

A PROPOSITO DI INQUINAMENTI ...

« Il lago di Tovel è collocato nel cuore delle Dolomiti di Brenta, circa a metà della Valle di Tovel, nel suo sviluppo che va dalla confluenza del torrente Trensenga con il torrente di S. Emerenziana sino alle bastionate del Crostè ». Così il Prof. EDGARDO BALDI ⁽¹⁾ inizia la sua grossa monografia sul lago di Tovel in cui egli riporta notizie morfologiche e geografiche, dati ambientali e soprattutto i risultati degli studi che per 4 anni (1937-1940) egli ed i suoi collaboratori condussero sulla biologia del lago. Un intero capitolo è dedicato al complesso fenomeno dell'arrossamento delle acque del lago e all'organismo che lo provoca, il *Glenodinium sanguineum*.

Il *Glenodinium sanguineum* è un'alga unicellulare appartenente alle Dinoflagellate (Peridinee) di minime dimensioni: in media 23 micron di lunghezza per 18 micron di larghezza. Esso è in attività vegetativa durante l'estate, mentre durante l'inverno sopravvive sotto forma di cisti sul fondo del lago. Nelle acque estive il glenodinio si presenta sotto molteplici forme trasformantisi l'una nell'altra in un complesso ciclo biologico non an-

cora del tutto chiarito. Durante la sera, la notte ed i periodi di avversità atmosferiche (pioggia, cielo coperto) la gran massa della popolazione è costituita da forme di color verde, mentre durante le ore di illuminazione ed in condizioni ambientali adatte abbondano forme di color rosso. Questo colore è dovuto alla presenza di numerosi inclusi lipidici colorati in rosso da carotenoidi, irregolarmente distribuiti in seno al citoplasma in granuli minutissimi, in goccioline sferiche od ovoidali o anche in ammassi informi, i quali mascherano il pigmento verde dei cloroplasti.

Ed eccoci giunti a parlare del meccanismo dell'arrossamento delle acque del lago di Tovel. Questo fenomeno, che compare vistosamente nei mesi estivi (da metà luglio a circa metà settembre) e nelle ore illuminate, non interessa tutto il lago ma solo il suo bacino sud-occidentale. Esso è dovuto a due ordini di fattori: 1) migrazione verticale diurna di glenodini rossi derivati per trasformazione delle forme verdi; 2) convogliamento passivo delle forme rosse di superficie ad opera prevalentemente della brezza che dal primo mattino alle prime ore pomeridiane spira nei giorni tranquilli e sereni da valle a monte lungo l'asse NE-SO del lago. La distribuzione e l'intensità dell'arrossamento, così come la tonalità del colore, variano da giorno a giorno ed a seconda delle ore del giorno e dipendono non solo dal numero di glenodini per unità di superfi-

(1) BALDI E., *Ricerche idrobiologiche sul Lago di Tovel*. Mem. Museo Storia Naturale Venezia Tridentina, Vol. VI, p. 1-297, 1941.

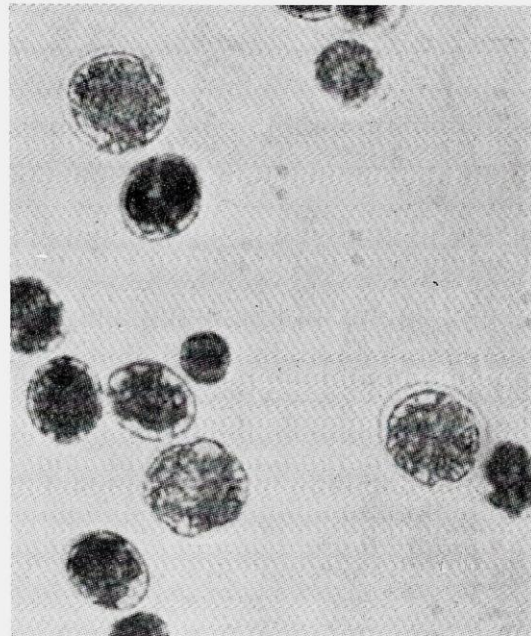
Il presente articolo trae lo spunto da un servizio di Cesare Marchi dal titolo « Non diventa più rosso il lago di Tovel », apparso sul n. 35 della Domenica del Corriere del 27 agosto 1968.



Aspetto del Lago di Tovel in un giorno di massimo arrossamento.

cie (che nei momenti di massima intensità del fenomeno può giungere a 3.000-4.000 individui per cc), ma anche dal colore stesso dei glenodini che è alquanto variabile. Analogamente lo scolorimento serotino del lago è legato alla rarefazione delle forme rosse presenti in superficie e alla prevalenza delle forme verdi.

L'arrossamento più o meno massivo delle acque superficiali del bacino sud-occidentale del lago di Tovel è quindi principalmente un fatto di origine meteorologico-geografica legato alla particolare giacitura ed orientamento del lago, al regime dei venti, ecc. Ma quali sono le cause che determinano l'arrossamento del glenodinio medesimo? Perché quest'organismo sotto l'influenza delle radiazioni lu-



2) Glenodini del Lago di Tovel ingranditi circa 580 volte. (Foto Baldi, gentilmente concessa dalla Prof. L. Tonelli)

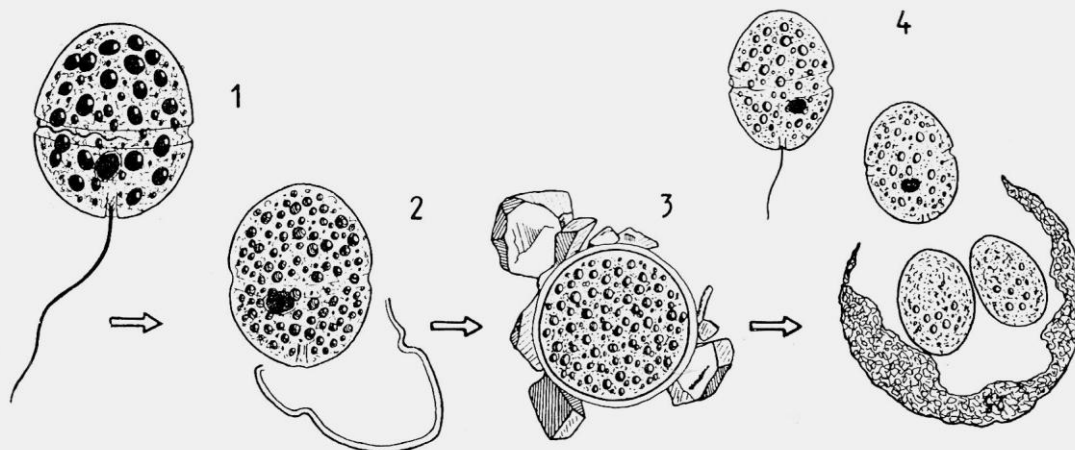
minose e del calore elabora materiali oleosi pigmentati in rosso da carotenoidi come una sorta di riserva alimentare che può venire riassorbita in tutto o in parte in assenza di luce e con basse temperature? A tutt'oggi il meccanismo della formazione di tali materiali non è stato completamente chiarito. Dalle ricerche più recenti sembra che ciò accada quando tutto l'azoto disponibile nell'acqua è esaurito. La difficoltà di risolvere rapidamente il problema risiede nel fatto che il glenodinio non si coltiva facilmente in laboratorio e pertanto non è possibile seguire il fenomeno della formazione degli inclusi lipidici in condizioni ambientali rigidamente controllate.

Lo spettacolare periodico arrossamento che ricorreva puntualmente ogni estate ha giustamente reso famoso il lago di Tovel in tutto il mondo ed ha attratto ovviamente non solo l'interesse degli scienziati ma anche la curiosità dei visitatori. Purtroppo l'assoluta mancanza di sensibilità per i problemi della natura ha fatto sì che oltre all'incontrollato aumento del flusso turistico sorgessero attorno al lago varie costruzioni, tra cui tre piccoli alberghi, con conseguenti immissioni nel lago di grandi quantità di rifiuti organici. Il risultato di tutto ciò è che da quattro anni le acque del lago non diventano più rosse.

Questo fatto ha allarmato i ricercatori, i quali si sono preoccupati di indagarne le ragioni. I risultati dei loro studi dicono che a causa dei continui scarichi di materiali di rifiuto ricchi in sostanze azotate l'acqua si è inquinata, per cui è possibile che la quantità di azoto non sia mai mancante nel lago e di conseguenza non venga mai raggiunta la fase del ciclo metabolico del glenodinio nel quale sono prodotti gli inclusi lipidici rossi.

« C'è anche il pericolo — conclude la Dr. SUZANNE E. ARREGGER in PERINI nella sua Relazione sul lago di Tovel — che l'alga *Glenodinium sanguineum* che, pur non raggiungendo mai il punto di affioramento si trova ancora nel lago in grande quantità, possa scomparire a causa della crescita preferenziale di altre alghe, favorita da alta concentrazione d'azoto nell'acqua. Poiché la causa probabile della sparizione del fenomeno dell'annuale arrossamento del lago di Tovel è l'inquinamento da scarico di liquami domestici, consistenti in questo caso principalmente in prodotti del metabolismo umano, ricchi di sostanze azotate, l'accesso al lago dovrebbe essere proibito, o severamente limitato, finché il problema venga studiato a fondo scientificamente ».

Ma pare che questo studio non sia necessario, perché gli albergatori sanno già con sicurezza quali sono le cause del man-



3) Alcuni aspetti del ciclo biologico del *Glenodinium sanguineum*: 1) forma pelagica elissoidale, con solco trasversale in cui è situato uno dei due flagelli; 2) stadio di passaggio alla forma cistica con perdita dell'aspetto elissoidale e dei flagelli; 3) formazione della cisti duratura (stadio di quiescenza) con eliminazione della vecchia membrana cellulosa ed elaborazione di una nuova membrana più grossa e di altra natura; 4) liberazione dei giovani glenodini dalle cisti. (da Marchesoni)

cato arrossamento del lago. C'è troppa acqua — dicono — l'azoto non c'entra. Se questa bislacca idea prendesse piede, potremmo assistere per assurdo ad un parziale svuotamento del lago!

Circa dieci anni fa il Prof. VITTORIO MARCHESONI in un articolo dedicato alla valle ed al lago di Tovel ⁽²⁾ negava la possibilità di una scomparsa dell'arrossamento del lago a breve distanza di tempo, tuttavia metteva in guardia le Autorità sul danno che il moltiplicarsi annuale della corrente turistica estiva non opportunamente regolamentata avrebbe potuto arrecare all'integrità naturalistica della valle e alle condizioni chimico-fisiche del lago. Purtroppo in pochi anni il pericolo che sembrava lontano è divenuto triste realtà. Eppure bastava impedire che le costruzioni sorgessero troppo vicine alla riva e che venissero riversati nel lago rifiuti d'ogni genere perché non avesse luogo la progressiva contaminazione dell'ambiente lacustre. Ora bisogna correre ai rimedi.

Le caratteristiche peculiari del lago di Tovel di notevole interesse scientifico oltre che naturalistico e paesaggistico indussero il Prof. VITTORIO TONOLLI ad includere tale lago nella lista degli ambienti acquatici internazionali da proteggere e conservare. Tale lista è stata compilata per iniziativa della Societas Internationalis Limnologiae (SIL), dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura e delle Risorse Naturali (IUCN) e del Programma Biologico Internazionale (IBP) e verrà presto presentata all'approvazione dell'UNESCO che raccomanderà ai rispettivi governi di emanare le disposizioni adatte per la protezione degli ambienti segnalati. Speriamo che il lavoro appassionato di tanti studiosi non vada perduto e che si provveda in tempo ad arrestare ed eliminare l'inquinamento del lago di Tovel, altrimenti il chimismo di tale lago verrà irrimediabilmente alterato ed il caratteristico arrossamento, unico al mondo, non si verificherà mai più.

⁽²⁾ MARCHESONI V., *La Val di Tovel e il « Lago rosso »*. « Natura Alpina », anno X, n. 2, p. 41-74, 1959.