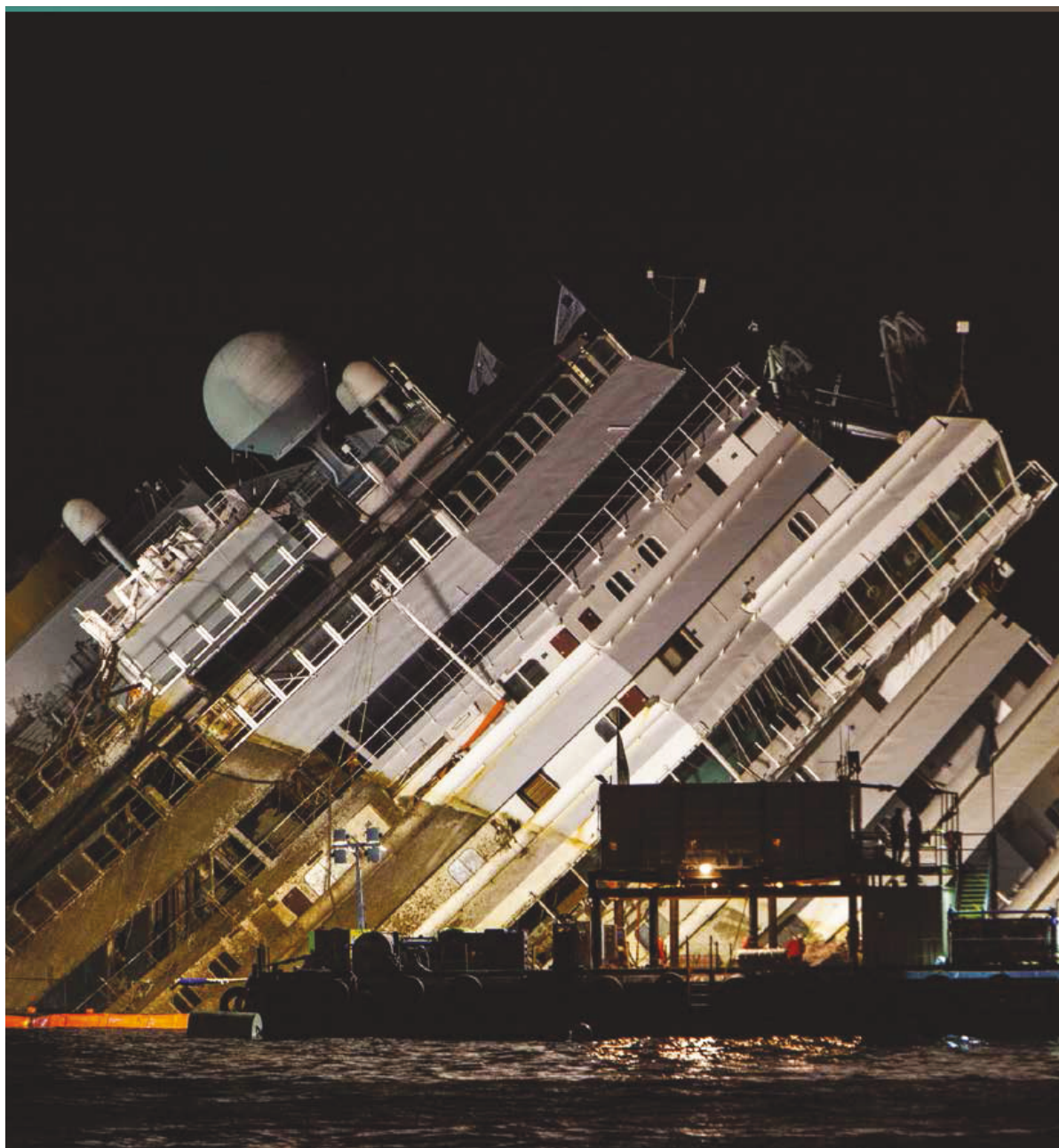


A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	07. Acqua
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE
G.	IL MANIFESTO

Foto 7.76

L'incidente della nave Costa Concordia

Fonte ISPRA Pierpaolo Giordano

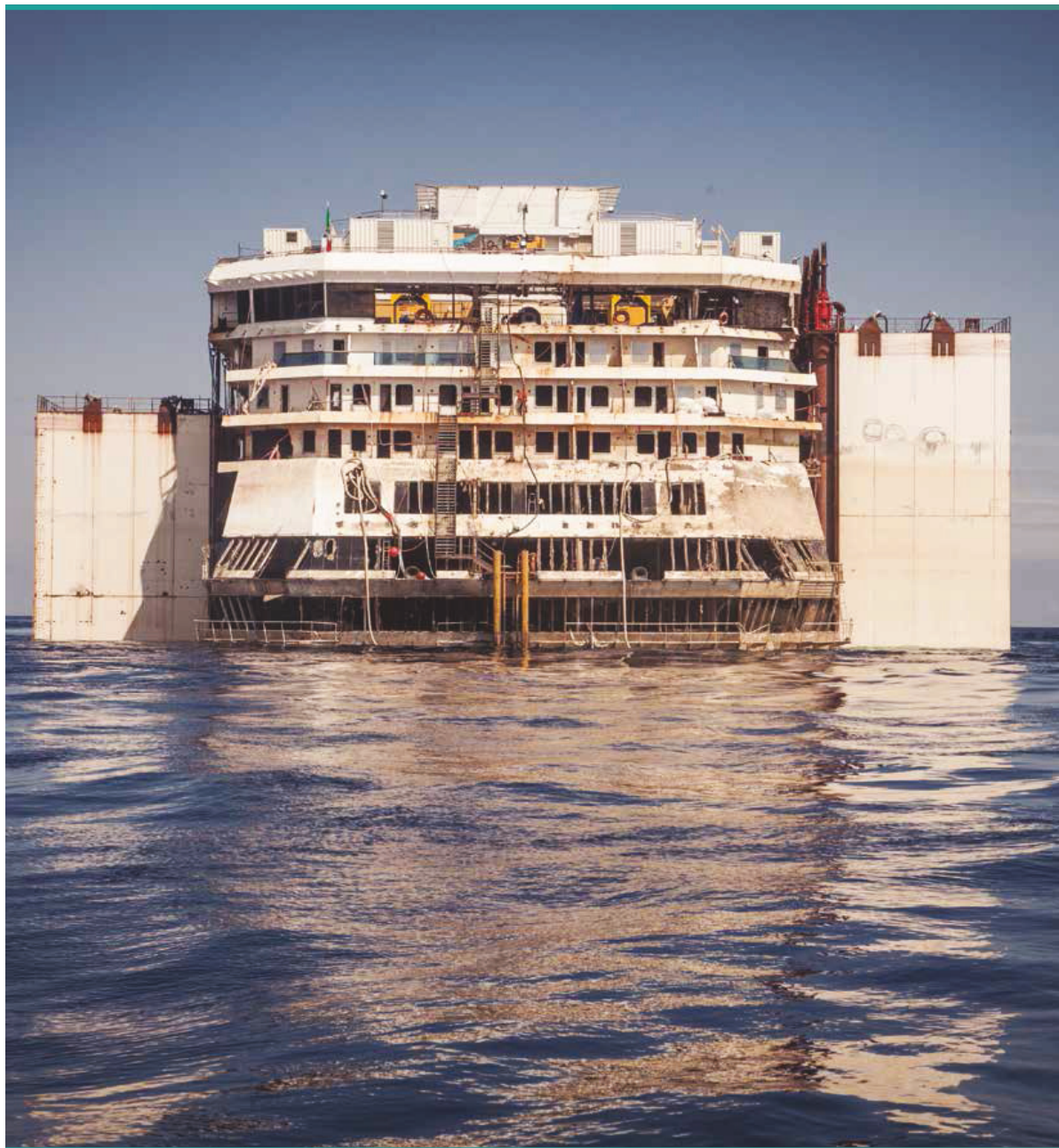


RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

Foto 7.77

Il trasferimento della nave Costa Concordia
dopo l'incidente

Fonte ISPRA Pierpaolo Giordano



A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	7. L'acqua
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

in corso, il Tribunale di Grosseto in primo grado ha condannato a 16 anni di reclusione e un mese di arresto il comandante Francesco Schettino, ritenendolo responsabile per il naufragio della Costa Concordia, per tutti i reati contestati, tranne la "colpa cosciente".

Per quanto riguarda le operazioni di rimozione della nave, è stata portata avanti una lunga ed accurata istruttoria tra tutte le amministrazioni ed i soggetti interessati per la scelta più appropriata del porto di destinazione del relitto. Il tavolo di lavoro ha individuato tre porti possibili: Genova, Piombino e Civitavecchia. Dopo aver esaminato tutte le possibili situazioni nonché gli eventuali profili di rischio e le criticità connesse, si è arrivati alla scelta del porto di Genova quale ultima destinazione della nave. Il MATTM ha delineato gli impatti negativi per l'ambiente che sarebbero potuti derivare dalla fase di trasferimento della nave dall'isola del Giglio al porto di Genova e tutte le prescrizioni ad essi connesse per le quali porre in essere particolari prevenzioni, soprattutto nella fase di raddrizzamento, rotazione e rigalleggiamento del relitto ed infine nelle operazioni di rimorchio fino al porto di Genova. Si è prescritto che apposite unità navali, equipaggiate in modo adeguato con attrezzature antinquinamento, seguissero il convoglio a breve nel rispetto nelle vigenti norme di sicurezza della navigazione, al fine di potenziare il dispositivo di risposta in caso di inquinamento massivo evitando altresì l'eccessivo rallentamento del convoglio.

Sono state evidenziate particolari prescrizioni relative alla bonifica dello stato dei luoghi, in quanto la rimozione

della nave non avrebbe comportato di per sé l'eliminazione del danno e la riduzione in pristino dello stato dei luoghi, essendo necessaria *in primis* la completa bonifica dell'area di cantiere al Giglio e successivamente l'adozione di molteplici misure di riparazione complementare e compensativa al fine di riportare le risorse danneggiate nello *status quo ante* l'incidente.

Si è stabilito che ad avvenuto trasferimento del relitto dall'isola del Giglio, si sarebbe dovuto provvedere alla rimozione di:

- eventuali detriti del relitto presenti sul fondale e dei materiali di risulta;
- sacchi di sabbia/malta;
- piattaforme subacquee di supporto utilizzate nel corso delle operazioni;
- pali;
- attrezzature fisse e mobili e dei mezzi utilizzati durante le operazioni di recupero del relitto.

È stata svolta successivamente un'ispezione finale volta ad ottenere un certificato di bonifica del sito. Le procedure per il rigalleggiamento del relitto sono iniziate il 14 luglio 2014 per completare la rimozione dall'isola del Giglio il 23 luglio 2014 e il trasferimento a Genova, nell'area portuale di Prà-Voltri, il 27 luglio 2014. Subito dopo l'ormeggio nel porto genovese, la proprietà della nave è stata ceduta dall'assicurazione della compagnia di navigazione al consorzio Saipem-San Giorgio per la gestione dello smantellamento e del riciclo del relitto. Il 12 maggio 2015 il relitto della nave, alleggerito di 5700 tonnellate di materiali, dopo un trasferimento di 10 miglia dalla banchina di Prà, è stato collocato nell'area dell'ex Superbacino del porto di Genova per essere

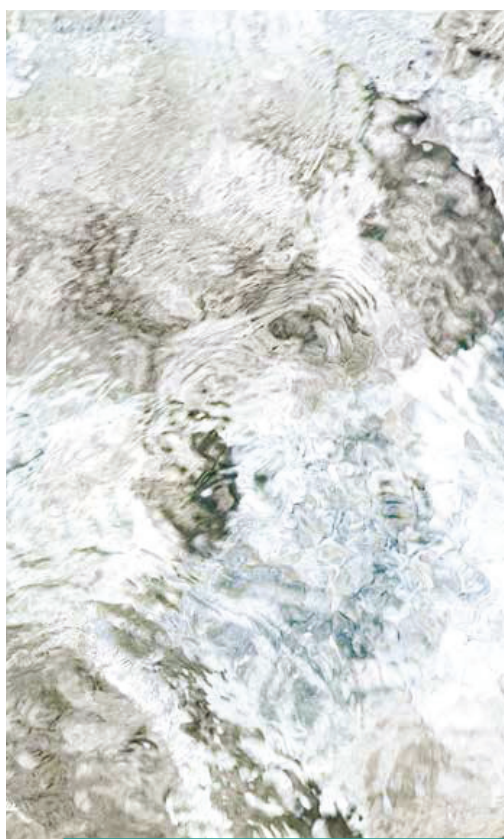
definitivamente smembrato. Secondo dati forniti dall'ISPR, alla fine del 2015 rispetto al progetto di rimozione predisposto dalla Costa Crociere (fase WP9) sono state completate le attività di rimozione relativamente a:

- i resti dei mitili [*Mitylus edulis*] rilasciati dal pontone Pioneer impiegato a supporto delle attività di cantiere;
- le 12 basi di ancoraggio delle torri (*anchor blocks*);
- le sei piattaforme metalliche installate sul fondale marino;
- i sacchi di cemento [*grout bags*] sistemati sul fondale marino per il supporto di parte della chiglia del relitto.

Per quanto attiene alla successiva fase di restauro ambientale (fase WP10), ovvero la progettazione e la messa in opera di attività volte a favorire, per quanto possibile, il recupero dei popolamenti bentonici compromessi dal naufragio e dalle opere di cantiere, si è in attesa della presentazione del relativo progetto.

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

UNA RIFLESSIONE SULLA MATRICE ACQUA

Prof. Michele ScardiEcologia, Dipartimento di Biologia
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Lo stato delle acque italiane, complessivamente soddisfacente, ma non esente da criticità, è monitorato a diversi livelli attraverso un mosaico di programmi che ha il potenziale per poter convergere verso un sistema integrato ed efficiente già in un futuro non lontano. Le università e gli enti di ricerca sono da sempre attivi nella ricerca sulle acque e garantiscono al nostro Paese un posto di assoluto rilievo nella produzione di studi scientifici su questo tema, ma buona parte delle azioni di monitoraggio ambientale sono operate a livello regionale, sulla base di protocolli comuni e quindi con la possibilità di poter produrre dati intercalibrati ed affidabili. Ovviamente, esistono differenze non marginali nella scala spaziale e nella frequenza del monitoraggio dei diversi ambienti acquatici, così come esistono rilevanti differenze nella lunghezza delle serie storiche di dati disponibili, ma a partire dal 2016, con l'avvio delle operazioni di monitoraggio in mare che riguardano anche le acque del largo, il sistema di rilevazione e acquisizione dei dati dovrebbe arrivare ad una copertura completa delle acque italiane. La sfida per gli anni a venire, dunque, sarà quella dell'integrazione dei dati provenienti da fonti diverse e nella ricostruzione di dinamiche che, per la natura stessa delle acque, sono fortemente interconnesse, sia fra loro, sia con tutti i processi che determinano la qualità delle acque, in particolare, e lo stato degli ecosistemi acquatici, più in generale. Dalla sorgente fino alla foce e poi ancora nel disperdersi in mare, le acque dolci superficiali sono un nastro trasportatore sempre attivo di sostanze disciolte, di organismi animali e vegetali e, soprattutto, di detrito organico ed inorganico. Quest'ultima componente può essere costituita da particelle finissime, così come da materiale più o meno grossolano, ma in tutti i casi gioca un ruolo di grande importanza. Ad esempio, se diminuisce il trasporto di detrito inorganico, intrappolato nei bacini artificiali a monte delle dighe, allora diventano più probabili fenomeni di regressione dei litorali, ma se le particelle più fini aumentano di numero, ad esempio per effetto dell'urbanizzazione o dell'uso di macchine agricole, solo una parte di esse sarà trattenuta nei bacini artificiali. La parte rimanente, una volta in mare, produrrà un aumento della torbidità delle acque marine costiere e ciò potrà determinare la regressione del limite profondo delle praterie di *Posidonia oceanica*, con la perdita di grandi estensioni di questo prezioso habitat. Tutto ciò e molto altro accade giorno dopo giorno

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
7.	L'acqua
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

sotto i nostri occhi e testimonia la necessità di un approccio veramente olistico alla gestione ed al monitoraggio delle acque. Questo principio è infatti evocato in maniera ricorrente nelle Direttive europee, nelle Convenzioni internazionali ed anche nella normativa ambientale italiana. La sua realizzazione costituisce un obiettivo imprescindibile, ma per nulla semplice da raggiungere.

Infatti, l'approccio al monitoraggio delle acque non è uguale in tutti i casi, ma risente delle caratteristiche dei diversi tipi di ambienti acquatici e dei principi ispiratori delle norme che lo regolano caso per caso. In generale, le acque dolci superficiali, quelle salmastre e quelle marine sono monitorate con un'attenzione prioritaria alla componente biotica degli ecosistemi, ovvero all'insieme degli organismi animali e vegetali che li caratterizzano, mentre per le acque sotterranee prevale, come è ovvio, il peso delle analisi chimiche relative alle sostanze disciolte, nocive o meno, che costituiscono invece un'informazione di tipo ancillare nel primo caso. Escludendo per semplicità le acque sotterranee, va menzionato il fatto che lo stato delle acque è oggetto di una valutazione formale, secondo criteri diversi in funzione del tipo di ambiente monitorato, e che il raggiungimento ed il mantenimento di un "buono" stato ecologico è l'obiettivo di tutte le politiche nazionali ed europee sulle acque. Per quanto questo obiettivo sia logico e assolutamente condivisibile da un punto di vista astratto, in pratica la stima dello stato delle acque è un processo tutt'altro che semplice, perché la natura mal si presta ad essere ricondotta ad una semplice scala di misurazione. E ciò non aiuta, evidentemente, la piena realizzazione di un approccio autenticamente olistico alla gestione delle acque.

Nonostante le difficoltà, per ciascuna delle componenti degli ecosistemi acquatici per le quali è previsto un programma di monitoraggio sono stati messi a punto dei metodi di valutazione dello stato ecologico, ma il principio su cui tali metodi si basano non è esattamente lo stesso in tutti i casi. Infatti, per le acque superficiali interne e per quelle marine strettamente costiere il principio di base è che la funzionalità degli ecosistemi sia preservata, usando come riferimento alcuni elementi della fauna e della flora, che vengono valutati in rapporto a ciò che caratterizza ecosistemi di riferimento considerati come imperturbati. In pratica, se negli ecosistemi monitorati si osserva un insieme di organismi simile a quello che caratterizza ecosistemi analoghi e

certamente non disturbati, in cui la qualità delle acque è elevata, allora anche nei primi si può ritenere che la qualità delle acque, ed in particolare i servizi che esse assicurano, siano di qualità elevata.

È interessante notare come questo principio, enunciato dalla Direttiva Quadro sulle Acque ormai più di 15 anni fa, metta al centro delle valutazioni la funzionalità degli ecosistemi piuttosto che la loro integrità faunistica e floristica, in apparente contrasto, soprattutto in un'epoca di cambiamenti climatici e di invasioni di specie aliene, con le esigenze della conservazione. In realtà queste ultime restano evidentemente prioritarie, ma devono essere perseguite indipendentemente dal mantenimento della funzionalità degli ecosistemi e della loro capacità di erogare servizi, operando in maniera mirata in tutti i casi in cui sia effettivamente possibile ottenere dei risultati sostenibili.

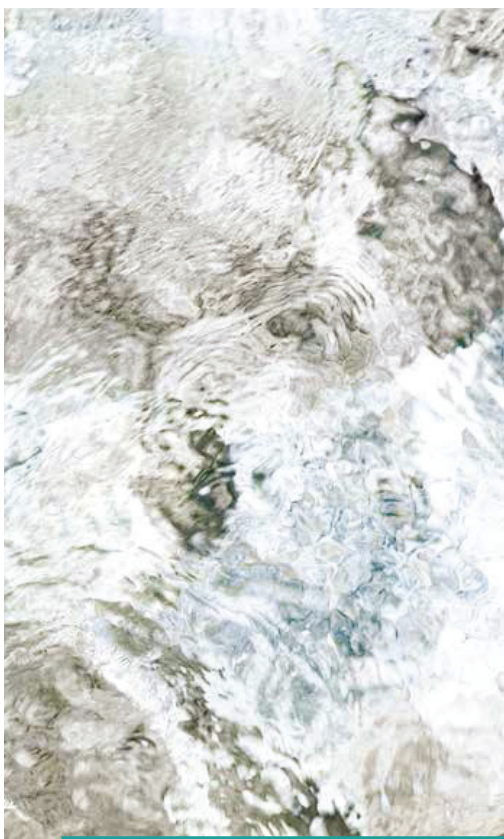
In mare i principi ispiratori della valutazione dello stato delle acque sono differenti da quelli accennati per le acque interne e quindi il primo passo verso un approccio veramente olistico alla valutazione dello stato delle acque non potrà che essere quello di una valutazione integrata, che fornisca una sintesi delle stime basate sulle singole azioni di monitoraggio. Il raggiungimento di questo obiettivo non sarà né semplice né immediato, ma dovrà essere frutto di scelte ragionate, effettuate possibilmente superando il semplicistico principio del *one-out-all-out*, ovvero di una valutazione complessiva che diventa negativa se anche un solo criterio di valutazione dà questa indicazione.

La vera sfida nella gestione delle acque, tuttavia, non sta tanto nella definizione di metodi di valutazione del loro stato, quanto nel raccordo fra questi ultimi ed i programmi di misure, che dovranno essere attuati per portare le nostre acque verso un "buono" stato ecologico. L'interconnessione dei sistemi acquatici, infatti, rende ogni azione potenzialmente influente anche su ecosistemi lontani nello spazio e può determinare situazioni in cui una misura apparentemente logica e funzionale al raggiungimento di un obiettivo in una determinata area geografica generi effetti negativi altrove, nel medio o lungo termine.

Ad esempio, una amministrazione locale potrebbe decidere che deve essere abbattuto il carico di nutrienti [azoto e fosforo *in primis*] che i suoi impianti di depurazione immettono nei corsi d'acqua. Questa azione può avere effetti locali positivi e può anche contribuire a ridurre eventuali tendenze

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

UNA RIFLESSIONE SULLA MATRICE ACQUA

Prof. Michele ScardiEcologia, Dipartimento di Biologia
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

all'eutrofizzazione delle acque marine costiere. Tuttavia, una misura di questo tipo sicuramente ridurrà la capacità degli ecosistemi marini di produrre microalghe, che sono alla base delle catene alimentari che sostengono le specie ittiche sfruttate dalla pesca e le popolazioni di uccelli, rettili e mammiferi marini. Poiché per considerare "buono" lo stato ecologico dei mari è invece necessario che tutte queste componenti siano incrementate per dimensione complessiva ed individuale, è evidente che nella gestione delle acque non esistono soluzioni semplici e che ogni scelta andrebbe attentamente ponderata alla luce di una visione veramente olistica, che integri non soltanto i temi ambientali, ma anche quelli sociali ed economici, secondo i dettami dello Sviluppo Sostenibile. Il percorso in questa direzione è stato tracciato, ma starà all'insieme degli attori che lo devono percorrere garantire il successo delle politiche in atto e prevenire emergenze future, consapevoli della grande difficoltà di governare un sistema in cui ogni azione ha effetti su scala più ampia. Un esempio paradigmatico, in tema di emergenze ambientali in ambito acquatico, è quello dei rifiuti, che attraverso i corsi d'acqua o per immissione diretta si stanno accumulando nei nostri mari. La loro quantità è in costante e rapido aumento, e quelli già presenti si frammentano e si trasformano, entrando in molti casi anche nelle catene alimentari marine, con effetti imprevedibili non solo sugli ecosistemi, ma potenzialmente anche sulla salute umana, ad esempio attraverso il consumo dei prodotti della pesca. Anche in questo caso, le soluzioni locali possono tamponare solo apparentemente un fenomeno che ha una scala molto più ampia e che riguarda tutti i mari e certamente l'intero Mediterraneo.

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	7. L'acqua
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

ACRONIMI

AdB	Autorità di Bacino
AE	Abitanti Equivalenti
AEA	Agenzia Europea per l'Ambiente
AEEGSI	Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico
AFS	Anti Fouling Systems
AIS	Automatic Identification System
AMP	Aree Marine Protette
ANBI	Associazione Nazionale delle Bonifiche, Irrigazioni e miglioramenti fondiari
APPA	Agenzia Provinciale per la Protezione Ambientale
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
ASPIM	Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea
ATO	Ambiti Territoriali Ottimali
AZA	Zone Allocate per l'Acquacoltura
BALMAS	BALLast water Management for Adriatic Sea
BWMSC	Ballast Waters and Marine Sediments Convention
CARLIT	Cartography of Littoral and upper-sublittoral rocky-shore communities
CBD	Convention on Biological Diversity
CE	Comunità Europea
CIBRA	Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali
CIRCABC	Communication and Information Resource Centre for Administrations, Businesses and Citizens.
CMS	Conservation of Migratory Species [of Wild Animals]
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CNR-DTA	Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente
CoNISMa	Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare
CREA	Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria
CSA	Catchment areas of Sensitive Areas
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
D.P.C.M.	Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri
DAM	Dati Ambientali Marini
DCF	Data Collection Framework
DL	Decreto Legge
DQA	Direttiva Quadro Acque
DTF	Data Collection Framework
EMSA	European Maritime Safety Agency
EcAp	Ecosystem Approach
EEA	European Environment Agency
EIONET/SoE	European Environment Information and Observation Network / State of Environment
EMSA	European Maritime Safety Agency
ENEA	Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente
FEAMP	Fondo Europeo Affari Marittimi e Pesca
FEP	Fondo Europeo per la Pesca
GAC	Granular Activated Carbon
GES	Good Environmental Status
GIS	Geographical Information System
GN	Geoportale Nazionale
GT	Gross Tonnage
HI	Hazard Index
HNS	Hazardous and Noxious Substances
IA	Initial Assessment

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	07. Acqua
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE
G.	IL MANIFESTO

IAS	Individual Appropriate System
IBMR	Indice Biologique Macrophytique en Rivière
ICMi	Intercalibration Multimetric Index
ICP	Informal Consultative Process
IED	Industrial Emissions Directive
IGMI	Istituto Geografico Militare Italiano
IIM	Istituto Idrografico della Marina
IMO	International Maritime Organization
INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
IPS	Index Pollutant Sensitivity
IRSA	Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR
ISE	Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
ISECI	Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
Istat	Istituto Nazionale di Statistica
IUCN	International Union for Conservation of Nature
IUUF	Illegal Unreported and Unregulated Fisheries
LCA	Local Competent Authority
LFI	Lake Fish Index
M-AMBI	Multivariate-Azti Marine Biotic Index
MAP	Mediterranean Action Plan
MaQI	Macrophyte Quality Index
MARPOL	MARitime POLLution
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MEDITS	International bottom trawl survey in the Mediterranean
MiPAAF	Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MITO	Multimedia Information for Territorial Objects
Mn	Miglio nautico
MSFD	Marine Strategy Framework Directive
MSY	Maximum Sustainable Yield
NA	Normal Areas
NCA	National Competent Authority
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OGS	Istituto Nazionale Oceanografia e Geofisica Sperimentale
OILPOL	Oil Pollution
OPPRC	Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation
PCP	Politica Comune della Pesca
PFAS	PolyFluorinated Alkylated Substances
PGRA	Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni
PIL	Prodotto Interno Lordo
POA	Programma Operativo delle Attività
PoM	Programma di Misure
PQP	Persistent Organic Pollutants
PREI	Posidonia Rapid Easy Index
PSA	Piano Strategico per l'Acquacoltura
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
SA	Sensitive Areas
SAR	Synthetic Aperture Radar
SAU	Superficie Agricola Utilizzata
SDG	Sustainable Development Goals

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

SDS	Schede Dati di Sicurezza
SEBC	Standard European Behaviour Classification
SII	Servizio Idrico Integrato
SINTAI	Sistema Informativo Nazionale per la Tutela delle Acque Italiane
SNAC	Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
SPEC	Sorgente, PEricolo Controllo.
SQA	Standard di Qualità Ambientale
SST	Sea Surface Temperature
STECF	Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries
SZN	Stazione Zoologica di Napoli
TI	Trophic Index
TSPP	Tanker Safety Pollution Prevention
UE	Unione europea
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNCLOS	United Nation Convention on the Law of the Sea
UNEA	United Nation Environmental Assembly
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNMIG	Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse
UWWTD	Urban Waste Water Treatment Directive
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VOS	Virtual On Site
VS	Valori Soglia
VTMIS	Vessel Traffic Management Information System
WISE	Water Information System of Europe
WSSD	World Summit on Sustainable Development

GLOSSARIO

ADRIPLAN - ADRIatic Ionian maritime spatial PLANning è il Progetto finanziato dalla Commissione europea - <http://adriplan.eu/>.

Ballast Water - letteralmente "acqua di zavorra" Il termine inglese *ballast*, traducibile con zavorra o anche pietrisco, deriva da *back-load*, carico retrostante, forse perché la maggior parte dei velieri aveva più zavorra verso poppa. Il termine "zavorra" che correntemente ha anche un significato negativo, rappresentando un peso, un fastidio, "qualcosa in più, ingombrante e di cui ci si libererebbe volentieri" deriva da "sabbia" ed il suo utilizzo, di origine antica, aveva come scopo l'appesantimento di una nave o di un carro per evitare che fossero troppo leggeri e quindi instabili. In pratica la *ballast water* è l'acqua

di zavorra che le navi utilizzano per stabilizzare lo scafo e che normalmente scaricano nel porto d'arrivo in quanto necessaria a dare stabilità alle imbarcazioni durante la navigazione. L'acqua da utilizzare come "zavorra" viene prelevata generalmente in una zona sotto la costa al momento della partenza e, una volta che la nave arriva a destinazione, viene scaricata in porto. Il carico e lo scarico dell'acqua possono avvenire quindi in località anche molto lontane e diverse tra loro, e poiché in essa sono presenti sedimenti e microrganismi come ad esempio batteri, microbi, piccoli invertebrati, uova e larve può generarsi una migrazione di sostanze che porta ad avere squilibri negli ecosistemi. La probabilità che i microrganismi trasportati con l'acqua di

zavorra possano colonizzare il porto di destinazione sarebbe scarsa, ma secondo un recente studio le dimensioni sempre più monumentali delle navi e i viaggi sempre più numerosi aumentano esponenzialmente tale rischio. Spesso i microrganismi trasportati dall'acqua di zavorra hanno dimensioni talmente piccole da non poter essere filtrati, rendendo quindi il problema della *ballast water* di difficile soluzione, inoltre, anche quando è possibile un sistema di filtraggio la soluzione potrebbe essere molto costosa, richiedendo un'eccessiva permanenza nelle navi nei porti ed accrescendo in maniera proibitiva i costi delle operazioni. L'impatto economico della depurazione delle acque di zavorra potrebbe quindi scoraggiare ogni iniziativa in tal senso.

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	7. L'acqua
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

Buono stato delle acque superficiali -

[Art. 2, comma 18, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque]: lo stato raggiunto da un corpo idrico superficiale qualora il suo stato, tanto sotto il profilo ecologico quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono».

Buono stato delle acque sotterranee

- [Art. 2, comma 20, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque]: lo stato raggiunto da un corpo idrico sotterraneo qualora il suo stato, tanto sotto il profilo quantitativo quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono».

Buono Stato Ambientale - ai sensi della Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina, è lo stato ambientale delle acque marine tale per cui queste preservano la diversità ecologica e la vitalità di mari ed oceani che siano puliti, sani e produttivi nelle proprie condizioni intrinseche e l'utilizzo dell'ambiente marino resta ad un livello sostenibile, salvaguardando in tal modo il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future, vale a dire:

- la struttura, le funzioni e i processi degli ecosistemi che compongono l'ambiente marino, assieme ai fattori fisiografici, geografici, geologici e climatici, consentono a detti ecosistemi di funzionare pienamente e di mantenere la loro resilienza ad un cambiamento ambientale dovuto all'attività umana. Le specie e gli habitat marini sono protetti, viene evitata la perdita di biodiversità dovuta all'attività umana e le diverse componenti biologiche funzionano in modo equilibrato;
- le proprietà idromorfologiche e fisico-chimiche degli ecosistemi, ivi comprese le proprietà derivanti dalle attività umane nella zona interessata, sostengono gli ecosistemi come sopra descritto.

Gli apporti antropogenici di sostanze ed energia, compreso il rumore, nell'ambiente marino non causano effetti inquinanti.

Caulerpina - alcaloide contenuto in alcune specie di alghe del genere *Caulerpa*.

Citizen science - partecipazione del cittadino nella ricerca scientifica.

Corpo idrico sotterraneo - [Art. 2, comma 12, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque]: un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere.

Corpo idrico superficiale - [Art. 2, comma 10, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque]: un elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere.

Comunità bentoniche - comunità di organismi che vivono in stretto contatto con il fondo o fissati a un substrato solido.

Distretto idrografico - [Art. 2, comma 15, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque]: area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere che, a norma dell'Art. 3, paragrafo 1, è definito la principale unità per la gestione dei bacini idrografici.

Dumping - letteralmente "atto di scaricare o abbandonare qualcosa, solitamente riferito a rifiuti o materiale indesiderato". Per estensione, si definisce *dumping* un inquinamento da immissione, da sversamento diretto dovuto alle operazioni di scarico volontario effettuato dalle navi. Il *dumping* non si riferisce a rifiuti derivanti da attività connesse

alla navigazione, ma deriva dalla immissione volontaria in mare di rifiuti prodotti a terra, come ad esempio il caso di una nave adibita allo smaltimento in mare di rifiuti tossici prodotti da industrie localizzate a terra. Questa forma di inquinamento è regolata a livello universale dalla Convenzione di Londra del 1972 per la prevenzione dell'inquinamento da scarico di rifiuti e di altre sostanze, e a livello regionale dal Protocollo di Barcellona del 1976 per la prevenzione dell'inquinamento del Mar Mediterraneo da operazioni di immersione effettuate da navi ed aeromobili. Sia la Convenzione sia il Protocollo distinguono le sostanze nocive in tre categorie: per la prima vige un divieto assoluto di scarico, per la seconda occorre un'autorizzazione speciale e per la terza è sufficiente un'autorizzazione generale. La Convenzione di Montego Bay prevede inoltre che ogni Stato adotti atti normativi per la prevenzione dell'inquinamento da *dumping*, diretti in particolare a garantire che nessuna immissione di rifiuti possa essere effettuata in mare senza l'autorizzazione delle competenti autorità nazionali.

Alla pratica del *dumping* si può collegare quella dell'affondamento volontario della nave. È questo il caso delle cosiddette "navi dei veleni", ovvero è l'inquinamento dovuto allo smaltimento di rifiuti tossico-nocivi, di solito di derivazione industriale, effettuato da organizzazioni criminali. La differenza rispetto al *dumping* è che questa operazione non avviene attraverso lo sversamento diretto di sostanze in mare, bensì con l'affondamento della nave stessa con l'intero carico. L'affondamento doloso delle navi, usate per smaltire rifiuti pericolosi, tossici e radioattivi, comporta forti rischi per l'ambiente marino e per la salute umana.

Early warning - allerta precoce diramata subito dopo la rilevazione di

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

un evento potenzialmente pericoloso e prima che esso diffonda altrove.

Fitoplancton – parte di plancton costituita da organismi vegetali, ossia organismi autotrofi in grado di sintetizzare, attraverso la fotosintesi, sostanza organica a partire dalle sostanze inorganiche disciolte, utilizzando la radiazione solare come fonte di energia. Il fitoplancton si trova alla base della catena alimentare nella stragrande maggioranza degli ecosistemi acquatici, e inoltre produce la metà dell'ossigeno totale prodotto dagli organismi vegetali della Terra. I principali costituenti il fitoplancton sono: cianobatteri, proclorofite, cloroficee, criptoficee, crisoficee, dinoflagellati e diatomee. La crescita e la successione stagionale della biomassa del fitoplancton sono influenzate da vari fattori di carattere chimico, fisico e biologico, tra i quali principalmente: intensità luminosa, temperatura e salinità, disponibilità di nutrienti, fattori biologici e inquinamento delle acque.

Fouling – deposito di particolato su superfici o setti di cui compromette la funzionalità. Il fenomeno può essere dovuto all'accumulo e deposito di organismi viventi, animali e vegetali sia unicellulari che pluricellulari (*biofouling*), o di altre sostanze non-viventi (organiche o inorganiche). In particolare il *marine-fouling* si riferisce alle incrostazioni che ricoprono la superficie degli oggetti rimasti sommersi in ambiente acquoso e marino, come le catene delle barche, i manufatti in pietra, metallo, legno nonché le strutture in calcestruzzo direttamente bagnate dal mare.

Idrocarburi – composti organici che contengono soltanto atomi di carbonio ed idrogeno, ampiamente usati come combustibili, carburanti, solventi e come materia prima in numerose sintesi industriali. Sono di origine fossile, formati sul

pianeta Terra grazie alla stabilità del legame tra atomi di carbonio: presentano quasi esclusivamente legami covalenti (semplici o multipli, polarizzati o no) e pertanto queste sostanze sono costituite da molecole (o macromolecole) e fanno parte della famiglia delle sostanze covalenti. Gli idrocarburi più diffusi vengono chiamati idrocarburi saturi perché in essi l'atomo di carbonio è sempre legato ad altri quattro atomi, cioè forma quattro legami covalenti semplici. Tra questi, il metano è quello più semplice: l'atomo di carbonio è legato a quattro atomi di idrogeno e la molecola presenta una perfetta geometria tetraedrica.

Gli idrocarburi aventi due atomi di carbonio sono tre: l'etano C_2H_6 , l'etene (o etilene) C_2H_4 e l'etino (o acetilene), C_2H_2 . Gli idrocarburi con tre e quattro atomi di carbonio in catena si chiamano rispettivamente propano, C_3H_8 , e butano, C_4H_{10} .

Lessepsiano – relativo al fenomeno di immigrazione di specie dal Mar Rosso al Mediterraneo attraverso il Canale di Suez; il termine prende origine dall'Ing. De Lesseps, progettista del Canale di Suez.

Oil spill – fuoriuscita di petrolio, sversamento, anche "disastro petrolifero", rilascio di un idrocarburo di petrolio liquefatto nell'ambiente, causato dall'attività umana, con conseguente inquinamento. Il termine è di solito applicato a fuoriuscite di petrolio marine, dove l'olio viene rilasciato in mare aperto o in acque costiere, ma le emissioni possono verificarsi anche a terra. La fuoriuscita di petrolio può essere dovuta a dispersione di petrolio greggio dalle petroliere, dalle piattaforme *offshore*, da impianti di perforazione e pozzi, così come può verificarsi lo sversamento di prodotti petroliferi raffinati (come benzina, gasolio) e loro sottoprodotti, combustibili pesanti utilizzati dalle navi di grandi dimensioni

come ad esempio combustibile *bunker*, o la fuoriuscita di qualsiasi rifiuto oleoso oppure olio usato.

Le fuoriuscite di petrolio penetrano nella struttura del piumaggio degli uccelli e del pelo dei mammiferi, impregnano le squame dei pesci, riducendo così la loro capacità isolante e rendendoli più vulnerabili alle variazioni di temperatura e molto meno "acquatici" incidendo sulla capacità di galleggiamento. La pulizia ed il recupero da una fuoriuscita di petrolio è assai difficile e dipende da molti fattori, tra cui il tipo di olio versato, la temperatura dell'acqua e quindi evaporazione e biodegradazione, e le tipologie di coste e spiagge coinvolte. Un *oil spill* può richiedere settimane, mesi o addirittura anni per essere completamente ripulito e sanificato. Le fuoriuscite di petrolio possono avere conseguenze disastrose per la società, sotto il profilo economico, ambientale e sociale. Di conseguenza, gli incidenti che comportano fuoriuscita di petrolio hanno da sempre attirato un'intensa attenzione da parte dei media e del mondo politico, portando ad accessi dibattiti per approntare la migliore risposta del governo e le più efficaci azioni da porre in atto per prevenire futuri disastri. Nonostante il notevole impegno sulla scena politica nazionale ed internazionale e nonostante le misure restrittive adottate negli ultimi decenni per impedire che si ripetano devastanti fuoriuscite di petrolio, purtroppo il pericolo è sempre in agguato.

Polluter pays – principio del "chi inquina paga". In ambito del diritto ambientale, il principio chi inquina paga è stato sancito e codificato per rendere la parte responsabile di aver causato l'inquinamento, responsabile anche del pagamento per i danni recati all'ambiente naturale. Viene considerato come un costume regionale, a causa del forte

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	7. L'acqua
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

sostegno che ha ricevuto in più paesi dell'Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica [OCSE] e della Comunità Europea [CE]. Il principio chi inquina paga è alla base della politica ambientale, come una sorta di tassa ecologica, che, emanata dal governo, scoraggia e sostanzialmente riduce le emissioni di gas ad effetto serra. Tra le eco-tasse sostenute dal principio "chi inquina paga" ricordiamo la *Gas Guzzler Tax*, negli Stati Uniti, e la multa "*Corporate Average Fuel Economy*" [CAFE]. La Legge *Superfund* degli Stati Uniti richiede agli inquinatori di pagare per la pulizia dei siti rovinati da rifiuti pericolosi, quando gli inquinatori possono essere identificati. Il principio "chi inquina paga" è noto anche come responsabilità estesa del produttore [EPR], un concetto descritto probabilmente per primo da Thomas Lindhqvist per il governo svedese nel 1990. L'EPR cerca di spostare la responsabilità della gestione dei rifiuti dai governi [e, quindi, dai contribuenti e dalla società in generale] alle entità che li producono. In effetti, ciò in qualche modo internalizza il costo di smaltimento dei rifiuti all'interno del costo del prodotto, teoricamente significando che i produttori miglioreranno il profilo di scarto dei loro prodotti, diminuendo così i rifiuti ed andando a far aumentare le possibilità di reimpiego ed il riciclo. Questa la definizione dell'EPR da parte dell'OCSE: un concetto in cui produttori ed importatori di prodotti devono sopportare un notevole grado di responsabilità per gli impatti ambientali dei loro prodotti durante tutto il loro ciclo di vita, compresi gli impatti a monte inerenti la scelta dei materiali, gli impatti dei processi di produzione adottati, e gli impatti a valle derivanti dall'uso e successivo smaltimento dei prodotti. I produttori accettano la loro responsabilità nella progettazione dei loro prodotti per

minimizzare l'impatto ambientale del ciclo di vita, e quindi la loro responsabilità legale, fisica o socio-economica per gli impatti ambientali che non possono essere eliminati in fase progettuale.

Programmi di monitoraggio - ai sensi della MSFD, sono elaborati sulla base della Valutazione Iniziale e dei traguardi ambientali e consentono di valutare periodicamente lo stato dell'ambiente marino, di stimarne il divario rispetto alle condizioni di buono stato ambientale, i progressi verso tale stato o il suo mantenimento nel tempo. Forniscono pertanto risposte che, opportunamente associate tra loro e analizzate, possono restituirci la fotografia dello stato di salute del nostro mare.

Programmi di misure - ai sensi della Direttiva sulla strategia per l'ambiente marino [2008/56/CE], consistono in azioni concrete e tecnicamente fattibili, necessarie al fine del conseguimento o mantenimento del buono stato ambientale, tenendo conto delle tipologie di misure elencate nell'Allegato VI del D.lgs 190/2010. Le misure sono elaborate tenendo conto delle conseguenze che avranno sul piano economico e sociale e armonizzate con le misure già esistenti nella legislazione comunitaria o derivante da accordi internazionali.

RAMOGE - St. Raphaël, Monaco e Genova - comprende le zone marittime della Regione Provenza-Alpi-Costa Azzurra, del Principato di Monaco e della Regione Liguria che formano così una zona pilota di prevenzione e lotta contro l'inquinamento dell'ambiente marino - <http://www.ramoge.org/it/>.

Ships recycling - letteralmente "riciclaggio delle navi". La definizione riportata nel Regolamento UE del 2013 è "l'attività di demolizione

completa o parziale di una nave" al fine di "recuperare componenti e materiali da ritrattare, preparare per il riutilizzo o riutilizzare, garantendo nel contempo la gestione dei materiali pericolosi e di altro tipo, che comprende le operazioni connesse come lo stoccaggio e il trattamento di componenti e materiali sul sito, ma non il loro ulteriore trattamento o smaltimento in impianti separati". Una sorta di inquinamento lessicale, se si pensa che la stessa Ue nella Direttiva sui rifiuti definisce "riciclaggio, qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento". Recentemente, nonostante numerosi indirizzi e finanziamenti volti a favorire la gestione dei relitti navali entro i confini europei, dove la struttura normativa è generalmente più efficiente e sarebbe auspicabile vi fossero buone ricadute occupazionali dei lavori, la Commissione europea ha diffuso una nota tecnica orientativa sui requisiti e le procedure per l'inserimento degli impianti situati in paesi terzi, nota non giuridicamente vincolante che chiarisce i requisiti progettuali, costruttivi, operativi, gestionali, amministrativi e di monitoraggio che gli impianti devono soddisfare, lo status e le qualifiche dell'entità certificante (il verificatore indipendente), la procedura per l'ispezione degli impianti, le verifiche successive e le modalità di presentazione della richiesta di inserimento nell'elenco europeo alla Commissione europea. Scopo del Regolamento del 2013 è prevenire, ridurre, minimizzare nonché, per quanto possibile, eliminare gli incidenti, le lesioni e

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

gli altri effetti negativi per la salute umana e per l'ambiente causati dal riciclaggio delle navi. Esso cerca di rafforzare la sicurezza, la protezione della salute umana e la tutela dell'ambiente marino dell'Unione durante l'intero ciclo di vita della nave, assicurando che i rifiuti pericolosi provenienti dall'attività degli impianti che demoliscono e avviano a riciclo i materiali navali siano soggetti a una gestione compatibile con l'ambiente. Quindi, stabilisce le norme intese ad assicurare la corretta gestione dei materiali pericolosi a bordo delle imbarcazioni, e si prefigge di facilitare la ratifica della convenzione internazionale di Hong Kong del 2009, adottata il 15 maggio 2009 sotto l'egida dell'Organizzazione Marittima Internazionale.

Scopo della normativa è di coprire la progettazione, la costruzione, il funzionamento e la preparazione delle navi nell'ottica di facilitarne una futura demolizione sicura e compatibile con l'ambiente, riguardando anche il funzionamento degli impianti di demolizione delle navi e avvio a riciclo dei materiali delle navi. Si spera di evitare quello che ancora troppo spesso accade nella maggior parte dei casi, ossia che i costruttori di navi mandino le imbarcazioni a fine vita a spiaggiarsi in Bangladesh, dove frotte di ragazzini sfruttati dal racket locale lavorano tutto il giorno allo smontaggio dei colossi, su un bagnasciuga inquinato e con il rischio di sversamenti ed esplosioni.

Skimmers - Oil Skimmers - dispositivi progettati per separare e recuperare liquidi oleosi emulsionati in una massa d'acqua o galleggianti su di essa, definiti come:

- pompe aspiranti per il recupero di idrocarburi dalla superficie del mare;
- attrezzature specifiche montate su natanti per aspirare-raccogliere

idrocarburi;

- dispositivi in grado di separare per scrematura inquinanti galleggianti su un liquido.

Per quanto possano variare progetti e disegni, gli *oil skimmers* basano sempre il loro funzionamento sulla differenza di peso specifico e di tensione superficiale dei fluidi da separare. Quindi, quando ci trovassimo di fronte ad un olio che galleggia su una massa d'acqua in forma liquida o di emulsione e volessimo rimuoverlo, dovremmo utilizzare un *oil skimmer*.

Questo può capitare essenzialmente in 2 casi:

- versamenti volontari in ambienti controllati di olio in acqua per generare fluidi lubrificanti e/o refrigeranti che rispondano a esigenze di linee di produzione quali le lavorazioni meccaniche, i processi siderurgici e quelli metallurgici;
- versamenti incontrollati, involontari o dolosi, di idrocarburi nell'ambiente naturale, come conseguenza delle attività umane relative al petrolio e ai suoi distillati, dalla ricerca dei giacimenti alla pompa di benzina.

Nel primo caso lo *skimming*, la pulitura dell'acqua attraverso separazione e asportazione dell'olio, è funzionale alle problematiche di conferimento a discariche o smaltimento dei rifiuti industriali. Nel secondo caso lo sversamento genera un inquinamento con tutti i danni ambientali ed economici che ne conseguono; le operazioni di *skimming* sono quindi funzionali a rimuovere o diminuire quel danno. I fattori che determinano il tipo di *oil skimmer* da usare e i metodi di intervento sono:

- il teatro d'intervento: mare aperto, oceano, fiumi, porti o aree

ristrette;

- presenza o meno di venti o correnti;
- quantità di greggio che si deve recuperare: da poche decine di chili come ad esempio in aree portuali per inquinamenti di routine, a milioni di tonnellate come ad esempio nel Golfo del Messico.

Le conseguenze catastrofiche dei primi disastrosi versamenti di petrolio imposero di intervenire con mezzi e procedure dedicate a ridurre il danno. L'emulsione gelatinosa tende a raggrumare e questa condizione ha permesso, da sempre, di utilizzare le reti dei pescatori quale primo strumento di bonifica. D'altra parte i pescatori erano e sono il primo fronte presente sul luogo del disastro e sono dotati di reti da pesca che, seppur come strumenti rudimentali, possono essere utilizzate per un primo intervento di bonifica, anche se trattengono solo grumi più grandi delle loro maglie e sicuramente non trattengono idrocarburi allo stato liquido. Questo filone ha portato alla progettazione e alla costruzione di navi specifiche. In seguito, sono stati costruiti gli *oil skimmer*, dispositivi ausiliari, derivanti da quelli tipici dell'industria, di dimensioni adeguate al poterli profittevolmente utilizzare anche in mare aperto, di vario tipo: di *oil skimmers* oleofili, a stramazzo, dotati di nastri o di funi assorbenti. Per utilizzarli, dapprima si circonda il versamento con barriere che vengono poi strette per concentrare e ispessire l'inquinante, successivamente dalla nave si cala lo *skimmer* in modo che si posizioni dentro l'addensamento dove è massimo lo spessore di petrolio e si procede con l'estrazione. Gli *skimmer* oleofili possono essere molto potenti con capacità estrattive di centinaia di m³/h, il che significa che sono efficientissimi con spessori tanto enormi quanto improbabili e anche in quel caso fanno presto il

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	7. L'acqua
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

vuoto (di inquinante) intorno al punto in cui operano e occorre spostarli continuamente con una gru o con manovre della nave.

Un altro metodo è quello di procedere con una nave equipaggiata di una barriera galleggiante fuoribordo, formata a U, nell'ansa della quale si raccoglie il petrolio e si posiziona lo *skimmer*. Gli *skimmers* oleofili sono efficaci in presenza di idrocarburi molto densi e spessi, mentre la loro efficacia tende ad annullarsi con idrocarburi leggeri e spessori molto sottili. Gli *skimmer* a stramazzo ingoiano invece tutto quello che galleggia ma hanno efficacia accettabile in condizioni di superficie piatta e, ancora una volta, con inquinante compatto.

Smothering - letteralmente asfissiante, soffocante, affogante. Termine utilizzato per descrivere uno degli effetti nocivi degli idrocarburi sulle specie animali e vegetali presenti nel mare.

Sostanze prioritarie - [Art. 2, comma 30, Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE]: le sostanze definite ai sensi dell'Articolo 16, paragrafo 2, ed elencate nell'Allegato X. Tra queste sostanze, vi sono «sostanze pericolose prioritarie» che sono quelle definite ai sensi dell'Articolo 16, paragrafi 3 e 6, che devono essere oggetto di misure a norma dell'Articolo 16, paragrafi 1 e 8.

Specie Aliena - in biologia, si intende una qualsiasi specie vivente - animale, vegetale o fungo - che, a causa dell'azione dell'uomo [intenzionale o accidentale], si trova ad abitare e colonizzare un territorio diverso dal suo areale storico. In tal caso, si parla anche di specie alloctona.

Standard di qualità ambientale - la concentrazione di un particolare inquinante o gruppo di inquinanti nelle acque, nei sedimenti e nel biota che

non deve essere superata, per tutelare la salute umana e l'ambiente.

Stato Ambientale - ai sensi della Direttiva sulla strategia per l'ambiente marino [2008/56/CE], è lo stato generale dell'ambiente nelle acque marine, tenuto conto della struttura, della funzione e dei processi degli ecosistemi marini che lo compongono, nonché dei fattori fisiografici, geografici, biologici, geologici e climatici naturali e delle condizioni fisiche, acustiche e chimiche, comprese quelle risultanti dalle attività umane all'interno o all'esterno della zona considerata.

Submerged oil - letteralmente petrolio sommerso. La maggior parte delle strategie di risposta, delle tattiche e delle attrezzature predisposte in caso di fuoriuscite di petrolio si basano sul principio che il petrolio galleggia!!!! Tuttavia, questo non è sempre vero: infatti può accadere che gli idrocarburi abbiano o assumano una densità inferiore anche se vicina a quella dell'acqua di mare e in questi casi possono rimanere sommersi senza però affondare, viaggiando lungo la colonna d'acqua sotto l'azione del moto ondoso e delle correnti. In altre circostanze, può capitare che il petrolio affondato che ha già toccato il fondo marino torni ad essere sospeso e diffuso, a causa delle forti correnti. In questi casi si parla di *submerged oil*, in passato definito anche con il termine *nonfloating oil* ma tale definizione vaga generava confusione.

Il termine "olio sommerso" si utilizza per descrivere qualsiasi olio che non fluttua in corrispondenza o in prossimità della superficie, da non confondere con l'olio che è diventato temporaneamente sommerso dal moto ondoso, l'*overwashed oil*.

Ci sono diversi tipi di olio sommerso: esso può essere sospeso in acqua, sia nella colonna d'acqua o appena sopra il fondo, mentre quando si tratta l'accumulo di massa d'olio sul fondo

del mare è più appropriato parlare di *sunken oil*, che spesso contiene alcuni sedimenti ma viene descritto più come "olio contaminato da sedimenti" piuttosto che "sedimenti contaminati da olio".

L'olio diventa sommerso quando la sua densità è maggiore della densità dell'acqua in cui viene sversato, e con olio di intende una qualsiasi combinazione di prodotti petroliferi, acqua e sedimenti.

Pochissimi oli greggi o prodotti raffinati (piuttosto che asfalto) sono così pesanti, anche se la quantità di prodotti raffinati pesanti è in aumento, poiché le raffinerie modificano i loro processi per ricavare più benzina possibile da ogni barile di greggio. In molti casi, l'olio inizialmente galleggiante può diventare più pesante dell'acqua ed "immersersi" se viene a contatto con la sabbia, o quando derivante da un incaglio su una costa sedimentaria [sabbia erosa dalla battaglia] o mescolandosi con sabbia sospesa nella colonna d'acqua [aree con forti correnti e poderosa azione delle onde]. In entrambi i casi, a seconda della quantità di sedimento mescolato nell'olio, la miscela olio-sedimenti può assumere un indice di galleggiamento leggermente negativo e diventare sospesa nella colonna d'acqua per effetto delle correnti o del mare mosso, oppure può essere abbastanza densa da depositarsi sul fondo. È importante notare che, in questi casi, l'olio stesso è ancora vivace e, se l'olio si separa dal sedimento, quando le condizioni del mare tornano calme è possibile che gli idrocarburi rigalleggino emergendo in superficie. Il fenomeno del *submerged oil* condiziona l'efficacia degli interventi per la difficoltà di individuare gli idrocarburi che sfuggono alle tecniche di telerilevamento sia aereo che satellitare.

Sunken oil - letteralmente petrolio affondato, ossia sversato ed adagiato sul fondo del mare. Gli idrocarburi

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

sversati possono depositarsi sul fondale di uno specchio d'acqua per varie motivazioni: se sono più pesanti dell'acqua affondano, specie se la turbolenza e le correnti sono deboli, trasformandosi in un accumulo di massa d'olio sul fondo; anche se sono più leggeri dell'acqua affondano dopo la miscelazione con sabbia, formando delle "stuoi" di un mix olio-sedimenti sul fondo con possibilità per l'olio di tornare a galleggiare se si separa dalla sabbia; se diventano più pesanti dell'acqua per la formazione di aggregati in condizioni di turbolenza, alla fine si depositano sul fondo anche in aree quiescenti. In tutti i casi, il *sunken oil* sul fondo può diventare sepolto da sedimenti.

Si annoverano tantissimi casi di *sunken oil* nella casistica degli incidenti, e molto si può imparare dalle risposte date. Le possibili tecniche di rilevamento, delimitazione e caratterizzazione del *sunken oil* sono: sistemi sonar, sistemi di visualizzazione subacquea, osservazioni subacquee, utilizzo di materiali assorbenti, fluorosensori laser, osservazioni visive da parte di osservatori qualificati e campionamenti.

Solitamente, l'olio si accumula sui fondali dove correnti e turbolenze sono bassi, ma il materiale affondato può tornare in movimento e risalire verso la superficie se aumenta la turbolenza, come ad esempio durante le condizioni di flusso più elevato nei fiumi e di mare agitato oppure in aree sotto costa, se non addirittura per alluvioni o grandi tempeste. Poiché la rimozione del *sunken oil* può richiedere molto tempo, è necessario cercare di contenerlo e impedirne diffusione e rimobilizzazione. Le tecniche di contenimento comprendono: barriere fisiche (depressioni artificiali o scavi), aste a braccio, palancole, reti o tende attaccate al fondo e/o sospese dalla superficie, barriere d'aria, recinzioni filtro o cesti ripieni di assorbenti.

Tetrodotossina - neurotossina termostabile contenuta nei tessuti di alcune specie di pesci appartenenti all'ordine dei Tetraodontiformi che, se ingerita, produce gradualmente una serie di sintomi fino alla morte per soffocamento.

Traffico - che riguarda la nutrizione.

Traguardo ambientale - ai sensi della Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina, è la determinazione qualitativa o quantitativa delle condizioni auspiccate dei diversi componenti delle acque marine e di pressioni e impatti sulle stesse, relativamente a ciascuna regione o sottoregione marina.

Weathering - risultato della dissoluzione chimica e del logoramento meccanico delle rocce da parte di radici di piante, espansione del ghiaccio, ed azione abrasiva dei sedimenti, fonte del materiale trasportato dai processi fluviali, glaciali, eolici o biotici. Prodotto del *weathering* è la formazione del suolo e dei depositi residuali. Traducibile con "meteorizzazione", degradazione meteorica, attività di agenti atmosferici, è un processo di disintegrazione ed alterazione delle rocce e dei minerali, attraverso contatto diretto o indiretto con l'acqua e i suoi componenti (inclusi oli sversati). Il fenomeno avviene in situ, "senza movimento", quindi non va confuso con l'erosione, che invece è dovuta a movimenti e disintegrazione di rocce e minerali per effetto dell'azione e del contatto con acqua, vento e forza di gravità. In caso di sversamento di idrocarburi, questi a contatto con l'acqua di mare vanno soggetti ad alcuni cambiamenti chimico-fisici che possono portare alla scomparsa dell'inquinamento ed ad altri che determinano la sua persistenza nell'ambiente marino. Tutte le alterazioni alle quali è soggetto l'olio in mare vengono fatte rientrare convenzionalmente

nella fenomenologia complessiva detta *weathering*, intesa come insieme di processi di degradazione globale del materiale, risultante dalla combinazione di disintegrazione fisica e di decomposizione chimica. I principali tra questi processi fisico-chimici sono lo spandimento, l'evaporazione, la dissoluzione, la dispersione, la sedimentazione, l'ossidazione, l'emulsificazione e la biodegradazione.

L'attitudine dei greggi a formare emulsioni stabili ad alta viscosità si riflette in modo drasticamente negativo sul grado di dispersione naturale del versamento. La diminuzione di tensione superficiale dovuta all'evaporazione e l'azione meccanica del mare causano la formazione di emulsioni inverse acqua-in-olio.

A volte si ha il fenomeno detto *mousse*, che è una emulsione che può contenere fino a 80% di acqua, sotto forma di minuscole gocce disperse nella fase oleosa, con notevole aumento del volume d'insieme. Le condizioni di base perché si formino emulsioni stabili sono un livello sufficiente di energia meccanica che porti alla dispersione dell'acqua nell'olio e la presenza di composti solubili che si contrappongano alla separazione delle due fasi liquide, acqua-olio, condizioni fornite entrambe naturalmente dal moto ondoso.

Anche un lieve movimento del mare può generare emulsioni estremamente viscosi e persistenti, che resistono alla degradazione e all'alterazione per la ridotta superficie esposta all'azione dell'acqua e dell'aria.

L'aumento di volume dovuto all'emulsificazione crea notevoli problemi di raccolta, stoccaggio e eliminazione del residuo recuperato. Condizioni favorevoli all'emulsificazione si verificano quando lo stato del mare supera il grado 3 della scala Beaufort (velocità del vento da 7 a 10 nodi) e quando il greggio presenta un