

Comunicato stampa del 5 ottobre 2017

I più piccoli fanno grandi cose nei laghi

Nei laghi i batteri unicellulari possono mescolare interi strati d'acqua. Non agitando l'acqua con i loro flagelli, ma raggruppandosi e facendo così aumentare la densità dell'acqua. La discesa dell'acqua più pesante provoca così un rimescolamento. Per la prima volta i ricercatori sono riusciti a dimostrare l'esistenza di questo processo non solo in laboratorio ma anche in natura, nel lago di Cadagno, in Ticino.

I microrganismi sono in grado di mescolare l'acqua di un lago? No, affermavano finora gli studi, perché i vortici microscopici che i batteri producono nuotando sono troppo piccoli per produrre un tale effetto. Non riescono a mescolare la forte stratificazione delle acque di un lago, causata per esempio dalle differenze di temperatura o di tenore salino.

Adesso un nuovo studio ha evidenziato come i microrganismi possano benissimo mescolare notevoli volumi d'acqua, non direttamente nuotando, ma indirettamente: infatti se i microrganismi sono più pesanti dell'acqua, ne fanno aumentare la densità. Se perciò un gran numero di microrganismi si concentra in una zona ristretta, l'acqua diventa più pesante e inizia a scendere, insieme con gli organismi. Questo provoca un rimescolamento delle masse d'acqua e uno scambio fisico e chimico. Per continuare il processo i microrganismi devono inoltre nuotare attivamente verso l'alto. Gli scienziati hanno chiamato questo fenomeno "bioconvezione".

Il gruppo di ricerca, di composizione internazionale, sotto la direzione dell'Eawag, non ha dimostrato l'esistenza del fenomeno solo sperimentalmente in laboratorio, ma anche nel lago di Cadagno, in Ticino. In questo specchio d'acqua i batteri della specie *Chromatium okenii* sono in grado, infatti, di mescolare completamente strati d'acqua spessi fino a due metri. Si trovano prevalentemente a profondità dove l'acqua del lago non contiene più ossigeno e nel lago di Cadagno formano uno spesso strato a circa 12 metri di profondità. Ricorrendo a metodi automatizzati della microbiologia dell'acqua potabile, i ricercatori hanno contato in tale strato fino a diecimila organismi flagellati per millilitro d'acqua, ossia oltre 10 miliardi per metro cubo. I batteri nuotano in su, in direzione della luce, ma solo fino al limite dove l'acqua non contiene ancora ossigeno. Al di sotto di tale limite i microrganismi unicellulari si raggruppano, facendo aumentare di il valore della densità dell'acqua di qualche millesimo. Un aumento sufficiente per far scendere l'acqua più pesante e iniziare il rimescolamento (v. grafico e simulazione computerizzata). Nel lago questo fa sì che in piena estate a una profondità di circa 11 – 13 metri i parametri come temperatura o tenore salino restino improvvisamente uniformi, invece di continuare ad aumentare o diminuire con la profondità, come si potrebbe presumere.

Tobias Sommer, ricercatore ambientale e primo autore dello studio, è affascinato dai risultati: «Oltre al batterio da noi studiato, ci sono molti altri organismi che possono generare una bioconvezione. Perciò riteniamo che questo fenomeno, finora rimasto inavvertito, sia molto diffuso e anche importante per l'ecologia dei laghi e l'oceano, per esempio in caso di proliferazione di alghe.»

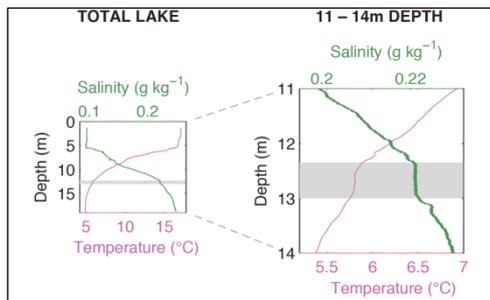
Studio originale: Sommer, T., et al. (2017), Bacteria induced mixing in natural waters, *Geophys. Res. Lett.*, 44, <https://doi.org/10.1002/2017GL074868>;

Hanno partecipato allo studio: Eawag, SUPSI Bellinzona, PF Zurigo, PF Losanna, MPI Bremen, University of Iowa (USA), Middle East Technical University Ankara (Turkey). Lo studio è stato finanziato dall'Eawag e dall'ENAC Professors Visiting Program al PFL, oltre che dal FNS.

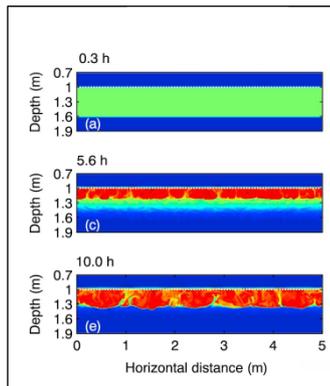
Per maggiori informazioni:

Tobias Sommer tobias.sommer@hslu.ch, +41 (0)76 709 78 34
 Prof. Alfred Wüest alfred.wueest@eawag.ch, +41 (0)58 765 21 81

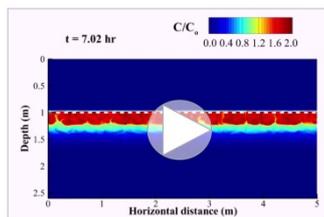
Grafici/foto, download da www.eawag.ch



Tenore salino e temperatura del lago di Cadagno a una profondità di 11 – 14 metri. Si nota chiaramente lo strato ben mescolato, quasi omogeneo, a circa 12,5 metri di profondità.



Nel modello computerizzato si vede chiaramente come si verifica il rimescolamento. All'inizio della simulazione i batteri *Chromatium okenii* sono distribuiti uniformemente in uno strato (concentrazione media = verde). Successivamente nuotano verso l'alto, ma si fermano in corrispondenza della linea bianca tratteggiata (area con ossigeno al Lago Cadagno), al di sotto della quale si accumulano (concentrazione elevata = rosso). A causa della maggiore densità, l'acqua più pesante scende e si formano vortici.



Video del modello (1 min)



Campioni prelevati dal lago di Cadagno (TI) a 1920 m s.l.m. (foto: Eawag, Helmut Bürgmann)