

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI  
**RENDICONTI**

---

ALDO ZULLINI

**I Nematodi come bioindicatori. I. Studio di una  
successione**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 61 (1976), n.5, p. 503–507.*

Accademia Nazionale dei Lincei

[<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1976\\_8\\_61\\_5\\_503\\_0>](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1976_8_61_5_503_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>



**Zoologia.** — *I Nematodi come bioindicatori*. I. *Studio di una successione*. Nota di ALDO ZULLINI (\*), presentata (\*\*) dal Socio S. RANZI.

SUMMARY. — Six samples of fluvial sediments have been collected: two in clean water areas, the remaining four from different very polluted reaches of the same river. About 3-4 l of mud from each sample have been put in 15 l tanks and flushed permanently for 5 months with tap water.

In the tanks with clean sediments, *Secernentea* (typically polluted water inhabitants nematodes; species 1-13 of Table I) have represented, in the course of the first and second trial month, merely 16% of total nematodes (fig. 1); this rate remained substantially unchanged (13%) during the third, fourth and fifth trial month.

In the four tanks with polluted sediments, *Secernentea* represent on the whole 93% of nematocoenosis during the first two months but, proceeding with oxydation and cleaning of the sediments, this rate decreases to 8% in the reckoning carried out from the third to the fifth month (Table I and fig. 1).

Among *Secernentea*, *Tylenchida* are probably less significant as ecological indicators than other groups, since most of them are not fungal feeding and saprophilous nematodes, but primarily plant feeders.

I Nematodi d'acqua dolce, al pari di molti altri gruppi animali, non costituiscono un insieme omogeneo dal punto di vista ecologico, ma comprendono specie e famiglie con esigenze trofiche ed ambientali molto diverse. La semplice presenza dei Nematodi nei sedimenti di un corpo d'acqua non può fornire alcuna informazione all'idrobiologo fintanto che l'analisi tassonomica non precisi di quali Nematodi si tratta.

Tuttavia gli studi in questo campo sono scarsi e anche la Tabella proposta da Sládeček (1973) sul valore di questi animali quali indicatori ecologici risulta di scarsa utilità, perché le specie ivi elencate sono in gran parte rare o dubbie. Il problema di definire i Nematodi quali bioindicatori negli ambienti d'acqua dolce è stato affrontato da Hirschmann (1952), da Ferris e Coll. (1972) e da Zullini (1976). Da tali ricerche, effettuate in natura, sono emersi dei dati che è parso interessante confermare mediante una serie di ricerche di laboratorio. In questa Nota riportiamo i primi risultati ottenuti.

I sedimenti studiati provengono da due zone del torrente Seveso, corso d'acqua ben conosciuto in seguito agli studi di Marchetti (1968). La prima zona, a circa 2 Km dalla sorgente, è caratterizzata da acque non inquinate con valori di COD che vanno da 5 a 20 mg/l; il fondo ospita, tra gli altri organismi, numerosi Tricotteri, Efemeroteri, Ditteri, Crostacei ed Irudinei. Da questa zona sono stati prelevati e portati in laboratorio due campioni di sedimento.

La seconda zona si estende da Fino Mornasco (Como) a Milano ed è caratterizzata da acque molto inquinate (valori di COD da 60 a 650), colorate e maleodoranti; i fondali ospitano

(\*) Istituto di Zoologia dell'Università statale di Milano.

(\*\*) Nella seduta del 13 novembre 1976.

soltanto scarsi Oligocheti, qualche Dittero e occasionalmente Irudinei. In questa parte del torrente sono stati raccolti 4 campioni di sedimento, rispettivamente a Fino Mornasco, Varedo e due a Milano. Tutte le raccolte in natura sono state effettuate, in diverse riprese, tra l'Ottobre 1974 e il Marzo 1976.

Ciascun campione, del volume di 3-4 litri, è stato posto in una vasca di plastica da 15 l nella quale si faceva scorrere dell'acqua di rete (mantenendo il pelo dell'acqua 20 cm al di sopra del sedimento) con un flusso costante di circa 1 l/min. I prelievi di sedimento dalle sei vasche sono stati effettuati utilizzando un tubo di plastica, del diametro di 2 cm, a mo' di carotatore badando a non disturbare il restante sedimento. Per ciascuna vasca sono state fatte 5 serie di prelievi, opportunamente distanziati nel tempo, durante i primi 60 giorni, e altre 5 serie durante i 3 mesi successivi. L'estrazione dei Nematodi è stata effettuata trattando i sedimenti così prelevati mediante una colonna di flottazione (Trudgill e Coll. 1973).

L'ipotesi di base di questo lavoro è che l'acqua di rete, praticamente priva di sostanze inquinanti e ben ossigenata, agisca sul fango inquinato diluendo e asportando alcuni tossici adsorbiti dalle particelle e ossidando parte del sedimento stesso a partire dagli strati più superficiali. Ciò deve comportare un cambiamento nella microflora e nella microfauna e quindi, rispetto ai Nematodi presenti, un cambiamento di condizioni trofiche oltre che mesologiche.

Di fatto nel corso dei 5 mesi di esperimento si è avuto, alla superficie dei fanghi provenienti dalla zona inquinata del Seveso, un aumento medio di pH da 5,8 a 6,8 e un aumento molto irregolare del potenziale redox da -400 a circa -100 mV, mentre nelle due vasche coi sedimenti raccolti nel tratto pulito del Seveso, il pH si è mantenuto sempre intorno a 7 e il potenziale redox ha oscillato intorno a +80 mV. Il colore della superficie dei sedimenti inquinati è passato dal bruno-nero al bruno chiaro. In tutte le vasche la temperatura si è mantenuta costantemente sui 10 °C.

Dalle 6 vasche studiate (due con sedimenti della zona pulita del Seveso, 4 con sedimenti nerastri e polluti) sono stati prelevati complessivamente 923 Nematodi appartenenti a 32 specie (Tabella I). Non è stato raccolto un numero più elevato di esemplari al fine di non modificare troppo i sedimenti in istudio. Perciò nella Tabella vengono riuniti i dati relativi ai 5 campionamenti dei primi due mesi e ai 5 campionamenti dei tre mesi successivi; inoltre vengono confrontati i dati riuniti delle due vasche col sedimento pulito con quelli delle altre quattro coi sedimenti originariamente polluti.

Nelle vasche contenenti i sedimenti del tratto pulito del Seveso non si osservano, nel popolamento nematologico, variazioni degne di nota fra i primi 2 mesi di prova e i 3 successivi. Evidentemente i Nematodi che vivono in questo sedimento continuano a trovarsi sempre nella medesima situazione, di non-inquinamento, per tutta la durata dell'esperienza e il popolamento non subisce modifiche apprezzabili. Solamente il 16 % dei Nematodi trovati nei primi 2 mesi (Tabella I e fig. 1) appartengono alla sottoclasse *Secernentea* (specie 1-13 di Tabella I). Secondo le osservazioni di Hirschmann (1952) e di Zullini (1976), tale sottoclasse comprende, nelle acque dolci, i Nematodi più saprofilii; la percentuale con cui essa è rappresentata in una nematocenosi acquatica è inoltre proporzionale all'inquinamento organico.

TABELLA I

*Nematodi campionati, nei due tipi di sedimento, dalle vasche di allevamento durante i primi due mesi e i successivi mesi di esperimento.*

	Sedimenti puliti		Sedimenti polluti	
	Mesi 1-2	Mesi 3-5	Mesi 1-2	Mesi 3-5
SECERNENTEA				
1) <i>Ditylenchus</i> sp. . . . .	3	1	4	1
2) <i>Helicotylenchus erythrinae</i> (Zimm.) . . . . .	5	2	1	—
3) <i>Hemicycliophora</i> sp. . . . .	—	—	2	—
4) <i>Rhabdontolaimus stigmatus</i> (Steiner) . . . . .	6	5	10	2
5) <i>Rhabdontolaimus</i> sp. . . . .	—	—	4	1
6) <i>Paroigolaimella bernensis</i> (Steiner) . . . . .	10	3	102	3
7) <i>Acrostichus nudicapitatus</i> (Steiner) . . . . .	4	9	63	2
8) <i>Mononchoides</i> sp. . . . .	2	—	1	—
9) <i>Rhabditis oxycerca</i> de Man . . . . .	—	5	14	7
10) <i>Caenorhabditis dolichura</i> (Schneider) . . . . .	—	—	1	—
11) <i>Pelodera chitwoodi</i> (Bassen). . . . .	8	—	33	2
12) <i>Panagrolaimus</i> sp. . . . .	—	—	4	1
13) <i>Eucephalobus striatus</i> (Bastian) . . . . .	2	—	—	—
ADENOPHOREA				
14) <i>Plectus parietinus</i> Bastian . . . . .	33	14	1	—
15) <i>Plectus cirratus</i> Bastian . . . . .	8	5	—	—
16) <i>Plectus parvus</i> Bastian . . . . .	2	11	2	10
17) <i>Monhystera stagnalis</i> Bastian . . . . .	6	3	—	—
18) <i>Monhystera paludicola</i> de Man . . . . .	7	1	—	—
19) <i>Monhystera filiformis</i> Bastian . . . . .	7	15	—	24
20) <i>Prismatolaimus intermedius</i> (Bütschli) . . . . .	8	4	6	—
21) <i>Achromadora terricola</i> (de Man) . . . . .	8	3	—	—
22) <i>Alaimus primitivus</i> de Man . . . . .	2	—	—	—
23) <i>Tobrilus gracilis</i> (Bastian) . . . . .	31	16	2	17
24) <i>Tobrilus diversipapillatus</i> (Daday) . . . . .	26	29	—	138
25) <i>Tobrilus pellucidus</i> (Bastian) . . . . .	8	—	—	—
26) <i>Ironus tenuicaudatus</i> de Man . . . . .	21	31	—	15
27) <i>Dorylaimus stagnalis</i> Dujardin . . . . .	4	5	2	5
28) <i>Mesodorylaimus centrocercus</i> (de Man) . . . . .	2	7	—	—
29) <i>Mesodorylaimus</i> sp. . . . .	16	15	5	—
30) <i>Aporcelaimellus</i> sp. . . . .	10	—	—	—
31) <i>Tylencholaimus stecki</i> Steiner . . . . .	5	—	—	—
32) <i>Mononchus truncatus</i> Bastian . . . . .	4	3	2	3
Secernentea % . . . . .	16	13	93	8

Negli ultimi 3 mesi di esperimento si nota, nelle due vasche di controllo, una leggera diminuzione di *Secernentea*, ma statisticamente non significativa.

Per quanto riguarda le altre 4 vasche, contenenti i sedimenti delle zone vallive del Seveso, si osservano invece dei cambiamenti notevolissimi della nematocenosi (fig. 1). Essa, che durante i primi 2 mesi è quasi interamente costituita da *Secernentea* (93 % degli individui prelevati) si converte negli ultimi 3 mesi in una popolazione costituita in massima parte da *Adenophorea* (specie 14-32 di Tabella I). Ciò dimostra che, in seguito a irrorazione con acqua pulita, i sedimenti originariamente polluti hanno subito un cambiamento anche biologico di notevole entità.

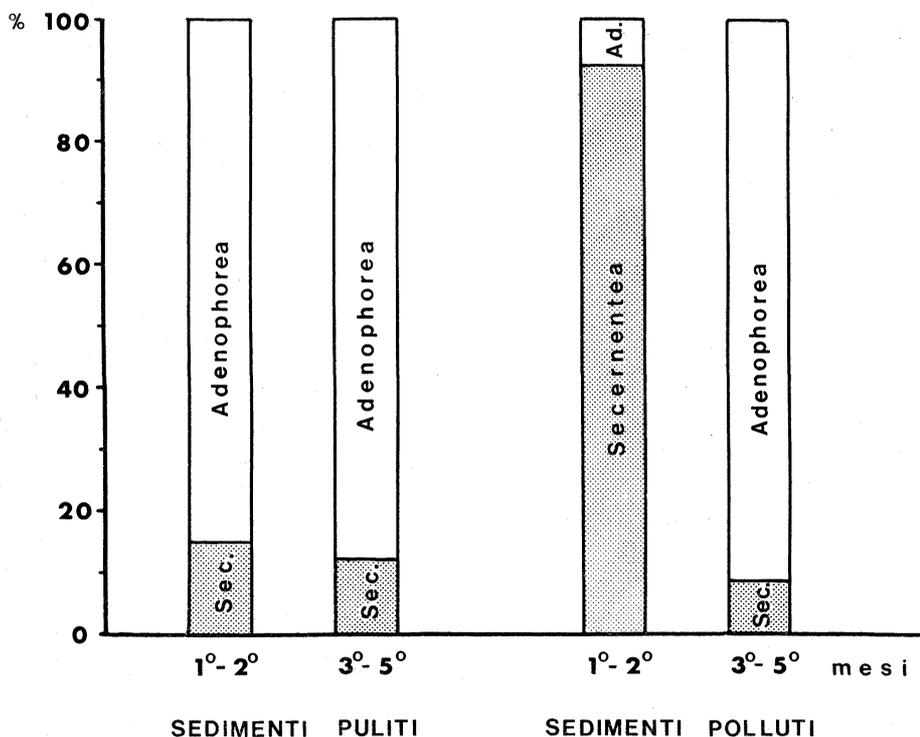


Fig. 1. - Percentuale di *Secernentea* e di *Adenophorea* nei due tipi di sedimento durante i primi due mesi e i successivi tre mesi di esperimento.

Non è dato di sapere la provenienza degli *Adenophorea* riscontrati; l'ipotesi più probabile è che essi fossero presenti, allo stadio di uova o di altra forma di resistenza, fin dall'inizio entro i sedimenti in cui, però, non avevamo possibilità di sviluppo e di affermazione. Non si esclude che gli *Adenophorea* possano essere arrivati con l'acqua di rete o mediante altro vettore (Dosza-Farkas, 1965). La cosa, però, in questa sede, è di scarso rilievo essendo ciò che importa il successo di un certo tipo di nematocenosi, e non già la sua origine.

Si deve infine osservare che è probabile che i *Secernentea* appartenenti all'ordine *Tylenchida* (specie 1-3 di Tabella I) abbiano un significato ecologico assai minore, nel presente contesto, degli altri gruppi considerati. Molti di essi si nutrono di ife fungine e abbondano in ambienti ricchi di materiale organico in decomposizione, ma altri sono legati alle piante superiori e la loro presenza nelle acque è del tutto accidentale.

Si può comunque affermare in conclusione che dai risultati ottenuti viene confermato il valore di bioindicatori attribuito ai Nematodi d'acqua dolce e la loro stretta dipendenza nei riguardi delle caratteristiche mesologiche del substrato che li ospita.

Desidero ringraziare la Dr. G. S. Iacchetti per la sua collaborazione.

#### BIBLIOGRAFIA

- DOSZA-FARKAS K. (1965) - *Untersuchungen über die Fauna des Budapester Leitungswassers, mit besonderer Berücksichtigung der Nematoden*, «Opusc. Zool. Budapest», 5, 173-181.
- FERRIS V. R., FERRIS J. M. e CALLAHAN C. A. (1972) - *Nematode community structure a tool for evaluating water resource environments*, «Techn. Rep. 30, Purdue Univ., WRRRC, West Lafayette», 40 pp.
- HIRSCHMANN H. (1952) - *Die Nematoden der Wassergrenze mittelfränkischer Gewässer*, «Zool. Jb. (Syst.)», 81, 313-436.
- MARCHETTI R. (1968) - *Indagine sul torrente Seveso*, Pub. Etas-Kompass, Milano, 233 pp.
- SLÁDEČEK V. (1973) - *System of water quality from the biological point of view*, «Arch. Hydrobiol.», 7, 1-218.
- TRUDGILL D. L., EVANS K. e FAULKNER G. (1973) - *A fluidising column for extracting nematodes from soil*, «Nematologica», 18, 469-475.
- ZULLINI A. (1976) - *Nematodes as indicators of river pollution*, «Nematol. medit.», 4, 13-22.