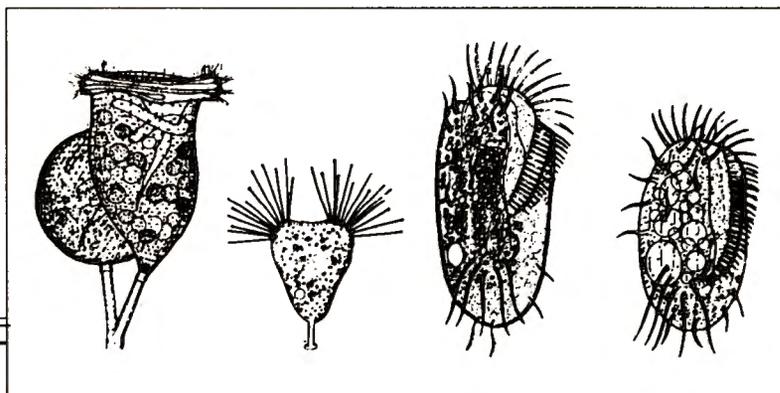


ATTUALITÀ



RING TEST SULL' ANALISI MICROSCOPICA DEL FANGO ATTIVO

a cura di **Paolo Madoni**

Si è svolto nei giorni 15, 16 e 17 marzo a Reggio Emilia, organizzato dai dr. Paola Manzini e Roberto Spaggiari dell' USL n° 9, un workshop avente per tema l' analisi microscopica dei fanghi attivi. All' incontro hanno partecipato 20 biologi, fra i più esperti di analisi della microfauna, coordinati dal dr. Paolo Madoni dell' Università di Parma. Durante le tre giornate di lavoro i partecipanti si sono cimentati nell' osservazione al microscopio ottico del fango attivo proveniente da sei differenti impianti biologici di depurazione. Ad ogni analista è stato chiesto di effettuare, in modo assolutamente autonomo, le seguenti determinazioni:

- identificazione delle forme componenti la microfauna e, in particolare, delle specie di Protozoi Ciliati presenti;
- stima quantitativa di ogni forma o specie attraverso l' analisi di due subcampioni di 25 μ l ciascuno;
- stima quantitativa dei flagellati utilizzando la camera di Fuchs-Rosenthal;

- interpretazione dei dati ottenuti mediante la stesura di diagnosi sull' andamento del processo biologico di depurazione, nonché di eventuali cause di mal funzionamento degli impianti.

Lo scopo del ring-test era quello di confrontare il grado di concordanza fra le diverse analisi effettuate dai partecipanti e, soprattutto, la rispondenza dei giudizi da loro dati sull' efficienza di depurazione degli impianti analizzati.

I risultati (vedi tabelle 1 e 2) sono molto incoraggianti. I valori espressi nelle tabelle mostrano che la taglia delle 6 comunità, in termini di numero di specie e individui, è stata stimata dai 20 analisti in modo sostanzialmente uguale. Il coefficiente di variazione, infatti, si mantiene sempre molto basso, tanto da rimanere al di sotto del 20% nella gran parte dei casi.

Anche i giudizi sulla qualità del funzionamento degli impianti (tabella 3) sono sostanzialmente concordi, tenendo conto della

variabilità dei termini utilizzati dai vari analisti e delle non sempre chiare e concise affermazioni, che sono invece necessarie nella compilazione della diagnosi. Solo in un caso (impianto F) i giudizi positivi e quelli negativi sembrano essere più o meno equamente distribuiti. Anche per quanto riguarda la stima dei flagellati non sono emersi particolari problemi: solo pochissimi analisti hanno manifestato alcune difficoltà nella loro enumerazione. Si

conferma valida la metodica messa a punto durante il corso di Ferrara con la quale la presenza di flagellati nel fango attivo viene quantificata sulla base degli individui contati lungo la diagonale della camera di Fuchs-Rosenthal ($n^{\circ} \leq 5$ flagellati assenti; $n^{\circ} > 5$ flagellati presenti).

Il ring-test di Reggio Emilia ha permesso inoltre di mettere in evidenza l'esistenza di alcune incertezze e difficoltà nella identifica-

Tabella 1

N° specie	IMPIANTI					
	A	B	C	D	E	F
Media (\bar{x})	13,10	6,00	10,68	10,16	6,66	9,20
Dev. std. (s)	2,13	1,86	1,64	1,64	1,31	1,58
Errore std. (E.S.)	0,48	0,42	0,38	0,38	0,29	0,35
Varianza	4,52	3,47	2,67	2,70	1,71	2,48
Coeff. variaz. %	16,22	31,06	15,30	16,16	19,68	17,13
Minimo	10	3	8	8	5	6
Massimo	16	10	14	13	9	12
Range	6	7	6	5	4	6
Σ	262	120	203	193	133	184
Σq	3518	786	2217	2209	917	1740
$t_{0,05} \cdot E.S.$	0,99	0,87	0,79	0,79	0,61	0,74
$\bar{x} - t_{0,05} \cdot E.S.$	12,11	5,13	9,90	9,37	6,04	8,46
$\bar{x} + t_{0,05} \cdot E.S.$	14,10	6,87	11,47	10,95	7,26	9,94

Tabella 2

DENSITA'	IMPIANTI					
	A	B	C	D	E	F
Media (\bar{x})	530,10	437,95	588,32	677,58	721,15	490,90
Dev. std. (s)	147,67	79,88	107,26	133,82	108,72	122,96
Errore std. (E.S.)	33,02	17,86	24,61	30,70	24,31	27,49
Varianza	21806,20	6380,16	11504,67	17907,59	11820,77	15118,73
Coeff. variaz. %	27,86	18,24	18,23	19,75	15,08	25,05
Minimo	213	324	348	366	462	273
Massimo	775	597	774	940	890	881
Range	562	273	426	574	428	608
Σ	10602	8759	11178	12874	14423	9818
$\Sigma q \cdot 10^3$	6034,44	3957,23	6783,28	9045,49	10625,74	5106,91
$t_{0,05} \cdot E.S.$	69,12	37,39	51,70	64,51	50,89	57,55
$\bar{x} - t_{0,05} \cdot E.S.$	460,98	400,56	536,61	613,07	670,26	433,35
$\bar{x} + t_{0,05} \cdot E.S.$	599,22	475,34	640,02	742,06	772,04	548,45

zione delle due specie di Peritrici *Vorticella microstoma* e *Vorticella octava* che molto spesso vengono confuse l'una con l'altra. Ad integrazione delle notizie date nei manuali (MADONI 1981, 1988) sulle due specie, si ritiene perciò utile riportare in appendice dati e disegni dalle monografie di STILLER (1968, 1971).

In conclusione, è possibile affermare che il ring-test di Reggio Emilia ha messo in evidenza la buona omogeneità di risposta del metodo di analisi della microfauna dei fanghi attivi per la valutazione dell'efficienza di depurazione.

Ottima e senza particolari problemi è stata

la risposta per quanto riguarda la stima della densità e l'analisi della struttura in specie della microfauna. Qualche incertezza è emersa, invece, nella stesura delle diagnosi. Si è notata la tendenza, in questi casi, di basare la diagnosi *solo su alcuni elementi*, non sempre importanti, della microfauna anziché sulle sue caratteristiche globali [vedi i tre punti a pag. 20 del manuale (MADONI 1988)]. Si rammenta quindi che, prima di prendere in considerazione una eventuale specie dominante (punto 3), devono essere valutate le situazioni ai punti 1 e 2.

Tabella 3

	IMPIANTI					
	A	B	C	D	E	F
GIUDIZIO						
a) Buon funzionamento	17	-	2	2	17	8
b) Cattivo funzionamento	-	15	1	3	-	5
c) in peggioramento	3	5	14	13	2	7
d) in miglioramento	-	-	2	1	-	-
CAUSE						
Punte di carico o carico discontinuo	-	7	8	9	-	5
Carico basso	-	-	-	-	17	4
Carico troppo alto	-	10	2	4	-	1
Carenza di ossigenazione	5	16	9	10	-	1
Sostanze tossiche o inibenti	1	7	6	9	-	2
Situazione transitoria	1	1	5	1	-	1
Impianto da sorvegliare	5	-	1	1	-	4
Riavviamento dell'impianto	1	-	-	-	-	-
Giudizio non chiaro	2	-	-	-	1	-

BIBLIOGRAFIA

MADONI P., 1981. I protozoi ciliati degli impianti biologici di depurazione. *CNR AQ/1/167*, Roma.

MADONI P., 1988. I protozoi ciliati nel controllo di efficienza dei fanghi attivi. *C.I.S.B.A.*, Reggio Emilia.

STILLER J., 1968. Peritriche Ciliaten Okologisch Verschiedener Biotope von Rovinj und Umgebung. *Acta Zool. Acad. Sci. Hungaricae*, 14: 185-211.

STILLER J., 1971. Szájkoszorús Csillósok Peritricha. *Fauna Hungarica*, 105, Akad. Kiadó, Budapest.

APPENDICE

Da Stiller (1968):

"In ambiente marino *V. striata* è altrettanto variabile quanto in ambiente di acque dolci. Nel mare sono state osservate forme a simmetria bilaterale che si restringono verso il basso a forma di urna; ma vi sono anche varianti con peristoma fortemente ristretto simile a quello di *V. pyrum* (5a) e un altro tipo un po' più compresso, generalmente asimmetrico, a forma di pera (5b), e in più forme di transizione ad urna e a simmetria bilaterale (5c). La differenza fra le forme viventi in mare e in acqua dolce è molto piccola. Noland e Finley definiscono giustamente la specie *V. octava* come la variante ecologica della *V. striata* marina. Il limite del peristoma della forma marina è sempre un po' più spesso della forma d'acqua dolce, ma in quest'ultima è abbastanza variabile. Il corpo sotto il limite del peristoma si strozza forte-

mente. Il nucleo della forma di acqua dolce è corto e orizzontale.... I vacuoli alimentari sono grandi 3-4 μm . L'endoplasma è opaco e delimitato in maniera precisa dall'ectoplasma ialino. La pellicola è chiaramente striata trasversalmente e il limite inferiore del corpo è spesso invaginato. Il corpo contratto è rotondeggiante.... Il peduncolo delle forme marine è un po' più piegato di quello delle forme d'acqua dolce. La sua lunghezza raggiunge 3 o 4 volte quella del corpo.... Le dimensioni sono:

- *f. pyrum* (5a): lungh. corpo 32 μ , largh. 16 μ , peristoma 12 μ ;
- forma asimmetrica a pera (5b) e ad urna (5c): lungh. 25-36 μ , largh. 20-22 μ , peristoma 20 μ ."

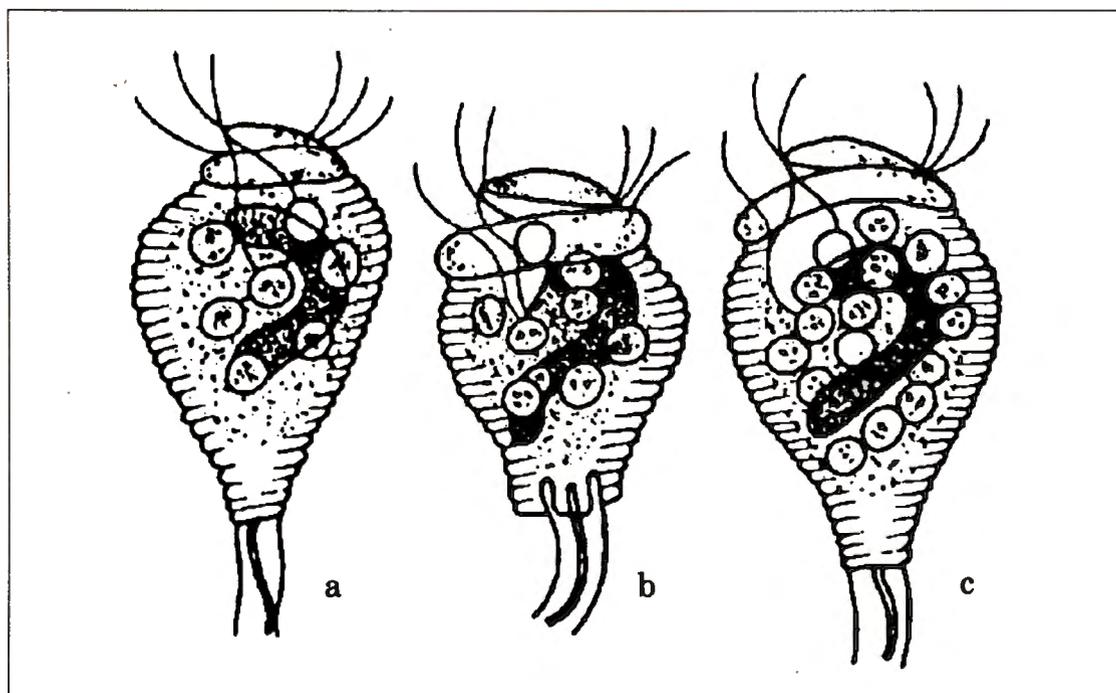
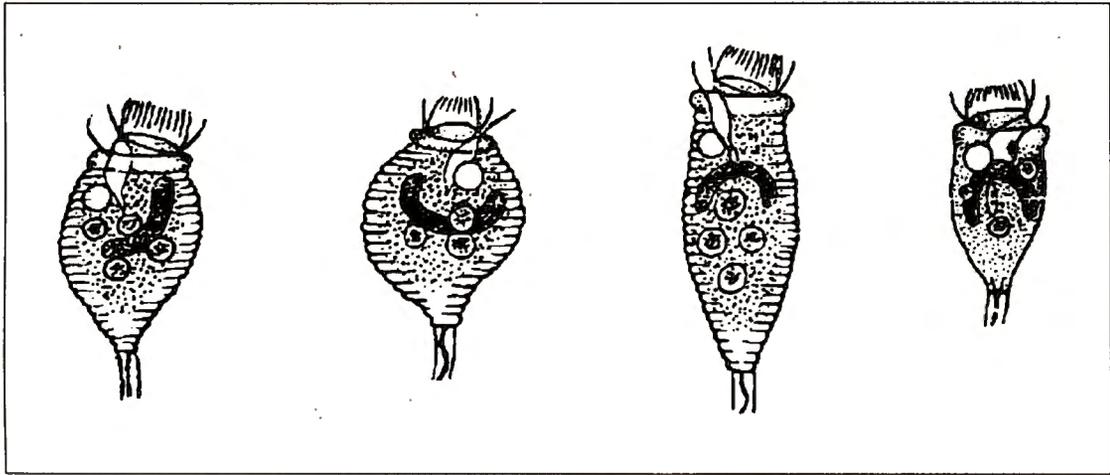


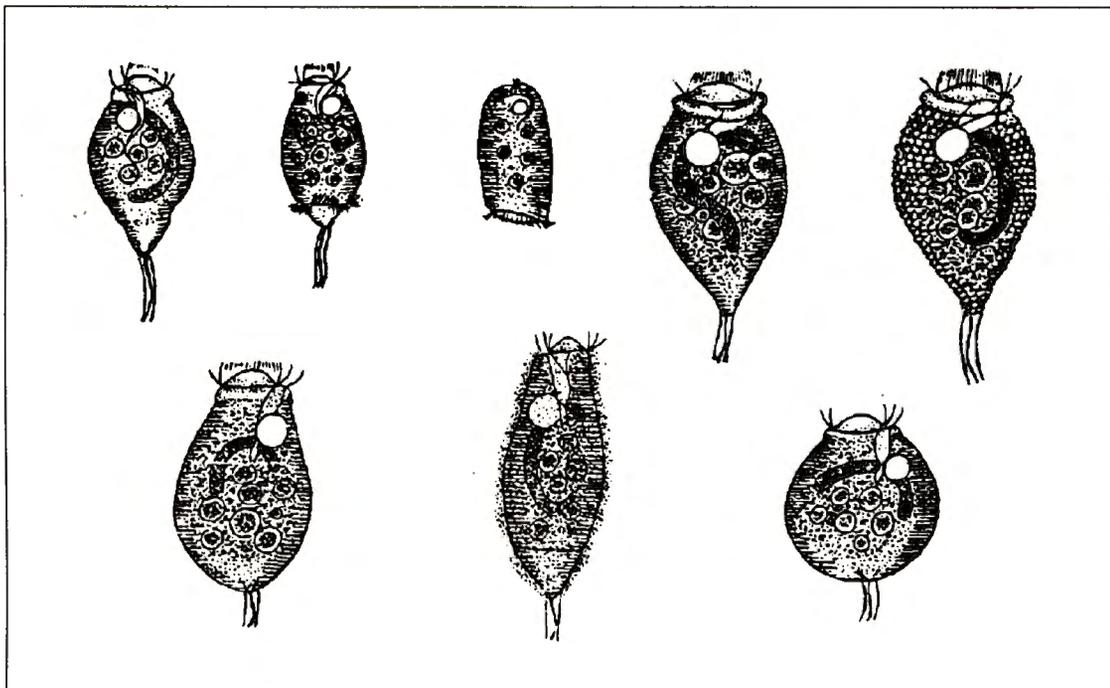
Abb. 5. *Vorticella striata* DUJARDIN: a = *f. pyrum*, b = asymmetrische Birnform mit invaginiertem Hinterende, c = bilateral symmetrische Urnenform (1500fach).

Qui sotto sono riportati, infine, i grafici di ulteriori forme di *V. octava* (fig. 84) e delle mag-

giori forme di *V. microstoma* (fig. 85) secondo le osservazioni di STILLER (1971).



84. ábra. A: *Vorticella striata* DUJARDIN var. *octava* STOKES; B: *V. striata* var. *octava* f. *abbreviata* KEISER; C: *V. striata* var. *octava* f. *utriculus* STOKES; D: *V. striata* var. *octava* f. *asellicola* STILLER (Eredeti).



85. ábra. A: *Vorticella microstoma* EHRENBERG tiszta vízből származó, áttetsző, s a rendesnél kisebb méretű tipikus alakja, B: rajzóképződése, C: nyeléről levált rajzója, D: β -mesosaprob közegből származó tipikus alakja; E: *V. microstoma* f. *monilata* STILLER; F: *V. microstoma* f. *hians* FAURÉ-FREMIET; G: *V. microstoma* f. *elongata* STILLER tektinburokkal fedett termális alakja; H: *V. microstoma* f. *turgescens* STILLER (Eredeti).