

## LISCIA, GASATA O... Come la nostra CO<sub>2</sub> sta rendendo acido il nostro mare.

La CO<sub>2</sub> rilasciata dall'uso di combustibili fossili e dalla distruzione delle foreste sta causando un aumento globale delle temperature, distruggendo gli equilibri climatici del pianeta. Una frazione significativa della CO<sub>2</sub> che immettiamo nell'atmosfera è assorbita dagli oceani e ciò ha già modificato la chimica delle acque marine.

Gli oceani assorbono tra un terzo e un quarto della CO<sub>2</sub> rilasciata ogni anno in atmosfera. Questo gas si scioglie nell'acqua di mare formando un acido debole, l'acido carbonico: è un processo simile a quello per la produzione di acqua minerale gasata. Mentre la concentrazione di CO<sub>2</sub> atmosferica continua a salire, e sempre più CO<sub>2</sub> si scioglie in mare, la formazione di quest'acido sta gradualmente spostando l'equilibrio chimico degli oceani: il processo è noto come "acidificazione degli oceani". Questo processo dipende quindi dall'aumento di CO<sub>2</sub> in atmosfera (causato dalle attività umane) ma non dal cambiamento climatico.

Dall'inizio della rivoluzione industriale, l'acidità delle acque marine superficiali, misurata dal pH (potenziale idrogeno) è aumentata in media del 30%<sup>1</sup> - un aumento maggiore di quello verificatosi negli ultimi millenni e che, soprattutto, si è verificato a una velocità probabilmente cento volte maggiore di quella mai registrata. La chimica dei nostri mari sta cambiando e la loro capacità di adattarsi al cambiamento è sopraffatta dalla velocità del processo in corso.

Il pH naturale degli oceani è leggermente alcalino: circa 8,2. La scala del pH va da 0 a 14: 0 è il massimo dell'acidità e 14 quello dell'alcalinità. Il valore 7 è il pH neutro. Il termine acidificazione descrive (in questo contesto) il processo per cui l'acqua del mare sta diventando meno alcalina (si sta cioè spostando verso un valore prossimo alla "neutralità"). Anche se non è verosimile che l'aumento di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera possa mai far diventare il mare "acido" (cioè con un pH inferiore a 7), cambiamenti apparentemente piccoli del pH possono avere conseguenze devastanti.

Una conseguenza dell'acidificazione è, ad esempio, la diminuzione dell'abbondanza degli ioni carbonato che sono il mattone fondamentale per la costruzione degli scheletri e dei gusci calcarei di molti organismi marini. Molti organismi (molluschi, crostacei...) hanno un "guscio" calcareo che viene costruito assorbendo ioni calcio dall'acqua marina. Un aumento dell'acidità dell'acqua marina potrebbe rallentare la costruzione di queste strutture, indebolendole, con ovvi effetti negativi per le specie coinvolte.

Forse ancor più preoccupante è quel che potrebbe succedere alle barriere coralline, che sono le "foreste pluviali del mare": comunità a biodiversità elevata che forniscono

---

<sup>1</sup> La scala del pH è logaritmica e non lineare. Quello che sembra una piccola diminuzione di pH (es.: da 8,2 a 8,1) rappresenta in realtà un aumento notevole (c.a. il 30%) dell'acidità. Un aumento (o diminuzione) del pH del sangue umano di 0,2 unità è considerato una seria minaccia alla nostra sopravvivenza.

alimenti, protezione delle coste e altre risorse a milioni di persone in tutto il mondo. Le barriere sono l'habitat di almeno un quarto di tutte le specie marine note. L'aumento dell'acidità del mare rende più difficile per i coralli la costruzione del loro scheletro: la crescita della barriera corallina rallenta, in un momento in cui molte delle barriere coralline del Pianeta sono peraltro minacciate da diversi fattori<sup>2</sup>.

Ancora più gravi potrebbero essere gli effetti sulle comunità del plancton. Il plancton è un assemblaggio di organismi (quasi sempre microscopici) che fluttuano in mare aperto in balia delle correnti. Alcuni organismi planctonici sono in grado di esercitare la fotosintesi (fitoplancton): oltre a essere alla base di tutte le reti alimentari degli oceani, il fitoplancton produce il 50% dell'ossigeno che respiriamo. Il fitoplancton è predato dallo zooplancton che a sua volta è nutrimento di organismi "superiori", a volte direttamente (come nel caso delle balenottere) a volte tramite reti alimentari più o meno complesse. In ultima analisi, tutta la vita in mare (e non solo...) dipende da questi organismi.

Gli effetti dell'acidificazione degli oceani potrebbero non essere gli stessi in tutte le aree del globo. Le prime aree del pianeta a essere colpite dalla "crisi del pH" saranno i poli, dove le basse temperature facilitano lo scioglimento della CO<sub>2</sub> in mare. Queste regioni sono relativamente "povere" di ioni carbonato e un'ulteriore diminuzione del pH potrebbe rendere vulnerabili molte specie del plancton che costruiscono scheletri calcarei e altre specie come alcuni coralli di profondità o varie specie di crostacei.

La ricerca sull'acidificazione degli oceani è ancora agli inizi. È possibile che l'aumento di CO<sub>2</sub> possa facilitare la diffusione di alcune specie, a danno di altre. La rottura di equilibri millenari potrebbe condurre a un cambiamento delle specie dominanti con conseguenze devastanti che possono diffondersi con un "effetto domino" nelle reti alimentari e negli ecosistemi di tutti gli oceani.

Non è solo la vita marina a essere in pericolo. La reazione a catena che l'acidificazione potrebbe innescare impatterebbe sullo stato già critico delle risorse della pesca, dando il colpo di grazia non solo a un'industria multimiliardaria ma anche a numerose comunità costiere che dipendono direttamente dalle risorse del mare. L'acidificazione dei mari è, quindi, un'altra seria minaccia che si aggiunge alle troppe che attentano all'integrità degli ecosistemi marini, già colpiti dal cambiamento climatico, dall'inquinamento e dalla pesca eccessiva. Una minaccia che continuerà fino a quando continueremo a immettere CO<sub>2</sub> nell'atmosfera... e probabilmente anche dopo.

Non ci sono metodi artificiali per ridurre l'acidificazione globale dei nostri oceani. Ci vorranno migliaia di anni per consentire il ritorno della chimica dei nostri oceani all'equilibrio dell'epoca pre-industriale. L'acidificazione è un problema sostanzialmente irreversibile per quel che riguarda la nostra generazione.

**L'unico modo per minimizzare i rischi di cambiamenti in grande scala e semi permanenti dei nostri oceani è quello di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.**

Roma, maggio 2010

---

<sup>2</sup> Le barriere sono minacciate, tra l'altro, dal cambiamento climatico, dalla pesca distruttiva, dall'inquinamento e dalla sedimentazione causata dalle attività di costruzione lungo la costa.