

G. SANTANGELO (*)

OSSERVAZIONI SUI CILIATI DELLE LAGUNE DI ORBETELLO

Riassunto — Una ricerca sui popolamenti a Ciliati delle Lagune di Orbetello (GR) ha condotto al rinvenimento ed all'identificazione di 27 generi e 44 specie, (non tutte identificabili a livello di specie). I campionamenti, effettuati in sette stazioni che differivano per la natura del fondo e per altre condizioni ambientali, hanno permesso di rilevare differenze talvolta anche notevoli tra i vari punti delle Lagune, sia per il numero di specie che per il numero di individui presenti.

Resumé — Une recherche sur les peuplements à Ciliés des « Lagune di Orbetello » (Grosseto) a permis de retrouver et de classer 27 genres et 44 espèces. Entre les sept stations de récolte établies, qui différaient soit par la nature du fond que par d'autres caractéristiques de l'ambiance, on a remarqué des différences parfois très sensible de peuplement pour le nombre soit d'espèces soit d'exemplaires présents.

Abstract — A research on Ciliates of the « Lagune di Orbetello ». A research on Ciliates inhabiting the « Lagune di Orbetello » (Grosseto) was carried out 27 genera and 44 species, some of which identified at generic level only, were collected. The seven collecting stations, different for the nature of bottoms and of other environmental characteristics, showed, in some cases, remarkable differences in their Ciliate fauna.

Key words — Ciliates - Microporal Species - Distrophic condition - Saprobic Species - Eutrophic condition - B.O.D. - Mesopsammon.

Le Lagune di Orbetello sono state, da qualche tempo, oggetto di una serie di ricerche per il rilevamento delle loro condizioni ecologiche e dei popolamenti, organizzate dall'Istituto di Zoologia dell'Università di Modena. Quest'attività scientifica ha portato alla pubblicazione di alcuni lavori (ORLANDO e MAURI 1977), (MARI 1977)

(*) Istituto di Zoologia dell'Università di Pisa.

ed in particolare è stata compendiata in uno studio coordinato da G. COGNETTI e da E. DE FRAYA FRANGIPANE (1978). In esso figura pure una prima lista di Ciliati, da me rinvenuti e classificati, ed a suo tempo comunicata al Prof. Cognetti.

Nel presente lavoro intendo completare l'elenco delle specie di Ciliati da me rinvenute nelle Lagune di Orbetello e quindi vedere se è possibile porre in relazione la distribuzione delle specie con le condizioni ambientali, non uniformi nei vari punti delle Lagune.

Un'ampia descrizione delle Lagune si trova nel sopracitato lavoro di COGNETTI et Al. e ad esso rimando per ogni dettaglio. Mi limito qui a ricordare che le Lagune constano di due specchi di acqua tra loro comunicanti, che prendono il nome di Laguna della Giannella e Laguna della Feniglia rispettivamente di Ponente e di Levante.

MATERIALI E METODI

Per la ricerca sono state stabilite quattro stazioni di raccolta nella Laguna della Giannella e tre in quella della Feniglia, avendo cura di scegliere punti a condizioni ambientali diverse (fig. 1).

Le caratteristiche delle stazioni verranno descritte in seguito insieme con l'elenco delle specie rinvenute in ciascuna di esse. Sui fondi mobili i prelievi venivano eseguiti raccogliendo in un recipiente di vetro il primo strato dei sedimenti per un'area di circa 0,5 mq; nelle stazioni a fitta vegetazione venivano prelevati frammenti dei vegetali presenti. Nella laguna della Giannella sono state effettuate due serie di campionamenti, rispettivamente il 15 marzo 1976 e il 7 maggio dello stesso anno; nella Feniglia è stato effettuato, il 14 febbraio 1977, un solo campionamento. I campioni, portati a Pisa in laboratorio venivano subito esaminati e i Ciliati presenti venivano isolati allo stereoscopio. La determinazione delle specie è stata generalmente effettuata su esemplari « in vivo », mediante un microscopio ottico provvisto di contrasto di fase.

Quando è apparso opportuno sono ricorso all'impregnazione argentea secondo la tecnica di CHATTON e LWOFF (1930).

DESCRIZIONE DELLE STAZIONI ED ELENCO DELLE SPECIE

A) *Laguna della Giannella*

Si estende per circa 1500 ha e comunica col mare con il breve canale di Nassa, e con il fiume Albegna tramite il canale di Fibbia,

lungo circa 3,5 km. La profondità massima dell'acqua è di circa m 1,70, il fondo è prevalentemente costituito da fanghi neri su cui è presente un sottile strato di limo più chiaro.

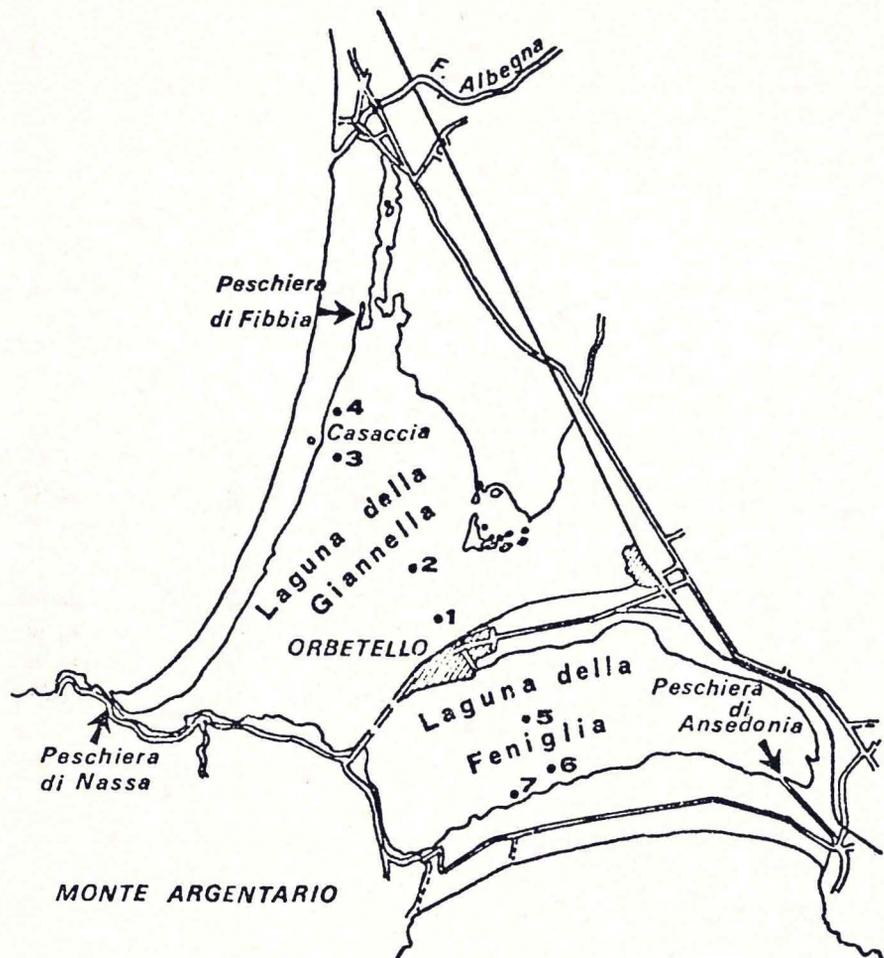


Fig. 1 - Lagune di Orbetello e stazioni di raccolta.

In questo tipo di fondo si insediano estesi popolamenti vegetali (*Chaetomorpha linum*, *Cladophora* sp. *Valonia aegagrophila*). Le zone sabbiose, presenti lungo il tombolo della Giannella, offrono pure impianto ad alcuni vegetali (*Valonia aegagrophila*, *Acetabularia* sp., *Ruppia spiralis*, *Cymodocea nodosa*).

Come risulta dal lavoro di COGNETTI *et Al.* 1978 (fig. 138 e Tav.

II 28), lungo il tombolo di Orbetello si ha una fascia ad alto grado di eutrofia, cui sicuramente contribuiscono gli scarichi cloacali provenienti dall'abitato.

Al centro della laguna sono stati rilevati (COGNETTI *et Al.* 1978) i seguenti parametri fisico-chimici: la temperatura ha un minimo di 7° (dicembre) ed un massimo di 28° (luglio). La salinità varia tra il 47,4% (settembre) ed il 27,7% (febbraio). L'ossigeno ha una percentuale minima di saturazione di 47,7, mentre spesso si registra sovrassaturazione; il BOD₅ oscilla tra 1 e 2,4 mg/l. I nitriti variano tra 0,00 e 0,38 µgr at N/l, i nitrati tra 0,00 e 1,70 µgr at N/l. I valori del pH vanno, in superficie, da 7,6 a 9,0.

Stazione n. 1

A circa 200 m da Tombolo di Orbetello, davanti ai Macelli. E' una zona soggetta ad un notevole inquinamento di natura organica, come dimostrato dal valore BOD₅ (≥ 5) e dalla bassa concentrazione dell'ossigeno, che spesso è inferiore al 10% del valore di saturazione. Sul fondo melmoso si impiantano *Chaetomorpha linum*, *Enteromorpha prolifera* e *Cladophora* sp. I Ciliati rinvenuti nei due campionamenti effettuati sono: *Plagiocampa incisa*, *Strombidium sulcatum*.

Il numero di specie è quindi molto basso: si tratta di due specie saprobie che evidentemente si adattano bene alle condizioni limite di questa stazione. Entrambe, infatti, sono rappresentate da un alto numero di esemplari. Degna di nota è pure la presenza del flagellato *Oxyrrhis marina*, tipico di ambienti molto ricchi di detrito organico.

Stazione n. 2

Al centro della laguna. Le condizioni di ossigenazione sono sempre sensibilmente migliori di quelle rilevate nella stazione n. 1. Il fondo melmoso ospita un'abbondante vegetazione (*Chaetomorpha linum*, *Valonia aegagrophila*, *Cladophora* sp.).

In questa stazione sono stati prelevati due campioni di *Chaetomorpha linum* ed in essi sono stati rinvenuti i seguenti Ciliati: *Plagiocampa incisa*, *Chaenea vorax*, *Tracheloraphis* sp., *Heminotus caudatus*, *Geleia* sp., *Frontonia marina*, *Frontonia elliptica*, *Urone-ma rabaudi*, *Condylostoma magnum*, *Condylostoma patens*, *Folliculina* sp., *Strongylidium* sp., *Trachelostyla caudata*, *Diophrys scutum*, *Euplotes crassus*, *Zoothamnium* sp.

Pur presentando lo stesso tipo di fondo della precedente, questa stazione è risultata la più ricca in specie (16): evidentemente le condizioni ambientali permettono la vita di varie forme anche con limiti diversi di tolleranza. Vi si riscontrano numerose specie psammofile ed alcune (*Heminotus caudatus*, *Geleia* sp. e *Frontonia marina*) classificabili come microporali. Tutte queste specie hanno chiaramente trovato, nell'ammasso di alghe, condizioni simili a quelle tipiche dell'ambiente interstiziale.

Stazione n. 3

Di fronte alla località «Casaccia», a breve distanza dalla riva. Le condizioni di ossigenazione delle acque sono assai buone. Il fondo fangoso è parzialmente coperto da *Valonia aegagrophila* e *Chaetomorpha linum*.

In questa stazione sono stati raccolti due campioni di *Valonia aegagrophila* da cui sono stati isolati i seguenti Ciliati:

Plagiocampa incisa, *Geleia* sp., *Plagiopyla nasuta*, *Frontonia arenaria*, *Pleurorema* sp., *Condylostoma magnum*, *Euplotes crassus*, *Euplotes minuta*, *Euplotes magnicirratu*s, *Euplotidium arenarium*.

Da notare che, analogamente a quanto segnalato da NOLAND (1937) per *Euplotidium agitatedum*, *Euplotidium arenarium* è stato ritrovato in una struttura spugnosa qual'è quella di *Valonia aegagrophila*.

Scarse e con un modesto numero di esemplari sono le specie saprobie.

Stazione n. 4

Lungo il tombolo della Giannella a circa 30 m dalla riva. L'acqua è ben ossigenata e spesso l'ossigeno raggiunge valori di saturazione. Il fondo, costituito da sabbia più fine, non è coperto da vegetazione.

Sono stati prelevati due campioni di sabbia dai quali sono state isolate le seguenti 13 specie:

Lacrymaria marina, *Lacrymaria minuta*, *Trachelorcerca* sp., *Geleia* sp., *Frontonia arenaria*, *Condylostoma magnum*, *Condylostoma arenarium*, *Strombidium conicum*, *Stronglidium* sp., *Diophrys scutum*, *Euplotes crassus*, *Euplotes minuta*, *Euplotidium arenarium*.

Si ha un alto numero di specie, di cui nessuna strettamente saprobia: ciò è in accordo con la buona ossigenazione delle acque e col tipo di fondo. Non mancano, infatti, le specie psammofile.

In complesso si tratta di un popolamento tipico dell'ambiente sabbioso.

B) *Laguna della Feniglia*

Ha un'estensione di 1200 ha e comunica col mare tramite il canale di Ansedonia, lungo circa 2 km. La profondità massima dell'acqua non supera 1 m circa; il fondo è simile a quello della Giannella, la vegetazione non è molto abbondante, specialmente al centro della Laguna.

L'ambiente subisce un forte inquinamento organico dovuto all'afflusso di acque luride dall'abitato che smaltisce gli scarichi cloacali principalmente in questo specchio d'acqua. Il fenomeno è anche aggravato dal precario ricambio col mare, assicurato unicamente dal canale di Ansedonia. L'inquinamento interessa gran parte della Feniglia e dà luogo a fenomeni di estesa distrofia (COGNETTI *et Al.* 1978). Secondo questi Autori al centro della Laguna si registrano i seguenti valori dei fattori chimico-fisici: la salinità varia tra il 45,5‰ (settembre) ed il 29,6‰ (febbraio), la percentuale di saturazione dell'ossigeno oscilla tra il 75,9 e la sovrassaturazione. Il BOD₅ varia tra 0,3 e 4,7 mg/l, i nitriti oscillano tra lo 0,00 e 3,9 µgr at N/l, i nitrati tra lo 0,00 e 6,3 µgr at N/l. Il pH delle acque superficiali è compreso tra 7,2 ed 8,4.

Stazione n. 5

Al centro della Laguna. Il fondo, costituito da sabbia fine mista a fango, ospita una rada vegetazione algale (*Gracilaria verrucosa*, *Chaetomorpha linum*, *Cladophora liniformis*).

Le acque subiscono un notevole inquinamento d'origine cloacale. In questa stazione è stato prelevato un campione di fondo in cui sono state rinvenute le seguenti 5 specie:

Prorodon sp., *Chilodontopsis* sp., *Strombidium sulcatum*, *Strongylidium* sp., *Diophrys scutum*.

Il basso numero di specie si spiega sia col tipo di fondo (vedi DRAGESCO 1960), sia col notevole tasso d'inquinamento della zona; significativa al riguardo la presenza, con un alto numero di esemplari, della specie saprobia *Strombidium sulcatum* e di *Strongylidium* sp., che popola sabbie fini.

Stazione n. 6

A circa 20 m dal tombolo della Feniglia. Il fondo è coperto da una tenatocenosi a Bivalvi e Gasteropodi (*Cyclope minuta*, *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata* etc.). Le acque sono relativamente poco colpite dall'inquinamento organico, essendo discreto l'afflusso di acqua dal mare.

Nel campione esaminato sono state rinvenute le seguenti 13 specie:

Placus socialis, *Plagiocampa acuminata*, *Prorodon* sp., *Loxophyllum helus*, *Lacrymaria caudata*, *Pleuronema* sp., *Strongylidium* sp., *Keronopsis* sp., *Holostica arenicola*, *Diophrys scutum*, *Diophrys irmgard*, *Euplotes crassus*, *Euplotes aberrans*.

Anche qui, come già nella stazione n. 2, le condizioni ambientali assai buone permettono l'insediamento di un alto numero di specie; nessuna di esse risulta dominante.

Stazione n. 7

Si trova in un'insenatura del tombolo della Feniglia in cui fluttuando si radunano, esemplari di *Valonia aegragrophila* staccatesi dal fondo. Il campionamento è stato eseguito raccogliendo alcuni di questi esemplari, che hanno struttura spugnosa ed all'interno dei quali sono state rinvenute le seguenti 9 specie:

Prorodon dubius, *Prorodon discolor*, *Clathrostoma viminale*, *Cyclidium* sp., *Lacrymaria acuta*, *Metopus* sp., *Diophrys scutum*, *Euplotes crassus*, *Euplotes minuta*.

L'interno della *Valonia* costituisce una nicchia ecologica molto particolare, tanto più se si considera che, essendo le alghe libere, esse costituiscono una sorta di stazione non fissa, in cui animali di varia provenienza possono insediarsi. Le specie presenti sembrano legate in una certa misura all'ambiente interstiziale, alcune di esse sono saprobie.

CONCLUSIONI

Questa ricerca ha condotto al rinvenimento di 27 generi e di 44 specie di Ciliati, diverse delle quali non identificate a livello spe-

cifico. Il dato pare indicativo di una certa ricchezza e varietà di popolamento di questo gruppo nelle Lagune di Orbetello.

Malgrado il non alto numero di campionamenti, alcune considerazioni sono possibili, prima fra tutte quella che riguarda il rapporto tra condizioni ambientali e popolamento nelle varie stazioni.

Come già detto in precedenza, nelle Lagune di Orbetello le condizioni ecologiche non sono uniformi, anzi variano sensibilmente nei diversi punti in dipendenza di vari fattori. Parallelamente a questa variabilità si osserva variabilità nel popolamento a Ciliati.

Così, la stazione n. 1, povera in ossigeno e soggetta a forte inquinamento organico, è popolata solo da due specie che sono qui rappresentate da un grandissimo numero di esemplari.

Casi opposti sono stati osservati nelle stazioni 2, 3, 4 e 6 ove alle buone condizioni ambientali fa riscontro una notevole varietà di specie. Anche nella stazione n. 7, pur nella sua peculiarità, le specie sono abbastanza numerose; ridotto invece è il numero nella stazione n. 5, ove all'azione dell'inquinamento si accompagna la struttura dei sedimenti, costituiti da sabbia fine mista a limo.

Da rilevare infine che il substrato algale, caratteristico di alcune stazioni, si rivela un buon ambiente per numerose specie, alcune delle quali tipicamente mesopsammiche. Degno di nota, a questo proposito, è il ritrovamento di *Euplotidium arenarium* all'interno della *Valonia* che ha struttura spugnosa. L'unica altra specie del genere *Euplotidium*, *E. agitatum*, è stata rinvenuta da NOLAND (1937) entro alcuni Poriferi: evidentemente i canalicoli propri di strutture spugnose soddisfano le esigenze di queste due specie strettamente interstiziali.

A parte, comunque, il caso particolare segnalato sopra, ci sembra importante sottolineare la ricchezza di specie rinvenute nel substrato algale, mentre il fondo melmoso dovrebbe tendere a limitare il popolamento a forme altamente specializzate. Su tale ricchezza di specie può influire, come già osservato in precedenza, il fatto che il substrato algale fornisce un habitat idoneo anche per le specie interstiziali che dalle zone a sabbia delle Lagune possono così allargare il loro areale verso fondi melmosi.

Da ciò deriva una maggiore varietà del popolamento a Ciliati delle Lagune di Orbetello.

Questa ricerca, per quanto limitata nel tempo, indica altresì che lo studio dei popolamenti a Ciliati può essere un valido strumento per la caratterizzazione ecologica di vari corpi d'acqua.

Elenco delle specie di Ciliati rinvenute nelle Lagune di Orbetello

FENIGLIA	GIANNELLA	
	Marzo 1976	Maggio 1977
Febbraio 1977	<i>Plagiocampa incisa</i>	<i>Plagiocampa incise</i>
<i>Plagiocampa acuminata</i>	<i>Chaenea vorax</i>	<i>Lacrymaria marina</i>
<i>Prorodon dubius</i>	<i>Tracheloraphis</i> sp.	<i>Lacrymaria acuta</i>
<i>Prorodon discolor</i>	<i>Trachelocerca</i> sp.	<i>Trachelocerca</i> sp.
<i>Prorodon</i> sp.	<i>Geleia</i> sp.	<i>Geleia</i> sp.
<i>Placus socialis</i>	<i>Plagiopyla nasuta</i>	<i>Frontonia arenaria</i>
<i>Lacrymaria acuta</i>	<i>Frontonia marina</i>	<i>Uronema</i> (cfr. <i>rabaudi</i>)
<i>Lacrymaria caudata</i>	<i>Frontonia elliptica</i>	<i>Condylostoma patens</i>
<i>Loxophyllum helus</i>	<i>Condylostoma magnum</i>	<i>Condylostoma arenaria</i>
<i>Clathrostoma vicinale</i>	<i>Folliculina</i> sp.	<i>Strombidium conicum</i>
<i>Pleuronema</i> sp.	<i>Strombidium sulcatum</i>	<i>Strongylidium</i> sp.
<i>Cyclidium</i> sp.	<i>Strongylidium</i> sp.	<i>Folliculina</i> sp.
<i>Metopus</i> sp.	<i>Diophrys scutum</i>	<i>Diophrys scutum</i>
<i>Strombidium sulcatum</i>	<i>Euplotes crassus</i>	<i>Euplotes crassus</i>
<i>Strongylidium</i> sp.	<i>Euplotes minuta</i>	<i>Euplotes minuta</i>
<i>Chilodontopsis</i> sp.	<i>Euplotes magnicirratu</i>	<i>Euplotidium arenarium</i>
<i>Keronopsis</i> sp.	<i>Zoothamnium</i> sp.	<i>Zoothamnium</i> sp.
<i>Holostica arenicola</i>		
<i>Diophrys scutum</i>		
<i>Diophrys irmgard</i>		
<i>Euplotes crassus</i>		
<i>Euplotes minuta</i>		
<i>Euplotes aberrans</i>		

BIBLIOGRAFIA

- COGNETTI, G. e DE FRAJA FRANGIPANE, E. (1978) - Risanamento dell'ambiente idrobiologico delle Lagune di Orbetello. *Ingegneria ambientale*, 7 n. 4, 304-490.
- CHATTON, E., LWOFF, A. (1930) - Imprégnation, par diffusion argentine, de l'infraciature des Ciliés marins et d'eau douce, après fixation cytologique et sans désiccation. *C.r. scanc. Soc. Biol. Paris*, 104, 834-836.
- DRAGESCO, J. (1960) - Ciliés mésopsammiques littoraux. Systématique, morphologie, écologie. *Trav. Sta. biol. Roscoff* (N.S.), 12, 1-356.
- MARI, M. (1976) - Osservazioni sulla malacofauna delle Lagune di Orbetello. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 83, 190-204.
- NOLAND, N. E. (1937) - Observations on marine Ciliates of the Gulf of Florida. *Trans. Amer. micr. Soc.*, 56, 160-171.
- ORLANDO, E., MAURI, M. (1976) - I nutrienti nella Laguna di Orbetello. *Rend. Acc. Naz. Lincei*, ser. 8, 61 (1-2), 151-157.

(ms. pres. il 10 settembre 1981; ult. bozze il 25 novembre 1981)