



Ad un'occhio inesperto il mare potrebbe apparire completamente uniforme, in realtà esso è ricchissimo di diversità, basti pensare a tutti gli organismi che in esso vivono, alla diversità delle coste e dei fondali (rocciosi, sabbiosi, melmosi), alla presenza di masse d'acqua con diversa salinità e temperatura, che scorrono una sull'altra come fiumi. Addentrarsi nel mare, senza fermarsi alle apparenze, cercare di studiare le complesse interazioni tra l'ambiente marino e gli organismi che in esso vivono, è una delle avventure più affascinanti... ma è necessario scendere nei suoi abissi per poterne cogliere l'essenza.



Il carbonio organico disciolto (DOC)

Soltanto recentemente è stata riconosciuta l'enorme importanza che gli oceani rivestono nel regolare la concentrazione atmosferica di CO₂. Molta della CO₂ prodotta dall'attività dell'uomo è stata nel tempo imprigionata nella profondità degli oceani dove oggi è contenuta la più grande riserva di carbonio sia in forma inorganica che come **carbonio organico disciolto** [DOC: molecole che passano da un filtro di 0.2 micrometri per la maggior parte non ancora caratterizzate a livello molecolare]. In parole semplici, la misura del DOC consente di ricavare un'informazione indiretta sullo stato di salute del mare (Fig. 1).

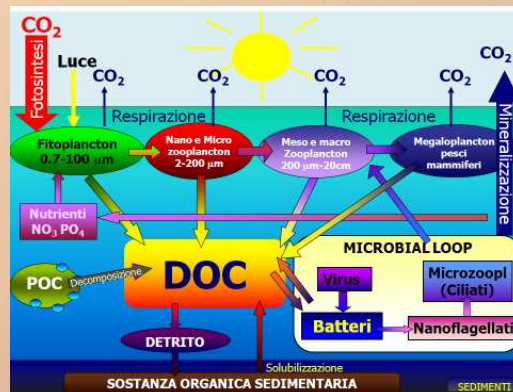


Fig. 1: Rappresentazione schematica del ciclo del carbonio in mare

Valori anomali della sua concentrazione, sia troppo alti che troppo bassi, sono un campanello d'allarme. La concentrazione del DOC infatti oltre ad essere il risultato di tutti i processi biologici che avvengono in mare, è influenzata da processi fisici e chimici, dagli input esterni (fiumi e atmosfera) e dall'attività dell'uomo (agricoltura, industria, trasporti).

Volendo fare un paragone, possiamo dire che misurare la concentrazione del DOC è un po' come misurare la temperatura corporea di una persona. Sappiamo che se questa è troppo bassa o troppo alta la persona non sta bene, anche se non possiamo conoscere la causa che altera la sua temperatura.

Attività di ricerca (cosa facciamo?)

A partire dal 1998, l'Istituto di Biofisica (Pisa) ha messo a punto, per primo in Italia, il metodo per il trattamento dei campioni e per la misura della concentrazione di DOC in acqua di mare (Fig. 2). Dal 2000, ad oggi sono stati raccolti più di 8000 campioni nelle acque superficiali, intermedie e profonde di tutto il Mar Mediterraneo (Fig. 3) Oggi la competenza del gruppo nello studio della dinamica del DOC nel Mar Mediterraneo è riconosciuta a livello mondiale. La responsabile scientifica, Chiara Santinelli, ha ottenuto diversi riconoscimenti a livello internazionale ed è stata invitata a scrivere un capitolo in un libro edito dai maggiori esperti a livello mondiale dell'argomento. Il gruppo dà agli studenti interessati, scelti tra i migliori, la possibilità di svolgere tirocini formativi coinvolgendoli in prima persona nell'attività di ricerca. A partire dal 2010 si è iniziato a lavorare anche nelle zone costiere dimostrando l'impatto dell'input antropico (fiumi, acque di dilavamento, scarichi urbani e industriali) nel ciclo del carbonio in mare. Il gruppo vanta numerose collaborazioni internazionali (Francia, Germania, USA) ed è coinvolto in progetti nazionali (RITMARE) ed internazionali (PERSEUS; COMECOM-MERMEX; TRACOMED), che mirano a studiare l'impatto dei cambiamenti climatici sul funzionamento dell'ecosistema marino.



Fig. 2: Alcuni momenti del nostro lavoro: campionamento, filtrazione, analisi campioni, elaborazione dati (da sinistra a destra)

Alcuni risultati

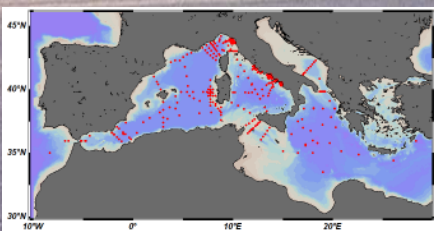


Fig. 3: Stazioni di campioni nel Mediterraneo dal 2000 ad oggi.

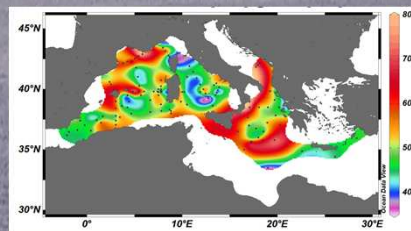


Fig. 4: Prima mappa della distribuzione di DOC a scala di bacino per le acque profonde.

L'insieme dei dati raccolti fino ad oggi, unico per la sua copertura spaziale e temporale, ha permesso per la prima volta di studiare la distribuzione del DOC nelle acque superficiali, intermedie e profonde di tutto il bacino. Evidenziando come essa sia influenzata dalla circolazione delle diverse masse d'acqua, dai processi microbiologici, dalla stratificazione superficiale, dall'impatto antropico nelle zone costiere. I nostri risultati hanno consentito di dimostrare il ruolo chiave, ma fino ad oggi completamente trascurato, del DOC nel sequestro di C nelle acque profonde e nel fornire l'energia che rende possibile la vita negli abissi del Mar Mediterraneo (Fig. 4).

Per saperne di più invia una mail a:
chiara.santinelli@pi.ibf.cnr.it