta da quanto precede che la disposizione naturale dei Terricoli può esprimersi col seguente schema:



OPERE CITATE.

- (1) BEDDARD F. E. Descriptions of some new or little-known Earthworms. — Proc. Zool. Soc., 1886.
- (2) » Note on the structure of a large species of Earthworm from New Caledonia. — Ibid., 1886.
- (3) » On the specific characters and structure of certains New-Zealand Earthworms. — Ibid., 1885.
- (4) » Anatomy and histologie of *Pleurochaeta Moseleyi*. — Trans. Roy. Soc. — Edinburg, XXX, 1883.
- (5) » Contributions to the anatomy of Earthworms. — Proc. Zool. Soc., 1887.
- (6) » On the structure of a new genus of *Lumbricidæ* (*Thamnodrilus Guglielmi*). — Proc. Zool. Soc., 1887.
- (7) » Note on some Earthworms from Ceylon and the Philippine Island. — Ann. a. Mag. of Nat. Hist., 1886.
- (8) » Note on the reproductive organs of *Moniligaster*. — Zool. Anzeiger, N. 268.
- (9) » Preliminary note on the nefridia of a new species of Earthworms. — Proc. Roy. Soc., N. 238, 1885.
- (10) » Note on some Earthworms from India. — Ann. a. Mag., 1883.
- (11) BENHAM W. Bl. Studies on Earthworms. Part. I, Quarterly Journ. of microscopical Science. Vol. XXVI, 1886; Part. II, ibid. Vol. XXVII, 1887; Part. III, ibid., 1887.
- (12) BORELLI A. Sul rapporto fra i néfridii e le setole nei Lombrici anteclitelliani. — Boll. dei Musei di Zool. di Torino, N. 27, 1887.

- (13) CLAPARÈDE. Histologische Untersuchungen über den Regenwurm. — Z. f. w. Z., Bd. XIX, 1869.
- (14) CLAUS. Grundzüge der Zoologie. Vierte Ausgabe. — Marburg, 1880.
- (15) FLETCHER J. J. Notes on australian Earthworms. — Proc. Linn. Soc. of New South Wales. Part. I, 1886; Part. II, id.; Part. III, 1887.
- (16) GIARD A. Sur un nouveau genre de Lombriens phosphorescents et sur l'espèce type de ce genre — Photodrilus phosphoreus Dugès. — Comptes rendus de l'Acad. des Sc., 1887.
- (17) HERING E. Zur Anatomie und Physiologie der Generationsorgane des Regenwurmes. — Z. f. w. Z., Bd. VIII, 1857.
- (18) HORST R. On two new species of the genus Acanthodrilus Perr. from Liberia. — Notes from the Leyden Museum. Vol. VI, 1884.
- (19) » Description of Earthworms. I e II, ibid. Vol. IX, 1887.
- (20) KOVALEVSKY A. Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. — Mem. Acad. Imp. St. Petersburg. 1871.
- (21) LEUCKART F. S. Zoologische Bruchstücke, II, Note X. — Stuttgart, 1841.
- (22) PERRIER E. Recherches pour servir à l'histoire des Lombriens terrestres. — Nouv. Arch. du Museum. T. VIII, 1872.
- (23) » Etudes sur l'organisation des Lombriens terrestres. — Org. des Pontodrilus. — Arch. de Zool. expérimentale. T. IX, 1881.
- (24) » Etude sur un genre nouveau de Lombriens (genre Plutellus). — Ibidem. T. II, 1873.
- (25) » Etude sur l'org. des Lombr. terr. (Urochaeta). — Ibid. T. III, 1874.
- (26) ROSA D. Microcolex modestus, n. g., n. sp. — Boll. dei Musei di Zool.... di Torino, N. 19, 1887.
- (27) » Sul Criodrilus lacuum. — Mem. della R. Accad. delle Scienze di Torino. Ser. II, vol. XXXVIII, 1887. — Vedi nota preliminare in Boll. dei Musei, ecc., di Torino, N. 39, 1886.
- (28) » Sui generi Pontodrilus, Microcolex e Photodrilus. — Boll. dei Musei, ecc., N. 39, 1888.
- (29) » Sulla struttura dell'Hormogaster Redii. — Mem. Accad. Sc. di Torino (in stampa). — Vedi nota prelim. in Bollettino dei Musei, N. 35, 1888.
- (30) » I Lumbricidi anteclitelliani in Australia. — Boll. dei Musei, ecc., N. 18, 1886.
- (31) VEJDovsky F. System und Morphologie der Oligochaeten. — Prag, 1884.
- (32) » Das larvale und definitive Excretions system. — Zool. Anz., N. 268.
- (33) » Ueber die Entwicklung des Herzens bei Criodrilus. — Sitzungsbl. der K. böhmi. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag, 1879.