

Contaminants in Europe's seas. Moving towards a clean, non-toxic marine environment. EEA Report 25/2018

A partire dal primo grave caso di contaminazione osservato nel 1956 nella baia di Minamata, dove un rilascio incontrollato di metilmercurio determinò effetti neurologici disastrosi nella popolazione residente, la contaminazione degli ambienti marino-costieri è una problematica riconosciuta a livello mondiale. È causata sia dalla mobilitazione di sostanze naturali dovuta alle attività antropiche sia dai composti di neo-sintesi, attualmente stimati in oltre 150.000. Di conseguenza, i Paesi europei hanno iniziato a condividere un percorso comune per riportare i valori delle sostanze naturali al livello di fondo e ridurre a concentrazioni prossime allo zero i prodotti di neo-sintesi.

In questo volume edito dall'EEA (European Environmental Agency) vengono illustrati diversi aspetti relativi al livello di contaminazione degli ambienti marino-costieri europei e alle prospettive future del miglioramento della qualità ambientale rispetto alla presenza di diverse classi di sostanze contaminanti riconosciute come potenzialmente tossiche. Gli autori prendono in considerazione sostanze tossiche, persistenti e bioaccumulabili, ed in particolare i metalli in traccia e alcune classi di composti organici quali gli organo-stannici, i polibromo difenil eteri (PBDE), i policlorobifenili (PCB) e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Nel rapporto viene spiegato che attualmente l'Europa è dotata delle più avanzate strutture legislative atte a controllare il rilascio, la presenza e gli effetti negativi delle sostanze chimiche sull'ambiente e sulla salute umana, e che diverse politiche sono atte a proteggere la qualità degli ambienti marini. In



particolare il sistema REACH – introdotto a partire dal 2007 per la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione dell'uso delle sostanze chimiche– è la più importante di queste norme, ma

non prevede nessun tipo di monitoraggio diretto nell'ambiente marino. Per questo motivo i dati considerati in questo rapporto, che coprono l'arco temporale dal 2009 al 2016, provengono quasi esclusivamente dai monitoraggi istituzionali operati dai Paesi europei nell'ambito della Direttiva Acque (WFD/2000/60/CE) e della Strategia Marina (MSFD/2008/56/CE).

Gli autori prendono in considerazione le acque marino-costiere e di transizione e i valori di concentrazione soglia delle sostanze pericolose, calcolati per le matrici acqua, sedimento e biota; danno inoltre notevole importanza agli effetti biologici osservati. Appli-



cano infine l'indice multimetrico CHASE+, ampiamente riconosciuto dalla comunità scientifica internazionale e caratterizzato da una procedura di classificazione a 5 step il cui scopo finale è quello di definire e mappare aree a rischio e aree non a rischio (*problem e non-problem areas*).

Il rapporto evidenzia come la valutazione della matrice acqua risenta della scarsa omogeneità dei dati poiché non sempre essa è privilegiata nei monitoraggi istituzionali; risulta comunque che i metalli in traccia rappresentano l'elemento che peggiora in modo significativo la classificazione delle acque. Tale evidenza viene osservata anche a livello del sedimento, dove spiccano le problematiche relative alla presenza del mercurio. Al contrario, i monitoraggi condotti sul biota (molluschi bivalvi e pesci) indicano criticità relativamente alla presenza di composti organici (in particolare il PBDE); gli effetti biologici, sebbene poco studiati, evidenziano problemi di instabilità delle membrane lisosomiali e malformazioni nei pesci ma, soprattutto, di *imposex*, un fenomeno di pseudoermafroditismo con comparsa di organi sessuali maschili nelle femmine di gasteropodi.

Nel rapporto l'85% delle 1.541 aree monitorate viene classificato come *problem areas*, con i metalli pesanti che rappresentano il parametro che più spesso eccede i valo-

ri soglia; il rapporto segnala però criticità che riguardano la numerosità dei dati, la qualità dei monitoraggi e l'assenza di valori soglia per diverse sostanze.

Gli Autori segnalano che anche i dataset delle altre sostanze considerate risentono tendenzialmente di una insufficiente copertura geografica e temporale. Il quadro che emerge è comunque quello di una contaminazione ancora diffusa malgrado l'applicazione delle politiche ambientali. In questo contesto l'EEA ha individuato un approccio comune introducendo l'indicatore MAR001, basato su 8 sostanze: mercurio, piombo, cadmio, esaclorobenzene (HCB), lindano, 7 congeneri appartenenti ai PCBs, DDT e il benzo-a-pirene (come sostanza scelta tra gli IPA). Le prime 7 sostanze sono state bandite ma sono ancora piuttosto diffuse in tutte le matrici, in particolare i PCBs; in generale i tenori di metalli pesanti, IPA e PCB risultano in diminuzione, così come quelli dei composti organo-stannici (responsabili principali dell'*imposex* e banditi a partire dal 2008). Tuttavia questa diminuzione non è così marcata nelle acque poiché esiste ancora un attivo rilascio dalla matrice sedimento, dovuta a risospensione di tipo naturale e antropica. Tra i contaminanti che ancora non evidenziano una diminuzione significativa si trovano i PBDEs, che sono stati banditi a

partire dal 2009.

Il rapporto segnala che nel Mediterraneo risultano classificate 354 aree, di cui 330 critiche; sono i metalli pesanti a rappresentare la maggiore criticità. Solamente il 6,8% delle aree monitorate è quindi in una condizione "*non-problem*". Considerando le diverse matrici (acqua, sedimento e biota) la copertura delle aree monitorate risulta maggiore per l'acqua (247 aree) e inferiore per il sedimento e il biota (153 e 161, rispettivamente).

In conclusione il rapporto afferma che le politiche ambientali comunitarie sembrano mostrare i primi effetti positivi attraverso la riduzione significativa delle concentrazioni di diverse classi di contaminanti: evidenzia però che per raggiungere gli obiettivi prefissati, ovvero concentrazioni inferiori ai valori soglia, la strada è ancora lunga in considerazione della persistenza nell'ambiente di alcune classi di contaminanti (in particolare nella matrice sedimento) e del fatto che non si è ancora in condizioni di "emissioni zero".

Come tutti i report editi da EEA, anche questo è caratterizzato da una chiara ed esplicativa infografica e da diversi box di approfondimento. L'Agenzia rende inoltre disponibile sia il [materiale supplementare](#) utile per ulteriori approfondimenti che l'[intero volume](#).

Alessandro Acquavita
ARPA Friuli Venezia Giulia

Nutrient enrichment and eutrophication in Europe's seas. Moving towards a healthy marine environment

EEA Report 14/2019

La massiccia urbanizzazione e le pratiche agricole condotte a partire dagli anni '50 dello scorso secolo hanno portato ad un eccessivo carico di nutrienti (in partico-



lare di fosforo) a livello dei corpi idrici interni e delle acque marino-costiere e di transizione.

Come noto, con il termine eutrofizzazione viene indicata una serie di effetti, spesso negativi, dovuti a questi apporti quali: squilibri nel rapporto azoto/fosforo, aumento della produzione primaria, diminuzione della trasparenza, crescita incontrollata della vege-

tazione, modificazioni delle comunità bentoniche, ipossie e anossie. Nei mari europei l'eutrofizzazione è un problema ben conosciuto, che da tempo è stato affrontato attuando diverse strategie politiche: la Direttiva Acque (2000/60/CE), la Strategia Marina (2008/56/CE), la Direttiva sulla Qualità delle Acque di Scarico (91/271/EEC), la Direttiva Nitrati (91/676/EEC) e la Direttiva sulle Emissioni Industriali (2010/75/EU).

In aggiunta vi sono diverse convenzioni a carattere regionale: Helcom (*Helsinki Commission* per la protezione del Mar Baltico), OSPAR (*Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic*), la Convenzione di Barcellona (per la protezione del Mar Mediterraneo) e la Convenzione per la protezione del Mar Nero.

In questo volume edito nel 2019 dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (European Environmental Agency, EEA) e [scaricabile in formato pdf](#) viene presentata una valutazione riguardante il livello e l'andamento temporale dell'eutrofizzazione di diverse aree marino-costiere europee, valutati sulla base dei dati ottenuti in attuazione dei monitoraggi istituzionali.

Gli autori spiegano che la mappatura sullo stato dell'eutrofizzazione è stata condotta su larga scala (2.400.000 km²) ed è basata su un indicatore multimetrico (HEAT+), utilizzato inizialmente nella valutazione dello stato eutrofico del Mar Baltico. L'indice comprende un set di indicatori quali il livello dei nutrienti, la stima e la composizione della biomassa fitoplanctonica come effetti diretti, e la distribuzione/composizione/funzionalità della vegetazione e della fauna bentonica nonché la presenza di fenomeni di ipossia/anossia come effetti indiretti. Il

rapporto tra il valore dell'indicatore e il valore obiettivo, che deriva dai dati pregressi ottenuti dai monitoraggi delle Convenzioni Regionali e dai primi dati della Direttiva Acque e Strategia Marina, viene denominato ER (*eutrophic ratio*) e viene poi associato a cinque classi i cui valori (da 0 a >2) indicano uno stato peggiorativo della qualità del sistema e permettono di mappare due tipi di condizioni finali: "a rischio" e "non a rischio" (*problem e non-problem areas*). Questo approccio è simile a quello "one out – all out" della Water Framework Directive.

Dal rapporto si evince che i nutrienti sono caratterizzati da livelli molto variabili in termini di carichi durante l'anno e nelle diverse aree geografiche, e che tali livelli sono più elevati in prossimità di grandi centri urbani e di apporti fluviali. Si evince inoltre che il complesso delle aree *offshore* è totalmente "non a rischio". Gli autori segnalano che per il Mar Mediterraneo si soffre di una scarsità di dati dovuta alla mancanza di valori obiettivo e ai pochi valori dell'*offshore*: solo lo 0,2% dell'area mediterranea è stata infatti valutata.

Nel rapporto gli effetti diretti sono quantificati sulla stima della biomassa fitoplanctonica, valutata in termine di clorofilla *a*: risulta che il 76% delle aree comprese in questo studio non presenta criticità e tale valutazione viene confermata anche dall'analisi degli effetti indiretti (84% di assenza di criticità). Gli autori concludono che l'applicazione dell'indice HEAT+ fornisce dati confortanti, con la criticità relativa al solo 23,5% delle aree nel loro insieme; nel Mediterraneo, malgrado la scarsa copertura spaziale, tale criticità scende al 12%.

Una parte interessante del rapporto è quella relativa all'an-

damento temporale dell'eutrofizzazione negli ultimi 15-20 anni. In generale si evidenziano processi di recupero in tutte le aree monitorate, come conseguenza degli sforzi attuati per ridurre gli apporti di nutrienti nel sistema (e questo è particolarmente evidente nel Mar Baltico e nel Mare del Nord). Ma gli autori segnalano che, nonostante l'attuazione delle diverse Direttive e Convenzioni regionali, il fenomeno dell'eutrofizzazione è ancora presente e che la riduzione dell'apporto di nutrienti potrà ulteriormente contribuire al miglioramento delle condizioni trofiche (come dedotto dalla riduzione delle concentrazioni della clorofilla *a*).

Dal rapporto si evince che - nell'area Mediterranea - lo studio più organico è stato condotto a livello del Mare Adriatico. A partire dal 1970 fino alla metà degli anni '80 questo mare ha mostrato un elevato grado di eutrofizzazione, con un'elevata produzione primaria e diversi eventi di ipossia/anossia al fondo. L'inversione del fenomeno si è manifestata a partire dal 2000 in risposta alla diminuita immissione di nutrienti (specialmente di fosfati, provenienti dai detersivi) accompagnata però da un aumento dello squilibrio nel rapporto azoto/fosforo, che ha portato ad un'alterazione della comunità fitoplanctonica e a un decremento della biomassa totale con ripercussioni sugli stock ittici e sull'economia del comparto pesca.

In questo volume l'iconografia e le tabelle esplicative dei risultati ottenuti sono estremamente chiare. L'EEA fornisce la possibilità di ottenere ulteriori approfondimenti relativi ai risultati dell'indice e al suo calcolo attraverso [materiale supplementare](#) scaricabile.

Alessandro Acquavita
ARPA Friuli Venezia Giulia