



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



Sotto l'Alto Patronato del Presidente della Repubblica  
e con il Patrocinio del Senato della Repubblica e della Camera dei Deputati

# Risorse marine e attività di pesca in un quadro di sviluppo sostenibile



## RASSEGNA DEL MARE

Rimini 12/15 Aprile 2012 - Sala Convegni - Hotel Sporting

Established in 1987, on the basis of a convention with the **Ministry of the Environment and Protection of Land and Sea Territory**, the Consortium Company **Castalia** provides antipollution services for the safeguarding of Italy's coasts and waters. Partners to the consortium are ship owners working in Italian ports and abroad on **antipollution and offshore activities as well as towage and marine surveys**. Interventions at sea are arranged by the Ministry of the Environment, while technical and operational implementation is carried out by Castalia and coordinated by the **Coast Guard**.



**CASTALIA COVERAGE OF THE PENINSULA**

## sectors of intervention

**Removal** by mechanical means and physical elimination of polluting liquids and solids;

**Collection** of macropollutants at sea, assignment, transport and disposal of polluting materials;

**Mapping** of sunken wreckage, clearance and salvaging;

**Training**, education, promotion and dissemination of activities serving to protect the marine environment;

**Monitoring** of eutrophication processes;

**Marine surveys** - archaeological, environmental, geognostical and geophysical.



Island of Giglio, January 2012 - COSTA CONCORDIA shipwreck  
Oil spill prevention activities on behalf of the Ministry of the Environment





MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



MAREAMICO



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI




Sotto l'Alto Patronato del Presidente della Repubblica  
e con il Patrocinio del Senato della Repubblica e della Camera dei Deputati

# Risorse marine e attività di pesca in un quadro di sviluppo sostenibile



# RASSEGNA DEL MARE

con la partecipazione di



Consiglio  
Nazionale delle  
Ricerche



ENEA  
ENTE PER LE NUOVE TECNOLOGIE E L'AMBIENTE

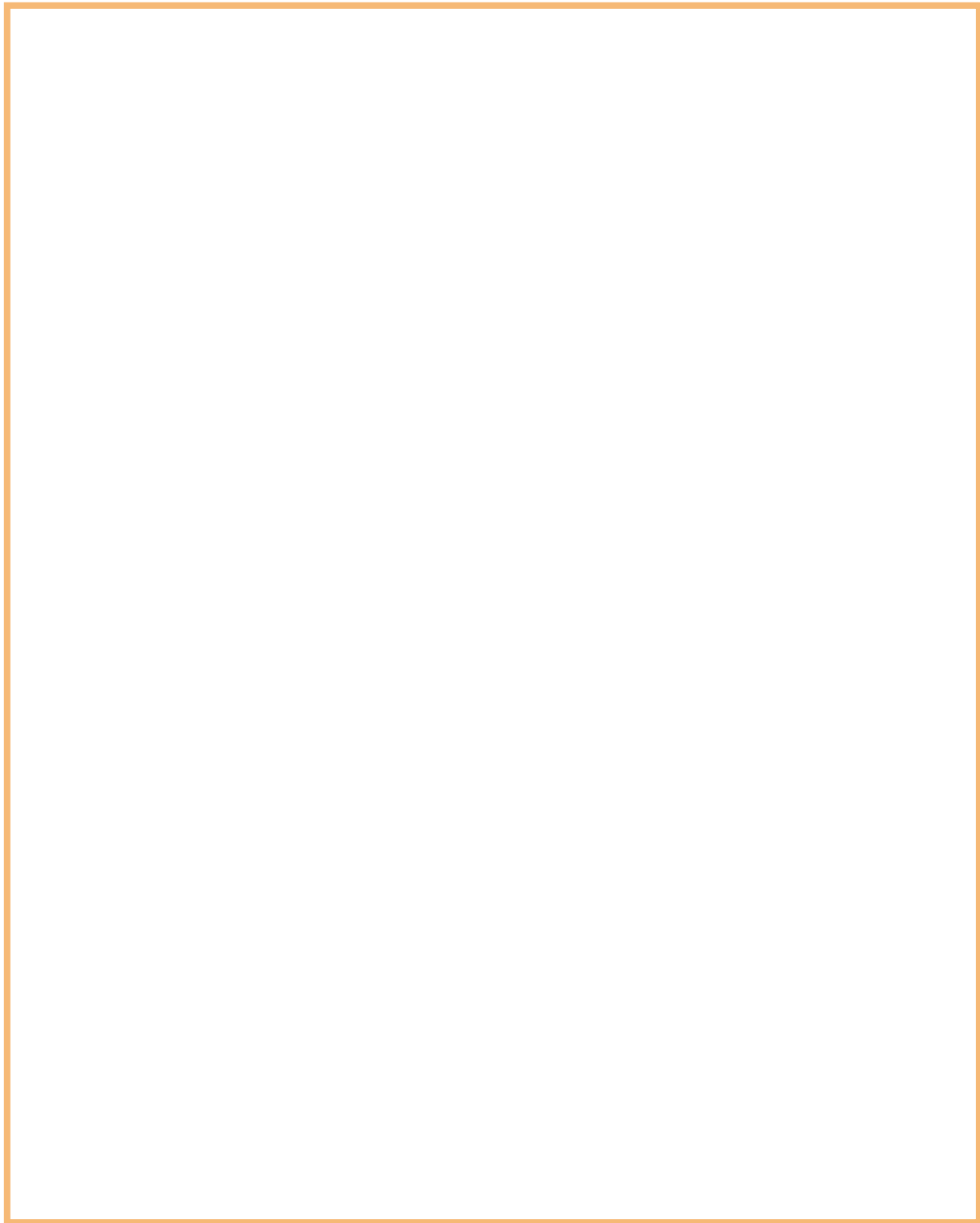


ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

23

**RASSEGNA DEL MARE**

CONTRIBUTI SCIENTIFICI



**M**areamico si occupa da sempre dei temi connessi al mare, al turismo e alla pesca promuovendo iniziative nazionali ed internazionali con i Paesi dell'area mediterranea in un'ottica di cooperazione finalizzata alla tutela del mare e alla cura delle aree di particolare interesse naturalistico.

Anche per questo, come sempre, la nostra Associazione si mette a disposizione di tutti gli interlocutori per favorire le ragioni del dialogo, della collaborazione internazionale, della amicizia tra i Popoli.

Quest'anno la *Rassegna del Mare*, la più importante manifestazione organizzata dalla nostra associazione, si svolgerà a Rimini e sarà ancora una volta (siamo arrivati al 23° anno consecutivo) occasione di confronto approfondito e come sempre accattivante tra personalità accademiche, scientifiche e politiche italiane ed estere. Dibattiti e tavole rotonde su tematiche di grande attualità relative all'ecosistema marino, alla gestione delle sue risorse, ai nuovi strumenti di *governance* daranno vita alla Rassegna.

Il mare e le sue molteplici sfaccettature, i suoi segreti, le sue ricchezze, le grandi opportunità che può offrire e i pericoli che nasconde, le difficili soluzioni ambientali, il mare, ancora per tanti aspetti misterioso, è l'anima della

ricerca e delle analisi che il *Comitato Scientifico di Mareamico* svolge quotidianamente con passione e professionalità.

Ai suoi membri che anche quest'anno a Rimini saranno i veri padroni di casa e daranno, con la loro presenza, prestigio alla Rassegna va il mio ringraziamento.

**Roberto Tortoli**  
*Presidente di Mareamico*



**L**a **Rassegna del Mare** di *Mareamico* si conferma come uno dei principali appuntamenti per il confronto e la ricerca di soluzioni per la politica di salvaguardia dell'ambiente marino e delle sue ricadute sul tessuto socio economico.

L'approccio internazionale dei focus di lavoro risponde pienamente alle sfide poste dall'impatto dei cambiamenti climatici che hanno importanti riflessi su tutti gli esseri viventi di questo pianeta. E la necessità di politiche di tutela ambientale che possono avere un ambito di applicazione transfrontaliero risultano ancora più strategiche nel contesto del Mar Mediterraneo.

La salute del *Mare Nostrum* non può prescindere, infatti, dall'elaborazione di nuovi strumenti di *governance* messi a punto dall'Unione Europa in accordo con i paesi della sponda sud del Mediterraneo, volti a gestire il controllo della attività antropiche e dei nuovi modelli di turismo, come in parte è già avvenuto nel settore ittico con la Riforma della Politica comune della Pesca (*P.C.P.*).

In questa direzione va il "decreto-rotte" firmato lo scorso 1° marzo da me e dal ministro dello Sviluppo economico, Infrastrutture e Trasporti, Corrado Passera. Alla luce dei rischi ambientali legati al drammatico naufragio della nave Costa Concordia all'isola del Giglio, si è

deciso di fissare limiti di transito vicino alle aree protette nazionali e a siti particolarmente sensibili dal punto di vista ambientale, come il Santuario dei cetacei e la laguna di Venezia. Inoltre, nelle zone di elevata fragilità ambientale le navi saranno tenute ad adottare sistemi



di ritenuta del carico per garantirne la massima tenuta e stabilità, così da prevenire e impedire perdite accidentali.

La cooperazione internazionale è fondamentale per far fronte alla sfida più impegnativa, ovvero quella degli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali marini.

L'aumento delle temperatura dei mari minaccia in particolare la biodiversità, e le conseguenze di questo fenomeno già si riflettono sulla composizione della flora e la fauna del Mediterraneo.

Per questo motivo tutti governi dei Paesi più sviluppati del mondo hanno deciso di ridurre in modo drastico il contributo dei combustibili fossili, responsabili dell'effetto serra, ai con-



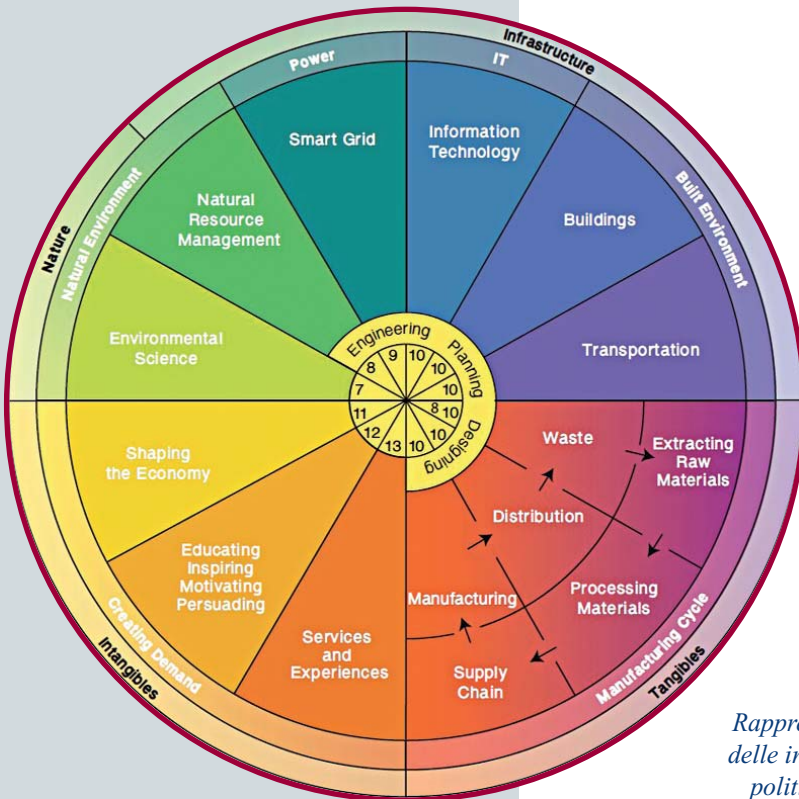
sumi di energia. Uno sforzo straordinario che ha visto, nel 2010, circa 225 miliardi di euro di investimenti a livello globale nel settore delle energie rinnovabili, il che rappresenta un 5% in più sul 2009, ma addirittura un 45% in più rispetto al 2007.

L'interesse per lo sviluppo e la diffusione delle tecnologie per l'efficienza energetica è dimostrato anche dal grande successo di richieste di accesso ai 600 milioni di euro del *Fondo Kyoto per l'Ambiente*, operativo fino al 14 luglio presso la Cassa depositi e prestiti. I finanziamenti -distribuiti in tre cicli da 200 milioni di Euro- sono erogati al tasso agevolato dello 0,50% e avranno un effetto volano per tutte le filiere produttive legate alla *green economy*.

Il fondo andrà a sviluppare le rinnovabili di piccola taglia e interventi sui cicli produttivi che avranno effetti positivi anche sulle dinamiche di quanto si svolge lungo le coste italiane. Da questo punto di vista sono sicuro che la *23<sup>a</sup> Rassegna del Mare* farà da cassa di risonanza delle tante esperienze innovative che animano le politiche ambientali italiane e da vero e proprio laboratorio della comunità accademica e scientifica in vista della conferenza di Rio +20 di giugno.

**Corrado Clini**

*Ministro dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare*



*Rappresentazione dei settori e delle industrie interessati dalla politica di Green Economy.*

**I**l mare del nostro Paese rappresenta un patrimonio naturale che merita di essere curato e tutelato con grande responsabilità, affinché si possa scongiurare un progressivo e irreversibile impoverimento.

Abbiamo a disposizione una straordinaria ricchezza che molto spesso viene sottovalutata e ancora più spesso maltrattata. Le risorse, per loro stessa definizione, vanno prima di tutto valorizzate e difese.

È nostro compito riuscire a trasmettere alle generazioni future una vera e propria cultura del mare: esso costituisce un valore inestimabile composto da una molteplicità di settori o aree di attività, tra cui la pesca, che ha un impatto importante sull'economia nazionale. Allo stesso tempo, deve essere concepito come un bene non solo economico, ma anche ambientale, culturale e sociale.

Stiamo attraversando una particolare congiuntura economica e c'è bisogno di un ripensamento strategico che possa restituire alla pesca italiana un quadro di riferimento affidabile, anche nell'ottica delle grandi riforme in discussione a livello comunitario. Dobbiamo imparare a pescare di meno e meglio per dare agli stock

di pesce la possibilità di rigenerarsi e ai pescatori di ricevere la giusta remunerazione.

L'Italia, in questo senso, deve avere un ruolo da protagonista nel tracciare la strada della nuova politica comune della pesca, soprattutto in relazione alle modalità di adattamento con la realtà presente nel Mediterraneo.



Non dobbiamo perdere di vista la necessità di dare regole coerenti per la tutela degli ecosistemi marini, per la valorizzazione delle risorse a disposizione e per la protezione delle specie ittiche e sono certo che nel corso di questa **23<sup>a</sup> Rassegna del Mare** queste regole saranno elementi cardine nei dibattiti e negli incontri che si terranno.

**Mario Catania**

*Ministro delle Politiche Agricole  
Alimentari e Forestali*



**R**imini e mare sono due parole che vengono associate quasi automaticamente: buona parte di ciò è dovuto ovviamente all'importanza strategica che il turismo balneare ha storicamente avuto per questa parte d'Italia che ha saputo creare, intorno alla spiaggia e al mare, un'economia ed una società ricca e florida.

più amate e desiderate dai turisti italiani e stranieri. Rimini ha saputo cogliere, e spesso anticipare, i loro desideri, nel segno di una tradizione che ha fatto della cultura dell'ospitalità un valore fondante.

Ecco perché siamo particolarmente contenti ed orgogliosi di ospitare quest'anno la prestigiosa *23ª edizione della "Rassegna del mare" di*

*Mareamico*, e dare il benvenuto alle eminenti personalità accademiche, scientifiche e politiche italiane ed estere, che intervengono.

Le tematiche affrontate ci permetteranno di approfondire scientificamente aspetti che per il nostro territorio sono particolarmente importanti. Dal rispetto e la cura dell'ambiente marino deriva d'altronde buona parte delle ricchezze del nostro territorio, ma sarebbe riduttivo pensare tutto ciò in un'ottica prettamente economicistica.



Ma non solo, il mare per Rimini e la sua provincia è molto di più, è qualcosa che ha a che fare con l'identità stessa della sua comunità, da sempre votata all'incontro, allo scambio, all'accoglienza. Rimini ha visto nascere e svilupparsi attorno alla sua costa le sue più grandi eccellenze. Un sistema di servizi di accoglienza che dai primi pionieristici bagni dei conti Baldini del 1843 ha saputo svilupparsi fino a diventare il polo turistico più importante e famoso d'Europa. Circa 170 anni dopo, la riviera di Rimini è ancora una delle destinazioni

Quello che ci lega veramente al mare, e quello che ci accomuna agli organizzatori ed i relatori di *Mareamico*, è il profondo amore verso l'ecosistema marino e il rispetto profondo della vita e dell'ambiente.

Un cordiale e caloroso saluto dunque, e i migliori auguri per una proficua e piacevole Rassegna.

**Stefano Vitali**

*Presidente della Provincia di Rimini*

L' appuntamento di quest'anno con la 23<sup>a</sup> edizione della "Rassegna del Mare" rappresenta un'importante occasione per accennare alle innovazioni ed ai cambiamenti che l'avvento della tecnologia sta apportando alla vita del mare ed allo sfruttamento delle sue risorse.



In tale contesto credo sia utile fare un piccolo parallelismo che, sebbene potrà sembrare scontato, ritengo però sia importante per evidenziare, ancora una volta, il legame indissolubile che lega la nostra civiltà, nonché le società che su di essa si fondano, all'ambiente marino.

Mi riferisco, come accennato, all'accelerazione conferita dall'avvento della tecnologia. Se tale fenomeno appare di tutta evidenza nei rapporti sociali condotti nella vita quotidiana e nei contesti più comuni, forse meno palese, ma non per questo meno rilevante, si presenta nei confronti delle relazioni professionali e commerciali che si svolgono nel mare ed in particolare nel mondo della pesca professionale marittima. La recente normativa comunitaria sul con-

trollo rende obbligatoria, infatti, l'adozione di diversi sistemi tecnologici il cui scopo è quello di monitorare le attività di prelievo al fine di assicurare la sostenibilità dello sforzo di pesca e salvaguardare il mantenimento degli stock ittici.

Faccio riferimento, in particolare, all'estensione delle categorie di imbarcazioni che avranno l'obbligo di adottare il V.M.S (*Vessel monitoring system*), al giornale di pesca ed alle note di vendita elettroniche, al sistema di rilevazione A.I.S (*Automatic Identification System*). Sebbene l'estrema informatizzazione del settore possa sembrare quasi un distacco, un allontanamento dal rapporto, primordiale, che da sempre lega l'uomo al mare, occorre invece evidenziare che l'intento è proprio quello di rinsaldare e consolidare questo rapporto.

I predetti sistemi, infatti, si rivelano un prezioso ausilio a beneficio delle istituzioni, ma anche di tutti coloro che amano il mare, mediante il quale è possibile controllare il suo stato di salute.

In occasione di una precedente *Rassegna del mare* ebbi modo di accennare all'ambizioso traguardo rappresentato dal coinvolgimento di tutte le nazioni coinvolte nella realizzazione di un programma di salvaguardia del mare che superi i confini nazionali e europei: l'adozione delle citate tecnologie rappresenta un importante passo verso il raggiungimento di quel traguardo.

**Francesco Saverio Abate**

*Direttore Generale della Pesca Marittima e Acquacoltura - Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali*



Una riga blu di mare e 15 chilometri di spiaggia: tutti conoscono **Rimini**, la località di vacanze più famosa d'Europa. Buona parte della sua popolarità deriva proprio dai 250 stabilimenti balneari, dagli oltre 1.000 alberghi che si affacciano sul mare (*dal Grand Hotel caro a Fellini, all'hotel di design, fino alla pensione a conduzione familiare*), dai parchi tematici e dalle mille occasioni di divertimento.



Da più di due secoli, dal tuffo nel mare della prima bagnante straniera della storia di Rimini, la capitale delle vacanze continua ad accogliere turisti facendoli sentire a loro agio.

Un'identità forte e una storia bicentenaria che fanno di Rimini un mito famoso nel mondo a partire dal 1843, data di nascita ufficiale del primo stabilimento balneare ad opera dei conti Baldini e del medico Tintori, passando per la Rimini della "belle époque" e dei villini, fino alla spiaggia organizzata più grande ed efficiente del mondo dei giorni nostri. Ma Rimini, l'antica *Ariminum*, è anche una città d'arte

con oltre 22 secoli di storia.

Da non perdere la parte più vecchia del centro, quella attorno alla vecchia Pescheria, con i vicoli stretti e i piccoli locali dell'aperitivo.

Bellissimo girovagare nella Rimini storica. Le auto sono bandite dal centro. Ogni cinque minuti bisogna fermarsi perché si incontra un monumento romano o un castello rinascimentale.

Per cominciare a conoscere Rimini dal principio, cioè dalla Rimini romana (*anche se la città fu fondata molto prima*), si parte dall'**Arco di Augusto**, il più antico degli archi romani superstiti. Svetta in posizione strategica (segnando la fine della via Flaminia) e fu voluto da Augusto nel 27 a.C.

Da non perdere una sosta in piazza Ferrari per visitare la piccola Pompei riminese: il sito archeologico denominato **Domus del chirurgo**,







risalente al II secolo d.C., che ha riportato alla luce un patrimonio storico unico ed in particolare l'eccezionale strumentario chirurgico qui rinvenuto, il più completo mai ritrovato al mondo giuntoci dall'antichità.

La Domus del chirurgo, a due piani, si affacciava direttamente sul mare, arretrato di 1 Km rispetto ad oggi.



A dieci minuti ecco le splendide piazze centrali: *Tre Martiri e Cavour*. Nel giro di pochi metri ci sono due gioielli della Rimini rinascimentale. Il primo, il candido **tempio Malatestiano** (1449), con la facciata di *Leon Battista Alberti*: doveva essere il grandioso mausoleo di Sigismondo Malatesta e della sua giovane amante, poi sua moglie. Un sogno mai realizzato per la caduta in disgrazia di Sigismondo. Ma il Tempio ha opere d'arte a profusione (da *Giotto* a *Piero della Francesca*).

Il secondo è la fortezza di **Castel Sismondo**, simbolo del potere della signoria dei Malatesta a Rimini: ristrutturato con cura, è oggi un contenitore di mostre di portata internazionale, come quella intitolata *'Da Vermeer a Kandinsky, capolavori dai Musei del mondo'* che si potrà ammirare fino al prossimo 3 giugno.

La passeggiata termina al **Ponte di Tiberio**, uno dei ponti romani più importanti e meglio conservati al mondo, iniziato da Augusto nel 14 e completato da Tiberio nel 21 d.C. che si impone per il disegno architettonico e la grandiosità della struttura.

## PREMIO

Donatella Bianchi inizia l'esperienza giornalistica nella redazione di La Spezia, la sua città, del *"Secolo XIX"*.

Da publicista collabora con *"Gente Viaggi"* e altre riviste mensili e settimanali occupandosi di turismo, ambiente e beni culturali. Dall '89 al '92 firma e conduce per il programma *"Serenio Variabile"* la rubrica *"Viaggi d'Autore"* che la vede realizzare reportage esclusivi in tutto il mondo. Documenta, per prima, nel '90, la scoperta del Basamento del Tempio di Davide, presso il Muro del Pianto di Gerusalemme, unica giornalista donna ad avere avuto accesso al settore maschile del tempio. Nello stesso anno realizza collegamenti in diretta dalla Valle dei Re di Luxor per la riapertura di alcune tombe di straordinario interesse archeologico, dalle oasi egiziane e dal Monte Olimpo in Grecia. Nel 1991 firma e conduce numerosi programmi radiofonici, sia in diretta che registrati per Radiouno, tra i quali *"Senti la Montagna"* e *"Quando i Mondi si incontrano"*.

Nel '93 entra a far parte della redazione della TGR per la quale, oltre ad occuparsi in video e in redazione delle principali edizioni dei giornali radio e dei TG, firma *"Tgr Italia Agricoltura"*, la rubrica in onda su Rai Tre dedicata al mondo dell'agricoltura e all'ambiente e diventa giornalista professionista.

Un anno dopo, Raiuno programma l'avvio di una nuova trasmissione dedicata al mare. A condurla chiama come volto femminile Donatella Bianchi. Il mare, per nascita e vocazione ereditata dalla famiglia di velisti, è da sempre l'elemento naturale di riferimento di Donatella che nel 2011 festeggia i suoi 18 anni di *Linea-*

### Donatella Bianchi

*blu* come inviato speciale di Rai Uno, autrice e conduttrice del programma.

Appassionata di ambiente, collabora come testimone alle principali campagne del WWF, di Legambiente e Marevivo, con il Ministero dell'Ambiente e delle Politiche Agricole e Fore-



stali. Ed è il volto delle principali campagne mediatiche sulla sicurezza in mare delle Capitanerie di Porto Guardia Costiera.

Cittadina onoraria del *Comune di Santa Teresa di Gallura* e *Ustica*, ha ricevuto numerosi premi nel corso della carriera per il suo impegno giornalistico per la divulgazione della cultura dell'ambiente e del mare.

Dal 2007 rappresenta l'Italia in seno all'Unione Europea per il *Green Paper*, il libro

verde inerente alle politiche del mare.

Nel 2009 ha pubblicato il suo primo libro *“Storie dal Mare”* con Aliberti Editore.

È stata insignita del titolo di *“Ambasciatore della Biodiversità 2010”* dal Ministero dell’Ambiente per l’impegno profuso nella divulgazione della Tutela dell’Ambiente e della Biodiversità. Sempre nel 2010 il Presidente

della Repubblica Giorgio Napolitano le ha conferito la distinzione onorifica di **Commendatore dell’Ordine “Al merito della Repubblica Italiana”**. I suoi prossimi impegni saranno la nuova edizione di *Lineablu*, in onda dal primo sabato di giugno il sabato su Raiuno e l’uscita del secondo Libro edito da Rizzoli sulle *eccellenze delle coste italiane*.

## PREMIO EcoLogicaCup



### Mareamico e Università del Salento

*EcoLogicaCup* è la prima gara nazionale di ecologia completamente *online* rivolta a studenti delle scuole medie. Promossa dall’**Osservatorio su Ecologia e Salute degli Ecosistemi Mediterranei** dell’Università del Salento e dalla **S.It.E.** in collaborazione con il gruppo editoriale *“La Repubblica”* e l’*Associazione Mareamico*, EcoLogicaCup è una vera e propria Olimpiade a carattere scientifico, attualmente alla V Edizione.

L’iniziativa si propone di far riflettere i giovani su tutte le problematiche che interessano la salute del nostro Pianeta e l’ecologia in generale.

La partecipazione al concorso avviene a squadre, una o più per ogni scuola, coordinate da un allenatore-insegnante. La gara, giocata attraverso un uso formativo delle tecnologie informatiche e della comunicazione, vede nel portale di riferimento ([www.ecologicacup.unisalento.it](http://www.ecologicacup.unisalento.it)) il fulcro dell’intera operazione didattica, sia per quanto riguarda la divulgazione dei contenuti sia per quanto riguarda lo svolgimento della competizione. Il sito, infatti, è l’interfaccia che le scuole e i ragazzi utilizzano sia per partecipare

alla gara sia per approfondire le conoscenze in campo ecologico. L’attivazione della iniziativa *EcologyAmo*, uno spazio interattivo aperto durante l’ultima fase di allenamento, ha permesso, inoltre, alle squadre iscritte alla competizione di accedere a lezioni tenute in videoconferenza in cui le squadre stesse hanno avuto la possibilità di instaurare un dialogo in tempo reale sulle tematiche ecologiche oggetto della competizione.



*L’ex Ministro dell’Ambiente, Stefania Prestigiacomo, premia i vincitori della scorsa edizione.*



### **RICERCA SCIENTIFICA, EDUCAZIONE E COMUNICAZIONE AMBIENTALE**

*Giovanni LELLI - Commissario ENEA*

**I**l mare e l'ambiente marino rappresentano ancora oggi una fonte di ricchezza culturale ed economica indispensabile per i paesi che si affacciano sul Mediterraneo. Pensiamo ai trasporti di merci e di passeggeri, alle attività industriali, estrazioni di combustibili fossili, elettrodotti, gasdotti, alle attività ricreative ed educative e naturalmente alle attività di pesca che fanno la gioia della nostra tavola, con sempre però maggiore difficoltà delle marinerie.

Tutte queste attività si svolgono in un ambiente che ancora non ci ha svelato tutti i suoi segreti e le sue potenzialità, ed è proprio per poter approfondire queste conoscenze e accedere a queste ricchezze che dobbiamo preservarne quell'integrità che viene messa a serio rischio ogni giorno anche da un singolo incidente che può avere conseguenze rilevanti sugli habitat e sugli ecosistemi.

Se siamo coscienti che il suolo è stato utilizzato in maniera quasi esaustiva e che il mare, con le sue diverse forme di vita e di energia, in gran parte ancora da esplorare, potrà essere la nuova frontiera, è adesso che dobbiamo cominciare ad occuparci della sua *governance* e delle attività che vorremmo sviluppare e controllare con maggiore attenzione.

L'Italia con il suo patrimonio peculiare costituito dal 10% di aree protette, ha una notevole ricchezza che può essere meglio valorizzata. È proprio sul futuro, e non solo del mare Adria-

tico o quello dei confini nazionali, ma dell'intero Mediterraneo che ci dobbiamo interrogare. Già oggi il mare Mediterraneo è sede di numerosi accordi e infrastrutture a rete e sempre più



riconosciamo l'importanza del ruolo che questo bacino potrà giocare tra Paesi della sponda sud e quelli del Nord Europa, in termini culturali ed economici.

Il mare Adriatico è un esempio della presenza di diversi usi del mare, con attività più o meno impattanti e dove la pesca e la molluschicoltura, risorse fondamentali per l'economia dell'Adriatico, devono avere le necessarie garanzie di operare e coesistere in un ambiente privo di fonti inquinanti.

Oltre al contesto normativo, indirizzato sempre a maggiori tutele, un ruolo importante lo

rivestono la comunicazione e l'educazione ambientale, sia da un punto di vista culturale - penso alle scuole dove Enti di ricerca ed esperti possono collaborare per fornire un quadro aggiornato di conoscenze umane, scientifiche e tecnologiche necessarie - sia da un punto di vista economico, dove comunicazione ed educazione ambientale costituiscono le necessarie premesse per lo sviluppo di nuovi settori produttivi.

Mi riferisco in particolare alle Aree Marine Protette ed ai Parchi Marini, in molti casi costituiti da aree insulari che soffrono spesso delle problematiche relative alla scarsa diversificazione delle economie locali, prevalentemente turistiche e stagionali.

Qui possono nascere nuove attività, di elevata valenza ambientale, connesse alla gestione dell'acqua, al ciclo dei rifiuti, alla ottimizzazione

del consumo di risorse e non ultimo ad una maggiore efficienza ed autosufficienza energetica anche attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili. Tutti settori nei quali l'Enea è presente da tempo attraverso programmi di collaborazione scientifica con le scuole.

La ricerca può svolgere un ruolo importante per realizzare quanto prospettato, e deve essere pronta da una parte a fornire le necessarie valutazioni tecniche agli organi decisionali e dall'altra a continuare a sensibilizzare, insieme alle associazioni che si occupano di tutela, di educazione e comunicazione ambientale, operatori e opinione pubblica sull'importanza di mantenere le caratteristiche di questi ambienti.

In questo contesto l'Agenzia ENEA è impegnata in settori strategici della ricerca per l'individuazione e lo sviluppo di nuove tecnologie ambientalmente sostenibili.



## FINALITÀ DELLA 23ª RASSEGNA DEL MARE

Giuseppe COGNETTI - Università di Pisa

Presidente del Comitato Scientifico di Mareamico

La nostra Rassegna tratterà quest'anno specifiche tematiche relative alla moderna gestione delle risorse marine, in workshop separati, analogamente a quanto fu effettuato con successo nelle due precedenti rassegne. I risultati di ciascun workshop saranno discussi in una sessione plenaria al fine di fornire un valido confronto fra i vari esperti che consenta loro di proporre suggerimenti atti a proporre soluzioni di carattere operativo.

La scelta di Rimini come sede per la 23ª Rassegna del Mare, una città le cui attività sono legate prevalentemente al mare, è volta ad evidenziare le possibilità di un giusto equilibrio fra economia ed ecologia in Adriatico, un mare intensamente sfruttato in cui convergono interessi economici contrastanti: pesca, acquacoltura e turismo da un lato, attività portuali, industriali e estrattive dall'altro. Da qui la necessità di un continuo controllo della qualità delle acque e una sempre più attenta tutela della biodiversità. In questo contesto è fondamentale la stretta collaborazione con i paesi della sponda orientale con particolare riguardo all'informazione, all'educazione e alla ricerca scientifica. A questo proposito vale ricordare il proficuo rapporto sviluppato da *Mareamico* con l'Istituto di Biologia Marina di Cattaro (*Università del Montenegro*), come dimostrano i risultati di tre convegni tecnico-scientifici organizzati a Budva in questi ultimi due anni.



Ritengo pertanto auspicabile che nella seduta conclusiva vengano avanzate proposte per intensificare ed allargare la collaborazione fra le due sponde adriatiche con particolare riguardo all'informazione ambientale come presupposto indispensabile per garantire reciproche azioni di tutela dell'ambiente.

La corretta informazione, basata cioè su sicure basi scientifiche, ha anche lo scopo di rendere consapevoli i singoli cittadini dell'importanza

del loro coinvolgimento nelle azioni di salvaguardia dell'ambiente ed è indispensabile per orientare le decisioni dei soggetti pubblici che operano a tutela delle risorse marine.

Si deve quindi prendere le distanze da un certo ecologismo fondamentalista basato sull'emotività che può portare a conclusioni errate ed evidenziare invece la necessità di uno stretto rapporto fra basi scientifiche e informazione per cercare la soluzione di tanti problemi dell'ambiente. Questa impostazione ha come obiettivo l'individuazione dei principi ecologici che coniugano la difesa dell'ambiente marino con l'aumento del benessere economico, passando così da una visione romantica ed etnocentrica ad una visione razionale che affronta cioè la conservazione ambientale in un quadro di sviluppo sostenibile.



## RISORSE MARINE ED ATTIVITÀ DI PESCA IN UN QUADRO DI SVILUPPO SOSTENIBILE

Stefano CATAUDELLA - Università degli Studi di Roma "Tor Vergata",  
Presidente CGPM (Commissione Generale Pesca del Mediterraneo)

La Commissione Generale della pesca nel Mediterraneo è una delle organizzazioni regionali della pesca, nata nella FAO, oltre 50 anni or sono, oggi dotata di budget e di una sede autonoma.

La finalità primaria di una organizzazione regionale della pesca è quella di definire un sistema di regole comuni, su base scientifica, con la partecipazione attiva dei Paesi che hanno giurisdizione nell'area geografica di riferimento dell'organizzazione. Nel caso della CGPM, tutti i Paesi che si affacciano sul Mediterraneo e sul Mar Nero ne sono membri. L'UE è membro della Commissione considerato che la pesca è materia di competenza mista tra Paesi membri ed Unione. Anche il Giappone è membro della CGPM, dato che in passato, prima della regolazione ICCAT, questo Paese praticava attivamente la pesca del tonno rosso nel Mare Nostro.

Oggi il tema centrale delle politiche della pesca è la conservazione della biodiversità, proprio per garantire a questa attività sostenibilità ecologica ed economica. Questo ambizioso obiettivo richiede una robusta base scientifica, un sistema di raccolta dati affidabile nei Paesi membri, a supporto di decisioni comuni per adottare regole comuni.

Il Mediterraneo è un mare molto complesso dal punto di vista sociale ed economico. Africa ed Europa si incontrano in questa regione. Culture, religioni, economie e politiche, molto differenti, nonostante gli effetti della globaliz-

zazione, rendono complessa l'assunzione di regole comuni che siano affettivamente applicate e controllate. Ma senza regole comuni per la gestione ed il controllo sulle stesse risorse biologiche condivise è difficile raggiungere il traguardo di una pesca responsabile (*nel senso del Codice di Condotta per la Pesca Responsabile FAO/95 e seguenti*).

Proprio per affrontare i temi complessi evocati è in corso un processo di revisione del trattato che regola i mandati della CGPM. Questo processo è stato avviato da una proposta unanime fatta dalla Commissione stessa nella sua 35ª sessione (2011). Tale revisione deve essere svolta sotto la supervisione della presidenza ed ese-



guida dal segretario della CGPM attraverso una serie di consultazioni. È stata infatti costituita una *task force*, cui partecipano tutti i Paesi, utilizzando una piattaforma informatica per lo scambio di informazioni e sono state effettuate riunioni sub-regionali e riunioni di validazione.

Le proposte della *task force* saranno portate all'attenzione della Commissione nella 36ª sessione che si terrà in Marocco a maggio 2012. Se le proposte di revisione del trattato saranno

ritenute soddisfacenti dalla CGPM, saranno avviate le procedure formali in stretta collaborazione con gli uffici giuridici della FAO.

Nella breve comunicazione vengono sintetizzate le ragioni alla base di una revisione del trattato, il ruolo della *task force*, la rilevanza di un processo partecipato per il successo delle politiche del mare, incluse quelle per la pesca e per l'acquacoltura.



## LA PORTUALITÀ: IMPATTO AMBIENTALE ED EFFETTI SULLA BIODIVERSITÀ MARINA

Alberto CASTELLI, Michele BARBIERI e Ferruccio MALTAGLIATI - Università di Pisa

Le aree portuali hanno da sempre notevole importanza sia per le attività che vi si svolgono, sia per il contributo che esse forniscono allo sviluppo delle aree circostanti. Da un punto di vista ambientale si tratta di ambienti estremamente fragili, sottoposti all'influenza di fattori che minacciano l'integrità delle condizioni ambientali e che potenzialmente sono in grado di influenzare la biodiversità marina in seguito allo sversamento di contaminanti chimici o a causa dell'arricchimento organico derivato da scarichi cloacali.

È necessario, di conseguenza, tenere sotto controllo questi ambienti per minimizzare l'impatto ambientale delle attività che vi si sviluppano e che possono farsi risentire anche nelle aree circostanti. Il workshop che affronta queste tematiche cercherà di affrontare da una parte le problematiche gestionali delle aree portuali, dall'altra le problematiche ecologiche che possono influenzarne la biodiversità.

Le relazioni previste spaziano tra i vari problemi che caratterizzano gli ambienti portuali e influenzano la loro gestione; alcuni cercheranno di affrontare il problema della colonizzazione delle specie alloctone trasportate dalle navi commerciali. Queste specie trovano nei porti delle vie di ingresso estremamente facilitate e da queste possono poi espandersi alle aree circostanti contribuendo ad una notevole alterazione della biodiversità; una recente analisi di questo processo lungo le coste italiane mette in

evidenza l'ampiezza del problema e come il traffico marittimo risulti una delle principali vie di introduzione delle specie alloctone; un caso interessante è ad esempio quello del mitilide alloctono *Limnopernasecuris* che negli ultimi anni ha avuto un'esplosione numerica nei canali circostanti il porto di Livorno. Questi habitat

possono anche essere il punto di insediamento di specie termofile che, in seguito alla tendenza all'aumento della temperatura delle acque del Mediterraneo, possono ampliare la loro distribuzione, contribuendo ad una significativa variazione della biodiversità; caratteristico a questo proposito il caso di alcune specie di policheti del genere

*Ophryotrocha*, tipici di ambienti portuali, che stanno colonizzando aree portuali situate a latitudini sempre più elevate.

Un altro tema è quello della contaminazione ambientale derivata dalle vernici antivegetative utilizzate per evitare lo sviluppo di concrezioni sulle superfici sommerse come le banchine portuali e soprattutto i natanti; nuove tecnologie sviluppatesi recentemente stanno cercando di proporre soluzioni che riducano l'impatto ambientale derivato dalla loro tossicità.

Si tratta di temi di notevole interesse e, con il contributo di relatori provenienti anche da altri paesi del Mediterraneo, si cercherà di fare il punto sulle iniziative messe in atto e sulla situazione esistente.





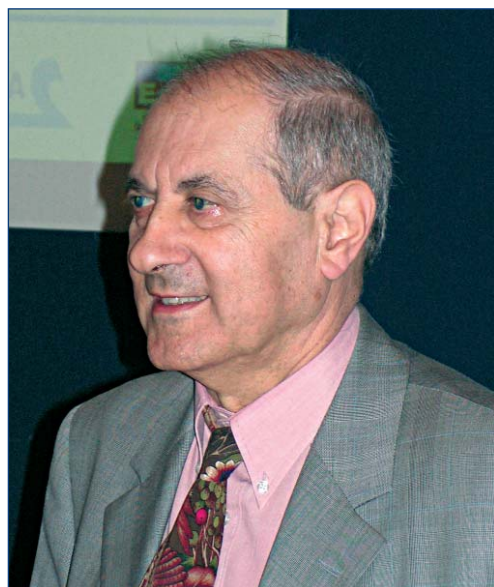
**TURISMO MARITTIMO: QUALI PRATICHE E PROSPETTIVE ?***Jean-Pierre LOZATO-GIOTART - Paris III Sorbonne Nouvelle**Comitato Scientifico di Mareamico*

**N**el 2011 le zone marittime hanno registrato oltre il 50% degli arrivi turistici internazionali (450 milioni), essendo sempre le prime destinazioni turistiche mondiali. Spiagge, sole e mare continuano ad attrarre i clienti sia in estate in Europa (*prima destinazione mondiale*) sia nella zona tropicale durante il periodo invernale. Maggiori sono ancora i flussi di partenza europei, nord americani o giapponesi.

Tuttavia sono varie le pratiche turistiche relative al soggiorno balneare tradizionale e alle attività sportive, alla talassoterapia e alle crociere marittime. Le concentrazioni geografiche delle infrastrutture turistiche - *resorts, porti turistici, spiagge artificiali* - possono creare disagi senza definirne i limiti ecosistemici.

La relazione ha come obiettivo una riflessione sui principali punti strategici di uno sviluppo turistico marittimo secondo una buona

*governance* sostenibile, indispensabile per affrontare la prospettiva del raddoppio degli arrivi turistici previsto dall'O.M.T. per i dieci o quindici prossimi anni.

*Spiaggia di Rimini*

**ALCUNE CONSIDERAZIONI SULLA SUBSIDENZA***Lucio UBERTINI - Università "Sapienza" - Roma**Comitato Scientifico di Mareamico*

**C**om'è noto, per subsidenza si intende l'abbassamento verticale della superficie terrestre, indipendentemente dalla causa che lo ha prodotto, dal suo sviluppo areale, dalla velocità di esplicazione, dall'evoluzione temporale e dalle alterazioni ambientali che ne conseguono.

Tale fenomeno può essere indotto sia da cause naturali sia da attività antropiche. Esempi di quelle naturali sono la compattazione dei sedimenti geologicamente più recenti, il collasso di cavità sotterranee o gli assestamenti per eventi sismici. Fra quelle antropiche la più significativa risulta essere sicuramente l'estrazione di fluidi dal sottosuolo.

La subsidenza naturale è caratterizzata in genere da un'evoluzione molto lenta, con la sola eccezione di fenomeni sismici di elevata magnitudo. La subsidenza indotta dall'uomo si esplica invece in tempi brevi, con velocità spesso di gran lunga superiori a quelle di origine naturale ed effetti che, se non previsti, controllati e quindi gestiti, possono compromettere fortemente opere ed attività umane. Essa, infatti, può incidere significativamente sull'assetto del territorio, comportando ingenti danni materiali e modificando le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni coinvolti e le

condizioni ambientali al contorno, in maniera per lo più irreversibile.

La subsidenza del fondo marino, ad esempio, riduce o impedisce il ripascimento dei litorali, causando arretramenti della linea di costa, ed indebolisce i sistemi di difesa a mare eventual-

mente impiantati, oltre che provocare nell'interno frequenti allagamenti di zone urbane ed agricole. La valutazione del rischio subsidenza prevede il controllo delle aree già interessate da tale dinamica evolutiva, in modo tale da quantificarne la distribuzione areale e l'andamento nel tempo.

Dall'analisi delle fenomenologie connesse all'abbassamento del terreno,

infatti, si possono impostare studi previsionali ed individuare i provvedimenti idonei a limitarne le conseguenze, tra i quali, spesso, la sospensione o la drastica riduzione dell'attività responsabile della subsidenza indotta, sembrano essere i più efficaci.

Nel processo di indagini ed analisi del fenomeno, la misurazione ed il controllo dei movimenti superficiali del terreno, ottenuta sia attraverso metodi tradizionali, quali la livellazione geometrica, o più innovativi, quali il GPS (*Global Position System*) e le tecniche di interferometria differenziale SAR (*Synthetic Aper-*



ture Radar), assumono un ruolo fondamentale. La subsidenza è un fenomeno riscontrabile anche nel nostro Paese, ed interessa gran parte delle pianure costiere ed alluvionali, dove viene innescato o accelerato dalle attività di estrazione e bonifica operate dall'uomo.

Un caso esemplare è rappresentato dall'Emilia-Romagna. Un cospicuo lavoro di omogeneizzazione dei dati di subsidenza disponibili per gli anni '70-'90 e dei dati provenienti dalla rete regionale di monitoraggio della subsidenza, realizzata alla fine degli anni '90, ha permesso di elaborare delle carte dell'abbassamento del suolo, che hanno consentito, a loro volta, l'individuazione delle situazioni più critiche, e di attribuirne le cause al massiccio prelievo di fluidi dal sottosuolo (*acqua ed idrocarburi*) che è stato protratto in tutto il secondo dopoguerra.

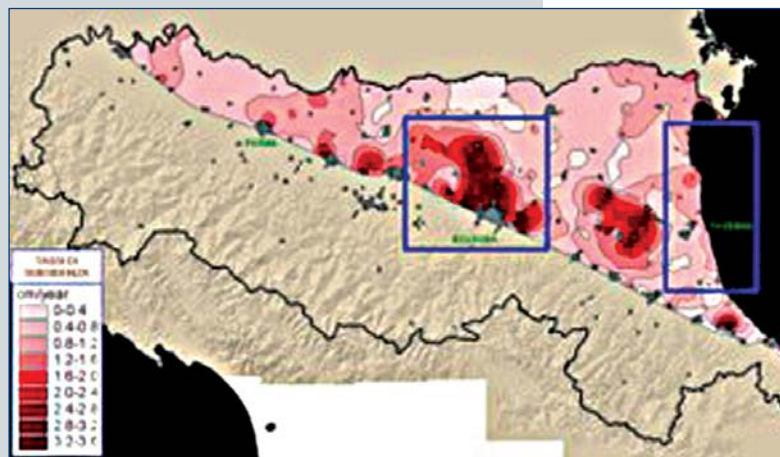
Situazione analoga si riscontra anche in Louisiana dove la subsidenza, unitamente con la perdita di zone umide, è conseguenza diretta delle attività petrolifere nella pianura alluvionale del Mississippi.

Il fenomeno della subsidenza è ben noto e stu-

diato: nel 1984, ad esempio, si è tenuto a Venezia il **“III International Symposium on Land Subsidence”** dell'International Association of Hydrological Sciences (*IAHS*).

L'interesse sul tema è infatti notevole, in virtù sia delle gravi conseguenze che da essa possono scaturire, sia per il suo stretto legame con tematiche molto sentite, quali la gestione ottimale del suolo o delle acque sotterranee, nell'ambito della più ampia tutela generale del patrimonio ambientale.

La subsidenza è di certo un fenomeno che va affrontato con un approccio interdisciplinare, coinvolgendo diverse figure professionali, ingegneri idraulici e geotecnici, geologi, geofisici, idrologi, ma anche statistici e matematici. Ciascuno di loro, infatti, è chiamato a contribuire allo studio del fenomeno nella schematizzazione matematica e nella sua modellazione, nella descrizione degli strumenti in grado di misurarla e nell'analisi dei dati registrati, nell'individuazione delle sue cause e degli effetti ambientali, economici e sociali riscontrati, sino alla presentazione di possibili metodi risolutivi per i diversi casi di studio.



*Distribuzione della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola nel periodo 1993-1999 e delimitazione di due aree critiche oggetto di studi specifici.*

*Dati ARPA  
Ingegneria Ambientale, Bologna.*



## CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS EN EL OCÉANO

Joandomènec ROS - *Departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona*  
*Comitato Scientifico di Mareamico*

Thor Heyerdahl contaba, en su relato de la expedición de la *Kon Tiki*, que la tripulación de esta balsa encontró, a muchos cientos de kilómetros de tierra firme, plásticos y otros materiales de origen antrópico flotando sobre el mar. La famosa expedición tuvo lugar hace más de sesenta años, y no es necesario recordar cómo se ha desarrollado la producción y el uso generalizado de materiales plásticos desde entonces. No es de extrañar, pues, que primero en nuestras playas y después en mar abierto, la acumulación de plásticos sea un problema de primera magnitud; y no sólo estético.

Muchos organismos sacan provecho de la existencia de materiales flotantes, sobre los que se instalan. Pero otros muchos confunden estos plásticos, en especial cuando están degradados y fragmentados, con posible alimento, y peces, tortugas y aves marinas están pagando un diezmo enorme de muertes por indigestión y alteración del tubo digestivo.

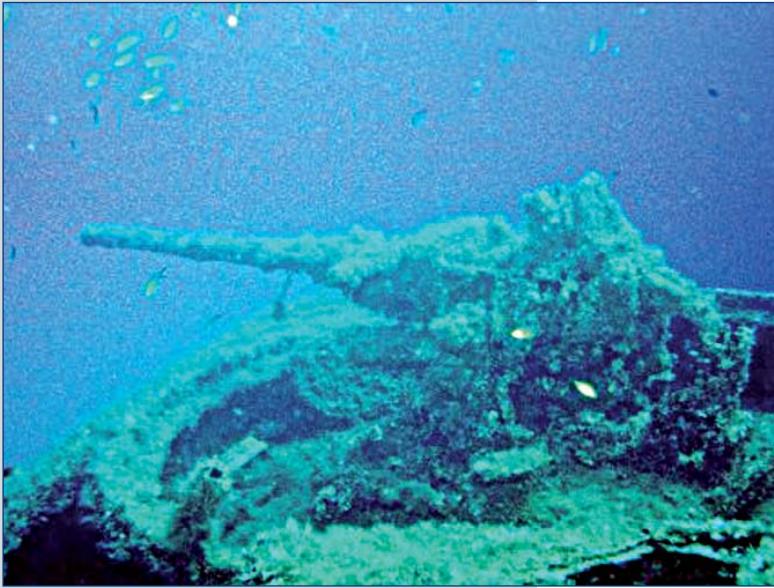
Los peces que se alimentan del neuston, los albatros de las islas oceánicas, las tortugas de

todo el mundo son víctimas de esta proliferación de fragmentos incomedibles.



La cantidad de plásticos que, procedentes de todas las fuentes, llega a los mares es tan grande que recientemente se han descubierto, primero en el Pacífico Norte, después en el Atlántico Norte, y últimamente en todos los océanos del mundo, grandes acumulaciones de fragmentos de plásticos de todo tipo y origen, que flotan en el centro de los grandes giros anticiclónicos y en las zonas de convergencia oceánicas. La estima del volumen que ocupa uno de estos "continentes" es impresionante: una superficie en el centro del Pacífico Norte equivalente a la de los Estados Unidos, y un

espesor de materiales plásticos de unos diez metros, a contar desde la superficie. Es pues, un "mar de los Sargazos" plastificado y que, a diferencia de aquel, no supone una bendición para la muchas especies que encuentran refugio, comida y guardería infantil entre las algas pardas flotantes, sino una maldición en forma de masa contaminante a la deriva, que no cesa de aumentar porque lo hace la entrada de plásticos en el mar.



Los plásticos que se acumulan en la superficie oceánica son sometidos a fragmentación mecánica y degradación y erosión química, lo que genera fragmentos de menor tamaño que flotan en la interfase aire-agua.

Un estudio realizado por nosotros durante la primavera de 2011 en el mar de los Sargazos y la zona del giro subtropical del Atlántico Norte confirma la elevada cantidad de plástico flotante en esta región del Atlántico. El muestreo se realizó durante el mes de marzo de 2011 a bordo del B/O "Sarmiento de Gamboa".

Los resultados del estudio indican que el tamaño de la mayoría de los fragmentos era inferior a 0,5 cm, pero abundan también los plásticos de tamaño medio y grande. Los fragmentos eran principalmente de color blanco, transparente y azul, y con menor frecuencia de color café, rojo, amarillo y naranja. Monofilamentos y fragmentos fueron los tipos más abundantes y, a su vez, los principales componentes de la fracción de mayor y menor tamaño.

La mayor parte de los plásticos encontrados son de material asociado a la industria pesquera y a la navegación, pero asimismo son frecuentes los procedentes de materiales de usos diversos (*industriales, domésticos, etc.*) en el continente. Hay todavía un gran desconocimiento sobre la tasa de degradación de los diferentes tipos

de plásticos y su tiempo de residencia en el océano, pero por la misma naturaleza de los materiales la degradación y fragmentación se producen muy lentamente, de manera que las tasas de entrada procedentes de las diversas fuentes son seguramente mucho mayores que las de salida por fragmentación y, eventualmente, hundimiento.

Por ell, es perentorio realizar estudios que clarifiquen estos extremos y, eventualmente, poder establecer medidas para reducir este tipo de contaminación en el ecosistema marino.

## CAMBIAMENTI GLOBALI NELL'AMBIENTE MARINO

Franco PRODI - Università di Ferrara

Comitato Scientifico di Mareamico

In anni recenti si è affermata la nozione di “cambiamento globale” (*global change*), come somma di cambiamenti a scala planetaria che porta la Terra a condizioni mai precedentemente sperimentate, e dei quali quello climatico è solo uno, anche se il più appariscente e discusso, di quelli che vengono registrati.

La ragione per credere che si tratti di condizioni mai prima sperimentate è nel fatto, questo appunto senza precedenti, che una specie si sta espandendo sia numericamente che nel fabbisogno di energia, e conseguentemente sfrutta le risorse del pianeta, alterandone le caratteristiche della sua naturale evoluzione.

A questo periodo della storia della Terra viene dato addirittura un nome, *antropocene*, in analogia a quanto si è fatto per le grandi ere geologiche. Questa nozione di cambiamento globale, inizialmente limitata alla Terra ed ai suoi comparti (*oceani, terre emerse, atmosfera, calotte polari, vegetazione*), ai suoi cicli (*dell'acqua, dell'azoto, del carbonio, dello zolfo, del fosforo, etc.*) ed ai processi che avvengono nelle sue profondità, viene anche estesa alla popolazione umana, all'economia, ai trasporti, all'impiego dell'energia, all'uso dei suoli, alla diversità biologica.

In questo contesto, di attenzione al mare, appare particolarmente conveniente, dopo avere dedicato lo scorso anno l'attenzione ai cambiamenti climatici, soffermarci quest'anno ai cambiamenti

globali nell'ambiente marino, eventualmente raccordato con gli altri comparti “confinanti” (*atmosfera e scambi, apporto dei fiumi, etc.*).

Si tratta a ben vedere di dare attenzione specifica a quanto già si fa nella oceanografia chimica, nella biologia marina e così via.

Ci si propone quindi di fare il punto sui cambiamenti globali nei mari (*inclusi aree costiere e lagune*) e negli oceani, sui progressi nei metodi

osservativi e nei modelli, al fine di determinare quali siano le cause, e se fra queste quella antropica sia individuabile e, se lo è, se il suo apporto sia separabile dalla naturale evoluzione del sistema ed in quale misura sia quantificabile.

Si attendono contributi dai modellisti della circolazione oceanica, dai telerileva-

tori della superficie degli oceani e delle aree costiere, dai chimici dell'oceano, oceanografi, biologi marini, con attenzione alla composizione chimica delle acque e dei sedimenti, ai flussi di azoto nelle aree costiere, ai materiali particolati sospesi, all'estinzione delle specie marine in relazione ai cambiamenti e alle variazioni del pH negli oceani.

Cruciali sono gli studi sugli scambi di materia tra oceano ed atmosfera, legati alla conoscenza dello strato limite e dell'apporto delle precipitazioni, e sul contributo dei fiumi, sull'effetto dell'aumentato impiego dell'acqua prima dell'immissione in mare per usi agricoli e industriali ed ad opera di dighe e sbarramenti.





## TECNICHE DI MONITORAGGIO DI SITI DI STOCCAGGIO GEOLOGICO IN MARE

Sergio PERSOGLIA - Segretario Generale CO<sub>2</sub>GeoNet

**I**l 2011 è stato, in tutti i paesi europei, l'anno della trasposizione nelle legislazioni nazionali della Direttiva Europea sullo Stoccaggio Geologico dell'Anidride Carbonica (CO<sub>2</sub>).

Lo scopo della Direttiva è di definire un contesto legislativo adeguato per poter procedere al confinamento geologico della CO<sub>2</sub> in modo sicuro, evitando che si possa avere ogni impatto negativo sugli ecosistemi e sulle attività umane. I due fattori chiave, citati più volte e definiti con grande dettaglio, sono senz'altro l'identificazione e caratterizzazione dei siti di stoccaggio ed i piani di monitoraggio che devono coprire un arco temporale molto ampio, da prima che si inizi ad iniettare la CO<sub>2</sub> nelle formazioni geologiche profonde a diversi anni dopo che le operazioni siano state concluse e gli impianti di stoccaggio dismessi.

Le operazioni di monitoraggio sono dunque molto importanti ed hanno diverse finalità, quali:

- controllare le fasi operative di iniezione;
- quantificare la CO<sub>2</sub> immessa nella formazione geologica che la confinerà;
- controllare la tenuta della sovrastante formazione sigillante;
- verificare che le eventuali faglie presenti rimangano chiuse e costituiscano anch'esse una barriera al movimento di fluidi profondi;
- "mappare" l'estensione nel serbatoio della CO<sub>2</sub> iniettata;



- identificare e quantificare fuoriuscite di CO<sub>2</sub> in superficie e controllare che siano di origine naturale e, quindi, non correlate con le operazioni di stoccaggio.

In realtà, i dati raccolti hanno una grande importanza anche per:

- seguire nel tempo l'evoluzione della CO<sub>2</sub> nel serbatoio naturale e confrontarne il comportamento con quello previsto applicando tecniche di modellistica idrodinamica e geochimica;
- definire meglio le caratteristiche del serbatoio naturale in cui la CO<sub>2</sub> è confinata;
- riaggiornare, in funzione di tutto ciò, i criteri di sicurezza e le analisi di rischio;
- riaggiornare i piani stessi di monitoraggio, anche alla luce di nuovi sviluppi tecnologici e scientifici.

La pianificazione e l'esecuzione dei monitoraggi va svolta, naturalmente, sia per siti di

stoccaggio in terra che per quelli in mare. Questi ultimi stanno assumendo una rilevanza via via maggiore. Sono in mare, infatti, i due siti di Sleipner e di Snovit, entrambi in Norvegia, dove da diversi anni vengono stoccate milioni di tonnellate di  $\text{CO}_2$  e sono parimenti in mare molti dei siti candidati ad essere sostenuti grazie ai finanziamenti europei del NER300, tra i quali quello proposto da ENEL, per la sua centrale di Porto Tolle.

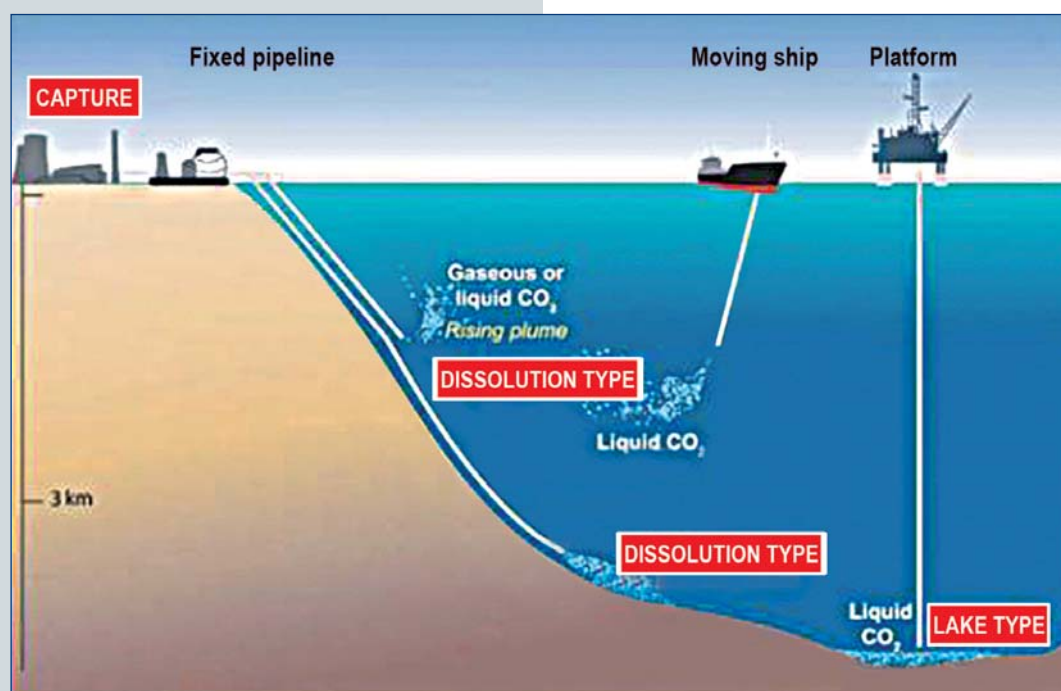
Il monitoraggio della  $\text{CO}_2$  nel serbatoio naturale può essere condotto con tecniche di sismica a riflessione multicanale, ripetute nel tempo, con migrogravimetria da fondo e con metodi CSEM (*Controlled Source Electro Magnetic*).

Più complesso può risultare il controllo di eventuali fuoriuscite di  $\text{CO}_2$  dal fondo mare. Oltre a tecniche di mappatura del fondo mare (*quali Si-*

*descan Sonar, Sub Bottom Profiler, Multibeam*), si possono impiegare sensori da fondo per la misura della  $\text{CO}_2$  disciolta o in bolle. Sistemi automatici con recupero periodico dei dati o trasmissione acustica di questi si sono rivelati molto utili per le misure di base, prima dell'avvio dello stoccaggio e possono rimanere attivi per diversi anni.

Le misure fisiche vanno sempre accoppiate a quelle chimiche lungo la colonna d'acqua e biologiche al fondo e nella colonna d'acqua.

Il mare è infatti un sistema complesso in cui la componente biologica non può essere trascurata nelle sue interazioni con le grandezze fisiche, per cui il monitoraggio biologico viene considerato ormai di grande importanza anche nel controllo dei siti di stoccaggio della  $\text{CO}_2$  in mare.



CSS, "Cattura e Sequestro della  $\text{CO}_2$ " (*Carbon Capture and Storage*)

## **RUOLO DELLA RICERCA SCIENTIFICA E DELLA COMUNICAZIONE AMBIENTALE IN ECOLOGIA**

*Emilio OLZI - Laboratorio Mareco CNR - Bonassola - La Spezia  
Comitato Scientifico di Mareamico*

L'ecologia è una materia estremamente complessa che si basa sulle principali discipline su cui si reggono le nostre conoscenze: fra esse la fisica, la chimica, la matematica, la biologia e molte altre. Ciò comporta che, prima di esprimersi in materia di ecologia, occorre avere un robusto bagaglio di conoscenze scientifiche che, purtroppo, oggi non sono a conoscenza di tutti. A titolo di esempio, vediamo come si può condurre un'analisi scientifica nel caso dell'ecologia marina.

Il mare può essere inquinato in modi diversi. Vediamo alcuni esempi subdoli e quindi non facilmente riscontrabili senza una preparazione specifica:

1) Fattori inquinanti di natura chimica. Ciò avviene normalmente in prossimità di attività con scarti di lavorazione che vengono smaltiti in mare. Non alludo solo a sostanze chimiche tossiche che purtroppo molto spesso le attività produttive immettono (*spesso illegalmente*) in mare. Alludo anche ad un tipo di inquinamento più subdolo, quale l'inquinamento da piombo, da stagno o altri metalli pesanti; essi vengono immessi nel mare, ad esempio, da vernici antivegetative normalmente utilizzate per preservare dal fouling le carene delle navi.

Altro tipo di inquinamento subdolo è, ad esempio, la concentrazione di anidride carbonica disciolta in mare, con effetto sull'acidità del mare e con conseguenti variazioni delle condizioni biologiche.

Definiremo queste tipologie di inquinamento come fenomeno di "bulk", ossia fenomeno che riguarda la massa del mare.



2) Fattori che riguardano la superficie del mare. Alludo a rifiuti galleggianti, di cui il principale rappresentante è la plastica. Tale tipo di inquinamento è meno pericoloso per la salute dell'uomo, ma provoca una insufficiente ossigenazione dell'acqua di mare sottostante con conseguente morte di molti abitanti del mare: pesci, alghe e tutte quelle specie che vivono in mare ed hanno bisogno di ossigeno per respirare. Al momento, ad esempio, esiste nell'Oceano Pacifico una enorme isola di rifiuti di plastica, che ha già un nome: "Pacific Trash Vortex", o "Great Pacific Garbage Patch" con un'estensione impressionante (secondo alcune fonti grande come la Francia o addirittura più).



C'è da chiedersi come faranno mai a respirare gli esseri viventi (*si fa per dire!*) sotto questa enorme barriera che impedisce all'ossigeno di disciogliersi nell'acqua. Nel nostro Mare Mediterraneo, almeno per il momento, non sono presenti queste grandissime isole, ma comunque la plastica è presente in grande quantità; il nascondere le immondizie sotto il tappeto, ossia gettare la plastica in mare, non solo non risolve il problema dello smaltimento della plastica, ma crea un disgustoso aspetto della superficie che non è certo utile ai fruitori del mare o a coloro che esercitano attività turistiche connesse alla balneazione. Qui da noi, il fenomeno non è ancora drammatico come nel caso delle isole di plastica nel Pacifico, ma è comunque rilevante. Altro rifiuto galleggiante è costituito dagli idrocarburi che a seguito di incidenti finiscono in mare; questo tipo di inquinamento è ancora più grave in quanto non solo rende la superficie del mare completamente impermeabile per l'ossigeno, ma provoca anche la morte di molte specie di animali, come ad esempio gli uccelli marini.

Come rimediare a queste forme di inquinamento? Per gli idrocarburi l'adozione di navi cisterna in buone condizioni. Per la plastica e per altre sostanze non biodegradabili la via è semplice: l'educazione ecologica. Una persona razionale, se correttamente informata, non sarà mai un inquinatore: se correttamente informata ed educata, non tratterà il mare come una pattumiera. Il comportamento scorretto è, nel nostro caso, il Mediterraneo, ancora più dannoso, in quanto dobbiamo considerare il nostro meraviglioso Mediterraneo come un grande lago, con scarsa comunicazione con gli oceani, e

quindi una sorta di sistema chiuso, molto più fragile dei grandi oceani. A questo riguardo assume una enorme importanza la comunicazione ambientale.

La comunicazione di solito avviene tramite i media. Questo fatto ha ingenerato nel pubblico un numero altissimo di idee molte volte non corrette che si sono diffuse fra la gente, molto spesso presentate da comunicatori non sempre in possesso delle necessarie conoscenze scientifiche. Il risultato ha provocato in molti casi un senso di ottimismo ma, il più delle volte, di catastrofismo che, molto spesso, non è giustificato e che purtroppo genera soltanto risultati ascientifici ed ecologicamente dannosi.

Di fronte ad una tale circolazione di idee, solo un'arma è utilizzabile: la conoscenza. E la conoscenza la si può ottenere soltanto con lo studio delle materie che sono alla base di questa difficilissima disciplina. Ma purtroppo questo non basta: le idee che dovranno circolare, e che dovranno essere basate sulla conoscenza (*ecologia studiata e non gridata*) dovranno portare ad una maggiore educazione ambientale che, essendo basata sulla conoscenza, non potrà fare altro che portare l'ecologia a divenire un'abitudine virtuosa per tutti.



## DIVERSITÀ CRIPTICA IN ACQUE MARINE PROFONDE: IL GAMBERO ROSSO *ARISTAEOMORPHA FOLIACEA*

Marina ROLDÁN, Maria Victoria FERNÁNDEZA, Sandra HERAS - Universitat de Girona (Spain) e Ferruccio MALTAGLIATI, Università di Pisa, Dip. di Biologia

La pesca mediterranea dei gamberi di profondità, soprattutto quella del gambero viola *Aristeus antennatus* e del gambero rosso, *Aristaeomorpha foliacea*, rappresenta un'importante attività economica. Le statistiche della FAO informano che negli ultimi dieci anni in Mediterraneo sono state pescate in media 2.500 tonnellate delle due specie combinate, il cui costo nel mercato spagnolo o italiano può raggiungere i 100 Euro al chilogrammo.

Il gambero rosso, *Aristaeomorpha foliacea*, è un crostaceo decapode di elevato valore culinario nella cucina mediterranea, trova il suo habitat naturale tra i 400 e gli 800 metri di profondità. La specie è distribuita sulla scarpata continentale e insulare, come nel caso delle Isole Baleari, Sicilia, Sardegna e Corsica, effettuando movimenti temporali tra la scarpata ed i margini dei canyon sottomarini.

È presente anche nell'Oceano Indiano, in particolare nel Canale di Mozambico, e nella costa nord-occidentale dell'Australia. Nonostante l'importanza economica del gambero rosso, si conosce relativamente poco della sua biologia.

Nell'ambito di un progetto di ricerca sulla diversità genetica del gambero rosso e con l'obiettivo di conoscere la variabilità e la diversità genetica a scala globale, sono stati analizzati 685 paia di basi del gene mitocondriale codificante per la subunità I della citocromo ossidasi (COI) in 317 individui raccolti in otto località del Mediterraneo e due dell'Oceano Indiano. L'analisi delle sequenze della COI ha rivelato elevati livelli di variabilità genetica all'interno delle località, con valori di diversità aplotipica  $0,511 > h < 0,990$ . I risultati ottenuti con l'AMOVA, con il network degli aplotipi e con il test Bayesiano di assegnazione hanno reso possibile l'identificazione di tre grandi linee evolutive altamente differenziate corrispondenti al Mediterraneo, al Mozambico e all'Australia.

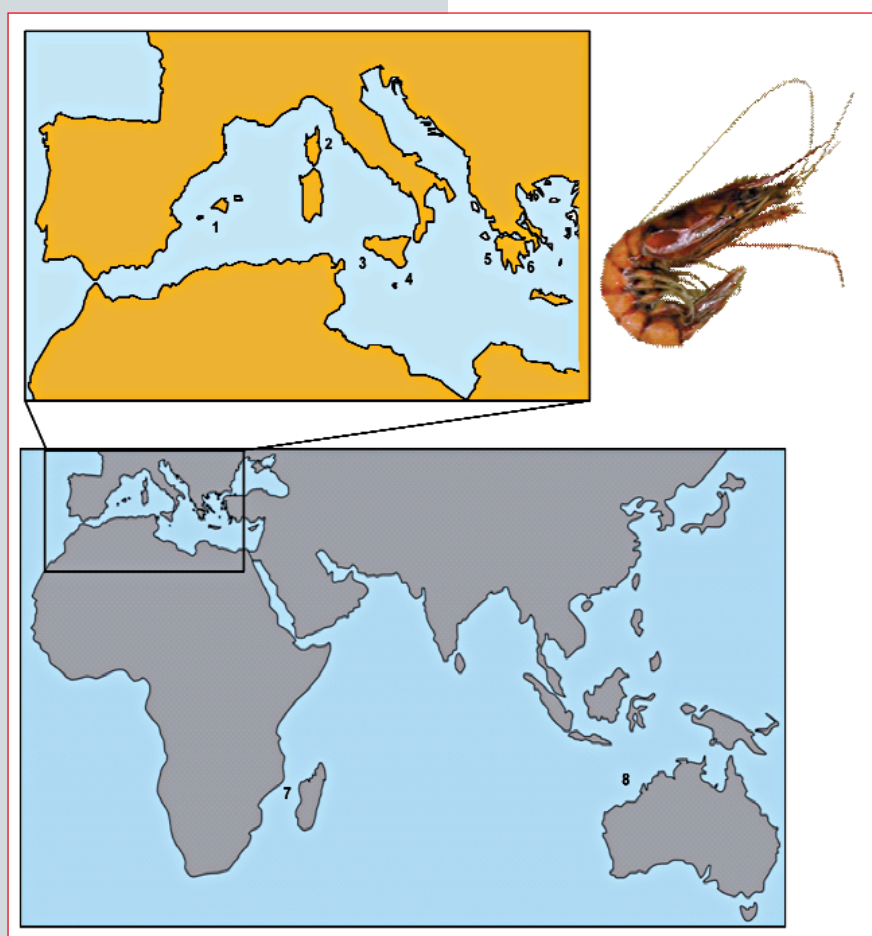


Questa grande divergenza genetica, insieme all'elevata somiglianza morfologica, frequentemente osservata nei decapodi, indica un caso possibile di diversità criptica.

All'interno del Mediterraneo la differenziazione genetica rilevata è moderata e lo Stretto di Sicilia e quello di Messina sono insufficienti a produrre forte differenziazione genetica tra le popolazioni del gambero rosso.

La dispersione passiva delle larve e la migrazione degli adulti, anche se poco si conosce sulla dinamica delle popolazioni della specie, possono giustificare i bassi livelli di divergenza osservati.

Dal punto di vista conservazionistico è necessaria la gestione indipendente dei tre grandi gruppi individuati per minimizzare la perdita di diversità in questa specie.



*Aristaeomorpha foliacea*. (Foto: Marina Roldán). Località in cui sono stati campionati gli individui di *Aristaeomorpha foliacea*: 1 Canale di Ibiza, 2 Mar Tirreno, 3 Mazara del Vallo, 4 Mar Ionio sud-occidentale, 5 Mar Ionio sud-orientale, 6 Mar Egeo, 7 Canale del Mozambico, 8 Australia nord-occidentale.



## PROMOTION DE L'ECO-TOURISME TUNISIEN : LA RÉVOLUTION DES JASMIN (14 JANVIER 2011), LE CAS DU THERMALISME ET DU LAC NORD DE TUNIS.

Saloua CHAOUCH - AOUIJ - Faculté des Sciences de Tunis - Université de Tunis  
El Manar - Comitato Scientifico di Mareamico

Bonjour les Amis, bonjour chers partenaires, pour le bien être et la survie de la Méditerranée, soyons solidaires et acceptons nos diversités et nos originalités pour la protection et l'avenir de notre patrimoine commun, une richesse à valoriser avec l'adoption d'une vigilance et d'une volonté. Alors ! ne baissons pas les bras, nous, justement les scientifiques et rapprochons nous : Rive Nord / Rive Sud et, Décideurs / Citoyens; nous avons un rôle de pont / Médiateur à jouer grâce à nos arguments scientifiques.

Pour ma part, en proposant à mes étudiants trois sujets de Mastères dont les deux, faisant l'objet de la présente communication, je compose un Numéro gagnant : celui de la protection de la Méditerranée, la survie de l'Humanité et la préservation de la Biodiversité dans le cadre d'un Développement Durable.



Le **Thermalisme en Tunisie**, ne se contente pas de représenter une variante de l'Eco - tourisme, un tourisme de santé, qui se veut «Vert», Biologique ou communément désigné par le préfixe «Bio», comme l'exige la nouvelle tendance, pour répondre aux exigences du nou-

veau concept qui invite à combiner les innombrables bienfaits des eaux labéllisées aux qualités respectueuses d'un Environnement à préserver pour sa transmission, dans les meilleures conditions possibles, aux générations futures. Trois illustrations constituent les piliers de cette présentation et, dont les détails sont remis au *comité scientifique de Mareamico*, grâce à qui nous sommes, de nouveau, réunis et que nous remercions et soutenons par notre appartenance au sein de ce réseau d'honorables experts.

Deux de nos exemples se trouvent, respectivement, à Hammam Jedidi et à Korbus, au Cap Bon, au Gouvernorat de Nabeul à 60 Km de la capitale ; le troisième, à 60 Km aussi, mais au Gouvernorat de Zaghouan, Djebel El Ouest en l'occurrence, et qui sont dotés d'atouts justifiant notre intérêt.

Dans ce secteur, jumeau de celui de la Thalassothérapie, présentée l'année passée, des fondements à faire connaître, à juste titre, pour souligner que la Tunisie est classée seconde, respectivement, et mondialement, après la France dans un cas, celui de la Thalassothérapie et, après l'Afrique du Sud dans l'autre secteur, à savoir le Thermalisme, du fait que l'analyse de la qualité des eaux, les conditions offertes et la formation professionnelle

valident l'agrément pour ces pratiques et activités dont les avantages sont innombrables sur plus d'un plan et dont, notamment, l'économique. L'Allemagne est, aussi, performante en matière de Thermalisme.

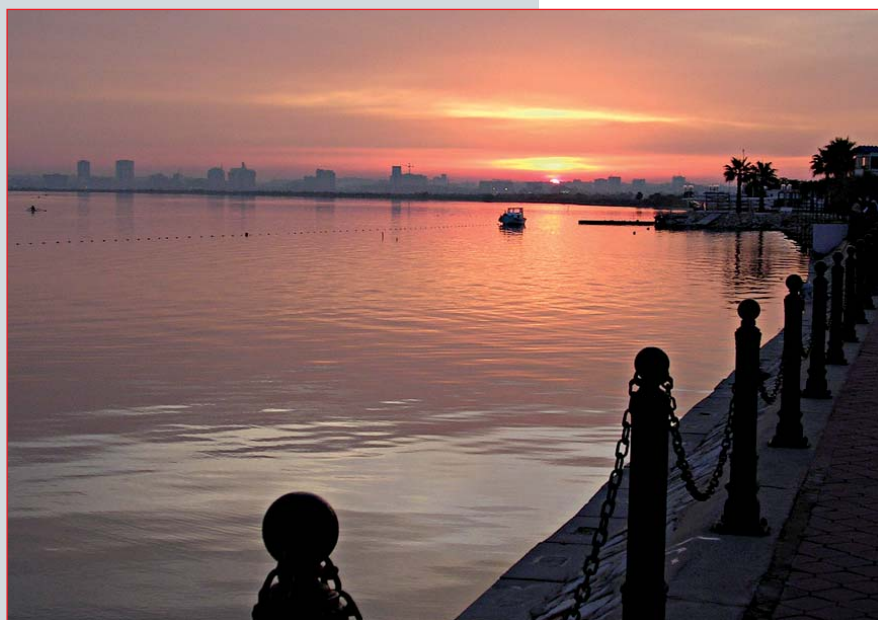
Le lac Nord de Tunis, appellation peu conforme, scientifiquement, fait partie des systèmes lagunaires tunisiens de faible profondeur (moins d'un mètre) et situé entre la ville de Tunis et le Golfe de Tunis, au Nord - Est du pays. De plus, et à notre sens, ce thème illustre bien l'Eco - Tourisme sous ses deux aspects, à savoir : un tourisme intégré, respectueux de l'Environnement tout en valorisant notre patrimoine naturel et archéologique.

Un fort surplombe l'île Chekli, un port et, aujourd'hui, un port de plaisance autorise des activités de pêche artisanale, outre le fait que cette zone Humide protégée, hébergeant des espèces comme le flamant rose, emblème de la réserve naturelle, constitue un atout d'attrait

écologique. En zone Méditerranéenne et une empreinte faisant oublier la proximité d'une capitale où les innombrables pressions anthropiques semblent cumuler des nuisances difficilement contournables.

Nous terminons avec juste une allusion à un troisième travail et, toujours au Cap Bon, élargissant les horizons de l'équipe, la comparaison des indicateurs naturels et sociaux de la réserve de Korba avec ceux d'une sœur jumelle en Picardie (*France*) ; autant de contributions de la Rive Sud et des exemples à multiplier pour une meilleure connaissance de notre région que nous nous devons de défendre en regardant, ensemble, dans la même direction.

Des occasions, des opportunités et des thèmes de rencontres futures qui ne manqueront pas de consolider la forteresse que nous bâtissons, garanties de l'histoire de nos peuples à une époque de transition difficile pour tous ; au revoir et à d'autres occasions.

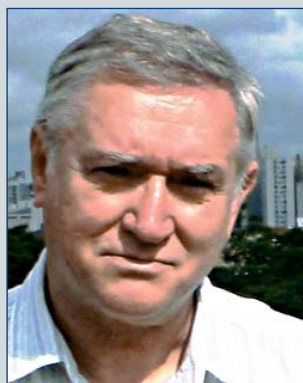


*Tunisi  
il Lago del Nord*

## IL NUOVO REGOLAMENTO PER LA POLITICA COMUNE EUROPEA PER LA PESCA

Argyris KALLIANIOTIS - Direttore dell'Istituto per la Ricerca sulla Pesca - Kavala (Grecia) - Comitato Scientifico di Mareamico

**G**ia dall'anno scorso è iniziata la discussione per la revisione della politica comune per la pesca, nell'ambito dell'Unione Europea.



Alcuni provvedimenti del nuovo Regolamento non sono nuovi perché erano già stati presentati nel Regolamento che riguardava la pesca Mediterranea 1967/2006.

Idee come l'approccio olistico nella pesca, dove si prendono in considerazione implicazioni ambientali e parametri socio-economici; la cogestione, dove sono coinvolte le risorse di tutte le parti interessate alla pesca come gli armatori, l'amministrazione e la ricerca e l'approccio precauzionale dove si provvede a non peggiorare ulteriormente il livello attuale delle risorse biologiche, si trovano già nel Regolamento Mediterraneo esistente, malgrado il lento ritmo di applicazione nella pratica amministrativa di ogni paese.

Oltre a questi provvedimenti bene analizzati negli anni passati, abbiamo altre novità nel nuovo Regolamento, che però necessitano di un approccio diverso. Le caratteristiche particolari della pesca mediterranea, non dovrebbero essere una giustificazione per non applicare i regolamenti Europei. Dall'altra parte queste caratteristiche sono una realtà esistente, che non si deve

dimenticare quando si cercano nuove soluzioni o quando si propongono cambiamenti radicali. Per esempio, l'idea della possibilità di trasferimento dei diritti di pesca fra le imbarcazioni, è un provvedimento che si potrebbe applicare quando abbiamo dati che dimostrano la situazione delle risorse biologiche. Simili dati si potrebbero trovare per specie che si pescano massivamente sia con il sistema a strascico che con quello della volante e cianciolio. Lo stesso provvedimento difficilmente si applicherebbe alla piccola pesca costiera.

La ridotta produzione di queste barche, il grande numero di specie marine che coinvolgono, la molteplicità negli attrezzi da pesca, e soprattutto il ruolo socio economico della pesca, per gran parte del sud Mediterraneo, sottolineano questi limiti di applicazione. Possiamo capire la necessità nell'Unione Europea di istituire norme generali che coinvolgono tutta la pesca europea, indipendentemente dalle caratteristiche regionali. Simili provvedimenti agevolano l'amministrazione, soprattutto quella europea, ma potrebbero peggiorare la situazione nell'ambito della piccola pesca costiera del Mediterraneo.

Dobbiamo sottolineare che da parecchio tempo è stato istituito il "Regional Advisory Committee" per il Mediterraneo, in cui partecipano tutte le parti coinvolte nella pesca. Tramite questa organizzazione ed altre analoghe si potrebbero trovare soluzioni per mitigare i problemi economici del settore, tenendo conto dei principi della pesca responsabile, ma senza ulteriore riduzione della produttività della flotta Mediterranea.



## SITI OFFSHORE DI STOCCAGGIO GEOLOGICO: RISCHI POTENZIALI E IMPATTO SULLA BIOSFERA MARINA

Andrew SWEETMAN - Istituto Norvegese di Ricerche Idriche (NIVA) & Centro di Geobiologia, Università di Bergen, Norvegia

È dagli albori della rivoluzione industriale che i livelli atmosferici di CO<sub>2</sub> continuano ad aumentare. È il risultato dell'utilizzo dei combustibili fossili che sta aumentando ad un tasso di crescita di gran lunga superiore a quanto non sia mai avvenuto nella storia della Terra.

L'aumento dei livelli di CO<sub>2</sub> è stato indicato come il principale responsabile del riscaldamento globale e degli effetti connessi al cambiamento climatico. Gli oceani sono il serbatoio naturale della CO<sub>2</sub> atmosferica e, fino ad oggi, essi hanno assorbito circa la metà della CO<sub>2</sub> antropogenica. La CO<sub>2</sub>, a contatto con l'acqua di mare, reagisce e altera le sue proprietà chimiche, abbassando il pH e la concentrazione dei carbonati dell'acqua marina

con un processo denominato "acidificazione degli oceani", che porta a una progressiva e costante distruzione dei carbonati. Questo è particolarmente dannoso per quelle specie marine con conchiglia o guscio in quanto l'acidificazione degli oceani ne provoca una ridotta calcificazione e il loro scioglimento.



Le varie specie hanno una diversa capacità di tollerare e contrastare questi effetti e ciò ha implicazioni sulla biodiversità, sul processo trofico e sul funzionamento dell'ecosistema.

Quindi è stata fatta pressione politica per ridurre i livelli di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e per prevenire l'acidificazione degli oceani, con lo scopo di indurre i governi a elaborare nuove strategie per affrontare il problema dell'innalzamento dei livelli di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera. La cattura e lo stoccaggio della CO<sub>2</sub> (CCS) è attualmente uno dei provvedimenti più promettenti per l'immediato controllo delle emissioni di CO<sub>2</sub>, mentre si cercano

applicazioni sulla biodiversità, sul processo trofico e sul funzionamento dell'ecosistema. Quindi è stata fatta pressione politica per ridurre i livelli di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e per prevenire l'acidificazione degli oceani, con lo scopo di indurre i governi a elaborare nuove strategie per affrontare il problema dell'innalzamento dei livelli di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera. La cattura e lo stoccaggio della CO<sub>2</sub> (CCS) è attualmente uno dei provvedimenti più promettenti per l'immediato controllo delle emissioni di CO<sub>2</sub>, mentre si cercano



nuove fonti energetiche di natura non petrolifera. La Norvegia gioca un ruolo di primo piano nello sviluppo e attuazione delle procedure di CCS, mentre convenzioni internazionali, come quella di Londra e l'OSPAR e anche specifiche norme (*direttive europee*) stanno delineando un quadro di riferimento per il CCS, con particolare riguardo allo stoccaggio della CO<sub>2</sub> in strutture geologiche, incluso quelle del fondo marino. Comunque la fuoriuscita di CO<sub>2</sub> dai depositi geologici di stoccaggio e la conse-

guente acidificazione dell'ambiente marino possono avere un impatto molto grave sulla vita marina, riducendone la varietà e spostando i processi specifici dell'ecosistema dagli animali ai microbi, con un contemporaneo impatto sui livelli trofici superiori, come pesci e altre specie di rilevanza commerciale. In questo intervento, si discuterà dei rischi potenziali e dell'impatto sulla biosfera marina conseguenti al rilascio di CO<sub>2</sub> dai depositi offshore.

## L'ACIDIFICAZIONE DEGLI OCEANI E I SUOI EFFETTI

Nick RILEY - British Geological Survey, Centro Scienze Ambientali - Keyworth, Nottingham - UK

Attraverso l'utilizzo dei combustibili fossili, il carbonio geologico stoccato è rilasciato, in forma di CO<sub>2</sub>, nel sistema atmosferico/oceanico ad una velocità crescente e allarmante che non ha precedenti, almeno dal Massimo termico del Paleocene (*PTM, 55 milioni di anni fa*).

Questo è un problema planetario. I governi non sono riusciti a introdurre misure globali e, nella maggior parte dei casi neppure locali, efficaci a contrastare l'innalzamento delle emissioni da combustibili fossili. La politica europea è concentrata sull'obiettivo di stabilizzare le emissioni per far sì che la temperatura globale media non superi di 2° C i livelli pre-industriali. La maggior parte degli scenari prevedono che le emissioni globali da combustibili fossili raggiungano il picco attorno alla metà di questo decennio per

poi diminuire progressivamente. Ci sono molti fattori che hanno provocato la paralisi politica riguardo alle emissioni di CO<sub>2</sub>. Tra questi ci sono le efficaci campagne dei cosiddetti "*scettici del clima*" che da molto tempo cercano deliberatamente di confondere il pubblico e i governi sui dati scientifici del cambiamento climatico.



Ultimamente la strategia di queste campagne si è concentrata sul portare attacchi personali alla credibilità e integrità degli stessi scienziati del clima. Un esempio significativo del fallimento della politica è la

lentezza con cui procede la cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica (CCS) che è l'unica tecnologia in grado di decarbonizzare le emissioni dei combustibili fossili in quantità e rapi-

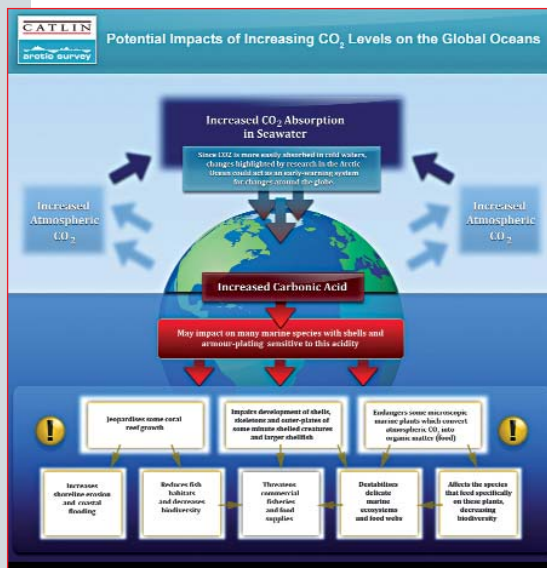
dità adeguate. La nostra dipendenza dai combustibili fossili rende cruciale l'impiego di un tempestivo CCS nel contrasto alle emissioni e nella riduzione dell'utilizzo di infrastrutture basate su fossili che non possono essere decarbonizzati. Quindi, stando così le cose, è molto probabile che, in questo secolo, le emissioni di CO<sub>2</sub> raggiungano il loro picco molto più tardi di quanto non sia auspicabile nella prospettiva del contenimento dell'aumento della temperatura di 2° C.

Per molti decenni sono state elaborate delle proiezioni sugli effetti che il continuo aumento delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> avrebbe avuto sulla temperatura media globale. Negli scenari considerati, l'assorbimento marino della CO<sub>2</sub> atmosferica (attualmente attorno al 33%) continuerà a mitigare (probabilmente anche ad un ritmo inferiore) le concentrazioni di CO<sub>2</sub> atmosferica, avendo, come conseguenza, un innalzamento della temperatura media globale. È soltanto in quest'ultimo decennio che sono stati fatti degli sforzi significativi per prevedere gli effetti che il continuo assorbimento marino della CO<sub>2</sub> nell'atmosfera avranno sulla biochimica marina, sugli ecosistemi e sulle risposte climatiche del sistema mare/atmosfera/clima. Il termine "acidificazione degli oceani" riguarda gli effetti della decrescita del pH conseguente a questo assorbimento della CO<sub>2</sub>. Quali sono i rischi per l'umanità che le attuali osservazioni sull'acidificazione degli oceani ci fanno prevedere? Le conoscenze attuali ci indicano che ci stiamo veramente avventurando nell'ignoto.

L'incapacità di prevenire l'acidificazione degli oceani espone l'umanità a un gioco d'azzardo pericoloso e irreversibile. Le politiche sulle emissioni non devono prendere in considerazione soltanto il riscaldamento glo-

bale antropogenico conseguente alla mancata riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, ma anche l'effetto cumulativo che avrà sugli oceani il progressivo abbassamento del pH causato alla maggiore quantità di CO<sub>2</sub> emessa nell'atmosfera. Una risposta politica/normativa a questa situazione ha apportato modifiche alla Convenzione di Londra, al suo Protocollo e ai trattati internazionali, come la Convenzione Oslo Parigi (OSPAR), che originariamente prevenivano lo stoccaggio sottomarino di CO<sub>2</sub> che, generato da fonti terrestri, si estende al largo. Questi trattati hanno lo scopo di proteggere l'ambiente marino. Le modifiche sono state fatte considerando che le emissioni da combustibili fossili nell'atmosfera (e la conseguente acidificazione globale degli oceani) erano di gran lunga più nocive dello stoccaggio sottomarino della CO<sub>2</sub> conseguente al processo CCS.

Si spera che questo piccolo passo nella giusta direzione sia foriero di una maggiore attenzione politica al rischio dell'acidificazione degli oceani e che ponga le basi per una reale riduzione delle emissioni globali di CO<sub>2</sub>.



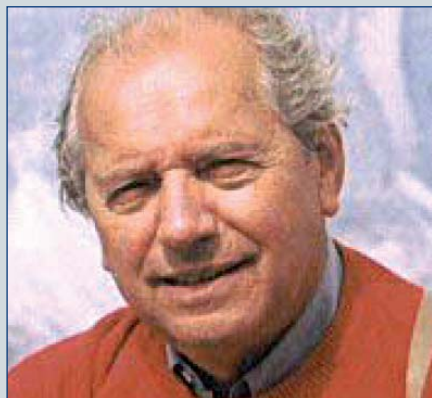


## CAMBIAMENTI CLIMATICI: SOLAMENTE DOVUTI ALLE ATTIVITÀ UMANE?

Antonio BRAMBATI - Presidente del Comitato Finanze e Sviluppo dell'IUGS  
(International Union of Geological Sciences)

Che il clima sia cambiato è senza ombra di dubbi. Una indiscutibile realtà è data dalla diminuzione delle superfici dei ghiacciai osservate in più parti del mondo.

In Europa nell'ultimo secolo la superficie dei ghiacciai si è dimezzata; negli Stati Uniti, negli ultimi 150 anni, è diminuita di circa il 60%; in Africa, nell'ultimo secolo, dal 70 al 90%, nelle



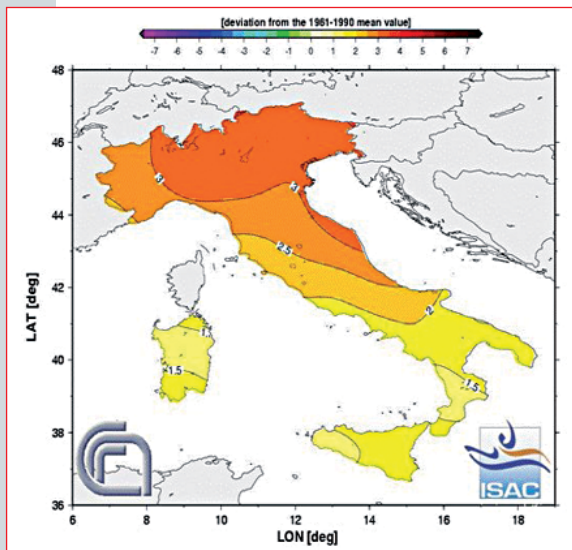
Alpi dal 1850 al 2005 di circa il 50% C'è da chiedersi se l'acuirsi del cattivo tempo sia un fatto eccezionale o se rientri in quelli che sono stati definiti da A. Bruckner cicli meteorologici, della durata di circa 35 anni. Oggi, nelle sedi scientifiche si dibatte se e quale sia la componente antropica nell'alterazione del clima del nostro pianeta. Oscillazioni climatiche ci sono sempre state, nel passato geologico come negli ultimi millenni. E' nota infatti la Piccola Glaciazione che ha investito il nostro pianeta fino a 11.000 anni fa e ancora, quella che si è avvertita soprattutto nel Mediterraneo circa 3.000 anni fa, infine, la Piccola Età Gla-

ciale collocabile dal 1550 al 1750. Questi periodi freddi si sono alternati a periodi più caldi (*Optimum Climatico da 9.000 a 5.000 anni fa, e quello Medievale dal IX al XIII secolo*).

Oggi si dà gran peso all'innalzamento della temperatura dell'atmosfera del nostro pianeta e ai conseguenti cambiamenti climatici che hanno portato in questi ultimi 150 anni ad un anomalia di circa +0.7 °C cui si attribuisce una significativa componente antropica. Gli effetti di questi cambiamenti sono confermati dall'aumento del (1) numero di eventi catastrofici verificatisi in questi ultimi decenni, (2) dai conseguenti danni economici prodotti e (3) dalle perdite subite dalle Compagnie di Assicurazione che sono passati dagli anni '50 al 2000 rispettivamente da 13 a 72, da circa 39 a circa 396 miliardi di dollari e da 6/7 a circa 91 miliardi di dollari USA. Sulle cause di questa anomalia si è aperto un ampio dibattito nel tentativo di separare la componente naturale da quella antropica cui si attribuisce: l'innalzamento del livello marino, il trasferimento verso nord dell'aridità dei suoli nell'emisfero settentrionale, l'aumento della piovosità alle basse ed alte latitudini, etc. Come si può intuire, ci sono oggi regioni fredde che potrebbero beneficiare di questo riscaldamento, altre che potrebbero subire fasi di forte aridità fino alla desertificazione. Merita a questo proposito chiarire alcuni aspetti fondamentali sul riscaldamento del nostro pianeta spesso trascurati. Ad esempio, non corrisponde al vero che gli anni '90 sono stati i più caldi: gli anni '30, in

particolare, rappresenterebbero la massima anomalia senza voler negare temperature analoghe anche per gli anni '90. Ed ancora, si sottace che gli astrofisici hanno accertato un aumento della temperatura dei pianeti/satelliti del nostro sistema solare, di valori che oscillano da 0.7 °C per la Terra, fino a 2 °C (*in 15 anni*) per Tritone, satellite di Nettuno. In 20 anni la temperatura di Marte è aumentata di 0.6 °C mentre quella di Plutone di 1.9 °C in 14 anni.

Ed ancora, l'analisi delle carote di ghiaccio in Antartide dimostrerebbero che l'aumento della temperatura nel nostro pianeta ha preceduto quello della CO<sub>2</sub>. Risulta inoltre evidente la correlazione tra le variazioni di temperatura nel nostro pianeta e l'attività solare. Questi dati vengono purtroppo trascurati, e si tende ad attribuire soprattutto all'uomo e all'uso dei combustibili fossili l'aumento della temperatura nel nostro pianeta per l'immissione in atmosfera di CO<sub>2</sub>. Ed inoltre, viene sottaciuto che nel periodo pre-industriale è stata accertata nell'atmosfera una percentuale di CO<sub>2</sub> superiore a quella rilevata oggi. Non si vuole comunque negare una certa responsabilità antropica. Forse non si dà invece la giusta importanza alla crescita della popolazione mondiale che da circa 300.000.000 attorno all'anno 1000 è passata ad oltre 6 miliardi nel 2000 con una previsione di 9 miliardi per il 2050. Ancor più si è trascurata la smisurata crescita degli ovini, bovini, caprini, equini a seguito di allevamenti generalizzati che oggi, in totale, superano i 5 miliardi di unità e la conseguente immissione di metano. A questo punto c'è da chiedersi quali siano le previsioni. Non si può escludere un aumento della temperatura di circa 1 °C per gli anni a venire stante che nell'ultimo decen-



*Variabilità e cambiamenti del clima in Italia nell'arco di tempo 1961/1990*

nio i valori si sono stabilizzati, senza paventare i 5/6 °C proposti.

Ed ancora, un aumento del livello del mare di 12/14 cm, ma non di decimetri o addirittura metri. Ed infine un aumento delle precipitazioni alle alte e alle basse latitudini. Secondo queste previsioni la nostra penisola subirebbe questo riscaldamento, rilevante per gli effetti sull'ambiente. Ciò comporterebbe, ad esempio, l'innalzamento dei limiti di coltivazione dell'ulivo, del mais e del *blé de printemps*, come di altri cereali od ortaggi. Che cosa fare allora? Non resta che promuovere una serie di azioni: prima di tutte l'educazione ambientale e quindi la tutela dell'ambiente e della salute, l'attenuazione dell'inquinamento atmosferico e delle acque e, non ultima, una corretta gestione delle risorse idriche. Tutto dipenderà dal tipo di sviluppo che ci proponiamo, se orientato verso una pura crescita economica avulsa dei problemi ambientali o nel rispetto dell'ambiente.

## “COP 17” DELLA CONVENZIONE DI BARCELLONA: COSA C’È DI NUOVO?

Daniela ADDIS - Consulente Giuridico Ambientale - Comitato Scientifico di Mareamico

Quest’anno, dall’8 al 10 febbraio, si è tenuta a Parigi la **17<sup>a</sup> riunione della Conferenza delle Parti Contraenti la Convenzione di Barcellona per la protezione dell’ambiente marino e delle regioni costiere del Mediterraneo e relativi Protocolli (COP 17)**.

Diversi progressi effettuati nel biennio precedente possono essere riportati, in particolare l’entrata in vigore il 24 marzo 2011 sia del **“Protocollo Offshore”** per la protezione del Mar Mediterraneo dall’inquinamento derivante dalle attività di esplorazione e sfruttamento della piattaforma continentale, del fondo marino e del suo sottosuolo, sia del **“Protocollo ICZM”** per la gestione integrata delle zone costiere del Mediterraneo (entrambi non ancora ratificati dall’Italia); nonché la riduzione dei livelli di DDT e metalli pesanti. D’altro canto, si è anche registrato un incisivo declino nel numero di alcune specie di pesci e mammiferi marini che richiedono un’ulteriore attenzione e le opportune azioni da adottarsi nel prossimo biennio.

La Conferenza delle Parti ha adottato ben 14 Decisioni, giuridicamente vincolanti per le Parti contraenti, oltre alla dichiarazione politica, denominata **“Paris Declaration”**.

Con la **“Dichiarazione di Parigi”** le Parti dichiarano:

- di **voler assumere tutte le misure necessarie per rendere il Mediterraneo un mare pulito, salubre e produttivo in cui siano preservati la biodiversità e gli ecosistemi**, in particolare attraverso l’*ecosystem approach* per la gestione delle attività umane, lo

sviluppo di un network di Aree Marine Protette nel Mediterraneo anche di alto mare, in vista del raggiungimento dell’**AICHI Biodiversity target** del 10% di AMP nel Mediterraneo entro il 2020, la cooperazione per la valutazione scientifica delle EBSA coerentemente alla CBD e all’UNGA, il contenimento dell’inquinamento tellurico;



- di **rafforzare la gestione integrata delle zone costiere del Mediterraneo**, in particolare attraverso l’attuazione dell’apposito Piano di Azione e della *roadmap*, nonché con la ratifica del Protocollo ICZM da parte di tutti gli Stati del Mediterraneo;
- di **rivolgere un maggiore interesse all’ambiente marino e costiero e di voler fornire un contributo del Mediterraneo alla Conferenza delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile che si terrà nel 2012 (Rio+20)**, in particolare attraverso l’attuazione di una **“economia blu”** per il Mediterraneo quale versione della **“green economy”** da appli-



care ai mari e agli oceani, sostenendo il processo nell'ambito dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite relativo alla conserva-

razione di una proposta per una riforma istituzionale del Piano di Azione per il Mediterraneo.



*Parigi 10/02/2012: la 17<sup>a</sup> riunione della Convenzione di Barcellona. Ventuno paesi in rappresentanza del Mediterraneo.*

zione e all'uso sostenibile della biodiversità marina in aree al di là della giurisdizione nazionale (ABNJ) e al c.d. "Implementation Agreement"; di stabilire le condizioni per una trasparente, effettiva e maggiormente efficace "governance" istituzionale dell'UNEP/MAP (*Piano di Azione per il Mediterraneo del Programma per l'Ambiente delle Nazioni Unite*), in particolare attraverso il coinvolgimento attivo della società civile e in particolare delle ONG, l'adozione di accordi di cooperazione con il Segretariato dell'Unione per il Mediterraneo, la Commissione Generale della Pesca per il Mediterraneo (*GFCM*), il Segretariato delle Convenzione sulla Biodiversità (*CBD*), l'Organizzazione Marittima Internazionale (*IMO*) e le altre Convenzioni regionali (*RSC*), nonché la conside-

Le **Decisioni** adottate sono le seguenti:

**Decision IG 20/1** relativa al Comitato per il rispetto delle regole della Convenzione di Barcellona e i suoi Protocolli, in particolare l'emendamento alle regole di procedura, prevedendo la possibilità per i membri di essere rieletti per un secondo mandato consecutivo. La scrivente è stata rieletta per un secondo mandato di quattro anni;

**Decision IG 20/2** sull'adozione del Piano d'Azione per l'attuazione del Protocollo sulla gestione integrata delle zone costiere (*Protocollo ICZM*) per il periodo 2012-2019, per cui le Parti contraenti sono chiamate sia a predisporre e ad adottare Strategie Nazionali di ICZM, nell'ambito del Comune Quadro Regionale per l'ICZM (*Strategia Mediterranea*), sia Strategie Transfrontaliere per l'ICZM: (*Transboundary strategies for ICZM allowing*

*for coordination of national coastal strategies, plans and programmes related to contiguous coastal zones, in accordance with the Common Regional Framework developed under revised MSSD”).*

~ **Decision IG 20/3** sul Reporting sulle misure prese per l’attuazione della Convenzione e dei suoi Protocolli;

~ **Decision IG 20/4** sull’applicazione dell’Approccio Ecosistemico, che include la valutazione iniziale integrata condotta dal MAP, gli obiettivi ecologici e operativi, gli indicatori e il calendario di attuazione. Si evidenzia una significativa convergenza dei suddetti elementi con quanto previsto dalla Direttiva Quadro sulla Strategia Marina dell’Unione Europea;

~ **Decision IG 20/5** sugli emendamenti agli annessi II (*Lista di specie in pericolo o minacciate*) e III (*Lista di specie il cui sfruttamento è regolamentato*) del Protocollo sulle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità nel Mediterraneo (*Protocollo SPA-BIO*) che propone, tra l’altro, il trasferimento di dieci specie dal citato annesso III al citato annesso II, aumentandone così le misure di protezione;

~ **Decision IG 20/6** sul programma di lavoro per la conservazione della vegetazione marina nel Mar Mediterraneo per il periodo 2012-2017;

~ **Decision IG 20/7** sulla conservazione di siti di particolare interesse ecologico nel Mediterraneo. La decisione include nella lista delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (*ASPIM*) tre aree marine protette italiane: l’AMP di Porto Cesareo, l’AMP di Capo Carbonara e l’AMP della Penisola del Sinis – Isola Mal di Ventre. La Decisione, inoltre, prevede che il Centro RAC/SPA proceda nel biennio 2012-2013 a una ordinaria revisione per l’AMP di Portofino. Si prevede anche un incoraggiamento

alle Parti di aderire al processo lanciato dallo SPA-RAC sull’identificazione delle Aree Ecologicamente o Biologicamente Significative (*EBSA*) situate nell’alto mare e si chiede al Segretariato di contattare il Segretariato della CBD per presentare i risultati sulle identificazioni delle EBSA nel Mediterraneo, quale contributo della regione per conseguire i rilevanti obiettivi globali in ambito CBD;

~ **Decision IG 20/8** sui Piani Regionali per l’attuazione del Protocollo per la prevenzione dell’inquinamento tellurico (*Protocollo LBS*), suddiviso in: (i) Piano Regionale sulla riduzione dei contributi di mercurio; (ii) Piano Regionale sulla riduzione della Domanda Biologica di Ossigeno (*BOD5*); (iii) Piano Regionale sull’eliminazione delle sostanze organiche inquinanti e persistenti (*POPs*);

~ **Decision IG 20/9** sui criteri e gli standard per la qualità delle acque di balneazione nel quadro di attuazione dell’art. 7 del Protocollo LBS;

**Decision IG 20/10** sull’Adozione del quadro strategico per la gestione dei rifiuti marini;

~ **Decision IG 20/11** sulla Strategia regionale per la gestione delle acque di zavorra (*ballast water*) e delle specie aliene invasive;

~ **Decision IG 20/12** sul Piano di Azione per l’attuazione del Protocollo Offshore;

~ **Decision IG 20/13** sulla *governance*, dove si afferma il principio per cui le risorse dell’MTF (*Mediterranean Trust Fund*) devono essere destinate a tutti i Centri Regionali di attività (*compreso il centro INFO-RAC, con sede in Italia*), nonché la necessità dell’attuazione e applicazione di una “*revisione funzionale*” del sistema UNEP/MAP;

~ **Decision IG 20/14** sul Programma di lavoro del MAP e il Budget per il biennio 2012/2013.

## INQUINAMENTO DA IDROCARBURI IN MARE: SORGENTI DI CONTAMINAZIONE, DESTINO AMBIENTALE ED EFFETTI BIOLOGICI

Silvano FOCARDI - Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Siena, Università di Siena - Comitato Scientifico di Mareamico

Il problema dell'inquinamento da idrocarburi in mare è noto da tempo alla comunità scientifica ed all'opinione pubblica. Tuttavia, recentemente anche a seguito dei tragici eventi accidentali occorsi nell'Arcipelago Toscano, la problematica connessa all'impatto di eventi accidentali in aree marine di valore ecologico è tornata ad essere oggetto di discussione per la comunità scientifica.

Gli sversamenti diretti di combustibile o greggio rappresentano una criticità per il bacino del Mediterraneo a causa dell'intenso traffico navale, del potenziamento degli approdi portuali previsto dal piano economico di sviluppo nazionale e del numero crescente di incidenti occasionali anche di piccola e media entità. Tra i composti presenti nel greggio e nel combustibile, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) per le loro proprietà chimico-fisiche costituiscono una famiglia di sostanze di particolare interesse ecotossicologico e sono indicati come contaminanti ambientali prioritari nelle linee guida per il monitoraggio della qualità ambientale redatte dalla Agenzia Americana per la Protezione



dell'Ambiente (US-EPA). I livelli di IPA totali nel greggio si attestano attorno al 7-34% in peso rispetto al peso totale mentre i prodotti petroliferi raffinati contengono livelli di IPA inferiori inclusi tra lo 0,3 ed il 3,7%. Sebbene eventi come quello del Costa Concordia possano rappresentare una indubbia criticità locale, tuttavia fenomeni di contaminazione diffusa presenti in area costiera costituiscono uno stress importante e non trascurabile per l'ecosistema acquatico.

Lungo le coste del Mediterraneo vivono attualmente circa 136 milioni di persone che direttamente o indirettamente riversano in acqua sostanze chimiche in grado di accumularsi nel sedimento e nel biota, tra le quali gli IPA. Questi sono composti ubiquitari presenti a livelli misurabili anche in aree marine sottoposte a tutela, ma raggiungono livelli di particolare rilievo nei sistemi portuali, negli estuari, in sistemi lagunari costieri e nelle aree sottoposte ad elevato impatto antropico. Possono anche essere originati da processi naturali come nella diagenesi della sostanza organica alle basse temperature (*formazione dei combustibili fossili come carbone e petrolio*) ed in processi di biosintesi, tuttavia la principale fonte di immissione è attribuibile alle attività umane industriali ed urbane. Gli IPA possono raggiungere gli ecosistemi acquatici veicolati da scarichi urbani ed industriali, trasporto fluviale e deposizione del particolato atmosferico.



Raggiunto l'ecosistema marino, essendo composti poco solubili in acqua, tendono ad accumularsi nel sedimento attraverso complessi fenomeni chimico-fisici di adsorbimento alla sostanza particellata organica ed inorganica sottile. I sedimenti possono, pertanto, essere considerati accumulatori di IPA e costituire una loro fonte secondaria di rilascio in colonna d'acqua attraverso processi di movimentazione e risospensione. A seguito delle loro caratteristiche molecolari, negli ecosistemi marini si osservano, in linea generale, concentrazioni di IPA maggiori nei sedimenti, intermedi nel biota e minori nell'acqua.



*Il naufragio della Costa Concordia riporta in primo piano le preoccupazioni per l'ambiente dovute allo sversamento in mare di idrocarburi.*

Tuttavia, le proprietà chimico-fisiche sono composto-dipendenti e variano per ciascuna delle molecole appartenenti alla famiglia degli IPA. Queste proprietà ne determinano il destino ambientale influenzando l'efficienza dei processi di rimozione quali, ad esempio, la volatilizzazione, la foto-ossidazione, l'ossidazione chimica ed il metabolismo microbico. Il naftalene ha una solubilità in acqua marina di

circa 30 mgL-1, mentre gli IPA a cinque anelli mostrano una solubilità minore compresa tra 0,5-5,0 µgL-1.

Nel Mediterraneo livelli di idrocarburi totali in acqua prossimi a 16 µgL-1 sono associati a valori di IPA totali di 148 ngL-1, mentre nel sedimento i livelli di benzopirene sono compresi tra 0,1 e 5000 µgkg-1 d.w.

Gli IPA hanno effetti tossicologici importanti sulle fasi adulte, giovanili, larvali ed embrionali degli organismi acquatici. Inoltre è documentata dalla letteratura scientifica, l'occorrenza di bioconcentrazione, bioaccumulo e biomagnificazione, nonché i relativi effetti tossicologici

osservati su alghe, invertebrati e vertebrati marini.

L'intensità di questi fenomeni è legata, oltre che ai livelli riscontrati, anche a fattori ambientali e dinamiche locali, al tempo di esposizione, alla specie ed al suo livello trofico, al sesso dell'individuo, ad effetti sinergici

con altri composti chimici presenti.

In ultima analisi, per quanto riportato in sintesi in questo documento, risulta evidente come la regolamentazione degli eventi che possono dare luogo alla dispersione in mare di questi composti debba rappresentare una priorità strategica nella gestione del bacino del Mediterraneo per tutte le Nazioni che vi si affacciano.

## SPECIAZIONE CHIMICA E BIODISPONIBILITÀ: VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE E DEI SEDIMENTI MARINI

Paolo CESCO - Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali - CNR

Una legislazione ambientale che consenta la corretta gestione dell'ambiente, accompagnata parallelamente da una altrettanto corretta valutazione del rischio ambientale e della sostenibilità, è tra gli obiettivi primari di diverse nazioni.



Lo stato dell'arte della legislazione italiana evidenzia la carenza di essenziali concetti quali la speciazione, la bioaccessibilità e la biodisponibilità. I limiti di legge attualmente in vigore sono basati su valori di concentrazione totale dei diversi contaminanti (*inorganici ed organici*), senza alcun riferimento alla forma chimica del contaminante. L'utilizzo dei saperi scientifici più aggiornati e l'applicazione di strumenti di monitoraggio efficaci e sinergici, che possano permettere una integrazione degli aspetti ecotossicologici e degli aspetti chimici e fisico-chimici, consentirà di proporre ai *decision makers* un adeguamento legislativo della normativa ambientale.

Quindi, è necessario ricorrere all'applicazione del monitoraggio ambientale, basato su speci-

fici strumenti di valutazione ed indici (come ad esempio il Biotic Ligand Model (*BLM*) per le acque e il Pollution Load Index (*PLI*) per i sedimenti).

La bioaccessibilità si riferisce alla quantità di metallo disponibile nell'ambiente, che quindi può interagire con gli organismi attraverso le membrane cellulari e/o altre superfici di contatto (*cute, mucose, ecc.*) e che è potenzialmente disponibile per i processi di assorbimento e adsorbimento, ovvero la quantità di metallo scambiabile attraverso processi fisici, chimici e biologici e che non è sequestrata e/o complessata. La biodisponibilità è altresì definita come la frazione di metallo al quale l'organismo è esposto in condizioni definite e per un preciso arco temporale; in altre parole quanto del metallo bioaccessibile è effettivamente in grado di essere assorbito e assimilato tramite il passaggio attraverso le membrane cellulari degli organismi. È di primaria importanza evidenziare che la speciazione chimica di un elemento in traccia, ovvero le forme in cui l'elemento è presente nell'ambiente, ne determinano la bioaccessibilità e la biodisponibilità, influenzandone grandemente il destino, nonché gli effetti verso i vari recettori ambientali, ivi compresi quelli umani.

La Comunità scientifica, soprattutto veneziana, ha studiato a fondo questi problemi pervenendo a conclusioni utili per il necessario adeguamento della legislazione esistente sul controllo e la gestione dell'ambiente lagunare e marino. Nei sistemi acquatici naturali i sedimenti sono un sink per gli elementi in tracce, le

cui concentrazioni possono anche essere diversi ordini di grandezza più elevate rispetto a quelle osservate nella colonna d'acqua sovrastante. In relazione a perturbazioni dei sistemi

menti verso la colonna d'acqua dipende dal cambiamento di alcuni parametri fisico-chimici, quali cambiamenti di pH, salinità, potenziale redox, ecc..



*Controllo della qualità delle acque nelle zone interessate dalle operazioni di dragaggio del porto canale di Pescara*

acquatichi naturali, dovute soprattutto ad attività antropica, gli elementi in tracce possono essere rilasciati dai sedimenti verso la colonna d'acqua. Gli elementi in tracce, legati alle diverse componenti dei sedimenti, in virtù di questi legami mostrano una differente capacità di essere rimobilizzati e quindi una differente bioaccessibilità.

La frazione o fase prontamente scambiabile è bioaccessibile, poiché gli elementi in traccia possono essere rilasciati nella colonna d'acqua sovrastante con facilità in condizioni naturali; gli elementi in tracce legati alle forme minerali, presenti nel sedimento, sono definiti come frazione residua e non possono essere rilasciati nella colonna d'acqua sovrastante con facilità in condizioni naturali. Nel contenuto totale del metallo spesso questa è la frazione maggiore. Tra questi due estremi, esistono diverse forme chimiche del metallo, il cui rilascio dai sedi-

È ormai chiaro che la sola misura della concentrazione del metallo totale non può fornire informazioni sufficienti e esaurienti sulla sua potenziale biodisponibilità e tossicità nei confronti degli organismi.

È perciò necessario studiare la distribuzione delle diverse forme degli elementi in tracce, quindi studiare la loro speciazione, per valutare la frazione bioaccessibile, l'eventuale tossicità ed individuare i fattori di arricchimento e di rimobilizzazione nelle differenti aree dell'ambiente in esame.

Per poter studiare la partizione degli elementi in tracce, ovvero studiare la geospeciazione (*speciazione operativa o procedurale*), è utilizzata una procedura di estrazione sequenziale. Una più significativa legislazione ambientale deve basarsi sui concetti di bioaccessibilità, biodisponibilità e speciazione ed essere elaborata sulla base dell'Ecological Risk Assessment (*ERA*) nonché utilizzare strumenti predittivi flessibili, come ad esempio il BLM per le acque.

Per la valutazione del rischio e la gestione della qualità dei sedimenti è fondamentale un approccio in grado di caratterizzare gli impatti da contaminanti e di definire gli endpoints (*biotici e abiotici*); in tale approccio devono essere integrati la bioaccessibilità, la NOEC (*non observable effect concentration*) e/o la PNEC (*Predictable Non Effect Concentration*).



## TRASPORTO MARITTIMO E SVILUPPO SOSTENIBILE IN ADRIATICO

Roberto PATRUNO - Già Direttore REMPEC - Malta

La grave crisi economico-finanziaria, esplosa nel 2008 a livello planetario, ha pesantemente influito in senso negativo anche sul trasporto marittimo, producendo: 1) una significativa flessione dei noli (che in alcuni settori hanno raggiunto livelli al di sotto del *break-even*) a danno della qualità dei servizi offerti; 2) una decrescita degli investimenti degli armatori nei processi di rinnovo/ammodernamento delle rispettive flotte; 3) una riduzione dei budget allocati dalle compagnie di navigazione per i programmi di riqualificazione del personale marittimo e di miglioramento degli standard di qualità degli equipaggi.

Nel contempo, il trend in costante aumento del trasporto via mare, confermato dalla Banca Mondiale nel 2005 con previsione di crescita fino alla triplicazione dei volumi trasportati entro il 2020, non ha subito apprezzabili variazioni, salvo un declino dei volumi di traffico rilevato a partire dalla seconda metà del 2008 e proseguito nel 2009, che si è stabilizzato per poi riprendere a crescere nel 2010, se pure non al ritmo ante del 2008.

Per i processi che innescano, i due fenomeni muovono alla riflessione su aspetti rilevanti che riguardano sia la sicurezza della navigazione che la protezione dell'ambiente marino

e costiero e il mantenimento e la valorizzazione delle risorse alieutiche; mettendo in discussione lo stesso principio di "*sviluppo sostenibile del trasporto marittimo*", fino a domandarsi se tale principio sia più conseguibile nelle attuali condizioni, e se non siano necessarie maggiori e più decise azioni al fine di una miglior tutela.



Se è pur vero che, negli ambiti di rispettiva competenza, la comunità marittima internazionale in sede IMO e la Commissione Europea, proseguono negli sforzi di continuo aggiornamento e adeguamento della normativa e delle regole per un trasporto via mare sempre più sicuro e *eco-friendly*, esercitando la CE azione di pressione sugli Stati Membri, soprattutto in materia di *implementation* e *enforcement* delle normative internazionali di riferimento, è anche vero che, essendo il

Mediterraneo, insieme agli Stretti di Malacca e Singapore, la regione marittima a più alto volume di traffico, si richiedono sforzi aggiuntivi da parte delle comunità costiere della regione al fine di mantenere alti i livelli qualitativi di sicurezza e protezione ambientale.

In realtà, a prescindere dagli effetti collaterali di segno negativo rappresentato per sé dal traffico marittimo sull'ambiente e sulle risorse alieutiche, specie in particolari aree ad alto va-

lore intrinseco, il rischio di incidenti rimane elevato, soprattutto in aree chiuse, come quella mediterranea e, ancora di più, in Adriatico.



*Il settore del trasporto merci sarà il primo a mettere in pratica misure globali per il contenimento delle emissioni di gas serra.*

L'errore umano si conferma elemento preponderante all'origine dei sinistri marittimi, malgrado gli sviluppi significativi delle componenti tecnologiche di navigazione, di assistenza alla navigazione, degli standard qualitativi di costruzione e dei sistemi di propulsione.

Allo stesso tempo, confermano la loro importanza primaria nella prevenzione gli strumenti e i sistemi di monitoraggio, controllo e assistenza alla navigazione basati a terra, rientranti nell'ambito di responsabilità dello Stato Costiero. I sistemi VTS e VTMS a copertura totale delle aree marittime nazionali, in lenta ma costante evoluzione verso sistemi complessi MEH intesi non più come sistemi nazionali, ma come sistemi regionali o sub-regionali, hanno dimostrato di essere i soli in grado di garantire una drastica riduzione degli incidenti, assicurando una migliore protezione dell'ambiente marino, delle risorse alieutiche e degli

interessi economici delle regioni costiere.

Poiché il bacino adriatico, da considerare per le sue caratteristiche un mare interno della re-

gione mediterranea, con sensibilità ambientale anche maggiore della regione di cui fa parte, è interessato da alti volumi di traffico marittimo di ogni genere, l'urgente completamento della rete VTS - VTMS nazionale si pone come questione primaria non ulteriormente differibile. Allo stesso tempo, le caratteristiche del bacino impongono che una tale realizzazione venga specularmente este-

sa a tutta la sponda orientale assumendo le caratteristiche di sistema sub-regionale in grado assicurare una protezione efficace di tutta l'area.

La creazione di un'Authority sub-regionale potrebbe porsi quale strumento ideale di coordinamento e supporto al fine di stimolare una policy comune in materia all'interno del bacino.

Una rivitalizzazione e puntuale implementazione dell' "Accordo sub-regionale per la prevenzione, la preparazione e la risposta agli inquinamenti marini fra Italia, Croazia e Slovenia", firmato in Slovenia, a Portorose, nell'ottobre 2005, da estendere al Montenegro e Albania, oltre che il riconoscimento in sede IMO di alcune aree più sensibili del bacino quali Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) contribuirebbero in maniera significativa a migliorare il livello di protezione ambientale in Adriatico.

## CAMBIAMENTI GLOBALI E MARE MEDITERRANEO

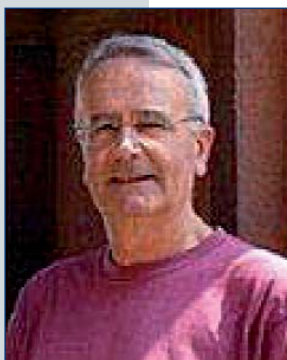
Miroslav GACIC - OGS (Istituto nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale)

Vengono qui esposte alcune considerazioni sull'impatto del riscaldamento climatico sulle variazioni degli stati di equilibrio della circolazione nel Mediterraneo e sul funzionamento del suo ecosistema.

Il Mediterraneo riceve dall'Atlantico acqua con una concentrazione di sale relativamente bassa. Durante la propagazione di quest'acqua verso la parte orientale del bacino, la concentrazione del sale aumenta a causa dell'intensa evaporazione e, al suo ritorno verso l'Atlantico, l'acqua è caratterizzata, quindi, da una concentrazione molto più alta.

Studi recenti hanno dimostrato che, sulla scala decennale, il Mare Mediterraneo passa attraverso alcuni stadi di equilibrio. Questi passaggi sono dovuti sia alle variazioni climatiche e sia al contrasto della salinità (quindi della con-

centrazione del sale) tra l'acqua formatasi nella parte orientale del bacino e quella entrante dall'Oceano Atlantico. Le variazioni climatiche cambiano l'intensità dello scambio di calore tra l'aria ed il mare. Durante i mesi invernali il mare Mediterraneo perde calore, con conseguente aumento della densità dell'acqua superficiale e mescolamento verticale.



Tale processo determina lo scambio di acqua tra la superficie e gli strati profondi e dà luogo alla formazione di celle verticali di circolazione. Due sono i siti dove avviene la formazione di acqua densa; uno nel

Mediterraneo occidentale (*Golfo di Leone*) ed uno nel Mediterraneo orientale (*Mare Adriatico*) che rappresentano la sorgente d'energia della circolazione profonda, a sua volta responsabile per la distribuzione delle caratteristiche biogeochimiche delle acque. Il

riscaldamento globale può cambiare le caratteristiche termosaline dell'acqua che si propaga nello strato superficiale ed alla fine esce attraverso lo Stretto di Gibilterra influenzando così la circolazione globale. Inoltre, a causa della diminuzione generale delle perdite superficiali di calore, le celle verticali di circolazione si indeboliscono e diminuiscono conseguentemente il mescolamento verticale e lo scambio delle caratteristiche biogeochimiche tra l'acqua superficiale e quella profonda.



Variabilità e prevedibilità del clima mediterraneo secondo una ricerca svolta dal programma europeo Medclivar



## SCAMBI DI CO<sub>2</sub> TRA ATMOSFERA ED OCEANI

Cosimo SOLIDORO - OGS (Istituto nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale)

Il mare svolge un importante meccanismo di regolazione della concentrazione di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) in atmosfera. Le concentrazioni CO<sub>2</sub> in aria ed acqua sono infatti collegate fra di loro da precise leggi fisiche, così che il mare può fungere - a seconda delle condizioni- da serbatoio che assorbe e immagazzina CO<sub>2</sub>, oppure da sorgente che rilascia CO<sub>2</sub> in atmosfera.

L'entità dei flussi di CO<sub>2</sub> fra aria ed acqua ha un importante effetto in termini di concentrazione di gas serra, e quindi di potenziale mitigazione (o accentuazione) del riscaldamento globale.

acque. L'acidificazione degli oceani è un fenomeno relativamente ancora poco noto, ma potenzialmente molto rilevante per una serie di organismi acquatici, anche di rilevanza socio economica, tanto che gli studi su questo tema, a volte indicato come "l'altro problema del cambiamento globale", stanno ricevendo una

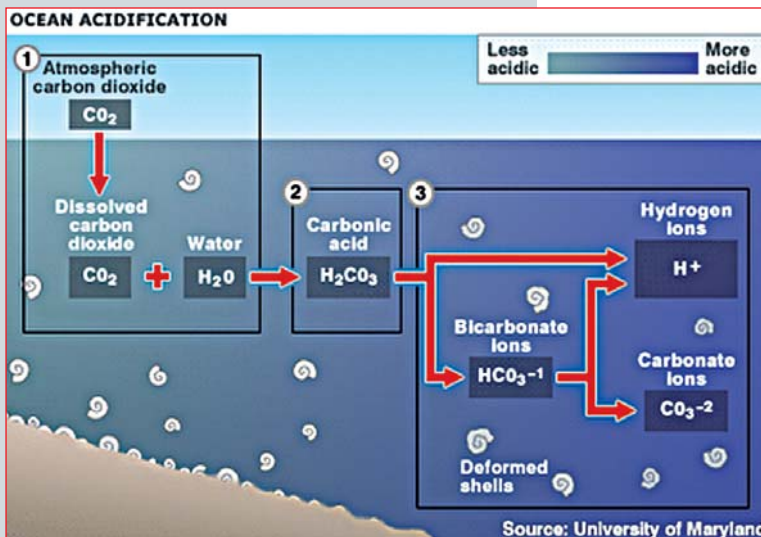


attenzione crescente, in tutti i paesi industrializzati.

Il mare ha comunque la possibilità di assorbire importanti quantitativi di CO<sub>2</sub>, attraverso meccanismi di solubilizzazione e trasporto fisico ed attraverso meccanismi biogeochimici.

L'intervento al workshop descriverà alcuni di questi processi, anche in riferimento ai mari italiani, in cui la componente biologica non può essere trascurata

nelle sue interazioni con le grandezze fisiche, per cui il monitoraggio biologico viene considerato ormai di grande importanza anche nel controllo dei siti di stoccaggio della CO<sub>2</sub> in mare.



*L'acidificazione degli oceani sta seriamente minacciando l'approvvigionamento di cibo per circa un quarto del pianeta.*

Tuttavia, essi sono importanti anche per l'ambiente marino, visto che l'aumento di CO<sub>2</sub> disciolta in acqua provoca un cambiamento nell'equilibrio del sistema carbonatico e - in ultima istanza - un aumento dell'acidità delle

## RISORSE DAL MARE: DIVERSITÀ CHIMICA E BIOSINTESI

Guido CIMINO - Istituto di Chimica Biomolecolare, CNR - Pozzuoli (Napoli)

Comitato Scientifico di Mareamico

**L**e Rassegne organizzate da *Mareamico* ha il pregio di portare a stretto contatto studiosi di diverse discipline che hanno trovato nell'ambiente marino il principale oggetto per le proprie ricerche. Negli anni si è costruito uno straordinario forum di competenze che potrebbero, e dovrebbero, essere meglio utilizzate all'interno di un progetto di ricerca multidisciplinare. Con questa prospettiva ho, in precedenti rassegne, segnalato le grandi potenzialità degli studi su **"Sostanze Biologicamente Attive da Organismi Marini"**.

La tutela della biodiversità marina è una delle priorità sempre conclamate da quanti preposti alla programmazione scientifica del Paese. Molti hanno una visione statica: una mera catalogazione delle specie presenti lungo le nostre coste con particolare attenzione per le specie invasive giunte da altri mari. Al contrario, un tale progetto potrebbe avere ricadute positive per la comunità se l'interesse si spostasse dall'organismo al suo patrimonio di molecole organiche.

Alla biodiversità è strettamente connessa la diversità chimica che regola molte funzioni degli organismi marini e, in particolare, per quelli apparentemente meno protetti (*alghe ed invertebrati*). Quasi sempre invertebrati ed alghe sono caratterizzati da molecole uniche senza alcun precedente in altri organismi naturali. Pertanto, alla scomparsa di una specie è strettamente connessa la perdita di un patrimonio chimico.

Negli ultimi anni ad alcune di queste molecole sono state assegnate rilevanti proprietà farma-

cologiche. Oggi, tre molecole isolate da organismi marini hanno ottenuto l'autorizzazione alla commercializzazione per lenire dolori acuti o combattere alcuni tumori.

Considerando il lunghissimo percorso (*circa*



*20 anni*) per raggiungere dall'inizio delle ricerche il mercato e ricordando che gli studi chimici sugli organismi marini sono iniziati agli inizi degli anni '70, si può prevedere la scoperta di molti nuovi farmaci da organismi marini.

Altra tematica di grande interesse è conoscere l'origine di queste molecole bioattive. In tal modo si potrebbe assicurare la disponibilità del nuovo farmaco anche in assenza dell'organismo che lo possiede.

Le principali strategie utilizzate dagli organismi marini sono: bio-accumulazione, bio-trasformazione e bio-sintesi. Per meglio illustrare

## ATTIVITÀ DI PESCA PRESSO IL PORTO DI ANCONA

Luciano CANEPA - Presidente Autorità Portuale di Ancona

L'Autorità Portuale ha competenze estremamente limitate sul tema trattato nel workshop "Ambienti portuali ed impatti sulla biodiversità marina", specialmente se restringiamo l'ambito al settore delle risorse marine e della pesca.

L'Autorità Portuale, infatti, è chiamata principalmente a supervisionare le attività portuali svolte dagli operatori attivi nel porto, nonché a valorizzare le aree demaniali e le infrastrutture portuali. L'impatto ambientale delle attività portuali riguarda quindi altri aspetti, quali le polveri, l'inquinamento atmosferico da emissioni, il rumore, la prevenzione dei rischi di inquinamento.

Detto questo, nel mio intervento desidero presentare sinteticamente il settore ittico attivo presso il porto di Ancona, e come l'Autorità Portuale intende supportarne l'operato.

La flotta peschereccia anconetana è un segmento produttivo di tutto rispetto in ambito nazionale, rappresentando la seconda in Italia dopo quella di Mazara del Vallo per potenza e tonnellaggio delle imbarcazioni. Almeno il 50% di queste ultime supera infatti le 100 tonnellate di stazza, a fronte di una media nazionale del 2%.

Sono circa 500 i pescatori che aderiscono a diverse associazioni le quali fanno capo alla Cooperativa Pescatori Motopescherecci, che li rappresenta nelle sedi istituzionali. La Cooperativa Pescatori è inoltre il soggetto che organizza le modalità di lavoro che, ad Ancona, gradual-

mente ha assunto delle peculiarità non riscontrabili in altri porti e che fundamentalmente consiste nell'esercitare l'attività di pesca tenendo conto della necessità di salvaguardare la fauna ittica, della giusta remunerazione dei pescatori e delle esigenze dettate dalle richieste del mercato.



I pescherecci trovano storico e tradizionale attracco nel porticciolo denominato Mandracchio e attorniano la Mole del Vanvitelli, edificio storico di pregio. Nelle immediate adiacenze è situato il Mercato Ittico dove si effettua la commercializzazione del pescato. Questa posizione però oggi mostra sempre più i propri limiti: tra il mercato ittico e gli

ormeggi dei pescherecci passa infatti la strada di collegamento al porto commerciale dal porto storico, con frequenti passaggi di mezzi pesanti e carenza di spazi per gli operatori della pesca.

Per questo l'Autorità Portuale nel Piano di Sviluppo del Porto ha concordato con le altre Istituzioni e con i pescatori lo spostamento della flotta peschereccia, dei locali di supporto e delle infrastrutture di manutenzione, e del mercato ittico in un nuovo porticciolo dedicato, più a nord, al di fuori del porto storico e del porto commerciale.

Questo consentirà di dotare il porto di Ancona di un'area specificamente dedicata al settore ittico, consentendo una migliore organizzazione del lavoro, il recupero di un'area di pregio del porto storico e la piena valorizzazione della Mole del Vanvitelli.



## LA PESCA MEDITERRANEA: PROSPETTIVE

Mario FERRETTI - CIRSPE Centro Italiano Ricerche e Studi per la Pesca  
Comitato Scientifico di Mareamico

queste tematiche verranno selezionati alcuni tra i più significativi studi condotti presso l'ICB (*Istituto Chimica Biomolecolare*) del CNR.

In questi anni la pesca mediterranea sta subendo una radicale, rigida, incisiva trasformazione. Ciò è dovuto ad una serie di fattori tra cui il passaggio del potere normativo dagli stati membri dell'Unione Europea alla Commissione Europea, la consapevolezza che è necessario per una pesca razionalmente e responsabilmente sostenibile, adottare misure che salvaguardino l'ambiente marino e gli organismi che in esso vivono, nonché gli aumenti dei costi di gestione che erodono l'economicità delle imprese.

L'Unione Europea ha adottato una serie di regolamenti, in parte chiaramente necessari ed accettabili, che cambiano totalmente le regole dell'attività di prelievo ponendo limiti, divieti e favorendo la trasformazione di un mondo tradizionalista e istintivamente poco propenso ai cambiamenti.

I regolamenti sulla pesca nel Mediterraneo (*Reg. UE n. 1976/06*) e quelli sui controlli (*Reg. UE 1212/10 e Reg. comm. 104/11*) hanno introdotto un potenziale innovativo notevole, in alcuni casi anche difficile da accettare perché di complessa applicazione. Che fosse utile un regolamento specifico per la pesca nel Mediterraneo ed un regolamento per una metodo-

logia di controllo della pesca uguale per tutti i Paesi in seno all'Unione Europea, è evidente.

Forse si è un po' esagerato entrando nei minimi



dettagli delle attività e scombussolando metodi di pesca atavici, tradizionalmente praticati, nonché comportamenti durante e dopo le attività di pesca vera e propria che dovevano essere cambiate forse con maggiore gradualità.

Negli ultimi tempi poi, si parla sempre più spesso di pesca responsabile, pesca sostenibi-

le, salvaguardia delle risorse. Di questo parlano anche i pescatori.

Più difficile è capire le misure che vengono attuate come conseguenza del non aver posto adeguatamente al centro dell'attenzione le soluzioni migliori che spesso però divergono dalle misure messe in atto.

Che tuttavia si parli di questi problemi è certamente utile, anche se ora non si intravedono soluzioni condivise che possano portare benefici all'attività dei pescatori.

L'aumento considerevole poi dei costi per il gasolio ha reso urgente affrontare questi problemi visto che, purtroppo, i costi si stanno avvicinando sempre di più ai ricavi, rendendo la pesca un'attività vicina all'antieconomia.

Da una parte la consistenza delle risorse biolo-

giche che non è proprio esaltante, dall'altra gli aumentati costi di produzione hanno messo gli operatori in una scomodissima posizione, con tensioni forti non sempre completamente razionali, anche se evidentemente comprensibili.

A questi abbondanti motivi di discussione se ne sta aggiungendo un altro. Si sta discutendo a livello di Commissione Europea su come cambiare la politica comune della pesca, dato che quella attuale non ha portato negli ultimi tempi risultati soddisfacenti.

Le misure che si stanno discutendo sono ancora di più difficile comprensione per gli ope-

ratori, anche se non è detto che non abbiano in sé dei risvolti positivi.

Se queste misure verranno adottate, provocheranno una trasformazione della pesca ancora più rapida e difficile da capire e da seguire da parte dei pescatori.

Forse è una strada obbligata anche se provocherà tensioni e malumori. Diventa importante riuscire a spiegare quanto sta avvenendo al mondo della pesca.

L'immobilismo non paga, bisogna adeguarsi ai tempi ed alle nuove idee che arrivano, sperando che siano anche buone.



## IL RUOLO DELLA RICERCA SCIENTIFICA NELLE AREE MARINE PROTETTE

Luigina FATTOROSI - Università di Siena - Comitato Scientifico di Mareamico

L' affermazione dei principi dello sviluppo sostenibile, associati al ruolo multifunzionale delle risorse ambientali, impone un deciso ampliamento del quadro informativo, fondandolo su indicatori capaci di monitorare la consistenza delle risorse ed il variare delle stesse in relazione alle scelte di gestione che si intendono assumere.

Il mondo della ricerca è quindi chiamato a svolgere un ruolo fondamentale, sia nel garantire nuove metodologie e strumenti di monitoraggio, sia nel contribuire alla formazione di idonee professionalità capaci di supportare il decisore pubblico e le imprese.

All'interno delle Aree Marine Protette è di fondamentale importanza il monitoraggio, la ricerca, l'educazione e la formazione, per approfondire le conoscenze dell'ambiente marino costiero e favorire una crescita della sensibilità ambientale.

Non viene incentivata la ricerca scientifica fine a sé stessa, ma quella necessaria ad una corretta gestione dell'area, per questo vengono sostenuti i periodici monitoraggi degli impatti, programmi di ricerca, realizzati nell'ambito delle finalità istituzionali dell'Area Marina Protetta e dei programmi di gestione, finalizzati alla valutazione degli impatti derivanti dalle attività del diportismo, dalle attività subacquee, dalla pesca.

Secondo quanto previsto nei più recenti decreti istitutivi, il soggetto gestore effettua un monitoraggio continuo delle condizioni ambientali e socio-economiche dell'Area Marina Protetta,

secondo le direttive emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, e proprio su tale base redige annualmente la "Relazione sullo stato dell'Area Marina Protetta".



Sono necessarie le ricerche per la protezione delle specie e degli habitat prioritari. Un esempio è il progetto di ricerca "Conservazione di *Corallium rubrum* in siti superficiali" realizzato nell'Area Marina Protetta "Capo Caccia-Isola Piana" oppure la valutazione dello stato delle praterie di Posidonia oceanica effettuata in molte aree. La ricerca scientifica ha un ruolo fondamentale quando bisogna verificare gli effetti della gestione di un'Area Marina Protetta sulle specie e sugli habitat.

Per quanto riguarda l'impatto delle attività legato alla fruizione di una AMP, un programma di monitoraggio è stato avviato presso la Riserva Naturale Marina di Miramare. Esso ha dimostrato che il calpestio e il rimescolamento dei ciottoli a seguito delle attività didattiche



della riserva comporta una modificazione nella distribuzione e nell'abbondanza delle specie limitato nel tempo e nello spazio, evidenziando una costanza nella macrostruttura della comunità sia a livello di sito utilizzato dalle attività di visita sia a livello di controllo.

Inoltre la cartografia biocenotica si è dimostrata essere uno strumento fondamentale per valutare le condizioni ambientali e programmare eventuali interventi di tutela e di gestione delle risorse nelle Aree Marine Protette.

Questi sono solo alcuni esempi, in realtà la ricerca scientifica può fornire risposte importanti riguardo la gestione e valorizzazione degli ecosistemi marini. La valutazione dell'efficacia di gestione, ad esempio, è una funzione basilare per la conservazione e la gestione delle aree protette, e fornisce a gestori e portatori di interesse uno strumento per collaborare e scambiarsi esperienze.

Il monitoraggio e il controllo delle componenti ambientali, socioeconomiche e istituzionali sono essenziali per una corretta gestione. Monitoraggi e controlli permettono di aumentare la trasparenza e la responsabilità nella gestione di un'area protetta.

La gestione adattativa si basa proprio su un processo di gestione circolare: l'esperienza passata deve fornire un continuo feed-back sulla gestione attuale, al fine di migliorare i metodi di gestione futura. La valutazione consiste nel revisionare i risultati delle azioni intraprese e nello stimare se queste azioni abbiano prodotto i risultati desiderati.

Ciò genera una retroazione positiva che migliora continuamente le prestazioni ed aiuta ad avvicinarsi agli obiettivi e che serve poi a garantire il mantenimento del livello raggiunto. La ricerca scientifica assume un ruolo di primaria importanza quando deve supportare l'ente gestore nelle proprie decisioni strategiche, fornendo dati sull'abbondanza di specie focali, sulla struttura delle popolazioni delle specie focali, sulla distribuzione e complessità degli habitat, sulla composizione e struttura delle comunità, sul grado di reclutamento all'interno delle comunità, sull'integrità della rete trofica, sul tipo, livello e redditività dello sforzo di pesca, sulla qualità dell'acqua, sull'analisi di segnali di "recupero", sulla valutazione degli impatti antropici, tutti potenziali indicatori biofisici di gestione efficace di un'Area Marina Protetta.

Governi, enti gestori, ONG e altri soggetti sono sempre più interessati a sviluppare e applicare sistemi di valutazione della gestione per adattare la gestione futura, la ricerca scientifica deve supportare questo meccanismo fornendo sempre più strumenti innovativi, dati precisi, aggiornati e confrontabili con altre realtà internazionali.



*AMP Capo Caccia e Isola Piana (Sardegna)*

## LA POLITICA CNR SULLA RICERCA MARINA

Enrico BRUGNOLI - Direttore del Dipartimento Terra e Ambiente - CNR Roma

**I**l mare è una grande risorsa. Intervenire con politiche di ricerca coordinate e adeguate è fondamentale.

### Dalla ricerca pura, a quella applicata, allo sviluppo di tecnologie e infrastrutture di ricerca

Il mare è un settore multidisciplinare che spazia dall'ecologia alla geologia marina, dalla pesca alla pianificazione dello spazio marino e costiero e all'oceanografia, dal monitoraggio tramite sistemi osservativi e di previsione, allo studio dei rischi legati al mare. Il settore necessita di tecnologie innovative sviluppate nel rispetto dell'ambiente e della eco-economia, le "blu-tecnologie". Il potenziale della rete scientifica del CNR si esprime ad alti livelli in numerosi ambiti: biologia e geologia marine, oceanografia operativa e osservativa, pesca e acquacoltura, sviluppo di nuove tecnologie, messa a punto di sistemi per il supporto alle politiche, con studi che spaziano dal Mar Mediterraneo all'esplorazione dei mari Artico e Antartico.

### Rapporti con gli stakeholder

Queste attività di ricerca possono ritenersi finalizzate se inserite in un contesto di dialogo e rapporto con gli stakeholder: altri Enti di ricerca, Università, Enti locali, Autorità portuali, Dipartimento Protezione Civile, industrie, cantieri e anche la cittadinanza, che sono utilizzatori dei risultati della ricerca e promotori a loro volta di nuove iniziative.

### Il quadro nazionale

Considerato quanto sopra, attualmente la politica del CNR sulla ricerca marina può definirsi in linea con le esigenze della comunità scientifica e della società. Nell'ambito del Piano Nazionale della Ricerca, il programma bandiera **RITMARE**, finanziato per 5 anni con 250 M€, assolverà a gran parte dei compiti, incluso



quello di formare nuove competenze e rinnovare la flotta nazionale di ricerca. Tra gli altri programmi a leadership CNR, il progetto triennale Sistema di supporto alle decisioni per la gestione sostenibile della pesca nelle regioni del Mezzogiorno d'Italia è pensato proprio per ottimizzare i rapporti con i diversi stakeholder, dai pescatori agli Enti locali.

### Relazione tra i piani di ricerca nazionali e internazionali

I programmi nazionali si inseriscono a loro volta in un complesso quadro europeo (*dettato dalla Marine Strategy Framework Directive e dalla European Strategy for Marine and Maritime Research*) al quale i ricercatori CNR con-

tribuiscono sempre più attivamente.

Solo per citare alcuni progetti legati al mare: SEAS-ERA, JERICO, COEXIST, COCONET, EUROFLEET, MyOcean, IODP, ... per non parlare dei numerosi Consorzi (es. EuroGOOS, EurOcean, ...), network (es. LTER, Eur-Oceans, ...) e Advisory Board (es. Marine Board) dei quali il CNR fa parte e della presenza nel Segretariato della Joint Programming Initiative Healthy and Productive Seas and Oceans, un'iniziativa di programmazione congiunta a lungo termine. Occorre anche citare la partecipazione alla Commissione Oceanografica Italiana (COI).

Considerato l'avvio della nuova programmazione europea Horizon2020 e, a livello globale, l'inizio dei lavori per Rio+20, nel tentativo di indirizzare le politiche della ricerca, sarà sempre più stringente presidiare il contesto internazionale, inclusi i paesi non-EU del Mediterraneo con i quali il CNR ha consolidato rapporti di ricerca e collaborazione.

### Le infrastrutture di ricerca

Altro nodo fondamentale sono le infrastrutture, fisiche (navi oceanografiche, boe, piattaforme) e di condivisione dei dati: quelle esistenti necessitano di interventi di manutenzione e ripristino altre vanno costruite per soddisfare le necessità della comunità marina. Questa sfida sarà affrontata dal programma nazionale RITMARE e tramite alcuni interventi di finanziamento ad hoc da parte del CNR.

### La disseminazione

Come ultimo punto è opportuno accennare all'importanza della diffu-

sione dei risultati della ricerca che, considerati i diversi stakeholder interessati al mare e alle sue risorse, riveste un duplice ruolo informativo e di veicolo per l'attrazione di nuove risorse. Anche questo compito è pienamente assolto dal CNR, come testimoniato per esempio dalla recente pubblicazione "Marine Research @ CNR" e dalla partecipazione dell'Ente alle attività del nuovo Acquario di Roma.

### Riferimenti utili:

- EC, *European Strategy for Marine and Maritime Research COM(2008)534, Brussels, 03.09.2008*

- EC, *Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation, COM(2011)808, Brussels, 30.11.2011*

- EC, *Marine Strategy Framework Directive, COM(2008)56, Brussels, 25.06.2008*

- CNR-DTA, *Marine Research @ CNR (www.dta.cnr.it/content/view/7204/45/lang.en/)*, Roma, November 2011 - ISSN 2239-5172 Volume DTA/06-2011

- CNR-DTA, *CNR Marine Research Activities and Technologies (http://www.dta.cnr.it/content/view/5385/5385/lang.it/)*, Roma, October 2010

- CNR-DTA website, <http://www.dta.cnr.it/>.



*Fasi operative di un carotaggio effettuato sulla N/O Urania durante una campagna IGM-CNR di Bologna*



## UN'AUTORITÀ PER I TRASPORTI: LIBERO MERCATO E INTERESSE SOCIALE

Fabio CROCCOLO - Ministero delle Infrastrutture

**I**l sistema integrato dei trasporti è strutturalmente indispensabile allo sviluppo del turismo marittimo.

Sia per l'attività crocieristica che per quella diporistica, infatti, diventa sempre più fattore critico di successo l'accessibilità ai porti e la possibilità, a partire da questi, di avere collegamenti che consentano la fruizione di itinerari turistici multimodali.

Il futuro sarà sempre più orientato, piuttosto che al mero non-luogo della nave da crociera o al semplice spazio marino della nave da diporto, alla ricerca di percorsi integrati ricreativo-storico-gastronomici, tematizzati o no, che arricchiscano e diversifichino l'offerta turistica.

In questa chiave l'approccio alla pianificazione dei servizi di trasporto – non delle mere infrastrutture, che spesso sono invece ridondanti – deve essere multimodale, consentendo così contemporaneamente di ottimizzare le risorse e migliorare l'offerta.

Il sistema pubblico, sia a causa della frammentazione delle competenze fra stato centrale e enti locali, sia a causa delle pressioni delle lobby tipicamente modali, ha dimostrato coi fatti di non essere in grado di attuare una visione strategica, per cui l'unica possibilità di

successo deve oggi essere riposta nelle leggi di mercato che, forse, indirizzeranno meglio impegni e risorse verso i migliori obiettivi.



Ecco dunque che la parola chiave nel settore dei trasporti diventa oggi "liberalizzazione", liberalizzazione non come bene in sé, ma come strumento per raggiungere l'optimum trasportistico sinora mancato.

Liberalizzare, tuttavia, non può significare assenza di regole: quanto è accaduto nei paesi in rapido sviluppo dimostra chiaramente che la transizione da un sistema centralistico a uno mercantile, se non gestita con gradualità e conservando la finalità pubblica del settore dei trasporti, porta a un generale impoverimento dell'offerta non accompagnato da benefici sociali di altro tipo, giacché l'interesse del privato lasciato libero di agire è quello di massimizzare il profitto.

Diventa quindi indispensabile, come richiesto dal Parlamento e previsto dal Governo, procedere rapidamente all'istituzione di un'autorità indipendente che regoli il settore e che garantisca un'adeguata contemperazione fra gli obiettivi sociali e quelli economici e consenta di raggiungere l'ambizioso ma possibile obiettivo di ridurre i costi migliorando nel contempo i servizi.

## L'ESPERIENZA SCIENTIFICA DEI PARCHI ALPINI PUÒ DARE INDICAZIONI UTILI PER LA RICERCA NELLE AREE MARINE PROTETTE?

Guido BADINO - Università di Torino

**A**lcuni dei parchi nazionali alpini sono stati istituiti da lunga data e la gestione della ricerca scientifica vi appare ormai consolidata. Considerarne alcuni errori di impostazione, ma soprattutto i più recenti e corretti orientamenti verso l'analisi degli ecosistemi protetti, può essere utile per la gestione dei parchi nazionali marini, la cui esperienza scientifica è molto più "giovane".

La ricerca scientifica nei parchi alpini italiani, soprattutto in passato, si è principalmente orientata sull'approfondimento delle conoscenze etologiche ed ecologiche delle specie animali "bandiera" dell'area protetta.

Sono le specie simbolo del parco (*lo stambecco per il Parco Nazionale del Gran Paradiso; l'aquila per il Parco Nazionale dello Stelvio*), oppure, più in generale, quelle che costituiscono un forte elemento di attrazione per il pubblico e sono perciò strategicamente importanti come stimolo per l'ecoturismo.

Tali indagini eco-etologiche su specie animali singole sono approfondite e scientificamente valide, svolte quasi sempre in collaborazione con enti di ricerca universitari italiani e stranieri, sostenute da fondi europei e pubblicate spesso su riviste internazionali del settore. Vengono confrontate le dinamiche delle popolazioni delle singole specie con i fattori climatici, la disponibilità di risorse, l'incidenza delle malattie e l'impatto dell'uso umano del territorio (*soprattutto pascolo e turismo*).

Scorrendo, per esempio, la bibliografia del Parco del Gran Paradiso, presso il quale esiste un centro scientifico associato ad un servizio veterinario dedicato prevalentemente agli Ungulati, si trovano i risultati di ricerche sull'etologia non solo dello stambecco, ma anche della marmotta e dell'aquila reale, specie indicatrici rispettivamente della qualità del pascolo e delle condizioni generali dell'intera catena alimentare.

L'aquila, superpredatore tipico di ambienti aperti o con scarso livello di copertura forestale, è indicatore in negativo dell'espansione delle foreste dovuta all'abbandono delle attività agro-pastorali.

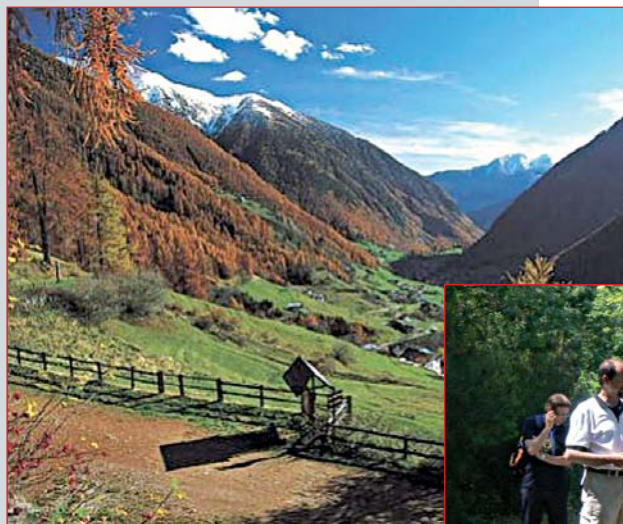
L'aquila è il simbolo del Parco Nazionale dello Stelvio, la cui attività di ricerca tuttavia è piuttosto orientata a piani di conservazione e gestione degli ungulati (in particolare del cervo), per i quali realizza da anni campagne di monitoraggio della consistenza delle singole popolazioni.

Ungulati ed avifauna sono anche l'oggetto di



indagini demografiche dell'altro, più recente parco nazionale alpino italiano, il Parco della Valgrande, che vanta il titolo di *"regno della wilderness"*. Qui però la tendenza della ricerca è quella di studiare le comunità animali piuttosto che le singole specie, vedendole integrate nell'ecosistema forestale caratteristico del territorio. Questo orientamento segue l'opinione scientifica prevalente da alcuni decenni, secondo la quale le singole specie si conservano solo se si recuperano e si proteggono le comunità e gli ecosistemi di cui fanno parte. Grazie agli scambi complessi tra tutte le sue diverse componenti, un ecosistema, rispetto alle singole specie, è maggiormente in grado di auto-mantenersi, rendendo così più economica l'opera di conservazione.

Naturalmente la biodiversità, ovvero la ric-



chezza in specie animali e vegetali e la complessità delle reti trofiche, è il migliore indicatore della qualità ecologica di un'area protetta. Così recentemente i parchi alpini italiani hanno integrato la loro attività scientifica orientandola anche sulla valuta-

zione della biodiversità a livello di patches particolari dei loro ecosistemi. Ci sono piani di studio finanziati da fondi europei per le vallate del Gran Paradiso (*farfalle, altri insetti e uccelli sono impiegati come indicatori*), ed anche per le aree umide, i boschi e le aree di cresta (*pascoli e praterie, lembi di brughiera e arbusti a rododendro e mirtillo*) della Valgrande, habitat di numerose specie endemiche e rare di Coleotteri Carabidi.

La diffusione dei risultati, ottenuti ai vari livelli, avviene innanzitutto nell'ambito dei centri di educazione ambientale e dei laboratori didattici presenti in tutti i parchi e destinati ai visitatori, in particolare alle scolaresche. Purtroppo, ben poco arriva al grande pubblico che non frequenta i parchi: dalla rassegna stampa del Parco della Valgrande, per esempio, risulta che solo la stampa locale fornisce notizie sulle aree protette e spesso queste riguardano più l'ecoturismo che i problemi scientifici del parco stesso.





## DIVERSITÀ GENETICA NEI PORTI ITALIANI. 1 FILOGEOGRAFIA DI *STYELA PLICATA*, UN'ASCIDIA SOLITARIA INTRODotta IN MEDITERRANEO

Ferruccio MALTAGLIATI<sup>2</sup>, Lisa LUPI<sup>1,2</sup>, Federica PANNACCIULLI<sup>1</sup>, Alberto CASTELLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ENEA - Centro Ricerche Ambiente Marino - S. Teresa, La Spezia

<sup>2</sup>Unità di Biologia Marina e Ecologia, Università di Pisa

È noto che sin dall'antichità lo sviluppo dei porti e del traffico marittimo ha favorito la diffusione di specie marine alloctone, tant'è che per alcune di esse non si conosce neppure con certezza il loro areale di distribuzione originario, né le rotte di diffusione.

Una di queste specie è l'ascidia crespa, *Styela plicata*, un organismo del fouling, la cui diffusione nei mari di tutto il mondo è dovuta al trasporto mediato dalle navi. Non si conosce esattamente il suo areale di origine, anche se molti Autori ritengono che provenga dal Pacifico orientale; è noto, comunque, che in Italia è stata segnalata una quarantina di anni fa nel porto di Genova, ma, molto presumibilmente, è giunta in Mediterraneo molto tempo prima. Si tratta di un'ascidia solitaria facilmente osservabile negli ambienti portuali delle zone tropicali e temperate, dove le sue popolazioni possono raggiungere elevate densità di individui. In condizioni sperimentali la larva di *S. plicata* impiega mediamente quattro ore e mezzo per insediarsi sul substrato; comunque, può nuotare attivamente per un massimo di due giorni, senza compromettere lo sviluppo post-larvale e la metamorfosi. *S. plicata* è dotata di un notevole potenziale adattativo, essendo capace di



tollerare ampie fluttuazioni di temperatura e di salinità ed anche di vivere in acque fortemente inquinate. Con il presente lavoro è stata studiata la struttura genetica di questa specie lungo le coste italiane, utilizzando come marcatore molecolare la sequenza della regione mitocondriale codificante per la subunità I della citocromo c ossidasi (COI).

Gli obiettivi principali del lavoro sono stati quelli di valutare la diversità genetica delle popolazioni introdotte e di stimare la connettività tra di esse. Sono stati campionati 13 porti italiani (Genova, La Spezia, Viareggio, Livorno, Portoferraio, Civitavecchia, Olbia, Siracusa, Taranto, Manfredonia, Ancona, Ravenna e Trieste) più quello di Montecarlo. In laboratorio sono stati analizzati 149 individui mediante il sequenziamento di una regione di 613 paia di basi del gene COI. Sono stati rilevati nove aplotipi di cui due ad alta frequenza e presenti in quasi tutte le popolazioni e due privati, cioè osservati in un'unica popolazione (uno a Portoferraio e l'altro a Olbia). In linea generale è stata rilevata diversità genetica più elevata nelle popolazioni meridionali rispetto a quella calcolata nelle popolazioni settentrionali. Inoltre il network median-joining



*Un esemplare di Styela plicata*

degli aplotipi e l'albero filogeografico basato sulla statistica Bayesiana hanno permesso di individuare due aplogruppi principali separati da 16 mutazioni. Come avviene di solito per le specie introdotte, i pattern di diversità genetica osservati non rispecchiano la distribuzione geografica delle popolazioni, in quanto la struttura genetica è fortemente determinata dal flusso genico dovuto al trasporto di indi-

vidui adulti mediato dalle navi.

I risultati del presente lavoro rappresentano un contributo alla conoscenza della biodiversità degli ambienti portuali e, come atteso, confermano che il traffico marittimo gioca un ruolo assai importante nel determinare l'architettura genetica di specie tipicamente portuali, non solo su scala locale o regionale, ma anche su scala globale.

## AGRICOLTURA E PROBLEMI DI INQUINAMENTO DELLE ACQUE

Paolo SEQUI - Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo, Roma

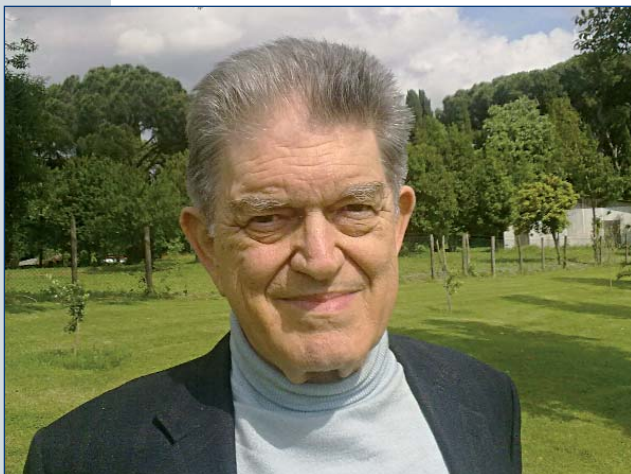
Liviana LEITA - Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo, Gorizia

Claudio CIAVATTA - Dip. di Scienze e Tecnologie Agroambientali, Università di Bologna

Molto spesso chi parla del problema dell'inquinamento delle acque marine o più in generale dell'inquinamento delle acque da parte delle pratiche agricole cade in contraddizioni ed in errori dovuti anche alla legislazione esistente.

Gli errori più evidenti dipendono dalla più grave delle posizioni anti-scientifiche assunte dai legislatori: quella che li ha condotti a fissare delle soglie di concentrazione pre-stabilite per le singole sostanze indesiderate. Ogni sostanza indesiderata è tale in funzione delle sue caratteristiche nel mezzo considerato, ma il suo grado di pericolosità o di innocuità varia a seconda della sua concentrazione nel mezzo nel quale viene a trasferirsi.

Gli esempi che si possono portare sono numerosi, ma è sufficiente ricordare che da un mezzo acquoso ad un altro si possono avere enormi variazioni di volume che comportano variazioni di concentrazione proporzionali. Un principio di base può essere quello che parte da una distinzione fra fonti puntuali e diffuse, che rispettivamente mutano di pericolosità a seconda che le sostanze indesiderate si concentrino o si diluiscano, e in questi processi possono entrare in gioco l'utilizzazione biologica o la sottrazione di frazioni rilevanti da parte di processi di adsorbimento su costituenti inorganici o di precipitazioni chimiche.



Un altro errore che conduce a conseguenze imprevedibili è quello di assumere come concentrazione ottimale quella di un livello molto basso, diciamo pure un livello zero, per presoché tutte le sostanze od elementi presenti. Non si tratta davvero di distinguere le concentrazioni desiderabili a seconda che si tratti di macro, meso, microelementi od elementi biologicamente inutili. D'altra parte secondo i risultati di chi ha studiato gli effetti di processi dovuti all'ormesi le concentrazioni zero sono indesiderate anche per sostanze come le diossine o i sali di cadmio!

Un terzo grave errore dipende da frequenti generalizzazioni di casi che appaiono pericolosi in un momento storico contingente. L'affermazione che la maggior causa di dissesti ambientali viene provocata da concentrazioni anomale di nitrati o di fosfati non può certo essere surrogata da casi a suo tempo studiati appropfon-



ditamente come quello della laguna di Orbetello o delle foci di alcuni grandi o piccoli fiumi.

È necessario in altre parole eliminare i concetti che stanno alla base dei principi di precauzione e che non possono essere altro che fonti di arbitrarietà. Si considereranno velocemente alcuni casi che possono illustrare alcuni principi generali, come quelli certamente opposti fra di loro che possono essere esemplificati da:

- un metallo assolutamente indesiderato che si trasferisce facilmente nei vari termini della catena alimentare;
  - un metallo indesiderato solo in uno stato di ossidazione che nel suolo appare difficilmente mobilizzabile e che risulta essenziale per l'alimentazione umana e animale;
  - un metallo alcalino che può essere dannoso per il suolo e per molte piante, ma che è anch'esso essenziale per l'alimentazione umana e animale;
  - i casi di altri elementi che presentano diversi gradi di tossicità solo se superano determinate concentrazioni e di altri dei quali non si conosce la funzione, ma che risultano estremamente utili nel mondo vegetale e animale.
- Per distribuire alcuni di quelli utili si ricorre

all'apporto mediante sostanze organiche di sintesi curiosamente ammesse di agricoltura biologica anche se oltre tutto hanno difetti - come la fotolabilità - i cui prodotti di degradazione sono poco studiati, mentre la distribuzione di altri, la funzione dei quali non è nota, è affidata quasi al caso dato che la loro assunzione da parte di vegetali ed animali è praticamente assicurata dalle fonti naturali



*La laguna di Orbetello*

disponibili, anche se anch'essa risulta poco studiata (*e poco compresa*).

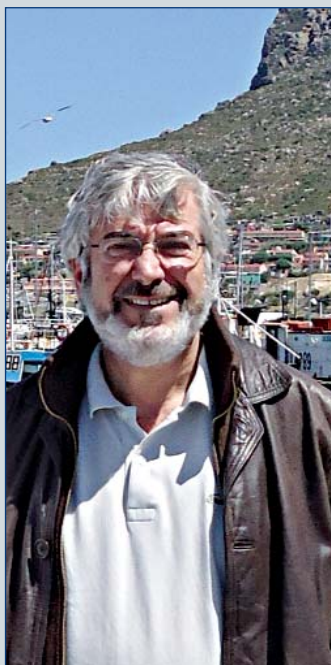
Quando queste considerazioni vengono collegate alla scienza della fertilizzazione, si comprende come e quanto spesso la pratica dell'agricoltura, l'attività antropica che maggiormente dipende dall'acqua, sia quella che richiede una conoscenza approfondita ed una grande esperienza per valutarne gli effetti e utilizzarne le potenzialità positive.

## RICERCA ED INNOVAZIONE A SUPPORTO DI UNA NUOVA FASE DI SVILUPPO DELLA PESCA

Salvo MAZZOLA - IAMC CNR, Mazara del Vallo (TP)

**D**a alcuni anni il sistema pesca italiano si trova in una fase di profonda crisi strutturale, dovuta all'effetto combinato di diversi fattori quali il sovra-sfruttamento dei principali stock ittici, la vetustà delle imbarcazioni e l'elevata incidenza dei costi energetici, l'inadeguatezza dei processi di cattura, le carenze del sistema di conservazione, trasformazione e commercializzazione e le difficoltà di un'attenta ed efficace gestione della "filiera".

In aree come la Sicilia o la Puglia gli effetti di tale crisi sono ancora più evidenti, data la forte dipendenza economica e sociale di una ampia parte della popolazione dalla pesca. La ricerca e l'innovazione sono da considerare essenziali per contribuire a superare l'attuale fase di crisi ed a modernizzare il settore. Tenuto conto che la pesca è una delle ultime attività dell'uomo che usa la produttività delle risorse naturali per trarre dal mare alimento e produrre reddito, il contributo della ricerca e dell'innovazione



deve essere necessariamente incluso entro chiari scenari di sostenibilità sul piano ecologico, economico e sociale.

La ricerca e l'innovazione devono essere integrati e messi a supporto della gestione e contribuire a:

- Comprendere le dinamiche delle risorse da pesca al variare delle condizioni ambientali ed ai processi di cattura;
- Valutare l'impatto delle attività di pesca sulle risorse e sulle comunità che le sostengono;
- Favorire la sostenibilità ambientale attraverso l'aumento della selettività degli attrezzi da pesca;
- Agevolare uno sfruttamento sostenibile delle risorse biologiche del mare contribuendo a migliorare il rapporto costo/beneficio dell'azione di pesca;
- Aumentare il valore aggiunto del pescato;
- Aumentare il comfort e la sicurezza a bordo, anche in relazione alle attività di pesca;
- Garantire la sostenibilità socio-economica del comparto pesca attraverso l'adozione di tecnologie ICT a bordo, per uno sfruttamento razionale delle risorse e per l'accesso diretto ai mercati di sbocco;
- Contribuire al miglioramento della *governance* del sistema pesca, sviluppando il dialogo e la collaborazione con le Amministrazioni e gli *stakeholders*.

## PROSPETTIVE DI SVILUPPO NEL SETTORE DEL TURISMO MARITTIMO

Antonio DI MONTE - Assomarinas

Nel quadro del vasto tema delle interrelazioni tra turismo, mare e territorio e delle prospettive di sviluppo economico e sociale del comparto marittimo, assumono rilievo due specifici segmenti: il turismo nautico e la nautica da diporto, da un lato, e il turismo crocieristico, dall'altro. Entrambi i segmenti hanno recentemente catturato l'attenzione dei media, ma non sempre le analisi proposte sono state condotte con un approccio rigorosamente scientifico, e le conclusioni si sono spesso rivelate semplicistiche, se non del tutto infondate, frutto di una conoscenza troppo superficiale.

I dati del IV Rapporto sull'economia del mare, pubblicato nell'ottobre del 2011 da Censis e Federazione del Mare, incrociati con quelli della XVII edizione del Rapporto sul Turismo Italiano 2010-2011, pubblicato recentemente dal CNR, mettono in luce uno scenario dai contenuti complessivamente piuttosto interessanti, sia in termini di contributo al PIL dei due segmenti analizzati, sia per le loro potenzialità di ulteriore sviluppo.

Ciò nonostante, le recenti scelte di politica economica e fiscale del Governo non sembrano orientate a cogliere le opportunità derivanti da un consolidamento delle posizioni acquisite e da un loro ulteriore miglioramento.

Nautica da diporto, turismo nautico e crociere sono segmenti del turismo marittimo in grado di esprimere ancora larghi margini di sviluppo,

con le correlate positive ricadute socio-economiche ed occupazionali per territori di riferimento interessati, nel rispetto delle logiche di sostenibilità sotto ogni profilo.

Dall'analisi dei dati disponibili emerge una situazione alquanto diversificata per i due segmenti in esame. La nautica da diporto ed il turismo nautico hanno fortemente risentito non

solo della generale crisi economica internazionale e della correlata contrazione dei consumi, ma anche del negativo impatto delle recenti politiche fiscali del Governo, non sempre ispirate dal perseguimento di obiettivi di crescita e di sviluppo, con una prospettiva di perdurante difficoltà nel breve periodo.



Diverso è il caso delle crociere marittime, per le quali, nonostante le recenti polemiche e le strumentali spettacolarizzazioni mediatiche, il mercato non solo non sembra aver reagito negativamente, ma si caratterizza per una costante crescita, con prospettive di sviluppo.

L'orografia e l'ubicazione geografica dell'Italia, insieme con il suo patrimonio paesaggistico, ambientale, storico e culturale rappresentano un *unicum* che non ha paragoni e che può costituire, se adeguatamente valorizzato e correttamente utilizzato, uno straordinario elemento di richiamo per lo sviluppo del turismo marittimo e dell'economia dell'intero Paese.



## IL SETTORE DELLE CROCIERE NEL MEDITERRANEO E NEI PORTI ITALIANI: DINAMICHE RECENTI, PROBLEMI E OPPORTUNITÀ DI SVILUPPO

Stefano SORIANI - Università Ca' Foscari di Venezia



**A**nche negli anni più recenti il mercato delle crociere continua ad evidenziare trend di crescita particolarmente significativi. Per quanto riguarda la domanda globale, il numero di passeggeri è passato dalle 500 mila unità del 1970 ai 18 milioni del 2010 (*dati European Cruise Council*); mentre le stime al 2015 prevedono valori vicini ai 25 milioni di unità.

La gran parte della domanda (*dati 2010*) viene soprattutto dall'area nordamericana (59% del totale), seguita da quella europea (29%) e da quella del Resto del Mondo, soprattutto Asia (quasi il 12% della domanda). I tassi di crescita sono particolarmente elevati per la domanda di fonte europea (+76% nel periodo 2005/2010) e asiatica (+86%), mentre più ridotti sono i tassi di crescita dell'area nordamericana (+11% nello stesso periodo). Le prospettive di sviluppo restano forti nell'area europea e soprattutto asiatica.

Per quanto riguarda l'offerta, i posti letto (*lower berths*) sono passati da 93 mila (1990) a 461 mila (2010). Per la dislocazione degli impianti-nave, il 35% dell'offerta è dislocato nei Caraibi, il 6% in Alaska e il 12% nel resto dell'America; in Mediterraneo è dislocato il 18% dell'offerta (15% cinque anni fa) e in Europa del Nord il 9%; in Asia Pacifico quasi il 20%.

Dal punto di vista industriale, il settore resta caratterizzato da un'elevata concentrazione, con i primi 4 gruppi mondiali (*Carnival Corporation & PLC, Royal Caribbean Cruise Ltd, Genting HK "Star Cruises" e MSC*) che detengono quasi l'80% dell'offerta complessiva.

Come è noto, un'altra caratteristica fondamentale del settore è il gigantismo. Questo è un aspetto particolarmente importante per i porti e per il contesto competitivo, sia in termini di caratteristiche delle infrastrutture (*lunghezza delle banchine, ampiezza dei bacini di evoluzione, ecc.*), sia in termini di efficienza nell'organizzazione e fornitura dei servizi (*gestione dei flussi in imbarco, sbarco, transito, gestione delle escursioni, ecc.*). Tutti aspetti di particolare criticità per i così detti "porti urbani".

In questo quadro generale, il Mediterraneo ha mostrato negli ultimi anni dinamiche di sviluppo molto vivaci. I porti italiani giocano un ruolo di primo piano, grazie alla realizzazione di nuove infrastrutture, all'"appeal" turistico del Paese, alla maggiore attrattività del prodotto crociera per la domanda europea, tradizionalmente orientata al Mediterraneo.

Per quanto riguarda i movimenti di passeggeri, Barcellona si conferma come il primo porto del Mediterraneo, seguito da Civitavecchia, Venezia, Palma de Majorca, Pireo, Napoli, Dubrovnik, Tunisi, Livorno e Santorini.

Gli elementi più importanti che vanno richiamati, per quanto riguarda i problemi e le opportunità di sviluppo del settore, sono i seguenti:

**L'importanza dei processi di integrazione verticale.** Il quadro competitivo è oggi fortemente influenzato dalle relazioni “*compagnie di crociera - aziende portuali - port agents & ground operators*”. Queste relazioni, infatti, integrano diversi prodotti e servizi nella filiera, contribuendo alla definizione delle risorse potenziali e attivabili e alla loro “*qualità*”.

**La qualità delle infrastrutture e dei servizi, anche rispetto al gigantismo.** La qualità delle infrastrutture (*terminal, parcheggi*) e dei servizi (*transfer, portabagagli, servizi correlati nei terminal, ecc.*) è una variabile competitiva fondamentale. Il tema è critico soprattutto per i porti localizzati in contesti urbani “*delicati*”. Molti “*porti storici*”, infatti, sono spesso in difficoltà rispetto alle richieste che vengono dalle compagnie in termini di qualità intermodale delle infrastrutture e dei servizi, all'interno di una filiera logistica che è sempre più integrata e più attenta alla corretta tempificazione delle diverse fasi del ciclo, anche alla luce del gigantismo degli impianti-nave.

**La gestione dei conflitti territoriali ed ambientali.** Per quanto riguarda i problemi territoriali, il tema centrale resta la redazione di nuovi piani regolatori in grado di armonizzare i processi di espansione portuale e le operazioni di ammodernamento delle infrastrutture esistenti (*a seconda dei mercati e dei prodotti*

*considerati*). Per quanto riguarda i problemi ambientali, oltre al tema della sicurezza della navigazione e della riduzione del rischio di incidenti (*soprattutto nelle aree ambientali più fragili*), le questioni essenziali sono l'inquinamento dell'aria e la fornitura di energia in banca. Si stanno diffondendo e consolidando iniziative di gestione basate su mix di strumenti formali (*miglioramento della legislazione, controllo più stretto, sanzioni più severe, ecc.*) e di strumenti volontari (*accordi volontari, certificazioni, ecolabel, ecc.*). In questa prospettiva, accordi del tipo *blu flag* e progetti di *green port* sono sempre più diffusi in molte realtà.

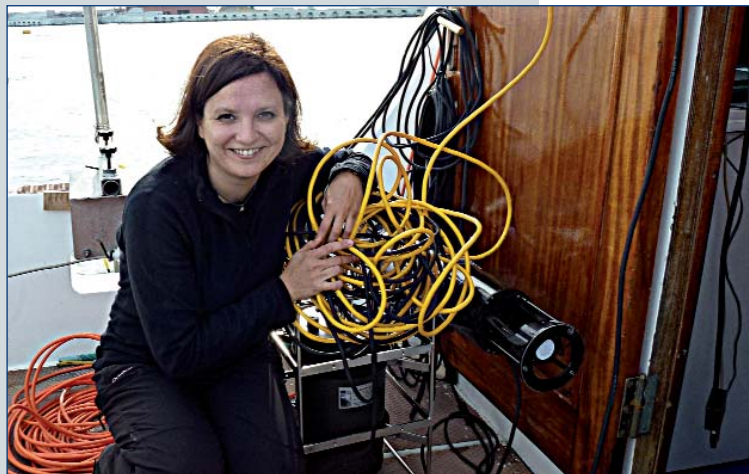
**L'integrazione di prodotti e servizi, e il problema degli impatti economici della crocieristica per le città portuali.** La capacità di identificare e promuovere sistemi integrati di prodotti/servizi che portino ad una migliore identificazione e visibilità delle risorse potenziali che stanno alle spalle dei porti costituisce una variabile cruciale per competere nel mercato. Al tempo stesso, la questione è importante anche per gli impatti economici. Non va sottovalutato il rischio che a crescenti benefici privati (*a favore di compagnie, terminal, settore dei port agents e dei ground operators*) non corrispondano adeguati benefici collettivi. In questa prospettiva, è fondamentale sviluppare adeguati approcci per promuovere i prodotti che producono le ricadute economiche più significative. Si tratta di riconoscere come sia ormai necessario che il grande e unanime entusiasmo che ha accompagnato nel recente passato le ottime performance del comparto lasci spazio ad un approccio più critico e maturo, che sappia investigare e chiarire le diverse dimensioni che entrano in gioco nella complessa dialettica tra dinamiche del mercato e impatti economici e sociali locali.

## TECNOLOGIE SPAZIALI ITALIANE PER IL MONITORAGGIO DELLE AREE COSTIERE

Federica BRAGA - Istituto Scienze del Mare - CNR, Venezia

**L**e acque costiere e interne sono ecosistemi caratterizzati da dinamiche e processi estremamente complessi e gli studi ecologici di questi ambienti necessitano di scale spaziali e temporali difficilmente indagabili mediante gli approcci tradizionali.

Il telerilevamento è divenuto una tecnologia integrativa utile per lo studio degli ecosistemi acquatici e rappresenta uno strumento fondamentale per consentire un monitoraggio multitemporale e spazializzato utile ai fini gestionali.



Negli ultimi anni, l'evoluzione tecnologica dei sistemi di Osservazione della Terra da remoto ha fortemente migliorato la capacità di ottenere informazioni bio-geofisiche del territorio con accuratezza e tempistiche adeguate, con risoluzione spaziale e tempi di rivisitazione ottimali, portando ad applicazioni scientifiche e di fondamentale interesse per la popolazione. L'ASI, Agenzia Spaziale Italiana, è fortemente impegnata nella realizzazione e gestione di si-

stemi di piattaforme satellitari per l'osservazione terrestre.

Un esempio è rappresentato dalla costellazione italiana *COSMO-SkyMed* che permette di osservare la superficie terrestre indipendentemente dall'illuminazione solare e con qualsiasi condizione meteorologica. *COSMO-SkyMed* ha fornito un importante contributo alla gestione delle emergenze e lo dimostrano le osservazioni realizzate in collaborazione con enti internazionali in occasione delle più gravi

emergenze degli ultimi anni: le inondazioni in Birmania e in Albania, i terremoti di Haiti, di Van in Turchia, del Giappone, lo tsunami in Giappone, il monitoraggio della marea nera nel golfo della Louisiana.

Attualmente, *COSMO-SkyMed* è attivato in modalità di emergenza su richiesta del Dipartimento della Protezione Civile

per monitorare la zona del naufragio della Nave Costa Concordia per controllare ogni eventuale sversamento in mare di oli e, attraverso le elaborazioni interferometriche, per la valutazione della stabilità della nave a integrazione del sistema di monitoraggio a terra.

Tra i programmi di ricerca promossi da ASI per l'implementazione delle applicazioni di dati radar, in particolar modo, per gli ambienti ma-



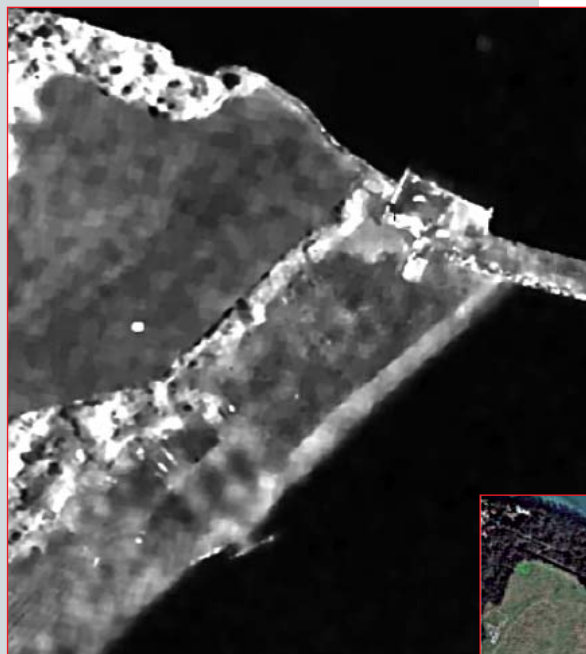
rini, costieri e di acque interne, va citato un progetto da poco concluso realizzato dal Politecnico di Milano (*BEST e DEI*) e dal CNR-ISMAR. Tale progetto si è focalizzato sulla mappatura delle aree costiere in relazione al livello di marea, aspetto particolarmente sensibile e di “attualità” come riferimento alle azioni di controllo del territorio, anche a se-

guito delle grandi calamità che di recente hanno colpito varie aree costiere della nostra penisola.

Nel settore delle immagini iperspettrali, maggiormente indirizzate ad attività di monitoraggio della qualità delle acque proseguono le attività di simulazione dei dati del sensore rea-

lizzato per la missione *PRISMA* e di specializzazione degli algoritmi per l'estrazione di parametri biofisici.

La missione prevede la messa in orbita del satellite nel 2013 e anche questa è di completa realizzazione italiana.



Sopra: *COSMO-SkyMed* image of Lido Island (Venice)  
(Image courtesy of ASI project 1160)



A lato: *Geo-Eye* image of Lido Island (Venice)  
(Image courtesy of ASI project 1160)

## OSSERVARE I CAMBIAMENTI GLOBALI PER RICONOSCERE GLI IMPATTI SULL'ECOSISTEMA MARINO

Marcello VICHI - Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC)  
e Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)

Ogni disciplina scientifica usa metodologie di indagine e strumenti fondanti, che permettono di mettere in luce i propri aspetti quantitativi di base, ma quando si devono affrontare argomenti più vasti e fortemente interdisciplinari come i cambiamenti dell'eco-sistema marino globale, ci ritroviamo di fronte ai limiti di questi metodi.

Uno dei passi avanti maggiori è venuto dalla disponibilità di dati satellitari che attraverso l'uso dei radiometri hanno permesso di "vedere" su scala globale il colore dell'oceano, cioè la quantità di luce assorbita e riflessa dalle acque superficiali. Eppure questa enorme conquista tecnologica permette di accedere ad una minuscola porzione dell'ecosistema marino, in quanto il satellite misura solo il fitoplancton superficiale, e per giunta attraverso la ricostruzione empirica della concentrazione di clorofilla. Quindi, senza stazioni continue di osservazione dove il dato da satellite viene calibrato per tradurre la misura del radiometro nella concentrazione di clorofilla, questi sofisticati strumenti diventerebbero non affidabili.

È però indubbio che i satelliti non sono sufficienti a fornire una "misura in toto" degli ecosistemi marini. Le misurazioni "classiche" condotte durante le campagne oceanografiche rimangono l'unico metodo di indagine che per-

mette di campionare altre componenti dell'ecosistema marino. Sono però delle immagini istantanee dello stato dell'ecosistema in un determinato momento, che a volte possono essere ripetute in continuo come nel caso dell'*Atlantic Meridional Transect*, che circa due volte all'

anno campiona l'Atlantico dall'Inghilterra al Sud America. In aggiunta, esistono circa 10 osservatori cosiddetti Euleriani di misura continua in oceano aperto, dove dati rilevanti per l'ecosistema marino sono stati raccolti con frequenza mensile nell'arco degli ultimi 30 anni.

La domanda che ci si pone a seguito di questa breve introduzione sui metodi di osser-



vazione degli oceani globali è se esistono segni di cambiamento degli ecosistemi marini che siano attribuibili all'attività antropica. La risposta fornita dai dati disponibili si concentra su tre aspetti principali: aumento della concentrazione di carbonio inorganico in acqua che rende gli oceani più acidi, aumento della temperatura superficiale degli oceani, diminuzione della produzione di ecosistema per ridotta disponibilità di nutrienti.

L'acidificazione dell'oceano è causata dall'immissione diretta di anidride carbonica dall'atmosfera attraverso la superficie. Gli oceani sono in grado di assorbire grandi quantità di CO<sub>2</sub> e questo ha contribuito al meccanismo di

regolazione naturale del ciclo del carbonio. Lo scioglimento della  $CO_2$  aumenta l'acidità dell'acqua (*misurata attraverso il pH*), ed il tasso di riduzione di pH osservato negli ultimi 250 anni non è mai stato registrato nel corso di 60 milioni di anni ed è sicuramente distinguibile dalle fluttuazioni climatiche. L'altro problema della  $CO_2$  è pertanto forse il primo problema che si dovrà affrontare negli oceani. L'acidificazione dell'oceano può ad esempio diminuire la tolleranza di certe specie all'aumento di temperatura. Lo stesso aumento di temperatura ri-

satellitari dei produttori primari hanno mostrato un calo generalizzato di biomassa, soprattutto nelle zone temperate degli oceani. Il dibattito scientifico su queste ricerche è ancora aperto. Le 2 stazioni oceaniche alle Hawaii ed in prossimità delle Bermuda, nonostante mostrino un chiaro aumento delle temperature superficiali, riportano un aumento della produzione primaria. C'è quindi un aspetto di variabilità spaziale molto forte. Ci sono poi altre evidenze più dirette. Nell'Atlantico settentrionale si utilizza dagli anni '30 uno strumento



Le prime 24 ore di dati raccolte dal Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor (SeaWiFS) il 16/09 1997 (fonte: <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>).

Il colore blu indica basse concentrazioni di clorofilla, il nero indica assenza di dati.

duce il rimescolamento delle acque necessario per portare nutrienti dagli strati profondi dell'oceano alla parte produttiva superficiale. Le conseguenze sono quindi una ridotta produzione di biomassa che si potrebbe riflettere lungo la catena alimentare con una ridotta produzione dell'intera comunità.

Le conseguenze dirette sull'ecosistema sono quindi difficili da valutare a causa della nostra visione parziale del sistema. Eppure, non si può negare l'esistenza di variazioni significative. Recentemente, lo studio delle immagini

chiamato *Continuous Plankton Recorder* che cattura il plancton superficiale in una rete a nastro e permette quindi di campionare grandi tratti di oceano.

L'analisi delle tracce dei dati, raccolti in maniera identica per gli ultimi 70 anni, ha permesso di discriminare un chiaro spostamento degli areali delle specie zooplanctoniche tipiche di acque calde verso le regioni più settentrionali. L'adattamento dei predatori a queste variazioni è sicuramente in atto, ma le conseguenze di lungo periodo sono di difficile valutazione.



Come si possono unire tutte queste porzioni di informazione e collegarle alla variabilità dell'ambiente fisico? Qui entrano in gioco i modelli dinamici, cioè la realizzazione di Modelli di Sistema Terra (*ESM*) che tengano conto della fisica del clima e dei cicli dei principali elementi biogeochimici e del loro trasferimento tra le componenti principali dell'ecosistema marino. Gli ESM sono necessariamente una approssimazione del funzionamento della Terra, ma permettono di costruire esperimenti scientifici di scenario per valutare possibili conseguenze.

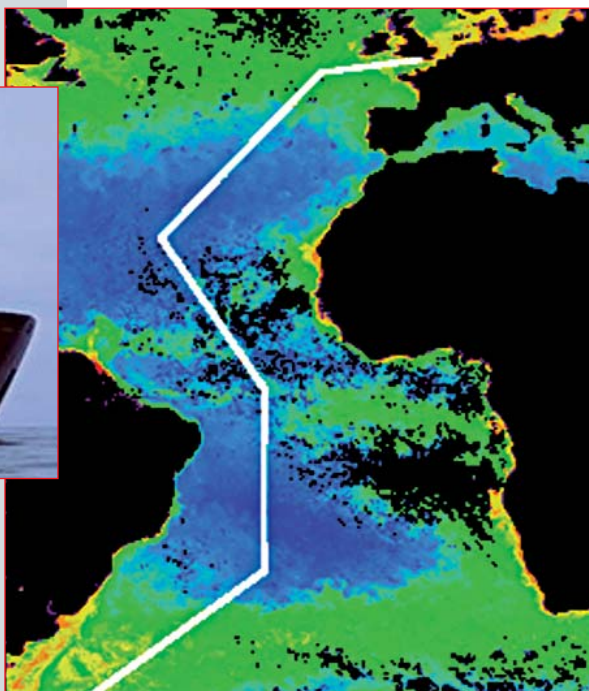
I risultati più recenti indicano che l'ecosistema del Pacifico equatoriale potrebbe essere meno sensibile di quanto ci si aspetti al riscaldamento superficiale, mentre risulta confermato il calo di disponibilità di nutrienti alle medie e alte latitudini, con conseguente calo della produzione netta di biomassa. Alcuni modelli possono poi

simulare gli impatti sugli ecosistemi dei ghiacci marini, che soprattutto nell'Artico sembrano essere tra i più sensibili. L'impatto sulla produzione primaria delle zone coperte dai ghiacci sembrerebbe essere sfavorevole anche per l'ecosistema pelagico, in quanto lo scioglimento anticipato dei ghiacci invernali sfavorirebbe le fioriture primaverili che avverrebbero in condizioni di illuminazione ancora scarsa.

La sfida futura è ora includere nei modelli dinamici i possibili adattamenti delle reti trofiche alle mutate condizioni ambientali per avere un quadro più completo che tenga conto anche della resilienza dei sistemi ecologici. Gli studi attuali indicano infatti che senza questa capacità di riorganizzazione, gli ecosistemi planctonici sono destinati ad essere fortemente colpiti dai cambiamenti globali, anche nel caso in cui si mitigassero fortemente le emissioni antropogeniche.



*Il percorso della diciottesima missione dell'Atlantic Meridional Transect cruises effettuata dalla nave britannica da ricerca RRS James Clark Ross.*



## **NUOVI FILM POLIMERICI PER RIVESTIMENTI NON TOSSICI, A BASSO IMPATTO AMBIENTALE PER IL RILASCIO DI ORGANISMI MARINI**

*Elisa MARTINELLI, Giancarlo GALLI - Dipartimento di Chimica*

*e Chimica Industriale - Università di Pisa*

**I**l *biofouling* è un processo adesivo su scala nanometrica che avviene all'interfaccia fra i microrganismi e tutte le superfici costruite dall'uomo in ambiente marino e di acqua dolce. È un problema mondiale di notevole rilevanza pratica ed economica.

Nel caso delle carene delle navi, gli effetti collaterali causati dagli insediamenti biologici includono l'alta resistenza all'attrito derivante dalla rugosità che ne consegue, la quale, a sua volta, fa aumentare il consumo di combustibile. Inoltre, le operazioni di pulizia della carena, la rimozione della vernice, la riverniciatura e le norme di ecocompatibilità contribuiscono ad accrescere i costi derivanti dal *biofouling*. Una recente analisi sull'impatto economico del *biofouling* per i cacciatorpediniere della classe Arleigh Burke DDG-51, che costituiscono il 30% delle navi della flotta dell'US Navy, stima che il costo totale dovuto alle incrostazioni marine sugli scafi delle navi sia di 56 milioni di dollari all'anno. Estendendo tale analisi all'intera flotta dell'US Navy, il costo approssimativo salirebbe a 180-260 milioni di dollari all'anno.

Il controllo di tale fenomeno è stato risolto grazie all'utilizzo di vernici autopulenti a base di biocidi tossici, quali il tributilstagno (TBT), che tuttavia sono state recentemente bandite. In alternativa, sono attualmente in commercio vernici autopulenti a base di rame, che seppur moderatamente tossiche verso la fauna marina

e scarsamente tossiche verso i mammiferi, mostrano un'efficacia molto minore rispetto alle vernici a base di TBT e, per questo, richiedono l'aggiunta di co-biocidi.

Tuttavia, l'attuale legislazione impone valutazioni e regimi normativi molto più severi per l'uso di biocidi. Da qui è nato un notevole in-



teresse da parte delle industrie di vernici anti-vegetative a promuovere lo sviluppo di rivestimenti alternativi ecosostenibili, che non immettano nell'ambiente acquatico metalli pesanti e/o agenti tossici. Tali rivestimenti possono essere classificati, in base al loro meccanismo di azione, in:

- antivegetativi, per i quali l'obiettivo è quello di prevenire l'adesione degli organismi.
- a rilascio di *fouling*, che non prevengono l'adesione degli organismi, ma limitano la

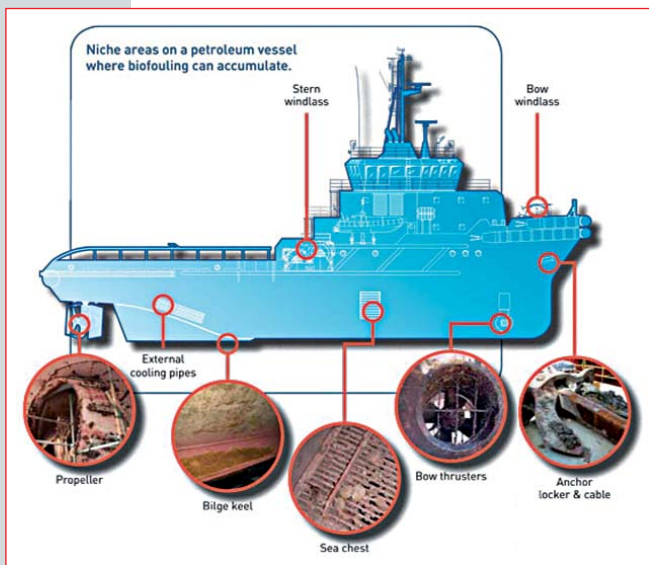
forza con cui questi ultimi si legano alla superficie immersa, in modo tale da essere facilmente rimossi.

In entrambi i casi, per ottenere il risultato desiderato è necessario manipolare le proprietà chimico-fisiche del rivestimento (*per esempio, modulo elastico, coefficiente di frizione*), in modo che o l'organismo percepisca la superficie come "non adatta" per l'insediamento o le forze intermolecolari fra substrato e l'adesivo secreto dall'organismo siano minime e tali da permettere un facile distacco. Generalmente, queste due strategie non si escludono mutuamente e quindi la classificazione è da ritenersi eccessivamente semplicistica.

I rivestimenti a rilascio di fouling più diffusi commercialmente sono quelli a base di polidimetilsilossano (PDMS). La scarsa adesione dell'organismo marino al rivestimento di PDMS è da imputare a diversi fattori, quali la bassa energia superficiale, il basso modulo elastico e lo spessore del rivestimento. Tuttavia, queste vernici presentano lo svantaggio di richiedere velocità di crociera elevate (> 15 nodi) per un'efficace rimozione degli organismi aderiti e di fatto risultano inadatte per imbarcazioni che sostano per lunghi periodi nei porti o che viaggiano a velocità inferiori per garantire un maggior risparmio di carburante. È emerso quindi un "gap tecnologico" da colmare con metodi innovativi. Da una parte, la grande diversità dei microrganismi e dei loro meccanismi di adesione sulla superficie impongono l'utilizzo di rivestimenti protettivi, che siano sufficientemente versatili e resistenti all'adesione e all'insediamento.

Dall'altra, la complessità delle interazioni interfacciali fra gli organismi viventi e la struttura fisica e morfologica della superficie più esposta del materiale richiede un approccio multidisciplinare che si fonda sulla capacità del film di rispondere a livello micro e nanometrico.

È in questo contesto che si inserisce la nostra linea di ricerca volta a sviluppare rivestimenti polimerici caratterizzati da una superficie 'complessa' ed 'imperfetta'. La possibilità di modulare tali 'imperfezioni' a livello micro/nanometrico, mediante una opportuna variazione delle proprietà meccaniche, chimiche e strutturali del film polimerico, è un'ottima strategia per con-



trollare la risposta biologica della superficie del rivestimento, minimizzando così le interazioni con gli organismi marini al fine di prevenirne l'adesione e/o favorirne la rimozione.

Metteremo brevemente in luce le ottime proprietà di rilascio di *fouling* mostrate da tali rivestimenti innovativi sottoposti sia a test di laboratorio che a prove di immersione in campo.



## RISCHIO ECOTOSSICOLOGICO ASSOCIATO ALLA DISPERSIONE IN MARE DI COMPOSTI PERFLUORURATI

Monia RENZI - Centro Ricerche di Ecologia lagunare, pesca ed acquacoltura (Ecolab), Polo Universitario Grossetano, Università di Siena

La convenzione di Stoccolma riconosce che i contaminanti organici persistenti rappresentano un rischio per l'ecosistema in quanto hanno caratteristiche molecolari tali da determinarne la persistenza e la resistenza ai processi di degradazione fisico-chimica (*termolisi, fotolisi, ossidazione chimica*) e microbiologica.

Queste sostanze, mostrano effetti tossici nelle fasi biologiche larvali, giovanili ed adulte di molte specie tutelate dalla *Convenzione Habitat* riducendone il successo riproduttivo. Inoltre bioaccumulano lungo la rete trofica esponendo al rischio tossicologico maggiore i predatori terminali, tra i quali anche l'uomo, che si trovano al vertice della rete alimentare e che assumono alti dosaggi di queste sostanze attraverso l'alimentazione. Recentemente, alcuni composti organici persistenti particolarmente tossici quali i composti bromurati di nuova generazione utilizzati come ritardanti di fiamma (*difenil-eteri polibromurati, PBDEs*) ed i composti organici perfluorurati (*PFCs*) sono stati inclusi nell'Allegato B della Convenzione di Stoccolma.

Questi composti sono ampiamente utilizzati in commercio per la realizzazione di parti o utensili di uso comune e nei processi industriali. A seguito della loro introduzione in commercio, i livelli di PBDEs e PFCs in ambiente hanno evidenziato una crescita proporzionale al consolidamento del loro utilizzo. In alcune aree del pianeta, i livelli di PBDE misurati nel biota e nell'uomo hanno superato le concentrazioni di

PCBs. Tra i PFCs, gli acidi perfluorooctani sulfonati (*PFOS*), e l'acido perfluorooctanoico (*PFOA*) rappresentano i composti di maggiore interesse ambientale.

I PFOA (*C8HF15O2*, n. CAS 335-67-1, S36, S37, S39, R22, R34, R52/53) hanno solubilità in acqua molto elevata (3400 mgL-1) mentre i PFOS (*C8HF17O3S*, n. CAS 1763-23-1, S61, R61, R20/21, R40, R48/25, R64, R51/53) mostrano una solubilità in acqua che aumenta con l'aumentare della temperatura (519 mgL-1 a 20 ± 0.5 °C e 680 mgL-1 a 25 °C) ed una maggiore solubilità nella sostanza organica (56 mgL-1 in ottanolo).



Queste caratteristiche fanno sì che gli acidi sulfonici siano facilmente bioaccumulabili e presentino elevate concentrazioni nel biota mentre gli acidi carbossilici (*surfrattanti*) siano dominanti nelle matrici ambientali.

A livello biologico, queste sostanze tendono a legare le proteine inattivandone la funzionalità fisiologica (*i.e. enzimi*) negli organismi generando alterazioni metaboliche che possono incidere sul successo riproduttivo delle specie. L'interesse crescente nei confronti di queste sostanze è attribuibile ai crescenti livelli riscontrati nei tessuti di specie ittiche di

interesse commerciale, nella avifauna, nei mammiferi superiori, nei cetacei e nel sangue umano.

Un dato particolarmente allarmante è la scarsa bibliografia disponibile sia riguardo i livelli di contaminazione ambientale da parte di queste sostanze che relativamente agli effetti tossicologici sulle specie animali e vegetali. In questo contesto, gli ecosistemi acquatici ed in particolare quelli marini presentano il maggior rischio di esposizione. Questo è dovuto al fatto che il mare costituisce il comparto ultimo di accumulo della contaminazione chimica che occorre in ambito terrestre grazie alla veicolazione di composti chimici attraverso il trasporto aereo, fluviale e sedimentario. La contaminazione che arriva al mare dalle fonti di immissione terrestri si concentra nelle specie ittiche di interesse commerciale

mediante fenomeni di bioaccumulo e biomagnificazione per tornare ad interessare l'ambiente terrestre attraverso l'alimentazione da parte di uccelli ittiofagi e della specie umana che risulta, quindi, sensibilmente esposta al rischio di contaminazione. Nonostante il principale canale di assunzione da parte dell'uomo di *PBDE* e *PFC* sia rappresentato dal consumo di pesce ed alimenti di origine marina, queste sostanze non sono state incluse nella Direttiva a tutela delle acque della Unione Europea (*CE/13/2006*) così come, invece, è stato fatto per altri composti organici persistenti quali, ad esempio, le diossine e le sostanze ad effetto diossina-simile.

Inoltre non sono indicati nella lista di composti da determinare sui prodotti alimentari destinati al consumo umano prima della loro commercializzazione.



*La Convenzione di Stoccolma del 2001, firmata ma non ratificata, rafforza la necessità di disporre di accordi internazionali finalizzati a limitare l'emissione di inquinanti organici persistenti nell'ambiente.*

## AREE MARINE PROTETTE: SITI PILOTA PER LA GESTIONE INTEGRATA DELLE ZONE COSTIERE, STRATEGIA NAZIONALE PER LA BIODIVERSITÀ E DIRETTIVA QUADRO PER LA STRATEGIA MARINA

Leonardo TUNESI - ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma.

Il nuovo Protocollo della Convenzione di Barcellona valuta la zona costiera quale “risorsa” ecologica, economica e sociale insostituibile, e considera la Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC) lo strumento indispensabile per la sua conservazione ed il suo sviluppo sostenibile. A questo proposito va ricordato che la GIZC è un processo adattativo di gestione delle risorse, che prevede lo sviluppo sostenibile delle zone costiere mediante il raccordo delle diverse politiche che su di esse incidono e la pianificazione e gestione delle risorse e degli spazi costieri. Ovviamente il raggiungimento di questi obiettivi richiede l’adeguato coinvolgimento di tutti i responsabili delle politiche locali, regionali, nazionali e sopranazionali e, più in generale, di tutti i soggetti che con le proprie attività influenzano le regioni costiere.

In estrema sintesi, l’obiettivo primario del nuovo Protocollo è di fare in modo che la GIZC divenga l’approccio di riferimento per la gestione della zona costiera in Mediterraneo, anche con l’elaborazione di legislazioni pertinenti a livello nazionale o sub-nazionale, e definendo o potenziando le capacità istituzionali.



Le aree marine protette (AMP) sono riconosciute da numerosi accordi internazionali, tra i quali la Convenzione di Barcellona, strumenti

essenziali per una conservazione dell’ambiente marino che consenta l’uso ecologicamente sostenibile delle risorse marine e un concreto contrasto alla perdita di biodiversità. Nello specifico, le AMP sono strategiche per la GIZC, perché “strumenti ideali” per rispondere a tre necessità prioritarie per lo sviluppo sostenibile delle aree costiere e marine: conservare la biodiversità marina,

mantenere la produttività degli ecosistemi e contribuire al benessere economico e sociale delle comunità umane.

La CEE con la Direttiva Habitat (92/43/CEE) ha previsto la creazione di una rete ecologica europea coerente di Zone Speciali di Conservazione (ZSC), denominata “Natura2000”, per conservare la biodiversità, considerando nel contempo le esigenze economiche, sociali, culturali, regionali e locali, e riconoscendo il valore della presenza storica dell’uomo e delle sue attività tradizionali. La Direttiva prevede che gli Stati Membri o, in casi eccezionali, la stessa Comunità Europea, designino specifiche



aree protette, Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS, in riferimento a quanto stabilito dalla Direttiva Uccelli Selvatici 79/409/CEE). La designazione dei SIC deve avvenire sulla base della valenza del singolo sito per gli habitat e le specie di importanza comunitaria; nello specifico i SIC devono essere istituiti in funzione della presenza di habitat e di specie di cui agli annessi I e II della Direttiva Habitat, mentre le ZPS devono essere stabilite sulla base delle specie elencate nell'allegato I della Direttiva 79/409/CEE.

L'Italia, dal canto suo, prevede inoltre l'istituzione di aree marine protette nazionali, create a fini conservazionistici (a partire dalla legge 979/1982 **“Disposizioni per la Difesa del Mare”**, seguita nel 1991 dalla Legge 394 e da successive). Per questo motivo nel 1992, anno di pubblicazione della Direttiva Habitat, l'Italia disponeva già di un quadro normativo in materia di aree marine protette (AMP) che, ad oggi, ha portato all'individuazione di oltre 51 aree marine di reperimento, all'istituzione di 27 AMP, 2 parchi sommersi ed alla ratifica dell'accordo per il Santuario Pelagos, per la protezione dei Cetacei.

Attualmente la rete Natura2000 ed il sistema delle AMP nazionali costituiscono due realtà parallele, ed è necessario che sia definita una soluzione che consenta maggiore organicità.

A questo proposito l'Italia può ispirarsi a quanto fatto da altri Stati dell'Unione come, ad esempio, Germania e Gran Bretagna, integrando inoltre quanto previsto a livello nazionale ed europeo con le valenze conservazionistiche propriamente mediterranee, che trovano specifico riscontro in quanto definito dalla Convenzione di Barcellona.

Quanto detto va considerato alla luce di un altro importante strumento definito dall'Italia nel corso del 2010: la Strategia Nazionale per la Biodiversità. Questo documento, è basato su una *“visione”* emblematica: **“La biodiversità e i servizi ecosistemici, nostro capitale naturale, sono conservati, valutati e, per quanto possibile, ripristinati, per il loro valore intrinseco e perché possano continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economica e il benessere umano nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale”**.

La Strategia nazionale individua tre *“obiettivi strategici”* fra loro complementari, che mirano a garantire la permanenza dei servizi ecosistemici necessari alla vita, ad affrontare i cambiamenti ambientali ed economici in atto e ad ottimizzare i processi di sinergia fra le politiche di settore e la protezione ambientale. In ragione della trasversalità del tema biodiversità, strettamente interconnesso con la maggior parte delle politiche di settore, la Strategia Nazionale prevede il conseguimento dei 3 obiettivi strategici di cui sopra considerando 15 distinte aree di lavoro. Di queste vale la pena ricordare l'area di lavoro 2 (**Aree protette**), la 7 (**Ambiente marino**), la 8 (**Infrastrutture e trasporti**), la 12 (**Turismo**) e la 13 (**Ricerca e innovazione**). Ciascuna area di lavoro è a sua volta articolata in più parti. Tutto ciò evidenzia la rilevanza delle aree marine protette quali siti privilegiati anche per questo importante strumento normativo.

Ancora, l'Italia con il D.L. 190/2010, di attuazione della direttiva 2008/56/CE *“Direttiva Quadro sulla Strategia per l'ambiente Marino” (MSFD)*, si è dotata di uno strumento normativo per garantire un uso sostenibile delle risorse, prevedendo che **le strategie per l'ambiente marino:**

**a)** applicano un approccio ecosistemico alla

gestione delle attività umane per assicurare che la pressione complessiva di tali attività sia mantenuta entro livelli compatibili con il conseguimento di un buon stato ambientale;

- b) salvaguardano la capacità degli ecosistemi marini di reagire ai cambiamenti indotti dall'uomo;
- c) considerano gli effetti transfrontalieri sulla qualità dell'ambiente marino degli Stati terzi situati nella stessa regione o sottoregione marina;
- d) rafforzano la conservazione della biodiversità dell'ambiente marino, attraverso l'ampliamento e l'integrazione della rete delle aree marine protette previste dalla vigente normativa e di tutte le altre misure di protezione;
- e) perseguono la progressiva eliminazione dell'inquinamento dell'ambiente marino;
- f) assicurano che le azioni di monitoraggio e la ricerca scientifica sul mare siano orientate all'acquisizione delle conoscenze necessarie per la razionale utilizzazione delle sue risorse e potenzialità.

Il D.L. 190/2010 prevede che entro il 15 luglio 2012, sia elaborata una valutazione iniziale dello stato ambientale attuale e dell'impatto delle attività antropiche sull'ambiente marino; detta valutazione dovrà essere basata anche sulla stima dei singoli descrittori, criteri ed indicatori, al fine di giungere, mediante un processo aggregativo, alla valutazione globale dello stato ambientale.

Questa valutazione deve essere prodotta seguendo quanto indicato dalla Decisione della Commissione del 1° settembre 2010, che ha definito i criteri ed i relativi indicatori per ciascun descrittore, per la determinazione del

buono stato ambientale, ovvero lo stato ambientale di riferimento, per singolo bacino. Attualmente siamo quindi in una fase di particolare "delicatezza":

- vanno individuati gli indicatori più efficaci per consentire il necessario collegamento tra la valutazione iniziale e la determinazione del "buono stato ambientale" e dei relativi traguardi ambientali (*stato, pressione, impatto*);
- devono essere identificati i set di dati più adeguati per alimentare gli indicatori e le "realità", i sistemi più idonei per mettere a disposizione dati già presi e, in prospettiva, per le future attività di raccolta dati.

In questo contesto le AMP possono ulteriormente enfatizzare il loro ruolo entrando a far parte di un sistema nazionale, standardizzato, di raccolta dei dati che consenta di valorizzare quelli già raccolti dalle AMP, necessari per monitorare l'efficacia delle loro misure gestionali, ufficializzandone il ruolo di siti di riferimento per valutare il "buono stato ambientale" previsto dalla MSFD.

ISPRA è stato incaricato dal Ministero dell'Ambiente di catalizzare l'implementazione della MSFD in Italia ed è impegnato ad avviare una collaborazione con le AMP per favorire la creazione di un sistema nazionale di raccolta di dati concepito in modo da poter alimentare diverse tipologie di indicatori. Infatti gli impegni sopra ricordati evidenziano la necessità di disporre di dati utili a scala locale, nazionale ed europea; in questo contesto la rete delle AMP (*o almeno di alcune di esse*) può costituire la componente strategica di un sistema nazionale di raccolta dati in grado di rispondere a molteplici impegni, nazionali ed internazionali, consentendo inoltre un'ottimizzazione delle risorse.

## CARATTERIZZAZIONI CHIMICO-FISICHE AVANZATE A SUPPORTO DELLA GESTIONE DI SEDIMENTI DA DRAGAGGIO

Ivano VASSURA - Dip. Chimica Industriale e dei Materiali - Università di Bologna

La manutenzione, la costruzione e la bonifica delle aree portuali danno luogo alla produzione di una grande quantità di sedimenti che devono essere gestiti.

In Italia, fino al 1999, la scelta operativa principale, per smaltire i milioni di metri cubi annui di materiale dragato, era lo scarico in mare aperto (*almeno a tre miglia dalla costa*). A causa dell'elevato impatto ambientale di tale operazione si è scelto, a livello sia nazionale, sia prevalentemente internazionale, di incentivare forme di gestione alternative, introducendo inoltre in modo progressivo il concetto di sedimento come "risorsa" piuttosto che "rifiuto".

Oggi sono disponibili molteplici tecniche per il trattamento dei sedimenti. Una profonda conoscenza delle proprietà chimiche e fisiche del carico di contaminanti, e della matrice, è essenziale per una strategia di gestione sostenibile.

I nostri studi sono finalizzati all'indagine della mobilità dei metalli nei sedimenti portuali, prima e dopo la separazione meccanica tramite *soil washing*.

Oltre all'analisi dei metalli totali contenuti nei campioni, viene determinato il rilascio in acqua in specifiche condizioni sperimentali. Vengono eseguiti due differenti test di cessione: **1)** test pH-stat CEN/TS 14997; **2)** test a percolazione a flusso ascendente CEN/TS 14405. Il primo fornisc

sce informazioni riguardo all'influenza del pH ambientale sulla lisciviabilità degli inquinanti. Il secondo, invece, è utile per simulare lo scenario di stoccaggio dei materiali a terra, quando l'acqua (*per esempio la pioggia*) fluisce attraverso il suolo in modalità a flusso a pistone. L'insieme di queste informazioni consente di individuare quali sono i meccanismi che controllano la lisciviazione, per esempio lavaggio piuttosto che solubilità, e come questi possono cambiare nel corso del test, che dura circa un mese.

Questo studio preliminare, oltre a valutare l'efficienza del trattamento di *soil washing* nella decontaminazione di alcuni sedimenti, mostra come la mobilità di molti metalli pesanti sia più elevata nella frazione fine separata rispetto al sedimento tal quale.



Operazioni di dragaggio nel porto di Pescara



## DIVERSITÀ GENETICA NEI PORTI ITALIANI. 2 FILOGEOGRAFIA DEL CIRRIPEDE *AMPHIBALANUS AMPHITRITE*

Federica PANNACCIULLI<sup>1</sup>, Lisa LUPI<sup>1,2</sup>, Ferruccio MALTAGLIATI<sup>2</sup>, Alberto CASTELLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ENEA - Centro Ricerche Ambiente Marino - S. Teresa, La Spezia.

<sup>2</sup>Unità di Biologia Marina e Ecologia, Università di Pisa

Il crostaceo cirripede *Amphibalanus amphitrite* è uno dei principali organismi del fouling. Alla categoria del fouling appartengono tutti gli organismi marini, animali e vegetali, che si insediano su strutture artificiali immerse in acqua, quali ad esempio: carene di imbarcazioni, cime di ormeggio, manufatti in pietra, metallo, legno, nonché strutture in calcestruzzo direttamente bagnate dal mare.



Gli organismi del fouling hanno la caratteristica di potersi disperdere in zone lontane, non solo tramite la fase larvale, ma anche per mezzo del trasporto passivo sulle chiglie delle navi o nelle acque di zavorra.

I natanti, infatti, sono stati identificati come uno dei più importanti vettori nella traslocazione di organismi da una regione all'altra, così rendendo i porti siti chiave per l'introduzione di specie aliene. L'ambiente portuale, pertanto, svolge due azioni contrastanti sul flusso genico

delle specie che lo colonizzano: da un lato, essendo il porto costruito in modo da proteggere la zona interna di ormeggio, limita lo scambio delle acque tra zone interne ed esterne e promuove l'isolamento degli organismi che vi vivono, così riducendo il flusso genico, dall'altro, poiché è il luogo di arrivo di imbarcazioni che provengono da lontano, favorisce il flusso genico di organismi che sfruttano il trasporto passivo.

Per effetto dell'azione antropica, l'ambiente portuale è fortemente alterato nella sua struttura e composizione chimica, fisica e biologica. Le comunità portuali sono formate da specie marine con vari gradi di opportunismo, che reagiscono ai differenti tipi di inquinamento sulla base del loro grado di adattabilità e della loro capacità di sviluppare sistemi di detossificazione. La tolleranza ai contaminanti si sviluppa anche attraverso meccanismi genetici che comportano la possibile perdita e/o alterazione della variabilità genetica e che in casi estremi possono portare al declino del potenziale evolutivo delle specie.

Il presente studio ha lo scopo di indagare la variabilità genetica di *A. amphitrite*, specie di cirripede a distribuzione pan globale e caratterizzata da una fase larvale planctonica della durata di circa 20 giorni. Nell'ambito di questo lavoro campioni di *A. amphitrite* sono stati raccolti in 13 porti italiani (Genova, La Spezia, Viareggio, Livorno, Portoferraio, Civitavec-

chia, Olbia, Siracusa, Taranto, Manfredonia, Ancona, Ravenna e Trieste) e nel porto di Montecarlo, per indagare i pattern di connettività fra i vari porti. Una volta messi a punto i protocolli di estrazione del DNA genomico da questo cirripede si è proceduto con lo studio della struttura genetica della specie impiegando come marcatore molecolare sequenze della regione del DNA mitocondriale codificante per la subunità I della Citocromo Ossidasi (COI).

Le analisi genetiche hanno evidenziato un'alta variabilità sia a livello aplo-tipico che nucleotidico indicando una differenziazione fra individui presenti nello stesso porto e la totale assenza di strutturazione genetica su ampia scala. La componente preponderante della va-

rianza molecolare è risultata essere legata alle differenze tra individui all'interno dei porti, mentre le restanti componenti sono apparse trascurabili. Il test di Mantel non ha evidenziato isolamento da distanza e complessivamente i risultati hanno indicato la presenza di un'unica grande popolazione estesa a tutti i porti campionati. Un simile risultato è in accordo con l'ipotesi che, grazie al trasporto passivo sotto le chiglie delle navi o nelle acque di zavorra, le popolazioni indagate di *A. amphitrite* siano sottoposte ad un efficace flusso genico.

Gli studi sulla diversità genetica in ambiente portuale, oltre ad avere una loro intrinseca rilevanza scientifica, rivestono un interesse particolare alla luce della sempre maggiore attenzione prestata alla protezione della biodiversità a livello europeo e del progressivo sviluppo del traffico marittimo commerciale e da diporto.



*Il crostaceo cirripede  
Amphibalanus amphitrite,  
la chiglia di un'imbarcazione  
colonizzata da organismi del fouling  
e l'ambiente portuale*



## UNA PROPOSTA PROGETTUALE: IL RIUTILIZZO DELLE PIATTAFORME PETROLIFERE DEL MEDITERRANEO PER FINALITÀ AMBIENTALI

Vanna FORCONI - ISPRA - Comitato Scientifico Mareamico

La valorizzazione delle risorse marine in un quadro di sviluppo sostenibile, può ricevere un contributo importante da un caso specifico. Esso riguarda un diverso uso delle piattaforme petrolifere fisse che operano nel Mediterraneo, in particolare nel mare italiano, e che hanno terminato la loro funzione estrattiva.

Si tratta di una situazione molto complessa che è già stata sollevata riguardo ad aspetti specifici di particolare importanza: vedi alcuni documenti parlamentari tra cui si cita la mozione presentata al Senato il 3 luglio 2010 dal senatore Antonio D'Alì e dall'intervento, sempre dello stesso senatore, all'assemblea delle Regioni e degli Enti locali del Mediterraneo (APEM), svoltasi a Palermo nel 2010 sotto la presidenza della Regione Siciliana.

In effetti si calcola che operino nei mari italiani, in particolare nell'Adriatico e nel canale di Sicilia, ben 115 piattaforme estrattive fisse off-shore (che operano fuori dal mare territoriale nazionale) alle quali si applica una disciplina internazionale. Di queste piattaforme, 99 appartengono all'ENI e 16 alla Edison.

A queste piattaforme fisse si devono aggiungere 16 piattaforme mobili impegnate nella ricerca di fonti energetiche (90% gas e 10% petrolio) la maggior parte delle quali appartenenti a società estere come la Northern Petroleum, Petroceltic e Puma. La distanza media della costa di queste piattaforme è pari a 21 Km (si va da un minimo di 2 Km ad un mas-

simo di 59 Km), mentre la profondità dei fondali su cui intervengono è pari in media a 55 m. (da un minimo di 9 m ad un massimo di 820 m). Si tratta, come si può vedere, di distanze spesso molto ravvicinate alla costa. Un ulteriore dato interessante riguarda l'età media di queste piattaforme estrattive che è pari a 22 anni (le più antiche risalgono al 1968, le più moderne al 2009).



Un ultimo dato che completa il quadro d'insieme riguarda il fatto che attualmente sono state dismesse da tempo ben 54 piattaforme.

Nei convegni e nelle principali proposte emerse in materia il problema sollevato ha riguardato soprattutto la sicurezza di queste attività produttive nell'ambiente marino su cui si sono concentrate la sensibilità e le preoccupazioni degli esperti, delle associazioni e dell'opinione pubblica, in particolare a seguito del gravissimo incidente della Deepwater Horizon nel golfo del Messico (aprile 2010).

Quello della sicurezza resta uno dei principali problemi da affrontare; problema che si accompagna all'altro relativo all'impatto che queste strutture, con le loro attività estrattive, producono sull'ambiente marino.



Ma vi è un'altra questione aperta che riguarda la destinazione finale di tali piattaforme una volta che sia cessato il loro uso.

A tale riguardo le normative internazionali e nazionali sono molto chiare: esse impongono lo smantellamento e la rimozione delle piattaforme, il cosiddetto *decommissioning*, e il ripristino dello stato naturale precedente dell'area che è stata oggetto degli interventi produttivi. Un'operazione che nei fatti è poco applicata soprattutto per gli altissimi costi che essa comporta (*perciò le normative spesso prevedono la possibilità di deroghe*). Inoltre resta tutto da verificare che lo smantellamento di simili strutture possa in effetti assicurare il ripristino totale dell'area interessata, dopo che essa è stata oggetto di profonde alterazioni e per lungo tempo, tanto da aver creato una situazione caratterizzata da equilibri del tutto nuovi. Questo punto specifico costituisce una vera sfida scientifica e tecnica.

Questa proposta progettuale vuole individuare una soluzione alternativa, che potrebbe essere supportata con un'apposita legislazione nazionale, ed anche da uno speciale progetto europeo, per un utilizzo delle piattaforme dismesse a fini ambientali.

Queste isole tecnologiche, potrebbero essere ad esempio organizzate per:

- produrre energie rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico e legate allo sfruttamento del moto ondoso;
- stazioni di studio, ricerca e sperimentazione marina;
- laboratori educativi per la conoscenza e l'uso sostenibile delle risorse marine;
- strutture di accoglienza e ricezione turistica completamente autosufficienti nel fabbisogno

energetico, nell'approvvigionamento delle risorse alimentari, in grado di fornire servizi multipli legate al migliore utilizzo delle risorse marine.

Ovviamente un simile progetto dovrebbe essere elaborato in collaborazione con le società proprietarie delle strutture e presentato al legislatore e all'opinione pubblica con il suo valore emblematico e sperimentale il cui scopo ultimo è la diffusione della cultura del mare. Esso potrebbe anche essere elaborato come esempio concreto di un partenariato euro-mediterraneo.

Resta poi la validità della sperimentazione scientifica che un simile progetto può promuovere.

In particolare, l'organizzazione, in una piattaforma dismessa, di un prototipo per la produzione di energia da fonti rinnovabili in un sistema multiplo ed integrato, può fornire indicazioni utili sia dal punto di vista delle utilità economiche (*quanta energia si può produrre da un simile sistema*), sia dal punto di vista dell'analisi scientifica e delle sue applicazioni (*quali innovazioni positive può introdurre l'applicazione di tale sistema*).

La sperimentazione scientifica potrebbe dare risultati positivi inattesi anche riguardo all'organizzazione di strutture di accoglienza e ricezione turistica autosufficienti, come sopra indicate, dal momento che si tratta di individuare le tecnologie più adatte ad assicurare la completa autosufficienza a strutture ad alta accoglienza di pubblico (*autosufficienza costruita anche con l'organizzazione di colture idroponiche, utilizzando le metodologie della desalinizzazione delle acque con impianti solari fotovoltaici mediante le nano - membrane*).

## LA CULTURA ALIMENTARE MEDITERRANEA PER STIMOLARE LO SVILUPPO SOSTENIBILE DEI TERRITORI.

Roberto RUSSO - Presidente FISP MED - Venezia

La qualità della vita, non soltanto degli esseri umani, dipende direttamente della qualità dell'ambiente, dell'aria, dell'acqua, del suolo e del cibo.

La stessa salute dell'uomo deve essere definita non meramente come assenza di malattie o infermità ma, in positivo, come stato generale di benessere fisico, mentale e sociale (OMS). I processi che determinano gli effetti dell'ambiente sulla salute non sono semplici e devono essere in molti casi ancora chiariti. Tuttavia la qualità dell'ambiente è, con evidenza, percepita dalla popolazione come fattore determinante del proprio benessere. La dieta mediterranea è un insieme di competenze, conoscenze, pratiche e tradizioni che vanno dal paesaggio alla tavola, implicando la coltivazione, la raccolta, la pesca, la conservazione, la trasformazione, la preparazione e, in particolare, il consumo di cibo.

Essa è caratterizzata da un modello nutrizionale che è rimasto costante nel tempo e nello spazio, i cui ingredienti principali si sono tramandati nella loro purezza, costituendo il tessuto connettivo delle civiltà prospicenti il bacino mediterraneo, sempre nel rispetto delle convinzioni di ogni comunità.

La Dieta Mediterranea (*dal greco "diaita", stile di vita*) comprende molto più che il solo cibo. Essa promuove l'interazione sociale, dal momento che i pasti collettivi rappresentano il caposaldo di consuetudini sociali ed eventi fe-

stivi ed ha dato alla luce a un formidabile corpo di conoscenze che, interpretate correttamente, possono dare luogo a stili di vita armonici e rispettosi dell'ambiente circostante.

La genuinità e la diffusione di prodotti agro-alimentari è innanzitutto una necessità sociale, oltre a rappresentare un importante valore economico. Centrale è il ruolo del territorio, in quanto la qualità e la genuinità del cibo vanno di pari passo con la tradizione consolidata nelle attività di coltivazione e di allevamento dei popoli e delle comunità locali, frutto d'esperienze millenarie sulle quali oggi si innestano forti innovazioni scientifiche e tecnologiche.



In questo contesto occorre quindi sviluppare la cultura del turismo sostenibile: le risorse, culturali, ambientali e sociali vanno riconosciute per il loro potenziale di attrazione turistica; quindi protette, gestite e valorizzate, sottraendole ad usi alternativi non compatibili.

La dieta mediterranea e il turismo enogastronomico sono i due capisaldi sui quali in ambito EuroMediterraneo occorre puntare per

promuovere e riscoprire un patrimonio ricco di tradizioni, usi e costumi, che fin dall'antichità hanno influenzato e contaminato le culture di altri popoli.

L'Italia in questo contesto può essere leader il forte legame che il nostro Paese ha con la produzione agroalimentare affonda infatti le proprie radici nella cultura storica.

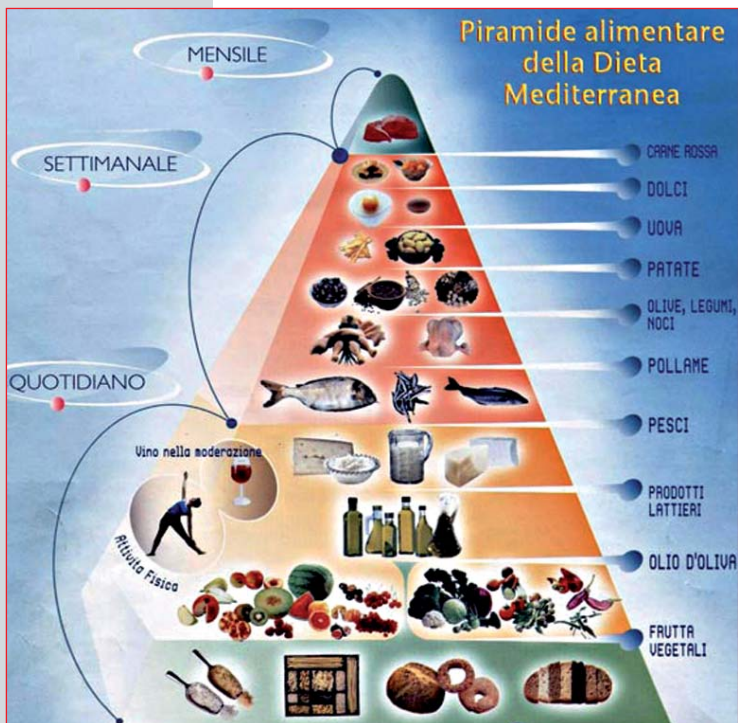
In un momento in cui è sempre più diffusa l'omologazione che riduce le diversità ed annulla la tipicità, appare sempre più importante la presenza di aree e territori che per la loro storia e cultura, per le loro tradizioni ed abitudini e le loro peculiarità ambientali, possono configurarsi come veri e propri "paesaggi alimentari".

I prodotti tipici di un luogo dovranno essere in tal modo molto di più dei prodotti tipici che possono essere portati via o esportati. Questa strategia turistica può puntare al rilancio della rete portuale che collega le varie regioni italiane del Centro Sud e del Mediterraneo in un unico progetto turistico, integrato con i percorsi alimentari. Inoltre è possibile allargare l'offerta rivalutando i prodotti dell'artigianato e degli antichi mestieri o rivisitando i beni ambientali e culturali con la possibilità di un nuovo uso di edifici anche di pregio attualmente spesso dismessi in molti dei porti lungo le rotte della dieta Mediterranea per permettere l'organizzazione di posti di ristora-

zione, dotati anche di siti di degustazione e vendita quali boutique alimentari o stanze del gusto in cui si realizzi la lavorazione dei prodotti tipici.

Il punto centrale ed innovativo della proposta è costituito dagli itinerari alimentari, strutturati sull'offerta in rete di piatti tipici della zona, in cui si ritrovano le peculiarità dei prodotti con il sapore gastronomico della tradizione.

Indispensabile per la riuscita di un progetto di tali dimensioni, è la sensibilizzazione delle popolazioni locali e delle comunità pastorali sui temi del valore dei prodotti tipici locali, la



promozione di uno stretto legame tra alimenti e territorio, dello sviluppo di un'offerta turistica esperienziale che permetta al turista di prendere contatto diretto con la cultura alimentare gastronomica locale.



## LE RISORSE NATURALI MARINE: QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E POSSIBILI PROSPETTIVE

Giuseppe GARZIA - Università di Bologna

La disciplina delle risorse naturali marine, nell'ambito del più ampio tema relativo riguardante gli ecosistemi marini, a partire dagli anni '80 (L. 979 del 1982 "Disposizioni per la difesa del mare"), è stata caratterizzata da un'articolata e complessa evoluzione normativa avvenuta - soprattutto - per impulso dell'ordinamento comunitario, sempre più indirizzato verso l'esigenza di favorire una gestione sostenibile delle attività e delle risorse naturali e biologiche.

In particolare, significative sono le numerose disposizioni emanate nell'ambito della politica comunitaria sulla pesca e, con specifico riferimento alla protezione della "biodiversità", alle c.d. direttive "uccelli selvatici" e "habitat".

Sotto questo profilo, sul piano giuridico, l'evoluzione del quadro normativo è importante soprattutto in quanto ha portato al superamento della concezione "mare" come mera "res nullius" e la sua progressiva individuazione come "bene" da tutelare in funzione dei principi dello sviluppo sostenibile e della responsabilità intergenerazionale.

In questo contesto, con specifico riferimento agli ecosistemi marini, l'istituto fondamentale previsto dall'ordinamento interno (anche se riconducibile al principio comunitario del c.d. "command and control") è senza dubbio costituito dalla "riserva naturale marina" introdotta e disciplinata dalla L. 979 del 1982 e successiva-

mente dalla c.d. "Legge quadro sulle aree naturali protette (L. 394 del 1991)" oltre che da ulteriori successive disposizioni che - anche se ispirate alla "logica" emergenziale tipica della legislazione ambientale nazionale - hanno comunque contribuito a definirne i caratteri fondamentali, in particolare per ciò che attiene alle possibili forme di gestione.

Pur essendo la riserva naturale marina un istituto



che senza dubbio mantiene una fondamentale centralità nell'ambito dei possibili strumenti di tutela delle risorse e degli ecosistemi marini (in particolare per quelli caratterizzati da una maggiore delicatezza e complessità sul piano ecologico), anche in considerazione del sempre

più marcato calo di risorse pubbliche, si pone l'esigenza di rivedere la normativa vigente sia sotto il profilo di un suo riordino e coordinamento complessivo.

Come aveva già previsto la Legge delega ambientale n. 308 del 2004, sia rispetto alla possibile introduzione nell'ordinamento di forme di gestione "integrate" pubblico/private nonché di istituti che, ispirati ad una logica "di mercato" (quote di pesca, "habitat banking", certificazioni volontarie) siano in grado di favorire anche la valorizzazione dell'ecosistema marino attraverso lo sviluppo di attività economiche "compatibili" con la tutela ecologica della risorsa.

## L'INVASIONE DEI FONDALI ROCCIOSI MEDITERRANEI DA PARTE DELL'ALGA INTRODOTTA, CAULERPA RACEMOSA

Fabio BULLERI - Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, CoNISMa

**L**e invasioni biologiche rappresentano una delle minacce più serie per la biodiversità ed il funzionamento degli ecosistemi.

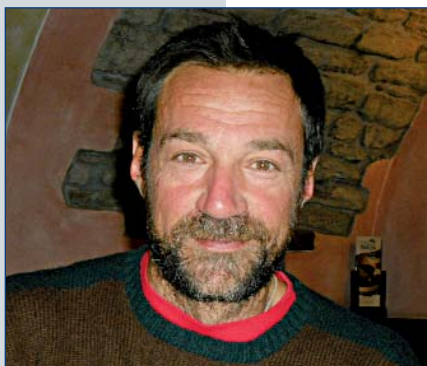
Perciò, determinare i meccanismi attraverso i quali le specie aliene si insediano e si diffondono fuori dal loro areale di distribuzione naturale rappresenta una priorità per gli ecologi. È importante capire se una specie invasiva agisce come causa di cambiamenti ecologici oppure se l'alterazione degli habitat nativi è causata da altre attività antropiche e la specie aliena trae vantaggio da questi cambiamenti. L'alga verde introdotta, *Caulerpa racemosa*, è una delle specie aliene maggiormente invasive nel Mar Mediterraneo. In questo studio, è stato valutato in maniera sperimentale se la dominanza di *C. racemosa* debba essere vista come una causa od un effetto della degradazione dei popolamenti macroalgali di fondo roccioso. Se *C. racemosa* è la causa della degradazione, la sua rimozione dovrebbe risultare in un recupero dei popolamenti nativi.

Allo scopo di valutare se la mancanza di recupero dei popolamenti nativi in seguito alla rimozione sia dovuto alla persistenza dei popolamenti che si sono sviluppati in sua presenza, l'intero popolamento algale è stato eliminato da alcune aree.

Questo ha permesso la ricolonizzazione delle aree da parte delle alghe native, in assenza di *C. racemosa*. In zone non soggette a forti im-

patti antropici, le alghe arboreescenti che formano habitat sono state rimosse e la sedimentazione incrementata allo scopo di determinare come la degradazione dell'habitat possa facilitare l'insediamento e la diffusione di *C. racemosa*. Né la rimozione né la produzione di aree total-

mente depresse dei popolamenti algali sono state efficaci nel promuovere un recupero dei popolamenti macroalgali nativi. Al contrario, è aumentata la diffusione di *C. racemosa*. Determinare se una specie aliena sia da considerare causa o effetto della degradazione degli habitat nativi è fondamentale per migliorare le strategie di gestione delle invasioni biologiche e per la conservazione della biodiversità.



## CONTAMINANTI EMERGENTI

Liviana LEITA<sup>1</sup>, Claudio CIAVATTA<sup>2</sup> e Paolo SEQUI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo, Gorizia.

<sup>2</sup>Dipartimento di Science e Tecnologie Agroambientali, Università di Bologna

<sup>3</sup>Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo, Roma.

La direttiva quadro sulla strategia marina (2008/56/CE) costituisce la componente essenziale della futura politica marittima dell'Unione, progettata con l'intento di dare impulso allo sviluppo di ogni forma di gestione delle risorse marine in armonia con i dettami della sostenibilità. Ai sensi della direttiva quadro sulla strategia marina, ciascuno Stato membro, cooperando con altri Stati membri e paesi non UE deve provvedere allo sviluppo di piani gestione delle acque, previa una valutazione dettagliata dello stato dell'ambiente che include la definizione e gli obiettivi per perseguire il "buono stato ecologico", l'articolazione di obiettivi ambientali e programmi di monitoraggio. Facendo riferimento all'allegato 1 della direttiva, uno degli elementi di caratterizzazione del "buono stato ecologico (GES)" prevede che "le concentrazioni dei contaminanti devono presentare livelli che non danno origine a effetti inquinanti". La direttiva si raccorda anche con la convenzione per la protezione dell'ambiente marino e del litorale del Mediterraneo (convenzione di Barcellona) che è stata adottata nel 1976 ed entrata in vigore nel 1978. Ad oggi, è in atto il programma per la valutazione e il controllo dell'inquinamento marino nella regione del Mediterraneo (MED POL) che rappresenta un tassello del "Mediterranean action plan" avviato nel 1975, che include il protocollo per la protezione del Mar Mediterraneo, entrato in vigore nel giugno 2008. Il protocollo include un elenco di com-

posti verso i quali devono essere previsti piani d'azione, programmi e misure volte a controllare gli effetti dell'inquinamento.

Le sostanze e composti identificati sono: composti organoalogenati, attribuendo priorità a fitofarmaci, diossine e furani, esaclorobenzene, i PCB e i composti organofosforici, composti organostannici, IPA, metalli pesanti e loro composti (priorità viene data al mercurio, cadmio, piombo e loro composti); oli lubrificanti usati, sostanze radioattive; biocidi e loro derivati; microrganismi patogeni, petrolio greggio e idrocarburi petroliferi, cianuri e fluoruri; detergenti e tensioattivi, composti che possono causare l'eutrofizzazione (N-P), rifiuti, scarichi termici, sostanze ritenute atossiche che comunque possono interferire con sul tenore di ossigeno o che possono avere effetti negativi sulle caratteristiche fisiche o chimiche dell'acqua di mare. A fronte della già corposa lista e di più approfondite indagini nel settore ambientale e della salute, grazie a tecniche analitiche raffinate, si



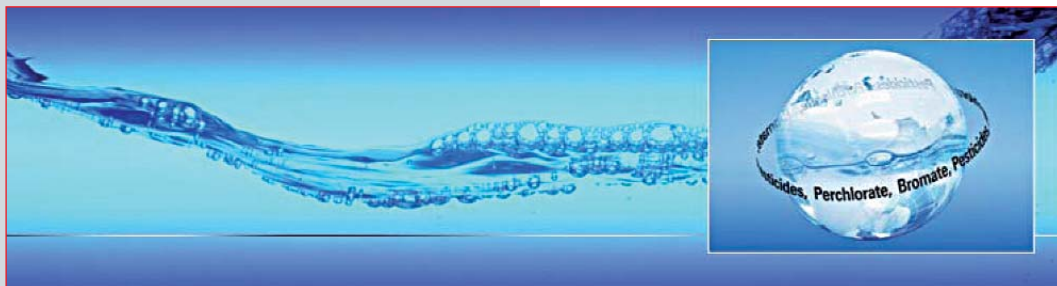


ravvede ora la necessità di ampliare le indagini su contaminanti emergenti, come più volte emerso anche nel Report JRC-European Commission “*Marine strategy frame work directive. TG8 - Contaminants and pollution effects*”.

Il termine “*contaminante emergente*” è genericamente riferito a qualsiasi sostanza sintetica o naturale o qualsiasi microrganismo che non è stato ad oggi oggetto di monitoraggio, che esprime la potenzialità di causare anche sospetti effetti negativi sull'ambiente e/o la salute umana ed animale. “*EUGRIS-portal for soil and water management in Europe*”, riporta un

elenco di alcune classi di presidi farmaceutici umani e veterinari, prodotti per l'igiene e la cura della persona e degli animali, distruttori endocrini (*ormoni e prodotti steroidei*), surfattanti e metaboliti, igneo ritardanti, additivi industriali e prodotti derivati dal petrolio.

Particolare interesse rivestono i composti delle prime tre classi, presenti sempre più frequentemente, ed in quantità rimarchevoli, nelle acque reflue il cui processo di depurazione non garantisce, ad oggi, l'abbattimento di principi attivi pericolosi il cui destino più probabile è lo scarico a mare.



## I LIMITI DELLA NAVIGAZIONE MARITTIMA NELLE AREE MARINE PARTICOLARMENTE SENSIBILI O VULNERABILI

Greta TELLARINI - Università di Bologna

La navigazione, come altre attività, può incontrare limiti nelle Aree Marine Protette, in considerazione del livello di protezione a cui si intende sottoporre tali aree.

Qualora la navigazione, compresa quella da diporto, sia esercitata all'interno di un'Area Marina Protetta occorre fare riferimento alla disciplina dettata dalla Legge Quadro sulle Aree Protette del 6 dicembre 1991, n. 394 ed a quella prevista dai decreti istitutivi e dai regolamenti che disciplinano l'attività all'interno di tali aree (*i cosiddetti «disciplinari»*).

L'impostazione seguita dal legislatore italiano di suddividere l'Area Marina Protetta in diverse zone (*A = riserva integrale; B = riserva generale; C = riserva parziale*), alle quali attribuire un diverso grado di protezione, comporta l'individuazione di divieti o di limitazioni all'esercizio della navigazione, con la conseguente previsione di un regime sanzionatorio diverso a seconda che la navigazione sia effettuata con unità da diporto o con unità appartenenti ad una diversa categoria e soggette ad iscrizione nei registri di cui all'art. 146 del codice della navigazione.

L'esigenza di intervenire più pesantemente sui limiti della navigazione nelle Aree Marine Protette o, comunque, in aree particolarmente sensibili e vulnerabili, al fine di assicurare standard di sicurezza più elevati ed una più efficace tutela dell'ambiente marino, è stata avvertita a seguito del naufragio della Costa Concordia al largo dell'isola del Giglio sia in ambito comunitario, sia a livello nazionale.



La prevista adozione in tempi brevi di un decreto ministeriale che regolamenti la limitazione o il divieto di transito delle navi al fine della protezione di aree sensibili nel mare territoriale, con una specifica tutela per le aree particolarmente vulnerabili come la Laguna di Venezia e il Santuario dei Cetacei, trova fondamento giuridico sia nella normativa di diritto internazionale, sia in quella di diritto interno:

- a) la Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare del 1982 (*Montego Bay*), attribuisce agli Stati costieri la facoltà di adottare nel loro mare territoriale misure per la salvaguardia della sicurezza della navigazione, la conservazione delle risorse biologiche del mare, la tutela dell'ambiente marino e la prevenzione ed il controllo dei fenomeni d'inquinamento del mare e delle coste.
- b) la Legge n. 51/2001, modificando l'art. 83

del codice della navigazione, prevede che il Ministro dei trasporti e della navigazione possa limitare o vietare il transito e la sosta di navi mercantili nel mare territoriale, per motivi di ordine pubblico, di sicurezza della navigazione e, di concerto con il Ministro dell'ambiente, per motivi di protezione dell'ambiente marino, determinando le zone alle quali il divieto si estende.

Ulteriori limiti alla navigazione marittima in ordine alla preservazione ed alla tutela dell'ambiente marino, nonché alla prevenzione e

repressione dei fenomeni di inquinamento marino da navi sono posti dalla Legge n. 61/2006, istitutiva delle zone di protezione ecologica e dal recente regolamento istitutivo delle zone di protezione ecologica del Mediterraneo nord-occidentale, del Mar Ligure e del Mar Tirreno (DPR 27 ottobre 2011, n. 209).



*Nave cargo in navigazione*



## ATTIVITÀ OFF-SHORE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO INQUINAMENTO IN AMBIENTE MARINO

Guido PEVERIERI - Saipem S.p.A:

**N**onostante l'impulso dato alla ricerca di fonti alternative, il petrolio e i suoi derivati costituiscono ancora il combustibile principale dello sviluppo mondiale. La ricerca di nuovi giacimenti volge da tempo l'attenzione all'ambito *off-shore* che, per le particolari sfide tecnologiche che comporta e per i potenziali impatti sugli equilibri degli ambienti marino e costiero, assume una rilevanza tutta particolare (*vedi conseguenze dell'affondamento della piattaforma nel Golfo del Messico o il naufragio della Costa Concordia*). Stante tale situazione occorre che anche le problematiche dell'inquinamento marino vengano affrontate e trattate con metodo scientifico, conformemente alle direttive correnti e alle novità del settore.

La presente nota riassume la metodologia seguita in Saipem S.p.A. per valutare prima, durante e a completamento dei progetti *off-shore*, i possibili rischi legati alla perdita di contaminanti nell'ambiente marino. I settori di indagine, che si alimentano in genere a cascata, sono:

- **monitoraggio**
- **modellistica idrodinamica e di diffusione inquinanti**
- **caratterizzazione dell'ambiente marino e costiero**
- **valutazione del rischio**

Il **monitoraggio** ha lo scopo di individuare la presenza di contaminanti nell'ambiente marino. Sostanze oleose, miscele di gas, olio e acqua di strato, composti chimici, particelle so-

lidi in sospensione (*torbidità*) possono diffondersi nell'ambiente marino per cause molteplici: rotture per cedimenti strutturali di condotte sottomarine, urti con corpi in affondamento, ancoraggi, collisioni o attività di *trenching* e posa in opera di condotte.

Per il monitoraggio di questo tipo di eventi si ricorre all'uso di sistemi diversi: **1)** *osservazione in tempo reale del traffico navale (sistemi VTMS – AIS)*, **2)** tecniche di *interferometria digitale* da im-

magini radar per la mappatura degli spill presenti sulla superficie del mare e della torbidità delle acque indotta da operazioni di scavo sul fondale (*satelliti con sensori ottici o SAR*), **3)** *monitoraggio*

dell'integrità strutturale delle condotte *off-shore* attraverso l'analisi del segnale portato da fibre ottiche solidali alle condotte (*FO*). L'individuazione di correlazioni, significative in termini statistici, tra i risultati ottenuti con queste metodiche permette di risalire dall'evidenza degli effetti alle ubicazioni e cause degli spill.

Rilevate dal monitoraggio (*o anche ipotizzate se si fanno valutazioni e/o studi di fattibilità*) l'ubicazione, la forma, la quantità e l'istante d'inizio di diffusione degli spill, si ricorre alla **modellistica idrodinamica** prima e di **diffu-**



*sione* poi per giungere a simulare la dinamica del sistema continuo deformabile rappresentato dagli inquinanti nell'ambiente marino.

rischio dipendente dalla presenza di contaminanti dovuti al traffico navale.

Risultando note le condizioni idrodinamiche in



*Il disastro della piattaforma petrolifera Mariner Energy nel Golfo del Messico, davanti alle coste della Louisiana.*

Applicando la **modellistica idrodinamica** si stimano l'andamento delle maree, delle direzioni e intensità di venti e correnti, queste ultime anche nella colonna d'acqua.

Le serie temporali che si ricavano da tale modellistica occupano i vertici di griglie geografiche discrete 2D o 3D con risoluzioni variabili:

**1)** grandi scale per intorni circoscritti di condotte e/o impianti off-shore quando si studiano campi di sealines prossimi alle coste,

**2)** piccole scale quando l'attenzione è rivolta a interi bacini (*es. Mar Mediterraneo*) o porzioni relativamente ampie di mare per analizzare il

una certa area di mare si passa all'applicazione dei modelli di diffusione dei contaminanti distinguendo:

**1)** diffusione nel sedimento in caso di perdite da una sealine interrata sul fondo,

**2)** diffusione nella colonna d'acqua soprastante quando parte della perdita risale in superficie,

**3)** diffusione, sotto l'azione dei venti e correnti di superficie, della quota di contaminante emersa.

Passaggi reiterati di modellistica di diffusione e monitoraggio permettono di predire/correggere il comportamento dei contaminanti che,

in funzione della composizione chimico-fisica, decadono o si disciolgono in modi diversi nell'ambiente marino (*weathering*).

Successivamente, per preparare tutti gli elementi necessari a valutare il rischio cui è esposta la generica area di indagine, si procede ad una **caratterizzazione dell'ambiente** marino e costiero.

Caratterizzare l'ambiente significa assegnare punteggi ai bersagli potenziali dei contaminanti. Le coste e le aree di mare più prossime ad esse, vuoi per caratteristiche proprie (*geomorfologia, esposizione, vegetazione*), vuoi per l'insieme delle attività che insistono su di esse (*turismo, pesca, insediamenti civili e industriali*), sono le entità più esposte agli spill e quindi le più vulnerabili. I punteggi che vengono assegnati ad esse caratterizzano, in genere in forma semi-quantitativa, l'entità della vulnerabilità.

Anche qui, come per la modellistica, nell'assegnare i punteggi si tiene conto della scala di indagine (*risoluzione del dato*) che dipende dall'estensione del campo off-shore indagato.

Ministeri e Agenzie nazionali dell'ambiente, Commissioni sovranazionali (*es. Helsinki-commission*), organismi come USGS, REM-

PEC, EMSA, NOAA, UNEP seguono generalmente un approccio che punta a sviluppare e aggiornare, per i tratti costieri e di mare coprenti le aree di rispettivo interesse, adeguati *geo data base* da cui estrarre i valori che, nella valutazione del rischio, permettono di ponderare la vulnerabilità dei bersagli.

Per la **valutazione del rischio**, successiva ai passaggi fin qui descritti, si fa sempre riferimento all'equazione secondo cui il rischio uguaglia il prodotto della probabilità di un evento per il danno che esso causa a un dato bersaglio.

Nel caso di un'area di mare o costiera investita dai contaminati, il rischio è meglio espresso dalla somma dei prodotti delle probabilità degli eventi di spill per i danni che gli stessi causano alle singole porzioni (*pixel*) dell'area in esame.

L'equazione diventa **Rischio =  $\Sigma$  (Probabilità x Danno)** e gli addendi che compaiono nella somma si prestano ad essere facilmente interpretati attraverso rappresentazioni tematiche di probabilità (*o frequenza*), di danno e di rischio. Utili approfondimenti si ricavano poi incrociando tutte le possibili classi di frequenza degli eventi con tutte quelle abbinate alle conseguenze: il risultato è la matrice di rischio.



## IMPATTO DI DIVERSE FORME D'INQUINAMENTO PORTUALE SULLA FAUNA DI POLICHETI A ROVIGNO (CROAZIA)

Barbara MIKAC, Centro Ricerche del Mare, Istituto Ruđer Bošković, Rovigno, Croazia

**P**er abbondanza, numero di specie e diversità funzionale i *Polychaeta* (*Annelida*) sono spesso considerati il *taxon* più rappresentativo delle comunità macrozoobentoniche di fondo mobile e, pertanto, particolarmente adatti come descrittori di diversità e dinamiche ecologiche in questo tipo di habitat.

Il loro utilizzo come bioindicatori nell'analisi di forme di stress di origine naturale e antropica cui sono sottoposte le comunità bentoniche è ben documentato. Lo scopo di questa ricerca è la valutazione dell'impatto di varie forme d'inquinamento portuale sulle comunità bentoniche di fondo molle presso Rovigno (*Adriatico Nord, Croazia*) tramite l'analisi di diversità e struttura dei popolamenti di policheti.

I campioni sono stati prelevati in due porti soggetti a diverse forme d'impatto e confrontati con quelli provenienti da aree controllo. Uno dei due porti è influenzato dall'alto carico di sostanza organica dovuto agli scarti della pesca rilasciati in mare dai pescatori professionali e dalle acque di scarico di una fabbrica di trasformazione del pesce; il secondo subisce l'impatto di centinaia di piccoli natanti adibiti ad attività ricreative e pesca artigianale.

In ognuno dei due porti sono state scelte tre stazioni di campionamento, mentre due stazioni

di controllo sono state individuate in aree limitrofe non influenzate dalla presenza di aree portuali. In ogni stazione 4 campioni (*repliche*) sono stati raccolti con benna Van-Veen (0,1 m<sup>2</sup>), setacciati (1 mm), fissati con formalina 4%, e dopo lo smistamento conservati in alcol al 70%.



I policheti sono stati identificati fino al livello di specie. La struttura di popolazione è stata analizzata con tecniche di analisi multivariata (*Primer, Plymouth*). Sono state identificate 162 specie di

policheti. Diversità (*numero di specie e indice di Shannon-Wiener*), abbondanza (*numero di individui*) e equitabilità (*Pielou's evenness*) erano più alti nel porto soggetto allo scarico di rifiuti della pesca, indicando che tale condizione è particolarmente favorevole allo sviluppo di una comunità di policheti ricca e diversificata.

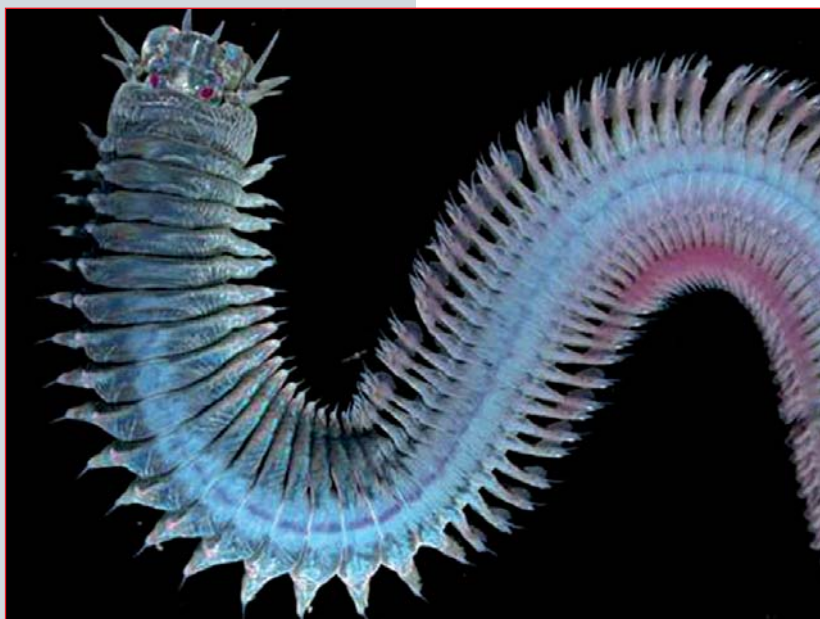
Abbondanza e numero di specie più bassi riscontrati nel secondo porto, indicano che l'attività di porto svolta può avere un impatto negativo sulle comunità analizzate. L'analisi dei cluster indica una certa similarità (*Bray-Curtis*) tra la fauna a policheti delle stazioni di controllo e quella del primo porto, mentre quella del secondo porto appare meno simile

alle prime. Le differenze osservate potrebbero essere anche dovute alla composizione granulometrica del sedimento che influenza le comunità dei policheti.

L'analisi SIMPER ha indicato che la specie che caratterizza fortemente le stazioni di entrambi i siti portuali, assente sulle stazioni di controllo, è *Capitella capitata*, tipico indicatore di ambienti disturbati anche da arricchimento organico. Altre specie indicatrici di arricchimento orga-

nico che caratterizzano molto i due porti sono *Sigambra tentaculata*, *Polygordius triestinus*, *Paradoneis lyra* e *Cirrophorus furcatus*.

I nostri risultati indicano che l'inquinamento portuale nei due siti esaminati pur non avendo provocato cambiamenti drastici, come crollo di diversità e abbondanza, ha nettamente influenzato la composizione e la struttura delle comunità, favorendo una tipica fauna a policheti di tipo "tollerante" all'inquinamento.



*Esemplare di Polychaeta (Annelida)*

### RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE: UNA GRANDE OPPORTUNITÀ PER L'AGRICOLTURA E PER LA SALVAGUARDIA DEL MARE

Claudio CIAVATTA - Dip. di Scienze e Tecnologie Agroambientali, Università di Bologna

Liviana LEITA - Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo, Gorizia

Paolo SEQUI - Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo, Roma

Quante volte abbiamo letto o sentito che non c'è vita senz'acqua. Tutto il mondo vivente è "acqua dipendente".

Già la conversione dell'energia luminosa in energia chimica con la fotosintesi può avvenire solo in presenza di acqua. Le risorse idriche sono il bene più prezioso che si possa avere sulla Terra, più di quanto non lo siano le fonte energetiche. Troppe aree del nostro pianeta ne soffrono la carenza o la mancanza, e purtroppo sono in costante crescita. Complice anche la significativa riduzione delle precipitazioni, che impone di destinare l'acqua di migliore qualità all'uso potabile, aumentando di conseguenza la competizione tra i vari settori per l'impiego delle risorse idriche disponibili.

L'agricoltura è il settore con la maggiore utilizzazione d'acqua ed oggi è impegnata in numerose azioni di risparmio delle risorse idriche. In quest'ottica il riutilizzo di acque depurate può rappresentare un importante elemento di contenimento dei consumi. Si tratta di una pratica diffusa da tempo in molti Paesi ed è inevitabilmente destinata a diffondersi sempre di più, vista la crescente necessità di risorse idriche. Questa pratica va intesa non come una soluzione di ripiego, ma come buona pratica agricola, in quanto le acque cosiddette di "scarsa qualità", se valutate con i parame-

tri previsti per gli usi potabili, sono ottime dal punto di vista agronomico, inserendosi nel naturale alveo del riuso delle risorse.

A livello comunitario, l'unico riferimento normativo esistente, in assenza di specifiche direttive che regolino l'uso di acque reflue in

agricoltura, è dato dalla direttiva 91/271/CEE, che richiama con forza la necessità di riutilizzare ogni qualvolta possibile le acque reflue depurate.

Tale concetto, successivamente ripreso nella direttiva 2000/60/CE che ha istituito un quadro di azioni

in materia di tutela delle acque, è stato recepito in Italia con l'emanazione del decreto legislativo n. 152/2006.

La Regione Emilia-Romagna, a sua volta, lo ha fatto suo nel Piano di tutela delle acque (PTA) con l'inserimento di norme e misure volte a favorire il riciclo dell'acqua e il riutilizzo delle acque reflue depurate.

Il Decreto Ministeriale n. 185/2003 "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue" ha lo scopo di disciplinare in Italia il riutilizzo dei reflui depurati, al fine di





limitare il prelievo delle acque superficiali e di falda, favorendo così il risparmio idrico. Fra le destinazioni d'uso possibili, il predetto decreto individua quelle irrigue, stabilendone i requisiti di qualità e le modalità di riutilizzo che deve avvenire in condizioni di sicurezza ambientale, evitando alterazioni agli ecosistemi, al suolo e alle colture, nonché rischi igienico-sanitari per la popolazione. Inoltre, il riutilizzo irriguo deve essere realizzato con modalità che assicurino il risparmio idrico nello spirito del Codice di buona pratica agricola.

Resta inteso che vanno esclusi i problemi connessi al riutilizzo delle acque reflue depurate a fini irrigui che riguardano fundamentalmente gli aspetti igienico-sanitari, ambientali, tecnologici, economici e logistici. L'attenzione, tuttavia, essendosi concentrata quasi esclusivamente sul potenziale rischio di diffusione di patologie, ha fatto sì che il riutilizzo a fini irrigui dei reflui depurati risulta oggi in Italia trovi forti ostacoli, a causa sia della normativa vigente troppo restrittiva, soprattutto per i parametri igienico-sanitari, sia perchè, concentrandosi sugli aspetti riguardanti la sicurezza ambientale, si sono trascurati quelli economici.

Il riuso delle acque reflue in agricoltura comporterebbe, inoltre, il recupero degli elementi nutritivi primo fra tutti l'azoto che eviterebbe il costoso trattamento di denitrificazione.

Il recupero di potassio e di fosforo, le cui riserve sono in preoccupante calo, nonché degli altri elementi, sono ulteriori fattori che dovrebbero favorirne la destinazione in agricoltura. Del resto la letteratura scientifica e tecnica prodotta a seguito di sperimentazioni condotte in differenti condizioni pedoclimatiche e su numerose colture, non lasciano dubbi sulla bontà di questa scelta che dovrebbe essere consentita per l'irri-

gazione (*fertirrigazione*) di tutte le colture con l'esclusione di quelle orticole, proprio per ragioni igienico-sanitarie.

## **E il mare che cosa c'entra, quali vantaggi trarrebbe da tutto questo?**

Enormi vantaggi, soprattutto per le realtà con bassi fondali. Le acque, anche del miglior depuratore, sversate nei corpi idrici di superfici con destinazione diretta il mare, sono enormemente ricche di elementi nutritivi che comportano inevitabilmente fenomeni ipertrofici. Le fioriture algali durante la stagione estiva ne sono la diretta conseguenza. Pertanto limitare o meglio ancora precludere l'arrivo a mare delle acque reflue depurate nei mesi estivi dovrebbe essere non casuale, ma un atto voluto.

In alcuni lavori da noi pubblicati a cavallo degli anni '90 è stato dimostrato come le acque del fiume Marecchia andassero a diluire fortemente quelle in uscita dall'ottimo depuratore della città di Rimini e quale importante ruolo avesse il particolato nell'assorbire i fosfati delle acque depurate. La stessa Regione Emilia-Romagna alla fine degli anni '80 auspicava ***“il recupero dei principi fertilizzanti contenuti nei reflui civili, la riduzione dell'apporto degli stessi nutrienti ai corpi idrici superficiali e la riduzione dell'inquinamento microbiologico nei corsi d'acqua con i relativi vantaggi per la balneazione”*** (Idroser, 1989, *Riutilizzo irriguo dei reflui civili - Studio progettuale per la realizzazione di interventi nell'area romagnola*).

In conclusione, l'impiego in sicurezza di acque reflue urbane depurate in agricoltura, opportunamente trattate con metodi irrigui che evitino il contatto diretto con i prodotti o con gli operatori, è una pratica non solo possibile, ma da incentivare, soprattutto per la salute del nostro pianeta.

**PORTI E CITTÀ: CONFLITTO O SINERGIA?****Waterfront, riqualificazione ambientale e progetti culturali:  
la comunicazione nelle città portuali***Patrizia LUPI - dirigente AP PORTI DI ROMA*

Una Penisola che conta ottomila chilometri di coste e quasi centocinquanta porti. Le principali città italiane si affacciano sul mare, capoluogo di regioni marittime che attraverso gli scambi commerciali hanno avuto cultura e ricchezza.

Molte sono sede di scali di interesse nazionale ed internazionale. In alcune città il porto viene vissuto come una risorsa. In altri casi è ignorato, in altri ancora è considerato elemento di disturbo, motivo di congestionamento stradale, inquinamento, mancato accesso al mare. Quali sono, dunque, i rapporti fra porto e città? Come superare i loro confini ideali e fisici? Come restituire aree industriali e portuali dismesse ai centri urbani? Come trasformare i moli in rampe di lancio di una intera comunità verso un mondo ricco di opportunità?

Solo da pochi anni si va affermando la necessità di un ambiente omogeneo e coeso, il cluster marittimo inteso come filiera, insieme di soggetti, pubblici e privati, dalla cui efficienza dipende la qualità e competitività del porto. Nella logistica si è affermato il concetto di rete, con le necessarie connessioni degli scali alle aree produttive e distributive, dei collegamenti stradali e ferroviari con le grandi reti di comunicazione europee *TEN-T*.

Si va affermando anche l'idea dei *green ports*, ambiti portuali dove vengono applicate le buone pratiche ambientali, sia per la salvaguardia del "*bene mare*" che per evitare alle città inquinamento acustico o dell'aria.

Il cold ironing, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile, il recupero dei monumenti, la cura degli spazi portuali destinati al turismo ed alle crociere, i nuovi regolamenti ambientali emanati dalle Autorità portuali, stanno trasformando i porti in luoghi dove ambiente, qualità e sicurezza procedono di pari passo.

**Il ruolo delle Autorità Portuali**

A favorire questa nuova cultura portuale sono state le Autorità Portuali alle quali la Legge 84/94 attribuisce compiti di promozione per incrementare traffici, anche quelli turistici, e favorire le relazioni con il territorio. I soli crocieristi supereranno nel 2012 i due milioni e mezzo a Civitavecchia, due milioni a Venezia, un milione e mezzo a Napoli, intorno ad un milione a Livorno, Genova, Savona. La ricerca di nuovi itinerari porta le navi da crociera nei porti che fino a ieri si dedicavano ad altre attività: La Spezia, Bari, Brindisi, Portoferraio, Olbia, Cagliari, i porti della splendida Sicilia. È l'Italia, culla di civiltà ed arte, raggiungibile da ogni approdo, che si offre ai turisti che arrivano dal mare. Gli eventi, la valorizzazione del patrimonio ar-

tistico e culturale, la comunicazione nelle sue varie forme, la partecipazione a fiere, la produzione di materiali promozionali, le attività didattiche, i percorsi museali, le occasioni ludiche, le attività culturali e sociali, patrocinate e promosse dalle Autorità Portuali italiane e dalle Istituzioni, diventano momenti di apertura degli spazi portuali alla gente, ai cittadini, ai giovani, ma anche occasioni per le città, promuovendole a mete turistiche, non solo luogo di transito di merci e persone. Luoghi da vivere, nel rispetto dell'ambiente costiero e marino.

#### *Alcune best practices: Genova, La Spezia, Livorno, Trieste, Civitavecchia*

**Genova**, il più importante porto italiano, ha fatto scuola con la riqualificazione del *Porto Antico* e le numerose attrazioni, a partire dall'*Acquario*, esempio primo della difesa dell'ecosistema marino. Ha puntato tutto sulla cultura marinara, sul bene mare, sulle tradizioni, per "approdare" al porto di oggi con i suoi terminal, le tecnologie all'avanguardia, le professioni.

Il *Galata Museo del Mare* è la principale realtà museale ligure per affluenza e attrattività multimediale ed è ottavo in Italia come gradimento. Il *Genoa Port Center*, soprannominato il "Terminal della conoscenza", ha aperto i battenti a migliaia di visitatori, per mostrare, utilizzando i più moderni strumenti multimediali, come funziona un porto utilizzando tecniche espositive originali, coinvolgenti e interattive: dai simulatori di navigazione, ai collegamenti dal vivo in diretta radio dalla torre di controllo, ai grandi schermi digitali che raccontano per immagini l'arrivo e la partenza delle navi.

**La Spezia** è un'altra città portuale che sta recuperando la qualità della vita urbana riconciliandosi con le attività portuali, civili e militari grazie al progetto del *Waterfront* curato dall'architetto

valenciano Josè Maria Llavador. Sarà il sogno e il "segno" di una città più moderna, più viva, vitale e vivibile che sta cambiando accentuando il profilo di città turistica, offrendo aree verdi, nuove darsene e nuove strutture per l'accoglienza.

A **Livorno** il porto c'è, anche dove non si vede. Entra dentro la città, attraverso i suoi canali, che i livornesi chiamano "fossi". Da tre anni il progetto "*Porto Aperto Porte Aperte*" ha permesso a moltissime scuole toscane, dalle materne alle superiori, di conoscere la città portuale. In fase di progetto un museo-laboratorio, che sarà ospitato negli ex magazzini portuali, con l'obiettivo di recuperare la memoria del lavoro di molte generazioni di livornesi, racchiuse in un luogo denso di simboli, ma anche di farne capire l'impatto economico, ambientale e sociale valorizzando il patrimonio tangibile delle strutture e dei processi portuali e quello intangibile dei saperi organizzativi, tecnici e professionali, senza mai perdere di vista l'ambiente.

In un'ottica di valorizzazione del "bene porto" vanno altre iniziative come quella di **Trieste** con il "*Polo Museale del Porto*" che parte dal recupero di due capolavori di archeologia industriale, unici in Europa la Sottostazione elettrica e la Centrale idrodinamica che fra il 1920 e il 1930 azionava 170 impianti. Quella che oggi si chiamerebbe una fonte di energia alternativa.

**Civitavecchia** con l'opera di riqualificazione del *Waterfront* è divenuto un museo all'aperto con i maestosi resti del *porto di Traiano* e quello rinascimentale. Dentro il *Forte Michelangelo* il Comando delle Capitanerie di Porto ha allestito una fornitissima Biblioteca ed il proprio Museo, testimonianza del lavoro sommerso di migliaia di persone che hanno come primo compito quello della salvaguardia in mare e della tutela delle nostre coste.



### *I porti verdi*

I porti sono gate di territori ampi e volano di sviluppo dell'economia locale e nazionale. Oltre alle attività commerciali e industriali, grande rilievo assumono le attività turistico-nautiche e quelle legate alla fruizione della risorsa mare, ad esempio la pesca. La crescente sensibilità ambientale ha indotto, anche nel mondo dei porti, una attenzione alla tutela dell'ambiente, da coniugare con la crescita economica, con l'ampliamento delle infrastrutture e dei collegamenti, per rendere il sistema dei trasporti italiano competitivo ed al passo con la programmazione europea. Non mera conservazione, quindi, ma sviluppo ecosostenibile delle "fabbriche del mare".

È importante che al processo di sviluppo logistico ed economico e al crescente uso del mare come via di comunicazione e trasporto, soprattutto di prodotti ad alta potenzialità inquinante, si accompagni la tutela dell'ambiente delle aree portuali nonché la minimizzazione dell'impatto ambientale delle infrastrutture portuali sul territorio circostante. La necessità di coniugare e bilanciare la tutela dell'ambiente con la necessità di un costante adeguamento e sviluppo del porto quale realtà economica, in coerenza con le logiche di sviluppo sostenibile, era già stato affermato nella conferenza delle Nazioni Unite sullo Stato dell'Ambiente e sullo Sviluppo nel 1992 in cui si affermava "The Port management must be involved in the sustainable development models". Da allora sono stati fatti molti passi avanti.

L'impatto ambientale di un porto varia in relazione a molteplici fattori: la dimensione, i volumi di traffico, le sue caratteristiche funzionali (porto passeggeri, porto peschereccio, porto per contenitori, porto industriale o petrolifero o multi-funzionale).

Un approccio semplicistico potrebbe indurre a dire che maggiori sono i traffici di un porto, maggiori sono le emissioni in atmosfera, l'inquinamento acustico, la produzione di rifiuti, ecc., solo un'analisi dettagliata della tipologia di merci movimentata è un utile strumento per avvicinarsi ad un quadro descrittivo delle attività sviluppate e delle problematiche ad esse connesse. Un porto con un elevato traffico di rinfuse solide potrebbe avere problemi legati alla dispersione di polveri in atmosfera e quindi di qualità dell'aria, un porto con un elevato traffico di prodotti petroliferi o rinfuse liquide potrebbe avere problemi di sversamento accidentale in mare, e quindi di qualità dell'acqua. L'utilizzo del condizionale è d'obbligo perché il solo dato quantitativo non dà conto di altri fattori significativi come la geografia dei luoghi (*venti, correnti, ecc.*), le attrezzature utilizzate, il livello di specializzazione degli operatori, le caratteristiche tecniche delle navi, i servizi presenti in porto, ecc.

Argomenti che verranno ampiamente dibattuti in questa *Rassegna del Mare* che riunisce i maggiori esperti su un temache unisce le genti. Quello della salvaguardia del bene più prezioso: il mare.



Genova: il Porto antico



PROGRAMMA DELLA RASSEGNA

## **Giovedì 12 Aprile**

**Ore 15,00** Partenza da Roma

**Ore 18,00** Arrivo a Rimini e sistemazione in Hotel

**Ore 20,00** Cena di Benvenuto in Hotel

## **Venerdì 13 Aprile**

### **Sessione inaugurale**

**Ore 9,00** Registrazione partecipanti

**Ore 9,30** Saluti delle Autorità e presentazione della **23<sup>a</sup> Rassegna**:

**On. Roberto Tortoli** - *Presidente Mareamico e Vice-presidente Commissione Ambiente - Camera dei Deputati*

**Dott. Andrea Gnassi** - *Sindaco di Rimini*

**Dott. Stefano Vitali** - *Presidente Provincia di Rimini*

**On. Vasco Errani** - *Presidente della Regione Emilia-Romagna*

**Sen. Antonio D'Alì** - *Presidente Commissione Ambiente - Senato della Repubblica*

**On. Mario Valducci** - *Presidente Commissione Trasporti - Camera dei Deputati*

**Prof. Giuseppe Pizza** - *già Sottosegretario di Stato al Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca*

**On. Sergio Pizzolante** - *Segretario Commissione Ambiente - Camera dei Deputati*

**Ing. Giovanni Lelli** - *Commissario ENEA*

**On. Alessandro Bratti** - *Commissione Ambiente - Camera dei Deputati*

**Ing. Bernardo De Bernardinis** - *Presidente ISPRA*

**Dott. Pedrag Sekulic** - *Ministro dello Sviluppo sostenibile e del Turismo - Montenegro*

**D.ssa Mariangela Ravaioli** - *Presidente Area della Ricerca del CNR di Bologna*

**Prof. Giuseppe Cognetti** - *Presidente Com. Scientifico Mareamico - Università di Pisa*

**Ore 11,00** Coffee Break

**Ore 11,30** Prolusione della Rassegna:

**Prof. Carlo Da Pozzo** - *Com. Scientifico Mareamico Università di Pisa*

**Dott. Francesco Valentini** - *Vice Presidente Mareamico*

**Ore 13,30** Buffet con prodotti tipici

### **Ore 16,00 Sessioni workshop tematici:**

#### **1. Ambienti portuali e impatti sulla biodiversità marina**

*Coordina:*

**Prof. Alberto Castelli**

*Com. Scientifico Mareamico - Università di Pisa*

*Partecipano:*

**Prof.ssa Marina Roldán** - *Università di Girona, Spagna*

**D.ssa Barbara Mikac** - *Center for Marine Research Ruđer Bošković Institute, Rovinj, Croazia*

**D.ssa Elisa Martinelli** - *Università di Pisa*

**Prof.ssa Daniela Prevedelli** - *Università di Modena e Reggio Emilia*

**Dott. Ferruccio Maltagliati** - *Com. Scientifico Mareamico - Università di Pisa*

**D.ssa Federica G. Pannacciulli** - *ENEA, Santa Margherita (La Spezia)*

**Dott. Roberto Simonini** - *Università di Modena e Reggio Emilia*

**Avv. Luciano Canepa** - *Presidente Autorità Portuale di Ancona*

**Ing. Calogero Burgio** - *Dirigente Autorità Portuale di Civitavecchia*

**Dott. Michele Barbieri** - *Università di Pisa*

*Sono stati invitati esperti e rappresentanti istituzionali di Slovenia, Croazia, Montenegro e Albania.*

#### **2. Prospettive di sviluppo nel settore del turismo marittimo**

*Coordina:*

**Prof. Jean Pierre Lozato Giotart**

*Com. Scientifico Mareamico - Università "Sorbonne Nouvelle" Parigi*

*Partecipano:*

**On. Sergio Pizzolante** - *Segretario Commissione Ambiente - Camera dei Deputati*

**Dott. Roberto Russo** - *FISPMED - Venezia*

**Prof. Stefano Soriani** - *Com. Scientifico Mareamico - Università Cà Foscari - Venezia*

**Prof. Carlo Da Pozzo** - *Com. Scientifico Mareamico - Università di Pisa*



## PROGRAMMA DELLA RASSEGNA

**Dott. Antonio Di Monte** - ASSOMARINAS  
**Dott. Maurizio Melucci** - Assessore Turismo e Commercio - Regione Emilia Romagna  
**Ing. Fabio Croccolo** - Ministero Infrastrutture e Trasporti  
**D.ssa Saloua Aouij Chaouch** - Com. Scientifico Mareamico - Università di Tunisi  
**Dott. Grigore Popescu** - CNR Venezia  
**Prof.ssa Greta Tellarini** - Università di Bologna  
**Prof. Aggr. Giuseppe Garzia** - Università di Bologna

*Sono stati invitati esperti e rappresentanti istituzionali di Slovenia, Croazia, Montenegro e Albania.*

### 3. Protezione della fascia costiera

*Coordina:*

**Prof. Lucio Ubertini** - Com. Scientifico Mareamico - Università "Sapienza" di Roma

*Partecipano:*

**Prof. Alberto Basset** - Com. Scientifico Mareamico - Università del Salento

**Prof. Luigi Alberotanza** - Com. Scientifico Mareamico - Centro Previsione e Segnalazione Maree, Venezia

**Prof. Leonardo Damiani** - Politecnico di Bari

**Prof. Marco Abbiati** - Com. Scientifico Mareamico - Università di Bologna

**D.ssa Federica Braga** - Istituto Scienze Marine CNR - Venezia

**Dott. Leonardo Tunesi** - Com. Scientifico Mareamico - ISPRA

**Avv. Daniela Addis** - Com. Scientifico Mareamico Consulente giuridico-ambientale

**Prof. Silvano Riggio** - Com. Scientifico Mareamico - Università di Palermo

**D.ssa Paola Gianguzza** - Com. Scientifico Mareamico - Università di Palermo

*Sono stati invitati esperti e rappresentanti istituzionali di Slovenia, Croazia, Montenegro e Albania.*

### 4. Inquinamenti dell'ambiente marino

*Coordinano:*

**Prof. Joandomènec Ros** - Com. Scientifico Mareamico - Università di Barcellona

*Partecipano:*

**Ing. Svyatoslav Smoliyaninov** - Lukoil Italia

**Prof. Silvano Focardi** - Com. Scientifico Mareamico - Università di Siena

**Dott. Marco Ricceri** - EURISPES

**Prof. Claudio Ciavatta** - Università di Bologna

**Dott. Francesco Valentini** - Vice Presidente Mareamico

**Amm. Marco Brusco** - Ispettore Capo (CP) Comandante Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto - Guardia Costiera

**D.ssa Sara Visintin** - Assessore Ambiente, Comune di Rimini

**Amm. Roberto Patruno** - già Direttore REMPEC di Malta

**Dott. Salvatore Barone** - Castalia Ecolmar

**D.ssa Monia Renzi** - Università di Siena

**Prof. Paolo Sequi** - Com. Scientifico Mareamico

**Ing. Roberto Rossetti** - Com. Scientifico Mareamico

**Ing. Roberto Bruschi** - Vice Presidente Saipem Fano

**Dott. Fabio Bulleri** - Università di Pisa

**Prof. Ivano Vassura** - Università di Bologna

**Prof. Paolo Cescon** - Università Cà Foscari

**D.ssa Liviana Leita** - CRA

**On. Alessandro Bratti** - Commissione Ambiente - Camera dei Deputati

*Sono stati invitati esperti e rappresentanti istituzionali di Slovenia, Croazia, Montenegro e Albania.*

### 5. Cambiamenti globali nell'ambiente marino

*Coordina:*

**Prof. Franco Prodi** - Com. Scientifico Mareamico Università di Ferrara

*Partecipano:*

**Dott. Franco Andaloro** - Com. Scientifico Mareamico - ISPRA

**Dott. Raffaele Salerno** - CNR Venezia

**Dott. Vincenzo Artale** - ENEA





## PROGRAMMA DELLA RASSEGNA



**D.ssa Vanna Forconi** - ISPRA  
**D.ssa Rosalia Santoleri** - ISAC - CNR Roma  
**Dott. Marcello Vichi** - CMCC  
**Dott. Sergio Castellari** - IPCC  
**D.ssa Mariangela Ravaioli** - CNR-ISMAR (Istituto di Scienze Marine-Bologna)

*Sono stati invitati esperti e rappresentanti istituzionali di Slovenia, Croazia, Montenegro e Albania.*

### **6. Bilancio degli scambi di CO<sub>2</sub> tra atmosfera e mare**

*Coordina:*

**Ing. Sergio Persoglia** - Segretario Generale CO<sub>2</sub> GeoNet

*Partecipano:*

**Prof. Antonio Brambati** - Accademia dei Lincei  
**Prof. Miroslav Gacic** - OGS  
**Prof. Alessandro Crise** - OGS  
**Prof. Nicholas Riley** - British Geological Survey  
**Prof. Dominique Durand** - Norwegian Institute of Water Research

**Ore 20,00** Cena

### **Sabato 14 Aprile**

**Ore 9,00** Main Event

**Pesca e Maricoltura nel Mediterraneo nell'ambito della Riforma della Politica comune della Pesca (P.C.P.)**

*Coordina:*

**Prof. Stefano Cataudella** - Presidente Commissione Generale Pesca del Mediterraneo

*Partecipano:*

**Dott. Fabrizio Donatella** - Direttore Generale Affari Marittimi e Pesca Commissione europea  
**Dott. Tiberio Rabboni** - Assessore Agricoltura, Economia ittica, Attività faunistico-venatoria Regione Emilia Romagna  
**Prof. Corrado Piccinetti** - Università di Bologna  
**Dott. Plinio Conte** - Ministero Politiche Agricole, Alimentari e Forestali  
**Dott. Massimo Coccia** - Presidente Federcoopesca

**Prof. Antonio Mazzola** - Università di Palermo

**Dott. Mario Ferretti** - Com. Scientifico Mareamico - C. I. R. S. P. E.

**Prof. Dario Braga** - Prorettore Università di Bologna

**On. Guido Milana** - Commissione Pesca - Parlamento Europeo

**On. Russo Paolo** - Commissione Agricoltura Camera dei Deputati

*Conclude:*

**Dott. Francesco Saverio Abate** - Direttore Generale della Pesca - Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

**Ore 11,45** “Premio Mareamico”

conferito alla **D.ssa Donatella Bianchi**

**Ore 12,00** “Premio EcoLogica Cup”

Mareamico - Università del Salento

**Ore 12,30** *Sessione Finale*

*I Coordinatori dei workshop riferiranno in sede plenaria ai Ministri competenti ed elaboreranno un documento conclusivo e di proposta.*

**Dott. Corrado Clini** - Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

**Avv. Mario Catania** - Ministro delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

**Dott. Piero Gnudi** - Ministro Affari Regionali, Turismo e Sport

**Ore 13,30** Buffet con prodotti tipici

**Ore 15,30** *Convegno:*

**Ricerca scientifica, educazione e comunicazione ambientale.**

*Presiede:*

**Prof. Emilio Olzi** - Com. Scientifico Mareamico Direttore Scientifico Mareco CNR - Bonassola (SP)

*Partecipano:*

**Prof. Giuseppe Cognetti** - Presidente Com. Scientifico Mareamico - Università di Pisa

**Prof. Guido Badino** - Università di Torino

**Dott. Enrico Brugnoli** - Direttore Dipartimento Terra e Ambiente - CNR





## PROGRAMMA DELLA RASSEGNA

**Dott. Giuseppe Martini** - Direttore Dipartimento Scienze della Vita - CNR

**D.ssa Luigina Fattorosi** - Com. Scientifico Mareamico - Università di Siena

**Dott. Guido Cimino** - Com. Scientifico Mareamico Istituto di Chimica Biomolecolare - CNR Napoli

**Ing. Giovanni Lelli** - Commissario ENEA

**Dott. Patrizia Lupi** - Giornalista

**Ing. Bernardo De Bernardinis** - Presidente ISPRA

*Conclude:*

**Dott. Stefano Laporta** - Direttore Generale ISPRA

*Sono stati invitati esperti e rappresentanti istituzionali di Slovenia, Croazia, Montenegro e Albania.*

**Ore 20,00** Cena di Gala

**Domenica 15 Aprile**

**Inaugurazione della sede di Mareamico a Fano presso il Laboratorio di Biologia Marina e Pesca, alla presenza delle Autorità.**

**Ore 13,30** Chiusura dei lavori

## LA NOSTRA ASSOCIAZIONE - OUR ASSOCIATION

### CONSIGLIO DIRETTIVO:

**PRESIDENTE:** On.le Roberto TORTOLI

**VICE PRESIDENTI:** Dr. Mario APICE (*Vicario*) - Dr. Francesco VALENTINI

Dr. Romualdo SCOTTI BELLI

Avv. Daniela ADDIS

Arch. Enrico AVRANOVICH CLERICI

Prof. Giuseppe COGNETTI

Prof. Carlo DA POZZO

*Segretario Generale e Responsabile Amministrativo*

*Responsabile dei Progetti Europei*

*Responsabile dei Rapporti Istituzionali*

*Membro di Diritto (Presidente del Comitato Scientifico)*

*Responsabile dei Rapporti Accademici e Scientifici*

### COMITATO SCIENTIFICO:

Prof. Giuseppe COGNETTI

Prof. Marco ABBIATI

Avv. Daniela ADDIS

Dr. Luigi ALBEROTANZA

Dr. Franco ANDALORO

Prof. Alberto BASSET

Dr. Roberto BORSA

Prof. Giancarlo CARRADA

Prof. Alberto CASTELLI

Dr. Saloua CHAOUCH – AOUIJ

Dr. Guido CIMINO

Prof. Carlo DA POZZO

Prof. Paolo DI GIROLAMO

Dr. Luigina FATTOROSI

Dr. Mario FERRETTI

Prof. Silvano FOCARDI

Dr. Vanna FORCONI

Dr. Paola GIANGUZZA

Prof. Argyris KALLIANIOTIS

Prof. J.-Pierre LOZATO – GIOTART

Prof. Ferruccio MALTAGLIATI

Prof. Emilio OLZI

Amm. (CP) Roberto PATRUNO

Prof. Carlo PRETTI

Prof. Franco PRODI

Prof. Silvano RIGGIO

Prof.ssa Maria Ines ROLDAN

Prof. Joandomènec ROS

Ing. Roberto ROSSETTI

Prof. Paolo SEQUI

Prof. Stefano SORIANI

Dr. Leonardo TUNESI

Prof. Lucio UBERTINI

**Segreteria Organizzativa:** Valentina ZACCAGNINI - Amalia ALBANO

**Traduzioni:** TRADU TEC di Roberto COPPOLA - **Coordinamento generale:** Mario APICE

**Coordinamento editoriale:** Enrico AVRANOVICH CLERICI