

IL LAGO: IL "NOSTRO" AMBIENTE PIÙ PREZIOSO

Lucia Clara Pacini

Fortemente interessati ai problemi dell'ambiente nel loro Comune, gli alunni della classe II A della Scuola Media Dante Alighieri di Marta iniziano nell'anno scolastico 1992/93 un lavoro di ricerca sul più prezioso dei beni ambientali del proprio territorio: il lago di Bolsena. La loro indagine conoscitiva comincia con una raccolta di dati bibliografici per proseguire con sopralluoghi in varie zone circostanti il lago e per sfociare in un ampio lavoro di elaborazione di quanto osservato e letto.

È in questa fase che inizia la collaborazione tra l'insegnante di Scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali prof.ssa Ersilia Ortensia Pannucci ed il *ccbc*. A monte di questa attività è l'esperienza acquisita con la "ricerca d'ambiente", lavoro interdisciplinare che, istituito in questa scuola già nel 1979, si articola in diversi argomenti pertinenti il territorio del Comune e da cui nel 1989/90 scaturisce l'iniziativa di prendere contatti con una struttura che si occupi di beni culturali. Nell'intervento della sezione Paleontologia del *ccbc* nella classe III A di quell'anno, argomenti principali sono stati quelli che costituiscono la premessa indispensabile alla conoscenza degli ambienti attuali: le rocce e i reperti fossili, la struttura geologica del territorio e i paleoambienti¹.

Quest'anno, alla luce di approfondimenti pertinenti la nozione di territorio, i ragazzi mettono gli aspetti geomorfologici in relazione alle culture delle varie epoche entrando in merito al concetto di interazione dinamica tra *civiltà* in quanto variazione degli incrementi successivi delle acquisizioni umane e *territorio* in quanto variazione continua della natura modificata dall'uomo².

L'attenzione ai cambiamenti del rapporto uomo-natura nel corso dei secoli porta alla logica considerazione degli effetti "particolari" dell'azione umana nei confronti dell'ambiente fisico in tempi moderni. Dalla consa-



Il lago di Bolsena visto da Marta

pevolezza che negli ultimi decenni la natura ha rappresentato sempre di più unicamente il serbatoio di risorse per un progresso che mai ha rispettato gli equilibri ambientali e dalla verifica che nel territorio di Marta, tali equilibri stanno sempre più incrinandosi, nasce nei ragazzi l'esigenza di conoscere meglio i propri beni naturali. Il primo, fra questi, che si impone alla nostra attenzione è il lago di Bolsena.

Lo studio di questo lago dal punto di vista ecologico può attualmente far riferimento soltanto alle ricerche condotte dall'Istituto Italiano di Idrobiologia "Dott. Marco De Marchi" di Palanza tra il 1967 ed il 1970 in quanto nessun'altra analisi ha effettuato, di recente, verifiche in merito ad eventuali mutamenti a livello delle caratteristiche biologiche in relazione all'azione antropica. Ci risultano per altro esistere indagini su diversi laghi del Lazio eseguite dal *Gruppo limnologico del Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo* della Facoltà di Scienze Matematiche, Chimiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", in collaborazione con altri dipartimenti della stessa facoltà³.

È quindi certo che il lago di Bolsena, che risulta essere il primo lago vulcanico d'Italia e comunque tra i primi in Europa in rapporto alle sue caratteristiche specifiche, data la cospicuità del volume d'acqua, manca di un'indagine limnologica ed ecologica recente. Perciò i ragazzi, non potendo far riferimento a dati attuali, hanno effettuato di questo bacino un inquadramento in base alle sue caratteristiche generali (origini, dimensioni, morfologia) assimilandolo ad altri laghi in quanto "ecosistema" ed approfondendo lo studio di quelle specie (appartenenti al fitoplancton e allo zooplancton) individuate durante lo studio dell'Istituto "Dott. Marco De Marchi".

Si è ritenuto utile dare al lavoro svolto la veste di *questionario* ai fini di una divulgazione il più possibile corrispondente alle modalità di "lavoro di gruppo" messe in atto per la realizzazione di questa ricerca; lo riportiamo qui citando il nome degli alunni: ogni risposta è frutto non solo di quanto assimilato nel corso delle lezioni sui beni ambientali, ma anche delle ricerche condotte con attenzione e scrupolo in biblioteca.

QUESTIONARIO

Qual è l'oggetto del nostro studio?

L'oggetto del nostro studio sono i Beni Ambientali del Comune di Marta, in particolare il *nostro* lago, come realtà da scoprire, rispettare e apprezzare. È importante che noi conosciamo gli ambienti dell'area in cui viviamo per imparare a salvarli, non solo in quanto "parte del paesaggio" ma come *contenitori* di forme viventi e ad analizzarli seguendo metodi scientifici. Abbiamo infatti preso in esame il lago e gli organismi che vi vivono dal punto di vista ecologico e biologico.

Roberto Natali

Che cosa studia l'ecologia?

Questo termine introdotto nel 1860 dal biologo tedesco Ernst Haeckel, deriva dalle parole greche *οικια* (casa) e *λογος* (discorso) e significa "studio dell'ambiente".

L'ecologia è la disciplina che, nell'ambito delle scienze biologiche, si occupa delle relazioni tra le diverse specie di organismi viventi e l'ambiente che le ospita.

Alessia Cirillo

Che tipo di rapporto ha avuto l'uomo con la natura nel corso dei secoli?

L'uomo ha sempre avuto, sin dalla preistoria, l'esigenza di conoscere le forze della natura, gli animali e le piante che lo hanno circondato. Le prime civiltà sono cominciate con la scoperta del fuoco; nel corso dei secoli l'uomo e la natura si sono reciprocamente modificati, l'uno per plasmarla ai propri fini, l'altra ponendo a lui via via dei problemi diversi. Tra di essi si è via via sempre più affermata una corrispondenza biunivoca: ogni civiltà è legata ad un territorio rispecchiante le caratteristiche della cultura che lo ha generato.

In tempi moderni, con la rivoluzione industriale, il progresso ha fatto sentire l'uomo, sicuro delle proprie scoperte tecnologiche, sempre meno dipendente dagli ambienti naturali ed egli ha così affermato con la natura un rapporto di semplice utilizzazione, at-

tingendo ad essa come ad un serbatoio inesauribile di risorse.

Francesca Poleggi

Che cos'è un ecosistema?

Un ecosistema è l'insieme dei rapporti che sussistono tra le comunità biologiche (l'insieme dei popolamenti, vegetali e animali, che vivono nello stesso ambiente) e l'ambiente fisico a cui esse appartengono.

Gabriele Calandrelli

Che differenza c'è tra fattori abiotici e fattori biologici in un ecosistema?

Un ecosistema è definibile attraverso due tipi di fattori: *fattori abiotici* e *fattori biologici*. In ambienti acquatici sono *fattori abiotici*: la composizione chimica, (intesa anche come gas e sostanze organiche disciolti), la temperatura, la densità, la luce, i movimenti. *Fattori biologici* sono quelli che forniscono all'ecosistema sue particolari caratteristiche a partire dagli or-

ganismi che vivono al suo interno: si tratta di quei fattori legati alle loro abitudini, ad esempio: la predazione, la simbiosi, il commensalismo. I primi sono più facilmente analizzabili mentre lo studio dei secondi è più complesso perché comporta l'osservazione lunga e metodica indispensabile per la conoscenza dei cicli biologici dei popolamenti e dei meccanismi fisiologici degli organismi.

Alessio Meccoli

Il lago è omogeneo dal punto di vista dei fattori biologici?

C'è, in un lago, più continuità che negli ambienti della terraferma ed è da questa continuità che dipende una maggiore interdipendenza nei rapporti tra le comunità biologiche. Gli ambienti terrestri sono ben delimitati gli uni rispetto agli altri (esempio foresta, prateria, deserto), mentre in quelli acquatici esiste senz'altro più omogeneità, pur essendovi differenze tra le caratteristiche di diverse masse d'acqua (rispetto a fattori quali illuminazione,

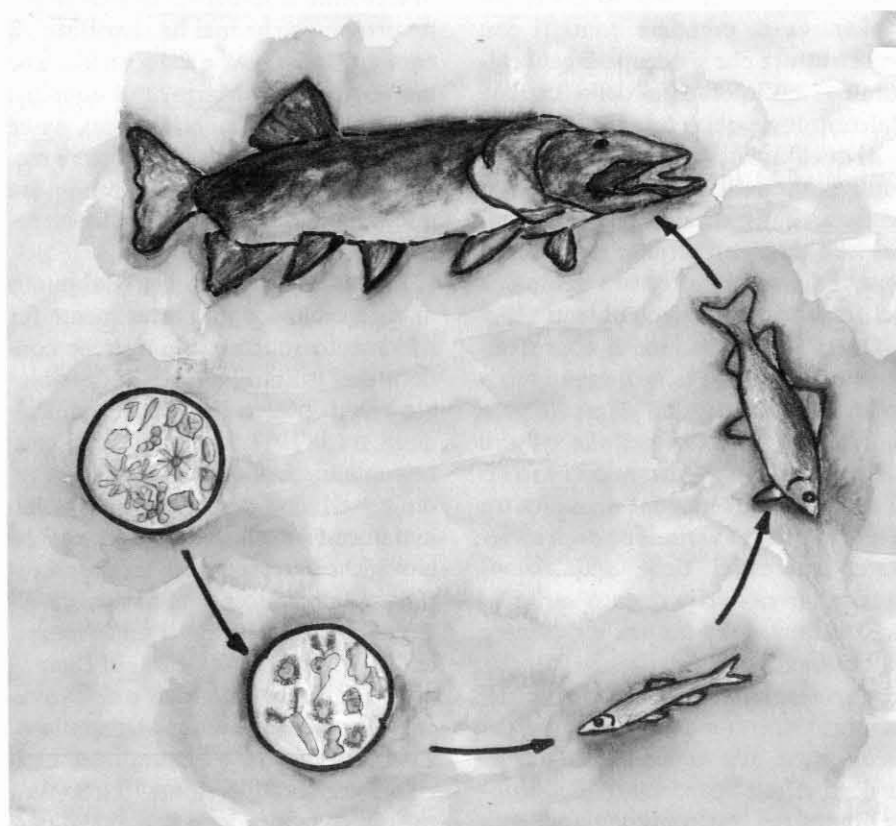


Fig. 1 - Schema di catena alimentare

temperatura e pressione). In relazione a ciò in un lago ogni specie sceglie il suo "piccolo ambiente" ed esso sarà quello più congeniale alle proprie capacità di adattamento (ad esempio alla sua modalità di alimentarsi, alle sue esigenze di luce, alla sua compatibilità con certi e non altri valori della temperatura), fermo restando che alcune specie ben si adattano anche ad ambienti diversi.

Valentina Patara

In quale modo sono collegati fra loro gli organismi delle acque?

Nell'ecosistema la materia vivente viene continuamente riutilizzata attraverso scambi alimentari tra i vari organismi di una comunità biologica che in questo modo hanno assicurato il nutrimento necessario alla propria sopravvivenza. L'insieme dei processi mediante i quali ogni determinata specie utilizza altri organismi come fonte

di nutrimento ed è a sua volta cibo per altri è la catena alimentare (fig. 1).

David Grossi

Quali sono gli organismi che occupano gli anelli principali della catena alimentare e qual'è il loro ruolo nel sistema ecologico di cui fanno parte?

Al primo posto nella catena alimentare sono gli organismi (vegetali) del fitoplancton il cui ruolo è fondamentale nel ciclo della materia, perché, utilizzando l'energia solare, essi producono molecole organiche complesse a partire da composti inorganici semplici (H_2O e CO_2). Essendo i responsabili del passaggio di materia dal mondo dei non viventi a quello dei viventi essi vengono definiti "produttori".

Il secondo anello della catena alimentare è occupato dagli erbivori dello zooplancton i quali si nutrono di fitoplancton. Essi sono definiti consumatori di prim'ordine. All'anello successivo corrispondono i consumatori di

second'ordine che sono i carnivori e al successivo ancora vi sono i consumatori di terz'ordine (fig. 2).

Tatiana Natali

Che cos'è la fotosintesi e dove ha sede questo processo?

Da milioni di anni, da quando ancora l'uomo non era comparso sulla terra, le piante verdi si servono dell'energia solare. In tal modo esse alimentano il più grande impianto industriale della terra: quello che produce una innumerevole quantità di sostanze organiche, che sono la materia prima essenziale per tutti gli altri esseri viventi.

Questa stessa funzione è svolta anche da altri organismi vegetali, ad esempio le alghe unicellulari che vivono nelle acque sia marine che dolci e il macchinario che consente di svolgerla è un composto organico piuttosto complesso: la clorofilla. Essa risiede nei cloroplasti, piccoli organelli della cellula che si trovano nel citoplasma

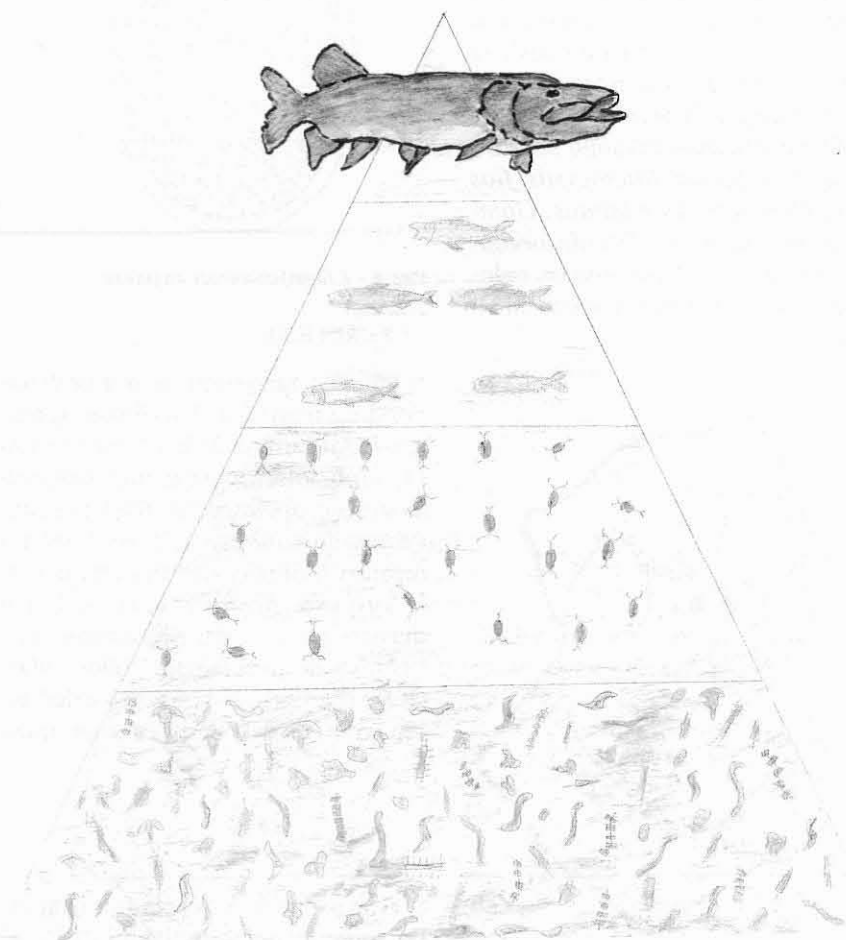


Fig. 2 - Schema di piramide alimentare

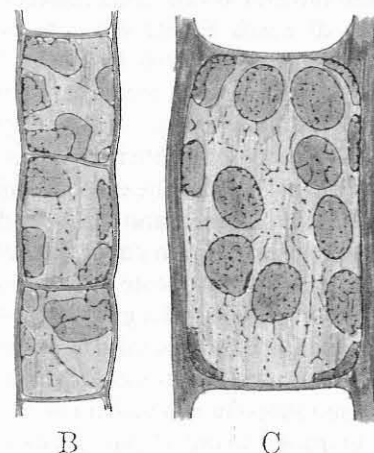


Fig. 3 - Due diversi tipi di cloroplasti in alghe

(fig. 3). Tale molecola organica svolge un ruolo attivo nella reazione chimica nella quale l'anidride carbonica e l'acqua interagiscono (solo in presenza di luce) a formare glucosio, che sarà la riserva di energia per tutte le funzioni che l'organismo dovrà svolgere.

Marco Pesci

Quali sono le fonti bibliografiche che avete utilizzato nello studio del fitoplancton e dello zooplancton del lago di Bolsena?

Abbiamo utilizzato, per il nostro lavoro, i testi che ci sono stati gentilmente inviati dall'Istituto Italiano di Idro-

biologia "Dott. Marco De Marchi" di Pallanza, anche se la Dott.ssa Anna Maria Nocentini ci ha informato che i dati contenuti nella pubblicazione, che si riferiscono a ricerche effettuate nel nostro lago negli anni 1967/1970, potevano rappresentare solo una base di partenza per verificare modificazioni avvenute a livello delle caratteristiche biologiche delle acque in relazione all'azione dell'uomo.

Ci siamo rivolti anche al Dott. Marcello Bazzanti del Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", il quale ci ha informato di non aver mai avuto, da parte di nessun ente, incarichi per lo studio del lago di Bolsena dal punto di vista limnologico ed ecologico e di non essere a conoscenza di altre simili ricerche, eccetto quella dell'Istituto di Idrobiologia di Pallanza.

Per una conoscenza delle metodologie di studio dei beni ambientali ci siamo tuttavia avvalsi della collaborazione di Lucia Pacini del ccbb dell'Amministrazione Provinciale di Viterbo che ha tenuto presso la nostra scuola alcune lezioni. È attraverso questi incontri che abbiamo avuto la possibilità di sapere che esistono delle leggi che regolamentano la tutela dei Beni Ambientali ed in particolare che le acque sono sottoposte ad una normativa rivolta a salvaguardarle dal problema dell'inquinamento. In base alle indicazioni che ci sono state date ci siamo mossi in una attività di ricerca. In questo lavoro, di particolare utilità sono state le descrizioni delle specie appartenenti allo zooplancton (individuate nell'indagine dell'Istituto di Idrobiologia "Dott. Marco De Marchi") inviateci dalla Dott.ssa Ornella Ferrara del Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza"⁴.

Alessandro Moretti

Parlate del fitoplancton del lago di Bolsena, facendo riferimento alle classi, alle specie e alle modalità di vita di questi organismi.

Tra i diversi organismi del plancton possiamo osservare le più svariate forme vegetali: dalle minuscole alghe unicellulari che vivono isolate agli orga-

nismi più complessi formati da un grande numero di cellule. Le forme osservate nel lago di Bolsena durante le ricerche del 1967/1970 appartengono alle seguenti classi:

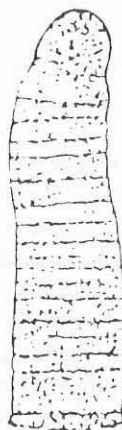


Fig. 4 - *Oscillatoria* sp, estremità di un filamento

- CIANOFICEE

Esse costituiscono, eccetto in primavera, gran parte del phytoplankton. Oltre a *Oscillatoria rubescens* (fig. 4) (utilizzata come indicatore di nitrati perché si sviluppa in grande misura in presenza di essi, costituendo così, se presente in elevate concentrazioni per volume d'acqua, la prova del fenomeno dell'eutrofizzazione) sono state individuate le specie *Microcystis flos aquae*, *Chroococcus minimus*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Dactilococcopsis raphidioides* e *Anabaena* (in colonie non bene identificate rispetto ad altre specie).

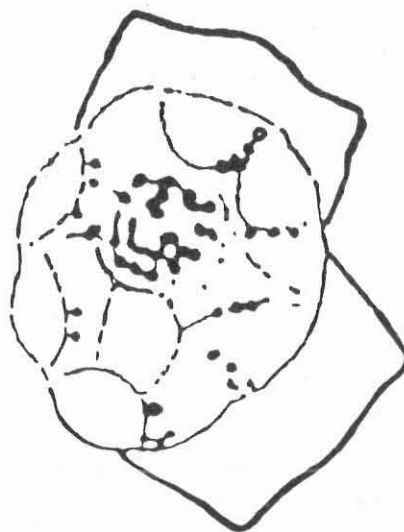


Fig. 5 - *Cyclotella comta*

- DIATOME

Seconde in ordine d'importanza, sono il gruppo principale in primavera. La loro presenza è condizionata dalla litologia del bacino di drenaggio, in particolare dalla quantità di silicati disciolti nella massa d'acqua. Le specie identificate sono: *Cyclotella comta* (fig. 5), *Synedra acus*, *Tabellaria flocculosa*, *Fragilaria crotonensis* (specie dominante in primavera), *Asterionella formosa*.

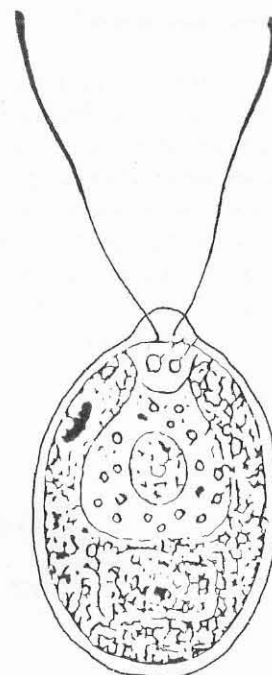


Fig. 6 - *Chlamydomonas angulosa*

- CLOROFICEE

Sono il terzo gruppo in ordine di importanza numerica. Tra di esse, appartenenti all'ordine delle CLOROCOCCALI, sono state riconosciute: *Oocystis lacustris* e, appartenenti alle Volvocali, *Chlamydomonas* sp. (fig. 6). Sono indicatori biologici dell'inquinamento; la loro presenza nelle acque del lago durante gli anni del rilevamento dell'Istituto di Idrobiologia ("Dott. Marco De Marchi") è significativa dell'assenza di questo problema in quell'epoca.

- CHRYSOPHICEE

Appartenenti a questa famiglia sono soltanto pochi individui di *Rhyzochrysis limnetica*.

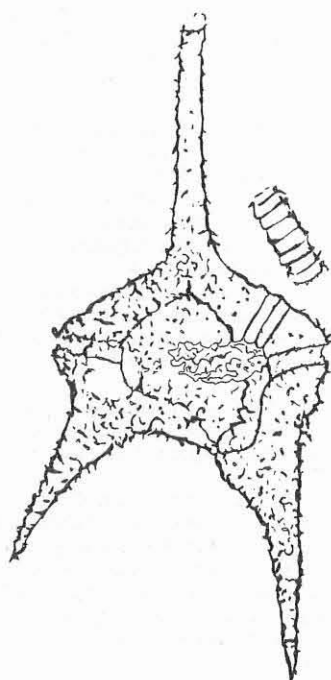


Fig. 7 - *Ceratium hirundinella*

- PYRROPHITE (CHRYPTOFICEE e DINOFICEE)

Hanno contribuito con numerose specie, ma con bassi valori numerici al totale del fitoplancton. Si rileva la presenza di *Rhodomonas lacustris* e *Rhodomonas minuta* (fig. 7).

Ceratium hirundinella e *Peridinium inospicuum* sono stati trovati tra le Dinoficee.

Valerio D'Aza

Parlate dello zooplancton.

Durante le ricerche dell'Istituto di Idrobiologia "Dott. Marco De Marchi" è stata rilevata la presenza di piccole quantità di zooplancton per volume d'acqua.

Le forme osservate appartengono alle classi dei COPEPODI, CLADOCERI, ROTIFERI.

Tra i COPEPODI ricordiamo le seguenti specie:

Eudiaptomus vulgaris.

Di piccole dimensioni, ha un ciclo di uova subitane in primavera e durante in estate. Si nutre di fitoplancton.

Cyclops strenuus.

Di dimensioni inferiori a mm.2, si adatta a varie condizioni di trofia ambientale.

Tra i CLADOCERI ricordiamo:

Mesocyclops leuckarti.

Di dimensioni variabili tra mm.0,90 e 1,30, ha un'alimentazione onnivora. *Daphnia hyalina* (fig. 8).

Di dimensioni variabili da mm.1 a mm. 2, è forma incolore, che compie ampie migrazioni verticali. Spesso si riproduce per partenogenesi, senza perciò che compaiano i maschi nella popolazione. È un'efficiente microfiltratrice di alghe di notevoli dimensioni.

Diaphanosoma brachyurum.

Di medie dimensioni (tra i mm.0,75 e 0,86) è molto trasparente. Compare preferibilmente nei periodi più caldi (estate, inizio autunno) con temperature comprese tra i 26° e i 18°. I maschi sono sempre presenti. È specie filtratrice di alghe di ridotte dimensioni.

Leptodora kindti.

Di dimensioni inferiori ai mm.12, è specie predatrice (si nutre di altri Cladoceri, specialmente di *Daphnia* e Copepodi di piccole dimensioni). Può compiere migrazioni verticali.

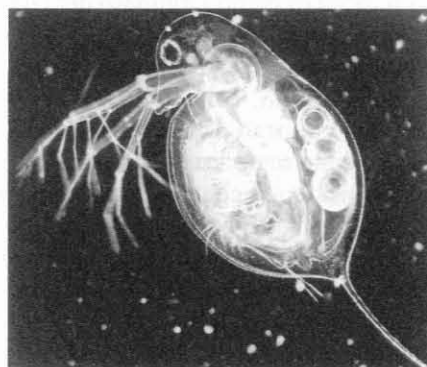


Fig. 8 - *Daphnia hyalina*

Ai ROTIFERI appartengono le seguenti specie:

Asplanchna priodonta.

Di dimensioni comprese tra μm 250 e μm 1500 è in grado di adattarsi a sbalzi termici e a vari livelli di trofia. Si nutre preferibilmente di Diatomee e di Dinoflagellati, ma spesso è predatrice di altri Rotiferi (es. *Keratella* e *Polyarthra*) o Protozoi.

Keratella cochlearis.

Di lunghezza compresa tra μm 150 e μm 300 è forma assai polimorfa con variazioni legate alla stagione e all'ambiente. A seconda delle varietà può vivere in ambienti a diverse trofie e anche in acque eutrofiche.

È filtratrice di fitoplancton.

Keratella quadrata (fig. 9).

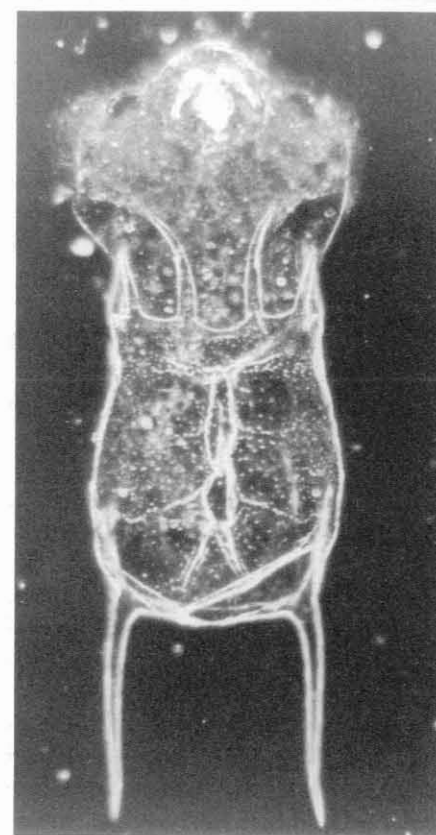


Fig. 9 - *Keratella*

Specie di dimensioni comprese tra i μm 120 e i μm 300. Presenta diverse varietà di forme. È unica filtratrice. *Synchaeta pectinata*.

Di dimensioni cospicue può essere trasparente o variamente colorata. Si alimenta di piccole alghe.

Conochilus unicornis.

È solitaria o a gruppi avvolti in involucri gelatinosi. Frequente in primavera ed in estate, si nutre di alghe unicellulari, sospensioni colloidali e batteri.

Alessandro Moretti

Quali sono le sostanze che hanno un ruolo importante nel ciclo della materia?

Nel ciclo della materia viene utilizzato un importante composto chimico: l'anidride carbonica. Essa è presente in quantità più che sufficiente al fabbisogno degli organismi ma vi sono altre sostanze indispensabili alla produzione primaria: sono sostanze inorganiche sciolte in acqua che vengono denominate "nutrienti"; essi contengono azoto e fosforo, arrivano

al lago attraverso le acque di drenaggio del bacino imbrifero e sarebbero insufficienti a soddisfare i bisogni della vita vegetale dell'ambiente lacustre se non vi fosse un'altra fonte, la "mineralizzazione", dovuta all'azione dei decompositori.

Indispensabili alla vita degli organismi sono anche il magnesio che entra a far parte della molecola della clorofilla e altri elementi come il ferro ed il calcio. Per alcune specie è fondamentale anche il silicio.

Filippo Maurizi

Parlate dei decompositori e del loro ruolo.

I decompositori sono organismi (funghi e batteri) che distruggono attraverso un processo molto graduale, molecole organiche trasformandole in composti semplici quali anidride carbonica, fosfati, sali ammoniacali, nitrati e nitrati. Il loro ruolo è fondamentale nella catena alimentare infatti, se gli elementi chimici di cui i vari organismi sono costituiti non venissero in qualche modo restituiti all'ambiente, si giungerebbe ad un punto in cui non sarebbero più disponibili i produttori. È quindi, grazie alla loro azione, che i resti degli organismi o qualunque altro residuo organico che rimanga nell'ambiente sono trasformati in materiali d'importanza fondamentale per i vegetali.

Daniela Sanmarco

Che cosa significa equilibrio in un lago?

Ogni organismo occupa un posto preciso nella catena alimentare e svolge un ruolo importante nel ciclo della materia. Mantenere l'equilibrio in un lago significa non rompere i complessi legami che esistono tra le diverse specie che lo abitano.

Massimo Porri

In quale modo pensate che sia possibile operare per la verifica degli attuali equilibri dell'ecosistema "lago di Bolsena"?

Per svolgere uno studio nei confronti delle caratteristiche limnologiche ed ecologiche di un lago sono necessarie ricerche particolareggiate che iniziano

con prelievi da effettuare stagionalmente e per diversi anni. Si tratta di un lavoro lungo, ma è l'unico sistema che possa darci indicazione degli equilibri attuali dell'ambiente preso in considerazione.

Vi sono istituti di ricerca che svolgono tali indagini, ma fino ad oggi nessuna amministrazione locale (a differenza di quanto è avvenuto per altri laghi del Lazio) ha preso l'iniziativa di incaricare alcuno di essi per tale lavoro.

Lucia Piovani

L'impegno di questa classe nella ricerca e nella elaborazione dei contenuti acquisiti è scaturito in un prodotto il quale, nel diventare idoneo alla divulgazione vuole sottolineare quei concetti che, fondamentali in Ecologia e in Limnologia, possano essere utili a chi (opinione pubblica ed Enti Locali) voglia impegnarsi per la valorizzazione e salvaguardia di un bene ambientale così prezioso.

Il messaggio dei ragazzi è che non si presuma che il "loro" lago, in quanto senz'altro meno inquinato del lago Maggiore e del lago di Garda, sia immune da questo problema, ma che tutti ci si impegni, come cittadini, associazioni culturali e come Enti Locali, in un primo semplice passo: cominciare a considerare che gli organismi che vivono in questo bacino non sono soltanto quelli visibili ad occhio nudo (molluschi e pesci) e a dare al concetto di "equilibrio" di questo ecosistema il significato che esso ha nell'ambito delle Scienze naturali.

La valutazione delle necessità di un'indagine limnologica ed ecologica di questo bacino sarà compito delle Amministrazioni locali.

I ragazzi continueranno il loro lavoro nel prossimo anno scolastico raccogliendo ulteriori dati bibliografici e parallelamente contattando l'Amministrazione del loro Comune per un confronto sui problemi della tutela dei Beni ambientali del proprio territorio.

NOTE

¹L. PACINI, E. PANNUCCI: *Tavola rotonda in III A* in "Faul", 1, 1991

²G. CATALDI: *Per una scienza del territorio*, Firenze, 1977

³Secondo le notizie forniteci dal Dott. Marcello Bazzanti del Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo della Facoltà di Scienze ma-

tematiche, chimiche, fisiche e naturali dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", il Gruppo limnologico (di cui egli è parte) ha condotto i seguenti lavori su diversi laghi del Lazio:

- dagli anni sessanta fino ad oggi un lavoro sul lago di Monterosi per iniziativa della stessa Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

- nel 1978 un lavoro sull'Area *Acquarella* del lago di Bracciano, in collaborazione con lo Stabilimento ittogenico della Regione Lazio di Roma su richiesta della ACEA

- negli anni 1982/84 una ricerca sul lago di Nemi, in base ad una convenzione dell'Amministrazione Provinciale di Roma con la facoltà di Scienze Matematiche, Chimiche, Fisiche e Naturali

- nel 1983/84 uno studio sul lago di Canterno (FR) in collaborazione con lo Stabilimento ittogenico della Regione Lazio su richiesta dell'ENEL

- nel 1985/86 una ricerca sul lago di Vico in collaborazione con lo Stabilimento ittogenico della Regione Lazio

- nel 1986/87 un lavoro sul lago di Albano affidato all'Università di Roma "La Sapienza" dall'Amministrazione Prov.le di Roma ed eseguito in collaborazione con altri gruppi di altri Dipartimenti.

⁴Si ringrazia la Dott.ssa Ornella Ferrara per la sua cortese collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

O. BALDACCI: *Geografia generale*. Torino, 1972.

L. BARBANTI, A. CAROLLO: *Lago di Bolsena: rilevamento batimetrico e note morfologiche* in "Memorie dell'Istituto d'Idrobiologia", 20, 1966, pp. 133-151.

A. CAROLLO: *Caratteristiche idrometeorologiche del bacino del Lago di Bolsena*, in "Memorie dell'Istituto Italiano d'Idrobiologia", 22, 1967, pp. 117-121.

G. CATALDI: *Per una scienza del territorio*, Firenze, 1977.

G. COGNETTI, M. SARA: *Biologia marina*, Bologna, 1981.

M. GERLETTI, U. MELCHIORRI-SANTOLINI: *A comparative study on primary productivity, bacterial microflora and ecological factors in lakes: Bolsena, Maggiore, Mergozzo and Monate*, in "Memorie dell'Istituto Italiano d'Idrobiologia", 24, 1968, pp. 161-195.

ISTITUTO ITALIANO D'IDROBIOLOGIA DI PALLANZA: *Limnologia ed Ecologia dei Laghi di Bolsena, Bracciano, Trasimeno e Vico: situazione attuale e prevedibili conseguenze derivanti da una loro utilizzazione multipla*, Verbania, 1971.

P. OMODEO: *Lezioni di Biologia*, Padova, 1972.