

ecoscienza

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione e ambiente
dell'Emilia-Romagna
N° 6 Dicembre 2014, Anno V



**TERRE RARE,
PETROLIO, MINERALI
E RISORSE ESSENZIALI.
QUALE FUTURO PER
IL PIANETA**

**GREEN AND
BLUE ECONOMY
PER IL MARE, DALLE
STRATEGIE EUROPEE
AGLI IMPEGNI NAZIONALI**

**VARATA LA CARTA
DI BOLOGNA CONTRO
LO SPRECO ALIMENTARE
IN EUROPA**

RISORSE E SVILUPPO, CHI DETTA LE REGOLE?



Francesco Bertolini • Sda Bocconi, Milano

Parlare di risorse scarse significa parlare del concetto che sta alla base di tutta la disciplina economica degli ultimi due secoli, fondata sulla produttività e sulla crescita. In realtà quando si parla di risorse scarse automaticamente bisognerebbe riflettere sulle risorse abbondanti; sembra un gioco di parole accademico, ma in questi mesi questa dicotomia è quanto mai attuale. Da molti anni si parla di esaurimento delle risorse, di fine dell'era del petrolio, di necessità di una conversione verso una economia pulita e poi negli ultimi mesi assistiamo al crollo del prezzo del petrolio, passato da oltre 130 dollari al barile del 2008 ai 59 del dicembre 2014. Il prezzo è più che dimezzato a causa del rallentamento dell'economia mondiale, ma anche a causa della quantità enorme di petrolio che è arrivata sui mercati. Gli Stati Uniti, con lo *shale gas*, hanno raggiunto l'indipendenza energetica e, nonostante i disastri geopolitici del Medio Oriente, il petrolio oggi si può definire paradossalmente una risorsa abbondante.

Questa premessa non significa che non si debba procedere verso la conversione sostenibile del modello economico; basterebbe citare la storica frase del ministro dell'energia saudita che molti anni fa disse *“l'età del petrolio non finirà per la fine del petrolio, così come l'età della pietra non è finita perché son finite le pietre”*, per far capire che le dinamiche ambientali ed economiche non possono sempre andare di pari passo.

Ma il rapporto economia/ambiente/risorse resta il tema da cui partire per ragionare su un futuro più sostenibile. Mi concentro sull'energia in questa riflessione, ma il ragionamento è replicabile per ogni cosiddetto *bene pubblico* del pianeta. È di questi mesi il “pacchetto clima 2030”, con i nuovi obiettivi 40-27-27 (percentuali di riduzione di CO₂, di efficienza energetica e di utilizzo di energia da fonti rinnovabili) che sostituiscono i precedenti 20-20-20 al 2020. È dal 1997, anno del protocollo di Kyoto, che numeri di questo tipo circolano per il mondo, visti come minacce o come speranza a seconda dei

punti di vista. L'anno base su cui questi numeri fanno riferimento è il 1990 e osservare come sono cambiati i livelli di emissioni da quell'anno dovrebbe essere il punto di partenza di qualunque riflessione. L'Unione europea a 28 paesi ha ridotto le emissioni di gas a effetto serra del 19%; un risultato giudicato insufficiente dal mondo ambientalista e un punto di ripartenza importante dall'industria e dalle istituzioni europee. Ma, come succede molto spesso, l'Europa guarda molto al proprio interno e poco a quello che succede fuori. I 500 milioni di europei (soprattutto quelli dell'Europa di qualche anno fa, a quindici paesi) e i loro rappresentanti a Bruxelles hanno preso impegni importanti e i risultati vanno nella direzione auspicata dagli accordi; ma che è successo fuori dai confini dell'Unione?

Nel periodo 1990-2012 l'India ha aumentato le proprie emissioni del 200%, la Cina del 290% e potremmo continuare con l'elenco; la sintesi è che mentre l'Europa – sia nella fase di crescita, che in fase recessiva – continua a impegnarsi a raggiungere importanti obiettivi di riduzione delle emissioni, una buona parte del resto del mondo non si pone il problema. È vero che se guardiamo le emissioni *pro capite* i paesi in via di sviluppo hanno ancora valori molto inferiori ai paesi industrializzati, ma è altrettanto vero che in una fase di recessione prolungata la questione della riduzione delle emissioni entra pesantemente, o meglio, dovrebbe entrare, nell'agenda politica dei diversi stati membri.

Puntare a un modello di sviluppo meno dipendente dai combustibili fossili è il nobile obiettivo che si declama a ogni *summit* internazionale, ma se poi i vincoli economici e i parametri europei impongono obiettivi di bilancio da raggiungere nell'esercizio in essere diventa difficile coniugare le due cose.

Cambiare un modello economico richiede tempo e una cultura che ancora oggi non è stata completamente metabolizzata da chi governa l'economia. Il cambiamento è stato avviato, ma è più lento di quanto si potesse prevedere; difficoltà tecniche,

economiche e burocratiche hanno rallentato e continuano a rallentare la svolta verde che tutti si augurano, almeno a parole.

Creare un modello ambientalmente efficiente e nello stesso tempo competitivo in un mondo globale è, nel breve periodo, complesso, visto che alcuni giocatori hanno regole diverse.

È un problema che si pone quando si parla di *petrolio* e quando si parla ad esempio di *terre rare*, fino a poco tempo fa quasi un monopolio cinese. Ora anche i prezzi delle terre rare sono in caduta libera, da quando si è scoperto che molte di queste non sono poi così rare; fondamentali per l'economia del nuovo millennio (es. smartphone e veicoli ibridi) grandi paesi come Giappone e Usa hanno investito in nuove tecnologie per il loro sfruttamento, aumentando l'offerta globale e facendone crollare il valore. Un esempio? Il lantano, utilizzato nelle batterie ricaricabili per auto ibride, è passato dai 5,15 dollari al chilo del gennaio 2010 ai 140 del giugno 2011. Adesso, però, il costo è di 20,50 dollari al chilo ed è destinato a calare ulteriormente. Investimenti in nuove tecnologie e ricerca hanno modificato il senso dell'aggettivo “rare”, a livello di mercati. Se questo sia un bene o un male, nel processo di riduzione globale dell'impronta ecologica, è tutto da verificare; investire in conoscenza e cultura ambientale è l'unico modo per avere una risposta e non rimanere ancorati alle dinamiche dei mercati internazionali come un aggettivo da usare nei giorni di festa; un futuro sostenibile richiede una visione globale, che deve essere indipendente dalle dinamiche dei prezzi dei mercati globali.



ecoscienza
SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

ISSN 2039-0424



TERRE RARE, PETROLIO, MINERALI E RISORSE ESSENZIALI. QUALE FUTURO PER IL PIANETA

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione e ambiente
dell'Emilia-Romagna

Numero 6 • Anno V
Dicembre 2014



Abbonamento annuale:
6 fascicoli bimestrali
Euro 40,00
con versamento
sul c/c postale n.751404

Intestato a:
Arpa
Servizio
meteorologico regionale
Viale Silvani, 6 - 40122
Bologna

Segreteria:
Ecoscienza, redazione
Via Po, 5 40139 - Bologna
Tel 051 6223887
Fax 051 6223801
ecoscienza@arpa.emr.it

DIRETTORE
Stefano Tibaldi

DIRETTORE RESPONSABILE
Giancarlo Naldi

COMITATO DI DIREZIONE
Stefano Tibaldi
Giuseppe Biasini
Mauro Bompani
Vittorio Boraldi
Carlo Cacciamani
Fabrizia Capuano
Simona Coppi
Adelaide Corvaglia
Eriberto De' Munari
Carla Rita Ferrari
Lia Manaresi
Massimiliana Razzaboni
Licia Rubbi
Piero Santovito
Mauro Stambazzi
Pier Luigi Trentini
Luigi Vicari
Franco Zinoni

COMITATO EDITORIALE
Coordinatore:
Franco Zinoni

Raffaella Angelini
Vincenzo Balzani
Vito Belladonna
Francesco Bertolini
Gianfranco Bologna
Mauro Bompani
Giuseppe Bortone
Roberto Coizet
Matteo Mascia
Giancarlo Naldi
Marisa Parmigiani
Giorgio Pineschi
Karl Ludwig Schibel
Andrea Segrè
Mariachiara Tallacchini
Paolo Tamburini
Stefano Tibaldi

Redattori:
Daniela Raffaelli
Stefano Folli

Segretaria di redazione:
Claudia Pizzirani
Progetto grafico:
Miguel Sal & C

Impaginazione e grafica:
Mauro Cremonini (Odova srl)

Copertine:
Cristina Lovadina

Stampa:
Casma Tipolito srl
Bologna

Registrazione Trib.
di Bologna
n. 7988 del 27-08-2009

Stampa su carta:
Cocoon Offset

Chiuso in redazione: 30 Dicembre 2014



SOMMARIO

- 3 **Editoriale**
Risorse e sviluppo, chi detta le regole?
Francesco Bertolini
- 5 **Commissione d'inchiesta sui rifiuti, Bratti presidente**
Intervista ad Alessandro Bratti a cura di G. Naldi
- 42 **Prevenire spreco e rifiuti quali prospettive?**
Paolo Azzurro, Claudia Giordano
- 44 **La politica ambientale e il settore food Italia**
Iliaria Bergamaschini

Risorse in esaurimento

- 8 **La transizione verso un'economia verde**
Hans Bruyninckx
- 10 **Il futuro impossibile vincoli e crescita economica**
Angelo Tartaglia
- 12 **Risorse energetiche e cambiamenti climatici**
Stefano Caserini
- 14 **Una nuova responsabilità per la famiglia umana**
Matteo Mascia
- 16 **Petrolio, verso la fine di un'economia**
Luca Pardi
- 18 **Nuove opportunità dalla transizione energetica**
Filippo Zuliani
- 20 **I minerali critici per le energie rinnovabili**
Peter Viebahn
- 22 **Terre rare, come affrontare un'offerta limitata?**
Massimo Morgana, Corradino Sposato
- 26 **Limiti e confini planetari, il ciclo di azoto e fosforo**
Vincenzo Balzani, Margherita Venturi
- 28 **Acqua: scarsità, conflitti e sostenibilità**
Giorgio Cancelliere
- 30 **Land grabbing, quando la terra diventa una merce**
Stefano Liberti
- 32 **Il suolo, una risorsa da difendere**
Winfried E.H. Blum
- 34 **La sorte dei materiali elettrici dismessi**
Andrea Granelli, Daniele Dal Sasso
- 36 **Risorse minerarie e sostenibilità in Italia**
Francesca Ceruti, Angelo Di Gregorio
- 42 **Prevenire spreco e rifiuti quali prospettive?**
Paolo Azzurro, Claudia Giordano
- 44 **La politica ambientale e il settore food Italia**
Iliaria Bergamaschini

Mare e sostenibilità

- 46 **Ecosistemi sani e produttivi per la crescita blu**
Lowri Evans, Karl Falkenberg
- 50 **Strategia marina e tutela del Mediterraneo**
Silvia Velo
- 52 **Monitoraggio e ricerca per la tutela del mare**
Stefano Laporta
- 54 **Per l'Adriatico linee guida e azioni sovra-regionali**
Giuseppe Bortone
- 56 **Il monitoraggio marino per lo sviluppo sostenibile**
Stefano Tibaldi, Carla Rita Ferrari
- 58 **Diminuire la pressione della pesca in Adriatico**
Intervista a Davide Barchi a cura di G. Naldi
- 60 **Una rete transfrontaliera per le emergenze in adriatico**
Andrea Valentini, Tiziana Paccagnella, Clarissa Dondi, Barbara Guandalini
- 62 **Oil spill sulla costa, l'esercitazione "Ercole"**
Andrea Valentini, Tiziana Paccagnella, Clarissa Dondi, Barbara Guandalini, Leonardo Balestra, Alberto Ceccoli, Alessandro Coluccelli, Aniello Russo
- 64 **Catene di previsione e modellistica, le applicazioni**
Andrea Valentini, Tiziana Paccagnella, Aniello Russo, Alessandro Coluccelli
- 67 **Acque di balneazione, una buona qualità nel 2014**
Marinella Natali, Rita Rossi, Paola Pellegrino, Leonardo Ronchini
- 70 **Acqua dolce e nutrienti dal Po, un anno insolito**
Carla Rita Ferrari
- 74 **L'erosione costiera, un fenomeno in atto**
Margherita Aguzzi, Nunzio De Nigris, Maurizio Morelli, Tiziana Paccagnella, Silvia Unguendoli, Carlo Albertazzi
- 76 **Ciclo dei rifiuti, modelli di eccellenza in Lombardia**
Iliaria Bergamaschini, Francesco Bertolini

Rubriche

- 78 **Legislazione news**
- 79 **Libri**
- 80 **Eventi**
- 81 **Abstracts**

COMMISSIONE D'INCHIESTA SUI RIFIUTI, BRATTI PRESIDENTE

ALESSANDRO BRATTI È IL NUOVO PRESIDENTE DELLA COMMISSIONE PARLAMENTARE D'INCHIESTA SULLE ATTIVITÀ ILLECITE CONNESSE AL CICLO DEI RIFIUTI. NELL'INTERVISTA LE CONSIDERAZIONI SULLA MISSION E GLI IMPEGNI DELLA COMMISSIONE, DALLA BONIFICA DEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE AL MERCATO DEL RICICLO E DEL RECUPERO.

INTERVISTA



Alessandro Bratti

Deputato PD, presidente della commissione parlamentare d'inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti

Innanzitutto complimenti per la nomina a presidente della commissione. Considerato il fatto che ne è stato membro per l'intera scorsa legislatura, quali impressioni sul lavoro che sta avviando come presidente?

Le commissioni bicamerali d'inchiesta vengono istituite con una legge specifica, nel corso di ogni legislatura, che ne precisa i compiti. Nel nostro caso la particolarità in più sta nel fatto che non si indaga su un fatto specifico ma su un fenomeno.

Per questo nel nostro caso, così come per l'antimafia, a ogni legislatura vengono ricostituite le commissioni, perché purtroppo il fenomeno è ancora presente. La legge istitutiva di questa legislatura, rispetto alle altre, ha esteso l'ambito d'indagine oltre l'illecito rifiuti allargando l'indagine alla depurazione delle acque e l'impiantistica collegata.

Abbiamo già stilato un calendario di lavori, che ci terrà abbastanza occupati, con un approfondimento sulle regioni Veneto e Liguria che prima non erano state interessate dalla nostra attività e un aggiornamento sulla Campania e sul Lazio. Queste sono le prime attività già in calendario.

Il Veneto presenta delle specificità e un sistema complesso di indagini recenti sui rifiuti speciali e su quelli urbani, dunque è opportuno un approfondimento da parte della commissione.

La regione Liguria presenta delle problematiche riguardo la gestione dei rifiuti urbani e le discariche che sono state messe sotto sequestro dalla Procura. È quanto mai necessario verificare eventuali presenze della malavita organizzata.

Quali sono le priorità che vi siete dati?

I temi che affronteremo riguardano le bonifiche con un aggiornamento sui 57 siti di interesse nazionale (SIN), il traffico transfrontaliero dei rifiuti, il mercato del recupero e del riciclo all'interno del quale ci sono anomalie. Non ci occupiamo solo di illeciti ambientali, ma anche di illeciti amministrativi collegati alla gestione dei rifiuti; lavoreremo anche sul tema dei rifiuti radioattivi.

I fenomeni su cui indagate riguardano quindi rifiuti urbani e speciali, depurazione/ciclo delle acque, bonifica siti inquinati di interesse nazionale, rifiuti radioattivi. La vostra attività segue sempre l'apertura di un'indagine da parte della Magistratura, oppure a volte parte indipendentemente?

Abbiamo impostato l'attività per 7-8 mesi sulle priorità presenti e ci siamo tenuti una certa libertà su casistiche particolari. Dopodiché non escludiamo di fare delle indagini specifiche nostre. Non necessariamente dobbiamo accodarci a quello che capita in relazione alle indagini aperte dalle Procure.

E su fatti eclatanti come la terra dei fuochi?

L'aggiornamento in Campania sarà fatto su diverse questioni. Una è questa e l'altra è la verifica di eventuali collusioni tra la politica e le società che gestivano i rifiuti, perché ci sono processi importanti in corso che coinvolgono privati ed esponenti pubblici con responsabilità molto diverse. Sono tutti accertamenti che necessitano di attenzione. Su Ilva e golfo di Taranto faremo un focus specifico in quanto nell'area

insiste un sito di interesse nazionale per quanto riguarda la bonifica, ci sono delle discariche di rifiuti pericolosi che sono state oggetto di sequestro da parte della magistratura e si apre il tema sul come vengono trattati i rifiuti industriali. C'è anche un tema di bonifica all'esterno dell'Ilva che è altrettanto grave rispetto a quello all'interno dello stabilimento. C'è poi un vecchio deposito di rifiuti nucleari che va regolamentato. Sono tutte materie che riguardano il lavoro della commissione.

In qualche modo il sistema di controllo ambientale interagisce con il vostro lavoro; che rapporto vuole istituire con il sistema delle agenzie ambientali? C'è possibilità di interazione?

Sono auspicabili diverse tipologie di interazione. Nel gruppo dei nostri consulenti, alcuni a tempo parziale e altri a tempo pieno, ci sono diversi esperti che lavorano in agenzie ambientali, come la stessa Arpa Emilia-Romagna, perché c'è un'esigenza di supporto diretto e di know how. Ci stiamo attivando anche con Ispra per iniziare collaborazioni sul tema della bonifica dei rifiuti. C'è un rapporto diretto con questo personale per le conoscenze che servono e in più è evidente che in tutte le nostre indagini la voce delle agenzie è fondamentale.

Il vostro lavoro è fondato sul presupposto della esistenza del reato ambientale, almeno come ipotesi; com'è il rapporto con la Magistratura e con i diversi corpi di Polizia dello Stato?

Abbiamo anche con loro una interlocuzione intensa e con aspetti diversi, lo stesso corpo tecnico della commissione è composto da magistrati a tempo parziale o a tempo pieno, più una serie di ufficiali di collegamento delle varie forze di Polizia.

Abbiamo un nucleo che lavora con gli stessi poteri della Magistratura, a esclusione dell'arresto.

Cerchiamo sempre di lavorare in collaborazione con le Procure e non in competizione e ci aspettiamo sempre dalle forze di Polizia un contributo fattivo. Corpi specializzati, quali i Noe e il Corpo forestale, sono interlocutori assolutamente privilegiati ma, per come il fenomeno si sta evolvendo, non c'è dubbio che la Guardia di Finanza diventerà un interlocutore sempre più importante.

Il tema dei rifiuti interessa l'organizzazione malavitoso per il *business* che rende possibile e per il fatto che, con l'attuale normativa, si rischia poco. Gli operatori lo sanno, soprattutto i meno ligi alle regole, e di conseguenza la delinquenzialità è molto elevata. Oggi abbiamo un unico reato ambientale classificato come "delitto" che ha una valenza importante e riguarda il traffico organizzato dei rifiuti (art. 260 del codice dell'ambiente, Dlgs 152/2006); rafforzare questo impianto punitivo è importante per debellare certi fenomeni.

Bisogna stare attenti perché nella costruzione legislativa abbiamo previsto che queste tipologie vadano gestite non dalle Procure territoriali, ma dalla Procura distrettuale antimafia. I delitti di questo genere, ad esempio il traffico illecito dei rifiuti, sono sicuramente molto spesso delitti commessi in attività malavitose organizzate, non necessariamente di stampo mafioso, anzi nella maggioranza dei casi non lo sono. Si tratta spesso di organizzazioni criminali costituite da funzionari pubblici, imprese compiacenti, tecnici di laboratorio, ufficiali di polizia giudiziaria, figure molto diverse che stanno insieme per il guadagno facile e di grande entità. Il più delle volte non si tratta di camorra, andrangheta, mafia o sacra corona unita.

Il fatto che questi reati vadano a finire sotto l'egida della Procura distrettuale antimafia – visto che i tempi della prescrizione sono molto brevi e le prove tecniche sono basilari per questo tipo di indagini – porta al rischio di un rallentamento delle attività e al rischio gravissimo che tutto vada in prescrizione.

Sotto la vostra lente d'ingrandimento quindi ci sono la finanza e la corruzione?

Sì. Come era già stato segnalato il reato ambientale è spesso associato al reato di corruzione della pubblica amministrazione. La corruzione porta a una malagestione dei servizi con danni ambientali; se in una discarica che può contenere un milione di tonnellate di rifiuti se ne mettono tre milioni di tonnellate, i problemi ambientali sono evidenti.

Tornando alla necessità di utilizzare magistrati e corpi di Polizia, sarebbe opportuno un adeguamento e una riorganizzazione di questi organismi, oppure il quadro è già soddisfacente?

C'è una discussione sull'accorpamento dei corpi di Polizia, tipo la questione della guardia forestale che dovrebbe essere assorbita dalla Polizia di Stato.

Non dico che non sia necessario fare accorpamenti, l'importante è salvaguardare le professionalità.

Il Corpo forestale è diventato il corpo principale che fa controllo del territorio.

C'è la necessità di coordinare meglio i controlli, ci sono molti organismi che controllano, ma non lo fanno in maniera adeguata, coordinata. Bisogna evitare di colpire l'artigiano che sbaglia nel compilare un modulo, quando non si colpisce con la dovuta sistematicità lo sversamento dei rifiuti tossici nei fiumi.

C'è anche un problema di carattere legislativo; bisogna semplificare le norme, perché spesso norme complicate penalizzano di più chi le regole le rispetta.

Serve una legislazione più snella, più chiara, che punisca severamente i reati ambientali e depenalizzi i reati che non hanno un impatto ambientale significativo. Le strutture e il personale per il controllo ci sono, ma bisogna farle funzionare meglio; le leggi ci sono, ma occorre semplificarle, ed è necessario fare più controlli *ex post* snellendo la burocrazia a monte.

Occorre anche inserire nel quadro un altro tassello nel quale la politica è un po' timida: dare maggiore indipendenza agli organi tecnici; quindi occorre che la riforma delle agenzie ambientali porti a una maggiore indipendenza delle stesse rispetto al ministero dell'Ambiente e alle Regioni.

Con il vostro lavoro andate anche a interessare il sistema delle autonomie locali. C'è collaborazione da parte loro?

Absolutamente sì. La situazione è la più disparata e a fronte di amministratori bravissimi – che cercano di risolvere i problemi – ci sono anche quelli collusi e corrotti ma, fortunatamente, sono una minoranza.

Io mi riferivo a un sindaco o a un presidente di Provincia che lavora onestamente, senza comportamenti delittuosi; in questo caso c'è la volontà di collaborare con la commissione?

È chiaro che non fa piacere quando arriva una commissione di inchiesta sul proprio territorio, ma la collaborazione c'è; a volte il nostro intervento è richiesto dallo stesso ente locale per mettere in risalto alcune problematiche che hanno ereditato dal passato. A volte piccoli Comuni si trovano a dover affrontare bonifiche per miliardi di euro a causa di precedenti cattive gestioni e i problemi sono enormi, da una parte la situazione compromessa, dall'altra i vincoli paralizzanti del patto di stabilità. Ci sono sindaci che hanno un sito inquinato, hanno i soldi per bonificarlo e non possono farlo perché sono vincolati a non spendere i propri soldi, poi però sono responsabili penalmente della non bonifica. Ciò è assurdo: se il sindaco non interviene la magistratura lo persegue per la mancata bonifica, se interviene viene perseguito perché sfora il patto di stabilità. Lo svincolo del patto di stabilità per risanare i siti contaminati è un tema sul tavolo politico che riguarda il sistema delle autonomie e l'intero paese.

Intervista a cura di Giancarlo Naldi, Direttore responsabile rivista Ecoscienza



LA CRISI DELLE RISORSE

Materie prime e sostenibilità

Da sempre economia, benessere e disponibilità delle risorse sono strettamente legati. E da sempre l'approvvigionamento di risorse scarse porta con sé questioni geopolitiche e anche conflitti. In più, ci sono importanti aspetti di sostenibilità ambientale e sociale da tenere in considerazione: il rispetto dei tempi dei cicli naturali, le prospettive di disponibilità futura, l'equo accesso a tutte le popolazioni, gli effetti del cambiamento climatico in corso.

È indubbio che il nostro attuale sfruttamento delle risorse è insostenibile, soprattutto con una popolazione crescente, e comporta cicli di approvvigionamento più costosi, impatti ambientali più

gravi, accessibilità limitata solo a pochi. E il panorama delle risorse che presentano qualche caratteristica di "scarsità" stanno aumentando: non solo il petrolio e altre risorse minerarie (come le "terre rare", indispensabili anche per lo sviluppo della auspicabile transizione alle energie rinnovabili), ma anche l'acqua e i terreni fertili, ad esempio, senza dimenticare cicli naturali alterati dall'uomo come quelli di azoto e fosforo.

Diventa allora essenziale ripensare al nostro modo di produrre e consumare.

Questo servizio presenta numerosi contributi sulla disponibilità delle risorse e i connessi risvolti ambientali, economici e sociali.

LA TRANSIZIONE VERSO UN'ECONOMIA VERDE

LA QUALITÀ DELLA NOSTRA VITA, DELLA NOSTRA SALUTE E DEI NOSTRI POSTI DI LAVORO DIPENDE DALL'AMBIENTE. TUTTAVIA, LA MODALITÀ CON CUI SFRUTTIAMO OGGI LE RISORSE NATURALI RISCHIA DI PREGIUDICARE IL NOSTRO BENESSERE E LA CAPACITÀ DELLA NATURA DI SOSTENTARCI. DOBBIAMO TRASFORMARE RADICALMENTE IL NOSTRO MODO DI PRODURRE, DI CONSUMARE E DI VIVERE. OCCORRE REALIZZARE UN'ECONOMIA PIÙ ECOLOGICA.

FOTO: VATTENFALL - FLICKR - CC

Il nostro pianeta dispone di risorse limitate e, attualmente, estraiamo e usiamo più risorse di quante il pianeta possa fornirci in modo sostenibile. Le risorse naturali alimentano la nostra produzione e i nostri consumi, oltre a creare prosperità e occupazione, contribuendo alla qualità della nostra vita e al nostro benessere.

Tutto ciò che ci circonda proviene dalla natura. In un modo o nell'altro, le case, le automobili, le biciclette, il cibo, gli indumenti e l'energia erano e sono ancora parte dell'ambiente. Noi estraiamo materie prime, le trasformiamo e costruiamo le nostre comunità.

Questo legame con l'ambiente e questa dipendenza da esso sono da sempre essenziali per la nostra esistenza.

Tuttavia, il nostro livello di consumo delle risorse costituisce un problema. La pressione che esercitiamo sull'ambiente, infatti, è talmente elevata da rischiare di minare la sua capacità di sostentarci in futuro.

Le nostre attività rilasciano agenti inquinanti nell'atmosfera e materie plastiche negli oceani. I nostri ecosistemi si modificano più velocemente di prima, a ritmi innaturali. L'incremento degli scambi commerciali introduce nuove specie che possono invadere interi ecosistemi. Il

cambiamento climatico sta alterando i modelli delle precipitazioni. I raccolti diventano meno sicuri, provocando impennate nei prezzi dei generi alimentari. È evidente che alcune regioni e alcuni paesi sono più vulnerabili. Tuttavia, determinati impatti ambientali, come l'inquinamento atmosferico, colpiscono chiunque, seppur con intensità diverse.

Le pressioni future ci impongono di agire subito

I nostri attuali livelli di consumo e di produzione sono già insostenibili con più di 7 miliardi di abitanti sul pianeta che, secondo le previsioni, cresceranno fino a circa 9 miliardi entro la metà del secolo, e con miliardi di individui ancora in stato di povertà che aspirano a un miglioramento del loro tenore di vita. L'impiego attuale delle risorse degrada e riduce il capitale naturale disponibile per sostenere il benessere delle generazioni future. Ciò significa, come minimo, che per persona saranno disponibili quantità inferiori di terra e di acqua potabile per produrre il cibo di cui avremo bisogno. Per garantire la qualità della nostra vita e il nostro benessere a lungo termine

dobbiamo realizzare un'economia più ecologica e la transizione deve iniziare oggi. Come possiamo raggiungere questi obiettivi? Come possiamo trasformare la nostra economia in un'economia che preservi l'ambiente assicurando nel contempo la qualità della nostra vita?

Migliorare l'efficienza delle risorse in Europa

Per iniziare, la nostra economia deve diventare più efficiente sotto il profilo delle risorse. Dovremo, di fatto, ottenere di più con meno risorse, riducendo la quantità di risorse che estraiamo e utilizziamo.

Benché sia importante diminuire il flusso di materiali nuovi nel processo di produzione e migliorare l'efficienza di tali processi, questo è soltanto un aspetto della questione. Dobbiamo ridurre anche la perdita di materiali e la quantità di rifiuti generati attraverso la produzione e il consumo.

Inoltre, è possibile trasformare la nostra economia, ma ciò richiede diversi decenni di interventi e impegno. L'Europa ha ottenuto notevoli vantaggi dall'aumento dell'efficienza delle risorse, ma deve

fare molto di più. Diverse strategie e normative dell'Ue – quali Europa 2020, che rappresenta l'iniziativa faro per un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, la direttiva quadro sui rifiuti o il 7° Programma d'azione per l'ambiente – sono già state attuate con l'obiettivo di introdurre sostenibilità in attività economiche chiave nell'ambito di una prospettiva di transizione a lungo termine.

La piena attuazione di tali politiche offrirebbe molteplici vantaggi. L'impiego di risorse per ciascun prodotto finale sarebbe ridotto, contribuendo così a proteggere e a preservare l'ambiente. Nel contempo, l'economia trarrebbe vantaggio da una sostanziale innovazione e da una maggiore competitività per le imprese europee.

Ridurre i rifiuti

Prendiamo l'esempio dei rifiuti alimentari. Si stima che fra il 30% e il 50% degli alimenti in tutto il mondo siano destinati a diventare rifiuti. Nella sola Unione europea, ogni anno sprechiamo quasi 90 milioni di tonnellate di cibo, che corrispondono a quasi 180 kg a persona. Il cibo viene sprecato in tutti gli stadi della catena di produzione e di consumo. Per ogni prodotto alimentare non consumato, sprechiamo l'energia, l'acqua, la manodopera e la terra che vengono impiegate per la sua produzione. I gas serra e i fertilizzanti immessi nell'ambiente contribuiscono al degrado

ambientale. Sarebbe possibile cambiare il sistema alimentare per evitare di sprecare cibo in modo che i consumatori, i supermercati e i produttori alimentari collaborino tutti per produrre, vendere e acquistare soltanto ciò che verrà consumato?

Sarebbe possibile usare realmente prodotti al termine del ciclo di vita – “avanzi” del processo di produzione – come fattori in un altro processo di produzione? Sarebbe possibile creare un'economia circolare che generi meno perdite possibili? Una migliore gestione dei rifiuti urbani mostra che i potenziali vantaggi, in termini sia economici sia ambientali, sono immensi.

Rendere un'intera economia più ecologica – a livello europeo e, in definitiva, globale – è un compito di enorme portata che richiede l'integrazione dell'uso sostenibile delle risorse in ogni aspetto delle nostre vite. I progetti eco-innovativi, le risorse rinnovabili e la ricerca in generale svolgono un ruolo fondamentale nella progettazione di prodotti e processi migliori e nella riduzione dei rifiuti. La comunità imprenditoriale, in collaborazione con le autorità pubbliche e la società civile, potrebbe attuare soluzioni sostenibili fino a renderle “convenzionali”. Ad esempio, sarebbe possibile creare un sistema in cui “noleggiare” o “prendere in prestito” prodotti, tra cui strumenti e autoveicoli, invece di possederli, e in cui siano necessarie minori quantità di tali prodotti per soddisfare le nostre esigenze?



Il testo di questo articolo è stato pubblicato come editoriale di “Segnali ambientali 2014” (www.eea.europa.eu/publications/signals-2014)

Noi consumatori...

Dobbiamo rendere la nostra economia più efficiente nell'impiego delle risorse e ridurre la quantità di rifiuti o le perdite generate. Il settore dell'economia ci offre alcuni strumenti per valutare i costi e i danni e ci propone alcuni suggerimenti su come tener conto della problematica ambientale nelle nostre decisioni economiche, ma abbiamo bisogno anche di maggiore innovazione e ricerca e, ovviamente, di una prospettiva a lungo termine.

In qualità di consumatori, abbiamo tutti un ruolo da svolgere nel sostenere la transizione verso un'economia verde. Il comportamento di noi consumatori è fortemente influenzato dagli altri consumatori e dal contesto sociale, dai nostri impulsi e dalle scelte che abbiamo a disposizione. Nel corso della storia, i modelli di consumo si sono evoluti costantemente. Possiamo sfruttare questa flessibilità a nostro vantaggio e seguire la rotta verso la sostenibilità. Indipendentemente dai livelli di reddito e dal luogo in cui viviamo, la nostra salute e il nostro benessere dipendono dall'ambiente. Siamo quindi tutti interessati a garantire il benessere dell'ambiente.

Hans Bruyninckx

Direttore esecutivo
Agenzia europea per l'ambiente (Eea)

IL FUTURO IMPOSSIBILE VINCOLI E CRESCITA ECONOMICA

L'IMPATTO DEL NOSTRO MODO DI VIVERE STA PRODUCENDO MUTAZIONI CLIMATICHE GLOBALI E IL PRELIEVO DI RISORSE BIOLOGICHE HA SUPERATO LA CAPACITÀ DI RIGENERAZIONE DELLA BIOSFERA. LA CRESCITA NON PUÒ ESSERE INFINITA E FINGERE DI IGNORARE IL PROBLEMA O RIFIUTARSI DI PRENDERNE ATTO PUÒ PORTARE A RISCHI INDEFINITI.

L'umanità sta vivendo un momento molto critico della sua storia. Siamo ormai più di 7 miliardi e duecento milioni, l'impatto del nostro modo di vivere e delle tecnologie di cui disponiamo sta producendo o accelerando mutazioni climatiche globali, il prelievo annuo di risorse biologiche ha superato la capacità di rigenerazione della biosfera, e così via. Questo stato di cose non è un arcano noto a pochi iniziati, ma è oggetto di migliaia di articoli scientifici pubblicati ogni giorno in tutto il mondo, con frequenza crescente occupa le pagine dei quotidiani ed è oggetto di dibattiti televisivi.

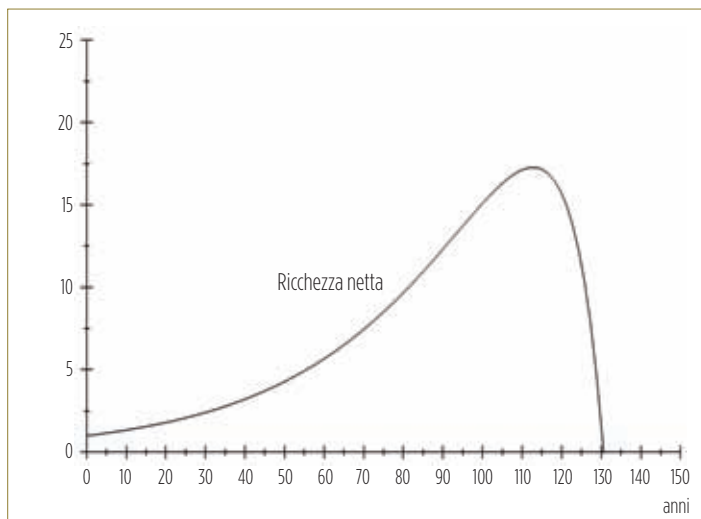
Con tutto ciò, le classi dirigenti dei paesi più industrializzati, e in particolare del nostro, si comportano, di fronte a una vera e propria emergenza globale, come drogati in crisi di astinenza alla disperata ricerca di "dosi" che divengono sempre più scarse e difficili da trovare. Eppure non è difficile individuare il meccanismo perverso all'origine di tutti i guai. La nostra economia, ormai globale, si è sviluppata, fin qui, nel segno della crescita. Fior di economisti hanno teorizzato che per mantenere sotto controllo le tensioni sociali legate alle disuguaglianze è necessario che il volume degli scambi di beni e servizi (l'economia) cresca ininterrottamente. La parola che più viene pronunciata, invocata, declamata, nei discorsi di imprenditori, sindacalisti, politici di maggioranza e di opposizione, governanti e aspiranti governanti, commentatori di giornale o telegiornale, economisti (quanto meno classici) è "crescita". Sembra una formula magica capace di esorcizzare disoccupazione e disagio, dissesto ambientale e crisi internazionali. Eppure la crescita non è una semplice parola: qualunque crescita economica ha e non può non avere una base materiale. Il fatto però è (c'è quasi da vergognarsi a ricordarlo) che nessuna crescita materiale indefinita è possibile in un ambiente finito. E il nostro ambiente è sicuramente



FOTO: CGP GARY - FLICKR - CC

FIG. 1
RICCHEZZA NETTA

Andamento nel tempo della ricchezza netta prodotta da un sistema in crescita.



finito; basta visitare un supermercato per accorgersi di quanto sia piccolo e a portata di mano il mondo intero. La presenza di limiti invalicabili è insieme un fatto evidente e viceversa rifiutato dalle nostre società. La disponibilità di qualsiasi risorsa materiale, assoggettata insieme alle leggi della fisica e a quelle del mercato, segue una curva nota come *curva di Hubbert*, inizialmente elaborata pensando al petrolio, ma in realtà applicabile a qualsiasi cosa. Dapprima la produzione annua della materia prima di turno

cresce rigogliosamente, poi, raggiunto un massimo, prende inesorabilmente a diminuire. Non ci sono margini di "discussione" o di "trattativa" in proposito, ma l'economia classica e coloro che assumono decisioni capaci di influenzare la vita di tutti, fingono di ignorare il problema o si rifiutano di prenderne atto e preferiscono comportarsi come il drogato che esulta quando riesce a recuperare una "dose" dimenticata in un angolo, come avviene ora con il *fracking*, senza preoccuparsi di cosa dovrà fare quando anche quella sarà finita.

Le leggi della chimica e della fisica (lo si sa dalla fine dell'800) ci dicono che se la composizione dell'atmosfera cambia in modo da renderla più opaca alla radiazione infrarossa, la temperatura superficiale del pianeta crescerà e questo fatto produrrà mutamenti climatici rilevanti la cui manifestazione locale (in un particolare punto del globo), per via della teoria del caos deterministico, rimarrà sostanzialmente imprevedibile, esponendoci così a rischi tanto più gravi quanto meno conosciuti in anticipo.

La questione del mutamento climatico si intreccia con la domanda crescente di energia e il correlato uso massiccio di combustibili fossili. Qui, in spregio alle leggi della termodinamica, si è continuato a inseguire il mito della fonte dell'illimitata energia.

Venendo alla biosfera, il *Global Footprint Network* si incarica ogni anno di segnalarci la data in cui i prelievi arrivano a saturare la capacità di rigenerazione della terra: da un paio d'anni tale data si aggira intorno al 20 agosto. Da lì in poi si continua prelevando da riserve accumulate nei secoli e che ovviamente non possono durare per sempre.

Il ciclo di ascesa e crollo delle civiltà

Vi è ancora un altro aspetto della crescita, che viene per lo più trascurato. Non c'è dubbio che la nostra economia sia un sistema complesso di relazioni di scambio di beni e di servizi; la complessità si può misurare mediante il numero di relazioni. Ora, se un sistema fisico cresce, il numero delle relazioni al suo interno cresce più in fretta del sistema stesso: è un fatto

facilmente verificabile. D'altra parte lo scambio lungo ogni relazione non è astratto: ciò che viene spostato sono cose, persone, informazione (la quale ha sempre una base materiale).

Ogni trasferimento materiale comporta qualche rischio di malfunzionamento o di fallimento (pensiamo a guasti o incidenti in un viaggio su strada); gli inconvenienti che ne nascono possono essere mantenuti al di sotto di una soglia di accettabilità in vari modi, che però corrispondono tutti a destinare al controllo e alla sicurezza una parte della ricchezza disponibile.

Da un lato l'espansione dell'economia fa crescere la ricchezza prodotta (qualunque cosa sia), dall'altro il governo e la sicurezza del sistema in crescita portano ad assorbire una frazione crescente di quella ricchezza, e, come abbiamo visto, il fabbisogno per la sicurezza aumenterà più in fretta della ricchezza prodotta.

Mettendo insieme le due crescite si ricava una "ricchezza netta" (quella cui dovrebbe corrispondere un miglioramento effettivo delle condizioni di vita) che evolve nel tempo come in *figura 1*.

Storici e antropologi ci dicono che il grafico rappresenta abbastanza bene l'ascesa e il crollo di molte civiltà del passato che hanno involontariamente consumato le basi materiali della loro prosperità. Il guaio è che anche la nostra economia globalizzata sta percorrendo una curva come quella.

Quale cura?

Il problema dei problemi, naturalmente, una volta fatta la diagnosi, è quello di trovare una cura. Se la malattia sta nel

mito della crescita perpetua, la medicina non può essere la tecnologia, anche se essa riveste comunque un ruolo fondamentale: la tecnologia procede in base alle leggi fisiche e sono quelle che rendono impossibile l'eterna crescita. I cambiamenti di cui c'è bisogno riguardano le relazioni di dare e di avere tra esseri umani, cioè la loro cultura materiale. La crescita, ci viene spiegato ogni giorno, può essere mantenuta e stimolata mediante l'incremento della produttività; d'altra parte è ovvio che un incremento della produttività può essere compatibile con un mantenimento dell'occupazione solo se la produzione complessiva aumenta. Se quest'ultima non può crescere per motivi fisici, l'incremento della produttività comporta una contrazione dell'occupazione e l'intero sistema si inceppa. D'altra parte l'incremento della produttività è "necessario" per garantire la competitività e, di nuovo, in un sistema che non può più materialmente crescere la competizione porta a far crescere le disuguaglianze: ciò che aumenta è il numero degli sconfitti. Insomma la convivenza con limiti materiali non flessibili e non negoziabili richiede un cambio di paradigma delle società umane in cui si persegua una sorta di stato stazionario a un livello adeguato e la competizione sia sostituita dalla collaborazione. Questo cambiamento bisogna innanzi tutto volerlo, dopodiché nulla è facile e tanto meno automatico: ci sono di mezzo i comportamenti quotidiani di milioni di esseri umani.

Angelo Tartaglia

Dipartimento di Scienza applicata e tecnologia, Politecnico di Torino



FOTO: WAKX - FLICKR - CC

RISORSE ENERGETICHE E CAMBIAMENTI CLIMATICI

I PROBLEMI LEGATI ALLE RISORSE NON RIGUARDANO SOLO LA LORO DISPONIBILITÀ. SOTTO TERRA C'È MOLTO PIÙ CARBONE, PETROLIO O GAS DI QUANTO BASTA PER DANNEGGIARE IL CLIMA DEL PIANETA. IN BASE AI DATI IPCC, PER RISPETTARE GLI IMPEGNI GIÀ PRESI, DOBBIAMO LASCIARE SOTTOTERRA ALMENO TRE QUARTI DEI COMBUSTIBILI FOSSILI CONOSCIUTI.

Il legame fra le risorse energetiche e cambiamenti climatici globali si può capire considerando quattro punti su cui la comunità scientifica ha raggiunto un buon livello di accordo, e che saranno in seguito riassunti facendo riferimento ai numeri proposti dal Quinto Rapporto di valutazione dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (Ippc, 2013, disponibile gratuitamente all'indirizzo www.ipcc.ch).

Punto primo. Mentre le proiezioni del surriscaldamento globale nel breve e medio termine (i prossimi decenni) dipendono dalla presenza nell'atmosfera di tutte le sostanze in grado di alterare il bilancio energetico terrestre (biossido di carbonio - CO₂, metano - CH₄, protossido di azoto - N₂O, gas fluorurati - HFCs, ma anche aerosol, *black carbon* e anidride solforosa) il riscaldamento globale sul lungo periodo è dipendente in modo sostanzialmente lineare dalla quantità cumulata di CO₂ immessa nell'atmosfera. In altre parole, la quantità di emissioni complessive di carbonio (sotto forma di CO₂) scaricate nell'atmosfera determina il livello di aumento delle temperature globali: maggiori sono le emissioni cumulate, maggiore l'aumento di temperatura. Questo perché la CO₂, a differenza degli altri gas climalteranti, è un gas molto stabile nell'atmosfera e può essere rimossa nel lungo termine solo tramite il lento deposito sui fondali oceanici; di conseguenza dopo migliaia di anni è ancora presente in atmosfera circa un quinto della CO₂ emessa. Al contrario, i tempi di residenza medi di CH₄ e N₂O sono rispettivamente di 12,4 e 121 anni, mentre polveri e solfati sono rimossi dall'atmosfera dopo pochi giorni o settimane dalla loro immissione.

Punto secondo. Se si vuole limitare l'aumento delle temperature globali a un determinato livello (ad esempio 1,5°C o 2°C in più del periodo preindustriale),

il legame circa lineare fra temperature globali ed emissioni cumulate di CO₂ identifica un budget complessivo di emissioni di CO₂, in parte già utilizzato (dalle emissioni avvenute fino a oggi) in parte ancora a disposizione, per le emissioni dei prossimi anni e delle future generazioni. Seppure l'incertezza nella valutazione del legame fra emissioni e temperature complichino lievemente questa relazione, perché porta all'introduzione di intervalli di emissioni ancora disponibili o a probabilità di superamento di un dato livello di aumento di temperatura, questo tipo di impostazione è di grande utilità nel chiarire i termini del problema climatico: un limite alle temperature del pianeta comporta un limite alle emissioni, emissioni più elevate nei prossimi decenni implicano emissioni più basse in seguito. Ad esempio, per avere una probabilità almeno del 66% di limitare il riscaldamento globale a meno di 2°C rispetto al periodo 1860-1880 (che viene preso come riferimento per il periodo preindustriale), le emissioni cumulate di CO₂ da tutte le fonti antropogeniche devono essere inferiori a 790 miliardi di tonnellate (Gt) di carbonio (2890 Gt di CO₂). Questo limite si confronta con un

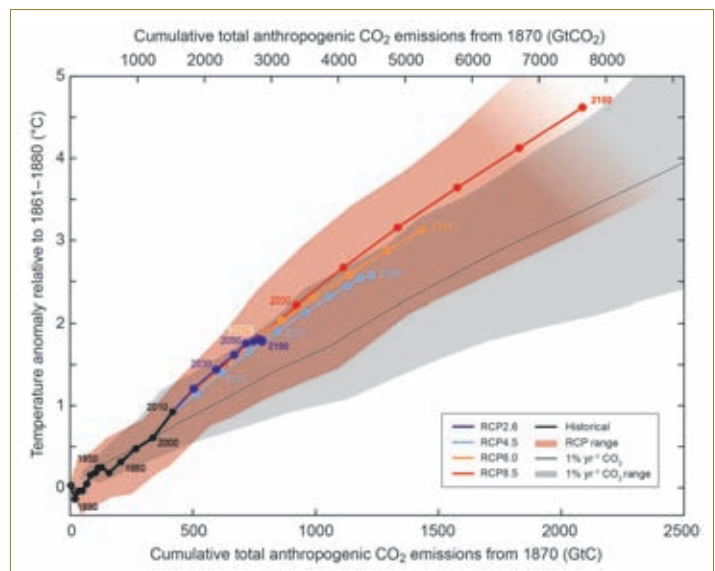
quantitativo di circa 515 GtC (1890 Gt CO₂) che è già stato emesso dalle attività umane (dal 1870 al 2011). In altre parole, se si assume come obiettivo il limitare con buona probabilità all'innalzamento delle temperature globali di 2°C, circa il 65% dello "spazio di carbonio" (*carbon space* in termini anglosassoni) è già stato utilizzato; ne consegue che la presente e le future generazioni dovranno dividersi la parte rimanente.

Un obiettivo di riscaldamento più basso, o una più elevata probabilità di rimanere al di sotto dell'obiettivo stesso, comporta un minore budget di emissioni di CO₂, quindi una minore disponibilità per le attività presenti e future.

Punto terzo. Se si considera che il budget, lo "spazio di carbonio" a disposizione delle future generazioni è quindi pari a circa 275 GtC (1000 Gt CO₂) la riduzione delle emissioni attuali, pari a circa 9,8 GtC (36 Gt CO₂) appare quindi inevitabile. Con i livelli attuali di emissioni, il budget sarebbe completamente esaurito in circa 28 anni. Se si tiene conto che le emissioni nell'ultimo decennio sono aumentate di circa il 2% annuo, è chiaro che si tratta

FIG. 1
TEMPERATURA MEDIA GLOBALE

Aumento della temperatura superficiale media globale in funzione delle emissioni globali cumulative di CO₂. I valori dell'anomalia delle temperature sono riferiti al periodo 1861-1880, i valori delle emissioni rispetto all'anno 1870. Per i dettagli sulle altre informazioni contenute nel grafico si può fare riferimento alla fonte (Ippc, 2013, Fig. SPM10).



di una sfida formidabile. Nel riassunto per i decisori politici del terzo volume del Quinto Rapporto Ipcc (Ipcc, 2014), che si occupa della mitigazione, gli scienziati hanno assegnato una *high confidence* all'affermazione "Gli scenari che raggiungono livelli di concentrazione in atmosfera di circa 450 ppm di CO₂eq entro il 2100 (in linea con una buona probabilità di mantenere l'aumento della temperatura al di sotto di 2° C rispetto ai livelli preindustriali) includono tagli sostanziali delle emissioni di gas serra di origine antropica entro la metà del secolo, attraverso cambiamenti su larga scala in sistemi energetici e potenzialmente l'uso del territorio". Tagli sostanziali, dell'ordine del 50-60%, alle emissioni globali in soli 35 anni. "La più grande sfida collettiva che l'umanità deve oggi affrontare", per dirla con le parole del Segretario generale dell'Onu, Ban Ki-moon.

Punto quarto. I limiti alle disponibilità dei combustibili fossili non ci possono dare un aiuto. Sotto terra c'è molto più carbone, petrolio o gas di quanto basta per danneggiare il clima del pianeta. Uno degli scenari ad alte emissioni considerati dall'Ipcc (ma non il più pessimista) ipotizza un'emissione aggiuntiva di CO₂ dal 2012 al 2100 di circa 1060 GtC (3885 GtCO₂), insomma tre volte la quantità di CO₂ che ci potremmo permettere se volessimo limitare il riscaldamento globale a 2°C. Un livello, quello dei 2°C, che non è affatto una soglia di sicurezza, è solo l'obiettivo che la negoziazione sul clima ha definito a partire dall'accordo di Copenhagen del dicembre 2009.

Per rispettare gli impegni che ci siamo già presi, dobbiamo quindi lasciare sottoterra almeno tre quarti dei combustibili fossili conosciuti.

Senza un segnale politico ed economico per aumentare il prezzo dei combustibili fossili, attribuendo un prezzo alla tonnellata di CO₂ che tenga conto dei danni causati da queste emissioni al clima del pianeta, è probabile che continueremo a usarli per tanti decenni, portando l'aumento delle temperature globali dell'atmosfera a 3-4 °C, una zona in cui sappiamo che ci possiamo attendere impatti molto rilevanti, ma che non conosciamo ancora completamente.

Conclusione. Non ci sono scappatoie, altri colpevoli per il riscaldamento globale (Caserini, 2009) o possibilità di minimizzare la pericolosità di impatti che si stanno già manifestando anche con il riscaldamento globale medio di 0,85°C fino a ora avvenuto. Spetta a noi, nei

prossimi pochi decenni, cambiare l'attuale sistema energetico e costruirne uno che sappia far fronte alla richiesta crescente di energia senza usare combustibili fossili e scaricare nell'atmosfera CO₂ o altri gas climalteranti. I lunghi tempi di permanenza della CO₂ nell'atmosfera fanno sì che decine di generazioni future

risentiranno di quanto faremo, o non faremo, nei prossimi decenni.

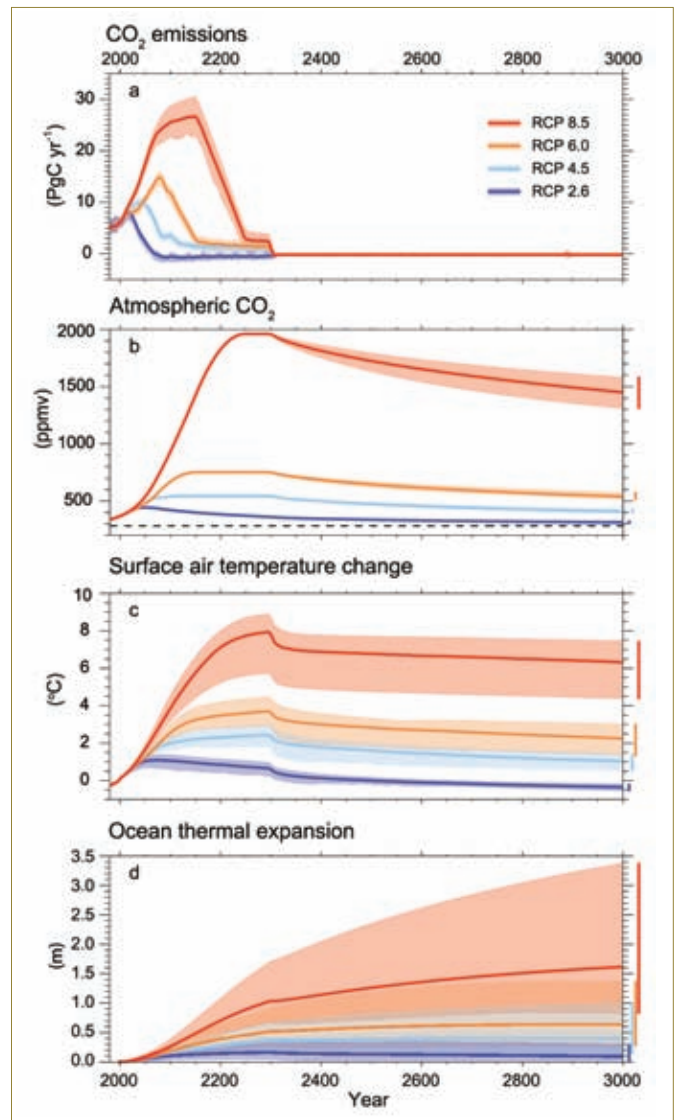
Stefano Caserini

Docente di Mitigazione dei cambiamenti climatici, Politecnico di Milano

FIG. 2
CONSEGUENZE
DEL CAMBIAMENTO
CLIMATICO

Conseguenze multi-secolari del cambiamento climatico creato da emissioni di CO₂ passate, presenti e future, simulate con modelli di simulazione globale di complessità intermedia (EMICs).
(a) Scenari di emissioni di CO₂ fino al 2300, seguiti da emissioni zero dopo il 2300
(b) Corrispondenti concentrazioni di CO₂ in atmosfera
(c) Corrispondente variazione della temperatura media globale alla superficie
(d) Aumento del livello del mare per espansione termica degli oceani. L'ombreggiatura indica l'intervallo minimo - massimo. La linea tratteggiata in (b) indica il livello di concentrazioni di CO₂ pre-industriale. (Fonte: Ipcc 2013, Fig. 12.44).

RCP2.6: scenario con elevate riduzioni delle emissioni.
RCP4.5: scenario con emissioni intermedie.
RCP6.0: scenario con elevate emissioni.
RCP8.5: scenario senza riduzioni.



RIFERIMENTI

Caserini S., 2009, *Guida alle leggende sul clima che cambia*, Edizioni Ambiente, Milano.

Ipcc, 2013, *Fifth Assessment Report (AR5) Climate Change 2013: the physical science basis - Technical Summary*. Intergovernmental Panel on Climate Change. In assenza di altre fonti citate, i numeri presenti nel testo sono da attribuire a questo riferimento.

Ipcc, 2014, *Fifth Assessment Report (AR5) Climate Change 2014: mitigation of climate change*. Intergovernmental Panel on Climate Change, www.mitigation2014.org

Sitografia essenziale
www.ipcc.ch
www.nature.com/climate/index.html
www.cmcc.it
www.skepticalscience.com
www.climalteranti.it

UNA NUOVA RESPONSABILITÀ PER LA FAMIGLIA UMANA

PER LA PRIMA VOLTA NELLA SUA STORIA L'UMANITÀ STA METTENDO A RISCHIO LA CONTINUITÀ DELLA VITA DELL'INTERO PIANETA E LO SVILUPPO FUTURO. EQUO ACCESSO AI BENI DELLA TERRA DA PARTE DI TUTTI, CONSEGUENZE SULLA SALUTE E SULL'AMBIENTE, RISPETTO DELLA CAPACITÀ DI RIGENERAZIONE DELLE RISORSE: SONO QUESTE LE PROBLEMATICHE ETICHE FONDAMENTALI CHE RICHIEDONO DI RIPENSARE IL MODELLO DI SVILUPPO DOMINANTE.

Lo scorso settembre è stata presentata la decima edizione del *Living Planet Report 2014* (Rapporto sul pianeta vivente) che il Wwf internazionale pubblica ogni due anni. Il rapporto monitora la popolazione di oltre 10mila specie di vertebrati e misura l'impronta ecologica umana, elaborata dal *Global Footprint Network*. Secondo tale indicatore, oggi la domanda di risorse naturali a livello globale è una volta e mezza la quantità di risorse e di servizi che i sistemi naturali sono in grado di rigenerare. A livello europeo l'impronta del carbonio, cioè la misura relativa al consumo di combustibili fossili (carbone, gas, petrolio), rappresenta quasi il 50% dell'impronta ecologica totale. Sempre il *Global Footprint Network* ha elaborato l'indicatore *Earth Overshoot Day*, che segnala il giorno in cui viene raggiunto il limite delle risorse messe a disposizione dall'ecosistema Terra per soddisfare le esigenze delle società umane. Nel 2012 tale limite è stato raggiunto il 22 agosto: ciò significa molto concretamente che nei mesi da settembre a dicembre, i nostri consumi sono andati a intaccare le riserve future di capitale naturale (mari, fiumi, laghi, foreste, fauna, flora, territorio, ma anche i prodotti della natura: agricoltura, caccia, pesca), e che nel 2013 abbiamo avuto a disposizione meno foreste, terre fertili, stock ittici ecc., e più inquinamento, rifiuti e, in generale, una minore qualità della vita. In modo semplice ed efficace, questo indicatore comunica l'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo economico e sociale che anno dopo anno consuma con sempre maggior anticipo gli interessi, cioè i beni e i servizi che la natura mette a disposizione in modo diretto e indiretto e che di conseguenza sta progressivamente dilapidando il capitale naturale.

Tra le risorse naturali in esaurimento, anche se con modalità e tempi diversi a seconda della tipologia, vanno considerate



FOTO: ABBIGLIOSHE - WIKIMEDIA - CC

anche le materie prime come i metalli e i minerali che non rientrano nel conteggio dei due indicatori qui richiamati, ma al cui stato dell'arte è dedicato questo numero della rivista.

La preoccupazione che qui preme segnalare, peraltro assente nel dibattito pubblico, è che l'umanità ha sorpassato (*overshoot*) la biocapacità del pianeta e che in questo nostro tempo, in rosso non ci sono solo i conti economici di molti Stati, tra cui l'Italia, ma anche il conto ecologico a livello globale. Cosa ben più grave, dato che la qualità della nostra vita e in alcuni casi la vita stessa dipende direttamente dalla disponibilità e dall'accesso ai beni ambientali primari: l'aria, l'acqua, l'energia, la biodiversità, la terra. Sono questi i beni comuni naturali, cioè l'insieme delle risorse e dei servizi che gli ecosistemi forniscono al genere umano che per ragioni di carattere fisico

o istituzionale possono essere adoperate solo insieme da parte delle comunità a livello locale così come a livello globale.

Future generazioni a rischio

Siamo di fronte a una situazione nuova, per la prima volta nella sua storia l'umanità sta mettendo a rischio la continuità della vita non di un singolo ecosistema, di una specie, di una regione, ma dell'intero pianeta e contemporaneamente sta consumando in modo eccessivo materie prime fondamentali per il suo sviluppo futuro. Vi sono qui forti implicazioni etiche, politiche ed economiche che riguardano le nostre scelte come singoli e come parte di una comunità che oggi, dal punto di vista spaziale, non è più solo quella locale/nazionale, ma globale e, dal punto

di vista temporale, non comprende più solo chi vive oggi sul pianeta, ma anche chi verrà domani, le future generazioni. In particolare pare opportuno segnalare alcune dimensioni di responsabilità, che rappresentano altrettanti questioni di giustizia evidenziate dalla comprensione, fondata su solide conoscenze scientifiche, della sempre più stretta relazione esistente tra il degrado dell'ambiente e l'attuale modello di sviluppo basato sulla crescita e il consumo di beni e servizi. Una prima istanza etica riguarda il principio di un equo accesso e di un'equa distribuzione dei beni della terra da parte di tutti a partire dalle comunità più povere e vulnerabili che hanno meno capacità di accedervi. Corollario a tale principio il dovere politico ed economico per una redistribuzione planetaria di questi beni comuni naturali, dalle risorse energetiche alle materie prime, dall'acqua e alla stessa terra coltivabile, il cui accaparramento da parte di alcuni stati, gruppi di potere e imprese rappresenta un ostacolo e un rallentamento ai percorsi di sviluppo dei paesi più poveri, dove quasi sempre si trovano molti di questi beni e servizi naturali. Inoltre, lo sfruttamento aggressivo e di rapina genera conflitti tra Stati sovrani o all'interno degli Stati aumentando il grado di vulnerabilità delle comunità umane e l'indebolimento dei già fragili sistemi istituzionali presenti.

Un secondo aspetto riguarda le conseguenze nell'uso delle risorse naturali: l'estrazione (produzione) e poi

il loro utilizzo non dovrebbe comportare conseguenze negative per gli esseri umani, di oggi e di domani, ma anche per gli altri esseri viventi. In altre parole lo sfruttamento delle risorse naturali, dovrebbe tenere conto dei rischi e delle conseguenze sulla salute delle persone e delle comunità, nonché degli impatti sulla qualità dell'ambiente locale/globale. È del tutto evidente la necessità di una forte e profonda assunzione di responsabilità da parte delle imprese e del mondo economico in generale nel settore estrattivo affinché vengano rispettati i diritti fondamentali dei lavoratori, delle comunità locali e il rispetto dell'ambiente naturale.

Una terzo principio rilevante eticamente è quello di prevenzione in considerazione del fatto che le materie prime non rinnovabili (se non con tempi geologici) sono scarse, così come le risorse naturali rinnovabili (non energetiche) sono a rischio estinzione in caso di eccessivo sfruttamento cioè quando viene superata la loro capacità di rigenerazione (*carrying capacity*). Si pone qui un'istanza di responsabilità nei confronti delle future generazioni in una prospettiva intergenerazionale, ma anche una responsabilità nei confronti degli esseri viventi non umani e della natura nel suo insieme in una prospettiva di custodia della sua meravigliosa diversità. Dal punto di vista economico ciò richiede di abbandonare la logica del mero accaparramento per ricercare e sostenere

un uso più razionale di questi beni e servizi naturali secondo una prospettiva di ecoefficienza e di eco-progettazione.

Sono questi solo alcuni aspetti che richiedono una rinnovata responsabilità a cui la famiglia umana è chiamata per sostenere e accompagnare le necessarie trasformazioni di questo nostro tempo. Tale azione è urgente e indifferibile in considerazione delle caratteristiche e delle dimensioni assunte dallo sfruttamento dei *commons* ambientali. La centralità della questione della loro sostenibilità impone oggi una sempre più approfondita comprensione del valore etico delle interrelazioni tra i sistemi socio-economici e quelli naturali, così come del loro valore economico e sociale per promuovere una più corretta ed efficiente gestione delle risorse e dei servizi ecosistemici. Anche da qui, o forse soprattutto da qui, passa la capacità di elaborare risposte, individuali e collettive, in grado di ripensare in profondità il modello di sviluppo oggi dominante e fare dell'attuale crisi di sistema una grande opportunità per costruire una società realmente sostenibile.

Matteo Mascia

Coordinatore Progetto Etica e politiche ambientali, Fondazione Lanza

L'IMPEGNO DELLE NAZIONI UNITE PER IL 2015 E OLTRE

LA STRADA VERSO LA DIGNITÀ

A dicembre 2014 il Segretario generale delle Nazioni unite, Ban Ki-moon ha informalmente presentato una nuova versione del report *"The Road to Dignity by 2030"* sull'avanzamento degli Obiettivi del millennio post-2015. A gennaio 2015 il report ufficiale, nel frattempo reso disponibile nelle sei lingue ufficiali dell'Onu, sarà formalmente presentato e quindi discusso con gli stati membri.

"L'anno 2015 - si legge all'inizio della bozza di report - offre un'opportunità unica per i leader e le popolazioni del mondo di mettere fine alla povertà e trasformare il mondo in modo da rispondere meglio ai bisogni umani e alle necessità di trasformazione economica, allo stesso tempo garantendo la protezione dell'ambiente, la pace e la realizzazione dei diritti umani".

La svolta verso la sostenibilità, la drastica riduzione delle ineguaglianze e le responsabilità condivise sono i pilastri su cui si baserà l'agenda delle Nazioni unite nel percorso avviato con gli Obiettivi del millennio (*Millennium development goals*). A 70 anni dalla nascita dell'Onu, il Segretario generale vuole rilanciare il ruolo dell'Organizzazione e di tutti gli stati membri per riaffermare gli impegni che avevano portato alla sua nascita: da qui l'appello a considerare il 2015 il "tempo per



l'azione globale per i popoli e per il pianeta". Promuovere lo sviluppo sostenibile, rinnovare il sistema finanziario globale per rispondere ai bisogni delle persone, affrontare urgentemente il cambiamento climatico indotto dall'uomo: queste le sfide principali per riaffermare l'obiettivo di garantire una vita dignitosa per tutti, senza lasciare nessuno indietro.

Tutti gli aggiornamenti su www.un.org/millenniumgoals.

PETROLIO, VERSO LA FINE DI UN'ECONOMIA

NON CI SARÀ UNA VERA FINE DEL PETROLIO, MA UNA GRANDE QUANTITÀ RIMARRÀ NEL SOTTOSUOLO PERCHÉ NON SARÀ CONVENIENTE ESTRARLO. IL PICCO DEL PETROLIO È UN EVENTO INEVITABILE E DI GRANDE PORTATA STORICA, PERCHÉ LA CIVILTÀ IN CUI VIVIAMO È TOTALMENTE DIPENDENTE DALL'ENERGIA FORNITA DAI COMBUSTIBILI FOSSILI. GIÀ ALLA METÀ DEL DECENNIO SCORSO ABBIAMO SUPERATO IL PICCO DEL PETROLIO CONVENZIONALE.

Il petrolio non finirà mai. Potrà sembrare una affermazione in contraddizione con il titolo, ma non lo è. Il petrolio non finirà in effetti mai, ma una grande quantità di esso rimarrà nel sottosuolo, perché non avrà senso economico ed energetico estrarlo.

Attualmente, nel mondo, consumiamo e quindi estraiamo 80 milioni di barili di petrolio al giorno, in un passato non troppo lontano il consumo di petrolio era praticamente zero e in futuro tornerà a essere zero. Fra passato e futuro, dunque, ci deve essere un momento in cui il consumo e la produzione sono massimi. Quel massimo è il picco del petrolio. Un evento inevitabile e di grande portata storica, perché la civiltà industriale nella quale viviamo è totalmente dipendente dall'energia fornita dai combustibili fossili. Essa è nata e si è sviluppata inizialmente grazie al carbone fossile, ma, a partire dall'inizio del XX secolo è diventata totalmente dipendente dal petrolio e dal gas. Ma è il petrolio che, alimentando il 95% del trasporto di merci e persone e gran parte dell'agricoltura industriale, è la condizione necessaria all'esistenza stessa della nostra civiltà. L'importanza del petrolio va quindi ben oltre la percentuale di energia primaria che esso copre a livello mondiale come mostrato in *figura 1*.

Senza petrolio il pianeta sarebbe molto diverso da quello che è. E sicuramente sarebbe un pianeta con molta meno gente. L'agricoltura e l'allevamento sono metodi di trasformare petrolio in cibo. Dunque occuparsi del momento critico in cui la produzione petrolifera inizierà a diminuire non è un esercizio accademico né, peggio, un'attività divinatoria con la quale impressionare e spaventare il pubblico. Alla metà del decennio scorso abbiamo superato il picco del cosiddetto petrolio convenzionale. Cioè di quella categoria di petrolio che ha alimentato l'economia del mondo nel secolo scorso. La definizione è molto labile, ma si è

FIG. 1
ENERGIA PRIMARIA

Consumo di energia primaria nel mondo nel 2013.

Fonte: BP statistical review 2014.

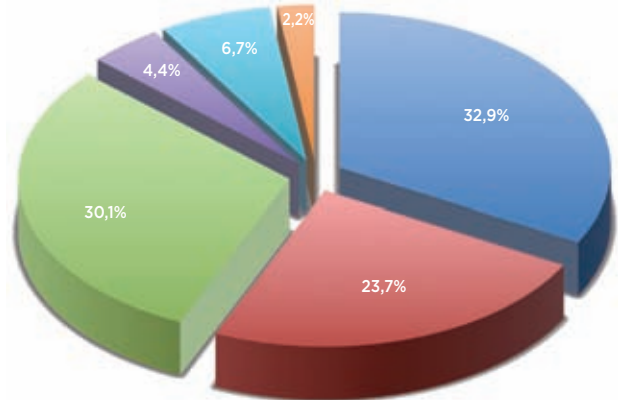
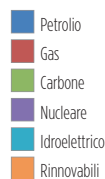
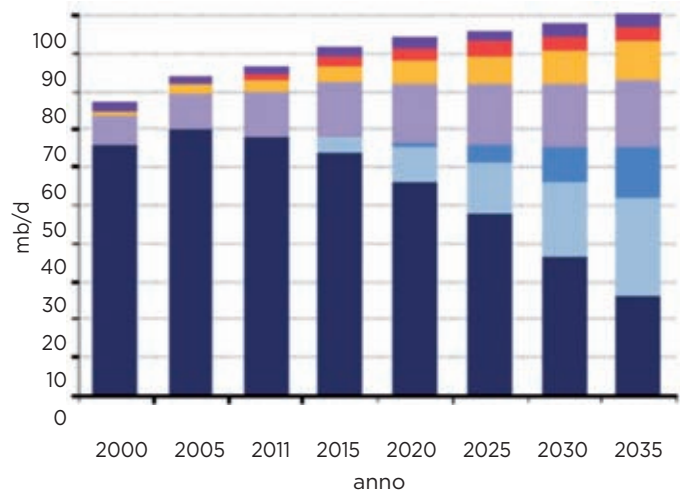


FIG. 2
PROIEZIONI PETROLIO

Proiezioni Iea contenute nel World Energy Outlook 2013. In blu il cosiddetto petrolio convenzionale. In celeste il petrolio identificato in giacimenti, ma non ancora portato in produzione.



capito che per petrolio convenzionale si intende tutto quello che viene dai grandi giacimenti "storici". Il picco del petrolio convenzionale, cioè di quello proveniente dai giacimenti attualmente in produzione, è ben rappresentato dai dati 2013 dell'Iea (*International Energy Agency*) riportati in *figura 2*.

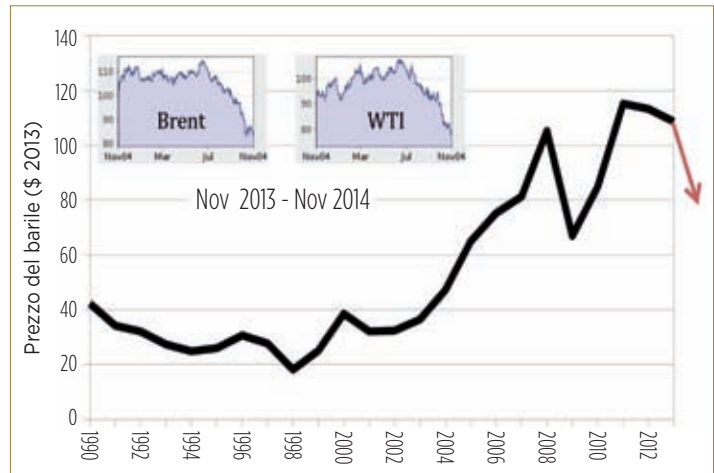
Con l'inizio del declino del convenzionale è finita anche l'era del petrolio a buon mercato. Era prevedibile. Come ogni impresa mineraria, quella dell'estrazione di petrolio sfrutta prima i giacimenti

più grandi e più facili, cioè quelli i cui costi di estrazione sono minori rispetto al prezzo di vendita. Questo ha avuto un ruolo tanto fondamentale quanto trascurato nelle analisi economiche della crisi economica iniziata nel biennio 2007-2008. In *figura 3* è riportato l'andamento del prezzo del barile di petrolio dal 1990 al 2013. Come si vede, la fase di superamento del picco del petrolio convenzionale alla metà degli anni '10 di questo secolo è stata accompagnata da un trend di crescita del prezzo culminato con



FIG. 3
EVOLUZIONE
DEL PREZZO
DEL PETROLIO

Media annuale del prezzo del barile di petrolio dal 1990 al 2013, aggiustato per l'inflazione. I dati del grafico principale sono tratti dalla BP statistical review 2014. Quelli degli insert sono i prezzi spot tratti dal sito Oilprice.net per il 2014. La freccia indica la tendenza al ribasso osservata nel 2014.



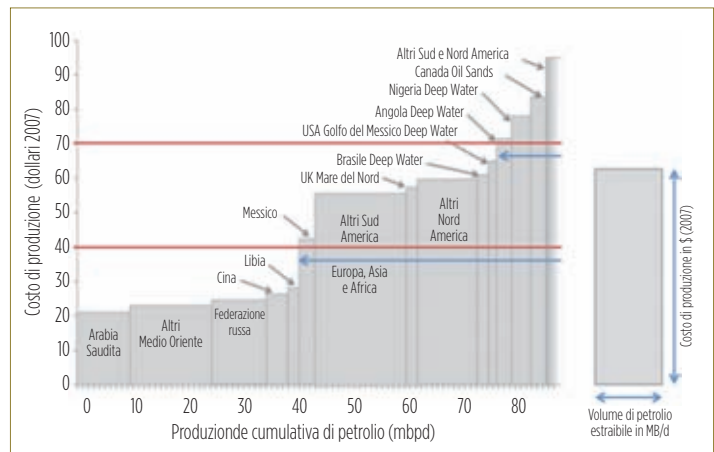
la cosiddetta crisi dei *subprime*, dopo la quale la recessione economica ha indotto un crollo del prezzo che non è però mai tornato ai livelli pre-crisi.

A partire dal 2011 si è osservato un trend negativo, che si è accentuato in tempi recenti con una vera e propria tendenza al crollo (si vedano gli *insert* della *figura 3*). Questo fatto ha indotto molti analisti ad annunciare una nuova stagione di abbondanza e a decretare la morte della “teoria del picco del petrolio”. Tali analisi sono la naturale evoluzione di quelle che preconizzavano l’indipendenza energetica degli Stati Uniti grazie alla rivoluzione dello *shale*. Indipendenza che non si è mai verificata, ma che è rimasta, come spesso accade con le buone notizie, ancorché false, un meme di successo.

La realtà potrebbe essere meno attraente di quanto pensano questi analisti. La crescita del prezzo ha avuto l’effetto di far ridurre i consumi, almeno in occidente. La crescita del prezzo uccide la domanda, ma il suo crollo uccide l’offerta. Ciò mette fuori mercato molte imprese petrolifere che hanno elevati costi di produzione. Tale situazione è rappresentata efficacemente in *figura 4*, dove i costi di estrazione delle diverse aree geografiche sono riportati in funzione del volume totale di petrolio che ciascuna area può fornire al mercato globale. Ciascun rettangolo ha per altezza il costo di produzione e per base il volume di petrolio, in barili per giorno, che può produrre. È abbastanza ovvio che nessuna impresa possa operare a lungo vendendo a un prezzo inferiore al costo di produzione. Un calo del prezzo, indotto da una domanda debole, può mettere fuori mercato sia alcuni paesi esportatori, la cui spesa sociale dipende dalla rendita petrolifera e hanno alti costi di estrazione (come Russia e Venezuela), sia molte aziende che operano in situazioni difficili come quelle che estraggono dalle rocce compatte (*shale*) o quelle che operano in acque profonde (*deep water*) e ridurre la quantità di petrolio fruibile sul mercato. Un prezzo di mercato di 70\$/barile riduce il volume prodotto di più del 10%, ma

FIG. 4
COSTO DELLE
DIVERSE FORME
DI ESTRAZIONE
DEL PETROLIO

Stima del costo di produzione del petrolio in diverse aree geografiche. Figura tratta da un articolo di David Murphy su “The Oil Drum”.



un eventuale crollo a 40\$/barile farebbe crollare la produzione a meno del 50% di quella attuale.

Il petrolio non è finito, ce n’è ancora moltissimo nel sottosuolo, ma non conviene più estrarlo. I dati di *figura 4* sono stime di un osservatore del mercato petrolifero che non devono essere prese alla lettera, ma dati non dissimili sono stati prodotti recentemente da Goldman Sachs. L’importante è capire come il complesso gioco di domanda e offerta non si esaurisca nell’ipotesi che un prezzo basso significhi necessariamente abbondanza di materia prima. Il prezzo basso, qualsiasi sia la causa, può portare a un *crash* della produzione.

L’industria petrolifera ha fatto sforzi giganteschi per rimandare il suo declino (investimenti che superano il Pil della Germania in un periodo di 5 anni) ha avuto qualche successo, ma adesso è al palo. È dunque necessario occuparsi di questo problema. Sappiamo anche che per mitigare efficacemente gli effetti del picco si deve iniziare a diversificare le fonti con molto tempo di anticipo. Tempi dell’ordine dei decenni. E quindi se il picco, come noi pensiamo, dovesse colpirci presto saremmo già in ritardo.

Purtroppo non esiste un’alternativa al petrolio che ci permetta di mantenere l’attuale regime di consumi di energia e materie prime. Non esiste alternativa al petrolio, e alle altre fonti fossili, che possa alimentare il globalismo economico somma della crescita impetuosa dei paesi in via di sviluppo e del consumismo bulimico delle società di vecchia industrializzazione.

Purtroppo o per fortuna? Il petrolio e le altre fonti fossili sono le principali responsabili delle emissioni di gas serra che causano il riscaldamento climatico e, dunque, la crisi ecologica che sempre più chiaramente emerge in questi primi decenni del XXI secolo. Una crisi energetica indotta dall’inizio della fase di declino di produzione del petrolio sarà quasi certamente dolorosa, ma deve essere presa come la migliore occasione per riportare il metabolismo sociale ed economico umano nell’alveo della sostenibilità ecologica.

Luca Pardi

Presidente di Aspo-Italia (Association for the Study of Peak Oil)
Consiglio nazionale delle ricerche,
Istituto per i processi chimico-fisici, Pisa

NUOVE OPPORTUNITÀ DALLA TRANSIZIONE ENERGETICA

LE PREVISIONI SUL PICCO DELLA PRODUZIONE DEL PETROLIO SONO STATE RIPETUTAMENTE SMENTITE, A CAUSA DELL'IMPREVEDIBILITÀ DELL'EVOLUZIONE SOCIALE E TECNOLOGICA. IL PETROLIO RIMARRÀ ANCORA IL CARBURANTE PRINCIPALE PER QUALCHE DECENNIO. LA TRANSIZIONE ENERGETICA RICHIEDE TEMPO, MA RAPPRESENTA UN'OPPORTUNITÀ.

Da anni l'entità delle riserve mondiali di idrocarburi e del petrolio in particolare è uno dei maggiori interrogativi della comunità economica internazionale. La preoccupazione di un imminente declino delle risorse fossili non è nuova. Nel 1956 M. K. Hubbert elaborò la teoria omonima sul declino della produzione di petrolio. Partendo da dati storici sul ritmo di estrazione e sull'entità delle riserve disponibili in Usa, la teoria sosteneva di poter prevedere la dinamica di estrazione e la data di produzione massima – il celebre “picco del petrolio”. Su questa linea di pensiero è cresciuto nel tempo un coacervo di movimenti per cui la datazione del picco coinciderebbe con l'inizio del declino della civiltà industriale, financo un ritorno a una nuova età della pietra. Tornando sulla Terra, il dibattito su un eventuale calo della produzione petrolifera mondiale, in particolare sulla sua possibile irreversibilità, è quanto mai attuale in virtù dell'interesse strategico che l'approvvigionamento energetico riveste nella cornice nazionale e globale.

Petrolio, un picco non prevedibile

Pur avendo correttamente predetto la datazione del picco produttivo petrolifero dei primi anni '70 negli Usa, la teoria del picco del petrolio ha ripetutamente fallito. Una lunga serie di osservazioni empiriche dagli anni '80 in poi ha evidenziato l'incompletezza della teoria. In particolare, si è reso evidente come essa si fondi esclusivamente su dati empirici di tipo geologico e produttivo, mancando di considerare che la quantità offerta di petrolio è condizionata anche da fattori dinamici quali sviluppo tecnologico e prezzo di mercato. I sostenitori della teoria di Hubbert hanno fornito nei decenni una lunga lista di datazioni del picco della produzione globale di petrolio, tutte puntualmente smentite.



Al contrario, non solo non vi è ancora alcuna evidenza di un picco della produzione petrolifera mondiale, ma anche se l'entità delle risorse petrolifere mondiali fosse nota alla perfezione – e non lo è – una datazione precisa del picco non sarebbe comunque possibile senza una conoscenza altrettanto precisa della domanda futura. Tale conoscenza è preclusa per l'ovvio motivo che la domanda si forma sulla base di elementi di progresso tecnologico e sociale imprevedibili nel lungo periodo. Nessuno seppe predirre l'enorme domanda di kerosene creata dal 1930, dalla maturità tecnologica degli aerei commerciali in poi.

Le preoccupazioni sull'insufficienza dell'offerta mondiale di petrolio derivano essenzialmente dalla pochezza degli investimenti effettuati nel settore petrolifero negli ultimi 25 anni, dopo che lo scoppio della bolla petrolifera negli anni '80 provocò una caduta del prezzo del petrolio e un imponente dispiegamento di misure per una

maggiore efficienza energetica. A questo va affiancata la progressiva trasformazione delle economie avanzate da industriali (ed energivore) a post-industriali, basate su informazione e servizi. Nonostante il consumo netto mondiale di petrolio sia comunque aumentato, la previsione sulle riserve sfruttabili non è diminuita. Al contrario, le nuove tecniche di estrazione e i cambiamenti nella domanda hanno infatti sistematicamente posticipato la data del picco: 20 anni or sono le stime in assenza di nuovi ritrovamenti erano per 45 anni di consumi. Dopo 10 anni, con consumi in aumento, questo numero è aumentato a 50 anni. Oggi si stima che le riserve di petrolio siano sufficienti per 60 anni. Anche una pur sommaria analisi prospettica del rapporto tra capacità produttive e riserve mondiali mostra che gli idrocarburi non sembrano scarseggiare e che la futura domanda di energia è molto probabilmente destinata a essere soddisfatta senza particolari affanni.

Le riserve provate di carbone, ad esempio, ammontano a 160 anni e ci si attende un contributo crescente da biocarburanti e trivellazioni *off-shore* in acque profonde (oramai si estrae senza problemi oltre i 2mila metri). Per ciò che concerne le fonti non convenzionali, sono disponibili il greggio presente nelle sabbie bituminose dell'Alberta (Canada) e quello del bacino dell'Orinoco (Venezuela). Le prospettive di progresso tecnologico per lo sfruttamento delle fonti non convenzionali sono incoraggianti, tanto che tra gli addetti ai lavori la distinzione tra riserve convenzionali e non convenzionali sta progressivamente svanendo. Riguardo il gas naturale, il ruolo chiave nella futura capacità di approvvigionamento energetico sarà quasi certamente rivestito dallo *shale gas*, i cui già considerevoli ritrovamenti dell'ultimo decennio sembrano destinati a crescere ulteriormente. Tra il 2007 e lo scorso anno la produzione statunitense di *shale gas* è cresciuta di circa il 50% annuo, e nel 2012 ha contribuito per circa il 40% nella produzione di gas naturale americano. Va però detto che le potenzialità dello *shale gas* sono gravate nel breve termine da impatti ambientali negativi associati alla tecnica del *fracking* e da difficoltà tecniche e finanziarie non di poco conto. L'età del petrolio, dunque, non finirà per la scarsità di petrolio, ma per la scoperta di una nuova fonte di energia più conveniente. Nella produzione di energia elettrica, ad esempio, il petrolio occupa già un ruolo marginale ed è già oggi progressivamente sostituito da gas, carbone e nucleare, oltre che da energie rinnovabili quali solare ed eolico.

Verso una nuova transizione energetica

Ora, al netto di discontinuità causate da variazioni dei prezzi di mercato o avanzamenti tecnologici, il petrolio è una risorsa finibile e prima o poi la quantità disponibile, anche se in modo molto progressivo, non potrà che declinare. Nell'impossibilità di prevedere il ritmo di estrazione, questa affermazione, benché incontestabile, è priva di utilità o interesse.

Investire sul petrolio quando esso è destinato a esaurirsi può sembrare insensato, ma abbandonarlo anzitempo trascurandone le potenzialità inesplorate è insensato per ragioni diametralmente opposte. Anche se è l'era del petrolio a basso prezzo sembra essere finita, esso rimarrà comunque il carburante principale durante la prima metà del XXI secolo. Qualora l'estrazione di petrolio fosse in declino strutturale o troppo costosa, semplicemente cominceremo a farne un uso più efficiente e selettivo, intensificando la transizione energetica globale da petrolio a gas naturale già in atto, quest'ultimo molto meno inquinante, e sviluppando migliori alternative rinnovabili e nucleari. Germania, Svizzera e Italia stanno già considerando un ricorso più deciso al gas naturale, mentre il Giappone ha aumentato gli acquisti di gas liquefatto. Non v'è motivo di associare un eventuale declino della produzione di petrolio all'inizio del declino della civiltà industriale. Le transizioni energetiche

sono una realtà con cui il genere umano coesiste da sempre, siano esse passate (da biomassa a carbone, da carbone a petrolio), presenti (da petrolio a gas naturale) o future (da gas naturale a rinnovabili e nucleare), stimolate dal progresso tecnico e dal desiderio di esplorare la realtà che ci circonda. Come tutte le transizioni energetiche, saranno necessari decenni per riorganizzare infrastrutture e mercati. Una sfida formidabile, come ogni transizione energetica di cui la civiltà umana ha memoria, volta a creare nuove economie più ricche e produttive. La società moderna non crollerà certo perché ci troviamo di fronte un'altra di queste trasformazioni, a meno di non credere che inventiva e adattabilità umane svaniranno assieme al petrolio. Quando mai arriverà, è probabile che la fine dell'era del petrolio assumerà i connotati di una opportunità di sviluppo sostenibile piuttosto che dell'ennesima profezia sulla fine del mondo.

Filippo Zuliani

Fisico e ingegnere, attualmente Business Analyst per Tata Steel Europe
Scrive di energia e ambiente per Il Post, Agienergia e iMille

IL RAPPORTO EEA

POLITICHE DI SOSTEGNO ALLE ENERGIE RINNOVABILI, L'EUROPA VERSO LA DECARBONIZZAZIONE?

L'Agenzia europea per l'ambiente ha reso disponibile il nuovo rapporto "Energy support measures and their impact on innovation in the renewable energy sector in Europe" (Misure a sostegno dell'energia rinnovabile in Europa e loro impatto sull'innovazione nel settore dell'energia), che fa il punto sulla progressiva "decarbonizzazione" dell'energia avviata in Unione europea negli ultimi anni.

La relazione evidenzia che gli incentivi messi a disposizione negli ultimi anni a sostegno delle rinnovabili hanno inciso positivamente nel mercato dell'energia: si è osservato infatti un sensibile incremento di innovazione tecnologica e di investimenti finanziari.

Ciononostante, va detto che permangono attive politiche a sostegno delle fonti energetiche convenzionali (combustibili nucleari e fossili): il rapporto fa riferimento a 582 misure totali adottate nel 2012 in 32 stati membri, il 53% riconducibili a combustibili fossili e il 41% finalizzati a energia da fonti rinnovabili. Va specificato, comunque, che il report si riferisce

prevalentemente a dati rilevati in solo quattro paesi: Repubblica Ceca, Paesi Bassi, Spagna e Svizzera.

Il rapporto ribadisce che i supporti finanziari a sostegno delle energie rinnovabili possono incidere positivamente sull'innovazione, permettendo all'Europa di trarre possibili benefici economici e, soprattutto, di rimanere tecnologicamente all'avanguardia. La relazione ha rilevato infatti che nei paesi dove la tassazione per le emissioni di biossido di carbonio è più elevata, maggiore è lo stimolo verso l'innovazione, a giudicare dal numero più alto di domande di brevetti presentati nel settore delle tecnologie rinnovabili.

Il rapporto è disponibile all'indirizzo http://bit.ly/EEA_21_2014



I MINERALI CRITICI PER LE ENERGIE RINNOVABILI

IL WUPPERTAL INSTITUTE HA CONDOTTO UNO STUDIO PER VALUTARE QUALI MATERIALI SONO DA CONSIDERARE CRITICI IN RELAZIONE AL PREVISTO INCREMENTO DI ENERGIE RINNOVABILI IN GERMANIA. I PROBLEMI RELATIVI A MATERIALI COME TERRE RARE E VANADIO RIGUARDANO LA DIPENDENZA DA POCHI PAESI FORNITORI E GLI USI COMPETITIVI.

La politica energetica del governo federale della Germania ascrive alle energie rinnovabili il ruolo di "importante pilastro dell'approvvigionamento energetico futuro". In base agli obiettivi, le energie da fonte rinnovabile dovranno rappresentare il 18% del consumo finale lordo di energia al 2020, salendo al 60% al 2050. Se si considera solo la generazione di energia elettrica, la proporzione di consumo lordo di elettricità derivante da fonti rinnovabili dovrà arrivare all'80% al 2050. Tuttavia, non sono solo le questioni relative all'approvvigionamento energetico o alla protezione del clima a giocare un ruolo fondamentale nella realizzazione dell'Energiewende (transizione energetica) e, in particolare, nello sviluppo di fonti rinnovabili di energia: una valutazione complessiva della sostenibilità delle singole tecnologie deve essere effettuata tenendo conto di una serie di criteri. Tali criteri comprendono considerazioni sui costi a breve e a lungo termine, la sicurezza energetica, l'impatto sull'uso del territorio, l'accettabilità sociale, gli impatti ambientali e il fabbisogno di risorse. Quando si parla di "valutazione delle risorse", è riconosciuto che l'utilizzo complessivo di risorse di un sistema energetico è generalmente considerevolmente inferiore se si basa su energie rinnovabili (anche se non primariamente sulle biomasse) piuttosto che su fonti fossili. Tuttavia, questo non significa necessariamente che le energie rinnovabili siano sempre da considerare senza problemi rispetto all'uso delle risorse. In particolare, ancora poche ricerche hanno riguardato il consumo e la disponibilità a lungo termine dei minerali, generalmente necessari nella fabbricazione di convertitori e infrastrutture energetici. A questo proposito, è di particolare interesse la disponibilità dei minerali individuati come "terre rare", come indio, gallio, lantanio e neodimio, e di altre materie prime che giocano un ruolo significativo, come nichel e vanadio.

FIG. 1
ENERGIA EOLICA

Fabbisogno di neodimio per impianti eolici onshore di nuova costruzione in Germania - consumo specifico (linea) e assoluto (colonne) per decade.

■ basso
■ medio
■ alto
■ molto alto
— valore medio per MW

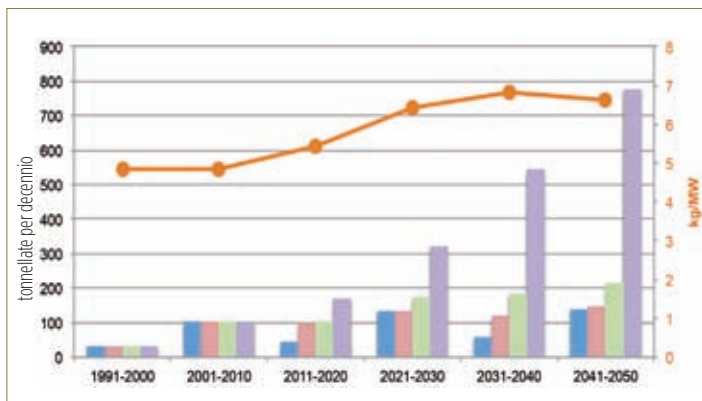
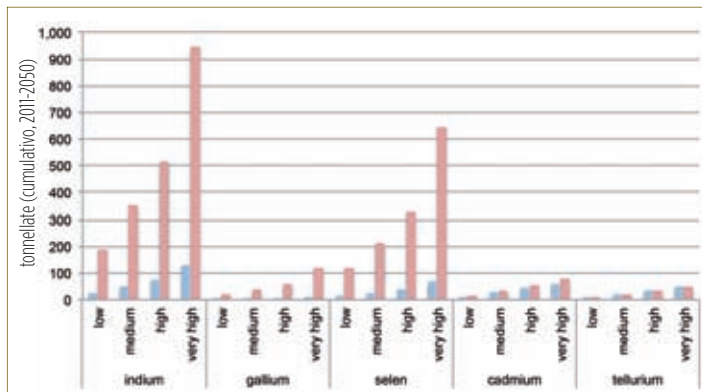


FIG. 2
FOTOVOLTAICO

Domanda cumulativa stimata di minerali critici per l'installazione di fotovoltaico in Germania dal 2011 al 2050.

■ Roadmap "continuity"
■ Roadmap "thin film renaissance"



L'approccio della valutazione

Il Wuppertal Institute ha condotto uno studio che cerca di colmare il gap delle precedenti valutazioni, contribuendo a un'analisi di sostenibilità olistica delle energie rinnovabili. Lo scopo dello studio ultimato nel 2014 è stato quello di fornire un'indicazione su se e come la trasformazione del sistema di approvvigionamento energetico possa essere configurata in un modo più efficiente rispetto all'uso delle risorse, con un elevato livello di espansione delle energie rinnovabili. Per raggiungere tale scopo, lo studio ha incluso l'individuazione di quali minerali "critici" siano rilevanti in Germania per la produzione di tecnologie per generare energia elettrica e termica e combustibili da energie rinnovabili in un arco di

tempo che arriva al 2050. A questo proposito, la valutazione di "criticità" comprende la disponibilità a lungo termine delle materie prime identificate, la situazione dell'approvvigionamento, la riciclabilità e le condizioni ambientali che regolano la loro estrazione. L'analisi è stata condotta in riferimento a diversi scenari energetici a lungo termine sviluppati in anni recenti per il sistema di approvvigionamento energetico della Germania. Questi scenari descrivono diverse traiettorie per lo sviluppo delle energie rinnovabili al 2050, fino al caso estremo di copertura totale delle esigenze di elettricità e calore coperte da energie rinnovabili. Le figure 1 e 2 mostrano, ad esempio, un possibile sviluppo di alcune risorse minerali in base a diversi scenari per l'installazione di energia eolica e fotovoltaica al 2050.

Risultati

Lo studio mostra che la disponibilità geologica di minerali in generale non rappresenta un fattore di limitazione per l'espansione pianificata di energie rinnovabili in Germania. Potrebbe non essere possibile, tuttavia, che ciascuna variante tecnologica venga utilizzata in misura illimitata. Delle tecnologie indagate, le seguenti si sono dimostrate più probabilmente "non critiche" rispetto all'offerta di minerali:

- uso nel settore elettrico: idroelettrico, turbine eoliche senza magneti a terre rare, fotovoltaico cristallino a base di silicio, solare termico
- uso nel settore del riscaldamento: energia geotermica, energia solare termica
- infrastrutture: reti elettriche, tipi specifici di dispositivi di stoccaggio di energia elettrica, elettrolisi alcalina e celle a combustibile a ossidi solidi.

Anche l'offerta di minerali nell'uso di biomasse e biocarburanti nei settori elettrico, del riscaldamento e dei trasporti non può essere classificata come critica. Tuttavia, la stessa disponibilità di biomasse e i problemi connessi, in particolare il consumo di suolo e gli usi alternativi, a seconda dei tipi di biomasse, va tenuta in considerazione. Questi aspetti non sono stati affrontati dallo studio.

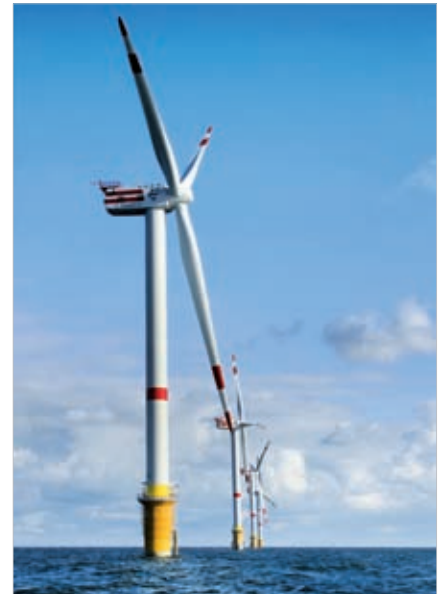
Elementi specifici di sub-tecnologie di energia eolica, fotovoltaico e stoccaggio tramite batterie sono stati identificati come critici rispetto all'offerta di minerali. Tuttavia, ci sono alternative non critiche a queste tecnologie che potrebbero essere usate in modo crescente in futuro o che già dominano il mercato.

L'uso dell'energia eolica è stato studiato rispetto al consumo di neodimio (Nd) e disprosio (Dy), che sono sempre più utilizzati nei magneti permanenti con resistenza a campi di elevata intensità nei generatori. Nonostante un alto livello di disponibilità, un'offerta adeguata delle quantità richieste non può essere necessariamente garantita per la Germania. Una delle ragioni principali è l'eccessiva dipendenza da pochi stati fornitori, con un effetto congiunto sulla sicurezza della fornitura. La Cina è il solo paese rilevante che produce disprosio al momento, per esempio. Non è al momento chiaro se altri paesi saranno in grado di diventare fornitori nel lungo periodo e in quali condizioni il minerale sarebbe estratto (costi di produzione, qualità dei siti di stoccaggio, legislazione ambientale ecc.). Tuttavia, l'uso di Nd e Dy non è essenziale per

impianti onshore, poiché problemi come gondole molto pesanti e lavori di manutenzione costosi per le turbine riguardano principalmente impianti offshore. Nel caso di impianti offshore, nuove tecnologie che non richiedono terre rare sono in fase di sviluppo e potrebbero giocare un ruolo importante a lungo termine. Finché gli impianti con magneti a terre rare sono utilizzati offshore, dovrebbero essere progettati per essere riciclabili.

Relativamente al fotovoltaico, tecnologie selezionate a film sottile sono state individuate come critiche. La domanda di indio in celle CIGS (diseleniuro di rame indio gallio) non sembra assicurata nel lungo termine. In particolare, c'è un uso competitivo rilevante dovuto alla domanda crescente nella produzione di Lcd e allo stesso tempo un'elevata dipendenza da un solo paese fornitore (Cina). Sarebbe perfino difficile mantenere l'attuale quota di mercato della Germania (3% nel 2012). È incerto se il fabbisogno di selenio possa essere coperto da fonti convenzionali. Perciò un'espansione considerevole di tecnologie a film sottile dovrebbe quanto meno essere considerata come critica. Nel caso di celle CdTe, si è ipotizzato per vari motivi che la tecnologia sarà progressivamente eliminata in Germania entro il 2020. Le quantità di cadmio e tellurio richieste fino al 2020 sono considerate non problematiche.

Per quanto riguarda lo stoccaggio di elettricità, sono stati considerati lo stoccaggio in batterie a breve-termine, lo stoccaggio su larga scala (batterie di flusso redox e batterie agli ioni di litio) e lo stoccaggio tramite elettrolisi alcalina e di idrogeno con riconversione in celle a combustibile a ossido solido per uno stoccaggio a medio e lungo termine. Per queste tecnologie, solo le batterie di flusso redox a base di vanadio comunemente disponibili vanno considerate come critiche per quanto riguarda l'approvvigionamento di materie prime. In particolare, c'è un uso competitivo importante perché il vanadio è un elemento di lega importante, ad esempio per acciai per utensili. La situazione è aggravata dal fatto che sono solo tre i principali paesi produttori (Cina, Sud Africa e Russia). Si consiglia di utilizzare batterie agli ioni di litio, che sono da considerare meno critiche dal punto di vista della disponibilità di risorse, o impianti di stoccaggio materiali (centrali con bacino di pompaggio, serbatoi di aria compressa) per la conservazione a breve termine.



Conclusioni

Mentre i trasporti del riscaldamento e dei trasporti molto probabilmente non sono da considerare critici per l'uso diretto delle energie rinnovabili, bisogna porre attenzione al settore elettrico, in riferimento alla domanda di ricerca posta. Anche se la disponibilità di minerali per le relative tecnologie non è un problema, bisogna tenere in considerazione i rischi potenziali di approvvigionamento dovuti alla dipendenza da pochi paesi fornitori e agli usi competitivi. Un aspetto centrale delle raccomandazioni politiche che emergono dallo studio è la proposta di concentrarsi a medio termine sulle strategie di efficientamento e di riciclaggio con l'intento di garantire l'approvvigionamento di materie prime per la Germania. Per esempio, il miglioramento dell'efficienza nell'uso delle risorse e della riciclabilità dovrebbero essere elementi chiave dello sviluppo tecnologico e anche il potenziale esistente di riciclo dovrebbe essere sfruttato. Tuttavia, ogni processo di riciclo comporta, in qualche caso, una notevole perdita di materiale e un elevato consumo energetico. In molti casi (per esempio per quanto riguarda i magneti a terre rare), il riciclo di alta qualità è molto difficile. Per questa ragione, le strategie che prevedono il prolungamento della vita utile e del ciclo di vita dei sistemi dovrebbero essere favoriti insieme alle strategie di riciclo. In questo caso, è richiesta una stretta collaborazione con il settore industriale.

Peter Viebahn

Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, peter.viebahn@wupperinst.org

Traduzione di Stefano Folli

TERRE RARE, COME AFFRONTARE UN'OFFERTA LIMITATA?

L'ESTRAZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE TERRE RARE, ELEMENTI UTILIZZATI IN MOLTEPLICI APPLICAZIONI DI ALTA TECNOLOGIA, FINO A POCHI ANNI FA ERANO UN MONOPOLIO DELLA CINA. L'EUROPA CERCA DI TROVARE STRADE DIVERSE DI APPROVVIGIONAMENTO, TRA CUI IL RECUPERO DA RIFIUTI. IN QUESTA DIREZIONE È ATTIVO UN CENTRO RICERCHE ENEA.

La comunità europea ha stilato, in questi anni, una lista di 20 "materie prime" il cui approvvigionamento è critico per la sua produzione industriale. Non a caso le terre rare fanno parte di questa lista essendo molteplici le loro applicazioni: Elettronica (laser, amplificatori ottici, display, memorie ottiche, sensori), catalisi (sintesi organica, *cracking* del petrolio, marmitte catalitiche), leghe metalliche (leghe per l'accumulo d'idrogeno, acciai, mischmetal, superleghe), vetri e ceramiche (lenti ottiche, lenti speciali, coloranti, scintillatori), magneti permanenti (nell'industria automobilistica, eolico, elettronico, audio, *green technology*) senza contare le numerose applicazioni in campo militare. Vengono chiamati terre rare 15 elementi della tavola periodica caratterizzati dal riempimento dell'orbitale 4f dal lantanio al lutezio (il promezio, elemento radioattivo non presente in natura, è un elemento artificiale e quindi normalmente non incluso) più ittrio e scandio accumulati da una stessa configurazione elettronica esterna e quindi da proprietà chimiche molto simili (figura 1). Nella lista delle materie prime critiche, per via delle modalità di produzione e reperimento, le terre rare vengono suddivise in tre sottogruppi: terre rare leggere, terre rare pesanti e scandio.



FOTO: ENEA

Il laboratorio terre rare dell'Enea della Trisaia, a Rotondella (MT).

1																	2				
H																	He				
3	4															5	6	7	8	9	10
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne
11	12															13	14	15	16	17	18
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86				
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118				
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo				

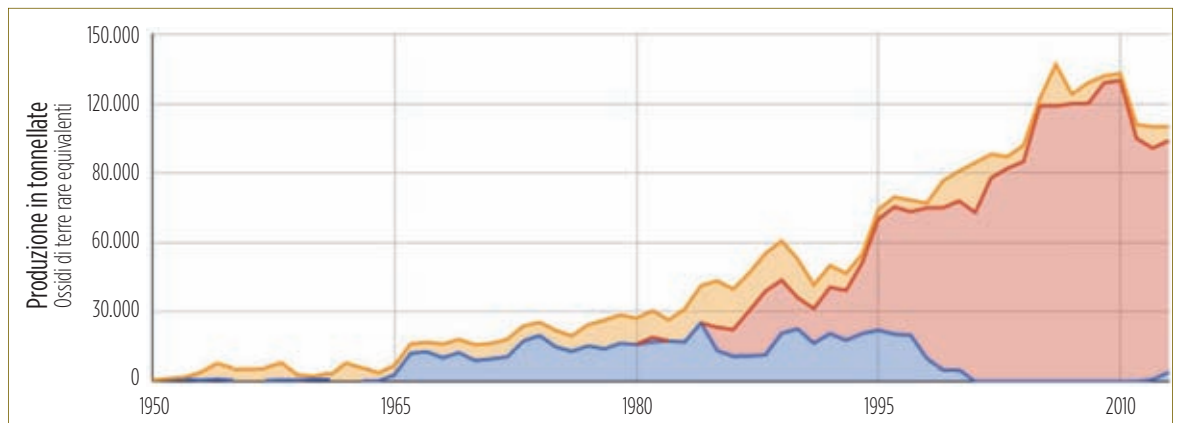
FIG. 1 TERRE RARE

Le terre rare nella tavola periodica.

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

FIG. 2 EVOLUZIONE DELLA PRODUZIONE

Produzione mondiale di terre rare.
Fonte: geology.com (2013).
Stati Uniti d'America
Cina
Altri



Nel 2010 la Cina deteneva un monopolio quasi assoluto nella produzione mondiale di terre rare con quasi il 97% delle terre rare del mercato mondiale (figura 2) malgrado sul suo territorio si trovi meno del 40% delle riserve mondiali di questi metalli (figura 3). Oggi, grazie alle politiche adottate dai grandi paesi utilizzatori (Europa, Stati Uniti e Giappone) la situazione sta cambiando (figura 4).

Le ragioni del monopolio cinese sono da cercarsi nell'immissione, per anni, da parte della Cina di grosse quantità di terre rare a basso costo; questo ha spinto gli altri produttori mondiali, come gli Usa, a limitarne o addirittura fermarne la produzione per ragioni economiche e ambientali. I minerali di terre rare contengono molto spesso torio e uranio; questo ha portato, nel caso del sito americano di Mountain Pass a un inquinamento delle falde acquifere. Inoltre il processo idrometallurgico di produzione, l'unico finora industrialmente applicabile, è caratterizzato dalla produzione di enormi quantitativi di rifiuti liquidi.

La rapida ascesa dell'economia cinese degli ultimi anni ha portato a un enorme incremento del consumo interno di terre rare, dettando nel contempo una progressiva riduzione della quota di esportazione (tabella 1). L'obiettivo cinese sembra quello di arrivare entro il 2015 al totale consumo interno della risorsa prodotta lasciando come unica scelta alle industrie straniere *high tech* che vogliono utilizzare le terre rare cinesi di spostare in Cina la produzione. Questa violazione degli accordi internazionali, che ricadono per competenza sotto l'egida del Wto

FIG. 3 DEPOSITI MONDIALI



FIG. 4 PRODUZIONE



TAB. 1 CINA/RESTO DEL MONDO

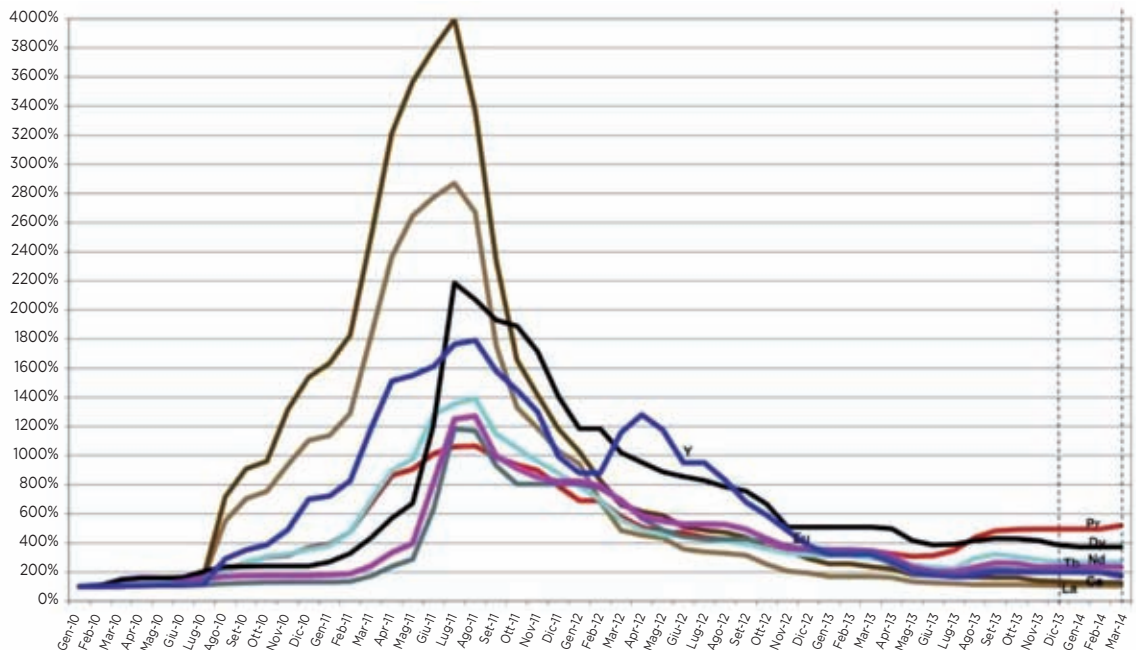
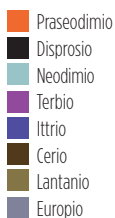
Quote di esportazione di ossidi di terre rare (REO) della Cina e produzione e domanda di terre rare del resto del mondo.
Fonte: Roskill.

	Quote di esportazione (tonnellate REO)	Variazione rispetto l'anno precedente	Domanda resto del mondo (t)	Offerta resto del mondo (t)
2005	65.609	-	46.000	3.850
2006	61.821	-6%	50.000	3.850
2007	59.643	-4%	50.000	3.730
2008	56.939	-5%	50.000	3.730
2009	50.145	-12%	25.000	3.730
2010	30.258	-40%	48.000	5.700-7.700

FIG. 5 ANDAMENTO DEL PREZZO

Andamento del prezzo degli ossidi di terre rare (percentuale basata sul prezzo di gennaio 2010).

Fonte: FOB China min.



(World Trade Organization), ha portato a una controversia formale tra i paesi utilizzatori e la Cina che ha avuto come pronunciamento la condanna della politica cinese da parte del Wto (settembre 2014). La Cina ha dichiarato che si adegnerà, con una tempistica ancora da definire, ai dettami internazionali.

La politica cinese ha portato a un'impennata dei prezzi con picchi di aumenti del 4000% nel 2011 (figura 5). Come risposta, si è avuto un fiorire d'iniziative per l'estrazione mineraria delle terre rare in tutto il mondo (tabella 2). Da notare come anche i cinesi non siano rimasti a guardare e abbiano da tempo iniziato una politica di espansione all'esterno della Cina per assumere il controllo di una fetta ancora più rilevante dei depositi mondiali. La comunità internazionale ha messo in campo, in questi anni una serie d'iniziative per arrivare velocemente a una riduzione della cronica dipendenza dalle terre rare cinesi; iniziative che vanno ben oltre il semplice "trovare nuove risorse minerarie".

La Comunità europea, che non può contare sulla possibilità di aprire nuovi giacimenti (visto che non ne possiede), sta agendo su tre differenti fronti per affrontare il problema "terre rare cinesi". Come prima cosa si sta cercando di stringere forti legami con produttori alternativi (sia attuali che futuri) che siano caratterizzati da affidabilità e da una stabilità geopolitica dell'area di produzione (non dimentichiamo che affidarsi a paesi in via di sviluppo con situazioni politiche "traballanti" potrebbe essere estremamente controproducente).

In secondo luogo si è deciso d'incentivare la ricerca di alternative tecnologiche all'utilizzo di questi metalli. La "sostituzione tecnologica" può essere fatta o trovando un elemento/composto in grado di ricoprire la stessa funzione della terra rara da sostituire o reingegnerizzando il prodotto per eliminare l'uso della terra rara. Infine, nell'ottica di una gestione sostenibile dei materiali, si vuole puntare molto su un riciclo sempre più massiccio dei rifiuti che li contengono (la percentuale odierna di riciclo è ancora bassa).

Il recupero di metalli da rifiuti viene effettuato generalmente per via pirometallurgica o idrometallurgica. Nel caso delle terre rare, la strada idrometallurgica (sulla quale si basa tra l'altro la produzione industriale dal minerale) è solitamente la preferita. Questo è dovuto all'estrema difficoltà nel separare e purificare i singoli metalli (o gruppi di metalli) delle terre rare. La tecnica utilizzata è l'estrazione con solvente in stadi multipli controcorrente.

Il Centro ricerche Enea sulle terre rare

Nel Centro ricerche Enea della Trisaia (www.trisaia.enea.it/it/laboratorie-impianti/impianto-terre-rare) è stato realizzato un impianto pilota idrometallurgico per l'applicazione delle tecniche di separazione dei metalli attraverso estrazione con solvente e cromatografia.

L'impianto è dotato di un laboratorio di supporto per lo sviluppo scala banco dei processi e di un laboratorio di supporto



chimico-analitico per il controllo processo. Lo studio e lo sviluppo di processi in scala banco e pilota, così come l'innovazione tecnologica sulle tecniche impiegate per un abbattimento dell'impatto ambientale e un miglioramento del processo produttivo sono i target principali di queste facilities. L'impianto è funzionale al trattamento e recupero di metalli dalle matrici più disparate, solide e liquide, sia da minerali che da rifiuti o scarti industriali. Si propone dunque come banco di prova ideale per lo sviluppo dei processi di recupero (in scala banco e pre-industriale) di tutti i metalli d'interesse strategico. Il gruppo di ricerca terre rare della Trisaia è impegnato nello sviluppo di innovativi processi separativi (caratterizzazione, ottimizzazione e valutazione di nuovi estraenti e loro applicazioni per il recupero di metalli d'interesse); grazie al know-how acquisito e alle facilities possedute è in grado di gestire lo sviluppo in laboratorio e il suo scale-up a livello preindustriale.

Massimo Morgana, Corradino Sposato

Impianto terre rare, Centro ricerche Trisaia, Enea

TAB. 2 - Progetti correnti e futuri per la produzione di terre rare (per elemento, t/anno)

	Prod. stimata 2010	Produzione aggiuntiva prevista al 2015							Prod. aggiuntiva totale al 2015	Prod. stimata 2015
		Mountain Pass (Usa)	Mt. Weld (Australia)	Nolans Bore (Australia)	Nechalacho (Canada)	Dong Pao (Vietnam)	Holdas Lake (Canada)	Dubbo Zirconia (Australia)		
Lantanio	33.887	6.640	3.900	2.000	845	1.620	594	585	16.184	50.071
Cerio	49.935	9.820	7.650	4.820	2.070	2.520	1.368	1.101	29.349	79.284
Praseodimio	6.292	868	600	590	240	200	174	120	2.792	9.084
Neodimio	21.307	2.400	2.250	2.150	935	535	657	423	9.350	30.657
Samarium	2.666	160	270	240	175	45	87	75	1.052	3.718
Europio	592	20	60	40	20	0	18	3	161	753
Gadolinio	2.257	40	150	100	145	0	39	63	537	2.794
Terbio	252	0	15	10	90	0	3	9	127	379
Disprosio	1.377	0	30	30	35	0	12	60	167	1.544
Ittrio	8.750	20	0	0	370	4	39	474	907	9.657
Totale	127.315	19.968	14.925	9.980	4.925	4.955	2.991	2.913	60.657	187.972

Fonte: Kingsnorth, Roskill (2010) e USGS (2010).

EARTH OVERSHOOT DAY

IL GIORNO IN CUI L'UMANITÀ VA IN DEBITO NEI CONFRONTI DELLA TERRA

Ormai da molti anni consumiamo più risorse rispetto a quelle che la biosfera riesce a rigenerare. Ma di quanto intacchiamo il patrimonio, sottraendolo quindi alle generazioni future? È questo l'interrogativo a cui cerca di rispondere il Global Footprint Network, sulla base di un indice proposto dal gruppo di esperti della New economics foundation, tramite l'indicazione dell'Earth Overshoot Day.

Ogni anno, il Global Footprint Network calcola il numero di giorni di quell'anno in cui la biocapacità della Terra è sufficiente a coprire l'impronta ecologica umana. Il resto, sono giorni "a debito". Il calcolo è effettuato dividendo la biocapacità mondiale (quantità di risorse ecologiche che la Terra è in grado di generare quell'anno) per l'impronta ecologica mondiale e moltiplicando per 365.

Non si tratta ovviamente di un calcolo preciso, ma di una stima effettuata usando dati aggregati (e gli adeguamenti della data di *overshoot* sono dovuti non solo al reale andamento del consumo di risorse, ma anche alle revisioni del calcolo). Tuttavia, anche con la necessaria approssimazione, l'indicazione è chiara: gli esseri umani stanno sfruttando la natura a un livello insostenibile.

A partire dalla metà degli anni Settanta, abbiamo superato una soglia critica: il consumo umano ha cominciato a superare quello che il pianeta poteva produrre. Nel 2014 il debito sarebbe iniziato già il 19 agosto: in circa 8 mesi consumiamo pertanto più risorse rinnovabili (e capacità di sequestro della CO₂) di quanto il pianeta possa mettere a disposizione per un intero anno. Per oltre 4 mesi consumiamo risorse (e immettiamo anidride carbonica nell'atmosfera) che il pianeta non è in grado di rigenerare in quello stesso tempo.

Ogni anno questo giorno tende ad arrivare qualche giorno prima.



Anno	Data dell'Earth Overshoot
1987	19 dicembre
1990	7 dicembre
1995	21 novembre
2000	1 novembre
2005	20 ottobre
2007	26 ottobre
2008	23 settembre
2009	25 settembre
2010	21 agosto
2011	27 settembre
2012	22 agosto
2013	20 agosto
2014	19 agosto

Il debito è legato principalmente a quattro fattori: 1) quanto consumiamo, 2) con quale efficienza produciamo, 3) quanti siamo, 4) quanto la natura è in grado di produrre. La tecnologia e altri fattori di miglioramento hanno contribuito a espandere la produttività biologica negli anni, ma questo aumento non è stato sufficiente a compensare l'aumento di popolazione e di domanda di risorse, due fattori entrambi in crescita.

Già oggi, secondo i calcoli del Global Footprint Network, la nostra domanda di risorse rinnovabili e di servizi ecologici che questi possono produrre è al momento equivalente a quella di 1,5 pianeti Terra. I dati ci mostrano che siamo sulla buona strada per aver bisogno di più di due pianeti per la metà del secolo.

Il debito si sta ingrandendo, un debito ecologico su cui paghiamo gli interessi in termini di scarsità di cibo, erosione del suolo, e l'accumulo di CO₂ nell'atmosfera, con pesanti costi monetari e umani e conseguenze in parte imprevedibili.



FOTO: HAMEDOG - CC BY SA

LIMITI E CONFINI PLANETARI, IL CICLO DI AZOTO E FOSFORO

IL CICLO DI DUE TRA GLI ELEMENTI CHIMICI ESSENZIALI PER GLI ORGANISMI VIVENTI È STATO PESANTEMENTE PERTURBATO DALL'UOMO, CON PROBLEMI DI INQUINAMENTO ED EFFETTO SERRA (AZOTO) E RISCHI DI ESAURIMENTO DELLE RISORSE NOTE (FOSFORO).

Limiti, confini e cicli biogeochimici

L'equilibrio biogeochimico che il pianeta Terra ha raggiunto nel corso delle ere geologiche è molto delicato e, quindi, il crescente utilizzo delle risorse deve confrontarsi da un lato con limiti materiali [1,2] e, dall'altro, con la necessità di non superare determinati confini [1], oltre i quali la biosfera non sarebbe più in grado di sostenere la vita. I limiti sono dettati dalla disponibilità di risorse, ad esempio i combustibili fossili [3], mentre i confini riguardano gli effetti di eventuali alterazioni delle condizioni della biosfera, come ad esempio i cambiamenti climatici [4-6]. Nell'ambito della biosfera, lo scambio fra materia vivente e non vivente è molto intenso: gli atomi degli elementi che costituiscono le molecole presenti negli organismi viventi passano al mondo inorganico, dal quale vengono in seguito nuovamente assunti. Dei circa novanta elementi chimici presenti in natura, soltanto ventisette sono considerati essenziali per gli organismi

viventi [1]. Fra questi i più importanti sono idrogeno (H), ossigeno (O), carbonio (C), azoto (N), il cui equilibrio naturale è già stato pesantemente perturbato dall'uomo, e il fosforo (P), che ben presto comincerà a scarseggiare.

Il ciclo naturale dell'azoto

L'azoto è un elemento indispensabile per gli esseri viventi, poiché entra a far parte di molecole biologiche di importanza fondamentale quali proteine e acidi nucleici. Nonostante la sua disponibilità in natura sia molto elevata, la forma sotto cui si trova prevalentemente, N_2 (che costituisce circa il 78% in volume dell'atmosfera), non è utilizzabile dagli organismi superiori per la sintesi della materia organica. Le piante, infatti, riescono ad assimilare l'azoto inorganico solo sotto forma di ammoniaca o di ione nitrato, mentre gli animali non sono in grado di utilizzare nessun composto inorganico dell'azoto e, quindi, sono costretti ad assumerlo nella sua forma

organica dalle piante. Potendo avere tutti i gradi di ossidazione da -3 (ammoniaca) a +5 (nitrati), l'azoto dà origine a una grande varietà di composti e quindi il suo ciclo naturale è costituito da una complicata sequenza di reazioni (figura 1). Molto schematicamente, alla fissazione dell'azoto atmosferico N_2 in azoto ammoniacale da parte di batteri o microrganismi che vivono in simbiosi con le radici delle piante, seguono: 1) la conversione batterica in nitriti e nitrati (e viceversa) 2) l'utilizzo da parte delle piante dei composti inorganici dell'azoto per ottenere composti organici azotati 3) la successiva trasformazione dell'azoto organico, proveniente dalla decomposizione di organismi e da prodotti di escrezione, in azoto ammoniacale da parte di microbi 4) l'ossidazione dell'azoto ammoniacale a nitriti e nitrati 5) infine, con la denitrificazione batterica, che avviene in assenza di ossigeno, si riforma N_2 che viene restituito all'atmosfera chiudendo il ciclo.

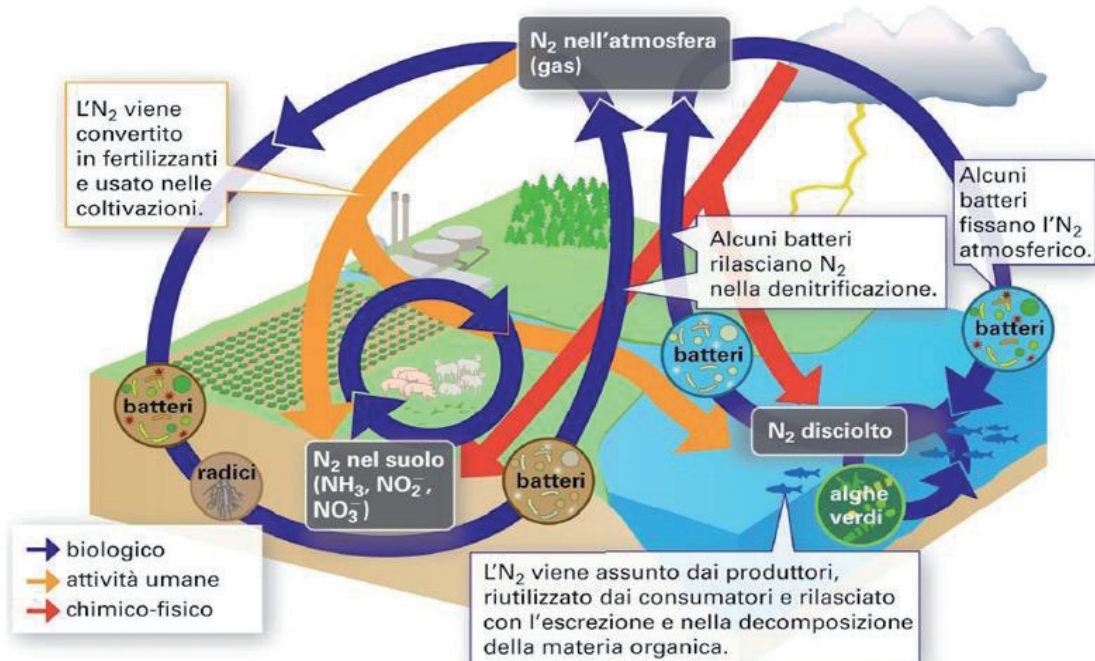


FIG. 1
CICLO DELL'AZOTO

L'azoto è coinvolto in una complicata sequenza di processi naturali, sia di tipo biologico che chimico-fisico, sui quali si è inserita l'attività umana.

Influenza dell'uomo sul ciclo dell'azoto.

Il ciclo dell'azoto è stato pesantemente perturbato dall'uomo negli ultimi cento anni a causa dello sviluppo di processi industriali (figura 1) che usano l'azoto molecolare, N_2 , per ottenere ammoniaca e successivamente fertilizzanti ed esplosivi, della produzione intensiva di cereali e dell'uso massiccio dei combustibili fossili.

Le conseguenze sono molteplici:

- 1) aumento della quantità di ossido di diazoto (N_2O) prodotto dalla fertilizzazione agricola, dalla combustione delle biomasse e da attività industriali, con gravi effetti negativi perché N_2O contribuisce a distruggere l'ozono e ad aumentare l'effetto serra (è un gas serra trecento volte più potente di CO_2)
- 2) forte aumento di ossidi di azoto (NO_x) nell'atmosfera, generati da processi di combustione ad alta temperatura, responsabili dello smog fotochimico, delle piogge acide e dell'insorgenza di gravi patologie nell'uomo
- 3) aumento di composti azotati che finiscono nei fiumi, laghi e mari generando il fenomeno dell'eutrofizzazione, con danni agli ecosistemi e riduzione della biodiversità
- 4) contaminazione delle falde freatiche da parte dello ione nitrato, un pericoloso inquinante per le acque potabili.

elemento. I fosfati, molto solubili, vengono assorbiti da piante, funghi e batteri che, per mezzo di enzimi, lo trasformano (fosforilazione) in fosfato organico, $[R-O-PO_3]^{2-}$ (R = gruppo organico). Attraverso la catena alimentare, il fosforo viene trasferito agli animali (uomo compreso) che lo restituiscono al suolo tramite le escrezioni e la decomposizione della materia organica. Il fosforo organico viene poi nuovamente trasformato da specifici microrganismi in ione fosfato che si accumula nel suolo. Per dilavamento, i fosfati si sciolgono nelle acque e giungono fino al mare, dove il fosforo viene in parte incorporato nei gusci e negli scheletri degli organismi marini e in parte viene fissato dal fitoplancton e trasferito alla catena alimentare, dai pesci agli uccelli fino all'uomo. Gli uccelli che si cibano di pesci riportano sul suolo parte del fosforo sotto forma di guano, che in passato era la fonte principale dei fertilizzanti. Poiché il fosforo che si deposita nei sedimenti (sul suolo o nelle profondità marine) rimane intrappolato per tempi lunghissimi, nel corso delle ere geologiche si è stabilito un equilibrio tra le esigenze della biosfera e le riserve complessive di fosforo presenti nella litosfera e nell'idrosfera. Anche su questo equilibrio si è inserito pesantemente l'uomo.

Influenza dell'uomo sul ciclo del fosforo.

Lo sfruttamento intensivo dei terreni necessita di elevate quantità di fertilizzanti che oggi vengono prodotti a partire dalle rocce fosfatiche. Questo uso spesso eccessivo di fertilizzanti ha due pesanti conseguenze: intacca profondamente i giacimenti di fosforo e, a causa del dilavamento del terreno, arricchisce fiumi, laghi e mari di composti contenenti fosforo, che al pari dei composti azotati sono responsabili del fenomeno dell'eutrofizzazione.

Grandi quantità di fosforo vengono anche impiegate per ottenere prodotti chimici di largo uso come pesticidi e detersivi. Agli attuali ritmi di consumo, i giacimenti di minerali ricchi di fosforo potrebbero esaurirsi entro cinquant'anni. Pertanto, nonostante sia presente in quantità notevoli sulla crosta terrestre, il fosforo è uno di quegli elementi che diventeranno sempre più scarsi, tanto che già si studiano processi biotecnologici per recuperarlo anche dalle urine [7].

Vincenzo Balzani, Margherita Venturi

Dipartimento di Chimica "Giacomo Ciamician",
Università di Bologna

Ciclo naturale del fosforo

Il fosforo, come l'azoto, è un elemento indispensabile per gli organismi viventi, ma a differenza dell'azoto il suo ciclo non coinvolge l'atmosfera. Infatti, poiché sia il fosforo elementare che i suoi composti organici e inorganici sono solidi, lo scambio può avvenire solo attraverso il suolo e l'acqua (figura 2).

Il fosforo presente nel suolo deriva dalla degradazione delle rocce fosfatiche, che rappresentano il serbatoio di questo

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] V. Balzani, M. Venturi, 2014, *Energia, risorse, ambiente*, Zanichelli.
- [2] U. Bardi, 2014, *Extracted. How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet*, Chelsea Green, White River Junction, Vermont, Usa.
- [3] N. Armadori, V. Balzani, 2011, *Energy for a Sustainable World - From the Oil Age to a Sun-Powered Future*, Wiley-VCH.
- [4] J. Rockstrom et al., 2009, *Nature*, 461, 472.
- [5] M. Jennings, 2013, *Global Policy*, 4, 32.
- [6] M.E. Man, 2014, *Scientific American*, April, 79.
- [7] S. K. Ritter, 2012, *Chem. Eng. News*, 90 (26), 12.

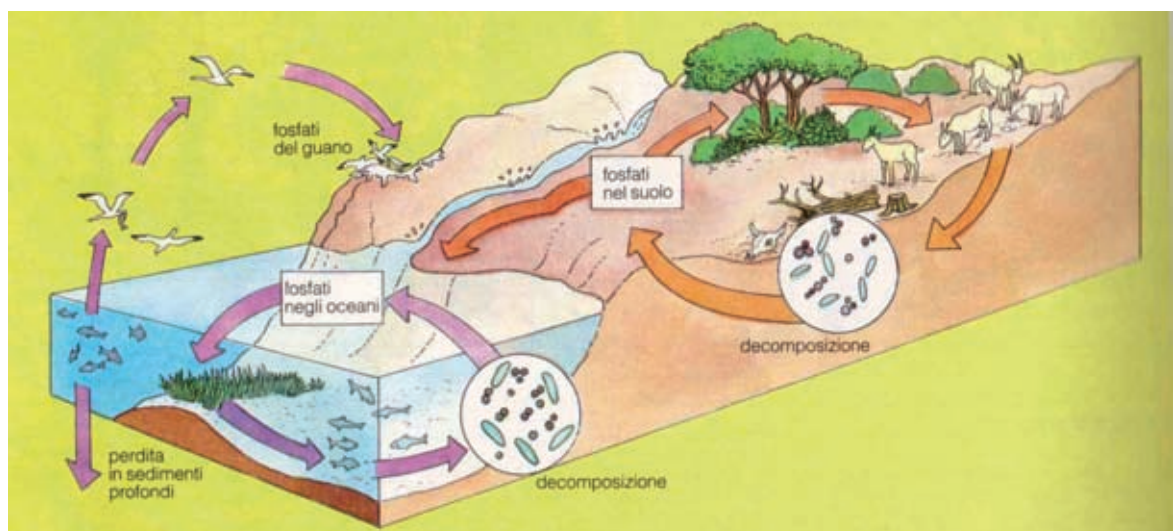


FIG. 2
CICLO DEL FOSFORO

Il ciclo naturale
del fosforo.

ACQUA: SCARSITÀ, CONFLITTI E SOSTENIBILITÀ

IL MONDO DEVE AFFRONTARE LA GRANDE SFIDA DI GARANTIRE UN ACCESSO EQUO E COLLABORATIVO ALL'ACQUA. LA CRITICITÀ SI CONCENTRA OGGI NELL'ACQUA NECESSARIA ALLA PRODUZIONE DI CIBO. LO STRESS IDRICO COLPISCE SOPRATTUTTO I CONTADINI DELLE AREE PIÙ POVERE DEL MONDO. NUMEROSI I CONFLITTI PER LE RISORSE IDRICHE

Più di 55.000 km³ di acqua dolce si rigenerano ogni anno sulla terra, di cui se ne utilizzano poco meno del 7% e intorno alle quali si scatenano grandi interessi e inquietudini. Il problema è il difficile accesso a queste risorse: 13 paesi su 177 detengono il 64,4% delle risorse idriche mondiali, mentre la richiesta di acqua aumenta in maniera vertiginosa per soddisfare una sempre crescente domanda di produzione di cibo.

Alla fine del 2011, l'89% della popolazione ha accesso a una fonte migliorata di acqua potabile e il 55% può ricevere acqua da sistemi intubati, più sicuri e regolari. Ancora 768 milioni di persone non ricevono acqua potabile e 185 milioni si affidano a risorse idriche superficiali inquinate e irregolari. La disomogeneità della percentuale di accesso all'acqua potabile è riportata nella *figura 1*.

Pur rimanendo zone di forte richiesta di acqua potabile, in particolare nell'Africa sub-sahariana, gli obiettivi prefissati per il 2015 sono praticamente raggiunti. La criticità sulla disponibilità di risorse idriche si concentra invece nell'acqua

necessaria alla produzione di cibo. Le risorse sono sempre più minacciate da un aumento della richiesta di cibo, da una cattiva gestione dell'ambiente, da irregolarità dovute al cambiamento climatico, dalle difficoltà nel gestire in maniera adeguata ed equa le risorse idriche transfrontaliere.

Il forte consumo di acqua in agricoltura raggiunge fino all'80% delle risorse idriche utilizzate nei paesi più poveri, dove le tecniche irrigue sono ancora legate ad alto consumo di acqua o dove le grandi multinazionali hanno concentrato gli interessi per monoculture intensive. Ne consegue un aumento generalizzato dello stress idrico, il parametro mondiale di valutazione della disponibilità di acqua per far fronte alle richieste di consumo domestico, agricoltura, industria, energia e ambiente, considerato nella soglia di 1.700 m³/a per abitante. Il trend generale è già minacciato da anni passando da un valore medio mondiale che nel 1950 era di 16.800 m³/a/persona a una previsione di raggiungere i 4.800 m³/a/persona nel 2015. Nel dettaglio riportato in *figura 2*, si notano le aree di maggior stress

idrico nei paesi medio orientali, Sahel e nelle zone di alta concentrazione di popolazione e produzione agricola. Dei circa 3.800 km³ di acqua oggi consumata annualmente, 2.600 km³ sono destinati all'agricoltura, con una crescita prevista di quasi il 40% entro il 2025 (vedi *figura 3*).

Questo aumento andrà principalmente a penalizzare i contadini della parte più povera del mondo, dove povertà e interessi delle multinazionali ostacolano investimenti ed espansione dell'agricoltura domestica di sussistenza. Un indiscriminato uso delle risorse idriche sta inoltre danneggiando l'ambiente, mettendo in grave crisi le aree dei grandi fiumi transfrontalieri quali Mississippi, Fiume Giallo, Mekong, Orange River in Sud Africa e Murray Darling in Australia.

450 km³ di acqua di scarico all'anno vengono riversate senza trattamento nelle falde, nei fiumi e nei mari, aumentando il carico inquinante e perdendo una possibile risorsa. Il 90% circa dei liquami e il 70% dei rifiuti industriali viene smaltito senza ricevere alcun trattamento.

FIG. 1
ACCESSO ALL'ACQUA
POTABILE

Percentuale della popolazione che ha accesso a risorse migliorate di acqua potabile nel 2011.

Fonte: Unep.

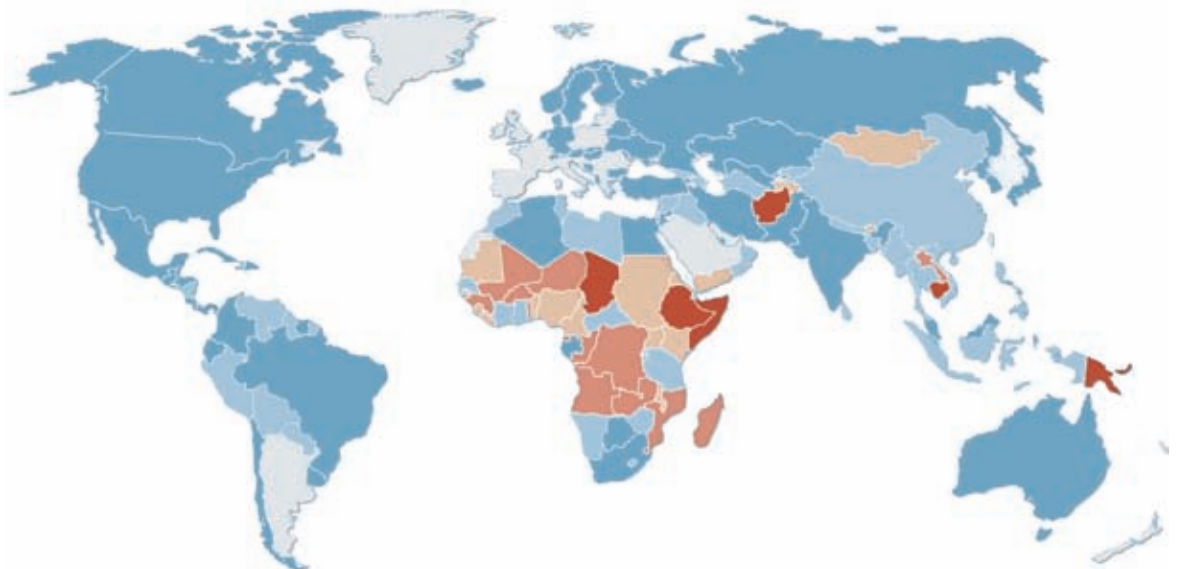
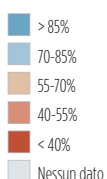
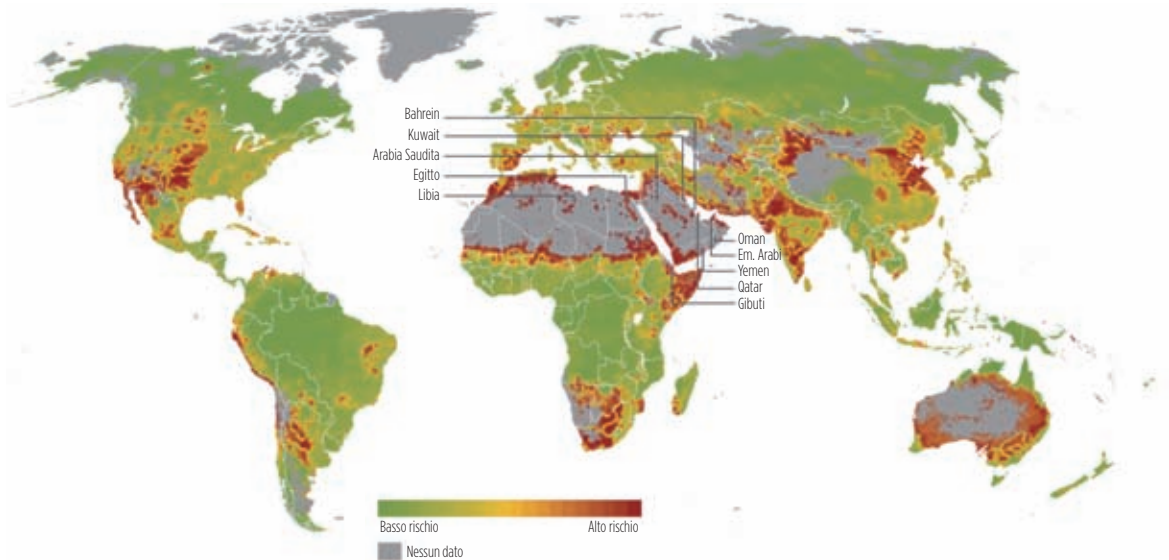


FIG. 2
INDICE DI
STRESS IDRICO

Mappa dell'indice di stress idrico. Nel 2025 si stimano circa 3 miliardi di persone a rischio, principalmente nelle aree subsahariane, Medio Oriente e Nord Africa, Cina e India.

Fonte: © Maplecroft, 2012



Si stima oggi che il 20% in meno di accesso alle risorse idriche mondiali sia dovuto ai cambiamenti climatici. Si intensificano fenomeni alluvionali nelle zone più umide e una distribuzione delle piogge irregolare e meno intensa in quelle più aride, causando periodi di siccità dove i sistemi di adattamento delle popolazioni e delle colture tradizionali non riusciranno a mitigarne gli effetti negativi sulla produzione agricola e sull'uso di acqua potabile.

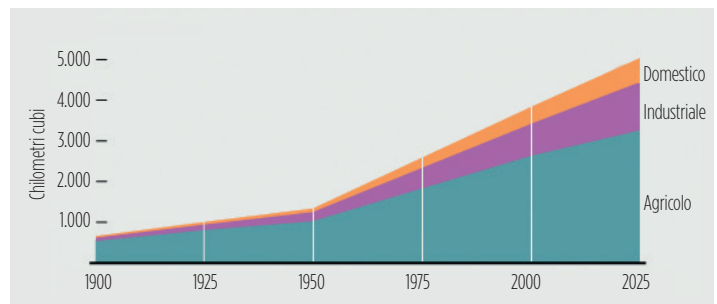
I conflitti per l'acqua e le sfide per il futuro

In questo scenario preoccupante per le risorse idriche destinate alla produzione di cibo, si innestano anche i conflitti sul controllo delle acque dei grandi fiumi. Il 40% della popolazione mondiale dipende da risorse fluviali transfrontaliere, in continua competizione sulla qualità e quantità delle acque da gestire, sui loro usi e flussi.

Si stimano in 37 i casi di conflitti tra paesi per il controllo dell'acqua, di cui 7 in Medio Oriente, e in 200 i trattati firmati per la gestione delle risorse transfrontaliere (1.228 azioni cooperative contro 507 conflitti, per lo più dovuti alla gestione delle quantità d'acqua e a nuove infrastrutture, quali le dighe). Questi bacini rappresentano il terreno di grandi iniquità di distribuzione gestiti da accordi ancora controversi. Oggi sono purtroppo di attualità le minacce alle risorse del Tigri e dell'Eufrate, recentemente target militare del terrorismo, già impoverite dalle numerose dighe, che hanno ridotto di 1/3 il flusso di acqua alla Siria. Grandi riserve d'acqua sono state prosciugate per lo sviluppo economico dell'area, sviluppo

FIG. 3
PRELIEVI

Prelievi di acqua per settore. La domanda per usi industriali e domestici è cresciuta molto nel XX secolo, tuttavia l'agricoltura fa ancora la parte del leone.



che non si è poi dimostrato tale, come nel caso del lago Chad e del lago Aral. La sfida del post 2015 sta nell'innovazione di scelte tecnologiche irrigue che portino a bassi consumi di acqua e di energia, ottimizzando la produzione e rispettando l'ambiente circostante. La gestione integrata dell'acqua sarà la base per aumentare le quantità senza sovrasfruttare le risorse, introducendo tecniche avanzate di raccolta dell'acqua piovana, riuso delle acque reflue, bacini di raccolta e difesa dei terreni per combattere gli effetti del cambiamento climatico e aumentare la ritenzione dell'acqua. Una grande attenzione è da anni prestata e dovrà essere potenziata sulla gestione delle acque, sia esse per uso potabile che agricolo, con politiche atte a equilibrarne la distribuzione, a rafforzare le capacità delle istituzioni nel ruolo di regolatore e a incentivare la partecipazione delle comunità nelle scelte da prendere. Vanno incentivati gli investimenti per combattere il grande spreco in agricoltura che può essere combattuto con sistemi di irrigazione a basso consumo. Il recupero delle acque irrigue è un grande potenziale anche per le aree urbane. Città come Los Angeles e Pechino, che soffrono di carenza idrica, hanno investito nelle aree agricole circostanti per identificare forme di minor consumo e recupero delle acque.

La collaborazione e cooperazione regionale potrebbero rappresentare una forte spinta a risolvere controversie che ormai si trascinano da decenni. La strategia dovrà basarsi su oltrepassare gli interessi unilaterali delle nazioni e agire in cooperazione tra gli Stati, mettendo al centro del dibattito lo sviluppo umano nel suo complesso.

Nei paesi sviluppati, per far fronte alla relazione tra governo della domanda e sviluppo dell'offerta, bisogna trovare al più presto un giusto equilibrio tra sviluppo di nuove fonti e misure di risparmio dei consumi, sostenendo un approccio integrato del ciclo dell'acqua, con investimenti mirati alla ricarica degli acquiferi, al trattamento e recupero delle acque reflue, alla riduzione della salinità e alla raccolta di acque piovane. La gestione dell'acqua è stata per secoli proiettata a fornire il maggior numero di risorse alla gente, all'industria e alla agricoltura, migliorando le tecnologie che assoggettassero la natura ai nostri bisogni, facendoci spesso non riflettere sulle conseguenze a cui andavamo incontro a non "onorare" l'acqua.

Giorgio Cancelliere

Università Milano Bicocca

LAND GRABBING, QUANDO LA TERRA DIVENTA UNA MERCE

IL FENOMENO DELL'ACCAPARRAMENTO DELLE TERRE AGRICOLE NEI PAESI DEL SUD DEL MONDO È FRUTTO DELL'INTERESSE FINANZIARIO DA PARTE DI GRANDI FONDI DI INVESTIMENTO, CON LA COMPIACENZA DEI GOVERNI LOCALI E TALVOLTA LA SPINTA DI ORGANIZZAZIONI INTERNAZIONALI. QUESTI INVESTIMENTI NON COMPORTANO PERÒ UN MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DELLE POPOLAZIONI AGRICOLE LOCALI.

La terra come nuovo *asset*, il cibo come nuova frontiera dell'alta finanza. Con una vertiginosa accelerazione rispetto al passato, negli ultimi anni miliardi di dollari si sono riversati in America Latina, nel Sud-est asiatico ma soprattutto nell'Africa subsahariana su un settore tradizionalmente trascurato dagli investimenti: quello agricolo.

Gruppi finanziari, multinazionali, fondi d'investimento hanno preso in leasing terreni di vastissime dimensioni per produrre colture destinate all'alimentazione o alla trasformazione in agro-carburanti. È una vera e propria corsa alla terra, che i suoi detrattori definiscono *land grabbing*, accaparramento di terreni.

Una definizione critica che nasce da una serie di considerazioni. Le ricadute locali di questi investimenti sono scarse: non producono conoscenza, né impiantano tecnologia. Di locale usano solo la manodopera non qualificata, la terra e l'acqua. E anche il loro mercato di sbocco è altrove. Il che appare tanto più paradossale, dal momento che questi accordi sono conclusi in paesi che hanno seri problemi di sovranità alimentare. Un secondo elemento di criticità è che le terre sono spesso affittate in cambio di canoni irrisori. L'ansia di attirare investimenti esteri ha sospinto questi paesi verso una vera e propria asta al ribasso: così in Mozambico le terre sono date in leasing per un dollaro annuo all'ettaro; in alcune zone dell'Etiopia, come la remota ma ricca d'acqua Gambella, il canone è di 0,5 dollari annui all'ettaro. Terzo elemento di criticità: nello stringere tali accordi, il governo centrale tiene in scarso conto le esigenze di chi su quelle terre sta, o che quelle terre usa, provocando quindi lo spostamento coatto di agricoltori o la deviazione forzata dei tragitti di spostamento di pastori nomadi. Poiché in molti paesi africani il regime



FOTO: CIPRO - FLICKR - CC

di diritto fondiario è per lo più basato sulla consuetudine e la terra è di proprietà pubblica, il governo può decidere dall'oggi al domani che quella porzione di terreno utilizzata da generazioni dalla tal comunità dovrà essere invece affidata all'investitore straniero di turno. Ma chi sono questi investitori e com'è accaduto che la terra sia diventata un bene su cui investire in modo massiccio? Cosa c'è di nuovo rispetto al passato?

I fondi di investimento a caccia di terre

Il trend attuale presenta almeno due elementi di novità. Il primo sono le dimensioni: mai si era visto un così netto e improvviso aumento d'interesse nell'acquisizione di terre in così poco tempo: le stime sono difficili da fare, dal

momento che non esiste un database preciso, ma l'*International land coalition*, un consorzio di organizzazioni attive sul tema, parla di almeno 200 milioni di ettari dati in leasing negli ultimi anni, una superficie pari a sette volte quella dell'Italia. Il secondo elemento di novità – legato al primo – è la profonda finanziarizzazione del settore. In quest'ambito non si muovono infatti solo i tradizionali gruppi dell'agro-business, ma anche e soprattutto attori provenienti dall'alta finanza: società di intermediazione, *private equity fund*, *hedge fund*, fondi di investimento messi in piedi dal 2008 in poi da uomini e donne che fino a poco tempo prima lavoravano per lo più in banche commerciali, come Goldman Sachs, Merrill Lynch e altre società analoghe. Tutto è iniziato nel 2007, con la crisi che ha investito il mercato immobiliare

americano e subito dopo il mercato azionario di Wall Street. Scottati dalle perdite registrate, i gruppi dell'alta finanza hanno spostato il proprio interesse (e i propri capitali) su alcuni beni rifugio, tra cui i prodotti alimentari di base, come la soia, il mais e il grano. In seguito all'afflusso di miliardi di dollari nel settore, il valore di questi prodotti è schizzato alle stelle, provocando aumenti su tutta la filiera e rivolte per la fame in decine di paesi del Sud del mondo. L'accaparramento delle terre, che è cominciato in maniera preponderante subito dopo, non è altro che il corollario di questo spostamento d'interesse del capitale finanziario: la parte del leone nell'acquisizione dei terreni la fanno proprio i fondi d'investimento. Il ragionamento dei grandi investitori è semplice: dal momento che la popolazione mondiale è destinata a crescere e che nessuno rinuncerà a nutrirsi, l'investimento sulla terra garantirà sicuramente ottimi ritorni. Gestori di fondi specializzati in investimenti agricoli promettono ritorni stratosferici, fino al 25% annui. Ma di fatto gli investitori fanno il proprio mestiere: sfruttare un mercato aperto per ottenere ampi utili in tempi brevi. I principali responsabili di questa spoliatura di ricchezze appaiono invece i governi dei paesi coinvolti, che hanno deciso di dare via le terre in cambio di quasi niente, immaginandosi che l'afflusso di capitale straniero avrebbe portato ricchezza. Governi autoritari – o fragili – hanno ceduto parte del patrimonio del paese, inseguendo nel migliore dei casi il sogno di uno sviluppo agricolo che nei fatti non sta avvenendo; nel peggiore, intascandosi qualche bustarella. Oltre ai governi coinvolti, un ruolo del tutto particolare in questo sommovimento l'hanno avuto anche quelle organizzazioni internazionali che in linea teorica sarebbero più preposte a vigilare su questi accordi, come la *Food and Agriculture Organisation* (Fao) e la Banca mondiale. Partendo dal presupposto reale che l'agricoltura aveva patito negli ultimi trent'anni una cronica mancanza d'investimenti, queste organizzazioni hanno accolto con entusiasmo il rinnovato interesse di grandi investitori nelle terre. La Banca mondiale si è spinta fino a partecipare materialmente ad alcuni investimenti, o a fornire garanzie assicurative ad altri. La posizione di queste due organizzazioni si sposa perfettamente con il modello di sviluppo a cui fanno riferimento, basato sull'aumento della produttività delle terre a ogni costo.

I piccoli produttori schiacciati dall'agricoltura industriale

Gli investimenti che stanno riversandosi sul Sud del mondo sono in linea con l'idea delle grandi organizzazioni di promuovere un'agricoltura di tipo meccanizzato, estensiva, a monocultura, con produzioni di tipo industriale e che all'occorrenza facciano uso di sementi transgeniche: un'agricoltura che sia di fatto al servizio delle popolazioni urbane. Questo modello è del tutto in contraddizione con quello prevalente nell'Africa sub-sahariana, basato sul piccolo produttore, che ha con i propri campi un rapporto strutturato e si tramanda conoscenze da generazioni su come coltivare la terra. Un modello che sconta in effetti una cronaca mancanza di investimenti e di tecnologia e che pertanto si muove nel solco di una pura sussistenza. Considerando questo modo di produzione anacronistico, le politiche pubbliche degli stati e le organizzazioni internazionali non ci puntano e fanno di tutto per farlo scomparire, quando in realtà non è dimostrato che un'agricoltura di piccoli produttori dotati di un minimo di tecnologia e supportati da un reticolo d'infrastrutture per la distribuzione sia meno produttiva di un'agricoltura industriale in mano a grandi gruppi. Quel che è certo è che i due modelli succitati sono contraddittori e non

conciliabili: non solo perché insistono entrambi su una risorsa (la terra) che non è infinita; ma anche perché fanno riferimento a due universi culturali e socio-economici opposti. Come ha sottolineato Olivier De Schutter, ex relatore speciale delle Nazioni Unite per il diritto al cibo, "accelerare il passaggio verso forme di agricoltura su larga scala, altamente meccanizzate, non risolverà il problema, ma lo aggraverà. Esacerberà la competizione già fortemente impari tra un tipo di sfruttamento industrializzato – che può prendere il sopravvento nei mercati ma anche produrre danni sociali e ambientali – e l'agricoltura su piccola scala, da cui dipende la popolazione rurale per la propria sopravvivenza. Ciò potrà causare enormi tensioni nelle aree rurali".

È possibile che nei prossimi anni tali tensioni si estenderanno a livello globale, con uno scontro sempre più acceso tra i rappresentanti dei piccoli agricoltori e quelli del grande capitale. L'esito di questo scontro contribuirà a definire gli equilibri agricoli e sociali dei prossimi anni e a determinare con ogni probabilità i contorni del pianeta in cui ci troveremo a vivere nel corso del XXI secolo.

Stefano Liberti

Giornalista e scrittore

IL LIBRO

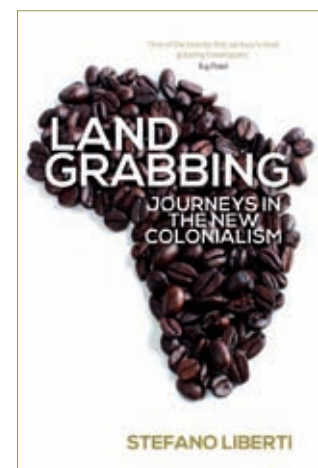
LAND GRABBING. COME IL MERCATO DELLE TERRE CREA IL NUOVO COLONIALISMO

Sefano Liberti, Minimum Fax, 2011,
244 pp., 15,00 euro

A partire dalla crisi alimentare e finanziaria del 2007, paesi come l'Arabia Saudita, gli Emirati Arabi, la Libia, la Corea del Sud, che dispongono di grandi risorse economiche ma non di spazi sufficienti per garantire la sicurezza alimentare ai propri abitanti, hanno cominciato a negoziare l'acquisto e l'affitto di enormi quantità di terra nelle nazioni africane o sudamericane; lo stesso stanno facendo le grandi multinazionali dell'agrobusiness e una serie di società finanziarie.

Viaggiando fra le valli dell'Etiopia, le foreste dell'Amazzonia, la borsa di Chicago, le convention finanziarie a Ginevra, gli uffici della Fao, Liberti porta alla luce il fenomeno complesso del *land grabbing*, e spiega come i legami fra politica internazionale e mercato globalizzato stiano cambiando il volto del mondo in cui viviamo.

Il libro-inchiesta, uscito nell'edizione originale nel 2011, è in seguito stato pubblicato anche nelle traduzioni in inglese (ed. Verso, a cui si riferisce l'immagine di copertina a fianco), tedesco, francese e spagnolo, mentre sono in preparazione le edizioni in arabo, cinese e coreano.



IL SUOLO, UNA RISORSA DA DIFENDERE

L'IMPERMEABILIZZAZIONE DEL SUOLO È UN FENOMENO IRREVERSIBILE CHE CAUSA UN'IMPORTANTE PERDITA DEI TERRENI PIÙ FERTILI, PORTANDO CON SÉ PROBLEMI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI. È NECESSARIO UN APPROCCIO INTEGRATO CHE PREVEDA AZIONI DI PREVENZIONE, LIMITAZIONE E COMPENSAZIONE.

L'impermeabilizzazione del suolo (*soil sealing*) può essere definita come la copertura dei suoli con edifici, costruzioni o strati di materiale artificiale completamente o parzialmente impermeabili, come asfalto, cemento e altri, per lo sviluppo di infrastrutture per la vita moderna. L'impermeabilizzazione dei suoli è la forma più intensiva di sfruttamento della terra ed è essenzialmente un processo irreversibile, con la conseguente perdita di importanti funzioni del suolo, prime tra tutte la fertilità per la produzione di biomassa (cibo, mangimi ed energia rinnovabile) e la capacità di stoccaggio dell'acqua attraverso l'infiltrazione della pioggia, ma anche la perdita di biodiversità e la perdita del patrimonio culturale attraverso la copertura di resti archeologici. Per queste ragioni, sta aumentando la preoccupazione per la crescente impermeabilizzazione del suolo, non solo in Europa, ma in tutto il mondo. Nella maggior parte di casi, l'impermeabilizzazione va a coprire i suoli più produttivi e più fertili, perché i nostri antenati, prima di fondare i propri insediamenti, cercavano i terreni migliori (oltre alle risorse d'acqua) per produrre il proprio cibo e garantirsi la sicurezza alimentare. Nel tempo, i piccoli insediamenti originari sono cresciuti fino a diventare grandi città e agglomerati urbani, con l'effetto che fino a oggi ogni ulteriore espansione urbanistica ha portato alla perdita dei suoli più produttivi. La perdita di questi suoli più produttivi non rappresenta solo un pericolo per la sicurezza alimentare e per la riduzione in generale della produzione di biomassa, ma causa anche gravi rischi di inondazioni, che sono un problema emergente di carattere sociale ed economico. Queste possono essere mitigate solo preservando superfici di suolo non coperte, con un'elevata capacità di infiltrazione e di accumulo dell'acqua. Inoltre, l'urbanizzazione delle superfici rurali provoca la contaminazione



delle aree agricole adiacenti, tramite le emissioni inquinanti da traffico nell'aria e da altre attività (vedi anche Agenzia europea dell'ambiente, 2006 e 2010).

Il tasso giornaliero di impermeabilizzazione dei suoli nell'Unione europea (che ha una superficie totale di 4.324.782 km²) dovuta all'urbanizzazione, all'industrializzazione e ai trasporti, ammonta a circa 1000-1200 ettari (cioè 10-12 km²) al giorno. Attualmente l'impermeabilizzazione in Germania ammonta a 90-110 ettari al giorno, in Austria a 9-11, in Svizzera a 6-8. Secondo una stima molto grezza, le perdite giornaliere di suolo su scala globale ammontano a circa 25-30 mila ettari al giorno (circa 250-300 km²). Si tratta di un'espansione spaventosa, che sta già causando impatti enormi in determinate aree del mondo ad alto tasso di urbanizzazione e che causerà sempre più problemi ambientali, sociali ed economici a medio e lungo termine. Siccome l'impermeabilizzazione dei suoli è un processo irreversibile con impatti visibili e misurabili, gli amministratori locali e le autorità ambientali stanno elaborando orientamenti per i costruttori, al fine di favorire una riduzione della quantità totale di terra impermeabilizzata

e di aumentare la percentuale di terreno permeabile nelle realizzazioni future (vedi anche Commissione europea, 1999).

Secondo uno studio dell'Agenzia ambientale austriaca, commissionato dalla Commissione europea e pubblicato nel 2011 (Umweltbundesamt, 2011), per una prevenzione efficace delle perdite di suolo, devono essere attuati tre principi fondamentali a livello politico:

1. Prevenzione dell'impermeabilizzazione del suolo
2. Limitazione dell'impermeabilizzazione del suolo per quanto possibile
3. Compensazione delle perdite di suolo.

Da questo studio, emerge chiaramente che è necessario un approccio integrato, con un reale impegno a tutti i livelli di governo (e non solo di quanti si occupano di pianificazione territoriale e ambiente), che porti al miglioramento della consapevolezza e della competenza di tutti i soggetti interessati, al congelamento di politiche controproducenti (ad esempio, il finanziamento per case monofamiliari nelle periferie urbane, bonus pendolari ecc.), alla determinazione di incentivi economici chiari e all'introduzione di obblighi di legge vincolanti. Più nel dettaglio, questo approccio a tre

livelli (“prevenire, limitare e compensare”) propone, tra le altre, le seguenti linee di azione principali:

1. Prevenzione dell'impermeabilizzazione del suolo: evitare nuove costruzioni in territori già urbanizzati; prevedere incentivi economici per il recupero di aree industriali dismesse; migliorare la qualità della vita nei grandi centri urbani; rendere il centro delle città piccole più attraente, per contrastare l'insediamento di strutture disperse nel territorio rurale con una popolazione in diminuzione; definire limiti di sviluppo per i suoli agricoli e i paesaggi di pregio.

2. Limitazione dell'impermeabilizzazione del suolo per quanto possibile. Qualora la perdita di suolo sia inevitabile, dovrebbero essere attuate il più possibile misure di mitigazione, che possono essere realizzate tramite: il rispetto della qualità del suolo durante i processi di pianificazione e l'orientamento dei nuovi insediamenti sui suoli meno pregiati; l'applicazione di misure di mitigazione

tecniche per conservare almeno alcune funzioni del suolo (es. superfici permeabili nelle aree di parcheggio).

3. Compensazione delle perdite di suolo. Per specifici insediamenti infrastrutturali, si potrebbe verificare anche la perdita dei suoli di maggior valore e la frammentazione di paesaggi di pregio. In questi casi, dovrebbero essere messe in atto misure di compensazione controllate, per

favorire misure di riparazione del suolo in altre zone in cui questo abbia senso.

Winfried E.H. Blum

Istituto per la ricerca sul suolo, Università di Risorse naturali e scienze della vita (BOKU), Vienna, Austria.
winfried.blum@boku.ac.at

Traduzione di Stefano Folli

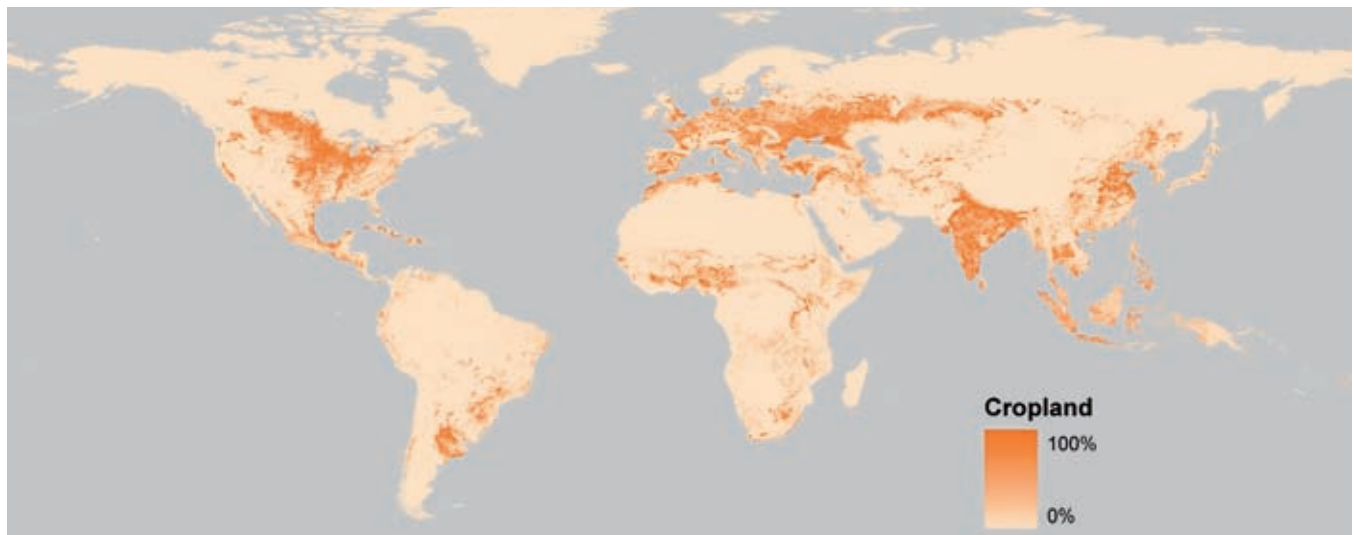
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Commissione europea, 1999, *ESDP, European Spatial Development Perspective: Towards Balanced and Sustainable Development of the Territory of the European Union*, concordato al Consiglio informale dei ministri responsabili della pianificazione del territorio a Potsdam, maggio 1999, ISBN 92-828-7658-6.

Agenzia europea dell'ambiente (European Environment Agency), 2006, *Urban sprawl. The ignored challenge*, EEA Report 10/2006, ISSN 1725-9177.

Agenzia europea dell'ambiente (European Environment Agency), 2010, *State of the Environment Report 2010. Urban Environment*, ISBN 978-92-9213-151-7.

Umweltbundesamt (Agenzia per l'ambiente dell'Austria), 2011, *Overview of best practices for limiting soil sealing or mitigating its effects in the EU-27. Final Report*, studio commissionato dalla Commissione europea, DG Ambiente.



Confrontando l'estensione dei terreni coltivati (sopra, mappa realizzata dal Center for Sustainability and the Global Environment, University of Wisconsin-Madison) con l'illuminazione notturna (sotto, immagine Nasa), diventa chiaro che i suoli maggiormente produttivi del mondo sono maggiormente interessati al fenomeno dell'impermeabilizzazione a causa dell'espansione urbana e industriale.

LA SORTE DEI MATERIALI ELETTRICI DISMESSI

L'IMPETUOSA DIFFUSIONE DI PERSONAL COMPUTER, TABLET E SMARTPHONE A RAPIDA OBSOLESCENZA PORTA CON SÉ IMPORTANTI PROBLEMI SOCIALI E AMBIENTALI LEGATI ALLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI ELETTRONICI, CONTENENTI MATERIALI RARI E PERICOLOSI PER LA SALUTE E L'AMBIENTE. SERVONO AZIONI PER RIDURRE LO SPRECO E GARANTIRE LE CONDIZIONI DI VITA DI CHI LI RECUPERA IN PAESI ASIATICI E AFRICANI.

“**A** computer on every desk and in every home.”
 La *mission* della neonata Microsoft – espressa così efficacemente da Bill Gates – appariva, all'inizio degli anni '80, pura fantascienza. In pochi anni però, anche grazie a software sempre più facili da usare, il numero di computer nel mondo aumenta a dismisura: mouse, videogiochi, fogli di calcolo e videoscrittura contribuiscono alla diffusione in ogni ambito di macchine sempre meno simili alle anonime scatole grigie delle origini. L'elettronica inizia anche a fare la sua comparsa in elettrodomestici e gadget di tutti i tipi. L'avvento di laptop, tablet e smartphone, muta lo scenario ben oltre le aspettative dello stesso Gates: un computer in ogni zaino, in ogni tasca e – recentemente – a ogni polso.

Ogni generazione di *device* è sempre più piccola, economica e performante, ma tende a diventare obsoleta sempre più rapidamente: software sempre più affamati di risorse, e strategie aggressive di marketing, creano continuamente il bisogno di macchine più potenti. Miniaturizzazione e calo dei prezzi, poi, rendono sempre meno conveniente riparare prodotti elettronici, per via delle professionalità e delle attrezzature richieste per mantenere singoli dispositivi. La vita utile di un pc aziendale si accorcia progressivamente (2-3 anni, a fronte dei 5-6 degli anni '90), mentre gli smartphone vengono sostituiti in media ogni 18 mesi. Ogni modello di telefono, del resto, non supera i 24 mesi in negozio, prima di essere rimpiazzato dal successivo.

Un computer su ogni scrivania, in ogni abitazione – che periodicamente finisce nella spazzatura per essere rimpiazzato da un nuovo, luccicante modello.

Ma che fine fanno i prodotti obsoleti, i cellulari “vecchio stile”, le ingombranti televisioni con tubo catodico, gli Amiga e i pc 386 che hanno introdotto all'informatica milioni di persone? Il risultato della rapida obsolescenza (reale o percepita) delle tecnologie digitali sono – letteralmente – montagne di rifiuti: ogni anno finiscono nelle discariche di tutto il mondo 50 milioni di tonnellate di rifiuti di questo tipo (Rae, Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche), e la cifra è destinata ad aumentare nel prossimo futuro (secondo il progetto Step delle Nazioni Unite saranno 65 entro il 2017).



FOTO: BASELACTIIONNETWORK - CC BY-ND 2.0 - FLICKR

Non si tratta, però, di un problema di volumi: l'elettronica si basa su materiali dotati di caratteristiche fisiche ben precise, purtroppo non sempre innocui. Piombo, cadmio, mercurio, berillio, cromo, ritardanti bromurati usati con funzione antincendio, sono presenti in alta concentrazione nei Raee, e possono rappresentare un problema grave per la salute umana e animale, anche perché in grado di inquinare irreversibilmente le falde acquifere.

Nonostante le legislazioni e i regolamenti emanati, in Europa e in alcuni paesi asiatici, per limitare il contenuto di inquinanti nei prodotti elettronici (la più nota delle quali la direttiva Rohs europea), si stima che i Raee siano la fonte della gran parte delle sostanze tossiche immesse nell'ambiente ogni anno (70% negli Usa, secondo l'Epa). La loro pericolosità ha indotto istituzioni e Gdo ad attivarsi per assicurarne perlomeno il corretto recupero, evitandone l'accumulo nelle normali discariche: dal 2009, per esempio, è attiva in Europa la *Waste electrical and electronic equipment Directive*, che obbliga i rivenditori al ritiro gratuito di eventuale elettronica obsoleta in possesso della clientela.

Come dimostrato – tra gli altri – dal Senseable City Lab del Mit, con il progetto TrashTrack (che ha tracciato i rifiuti speciali nel loro viaggio attraverso gli Usa), non è purtroppo sufficiente: solo il 15-20% dei Raee viene correttamente riciclato, mentre la restante parte finisce in discarica, o viene imbarcata (spesso illegalmente) per raggiungere paesi in via di sviluppo disposti a importarli.

La mancanza di regolamenti condivisi ha creato in pochi anni vere e proprie capitali dell'*e-waste*: sconfinata discariche specializzate, come Guiyu in Cina, o il sobborgo di Agbogbloshe ad Accra, in Ghana, in cui decine di migliaia di persone cercano di recuperare i preziosi materiali contenuti nei tantissimi circuiti elettronici accumulati nel tempo, fuori da qualunque regolamentazione per la salvaguardia dell'ambiente e della salute umana. Roghi di cavi per recuperare il rame al loro interno, bagni d'acido per dissolvere gli inerti e ricavare materiali preziosi, polverizzazione delle componenti, rendono le discariche di *e-waste* veri e propri inferni in terra.

Si pensi, a titolo di esempio, che l'indagine preliminare effettuata da ricercatori dello Shantou University Medical College sui bambini di Guiyu, ha rilevato concentrazioni eccessive di piombo nel sangue nell'82% del campione.



FOTO: ABOGBOBLOSHE WAKERSPACE PLATFORM - CC BY-SA 2.0 - FLICR

Le comunità che vivono in quei luoghi sono attratte dai guadagni che è possibile realizzare recuperando i metalli preziosi che affiancano le sostanze tossiche nei Raee: oro, platino, argento, e altri elementi poco comuni (le cosiddette "terre rare") hanno proprietà tali da essere insostituibili nella fabbricazione di pc e smartphone.

I dati Onu diffusi da Enea nell'estate di quest'anno permettono di cogliere la dimensione dello spreco di risorse connesso all'*e-waste*: finiscono in discarica annualmente ben 320 tonnellate d'oro e 7.200 d'argento, che potrebbero essere recuperati con metodologie più sostenibili di quelle utilizzate nelle grandi discariche illegali. Il *tutorial meeting* rivolto alle Pmi sul recupero dei materiali che costituiscono i Raee, organizzato da Unioncamere e Associazione italiana per la ricerca industriale – per esempio – va proprio in questa direzione, ed è uno dei primi tentativi a livello europeo di recuperare il valore economico dissipato con l'*e-waste*.

A fronte delle risorse energetiche necessarie per la costruzione di un pc (circa 250 kg di combustibili fossili, 20 kg di sostanze chimiche, 1500 litri d'acqua, fonte Epa), però, l'obiettivo più importante rimane la riduzione dei rifiuti elettronici che finiscono in discarica, attraverso misure che incidano sul ciclo di vita dei dispositivi.

L'obiettivo delle comunità di trashware, nate negli ultimi anni in molti dei Linux User Group sparsi per il mondo, è proprio quello di recuperare hardware datato, installandovi software *open source* con bassi requisiti di sistema. Su scala ridotta,

queste comunità hanno permesso, se non di ridurre i volumi di Raee generati, perlomeno di fornire pc funzionanti a organizzazioni di volontariato prive delle risorse necessarie a dotarsi degli "ultimi modelli". L'*E-Waste Recycling Project* è invece un'iniziativa lanciata su una scala molto più ampia dalla Spirit of Youth Association for Environmental Service, in una discarica di *e-waste* nei sobborghi del Cairo, per insegnare il recupero dei computer in disuso alle giovani donne degli Zabbaleen ("popolo della spazzatura"), una popolazione di cultura cristiana residente nei sobborghi del Cairo, tradizionalmente dedita alla raccolta e al riciclaggio di rifiuti di ogni genere. Al di là della riduzione della quantità di sostanze tossiche presenti nella discarica, il progetto ha migliorato le condizioni di vita degli Zabbaleen, e ha rimesso in circolazione nel paese hardware perfettamente funzionante, e a basso costo.

Un tipo particolare di rifiuto generato dall'uso sconsiderato delle tecnologie digitali, con conseguenze meno gravi (ma non per questo meno preoccupanti), sono infine i rifiuti di natura informativa. L'esperto di design sostenibile Ezio Manzini li ha chiamati 15 anni fa "rifiuti semiotici": messaggi, testi e codici degradati, informazioni errate e di dubbia provenienza, teorie confutate, falsi storici, che si accumulano negli angoli della rete, e si aggiungono al rumore di fondo che rischia di soffocare la società dell'informazione.

Andrea Granelli, Daniele Dal Sasso

Kanso srl, Roma

RISORSE MINERARIE E SOSTENIBILITÀ IN ITALIA

NEL SETTORE ESTRATTIVO ITALIANO SONO RICOMPRESSE ANCHE LE ATTIVITÀ CONNESSE A SITI PRODUTTIVI DI MATERIE PRIME NON ENERGETICHE. IL QUADRO DEL SETTORE MOSTRA UN AUMENTO DELL'IMPRESA ATTIVE, MA UNA CONTRAZIONE DEI RICAVI. IL PESO ECONOMICO È CONCENTRATO SOPRATTUTTO NEL NORD DEL PAESE.

È pensiero diffuso che il settore estrattivo tratti esclusivamente risorse quali petrolio, carbone, gas naturale, oro e metalli preziosi. Tali materie prime sono infatti quelle che maggiormente sono coinvolte nelle questioni economiche di pubblico dominio dato il valore economico posseduto e le valenze simboliche che suscitano nell'immaginario collettivo. Tuttavia, nel settore estrattivo sono ricomprese anche tutte quelle attività connesse all'estrazione da siti produttivi – cave o miniere – di materie prime non energetiche. Si tratta di materie prime come sabbia, argilla, pietre ornamentali e da costruzione che, nonostante il ridotto valore economico unitario, sono fondamentali per una molteplicità di settori a valle (es. costruzioni, ottica, cosmetica ecc.).

Appare quindi evidente che l'industria estrattiva delle materie prime non energetiche abbia un'importanza considerevole per lo sviluppo civile di ogni paese ma, nonostante permei costantemente sulla vita degli individui, non sempre ne viene percepita l'importanza nella quotidianità. Il settore estrattivo è, dunque, cruciale e strategico, sebbene rimanga spesso confinato solamente alle esternalità negative strettamente connesse alle attività di cava o miniera. In altri termini, esiste una forte componente territoriale connessa alle diseconomie che l'attività estrattiva può generare. Infatti, dove ci sono benefici diffusi ed effetti negativi concentrati sul territorio, accade generalmente che le attività finiscano con lo scontrarsi con evidenti fattori di conflittualità e accettabilità presso la popolazione locale.

Ciononostante, l'estrazione di questi materiali concorre alla formazione del Pil nazionale per qualche punto percentuale. Obiettivo del presente articolo è quello di fornire un quadro di sintesi del settore comprensivo di una valutazione dal punto di vista economico-finanziario.

Metodologia

La base di riferimento dell'analisi è la banca dati Aida BvD contenente i bilanci delle società di capitali operanti in Italia. La scelta permette di avere uno standard di riferimento – le attività d'impresa sono infatti declinate secondo i codici Ateco2007 – per la classificazione delle aziende estrattive e dei relativi prodotti. Nello specifico, le attività estrattive di materie prime non energetiche rientrano nei codici B07 – Estrazione di minerali metalliferi e B08 – Altre attività di estrazione di minerali da cave e miniere.

L'analisi che segue si riferisce agli ultimi bilanci disponibili (triennio 2010–2012) depositati dalle imprese presso le Camere di commercio. Il database è stato, ovviamente, depurato e normalizzato al fine di presentare dati verosimili e corretti. Duplice è l'analisi che viene condotta

sull'universo di riferimento: territoriale ed economico-finanziaria. L'analisi territoriale prende in esame la distribuzione delle imprese, la loro importanza in termini di fatturato prodotto, nonché la dimensione aziendale classificata secondo il criterio europeo (raccomandazione 2003/361/CE del 6/05/2003). L'analisi economico-finanziaria studia il comparto estrattivo mediante l'andamento dei dati di bilancio attraverso i principali indicatori dei livelli di economicità, di solidità patrimoniale e di solvibilità finanziaria.

L'analisi territoriale

Nel 2012 il tessuto imprenditoriale italiano conta 1716 aziende, con un aumento del 5,41% rispetto alle imprese attive del 2010.



FIG. 1
IMPRESSE ESTRATTIVE

Densità delle imprese del settore estrattivo attive sul territorio nazionale (2012).

Fonte: Elaborazione degli autori su dati Aida.



Come mostra la *figura 1*, è nel Nord Italia che si registra la maggior concentrazione di imprese con 802 aziende estrattive che rappresentano quasi il 50% di quelle appartenenti al settore. Il restante 50% è equamente suddiviso fra Centro e Sud Italia, rispettivamente con il 24,88% e il 28,38% delle imprese.

Nel triennio considerato, tutte le aree geografiche mostrano un aumento delle imprese attive sul territorio con percentuali più contenute per il Nord Italia (+1,26%) e maggiormente ampie per il Sud e isole (+12,47%).

Il settore estrattivo a livello nazionale mediamente produce ogni anno 3,5 miliardi di euro (*tabella 1*). Va tuttavia rilevato che nel corso del triennio considerato i ricavi hanno subito una contrazione del 11,65%, segno che la crisi economica ha colpito anche il settore estrattivo. In termini assoluti, il fatturato da quasi 3,8 miliardi di euro nel 2010 cala a quasi 3,3 miliardi di euro nel 2012. Il peso economico delle attività estrattive è da riferire in via prevalente al Nord Italia, che produce circa i due terzi del fatturato nazionale (oltre i 2 miliardi di euro nel 2012).

Le aree Centro e Sud e isole concorrono alla formazione del fatturato nazionale solo in via marginale e rispettivamente per il 19,19% (642 milioni di euro nel 2012) e per il 19,33% (647 milioni di euro nel 2012).

Dall'andamento del fatturato prodotto in base all'area geografica emerge come sia il Nord Italia a risentire maggiormente della crisi economica (-16,76%) con una contrazione di 400 milioni di euro nel triennio 2010-2012. Per contro, il Sud e le isole registrano un aumento costante negli anni con un saldo positivo pari al 9,76%.

Dal punto di vista della composizione delle aziende, il settore è formato per lo più da imprese di dimensioni micro e piccole, confermando la peculiarità tipica del tessuto imprenditoriale italiano. In particolare, il 79,14% sono micro imprese, il 18,30% piccole, il 2,21% medie e soltanto lo 0,35% grandi (dati 2012).

TAB. 1 Analisi territoriale Italia per fatturato prodotto

	2010		2011		2012		Var. % 2010-2012
	Fatturato	%	Fatturato	%	Fatturato	%	
Nord	2473,88	65,25%	2544,96	65,59%	2059,23	61,47%	-16,76%
Centro	727,47	19,19%	726,5	18,72%	642,89	19,19%	-11,63%
Sud e Isole	590,05	15,56%	608,6	15,69%	647,65	19,33%	9,76%
Totale Italia	3.791	100%	3.880	100%	3.350	100%	-11,65%

Dati in milioni di euro. Fonte: Elaborazione degli autori su dati Aida.

TAB. 2 Andamento economico-finanziario del settore in Italia (2010-2012)

	Indice	2010	2011	2012	Variazione 2010-2011	Variazione 2011-2012	Variazione 2010-2012
Dati sintesi	Fatturato (milioni di euro)	3.312,76	3.296,22	2.761,77	-0,50%	-16,21%	-16,63%
	Risultato di esercizio (milioni di euro)	41,84	33,96	-2,64	-18,83%	-107,77%	-106,31%
Economici	ROE (%)	1,71	1,45	-0,11	-15,20%	-107,59%	-106,43%
	ROI (%)	2,34	2,43	1,29	3,85%	-46,91%	-44,87%
	ROS (%)	4,40	4,57	2,68	3,86%	-41,36%	-39,09%
	EBITDA/Vendite (%)	11,78	11,70	9,61	-0,68%	-17,86%	-18,42%
	Oneri finanziari/Fatturato (%)	2,04	2,37	2,63	16,18%	10,97%	28,92%
Finanziari	Indice di liquidità	0,85	0,86	0,86	1,18%	0,00%	1,18%
	Indice di disponibilità	1,13	1,13	1,10	0,00%	-2,65%	-2,65%
	Indice di copertura delle immobilizzazioni	1,01	1,01	0,99	0,00%	-1,98%	-1,98%
Patrimoniali	Indice di indebitamento a breve	2,54	2,61	2,46	2,76%	-5,75%	-3,15%
	Rapporto di indebitamento	0,70	0,69	0,70	-1,43%	1,45%	0,00%

Fonte: Elaborazione degli autori su dati Aida.

Nonostante la ridotta numerosità, le grandi imprese producono il 20,76% del fatturato nazionale, contro il 60,25% delle piccole e medie imprese e il 18,99% delle microimprese.

L'analisi economico-finanziaria

In questa sezione, si traccia l'attuale profilo del settore estrattivo dal punto di vista della redditività, solvibilità e solidità patrimoniale delle imprese indagate. L'analisi economico-finanziaria si propone quindi, attraverso lo studio dei dati contabili e dei rispettivi indici di bilancio, di valutare lo stato di salute del settore nel suo complesso. L'analisi è condotta sulle 911 imprese¹ che hanno fatturato complessivamente 2,7 miliardi di euro, realizzando tuttavia perdite per quasi 2 milioni di euro (dati 2012). In *tabella 2* sono riportati gli indici di bilancio di settore calcolati sui valori cumulativi di bilancio. Il settore appare in forte contrazione per la progressiva

diminuzione dei ricavi di vendita – la variazione negativa nel triennio supera il 16% – e degli utili (-106,31%).

Gli indici economici riflettono la condizione di crisi del settore con cali considerevoli della redditività delle imprese. Nel corso del triennio non solo si sono contratte le vendite, ma è aumentato anche il peso degli oneri finanziari sul fatturato. Al contrario di quanto registrato dal punto di vista economico, migliore è la situazione riferita all'equilibrio finanziario e patrimoniale con indici in leggera contrazione ma comunque accettabili.

Francesca Ceruti, Angelo Di Gregorio

Centro di ricerca interuniversitario in Economia del territorio (Criet),
Università di Milano Bicocca

NOTE

¹ Si precisa che il numero di imprese non coincide con quello utilizzato per l'analisi territoriale per la pulizia dei dati resasi necessaria per garantire validità ai dati.

SPRECO, LA CARTA DI BOLOGNA VERSO EXPO 2015

IL PERCORSO INAUGURATO LO SCORSO 24 NOVEMBRE CON LA CARTA DI BOLOGNA CONDUCE A EXPO 2015: UN CRESCENTE NUMERO DI GOVERNI SARANNO INVITATI A SOTTOSCRIVERE LA CARTA DI MILANO CHE LI IMPEGNERÀ AD ASSUMERE AZIONI EFFICACI IN MATERIA DI CONTRASTO AGLI SPRECHI ALIMENTARI; UNA RETE STRAORDINARIA PER IL FUTURO DEL PIANETA.

Il 24 novembre scorso si è tenuta a Bologna la conferenza di alto livello *Stop food waste, feed the Planet* promossa dal ministero dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare – in collaborazione con il Dipartimento di Scienze e tecnologie agroalimentari dell'Università di Bologna (Distal) e Last Minute Market spin off accademico – nell'ambito del semestre di presidenza italiana del Consiglio dell'Unione europea. In questo contesto è stata presentata la *Carta di Bologna*, un'iniziativa voluta dal ministro dell'Ambiente Gian Luca Galletti e resa possibile grazie alla collaborazione del Gabinetto del ministro con la Segreteria tecnico-scientifica del Piano nazionale di prevenzione degli sprechi alimentari (Pinpas). Prima della presentazione a Bologna, una prima versione della Carta è stata condivisa con alcuni ministeri dell'Ambiente degli stati membri dell'Ue e con il panel di alto livello (Hlpe) della Fao. Recepite le numerose integrazioni, la Carta dopo la presentazione di Bologna verrà condivisa e rielaborata insieme ai Governi dei paesi che parteciperanno a Expo 2015 per essere sottoscritta a Milano nell'ottobre 2015, in chiusura dell'esposizione universale. L'obiettivo è che gli impegni in materia di contrasto agli sprechi alimentari che i Governi

saranno invitati a sottoscrivere – nella versione attuale la carta li riporta in 11 punti – confluiscono nella *Carta di Milano*, il documento che sta curando, a nome del Governo del nostro paese, il ministro delle politiche agricole Maurizio Martina.

La prospettiva, e al tempo stesso la sfida, è di costruire le basi per un'azione internazionale comune a partire proprio dal problema da risolvere per così dire in modo preliminare: il contrasto degli sprechi e delle perdite alimentari. Per questo è necessario condividere le definizioni, le misurazioni, le modalità di monitoraggio nel tempo della loro effettiva attuazione e dei risultati raggiunti, solo per citare alcuni dei punti inseriti nella Carta di Bologna. Il mio auspicio è che le politiche di riduzione delle perdite e degli sprechi alimentari assumano sempre più un ruolo centrale nel contesto delle strategie internazionali ed europee in materia di sicurezza alimentare, sostenibilità della filiera agroalimentare ed efficienza nell'uso delle risorse naturali. La Carta di Bologna è l'inizio di un percorso che, in prospettiva, potrà crescere e dispiegarsi nei prossimi anni grazie all'adesione e alla collaborazione attiva di un numero crescente di paesi. Quando confluirà nella più generale Carta di Milano, il



FOTO: ARCH. LAST MINUTE MARKET

vero lascito di Expo 2015, il risultato sarà ancora più importante: vorrà dire che il tema è entrato per davvero nel futuro che dovrà nutrire il nostro pianeta. Prima di chiudere questa breve introduzione voglio ringraziare ancora una volta i membri della consulta del Pinpas per il contributo che singolarmente e collettivamente hanno fornito, per la passione e l'interesse dimostrato verso un tema che riguarda tutti noi. Così come la nostra gratitudine va a tutti i sindaci che hanno aderito all'associazione *Sprecozero.net*, garantendo la dimensione territoriale del lavoro che stiamo facendo in Italia. A mia conoscenza questo duplice percorso di contrasto allo spreco: da un lato i portatori di interesse intesi in senso verticale, dalle organizzazioni agricole alle associazioni di consumatori per intenderci, dall'altro i rappresentanti istituzionali delle nostre comunità, i Comuni e gli enti territoriali appunto, intese in senso orizzontale, è un caso unico in Europa e nel mondo. La Carta di Bologna proietta insomma il nostro lavoro – il Pinpas – in una prospettiva ancora più ampia, la dimensione internazionale. Sta a noi, adesso, far funzionare questa straordinaria rete. Buon lavoro a tutte/i.

Andrea Segrè

Presidente del Comitato tecnico scientifico per l'attuazione del Piano nazionale di prevenzione rifiuti



FOTO: S. PROSSIGNOLI - CC - FLICKR

SPRECO ALIMENTARE

GLI 11 IMPEGNI DELLA CARTA DI BOLOGNA, SINTESI

LA CARTA DI BOLOGNA CONTRO LO SPRECO ALIMENTARE

Il contrasto agli sprechi e alle perdite alimentari una sfida globale alla quale è possibile far fronte solo attraverso un coordinamento internazionale che permetta di unire gli sforzi e affrontare il problema attraverso l'adozione di adeguate misure. Su questa consapevolezza si basa la Carta di Bologna contro gli sprechi alimentari presentata a Bologna il 24 novembre 2014. La Carta è un documento che impegna i Governi firmatari ad agire concretamente su alcuni aspetti sintetizzati in 11 punti:

1. inserire il contrasto agli sprechi e le alle perdite alimentari nell'agenda internazionale su protezione dell'ambiente e sostenibilità
2. adottare una definizione comune e ufficiale di "sprechi e perdite alimentari" e una metrica comune per misurarne qualità e quantità
3. avviare un processo partecipato per identificare le principali cause degli sprechi e delle perdite alimentari lungo la filiera, le possibili soluzioni e i possibili ambiti di intervento
4. definire e adottare un quadro di riferimento adeguato che includa gli aspetti di natura regolamentare, incentivi e facilitazioni affinché il settore privato (es. distribuzione e commercio, ristorazione, catering) e i consumatori possano assumere misure decise per contrastare modelli di consumo non sostenibili
5. definire, adottare e dare concreta attuazione a programmi nazionali, sostenuti da risorse adeguate, espressamente rivolti al tema degli sprechi e delle perdite alimentari lungo la filiera

6. introdurre target misurabili di riduzione degli sprechi e delle perdite alimentari lungo i diversi anelli della filiera
7. promuovere il coinvolgimento e la partecipazione di tutti gli attori della filiera verso il raggiungimento dei target di riduzione, garantendo al contempo la sicurezza e la qualità degli alimenti
8. introdurre o rafforzare programmi di educazione alimentare nelle scuole
9. promuovere iniziative di innovazione sociale nel campo della prevenzione degli sprechi alimentari, a partire dall'individuazione e rimozione degli elementi che potrebbero ostacolare il loro sviluppo;
10. incoraggiare la donazione degli alimenti invenduti ma ancora commestibili, attraverso la semplificazione e l'armonizzazione del quadro di riferimento normativo (procedurale, fiscale, sanitario)
11. assicurare il monitoraggio e la rendicontazione nel tempo dell'efficacia delle azioni intraprese.

La Carta di Bologna è disponibile sul sito del ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it)
<http://bit.ly/CartaBolognaControSprecoAlimentare>,
 in inglese <http://bit.ly/TheBolognaCharterAgainstFoodWaste>
 Sul tema del contrasto allo spreco alimentare v. anche l'ampio servizio su *Ecoscienza* 5/2014
http://bit.ly/Ecoscienza2014_spreco_alimentare

PASTO BUONO VS SPRECO DI CIBO

DA QUI FOUNDATION IL PROGETTO "PASTO BUONO"

Non c'è nulla di più scandaloso dello spreco di cibo, soprattutto in tempi di crisi e povertà dilagante. La "fame nel mondo" è anche qui, nel nostro paese, civilizzato e occidentale. Intere fasce della popolazione italiana sono in ginocchio. Per questo evitare gli sprechi è oggi la cosa giusta da fare. Ecco perché nel 2007, a Genova, ha preso vita il progetto **Pasto Buono**, l'iniziativa ideata e realizzata da Qui Foundation, la onlus di QUI! Group.

La Fondazione opera nell'assistenza sociale e beneficenza. Pasto Buono nasce per evitare gli sprechi e trasformarli in risorse per sostenere persone e famiglie in difficoltà, fornendo loro il fabbisogno alimentare necessario a garantire una dieta sana. Il progetto è attivo a Roma, Genova, Firenze, Palermo e Cagliari e presto anche a Milano e Napoli.

A fine giornata, i volontari della onlus con cui collabora Pasto Buono, ritirano il cibo sano e invenduto nella ristorazione per distribuirlo alle mense dei bisognosi.

È importante combattere contro lo spreco delle grandi e piccole eccedenze, perché le cifre più difficili da recuperare riguardano proprio gli sprechi di piccole attività (bar e tavole calde).

Principio cardine dell'iniziativa è la sua natura inclusiva, volta a promuovere un partenariato aperto. Si rivolge a istituzioni, cittadinanza, associazioni e volontari. Aderire a Pasto Buono è semplice e l'iniziativa è attivabile in tutta Italia.

Azioni come Pasto Buono dimostrano che la coscienza sociale sta aumentando, anche in Italia.

L'obiettivo è di aumentare in breve tempo il numero di pasti donati e delle città coinvolte, perché lo spreco è endemico a qualsiasi società produttiva, così come anche le situazioni di disagio di molte persone. Persone che non dovrebbero mai soffrire il dramma della fame, specie in un contesto di "benessere", come il nostro.



Vetrofania esposta dagli esercizi commerciali aderenti all'iniziativa

Pasto Buono è fra i vincitori della II edizione del Premio Whirlpool **Vivere a spreco zero**, l'iniziativa di Last Minute Market organizzata nell'ambito della campagna europea **Un anno contro lo spreco**. Pasto Buono ha ottenuto il premio come migliore progetto nella categoria "imprese", affermandosi come best practice contro gli sprechi alimentari nell'ambito della ristorazione collettiva.

Gregorio Fogliani
 presidente di QUI! Foundation

I PROTAGONISTI DI “STOP FOOD WASTE, FEED THE PLANET”

NELLA MAGNIFICA AULA ABSIDALE DI SANTA LUCIA DELL'ALMA MATER STUDIORUM DI BOLOGNA SI È SVOLTO IL 24 NOVEMBRE “STOP FOOD WASTE, FEED THE PLANET”, UN EVENTO IMPORTANTE NEL PERCORSO EUROPEO E NAZIONALE PER LA RIDUZIONE DEI RIFIUTI E CONTRO LO SPRECO DI CIBO, DALLA PRESENTAZIONE DELLA CARTA DI BOLOGNA ALLE BUONE PRATICHE IN CORSO.

L'evento *Stop food waste, feed the planet* del 24 novembre a Bologna, organizzato dal ministero dell'Ambiente in collaborazione con il Comitato tecnico-scientifico del Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti presieduto dall'agroeconomista Andrea Segrè, rientrava tra le iniziative organizzate nell'ambito del Semestre di presidenza italiana dell'Unione europea ed è stato curato dalla segreteria tecnico-scientifica del Piano nazionale di prevenzione degli sprechi alimentari (Pinpas) e dal Dipartimento di Scienze e tecnologie agroalimentari dell'Università di Bologna. Nell'occasione è stata tenuta a battesimo la *Carta di Bologna contro lo spreco alimentare*, ideata per definire impegni comuni in tema di azioni concrete di lotta allo spreco alimentare in Europa. L'evento, aperto dal preside di Facoltà e dal sindaco di Bologna Virginio Merola, è stato presieduto dal ministro Galletti che ha aperto i lavori richiamando i molti dati significativi sullo spreco, ricordando ad esempio che il cibo sprecato in un anno equivale al totale di acqua che si consuma a New York in 120 anni e che abbiamo il 42% di spreco domestico, circa 76 kg per ogni europeo.

Lo spreco domestico in Italia vale 8 miliardi di euro anno, più di mezzo punto di Pil, e sono oltre 4 milioni le persone assistite dalle associazioni caritative. Il ministro Galletti, il sindaco di Sasso Marconi Stefano Mezzetti e Andrea Segrè hanno presentato la *Carta Bologna* che sarà adottata da tutti i paesi nell'ambito di Expo 2015.

Il ministro Galletti ha ricordato poi nel suo intervento che la povertà non è più così lontana, oggi è una realtà anche in Italia e ha ricordato le parole di papa Francesco “*se voi non rispettate il creato la natura vi distruggerà*”.

Tra gli interventi più interessanti della mattinata quello della ministra lussemburghese Dieschbourg che ha simpaticamente ricordato di aver gestito un mulino e sapere concretamente



FOTO: ARCH. LAST MINUTE MARKET

cosa c'è dietro alla produzione del cibo. Dieschbourg ha richiamato i target del piano europeo di efficienza nell'utilizzo delle risorse e una serie di iniziative del suo paese tra cui *Smart cooking, Enjoy nature*, un programma educativo nell'ambito del quale gli agricoltori vanno nelle scuole, raccontano ai ragazzi come si produce il cibo e cucinano tutti insieme, e il piano realizzato con le catene di supermercati per donare le eccedenze alimentari.

Gli interventi che si sono susseguiti si sono poi focalizzati sul processo di produzione agricola e alimentare. Il ministro Martina ha ribadito che Expo 2015 è la grande occasione per un salto di qualità nella lotta allo spreco, intesa come grande tema geopolitico del futuro, e non come discussione per soli addetti ai lavori. La *Carta di Bologna* è infatti parte fondamentale della *Carta di Milano Expo* che sarà firmata a conclusione di Expo 2015.

Le opportunità per esportare il nostro “sapere come”

Vi sono anche opportunità per l'Italia, per il grande potenziale di relazione con gli altri paesi, soprattutto quelli emergenti. Molti paesi africani ad esempio, chiedono di conoscere le nostre tecnologie per la catena del freddo o per

il *packaging*. La Cina chiede di sapere di più cosa significa per noi *dieta*, qual è il corretto equilibrio alimentare, quali sono i necessari i controlli, come gestire la catena del freddo. Le tecnologie, le esperienze e le tradizioni italiane sulla conservazione alimentare sono veicolo di nuovi rapporti internazionali. Il sottosegretario Usa Concannon (con delega all'Alimentazione) ha ricordato il recente meeting Fao, con più di mille paesi molto diversi rappresentati, che hanno in comune il tema alimentare. *Consumer cards, Food banks, Farmer markets, Nutrition education programme to educate low, Income consumers, Encourage consuming of fruit and vegetables*, sono tutti programmi che incrociano il tema del *food waste*, enfatizzando in particolare il grande ruolo delle scuole, perchè anche la possibilità di scelta del cibo significa ridurre lo spreco. E si sa che una dieta più sana ha conseguenze positive sul *food waste*. In Usa c'è una legge che “protegge” tutti i soggetti della catena nella donazione dei prodotti vicini alla data di scadenza e hanno con le scuole attività educative di coltivazione degli orti (e *first lady testimonial*).

L'intervento della Pomodoro (*Center for food law and policy*) ha richiamato invece il tema del *diritto al cibo*, possibile solo con regole certe, regole di garanzia che varranno per tutti. Ha in tal senso proposto la costruzione di una piattaforma, che parta dal Semestre europeo italiano,

di regole minime da portare anche alle Nazioni unite (Ginevra, *Casa dei diritti*) affinché il cibo messo a disposizione degli indigenti sia adeguato e garantito.

Guidi (Confagricoltura) ha descritto il progetto *EcoCloud*, spazio virtuale delle idee sostenibili dei loro associati. *“Bisogna passare dall'economia lineare all'economia circolare; abbiamo saltato la fase di valorizzazione dei rifiuti, dobbiamo invece arrivare alla non esistenza del rifiuto”* ha affermato in chiusura.

Del discorso di Moncalvo (Coldiretti) mi ha colpita questa frase *“spesso quando pensiamo all'agricoltura del futuro pensiamo che dovremo produrre di più. In realtà le risorse ci sono, le stiamo sprestando”*; la sua testimonianza su *Farmer's market*, fa riflettere su come un'esperienza culturale può cambiare le abitudini.

Scanavino (Confederazione italiana agricoltori) ha ricordato invece il paradosso del cibo sprecato che genera Pil in quanto è stato prodotto.

È altrettanto necessario adattare e cambiare le metriche di misurazione del benessere.

Nel pomeriggio invece si è discusso a fondo della *Carta di Bologna*: 244 iscritti, appartenenti per 1/3 a imprese o loro organizzazioni, 1/3 a enti pubblici, 1/3 al *no profit*.

Matteo Guidi ha riportato qualche dato sul calo delle eccedenze recuperabili della Gdo (Grande distribuzione organizzata), che nel 2000 erano 100 ton/anno/per punto vendita, mentre oggi sono meno di 50 ton/anno grazie all'efficientamento delle procedure e alla promozione degli alimenti prossimi alla scadenza.

Ha anche ricordato le discrasie del legislatore che nel “pacchetto igiene” 2008, considera la *onlus* come operatore alimentare e dunque soggetto a Haccp, mentre con la legge del “buon samaritano” 2003, la *onlus* è equiparata al consumatore finale, dunque non serve Haccp.

Tra i miglioramenti normativi auspicabili ricordo:

- chiarimento del concetto di *“prodotto facilmente deperibile e di modico valore”*
- permettere il ritiro presso altri luoghi, oltre a quello di esercizio dell'impresa (l'impresa non può consegnare le eccedenze)
- rivedere il requisito di *effettivo utilizzo diretto*
- eliminare la dichiarazione sostitutiva di atto notorio
- possibilità di cedere non esclusivamente a *onlus*.

Stefano Mezzetti, sindaco di Sasso Marconi, ha illustrato nella seconda parte

del pomeriggio come è nata l'associazione *Zerospreconet.it*, per mettere in rete i Comuni e scambiare le esperienze.

Chi firma la Carta deve presentare in consiglio comunale un piano contro gli sprechi, rendendo conto dei risultati a metà e a fine mandato. Sono state illustrate alcune esperienze:

- Monza ha elaborato un piano comunale biennale per la prevenzione dei rifiuti nel quale hanno inserito la Carta contro gli sprechi alimentari. Hanno lanciato la campagna *Tenga il resto*, partner Cial, per portare a casa il resto di ciò che non viene consumato nei ristoranti. L'iniziativa verrà inserita anche nelle mense locali.

- Jesi: progetto in 3 fasi:

- 1) recupero eccedenze della refezione scolastica (centro unico di cottura) e consegna diretta agli indigenti
- 2) recupero di generi alimentari *food e non food* presso Gdo
- 3) recupero dalle farmacie del Comune dei farmaci prossimi alla scadenza e dei prodotti per neonati;

inoltre, creazione di un unico centro di raccolta per gli indumenti dismessi, incontro con *Slow food* per sensibilizzazione sul tema del cibo, distribuzione delle *“good food bag”* per far portare a casa ai bambini il cibo non consumato nelle mense scolastiche.

- Milazzo: è in progetto la donazione dell'inventario a fine serata della ristorazione e dei panifici (in fascia oraria predefinita); chiede chiarimenti rispetto alla normativa fiscale.

- Municipio XII di Roma: il Comune di Roma ha firmato la Carta.

- Festival Cinemambiente di Torino suggerisce l'utilizzo dei film da parte delle amministrazioni per interventi educativi con le scuole; importante anche la formazione per gli insegnanti, su cui il Municipio adesso sta puntando.

- Spinea: stanno per modificare un bando per la mensa scolastica, in cui vogliono inserire indicazioni puntuali. Ci sono difficoltà nel dialogo con le Asl, che danno pareri differenti a seconda del territorio.

- Asl Città di Bologna: collabora dal 2000 con Last minute market e supportano le imprese alimentari nella cessione degli alimenti. È possibile conciliare le norme sanitarie europee con le norme “buon samaritano”; lo fanno non solo a Bologna, ma anche a Verona e in altre città.

- Comune Castello di Argile: hanno preso in gestione un fondo agricolo per sviluppare un progetto sociale di agricoltura biologica; vorrebbero produrre in loco i cibi per le mense delle scuole. Nell'ambito della gestione dei rifiuti, legno e verde, hanno installato una caldaia a cippato a servizio di alcune scuole, per utilizzare le potature del territorio.

- Anci: il settore dei rifiuti necessita di un intervento normativo con un approccio organico, i risultati potrebbero essere interessanti anche a livello economico, con la creazione di posti di lavoro. Manca un quadro normativo certo e unitario; il settore merita un intervento *ad hoc*, non solo le norme all'interno del collegato ambientale. Gli obiettivi al 2020 sono ambiziosi e la nuova direttiva sta alzando il target. Quando si parla di rifiuti si parla solo delle emergenze e non delle eccellenze che ci sono in Italia: 7 regioni hanno raggiunto, con 7 anni di anticipo, l'obiettivo al 2020. Con Roma si sta muovendo qualcosa anche sulle aree metropolitane.

Alessandra Vaccari

Amministratore delegato Indica srl

PREMIO SPRECO ZERO, I VINCITORI

Al termine della giornata è stato consegnato il PREMIO SPRECO ZERO alle organizzazioni che si sono distinte per le azioni messe in campo contro lo spreco

Menzioni speciali

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, *Prevenzione e riduzione dei rifiuti mediante il riutilizzo a fini sociali di prodotti invenduti*
Confagricoltura, progetto *EcoCloud*
Provincia di Pesaro-Urbino, *Basta Sprechi*

Premi

Regione Piemonte e Valle D'Aosta, *Una buona occasione*
Provincia Autonoma di Trento, *Ri-gustami a casa*
Comune di Jesi, *Tavolo della solidarietà*
Qui Group, *Pasto Buono*
Ancc-Coop, *Brutti ma buoni “Buon fine”*
Associazione Servizi per il volontariato di Modena - Asvm, *Portobello*, Emporio sociale di Modena
ActionAid Italia, *Io mangio tutto, no al cibo nella spazzatura*
Associazione culturale Aleph, *EXPOsto di gusto*.

PREVENIRE SPRECO E RIFIUTI QUALI PROSPETTIVE?

LA RETE DI SOGGETTI CHE SI È RACCOLTA INTORNO AL PIANO NAZIONALE DI PREVENZIONE DELLO SPRECO ALIMENTARE (PINPAS) CONTRIBUISCE CON ESPERIENZE, RISORSE E PROPOSTE DI GRANDE RILEVANZA; TRA QUESTE IL POSITION PAPER PER FACILITARE LA DONAZIONE DI ALIMENTI INVENDUTI, LE INDICAZIONI PER PREVENIRE LO SPRECO E I RIFIUTI.

Pinpas e Carta di Bologna sono due progetti certamente ambiziosi; le premesse (in termini di interesse e partecipazione) sono senza dubbio positive e incoraggianti. Molto abbiamo fatto in quest'ultimo anno, concentrando gli sforzi nel comporre e aggiornare, per quanto possibile, il quadro di insieme: numeri, attori, progetti, iniziative, cause e possibili soluzioni per contrastare il fenomeno degli sprechi alimentari a livello nazionale. Lo abbiamo fatto a partire dall'analisi della letteratura e della normativa di interesse, attraverso lo studio delle soluzioni e delle esperienze avviate in altri paesi, ma anche e soprattutto, attraverso il coinvolgimento e la consultazione degli attori della filiera. Nel contempo abbiamo continuato a seguire l'evoluzione dei principali progetti e iniziative internazionali sul tema della prevenzione degli sprechi e delle perdite alimentari: dal progetto europeo di ricerca *Fusions* alla *Save food initiative* della FaO; dal *Food Waste Protocol* del World Resource Institute alla campagna *Think Eat Save* dell'Unep.

Il quadro che emerge è certamente parziale e costantemente in evoluzione. Molti sono i *gap* in termini di conoscenza, specie quando si tratta di associare dei numeri ai diversi flussi che compongono lo spreco nei diversi anelli della filiera. La mancanza fino a oggi di una definizione condivisa di *spreco alimentare* è certamente tra le cause di maggiore incertezza nell'analisi dei dati disponibili che si presentano in molti casi difficilmente comparabili e dai confini spesso incerti. Proseguire la ricerca in questa direzione è certamente necessario, per orientare correttamente le politiche di prevenzione e predisporre gli strumenti per il monitoraggio costante dell'efficacia delle misure intraprese.

A prescindere dai dati e dalle cause degli sprechi, una cosa è chiara. Il tema dello spreco alimentare si colloca a pieno titolo nel dibattito internazionale sulla sostenibilità dei modelli di produzione e consumo; la necessità e l'urgenza di ridurre

gli sprechi e le perdite a livello globale si basano sugli stessi presupposti di carattere sociale, ambientale ed economico che hanno ispirato nel corso degli ultimi 40 anni il dibattito sulla sostenibilità di un modello economico fondato sulla crescita continua e sullo sfruttamento senza limiti delle risorse naturali. Lo spreco alimentare non è solo un'occasione persa per dar da mangiare a chi non ne ha; rappresenta a livello globale uno spreco enorme di natura in tempi in cui la competizione per lo sfruttamento delle risorse naturali si fa sempre più accesa incrementando conflitti causa di guerre, violazioni dei diritti umani, impoverimento biologico ed economico, migrazioni. Questi sono il senso e il contesto che hanno ispirato la Carta.

Il Pinpas e la consulta degli stakeholder: quali prospettive

A partire dal 5 febbraio di quest'anno si è andata consolidando intorno al Pinpas (Piano nazionale di prevenzione dello spreco alimentare) una fitta rete di soggetti diversi con un portato di esperienze, risorse e proposte di eccezionale portata; un enorme potenziale, per lo più ancora inesperto, in termini di:

- ricerca, per colmare i *gap* di conoscenza
 - comunicazione, per veicolare campagne e iniziative di sensibilizzazione nelle scuole e più in generale nella società
 - condivisione, per mettere in rete esperienze, saperi e strumenti di azione
 - attuazione e implementazione, per tradurre in pratica e diffondere rapidamente nei territori le misure che abbiamo in parte già individuato e che il ministero dell'Ambiente ha fatto proprie in occasione della Giornata mondiale dell'ambiente del 5 giugno 2014.
- Per esprimere appieno questo potenziale è necessario un lavoro di coordinamento costante, in grado non solo di stimolare la partecipazione degli attori (e l'adesione di nuovi soggetti), ma anche di costruire gli strumenti per valorizzarla al massimo,

incanalando in modo efficace ed efficiente le energie e le competenze disponibili tra i membri della Consulta nei vari ambiti in cui si articola il tema degli sprechi alimentari. Un lavoro per niente facile e non privo di ostacoli, che dovrà trovare risorse adeguate per sostenere nel tempo la sfida posta.

Un Position paper sulla donazione degli alimenti invenduti

Nella prima fase di consultazione degli *stakeholder*, in occasione dei lavori per l'avvio del Pinpas, è emersa da più parti l'esigenza di definire strumenti e soluzioni efficaci per favorire e incentivare la donazione delle eccedenze e dell'invenduto alimentare lungo la filiera. Il quadro di riferimento normativo, infatti, non sempre si adatta efficacemente alla specificità dei diversi attori coinvolti nelle donazioni (aziende agricole, industria alimentare, grande e piccola distribuzione, ristorazione commerciale e collettiva ecc.), oltre a essere in alcuni casi disomogeneo sul territorio nazionale (ad es. nel caso dell'interpretazione della normativa igienico-sanitaria), determinando incertezza operativa e un inutile aggravio degli adempimenti burocratici (e dei costi) a carico dei donatori. A questo si aggiunge la sostanziale assenza (fatta eccezione per pochi casi) di meccanismi di tariffazione puntuale in materia di gestione dei rifiuti assimilabili agli urbani, pensati per favorire la donazione dell'invenduto rispetto al loro smaltimento come rifiuti (ad es. riduzione della tariffa in relazione al quantitativo di prodotti donati). All'esigenza di armonizzare/semplificare il quadro di riferimento normativo sulle donazioni e di prevedere meccanismi di tariffazione puntuale in materia di rifiuti si affianca l'esigenza di modalità uniformi per quantificare e monitorare i prodotti donati. La disponibilità di dati quali-quantitativi omogenei e aggiornati sulla gestione degli alimenti invenduti costituisce, infatti, un elemento

indispensabile per la definizione di opportuni strumenti legislativi e fiscali in grado di incentivare la donazione e disincentivare al contempo la produzione di rifiuti. In preparazione dell'iniziativa del 24 novembre a Bologna abbiamo somministrato un questionario su questi temi ai membri della Consulta del Pinpas. Il questionario aveva lo scopo di raccogliere il punto di vista degli *stakeholder* sul quadro di riferimento normativo/regolamentare che disciplina la donazione degli alimenti invenduti in Italia e sull'ipotesi di introdurre modalità uniformi di rendicontazione per le operazioni di donazione. Obiettivo dichiarato della consultazione e del dibattito organizzato nella sessione pomeridiana era fin dall'inizio la produzione di un *Position paper* (sul quale stiamo lavorando), rivolto al ministro dell'Ambiente, per evidenziare le principali criticità e le possibili modalità per superarle. L'auspicio è che le soluzioni indicate nel *Position paper* trovino spazio nell'agenda politica nazionale e uno sbocco legislativo coerente, che renda la donazione degli alimenti invenduti una pratica sempre più diffusa nel paese.

Quali risorse per la prevenzione?

La definizione, l'implementazione e il monitoraggio di adeguate misure di prevenzione degli sprechi alimentari, così come dei rifiuti in genere, richiede la disponibilità ai vari livelli della pubblica amministrazione (stato, regioni, comuni) di adeguate risorse economiche; risorse potenzialmente in grado di generare a regime benefici economici di gran lunga superiori ai costi necessari per la messa in moto del sistema. Prevenire, è noto, è meglio che curare, un detto valido per il dissesto idro-geologico del territorio come per la produzione di rifiuti e gli sprechi alimentari. Considerata la "collocazione" istituzionale del Pinpas, all'interno del Piano nazionale di prevenzione dei rifiuti (Pnpr), la questione dell'individuazione delle risorse economiche per la prevenzione e, più in generale, il tema dell'*eco-fiscalità* andranno affrontati necessariamente in collaborazione con il Comitato tecnico scientifico (Cts) per l'attuazione e l'implementazione del Pnpr. È opportuno precisare che su entrambi i temi si dovrebbe concentrare nel prossimo futuro il lavoro del Cts, secondo quanto emerge dal documento preparatorio



FOTO: A. POUTANO

elaborato dal Cts stesso, che individua le priorità di azione e delinea un'ipotesi di programma di lavoro. Più in dettaglio l'attenzione potrebbe concentrarsi (al momento è ancora d'obbligo il condizionale) su questi argomenti: la possibile modifica dell'istituto tariffario e, più in dettaglio, le possibili ricadute dell'inserimento dei costi della prevenzione nel dispositivo "tariffa"; le possibili misure atte a favorire la corretta ed efficace applicazione di quanto previsto dalla legge sull'*eco-tassa* (il tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi istituito dall'articolo 3, comma 24, della 549/1995) che prevede la destinazione, da parte delle Regioni, della quota del 20% del gettito "*per favorire la minore produzione di rifiuti...*"; la tariffazione puntuale e le azioni da intraprendere per accelerare l'elaborazione e l'adozione del regolamento ministeriale che dovrà stabilire i criteri e le modalità per una sua applicazione uniforme sul territorio nazionale.

Un report sul primo anno di lavoro e una campagna di comunicazione

Dall'avvio dei lavori del Pinpas abbiamo acquisito una mole enorme di dati e informazioni sul tema degli sprechi alimentari. Riorganizzare questo bagaglio di conoscenze e metterlo a disposizione della Consulta, oltre che di sicura utilità, è per noi un atto dovuto, specie verso chi ha fornito in questi mesi il proprio contributo. La prospettiva che ci siamo dati è quella di renderlo disponibile online in occasione del 5 febbraio 2015, primo anniversario dell'avvio del Pinpas. L'esigenza di avviare una campagna nazionale di comunicazione/ sensibilizzazione sul tema dello spreco

alimentare è inserita tra le azioni prioritarie per la lotta allo spreco del ministero dell'Ambiente. La stessa misura è richiamata nella *Carta di Bologna* (cfr. punto 5) che invita i paesi firmatari ad affiancare i Piani nazionali di prevenzione degli sprechi alimentari con "*campagne di sensibilizzazione rivolte ai cittadini, allo scopo di aumentare il grado di consapevolezza sulle conseguenze negative degli sprechi e delle perdite alimentari*". La prospettiva, o meglio l'auspicio, è che il ministero dell'Ambiente avvii in tempi brevi la campagna, valorizzando per quanto possibile la disponibilità espressa dai membri della Consulta a supportarne la diffusione e la divulgazione dei contenuti. Il 5 febbraio 2015 ricorre un anno dalla data della prima convocazione della Consulta degli stakeholder del Pinpas. Sarà l'occasione per fare di nuovo il punto sullo stato di avanzamento dei lavori e sulle prospettive per il futuro. Le modalità di conduzione dell'evento sono ancora in fase di definizione.

Infine, un ringraziamento a tutte e tutti coloro che hanno mostrato interesse per il percorso intrapreso e hanno risposto positivamente alle nostre sollecitazioni rendendosi disponibili al confronto e alla condivisione di saperi e conoscenze. Un processo lungo e laborioso, che lascia intravedere un grande potenziale di sviluppo, se nel prossimo futuro saranno gettate basi solide sulle quali costruire l'impalcatura del lavoro che ci aspetta.

Paolo Azzurro, Claudia Giordano

Dipartimento di Scienze e tecnologie agro-alimentari, Università di Bologna
Segreteria tecnico-scientifica del Piano nazionale di prevenzione dello spreco alimentare (Pinpas)

1 Iniziativa "Pasto buono" Qui! Foundation. La raccolta di eccedenze a fine giornata in una gastronomia di Roma.

LA POLITICA AMBIENTALE E IL SETTORE FOOD ITALIA

UNA RICERCA DI GMI CONDOTTA SU UN CAMPIONE DI AZIENDE CHE RAPPRESENTA OLTRE IL 70% DEL FATTURATO DEI PRIMI DIECI GRUPPI ALIMENTARI ITALIANI MOSTRA UN'ACCRESCIUTA ATTENZIONE AGLI ASPETTI AMBIENTALI DELLA PRODUZIONE, IN RISPOSTA ALLA SENSIBILITÀ DEI CONSUMATORI. UN FATTORE COMPETITIVO È NELL'INNOVAZIONE "GREEN" DEL PACKAGING.

Negli ultimi anni si è assistito a un'evoluzione dei mercati verso atteggiamenti in cui variabili di tipo ambientale assumono un peso sempre maggiore sia nelle scelte dei consumatori, sia nelle risposte delle aziende. Nonostante la crisi economica, secondo l'ultimo rapporto MOPambiente (*Monitoraggio degli orientamenti e delle politiche per l'ambiente in Italia*, riferito al 2012, www.mopambiente.it/Settimo%20Rapporto.pdf), l'*indice di sensibilità ambientale* – un indicatore su scala 0-100 che sintetizza le risposte a quattro domande relative alla propensione a informarsi e discutere di tematiche ambientali, alla percezione della propria attenzione all'ambiente e al contributo del comportamento dei singoli alla riduzione dell'inquinamento – resta elevato e si attesta a quota 67, segnando solo una leggera flessione rispetto al massimo raggiunto nel 2008 (70). Quest'attenzione nei confronti degli aspetti legati alla sostenibilità può rappresentare un'opportunità per le aziende in grado di intercettarla, ma se non interpretata correttamente, rischia di trasformarsi in minaccia. Secondo i dati pubblicati da Eurisko, nel 2013 il 47% dei consumatori interpellati dalla ricerca non ha acquistato prodotti o marche "green" perché poco responsabili dal punto di vista ambientale o sociale (nel 2011 erano il 35%). Sempre secondo l'indagine Eurisko il settore nel quale il tema della sostenibilità della filiera è considerato maggiormente significativo da parte dei consumatori risulta essere il settore alimentare, per il quale il 71% degli intervistati ritiene che il tema sia importante o molto importante. Questo orientamento trova riscontro in alcuni settori: ad es. nei primi cinque mesi del 2014 gli acquisti domestici di biologico confezionato presso la Gdo (Grande distribuzione organizzata) sono aumentati del 17,3% in valore rispetto ai primi cinque mesi del 2013, mentre nello stesso periodo la spesa agroalimentare era in flessione (-1,4%, Sinab 2014).

In questo contesto, come hanno affrontato il tema della sostenibilità i grandi gruppi italiani del settore *food*? La ricerca condotta dal Gmi su un campione di 6 aziende rappresentative di oltre il 70% del totale del fatturato dei primi dieci gruppi alimentari italiani, ha evidenziato come 5 aziende su 6 si siano dotate di un bilancio socio-ambientale, mentre 4 su 6 presentano sul proprio sito una comunicazione istituzionale sulle tematiche ambientali completa e approfondita, con sezioni specifiche dedicate. Le più grandi multinazionali italiane del *food* hanno dunque affrontato in questi anni le tematiche legate alla sostenibilità in risposta alla crescente attenzione da parte dei consumatori alle tematiche legate al controllo della filiera/alimentazione biologica; questa attenzione trova riscontro nella comunicazione effettuata sui siti internet. La maggior parte delle aziende considerate ha sviluppato numerose iniziative in campo ambientale, il cui valore è attestato da riconoscimenti e certificazioni: sono infatti largamente diffuse le certificazioni ISO 14001 ed Emas, oltre che certificazioni di prodotto Lca. L'attenzione ai temi legati alla tutela della biodiversità e alla lotta contro la deforestazione è molto alta ad es. nei casi di Barilla e Ferrero, direttamente coinvolte a causa dell'utilizzo dell'olio

di palma nei propri prodotti, quindi soggette al monitoraggio continuo da parte di associazioni come Greenpeace e Wwf. Anche Lavazza, sempre in virtù delle materie prime utilizzate (caffè), risulta fortemente impegnata in progetti legati alla tutela dei territori di produzione e delle comunità che vi abitano e lavorano. Le scelte in relazione al *packaging* e l'impegno verso l'utilizzo di carta e cartone certificato risulta trasversale ai gruppi considerati e in alcuni casi questo si traduce in un impegno concreto nella lotta contro la deforestazione, come attestano le campagne di comunicazione Coop. L'attenzione verso i materiali più sostenibili sul piano ambientale coinvolge i polimeri biodegradabili, oggetto di progetto di ricerca nazionale a cui partecipa Granarolo, con lo scopo di poterli utilizzare in sostituzione degli attuali imballaggi in plastica tradizionale. Il cibo italiano ha finora conquistato il mondo con i suoi sapori e tradizioni. Ora che il mondo è sempre più piccolo anche la sicurezza alimentare e la tutela ambientale a livello di tutta la filiera può rivelarsi un fattore competitivo importante.

Ilaria Bergamaschini

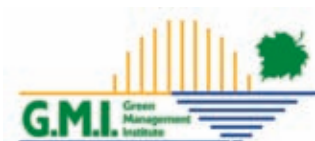
Green Management Institute

GMI, LE RICERCHE

GMI svolge attività per enti pubblici e per aziende su temi come l'analisi delle implicazioni economiche delle innovazioni ambientali o l'implementazione degli acquisti verdi, oltre a sviluppare progetti di posizionamento strategico legati al fattore ambientale o realizzare rapporti di sostenibilità.

GMI collabora con Ecoscienza, selezionando casi di eccellenza del sistema industriale, per promuovere una cultura che affianchi alle variabili classiche della gestione aziendale il tema della sostenibilità dei processi, dei prodotti e nella comunicazione al mercato.

www.greenmanagement.org



MARE E SOSTENIBILITÀ

Dalla strategia marina europea agli impegni nazionali

Mari e oceani ricoprono il 71% della superficie terrestre e hanno un ruolo importantissimo sia per lo sviluppo economico, sia per l'equilibrio ambientale del pianeta.

Promuovere e sviluppare una crescita sostenibile è determinante per migliorare le attività che fondano la propria esistenza sul mare, come il turismo, la pesca, l'acquacoltura, la navigazione, l'estrazione di materie prime e la produzione di energia.

L'Unione europea ha posto particolare attenzione al tema con la direttiva *Strategia per il buono stato ambientale del mare* (2008/CE/56), con la comunicazione sulla *crescita blu* del 2012 e con la direttiva *Pianificazione dello spazio marittimo* (2014/89/EU). l'Italia sta applicando le direttive europee con il concorso di tutti gli attori coinvolti. Lo scorso novembre l'adozione della *Carta di Livorno* ha segnato un passo importante per la strategia marina nel Mediterraneo.

Ispira e le Agenzie ambientali costiere sono fortemente impegnate per adeguare il monitoraggio a quanto previsto dalla direttiva europea *Strategia per il buono stato ambientale del mare*.

La Regione e Arpa Emilia-Romagna sono impegnate anche nel *progetto Hazadr*, che prevede una rete transnazionale per rispondere alle possibili contaminazioni dell'Adriatico in caso di incidenti in mare.

Arpa Emilia-Romagna, a supporto della Regione, gestisce il monitoraggio dello stato dell'Adriatico e della balneazione. Nel 2014 è risultata nel complesso *eccellente* la qualità in gran parte delle acque regionali. Si sono verificati occasionali apporti inquinanti, dovuti a eventi meteorologici molto intensi.

L'erosione costiera, nonostante l'efficacia degli interventi di ripascimento effettuati, resta una criticità.

ECOSISTEMI SANI E PRODUTTIVI PER LA CRESCITA BLU

MARI E OCEANI HANNO SEMPRE AVUTO UN RUOLO IMPORTANTE NELL'ECONOMIA EUROPEA E NEGLI ULTIMI ANNI LA GOVERNANCE EUROPEA PER IL MARE HA RICEVUTO UN NUOVO IMPULSO, GRAZIE ANCHE ALLE DIRETTIVE SULLA STRATEGIA MARINA E SULLA PIANIFICAZIONE DELLO SPAZIO MARITTIMO. GREEN ECONOMY E BLUE ECONOMY SI INCONTRANO NELL'OBIETTIVO DI PROMUOVERE UNA CRESCITA SOSTENIBILE.



Mari e oceani ricoprono il 71% della superficie della Terra e sono sempre più considerati una risorsa importante per lo sviluppo economico. Questo porta con sé una doppia sfida: contribuire alla crescita e alla creazione di posti di lavoro e allo stesso tempo assicurare che gli ecosistemi marini rimangano o diventino sani, essendo così in grado di offrire i loro benefici anche in futuro.

L'economia blu

Mari e oceani hanno sempre avuto un ruolo importante nell'economia europea, soprattutto grazie ai settori del turismo costiero, dell'estrazione di petrolio e gas in mare aperto, della pesca e della navigazione. A livello di Unione europea, il tema è stato oggetto di nuova attenzione dal 2012, quando la Commissione ha pubblicato una Comunicazione¹ sul tema della "crescita blu". Questa Comunicazione si concentrava su una serie di aree principali, come energia rinnovabile, acquacoltura, turismo, risorse minerarie e biotecnologie. L'importanza della *blue economy* da allora è diventata sempre maggiore. In soli due

anni la Commissione e gli stati membri hanno già emanato le Linee guida strategiche sull'acquacoltura, un Piano di azione sul potenziale dell'energia dagli oceani e una Strategia europea per il turismo marittimo e costiero. La dimensione dell'economia blu è già rilevante e il suo valore aggiunto potenziale è alto. Secondo McKinsey, 110 milioni di posti di lavoro a livello globale dipendono da mari e oceani, dei quali 70 milioni dipendono da mari in salute. In Europa, più di 3 milioni di posti di lavoro sono direttamente collegati all'economia marittima e alcuni studi indicano che diverse centinaia di migliaia di posti di lavoro potrebbero essere create in futuro. È importante coltivare questo potenziale, creando un'occupazione sostenibile e che aiuti a mantenere e accrescere le risorse marine.

Per esprimere a pieno il potenziale economico dei nostri mari in modo sostenibile è necessaria innovazione. Questa può prendere diverse forme: sviluppi tecnologici nei settori dell'economia blu già citati, ma anche innovazione sistemica – cioè nuovi approcci di pensiero o di azione che possano portare importanti benefici per le comunità e gli ecosistemi marini. Le

guide per l'innovazione non sono solo di natura commerciale, ma spesso arrivano dalla necessità intrinseca o derivante dalla regolamentazione di proteggere e migliorare l'ambiente. Un esempio è il settore della cantieristica navale, che ha sviluppato nuove attrezzature per ridurre l'inquinamento atmosferico derivante dai sistemi di propulsione delle navi. Una chiara regolamentazione per ottenere benefici ambientali sta svolgendo in questo caso un ruolo chiave, sia per gli ossidi di zolfo – sotto forma di *Zone di controllo delle emissioni* dell'Organizzazione marittima internazionale (Imo) e di legislazione Ue – sia per gli ossidi di azoto, per i quali speriamo si riesca a concretizzare una Zona di controllo delle emissioni nel Mar Baltico in un futuro non troppo distante. Tale chiarezza giuridica rappresenta un incoraggiamento per gli investimenti in attrezzature e ulteriore innovazione della tecnologia, con un connesso contributo alla crescita economica verde e alla creazione di posti di lavoro *green*.

Un altro esempio sono i rifiuti in mare. La Commissione ha proposto l'ambizioso obiettivo di ridurli del 30% a livello di Unione europea entro il 2020. Questo stimolerà l'innovazione, sia nell'industria

marittima, sia, ancora di più, sulla terra ferma, che è l'origine stimata dell'80% dei rifiuti in mare. Ci aspettiamo pertanto di vedere innovazione e integrazione degli approcci tra diversi settori, dalla pesca al turismo e alla gestione dei rifiuti. Possibili azioni potrebbero includere una gestione più efficiente dei rifiuti a bordo delle navi da crociera. Ci sono già alcuni produttori nell'Unione europea che realizzano un'ampia gamma di prodotti da rifiuti marini riciclati. Tra questi, nuove bottiglie di plastica, arredamenti per giardino e persino abbigliamento. In Scozia, vecchie attrezzature da pesca vengono riciclate e possono essere utilizzate per la protezione della costa, contribuendo alla prevenzione dell'erosione dei sistemi di dune. L'innovazione sarà essenziale anche se vogliamo avere la garanzia che l'espansione dell'acquacoltura sia compatibile con i bisogni della vita marina, o che i progetti legati all'energia rinnovabile marina non impattino negativamente su aree ambientalmente sensibili.

A maggio 2014 la Commissione ha pubblicato una Comunicazione² sulla "innovazione blu", per sostenere questo processo. La Commissione è impegnata nell'estendere l'estensione e la copertura della Rete europea di osservazioni e dati marini (*European Marine Observation and Data Network*)³ per rendere disponibili e utilizzabili sempre più dati sullo stato dell'ambiente marino europeo. Come parte di tale lavoro, prevediamo di includervi anche i dati ambientali sul mare del Sistema informativo sulle acque per l'Europa (Wise-Marine). Tutto ciò non solo ridurrà i costi per l'industria offshore e aiuterà le autorità a rispettare i propri obblighi statuari di reporting, ma permetterà anche alla società civile di partecipare al dibattito in modo più consapevole. Per quanto riguarda il campo della ricerca, la Comunicazione ha annunciato una nuova piattaforma informativa sulla ricerca marina nell'ambito del programma Horizon 2020 e si lavorerà con gli stati membri per includervi le informazioni sui progetti di ricerca sul mare finanziati a livello nazionale. Solo con una migliore conoscenza saremo in grado di effettuare le scelte giuste per un futuro sostenibile dei nostri ecosistemi marittimi.

La governance marittima dell'Ue: due direttive chiave

Usare i nostri mari per attività economiche porta benefici, se siamo in grado di minimizzare gli effetti sugli ecosistemi marini.

Se la loro protezione fallisce, non solo miniamo il potenziale economico dell'economia blu, ma minacciamo anche i servizi che i nostri mari e oceani forniscono, come la regolazione climatica, la fornitura di fonti di energia rinnovabile e l'importante contributo alla biodiversità terrestre. In tale contesto, due direttive europee svolgono un ruolo fondamentale, stabilendo un quadro una per la *Strategia marina*⁴ e l'altra per la *Pianificazione dello spazio marittimo*⁵. L'obiettivo di "stato ambientale buono", come previsto nella direttiva sulla Strategia marina, è il punto di riferimento per avere mari sani e dovrebbe garantire che attività e usi siano svolti in modo sostenibile. Nel 2015, gli stati membri dovranno predisporre programmi di misure che includano azioni innovative ed economicamente efficaci per raggiungere lo stato ambientale buono entro il 2020. Sei anni più tardi, nel 2021, sarà predisposto il secondo programma di misure. La direttiva quadro sulla Strategia marina è in vigore da sei anni e abbiamo riscontrato progressi nella sua applicazione. Gli stati membri hanno fornito una valutazione iniziale dello stato dei loro mari, hanno definito ciò che considerano "stato ambientale buono" per le loro acque marine e hanno stabilito una serie di obiettivi per colmare il divario tra la situazione attuale e quella attesa al 2020 (la data entro cui lo stato ambientale buono deve essere raggiunto). La Commissione ha esaminato i loro progressi in un rapporto⁶ nel febbraio 2014. Mentre ci sono stati segnali

incoraggianti di progresso in alcuni casi, in molti altri casi la definizione di stato ambientale buono e il percorso fissato per raggiungerlo sono stati poco ambiziosi. Spesso, gli stati membri non sono stati in grado di tenere in considerazione obblighi e standard esistenti. Inoltre, c'è stata mancanza di coerenza all'interno dell'Unione, anche tra paesi vicini all'interno della stessa regione marina. Questa è un'area che richiederà ulteriore lavoro da parte di tutti i soggetti coinvolti. Condividere la pianificazione e la gestione dei nostri mari fornisce una grande opportunità per creare legami oltre i confini nazionali e per coinvolgere tutti gli *stakeholder* nel processo di pianificazione. In tale contesto, vanno citate le Convenzioni marine regionali⁷. Si tratta di strumenti indispensabili per adempiere agli obiettivi della direttiva quadro.

La seconda direttiva europea chiave è quella sulla Pianificazione dello spazio marittimo, entrata in vigore nel settembre 2014. La Pianificazione dello spazio marittimo è uno strumento chiave per attuare la crescita blu e per garantire uno spazio marino sufficiente per settori promettenti come l'acquacoltura e l'energia eolica offshore. La direttiva rappresenta un passo importante per la *governance* marina nell'Unione europea. Inoltre costituisce il primo obbligo giuridico di collaborazione tra paesi diversi, che sono chiamati a cooperare nella pianificazione sui loro mari a livello transfrontaliero.

FIG. 1
TRASPORTI
MARITTIMI

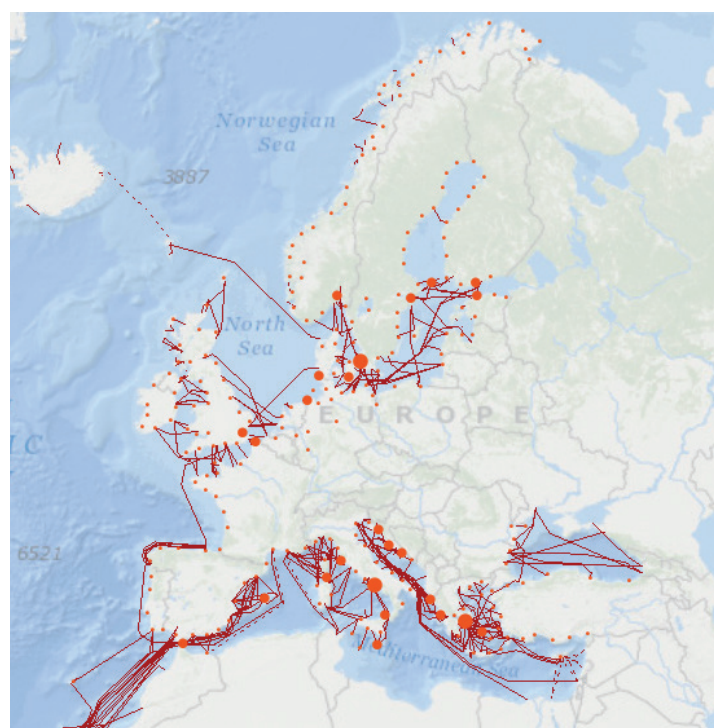
Trasporti di persone nei mari europei.

Fonte: European Atlas of the Seas, http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/atlas/maritime_atlas

- < 1500
- 1500-6000
- 6000-15000
- >15000

Unità: 1000 passeggeri

Linee di traghetto
 - stagionale
 - permanente



Entro il 2016, gli stati membri devono recepire la direttiva e individuare le autorità competenti per la sua attuazione. Poi dovranno definire i piani entro il 2021, con una scadenza coincidente con quella della direttiva quadro sulla Strategia marina. La pianificazione marittima negli stati membri sarà essenziale per dare agli operatori certezza su quali sviluppi economici sono possibili, dove e per quanto tempo. Faciliterà le procedure per ottenere permessi e licenze e richiede una buona gestione dell'impatto complessivo delle attività marittime. Faciliterà l'inclusione delle questioni relative alla protezione ambientale nei processi di pianificazione e dovrebbe aiutare a trovare nuove soluzioni per un uso sostenibile degli spazi marittimi e costieri, contribuendo anche alla salvaguardia della salute degli ecosistemi.

Il nostro obiettivo principale ora è quello di avviare una reale cooperazione tra gli stati membri, in modo che la direttiva sia attuata a favore di tutti i settori e dell'ambiente marino. La valutazione iniziale di costi e benefici dovrebbe essere d'aiuto, consentendo misure di mitigazione e l'individuazione di sinergie tra le diverse attività. Una delle sfide principali sarà quella di varare meccanismi efficienti e duraturi per la cooperazione transfrontaliera. Buoni progressi sono stati fatti nel Mediterraneo, soprattutto nell'area adriatica-ionica e sosterremo ulteriori sforzi in questa direzione. L'Italia avrà un ruolo di primo piano nel mantenere l'iniziativa per l'attuazione della Pianificazione dello spazio marittimo nel Mediterraneo.

Il nuovo approccio della Commissione: la crescita blu-verde

Questo articolo ha evidenziato l'importanza dello sviluppo economico per i nostri mari e oceani, la cosiddetta *crescita blu*. Inoltre ha focalizzato l'importanza della protezione ambientale in tale ambito e l'opportunità di dare impulso allo sviluppo nei settori economici che la supportano, ovvero la *crescita verde*.

Questi aspetti si ritrovano insieme nel concetto di sostenibilità, come indicato nel *Settimo programma di azione ambientale*⁸, con il motto "vivere bene entro i limiti del pianeta". In tal senso, la direttiva quadro sulla Strategia marina è una pietra miliare, con il suo obiettivo di raggiungere uno stato ambientale buono entro il 2020. L'allineamento tra *crescita blu* e *crescita verde* sarà facilitato dalla struttura della nuova Commissione europea presieduta da Jean-Claude Juncker, in quanto un unico commissario ha la competenza su entrambi gli aspetti. Nelle parole del presidente⁹: "Le politiche ambientali, marittime e relative alla pesca hanno in comune prima di tutto l'esigenza di conservare le risorse naturali e in secondo luogo il fatto che sono tutte vettori cruciali per la nostra competitività. Le competenze relative ad Ambiente e Affari marittimi e pesca sono stati uniti (sotto la guida di Karmenu Vella) per riflettere la logica combinata di crescita blu e verde. Le politiche relative all'ambiente e al mare possono giocare un ruolo importante nella creazione di posti di lavoro, nella conservazione delle risorse, nello stimolare la crescita e incoraggiare



gli investimenti. Proteggere l'ambiente e mantenere la nostra competitività devono andare a braccetto: entrambi gli aspetti riguardano un futuro sostenibile". La Commissione europea, pertanto, attribuisce una grande importanza ad avere mari e oceani sani ed ecosistemi produttivi, che stanno a fondamento dell'*economia blu*. La direttiva quadro sulla Strategia marina e la direttiva sulla Pianificazione dello spazio marittimo sono strumenti centrali al riguardo. È solo attraverso la reale attuazione di questi strumenti, da parte dei singoli stati membri ma anche in stretta cooperazione bilaterale e attraverso le Convenzioni regionali sul mare, che potremo raggiungere l'obiettivo di avere ecosistemi sani e produttivi, allo stesso tempo sviluppando pienamente il potenziale della *crescita blu*.

Lowri Evans¹, Karl Falkenberg²

Commissione europea

1. Direttore generale DG Affari marittimi e della pesca

2. Direttore generale DG Ambiente

Traduzione di Stefano Folli

NOTE

¹ COM(2012)494, http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/

² COM(2014)254/2, http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/

³ www.emodnet.eu

⁴ Direttiva 2008/56/CE, <http://bit.ly/MarineDirective>

⁵ Direttiva 2014/89/EU, http://bit.ly/MSP_directive

⁶ COM(2014) 97, <http://bit.ly/MarineDirective>

⁷ Convenzione Helcom, <http://helcom.fi>
Convenzione Oskar, www.ospar.org
Convenzione di Barcellona, <http://bit.ly/BarcelonaConvention>
Convenzione del Mar Nero, www.blacksea-commission.org

⁸ <http://ec.europa.eu/environment/newprg/index.htm>

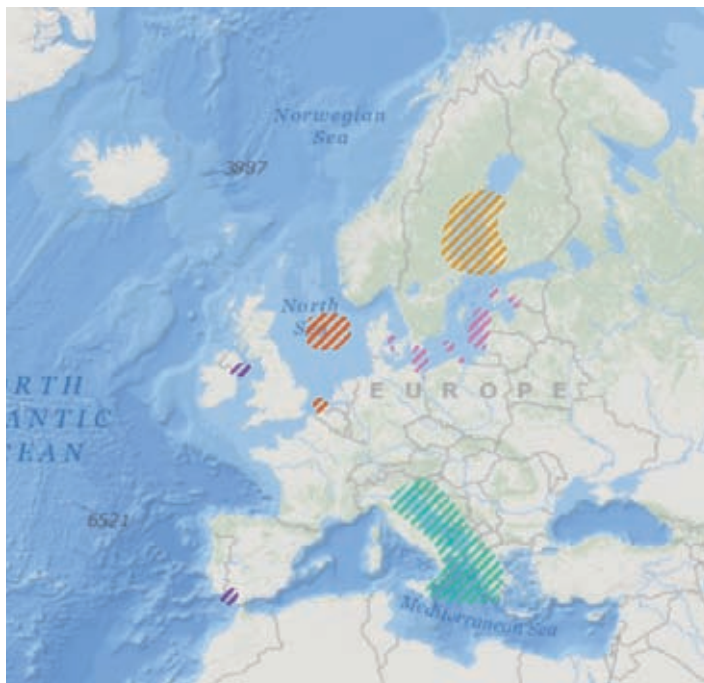
⁹ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-984_en.htm

FIG. 2
PIANIFICAZIONE
DELLO SPAZIO
MARITTIMO

Progetti nell'ambito della direttiva sulla Pianificazione dello spazio marittimo.

Fonte: European Atlas of the Seas, http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/atlas/maritime_atlas

-  ADRIPLAN
-  Balt Sea Plan
-  MASPNOSE
-  Plan Bothnia
-  TPEA



IL RECUPERO DELLE ATTREZZATURE DISMESSE DALLA PESCA IN ADRIATICO

IL PROGETTO EUROPEO DEFISHGEAR PER RIDURRE I RIFIUTI IN MARE E PROMUOVERE LA COMPETITIVITÀ REGIONALE

Il problema dei rifiuti marini, intesi come materiale solido fabbricato o trasformato e scartato in ambiente marino costiero, è riconosciuto come una delle maggiori minacce per gli ecosistemi marini del Mediterraneo.

A oggi i dati relativi ai rifiuti marini sono sporadici e limitati sia nel tempo che nello spazio e la mancanza di dati scientifici relativi al mare Adriatico è riconosciuta anche dall'Unione europea. Ed è proprio in questa direzione che si muove il **progetto DeFishGear** iniziato nel novembre del 2013 e che si concluderà nel marzo del 2016; sono sette gli stati coinvolti: Italia, Slovenia, Croazia, Bosnia ed Erzegovina, Montenegro, Albania, Grecia e 16 i partner tra istituti di ricerca e associazioni pubbliche e private, università, agenzie ambientali.

L'acronimo del progetto sottende il titolo in inglese **Derelict Fishing Gear management system in the Adriatic Region** (sistema di gestione delle attrezzature dismesse della pesca nella regione Adriatica). Il progetto è finanziato con fondi comunitari tramite il programma Ipa strategico Adriatico. Per l'Italia i partner sono: l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra), l'Università Cà Foscari di Venezia, il Consorzio Mediterraneo, il Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (Cmcc) e la Struttura oceanografica Daphne di Arpa Emilia-Romagna.

Il progetto DeFishGear, affronta il contesto più ampio della questione rifiuti marini per fornire una spinta strategica a livello di regione Adriatica al fine di definire programmi efficaci di gestione di tali rifiuti. Lo scopo principale è quello di ridurre l'inquinamento dei rifiuti marini nel mare Adriatico coinvolgendo vari soggetti interessati, vale a dire coloro che ne beneficiano e la cui attività dipende dall'ambiente marino stesso. Ci riferiamo quindi all'industria della pesca e dell'acquacoltura, al turismo, ai trasporti, alla ricerca, alle autorità locali e regionali, alle autorità nazionali e a quelle sovranazionali, così come al pubblico in generale, che fruisce della risorsa mare.



Nei mari circa 640.000 tonnellate di reti da pesca abbandonate e/o perse. Econylon dalle reti recuperate

Secondo i report redatti dalla Fao e dall'Unep, si calcola che nei mari siano presenti circa 640.000 tonnellate di reti da pesca abbandonate e/o perse dai pescatori, che rappresentano 1/10 dei rifiuti marini; si calcola che la loro rimozione potrebbe salvare migliaia di animali marini che ogni anno vi restano impigliati (tartarughe, uccelli, cetacei, pesci).

Uno degli obiettivi principali del progetto è quello di

ridurre l'inquinamento proveniente dai rifiuti marini nelle acque costiere dell'Adriatico, coinvolgendo i pescatori, le cooperative di pesca, i Comuni, le Autorità marittime e le società di gestione e di trattamento dei rifiuti portuali.

Per dare attuazione al memorandum di cooperazione tra questo progetto e l'iniziativa **Healthy Seas** (una *joint venture* di organizzazioni non governative coinvolte nella pulizia dei mari), il 9 luglio scorso si è tenuto un incontro presso il Porto di Ancona in cui si sono definite le modalità di raccolta in mare delle reti fantasma e delle reti dismesse, del recupero e del successivo riciclo del nylon. Le reti da pesca recuperate sono pulite dal materiale estraneo presente (come materiale



organico) o da materiale metallico e trasformato in materiale grezzo originale da cui a sua volta si ottiene del nylon puro. Il filato in econylon così ottenuto può essere usato per un'ampia gamma di prodotti ed essere quindi riciclato all'infinito senza perdita di qualità.

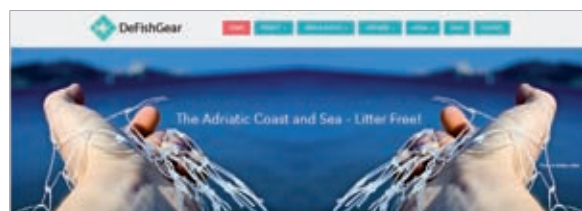
Un'opportunità per l'industria regionale del riciclaggio

Dal momento che il progetto riconosce l'importanza di mantenere la competitività regionale, la sua attuazione mira anche al coinvolgimento dell'industria del riciclaggio, permettendo così l'analisi di un intero ciclo di vita degli attrezzi da pesca abbandonati, ma ancora adatti per il riciclaggio o la trasformazione. A tal proposito il settore della pesca viene considerato come un settore di fondamentale importanza per la diffusione del progetto in quanto rappresenta uno dei fattori chiave per un trasferimento veloce ed efficace del progetto; quest'ultimo si concretizza nella politica e nelle iniziative locali, contribuendo così a una politica nazionale e internazionale che affronti le questioni dei rifiuti marini. Saranno diverse le attività pilota attuate nell'ottica di definire un sistema per la raccolta e il riciclaggio degli attrezzi da pesca abbandonati, comprese le cosiddette "reti fantasma", la raccolta dei galleggianti e dei rifiuti dai fondali marini, catturati nelle reti durante le attività di pesca. Le Marinerie coinvolte nell'Adriatico saranno 14 di cui 4 italiane: Chioggia, Cattolica, Ancona, Molfetta.

Al termine del progetto, la regione Adriatica avrà la sua prima valutazione dei rifiuti marini sulla base sia dei dati raccolti, che delle azioni eseguite nelle aree pilota; inoltre si giungerà a una migliore conoscenza dell'inquinamento provocato dalla plastica e dalle microplastiche, nonché dei loro effetti sul biota marino.

Come ultima attività si dovranno individuare gli strumenti di *governance* comuni nell'intero bacino adriatico per la gestione sostenibile dei rifiuti nel quadro della gestione integrata della fascia costiera (GIFC). Inoltre, se a livello sociale la riduzione dei rifiuti marini continuerà a essere promossa anche dopo il completamento del progetto, a livello scientifico si costituirà una rete regionale e nazionale di esperti che continueranno a collaborare tra loro garantendone una gestione sostenibile.

Cristina Mazziotti, Struttura oceanografica Daphne Arpa Emilia-Romagna



www.defishgear.net

STRATEGIA MARINA E TUTELA DEL MEDITERRANEO

IL MEDITERRANEO È UN MARE UNICO PER LA SUA STORIA, LA POSIZIONE GEOGRAFICA E LA VARIETÀ DI SPECIE ANIMALI E VEGETALI; SONO MOLTI I RISCHI DI ROTTURA DEL RAPPORTO ARMONICO TRA UOMO E AMBIENTE. L'ITALIA STA COGLIENDO PIENAMENTE LE OPPORTUNITÀ DELLA STRATEGIA MARINA UE PER CONIUGARE TUTELA AMBIENTALE E CRESCITA ECONOMICA.

Il mare è sicuramente una fonte di risorse di valore inestimabile per tutta l'umanità. Questo vale in modo particolare per il nostro paese e per il suo mare, il Mediterraneo, per la sua storia, la posizione geografica e le dimensioni delle sue coste.

Le caratteristiche degli ambienti mediterranei marini e costieri determinano infatti una ricchezza e una varietà di specie animali e vegetali unica che portano, di conseguenza, a una ricchezza e varietà di ecosistemi difficilmente riscontrabile in altre aree. Di grande rilievo anche la presenza di testimonianze archeologiche, storiche e architettoniche, come le peculiarità paesaggistiche che contribuiscono a elevare, sia dal punto di vista economico che sociale, il valore del mare come risorsa del nostro paese.

Lungo le coste italiane, cultura e natura, si sovrappongono in equilibri sempre diversi e unici nel loro genere, in un rapporto creativo e indissolubile anche con i diversi contributi provenienti da tutte le sponde del Mediterraneo. Da questo rapporto si sono originate l'alimentazione, l'archeologia e l'architettura, il paesaggio, i giardini, l'agricoltura, l'artigianato, le tradizioni di pesca, i borghi marini e i porti, le spiagge. Ma proprio la ricchezza, l'articolazione e la complessità dello scenario Mediterraneo – incentrato su un rapporto nel tempo tra uomo e ambiente così unico – ha mostrato anche i grandi rischi che possono avverarsi quando questo rapporto armonico e fecondo si perde. La troppa pressione delle attività umane può degradare e compromettere il patrimonio ambientale, base del benessere ambientale delle popolazioni del mediterraneo. Ne può risultare, non solo un danno ambientale, ma anche economico e sociale. La parola chiave quindi è *equilibrio* tra uomo e ambiente che significa *crescita sostenibile, crescita blu*, anzi, direi meglio *lavoro sostenibile e blu*, perché è dal lavoro che nasce il benessere per la comunità.

E in questo scenario il ruolo del ministero dell'Ambiente è centrale in quanto responsabile dell'attuazione dello strumento che l'Europa si è data per garantire questo equilibrio: la direttiva quadro *Strategia marina*. Qual è, infatti, l'obiettivo fondamentale della direttiva? La protezione, la salvaguardia e possibilmente il ripristino dell'ambiente marino per preservare la diversità e la vitalità del mare, compreso il fondo marino, mantenendolo sano, pulito e produttivo. È un obiettivo che si può raggiungere solo se si opera insieme e in modo coordinato, a livello nazionale tra le amministrazioni titolate centrali e periferiche, ma ancor di più tra i fruitori e i tutori di questo nostro straordinario patrimonio; a livello internazionale e comunitario operando insieme a tutte le altre comunità che si affacciano e vivono sul Mediterraneo. Tutti i paesi che condividono il Mediterraneo, europei e non, insieme ai settori economici, hanno nel mare il loro centro di riferimento come la pesca, il trasporto marittimo, il turismo, l'estrazione di materie prime, la produzione di energia e molti altri.

La Carta di Livorno per coniugare tutela ambientale e crescita economica

La Strategia marina è rivolta a tutti i componenti della società, pubblici e privati. Per questo motivo sono fondamentali i processi che consentono il protagonismo di tutti gli attori sociali ed economici.

E, a tal proposito, lo scorso novembre, a Livorno, attori pubblici nazionali e internazionali, stakeholders, operatori, aziende e ricercatori si sono confrontati sulle opportunità che la Strategia marina può offrire in termini di crescita e lavoro. Da questo incontro è nata la *Carta di Livorno*, un documento di indirizzo per una "strategia del mare" in grado di



coniugare tutela ambientale e crescita economica e per rendere più forte l'Italia nei consessi internazionali sul tema marittimo.

Sono quattro le parole chiave della Carta:

- *governance* unitaria
- connessione terra-mare
- efficacia dei controlli
- partecipazione.

Quattro parole che coincidono con quattro obiettivi: una *governance* unitaria a livello nazionale per dotarsi di elevati livelli di coordinamento istituzionale e sinergie sui temi del mare; una connessione terra-mare per promuovere responsabilità e partecipazione delle comunità costiere; un'armonizzazione e un'efficacia maggiore dei controlli in mare e lungo le coste per ottenere standard unitari e livelli di controllo scientifico e operativo adeguati e, infine, l'implementazione delle iniziative di comunicazione e partecipazione a partire dalla Strategia marina di tutti gli attori coinvolti.

La prima sfida che si pone a chi vuol proteggere l'ambiente marino è, quindi, la *conoscenza*. Un tema che occorre affrontare con un approccio rinnovato in cui il mare non è più solo un bacino

di acqua salata che può contenere inquinanti, ma un super-organismo vivente da monitorare e curare con le migliori tecnologie.

Nel nostro paese abbiamo in questo campo una comunità scientifica straordinaria che ha consentito all'Italia di essere il primo e unico paese ad aver censito la biodiversità marina delle proprie coste e a rivelarne alcune lacune. È necessario perciò proseguire su questa strada, anche utilizzando gli importanti strumenti di supporto e le ingenti risorse che l'Unione europea ha messo a disposizione anche per sostenere l'attuazione della Strategia marina, quali *Horizon 2020* e il *Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca* (Feamp).

Il ministero dell'Ambiente ha già realizzato importanti obiettivi nell'attuazione della Strategia marina. Con la partecipazione di tutti gli attori istituzionali e con l'attivo supporto qualificato di Ispra e di altri istituti di ricerca nazionali e università, abbiamo valutato lo stato dell'ambiente marino italiano, che presenta molte luci e anche alcune ombre, da chiarire, da approfondire. Abbiamo definito le condizioni di *buono stato ambientale* dei mari che ci proponiamo di raggiungere nel 2020 e abbiamo identificato i traguardi ambientali, ambiziosi ma realistici, attraverso i quali raggiungerlo. Entro la fine dell'anno, inoltre, saranno resi operativi i programmi di monitoraggio grazie alle 15 Regioni costiere e alle loro Agenzie per la protezione ambientale, con le quali abbiamo appena sottoscritto un accordo, destinando 9 milioni di euro per il 2014. A tal proposito mi preme sottolineare come l'Italia sia in regola con tutte le attività previste per l'attuazione della direttiva, insieme a Germania e Olanda. Si tratta di un'ottima notizia per il nostro paese, appresa nel corso del *meeting* informale dei direttori della struttura comunitaria Acqua e mare che si è tenuto nei giorni scorsi presso il ministero Affari esteri, e di un riconoscimento del grande lavoro che stiamo portando avanti per rendere sempre più centrale il ruolo del mare nelle politiche ambientali e di sviluppo del Governo. Siamo convinti, infatti, che il mar Mediterraneo sia una straordinaria risorsa per il nostro paese sotto tutti i punti di vista, economici, sociali e ambientali e che, per questo, vada valorizzato e tutelato il più possibile.

Silvia Velo

Sottosegretario di Stato all'Ambiente

L'ECONOMIA DEL MARE IN ITALIA

Le imprese dell'economia del mare

Sono 180 mila le imprese dell'economia del mare censite alla fine del 2013, pari al 3% del totale imprenditoriale del paese. È quanto emerge dal *Terzo rapporto sull'economia del mare* realizzato dal ministero dell'Ambiente e Unioncamere (www.unioncamere.gov.it - <http://bit.ly/1GuXUwf>).

Il settore del turismo marino è l'ambito dove si concentra la maggior parte delle imprese della *blue economy* in virtù del fatto che il 40% delle imprese dell'economia del mare è costituito da quelle che operano nel settore della ristorazione e dei servizi di alloggio. Si tratta di circa 72.000 imprese in Italia. Seguono il settore della filiera ittica (34.000 imprese), la filiera della cantieristica navale (28.000) e il settore delle attività sportive e ricreative con 28.000 attività. Un ruolo importante lo assume la movimentazione marittima di merci e persone (11.000 imprese), mentre quasi 6.000 operano nel settore della ricerca, regolamentazione e tutela ambientale. In termini di nuove imprese, rispetto al 2011 si registra un aumento del 2%, con la nascita di 3.500 nuove attività. Un dato in controtendenza rispetto al -0,9% registrato dal resto delle altre imprese in Italia. Tra i settori in crescita spicca quello del turismo del mare, con il settore dei servizi di alloggio e ristorazione che ha segnato una delle crescite più elevate del numero delle imprese con un aumento di 3.000 unità (+4,4%), senza dimenticare quello delle attività sportive e ricreative che ha fatto registrare un plusvalore di 1.000 imprese (+3,6%).

Un valore aggiunto di oltre 41 miliardi di euro con oltre 800.000 occupati

Nel 2013 l'economia del mare ha prodotto un valore aggiunto di oltre 41 miliardi di euro, pari al 3% dell'economia. Si tratta di una forza produttiva spinta da un bacino di forza lavoro che conta 800.000 occupati, il 3,3% dell'occupazione complessiva del paese. L'economia del mare non si limita alle sole attività economiche, ma tiene conto anche delle tante attività innescate indirettamente. Esiste una sorta di moltiplicatore per cui ogni euro prodotto da un'attività della *blue economy* ne attiva altri sul resto dell'economia, generati da tutte quelle attività che contribuiscono secondo una logica di filiera.

Nel 2013 i 41,5 miliardi di euro di valore aggiunto prodotti dalle attività dell'economia del mare hanno attivato quasi 80 miliardi di euro di valore aggiunto sul resto dell'economia, per un ammontare produttivo complessivo di circa 119 miliardi di euro, pari all'8,5% del totale prodotto dall'intera economia nazionale. In altre parole, per ogni euro prodotto dalla *blue economy* se ne attivano sul resto dell'economia altri 1,9. I settori con la più elevata capacità moltiplicativa sono quello della movimentazione di merci e passeggeri via mare, dove ogni euro prodotto riesce ad attivarne altri 2,9.

Seguono la cantieristica con 2,4 euro attivati per ogni euro prodotto, le attività sportive e ricreative con 2,1 euro e i servizi di ristorazione e alloggio, dove ogni euro prodotto riesce ad attivarne 2.

Per quanto riguarda l'incidenza del valore aggiunto prodotto e attivato nelle economie territoriali, la graduatoria vede in prima posizione la macro ripartizione Sud e isole con il 10,9% di incidenza, seguita dal Centro (10,3%), il Nord-est (con il 7,8%) e il Nord-ovest (6,1%). A livello regionale spicca la Liguria (43,5% di incidenza sul totale) e il Friuli Venezia Giulia (18,3%).

Più di un quinto delle imprese dell'economia del mare ha investito nel triennio 2010-2012 e/o ha programmato di investire nel 2013 in prodotti e tecnologie *green* a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale, con una maggiore incidenza nella filiera ittica nella cantieristica e nell'industria delle estrazioni marine.



MONITORAGGIO E RICERCA PER LA TUTELA DEL MARE

L'ITALIA HA RECEPITO LA STRATEGIA MARINA INTRODotta DALLA DIRETTIVA EUROPEA 2008/56/CE CHE PREVEDE AZIONI DI RISANAMENTO BASATE SU CONOSCENZE E INFORMAZIONI APPROFONDITE DELL'AMBIENTE MARINO. IL SISTEMA DELLE AGENZIE AMBIENTALI (ISPRA E ARPA) È CHIAMATO A RAFFORZARE IL PROPRIO RUOLO NELLA RICERCA E NEL MONITORAGGIO.

Il mare e i suoi ecosistemi hanno un ruolo essenziale per la vita sulla Terra e per l'umanità, tuttavia la pressione che l'uomo esercita sui mari negli ultimi decenni è aumentata a dismisura, compromettendone la salute e le enormi potenzialità socio-economiche. L'eccessivo sfruttamento delle risorse, biologiche e minerarie, la massiccia convergenza sulla fascia costiera di crescenti quote di popolazione e il costante incremento dei trasporti marittimi e dei problemi connessi – come l'arrivo di specie non indigene – rappresentano gravi minacce per gli oceani, in grado di compromettere in alcuni casi in modo irrimediabile i servizi che il mare è in grado di fornire.

La coscienza di essere arrivati a un punto estremamente delicato, quasi di non ritorno, ha fatto sì che già nel 1992, a Rio de Janeiro, nel quadro della Conferenza delle Nazioni unite su ambiente e sviluppo, fosse firmata la *Convenzione sulla diversità biologica*, primo accordo internazionale centrato sulla biodiversità, e sul concetto che la salvaguardia di questo "bene" è interesse di tutta la comunità internazionale.

In quella sede venne anche adottata la definizione di sviluppo durevole: *"l'insieme delle attività umane che permettono alla generazione umana attuale e alle altre specie che vivono sulla Terra di soddisfare i propri bisogni senza mettere in pericolo la capacità della Terra di soddisfare i bisogni delle generazioni future, sia che si tratti di Uomini sia di altre specie che popolano la Terra"*. Il concetto di "sviluppo durevole" si basa infatti su tre punti cardine:

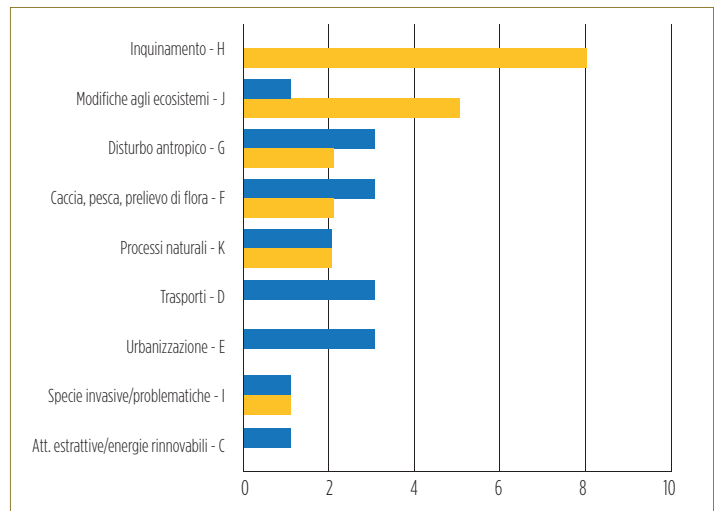
- l'uomo e l'insieme delle specie che popolano la Terra devono essere considerate un tutt'uno dal punto di vista dei diritti e dei bisogni
- il futuro deve avere lo stesso valore del presente
- c'è uno stretto rapporto tra protezione dell'ambiente e sviluppo economico.

Soprattutto questo terzo concetto è alla base della Comunicazione pubblicata

FIG. 1
STATO DEL MARE

Pressione e minacce registrate a carico degli habitat marini (rapporto Ispra 194/2014).

■ Pressioni
■ Minacce



nel 2012, a vent'anni da Rio de Janeiro, dalla Commissione europea, *Rio+20: towards the green economy and better governance*, per sottolineare l'importanza di imprimere un impulso concreto ed efficace a *"green economy and better governance"* (COM2011/363). Questa Comunicazione sottolinea la necessità di *"investire nella gestione sostenibile delle risorse chiave e del capitale naturale"*, con particolare attenzione alle *risorse marine*, sia perché fonti di alimento e di prosperità economica, sia perché oceani e mari sono componenti essenziali dell'ecosistema terrestre e giocano un ruolo chiave nel mitigare il cambiamento climatico in atto. La Comunicazione propone specifiche linee d'azione e, nell'ambito di quella relativa a *risorse, materiali e capitale naturale*, richiede il potenziamento della protezione dell'ambiente marino e degli oceani, evidenziando la necessità di nuove iniziative per la protezione e la conservazione di aree al di là della giurisdizione nazionale, da implementare anche mediante accordi definiti in ambito Unclos.

Quindi è ormai acquisito a livello mondiale, europeo e mediterraneo il principio che per poter avere uno sviluppo economico sostenibile è necessario dedicare un impegno adeguato nella

conservazione della biodiversità, cioè di quei valori ambientali indispensabili per sostenere l'economia umana in un futuro nel quale il bisogno di risorse da parte della popolazione umana continuerà ad aumentare. In linea con questo assioma, alla decima *Convenzione sulla diversità biologica* del 2010 la comunità mondiale si è impegnata a proteggere il 10% di tutte le ecoregioni marine e costiere per il 2020. Quest'obiettivo può essere perseguito solo prevedendo l'istituzione di *aree marine protette multi-obiettivo*, anche per la protezione e la conservazione di aree al di là della giurisdizione nazionale, e concepite in modo da assicurare l'accesso alla condivisione giusta ed equa dei benefici derivanti dall'uso delle risorse al fine di favorire la tutela della biodiversità marina.

La tutela e la conservazione del mare in Italia

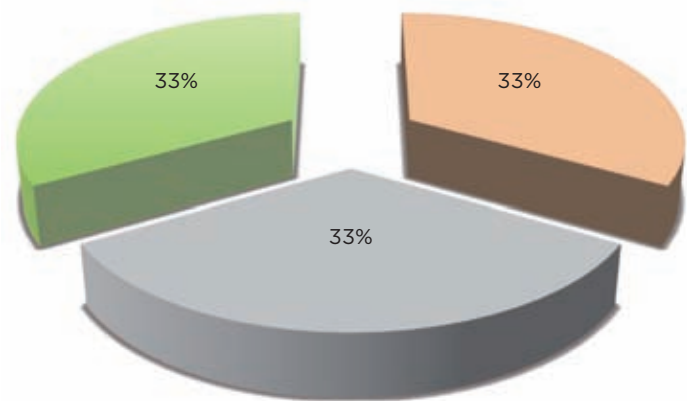
Per l'Italia, paese che occupa una posizione centrale nel Mediterraneo, gli obiettivi di cui sopra possono e devono essere perseguiti anche mediante quanto previsto dalla *Convenzione di Barcellona*, per la protezione del Mediterraneo



FIG. 2
STATO DEL MARE

Stato di conservazione complessivo degli habitat marini in Italia (rapporto Ispra 194/2014).

■ Favorevole
■ Inadeguato
■ Cattivo
■ Sconosciuto



dall'inquinamento (1976), che nel 1982, con il *Protocollo sulle aree specialmente protette del Mediterraneo*, si è dotata di uno strumento per la protezione della biodiversità e l'istituzione di Aree speciali protette d'importanza mediterranea (Aspim), con criteri che ne valutano la rilevanza a scala di Mediterraneo e, nell'ambito della *Convenzione sulle specie migratorie* (Cms), dall'*Accordo per la conservazione dei cetacei nel Mediterraneo*, nel *Mar Nero e nelle contigue aree atlantiche* (Accobams).

In Europa la protezione della biodiversità ha la sua primaria applicazione con l'implementazione delle direttive europee 79/409/CEE e 92/43/CEE, conosciute rispettivamente come *direttiva Uccelli* e *direttiva Habitat*. Quest'ultima in particolare prevede la protezione rigorosa di alcune specie di flora e di fauna, e introduce il concetto della *protezione degli habitat naturali* come strumento necessario al mantenimento o al ripristino a uno stato di conservazione soddisfacente, delle specie di fauna e di flora selvatiche di interesse comunitario. Oltre a ciò, per rispondere in modo adeguato all'insieme delle problematiche che insistono sull'ambiente marino, nel 2008 l'Unione europea si è dotata della direttiva europea *Strategia marina*, che l'Italia ha recepito con il Dlgs 190/10 *Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino*. Sulla base di quanto richiesto dalla Strategia marina, gli stati membri hanno l'obbligo di adottare tutte le misure necessarie per conseguire o mantenere un *buono stato ecologico delle acque marine* (per l'Italia del Mediterraneo) entro il 2020, proteggendo/preservando l'ambiente marino e prevenendo/riducendo gli apporti di sostanze pericolose per eliminare impatti o rischi significativi. Questo documento prevede molteplici impegni per gli stati membri e, in particolare:

- lo sviluppo di piani di valutazione sulle componenti ambientali di ogni stato membro, inclusi gli elementi di interesse conservazionistico ai sensi delle altre direttive europee (quindi specie e habitat della direttiva 92/43/CEE), nonché degli habitat importanti ai sensi della normativa internazionale (es. habitat identificati in seno alla convenzione di Barcellona);
- l'attuazione di un piano di monitoraggio degli elementi ambientali e delle fonti di pressione su detti elementi ambientali
- l'armonizzazione di misure di monitoraggio e difesa dell'ambiente in sinergia con iniziative regionali (quindi, ad esempio con le convenzioni regionali, quale la convenzione di Barcellona per il Mediterraneo).

Le agenzie ambientali, un sistema integrato per la ricerca e il monitoraggio

La stessa direttiva richiede che i necessari programmi di risanamento siano basati sulla conoscenza approfondita dello stato dell'ambiente marino, suggerendo che ogni Stato membro provveda alla messa a punto di un progetto di studio e controllo supportato da un adeguato sistema di ricerca e monitoraggio.

È quindi evidente che l'Italia è chiamata a creare un sistema che sia in grado di valorizzare le informazioni più aggiornate provenienti dalla ricerca, pianificando e attuando attività di monitoraggio a scala nazionale. È infatti necessario disporre di informazioni scientifiche adeguate per analizzare e comprendere i processi fisici, chimici e biologici propri degli ambienti marini, le interazioni delle attività umane e le modificazioni che queste ultime sono in grado di produrre, arrivando a sviluppare capacità predittive sugli effetti negativi prodotti sugli ecosistemi marini. È quindi indispensabile applicare

un approccio integrato che metta a sistema le nuove conoscenze acquisite dalla ricerca con un adeguato sistema di monitoraggio, che nel nostro paese deve essere strutturato sul territorio, per evitare frammentazioni dannose per la formulazione "unitaria" delle politiche, così come sostenuto dall'Unione europea con l'avvio della sua nuova politica marittima integrata.

Tutto ciò prevedendo l'applicazione di un approccio multidisciplinare ed ecosistemico, in grado di considerare sia le minacce incombenti – quali ad esempio i cambiamenti climatici e il continuo arrivo di specie non indigene – sia i sistemi sociali ed economici connessi alla diverse attività antropiche che insistono sull'ambiente marino.

In questo contesto la rete delle agenzie per la protezione dell'ambiente (Ispra, Arpa) riveste un ruolo strategico perché consente al paese di disporre di una realtà in grado di svolgere al meglio le proprie attività di monitoraggio in ottemperanza al loro mandato istituzionale.

Ispra in particolare, ente di ricerca e realtà di riferimento per la rete italiana delle Agenzie per la protezione dell'ambiente, è chiamato a svolgere un ruolo strategico per l'Italia, in grado di generare progetti di studio e di monitoraggio atti a conseguire un esaustivo grado di conoscenza dello stato dell'ambiente marino e a individuare i fattori causali di un eventuale squilibrio ambientale; tutto questo per meglio orientare le misure da mettere in atto e la verifica del raggiungimento degli obiettivi. Un insieme di attività che dovranno generare conoscenze e linee guida adeguate a supporto della gestione sostenibile delle risorse e di adeguate politiche di sviluppo.

Stefano Laporta

Direttore generale
Istituto superiore per la protezione
e la ricerca ambientale (Ispra)

PER L'ADRIATICO LINEE GUIDA E AZIONI SOVRAREGIONALI

SULLA BASE DELLE NORME EUROPEE, NEL 2005 LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA HA APPROVATO LE LINEE GUIDA REGIONALI PER LA GESTIONE INTEGRATA DELLE ZONE COSTIERE (GIZC), RECEPITE NELLA PIANIFICAZIONE DEGLI ENTI LOCALI. LA REGIONE È COSTANTEMENTE IMPEGNATA IN MOLTEPLICI ATTIVITÀ STRATEGICHE ANCHE SOVRAREGIONALI.

Fin dall'emanazione della raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'attuazione della direttiva *Gestione integrata delle zone costiere in Europa* (2002/413/CE) la Regione Emilia Romagna ha basato la propria strategia per la gestione e la pianificazione territoriale delle aree costiere e marine sposando i principi dell'*integrazione orizzontale*, dunque tra i diversi settori che agiscono e interagiscono su questi spazi, e del *coordinamento verticale*, cioè tra i vari livelli di governo del territorio, nella convinzione che essi rappresentino meccanismi chiave per il raggiungimento dei molteplici obiettivi dello sviluppo sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Dopo l'approvazione nel 2005 delle *Linee guida regionali per la gestione integrata delle zone costiere* (GIZC), recepite dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica di Province e Comuni costieri, la Regione ha esteso il proprio impegno su questo tema al piano della cooperazione transfrontaliera implementando

numerosi progetti europei mirati a promuovere la sostenibilità ambientale nel bacino marittimo dell'Adriatico. Contestualmente la Regione si è dedicata a sviluppare conoscenze finalizzate al supporto di forme gestionali condivise delle aree marittime relativamente alle diverse attività antropiche in un'ottica di *pianificazione spaziale marittima* (MSP), per gestire interazioni e possibili conflitti fra gli usi del mare: la sfida consiste nell'applicare allo spazio marittimo le esperienze di successo già sviluppate per la *governance* del territorio, utilizzando e migliorando gli stessi modelli di cooperazione, integrazione, partecipazione e governo multi-livello. Sulla costruzione di una strategia comune per la sostenibilità ambientale in Adriatico si sono focalizzati i lavori della Commissione per la tutela dell'ambiente dell'Euroregione adriatico-ionica. L'Euroregione è un'associazione senza scopo di lucro istituita nel 2006 e costituita da amministrazioni pubbliche costiere del mare Adriatico e Ionio di livello regionale appartenenti a sette paesi (Italia, Slovenia, Croazia, Bosnia

Erzegovina, Montenegro, Albania, Grecia), nata con lo scopo di favorire la cooperazione per lo sviluppo territoriale e per migliorare la qualità della vita delle popolazioni. La Commissione per la tutela dell'ambiente, presieduta dalla Regione Emilia-Romagna, ha l'obiettivo strategico di definire una visione integrata e condivisa della regione adriatico-ionica a partire dalle peculiarità ambientali e socio-economiche che ne fanno un sistema complesso e un delicato equilibrio ambientale. Essa promuove politiche e iniziative concrete per la protezione dell'ambiente e lo sviluppo sostenibile nelle regioni rivierasche, lo scambio di esperienze e la condivisione di conoscenze sulle tematiche della GIZC, qualità delle acque, mucillagini ed eutrofizzazione, cambiamento climatico, gestione delle risorse naturali, rischi ambientali. Nel 2008 la Commissione ha adottato una strategia integrata che tra gli obiettivi strategici prioritari include la GIZC e la MSP, promuovendo in questi ultimi cinque anni l'implementazione di alcuni importanti progetti europei incentrati su queste tematiche. Fra questi un ruolo



FOTO: BETBELE - CC - FULCR



FIG. 1
EMILIA-ROMAGNA,
STRATEGIA MARINA

Atlante GIS dell'Adriatico, piattaforma di conoscenza condivisa su cui si inseriscono progetti europei relativi al mare e alle coste (<http://atlas.shape-ipaproject.eu>).

fondamentale è stato svolto da Shape, capofila dalla Direzione Ambiente della Regione Emilia-Romagna e cofinanziato dal *programma di cooperazione transfrontaliera IPA Adriatico* tra il marzo 2011 e il febbraio 2014.

Si tratta di un progetto vasto che ha individuato meccanismi di governo e azioni concrete per la sostenibilità ambientale nella regione adriatica, basandosi sulla GIZC e sulla MSP e sulla loro reciproca integrazione in un unico strumento inclusivo e coerente capace di dar forma a un approccio olistico che tenga conto della complessità degli ambienti marini e costieri, della loro interazione e interdipendenza, delle molteplici attività antropiche che insistono su di essi, delle interazioni e dei possibili conflitti esistenti.

L'Atlante GIS dell'Adriatico

Come strumento concreto di supporto ai processi pianificatori e decisionali, Shape ha creato l'*Atlante GIS dell'Adriatico* (<http://atlas.shape-ipaproject.eu/>) una piattaforma di conoscenza condivisa su cui si stanno inserendo altri progetti europei relativi al mare e alle coste che aggiungeranno nuovi campi di dati e nuove funzionalità di analisi, rendendo questo strumento cruciale per sviluppare una pianificazione strategica a scala di bacino adriatico.

Sul piano del Mediterraneo, la Regione ha promosso l'iniziativa della *Carta di Bologna 2012*, un documento politico a oggi sottoscritto da 23 amministrazioni

costiere appartenenti a diversi paesi del Mediterraneo e adottata dalla Commissione Intermediterranea della Conferenza delle regioni periferiche del Mediterraneo. Essa getta le basi per una più forte cooperazione sulle politiche relative alla gestione integrata costiera e dello spazio marittimo, dell'adattamento delle coste ai cambiamenti climatici e della mitigazione dei rischi costieri da alluvione, ingressione marina, erosione.

Oltre a rafforzare il ruolo delle Regioni nell'ambito di iniziative europee a scala di Mediterraneo su questi temi la Carta promuove l'iniziativa del macro-progetto *Crescita blu*, coerente con le politiche che la Regione Emilia-Romagna sperimenta da oltre dieci anni e con le sfide future legate all'implementazione della strategia macroregionale.

Infatti, la Regione ha partecipato attivamente al processo di formazione della *strategia europea Eu per la regione Adriatico e ionica* (Eusair), approvata dal Consiglio dell'Unione lo scorso 24 ottobre, coordinando il contributo delle Regioni italiane sul pilastro relativo alla *qualità ambientale*.

La strategia è perfettamente allineata con la visione a scala regionale promossa dall'Euroregione, con gli obiettivi del mantenimento del *buono stato ecologico* dell'ambiente marino e costiero e della promozione di un armonico ed efficace sviluppo territoriale sostenibile, e costituisce un quadro di azioni prioritarie condivise su cui poter costruire progetti congiunti volti ad affrontare le sfide comuni e a sfruttare opportunità e

potenzialità dell'area macro-regionale in maniera più efficace, promuovendo nuove politiche strategiche coerenti e condivise che possano realizzare lo sviluppo sostenibile ambientale, economico e sociale.

Sulla base dell'esperienza maturata durante l'implementazione di progetti e iniziative e dei meccanismi virtuosi di collaborazione sviluppati all'interno dei partenariati, l'impegno della Regione è quello di proseguire la cooperazione transnazionale, transfrontaliera e interregionale sui temi della sostenibilità ambientale in Adriatico con lo sguardo rivolto verso le opportunità future, con la convinzione che essa rappresenti un mezzo efficace di condivisione e scambio, cruciale per costruire una visione condivisa dei territori e del mare e per costruire un linguaggio comune utile a comprendere le sfide, ma anche le opportunità in essi presenti.

Trasferire le conoscenze e confrontare esperienze concrete e i risultati ottenuti dà valore aggiunto e nuovi stimoli per trovare soluzioni migliori e più efficaci a problemi comuni nelle diverse realtà geografiche, economiche e sociali. Lo scopo è quello di promuovere una pianificazione strategica che possa garantire a comunità e territori quel livello di sicurezza che è alla base di ogni prospettiva di benessere e di crescita.

Giuseppe Bortone

Direttore generale Ambiente e difesa del suolo e della costa, Regione Emilia-Romagna

IL MONITORAGGIO MARINO PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

L'APPLICAZIONE DEL DLGS 190/2010 VEDE FORTEMENTE IMPEGNATE LE AGENZIE PER L'AMBIENTE COSTIERE CHE DEVONO ADEGUARE IL MONITORAGGIO A QUANTO PREVISTO DALLA STRATEGIA MARINA EUROPEA. TRA I PRIMI OBIETTIVI CONDIVISI A LIVORNO LO SCORSO NOVEMBRE LA NECESSITÀ DI METTERE A PUNTO INDICATORI DI "BUONO STATO AMBIENTALE".

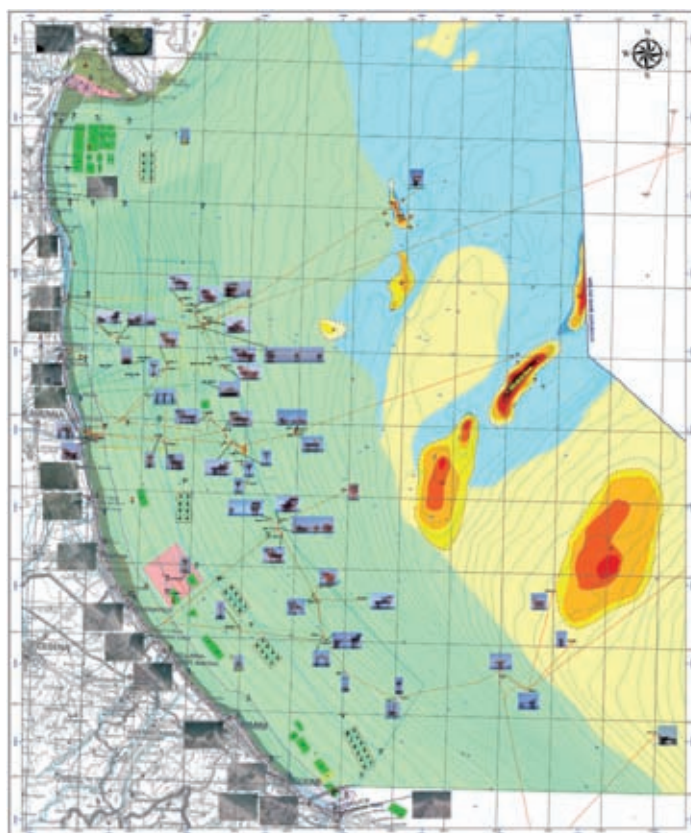
La Strategia europea per l'ambiente marino (direttiva quadro 2008/56/CE) è recepita dall'Italia con il Dlgs 190/2010.

Le strategie che dovranno essere adottate dagli Stati membri per conseguire e mantenere un *buono stato ambientale* entro il 2020 saranno impegnative e di ampia scala, e devono prevedere il rafforzamento di un approccio ecosistemico alla gestione delle attività umane, per assicurare che la pressione complessiva sia mantenuta entro livelli compatibili con il conseguimento del *buon stato ambientale*. Deve inoltre essere salvaguardata la capacità degli ecosistemi marini di reagire ai cambiamenti indotti dall'uomo, senza tralasciare di perseguire la progressiva eliminazione dell'inquinamento marino. Viene da sé che devono essere assicurate azioni di monitoraggio e ricerca scientifica orientate all'acquisizione delle conoscenze necessarie per la razionale utilizzazione delle risorse e delle potenzialità dell'ambiente marino, sede di riproduzione e *nursery* di molte specie ittiche, ecosistema che presenta la più elevata biodiversità, e zona biologicamente produttiva.

Un ambiente che presenta ancora elevati livelli di inquinamento, la cui origine è prevalentemente da apporti fluviali, a eccezione di sversamenti accidentali da navi o piattaforma *off shore*, alterazioni strutturali (porti, moli, infrastrutture, ripascimenti), rilevante pressione antropica (turismo, pesca, diporto). Per dare una idea della complessità di attività/fruizioni che avvengono nell'ambiente marino si riporta una *Carta degli usi del mare antistante la costa emiliano-romagnola* (figura 1) prodotta da Arpa Emilia-Romagna. In essa sono dettagliate le basi geografica e geologica, le aree di vincolo e tutela, gli usi e le infrastrutture, le reti di monitoraggio. Sono evidenti gli usi presenti, a cui se ne aggiungono altri quali le rotte di navigazione. Fruizione, sfruttamento, uso del mare e delle sue risorse, zone

FIG. 1
MONITORAGGIO
MARINO

Carta degli usi del mare antistante la costa emiliano-romagnola.



costiere, qualità ambientale sono tutte parole chiave alla base delle recenti politiche economiche messe in campo dalla Comunità europea a partire dalla *Blue Economy*, (COM 2012/494, COM 2014/254/2).

La conoscenza dello stato dell'ambiente, attraverso i monitoraggi permette non solo di conoscere i processi degli ecosistemi marini, ma anche i fattori fisiografici, geografici, biologici, geologici, delle condizioni fisiche e chimiche, ampliando anche le aree indagate fino al limite delle acque territoriali. Sempre in riferimento all'area marina emiliano-romagnola, dall'esperienza quarantennale della Struttura oceanografica Daphne di Arpa ER, citiamo ad esempio la rilevazione della distribuzione

dei parametri chimico-fisici che caratterizzano l'area centro-settentrionale Adriatica (temperatura, salinità). L'applicazione del Dlgs 190/2010 impegna fortemente le Agenzie per l'ambiente costiere, anche alla luce dell'entrata in vigore della legge 116/2014 nella quale si prevede che per l'attuazione dei programmi di monitoraggio il ministero dell'Ambiente (MATTM) "... può stipulare accordi con le Agenzie regionali per l'ambiente..."; nel 2014 sono stati stipulati gli accordi di programma con le Regioni e le convenzioni con le Agenzie costiere, per un impegno fino al 31/12/2017, con possibili rinnovi triennali. Arpa Emilia-Romagna è l'Agenzia capofila della sottoregione Adriatica (dal Friuli-Venezia Giulia alla Puglia), le altre due sottoregioni sono Tirrenica e Ionica,

le cui capofila sono Arpa Liguria e Arpa Calabria.

Per le Agenzie si tratta di uno sforzo importante perché dovranno affrontare non solo nuovi tematismi da monitorare, ma soprattutto vedranno notevolmente ampliata l'area di controllo/monitoraggio in mare fino al confine delle acque territoriali. I programmi di monitoraggio dovranno coprire tutti gli ambiti di applicazione della Strategia marina quali habitat, biodiversità, reti trofiche, pesca eutrofizzazione, integrità dei fondali, condizioni idrografiche, contaminazione chimica, contaminazione dei prodotti destinati al consumo umano, rifiuti marini e rumore sottomarino.

Tra questi la tematica *eutrofizzazione* – principale problema ambientale del bacino adriatico centro-settentrionale occidentale – coinvolge in particolare l'area marina emiliano-romagnola.

L'eutrofizzazione è un processo attribuibile all'immissione di ingenti carichi di azoto e fosforo generati da attività antropiche (in particolare agrozootecnica per l'azoto, insediamenti civili e industriali per il fosforo). Sempre attraverso i monitoraggi effettuati dalla Struttura Daphne di Arpa ER sono disponibili le medie geometriche annuali per trend evolutivo in tre aree della costa emiliano romagnola (periodo 1982-2013) dell'azoto totale disciolto e del fosforo totale.

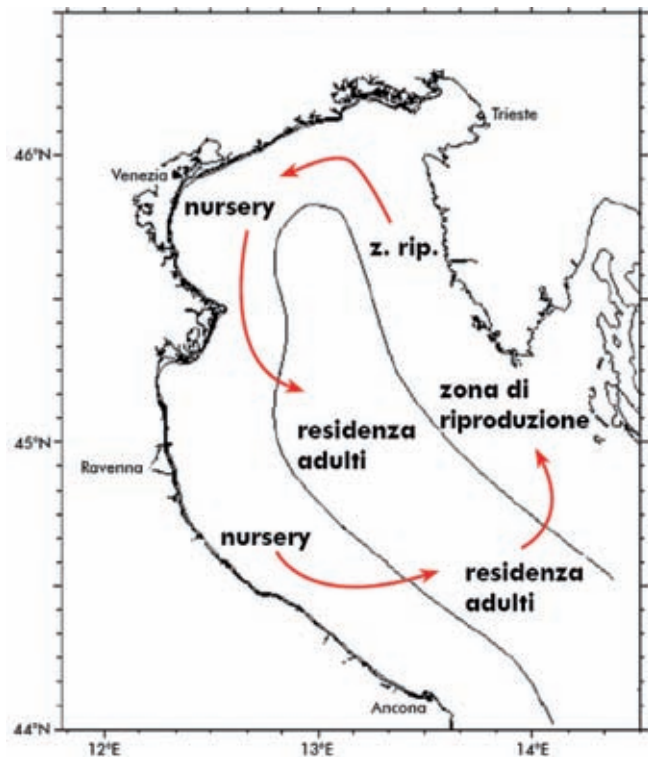
Le valutazioni di dati sono importanti per verificare l'efficacia delle misure adottate sul territorio al fine di ridurre i fenomeni di eutrofizzazione; nel tempo è evidente il calo della forma fosfatica, mentre l'azotata, oltre a presentare marcata variabilità dovuta anche alle diverse condizioni meteoro, mantiene un trend stabile nel tempo con un lieve incremento nelle aree più settentrionali direttamente investite dagli apporti del Po, a seguito del dilavamento del territorio del bacino padano. Le conseguenze ambientali/ecosistemiche del fenomeno sono la formazione di aree anossiche negli strati di fondo.

Un altro esempio, studiato dalla Struttura oceanografica Daphne, è la zonizzazione dei cicli riproduttivi della fauna ittica del bacino centro-settentrionale dell'Adriatico (Rinaldi A.), riportata in *figura 2*, nella quale è rappresentato, con una visione ecosistemica, come il bacino sia un sistema complesso che presenta straordinarie dinamiche biologiche, fisiche e chimiche.

Nella parte nord-occidentale, area vocata alla riproduzione degli adulti nel periodo fine inverno-primavera, il flusso della corrente porta verso occidente gli sciami

FIG. 2
MONITORAGGIO MARINO

Zonizzazione dei cicli riproduttivi della fauna ittica del bacino centro-settentrionale dell'Adriatico (A. Rinaldi).



di neonati, in un'area più produttiva ricca di fito-zooplankton, che nel periodo estivo-autunnale accresceranno, per portarsi in fase giovanile, passata la stagione estiva, nelle acque profonde più calde dell'Adriatico centro-meridionale, verso i siti di residenza invernale.

Lo scenario descritto evidenzia l'unicità funzionale del bacino Adriatico e come sia importante conoscere le esigenze legate ai cicli biologici per tutelarne le risorse e supportare un reale sviluppo sostenibile nello sfruttamento delle risorse ittiche.

Questi esempi di studio e monitoraggio sono stati illustrati a Livorno il 14 e il 15 novembre 2014, occasione in cui si è ribadito il ruolo fondamentale delle attività di monitoraggio per:

- mettere a punto gli indicatori/indici di definizione di *buono stato ambientale*
- svolgere un ruolo guida nell'individuazione di misure e azioni da mettere in atto, capaci di rimuovere/mitigare gli impatti delle pressioni
- verificare l'efficacia delle misure/azioni adottate
- verificare il raggiungimento entro il

2020 della condizione di *buono stato ambientale*.

Nel documento *Carta di Livorno*, redatto dal ministero per l'Ambiente, la tutela del territorio e del mare, condiviso con tutti gli attori della Strategia marina, è stata rimarcata la necessità di una *“armonizzazione ed efficacia dei controlli in mare e lungo le coste al fine di ottenere standard unitari e livelli di controllo scientifico e operativo adeguato”*.

Si è ribadito inoltre che sono necessarie azioni specifiche, capaci di garantire a livello nazionale il coordinamento di tutte le misure nei diversi settori (pesca, agricoltura, trasporti, energia ecc.) per l'intero Mediterraneo, per rendere tra loro compatibili le diverse esigenze a garanzia di un'effettiva tutela dell'ambiente marino, che deve essere considerato come una *“risorsa”* comune, e che deve rimanere risorsa nel tempo (uso sostenibile).

Stefano Tibaldi, Carla Rita Ferrari

Arpa Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Arpa ER Struttura Oceanografica Daphne, Regione Emilia-Romagna. *Qualità ambientale delle acque marine in Emilia-Romagna*. Rapporti annuali 1980-2013.

Rinaldi A., *Atlante della fauna e flora marina dell'Adriatico nord-occidentale*, Ed. La Mandragora, 2012

COM(2012)494, http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/

COM(2014)254/2, http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/

DIMINUIRE LA PRESSIONE DELLA PESCA IN ADRIATICO

L'ALTO ADRIATICO DIVENTA SEMPRE MENO PESCOLO; DIVERSE SONO LE CAUSE CHE HANNO ANCHE A CHE VEDERE CON CRITICITÀ AMBIENTALI. IN EMILIA-ROMAGNA POTREBBE ESSERE AMPLIATA L'ACQUACOLTURA DI SPECIE PREGIATE IN ACQUE DI TRANSIZIONE. L'INTERVISTA A DAVIDE BARCHI, RESPONSABILE DEL SERVIZIO REGIONALE DI SVILUPPO DELL'ECONOMIA ITTICA.

Si è tenuto a Livorno un importante convegno sulle strategie da adottare per migliorare le condizioni di sostenibilità del mare. Come si colloca l'Adriatico in questo contesto, in particolare riguardo l'attività della pesca?

Come settore produttivo l'Adriatico è sempre stato un mare molto pescoso. Pian piano sono emersi dei problemi, soprattutto in alcuni areali di fronte alla nostra costa, partendo da nord fino a Cesenatico, problemi soprattutto dal punto di vista della quantità del pescato. Per il resto è chiaro che questo è un mare, almeno nel distretto alto Adriatico, fortemente condizionato dagli apporti del Po in termini di nutrienti, di contaminanti e di portata d'acqua dolce. La quantità di nutrienti che arrivano in mare e la batimetria tipica delle nostre zone costiere hanno favorito lo sviluppo di una grande attività nel campo della molluschicoltura (cozze e vongole). Va sottolineato inoltre che proprio a seguito dell'immissione di grandi quantità di nutrienti si sviluppano condizioni eutrofiche che nelle stagioni autunnali, invernali e primaverili, costituiscono un ottimo substrato per la crescita del pesce azzurro.

Ci sono quindi delle fragilità ambientali che condizionano l'attività di pesca, quali?

Innanzitutto occorre premettere che a livello mondiale si sta vivendo una fase critica in relazione alla consistenza degli stock ittici. Per quanto riguarda il nostro mare si deve registrare che la scarsa profondità determina situazioni ambientali non proprio favorevoli a un'importante attività di piscicoltura; per quanto concerne la pesca vale la pena ricordare che i fenomeni eutrofici, citati in precedenza, quando si presentano nel periodo estivo sono accompagnati da situazioni di anossia e ipossia con sofferenze degli organismi viventi. A proposito di ambiente mi sembra

doveroso far emergere che sul nostro territorio si estende il parco del delta del Po, con una zona umida ampia "fra terra e mare"; il parco rappresenta un patrimonio naturale importante sia dal punto di vista ambientale e turistico, sia per le opportunità che può offrire nello sviluppo dell'attività di vallicoltura, che si configura come acquacoltura di carattere estensivo, in grado di far arrivare sul mercato produzioni pregiate, che possano fregiarsi di disciplinari di produzione rispettosi dell'ambiente e della salute del consumatore.

Parlando di mare aperto che fragilità ci sono?

È difficile stabilire le cause della diminuzione del pescato in certi areali; ancor più complesso è dare una quantificazione alle diverse concause, ma un aspetto va messo in risalto: nonostante la pressione della pesca non sia aumentata in questi ultimi anni, il mare è meno pescoso. Se così stanno le cose, è sempre più urgente e fondamentale programmare

e gestire le attività di pesca in modo da renderla sempre più sostenibile, utilizzando le strategie e gli strumenti che ci indica la politica comunitaria. Sto parlando di piani di gestione, periodi di fermo biologico, riduzione delle giornate di pesca, individuazione e predisposizione di aree riservate al ripopolamento; non sono novità per gli operatori della pesca, ma vanno organizzati e introdotti in modo più efficace rispetto a quanto si è fatto finora.

Le nuove strategie europee cosa implicano? Mi riferisco agli indicatori e ai descrittori di traguardi ambientali.

Questi descrittori sono attivati perché è necessario misurare l'impatto sia delle attività che sfruttano il mare, sia i benefici arrecati dai vari interventi di gestione e salvaguardia. In altre parole i cosiddetti descrittori servono per verificare il grado di raggiungimento degli obiettivi preposti; è importante in questo senso che possiamo monitorare, tra gli altri, il livello di conservazione



FOTO: REGIONE ER, ALUSO, M. CASELLI

MARE E SOSTENIBILITÀ

della biodiversità e il mantenimento della capacità riproduttiva degli stock ittici. In questo scenario diventa sempre più forte la necessità di organizzarsi per gli operatori del settore. Si possono affrontare le problematiche e i disagi derivanti dall'applicazione delle norme europee, facendoli addirittura diventare opportunità, solo facendo evolvere la capacità di aggregazione dei pescatori fino a creare un sistema.

La Regione Emilia-Romagna che fa a tal proposito?

Si tenta di promuovere le organizzazioni di produttori – sul nostro territorio ne abbiamo 9 – perchè si ritiene che rappresentino un elemento insostituibile sia per regolamentare la produzione, sia per affrontare i mercati. Ciò in linea con compiti e ruoli che alle OP vengono affidati dalla legislazione comunitaria.

Ci sono altri progetti specifici?

Voglio citare il proponimento generale di utilizzare al meglio le risorse del Fondo europeo per gli affari marittimi e per la pesca (Feamp). Questo fondo potrà finanziare progetti dal 2015 fino al 2020; in Emilia-Romagna dovrebbero essere disponibili circa 15 milioni di euro che



FOTO: REGIONE EMILIA-ROMAGNA

si potranno impiegare per incrementare la competitività delle nostre imprese, per l'ammodernamento delle barche, per la sistemazione dei porti e dei luoghi di sbarco e per altre misure che saranno meglio declinate nel prossimo Piano operativo nazionale.

Nella finalizzazione di questi progetti si guarderà anche alla sostenibilità ambientale e al ripopolamento?

Sono due obiettivi fondamentali della politica Ue, e quindi anche del Feamp;

L'Ue, nel constatare la carenza di pescato nei propri mari rispetto alle richieste dei consumatori europei, vuole incentivare sia la qualificazione del pesce raccolto nei nostri mari per salvaguardare il reddito delle popolazioni costiere, sia lo sviluppo dell'acquacoltura per ridurre i quantitativi di alimenti di origine ittica importati.

Intervista a cura di Giancarlo Naldi
Direttore responsabile rivista Ecoscienza

FISH DEPENDENCE DAY

L'ESAURIMENTO DEGLI STOCK ITTICI EUROPEI

La disponibilità sulle nostre tavole di pesce europeo nel 2014 è finita l'11 luglio, mentre l'Italia ha esaurito le proprie risorse ittiche interne il 13 aprile. In altri termini, il pesce europeo copre poco più del 50% del fabbisogno annuo di pesce in Europa; il resto del pesce venduto in Ue è importato. Si tratta di una stima indicata da *New Economics Foundation* e *Ocean2012*, che dal 2010 pubblicano ogni anno il *Fish dependence report*.

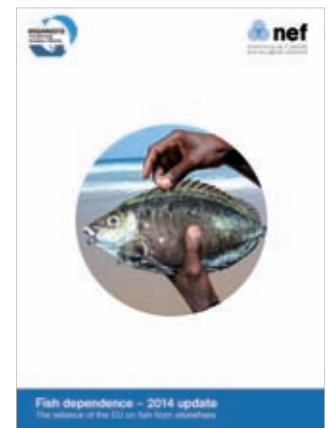
Il grado di autosufficienza di ogni stato dell'Unione europea si basa sulle statistiche relative al consumo annuale di pesce. Mentre nel 2000 la data del *Fish dependence day* era circa tre settimane più avanti di oggi, negli ultimi anni si sta progressivamente (anche se lentamente) posticipando. C'è quindi una tendenza verso una maggiore autosufficienza e un minore sovrasfruttamento delle risorse, anche se si conferma l'alta dipendenza dal pescato non europeo.

Gli stati membri senza accesso (o con accesso limitato) al mare, come Austria, Slovacchia e Slovenia, sono naturalmente più dipendenti dalle risorse esterne. Tuttavia, anche in paesi come Spagna, Portogallo, Italia, Germania e Francia il consumo di pesce extra-Ue rappresenta oltre la metà del totale. Il calcolo include l'acquacoltura interna, un settore in crescita che ha contribuito a limitare il sovrasfruttamento degli stock ittici dell'Unione europea, ma in maniera non sufficiente per invertire il trend di dipendenza dalle risorse esterne. Togliendo il pesce da allevamento dell'Ue, il *fish dependence day* si sposterebbe all'indietro al 25 maggio a livello europeo, con effetto soprattutto sui maggiori paesi produttori (Spagna, Italia e Grecia).

Il messaggio principale che emerge dal rapporto è che aumentare il consumo di pesce in un contesto di stock sovrasfruttati è ambientalmente non sostenibile e socialmente ingiusto. L'Unione europea ha acque molto produttive, con un elevato potenziale per sostenere una fornitura stabile e a lungo termine di pesce, posti di lavoro e benefici sociali ed economici collegati, ma solo se le risorse ittiche sono gestite responsabilmente.

In un contesto di risorse finite e popolazione crescente, gli alti livelli di dipendenza europea dal pesce proveniente da altre parti del mondo ha implicazioni per la sostenibilità degli stock ittici globali e per le comunità che da essi dipendono. La sfida ora è rappresentata dalla capacità delle politiche europee di ripristinare gli stock ittici al loro rendimento massimo sostenibile, per garantire i potenziali benefici a lungo termine che risorse marine in salute possono fornire.

Il rapporto "*Fish dependence - 2014 update*" è disponibile su <http://bit.ly/FishDep2014>



UNA RETE TRANSFRONTALIERA PER LE EMERGENZE IN ADRIATICO

IL PROGETTO EUROPEO HAZADR NASCE PER RISPONDERE ALL'ESIGENZA DI AFFRONTARE LE POSSIBILI CONSEGUENZE AMBIENTALI DI GRAVI INCIDENTI NELL'ADRIATICO. LA CREAZIONE DI UNA RETE TRANSFRONTALIERA PER PREVENIRE I RISCHI DI CONTAMINAZIONE È L'OBIETTIVO PRINCIPALE DEL PROGETTO. LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA È TRA I PARTNER.

L'Adriatico è una delle aree più a rischio del Mediterraneo. È esposto a forti rischi ambientali, soprattutto derivanti dalla presenza delle maggiori rotte navali per il trasporto di petrolio verso il nord Adriatico (porti di Trieste, Venezia, Capodistria e Castelmuschio). Da un punto di vista economico la regione adriatica svolge un ruolo importante nel settore turistico e ricreativo, ma, al tempo stesso, è anche una delle aree industriali più sviluppate. Di conseguenza, il rischio e la minaccia derivante dal rilascio accidentale di petrolio, o di altre sostanze tossiche e pericolose, può avere conseguenze disastrose per il delicato ecosistema e per le attività economiche basate sulle risorse marine.

A oggi questa zona è stata soggetta a numerosi incidenti marittimi che, per fortuna, non hanno causato danni rilevanti all'ambiente. Ciononostante tali incidenti hanno rivelato numerose carenze nell'attuale sistema di tutela del mare, a cominciare dagli strumenti e dalle attrezzature disponibili nelle varie regioni e province, evidentemente insufficienti per prevenire, far fronte o evitare potenziali catastrofi ambientali. Un altro problema rilevante, che interessa entrambe le sponde dell'Adriatico, è la mancanza di squadre di intervento coordinate, con appropriata e specifica formazione tecnica e in grado di affrontare la complessità propria degli incidenti in mare. Altra carenza è lo scarso e modesto coordinamento transfrontaliero tra gli organismi che partecipano al processo di stesura e realizzazione dei piani di emergenza. Questa situazione è dovuta al fatto che nella regione adriatica non vi è alcun centro specializzato per la ricerca e la formazione su queste tematiche e, a rendere la situazione ancora più critica, contribuisce il fatto che alcuni paesi e regioni che si affacciano sull'Adriatico sono totalmente sprovvisti di piani di emergenza.



www.hazadr.eu

Il progetto Hazadr (*Strengthening common reaction capacity to fight sea pollution of oil, toxic and hazardous substances in Adriatic sea*) fa parte di un programma di cooperazione transfrontaliera co-finanziato dall'Unione europea nell'ambito dello strumento di assistenza di preadesione (IPA). L'obiettivo principale è la creazione di una rete transfrontaliera per la prevenzione dei rischi e la gestione delle emergenze, al fine di ridurre il rischio di inquinamento e di contaminazione dell'Adriatico.

Il rafforzamento, quindi, di una comune capacità di reazione delle popolazioni appartenenti alla regione adriatica contro i rischi ambientali e tecnologici derivanti da collisioni, naufragi e rilasci accidentali di petrolio o di materiale tossico in mare. Gli obiettivi specifici, da conseguire attraverso la collaborazione attiva delle autorità portuali, le Guardie costiere e i corpi militari, sono i seguenti:

- aggiornamento del quadro conoscitivo sui possibili rischi ambientali e socio-economici nelle zone più vulnerabili dell'Adriatico dovuti a fattori naturali o antropici e armonizzazione delle norme che disciplinano la protezione dell'ambiente marino dall'inquinamento nei paesi dell'Adriatico.
- Queste azioni sono volte a supportare i processi decisionali nell'ambito della prevenzione, gestione e superamento delle emergenze (anche a beneficio dei paesi non direttamente coinvolti nel progetto, ma interessati dalla contaminazione da inquinamento di petrolio in caso di naufragi o collisioni);
- armonizzazione, miglioramento e

- riduzione del tempo di intervento, della capacità transfrontaliera di gestione dell'emergenza in caso di sversamento di petrolio, sostanze tossiche o nocive, rafforzando il coordinamento e la capacità di reazione degli organismi deputati a gestire e a rispondere ai rischi ecologici nell'Euroregione adriatica. Le metodologie saranno applicate da tutti i partner nel rispetto dei propri ordinamenti nazionali, in conformità con gli accordi internazionali e dell'Unione europea, e in collaborazione con il sistema di Protezione civile per gli interventi a terra;
- costruzione di una banca dati comune contenente le informazioni sulla disponibilità e la distribuzione spaziale, lungo le coste adriatiche, delle attrezzature di prevenzione dall'inquinamento, nonché il miglioramento degli strumenti e delle procedure operative per la gestione dei rischi ambientali e tecnologici;
- miglioramento della capacità di gestione coordinata transfrontaliera, attraverso due esercitazioni congiunte nel mare Adriatico e la creazione di un Centro Adriatico di ricerca e di formazione. Questo centro si occuperà della formazione del personale di comando, del personale operativo e degli altri attori coinvolti nei piani di prevenzione e di emergenza da inquinamento, così da ampliare e approfondire le conoscenze e le capacità decisionali, attraverso lo studio delle catene di comando e dell'utilizzo delle attrezzature;
- miglioramento del sistema di allertamento, attraverso un programma congiunto di monitoraggio radar (basato

su una serie di sistemi radar e dispositivi VHF), che porterà a un miglioramento della capacità d'individuazione delle potenziali fonti di pressione (principalmente localizzate nei più sensibili poli economici dell'Adriatico) e a un miglioramento della velocità di attivazione delle procedure di intervento coordinato nell'Euroregione adriatica.

Il progetto è cominciato nell'ottobre 2012 e terminerà a giugno del 2015; il coordinamento generale è svolto dalla Regione Puglia, Servizio di Protezione civile, in collaborazione con i partner:

- Contea Primorsko-Goranska (Croazia)
- Contea di Zadar (Croazia)
- Contea di Split, Dalmazia (Croazia)
- Contea di Istria (Croazia)
- Regione Emilia-Romagna (Italia)
- Regione Marche (Italia)
- Consiglio nazionale delle ricerche Cnr-Irsa (Italia)
- Istituto nazionale di geofisica e oceanografia sperimentale (Italia)
- Istituto per l'oceanografia e la pesca di Spalato (Croazia)
- Ministero dei Lavori pubblici e dei trasporti, Direzione politiche dei trasporti marittimi (Albania)
- Stazione di biologia marina di Pirano, Istituto nazionale di biologia (Slovenia)
- Università del Montenegro, Istituto di biologia marina (Montenegro).

Il contributo di Arpa Emilia-Romagna al progetto Hazadr

Il Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna, in collaborazione con l'Agenzia di Protezione civile regionale, contribuisce in modo particolare agli aspetti inerenti alla modellistica numerica previsionale di tipo marino-oceanografico e di *oil-spill*. Come illustrato nell'articolo a pag. 64, Arpa Simc gestisce da anni catene modellistiche operative per la previsione dello stato del mare e della circolazione in Adriatico. Durante lo svolgimento del progetto e grazie ai finanziamenti previsti, in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche, sarà sviluppata una modellistica previsionale accoppiata onde-correnti a più alta risoluzione sul bacino Adriatico, per consentire una più accurata pianificazione delle azioni di emergenza connesse agli sversamenti accidentali. Il trasporto e la dispersione di inquinanti è simulata utilizzando il modello Gnome

FIG. 1
ADRIATICO,
PROGETTO HAZADR

Mappa rappresentativa dei partner di progetto. Il progetto fa parte di un programma di cooperazione transfrontaliera cofinanziato dall'Unione europea nell'ambito dello strumento di assistenza di pre-adesione (IPA).



1

(<http://gcmd.nasa.gov/records/gnome-noaa.html>) che simula le traiettorie di inquinanti incidentalmente sversati in mare e soggetti all'azione dei venti, delle correnti e delle maree.

Presso Arpa Simc il modello Gnome è utilizzato off-line in caso di emergenza utilizzando come forzanti i campi di vento a 10 m provenienti dalle uscite numeriche del modello meteorologico Cosmo-17 e la corrente superficiale del mare calcolate dal modello oceanografico AdriaRoms. Durante il progetto Hazadr verrà valutata la sostituzione di Gnome con il modello Medslik-II (<http://gnoo.bo.ingv.it/medslikII/>).

I risultati attesi a lungo termine

Al completamento del progetto, ci sarà un proseguimento delle attività volte al miglioramento della capacità di reazione e di risposta degli interventi in mare, sia a livello transfrontaliero, che regionale e provinciale. Il ruolo chiave sarà svolto dal Centro di Ricerca e Formazione (realizzato e gestito dalla Contea Primorsko-Goranska) che continuerà a essere operativo anche dopo la conclusione del progetto. Le conoscenze e le esperienze acquisite attraverso la cooperazione transfrontaliera devono essere utilizzate in futuro al fine di mantenere un alto livello di attenzione verso le future situazioni di emergenza in mare.

Alla conclusione delle attività progettuali,

il lavoro di elaborazione dei piani di emergenza regionali e provinciali continuerà, anche per quelle regioni e province in cui tali piani sono stati elaborati, così come verranno ripetute le esercitazioni transfrontaliere. Hazadr può essere considerato una valida base conoscitiva per i seguenti obiettivi specifici:

- linee guida volte all'elaborazione di piani di emergenza che saranno un riferimento per la redazione dei piani di emergenza nelle regioni e province in cui tali piani non sono ancora stati elaborati o adottati
- metodologia per l'esecuzione delle esercitazioni transfrontaliere; potrà essere utilizzata come riferimento per future esercitazioni e per la valutazione dell'efficienza delle stesse.

L'impatto strutturale più importante di questo progetto saranno le linee guida per l'elaborazione di piani di emergenza, ma anche le proposte che i partner presenteranno agli organismi competenti territoriali dell'Unione europea o internazionali, nelle quali sarà esplicitata la necessità di miglioramento della legislazione, che è alla base della tutela del mare, compresa l'armonizzazione delle procedure di intervento.

Andrea Valentini¹, Tiziana Paccagnella¹, Clarissa Dondi², Barbara Guandalini²

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Agenzia di protezione civile dell'Emilia-Romagna

1 I partecipanti alla terza riunione del comitato direttivo di progetto organizzata a Pirano (Slovenia) lo scorso marzo.

OIL SPILL SULLA COSTA, L'ESERCITAZIONE "ERCOLE"

NELL'AMBITO DEL PROGETTO HAZADR SI SONO SVOLTE NEL 2014 DUE ESERCITAZIONI PER TESTARE LA CAPACITÀ DI RISPOSTA DELLE REGIONI COSTIERE IN CASO DI SVERSAMENTO IN MARE DI SOSTANZE INQUINANTI. "EMERGENCY RESPONSE TO COASTAL OIL-SPILL EXERCISE" (ERCOLE) DELLO SCORSO SETTEMBRE HA COINVOLTO MARCHE ED EMILIA-ROMAGNA

Il progetto Hazadr (*Strengthening common reaction capacity to fight sea pollution of oil, toxic and hazardous substances in Adriatic Sea*), come descritto nell'articolo a pag. 60 di questa rivista, ha l'obiettivo di creare una rete transfrontaliera per la prevenzione dei rischi e la gestione delle emergenze, al fine di ridurre il rischio di inquinamento e di contaminazione dell'Adriatico; per rafforzare, quindi, una comune capacità di reazione dei territori costieri che si affacciano sul bacino adriatico contro i rischi ambientali e tecnologici derivanti da collisioni, naufragi e rilasci accidentali di petrolio o di materiale tossico in mare. Il WP4 del progetto prevede il miglioramento della capacità di risposta transfrontaliera in caso di sversamento in mare di sostanze inquinanti, anche attraverso la realizzazione di esercitazioni alle quali è prevista la partecipazione dei partner di progetto, l'implementazione di mezzi, materiali e strumenti operativi per la gestione di questi eventi.

La prima esercitazione di progetto si è svolta a Zara (Croazia, maggio 2014), mentre la seconda si è svolta a Falconara Marittima (AN, 23 e 24 settembre 2014) ed è stata organizzata dalla Regione Marche congiuntamente con l'Agenzia regionale di protezione civile dell'Emilia-Romagna.

Ercole (*Emergency Response to Coastal Oil spill Exercise*), questo il nome che è stato dato all'esercitazione, ha avuto la finalità principale di testare la capacità di risposta sulle zone costiere in seguito alla fuoriuscita di petrolio in Adriatico.

Gli aspetti che si sono voluti testare con questa esercitazione sono stati:

- controllare l'efficienza della capacità di risposta del sistema di intervento costiero in caso di spiaggiamento di sostanze inquinanti
- controllare il sistema di monitoraggio costiero



FOTO: A. VALENTINI

1

- migliorare il coordinamento tra la sala operativa della regione Marche e le squadre di intervento
- verificare la capacità di coordinamento tra le diverse regioni, nella prospettiva di eventi tali da richiedere interventi delle regioni confinanti
- acquisire conoscenza ed esperienza sulle tecniche di intervento e nella gestione delle attrezzature e dei prodotti utilizzati per il contenimento e la rimozione di inquinamento a terra
- determinare i potenziali punti deboli della strategia di risposta.

Petrolio in mare, lo scenario dell'esercitazione

L'esercitazione è cominciata con la definizione di uno scenario di incidente che ha poi innescato a cascata una serie di interventi operativi.

Scenario: l'unità Accra (*Adriatic Coastal Control Room* di Ancona, sala operativa afferente all'unità Tutela del mare della Regione Marche) riceve alle 18:00 del 23 settembre un dispaccio che segnala la presenza in mare di petrolio greggio. L'Autorità marittima segnala inoltre

che, nonostante il proprio intervento di rimozione dell'inquinante, permane un quantitativo di inquinante in mare pari a circa 500 m³ di greggio che, spinto dalle correnti, potrebbe raggiungere la costa. A seguito del dispaccio ricevuto, la Regione Marche ha attivato quindi il sistema di monitoraggio dell'Adriatico (*Imsa, Integrated Monitoring System Adriatic*); si tratta di un sistema multifunzionale basato sull'uso combinato di banche dati e un insieme di strumenti di monitoraggio quali un sensore radar, un sensore radar mobile per rilevare le fuoriuscite di inquinanti, un sistema di identificazione automatica, alcune telecamere poste lungo la costa, alcuni dispositivi mobili per ottenere informazioni visive sulle sostanze pericolose o oggetti persi in mare. Imsa si avvale anche di una modellistica previsionale di diffusione di inquinanti in mare – sviluppata da una collaborazione tra il servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna e la Regione Marche con il supporto tecnico dell'Università Politecnica delle Marche – che viene fatta girare a valle della suite modellistica meteo-marina operativa presso Arpa Simc (v. articolo a pag. 64). Dalle simulazioni modellistiche si è desunto

1, 2 Nelle foto due momenti dell'esercitazione.

uno spiaggiamento del greggio lungo il litorale di Villanova (zona di Falconara marittima, Ancona) previsto per le ore 11:00 circa della mattina del 24 settembre.

A questo punto l'unità di Tutela del mare della regione Marche in collaborazione con l'Agenzia di protezione civile dell'Emilia-Romagna hanno organizzato la modalità di risposta attraverso la messa in atto di diverse procedure e tecniche di intervento e preparando un'area unitaria di intervento nella zona individuata dal modello previsionale come quella dove sarebbe avvenuto lo spiaggiamento. La descrizione dello scenario e delle attività pianificate è avvenuta durante un briefing svoltosi nel palazzo della Regione Marche il 23 settembre pomeriggio. Il 24 settembre sulla base delle indicazioni fornite dalla modellistica sono cominciate così le attività di perimetrazione dell'area di esercitazione e l'allestimento delle varie postazioni operative.

Una squadra di ispezione (*Survey team*), prima dell'inizio delle attività di disinquinamento, ha effettuato un sopralluogo lungo la spiaggia effettuando rilievi diretti (misurazioni osservazioni e acquisizione di immagini) che sono stati registrati in un apposito modulo di valutazione SCAT (*Shoreline Cleaning Assessment Technique*).

Sulla base delle informazioni acquisite durante l'ispezione sono state avviate le diverse tecniche di disinquinamento differenziate a seconda delle caratteristiche dei substrati inquinati presenti nella spiaggia di Villanova (sabbia, granuli, ciottoli, barriere frangiflutto). Sono stati allestiti 4 cantieri gestiti da altrettante squadre di volontari che hanno applicato la tecnica di pulizia più adeguata in relazione ai substrati presenti. Una quinta squadra (gestita dalla Regione Emilia-Romagna) è stata impegnata nell'utilizzo di uno skimmer (un disoleatore che consente la separazione e il recupero degli idrocarburi presenti sulla superficie dell'acqua), in un'area di mare confinata da panne. In totale sono stati impiegati 25 volontari suddivisi in cinque gruppi, ciascuno coordinato da un coordinatore.

A conclusione delle attività e prima di lasciare l'area di lavoro, tutti gli operatori sono stati debitamente decontaminati all'interno della stazione appositamente predisposta.

Cosa possiamo migliorare per fronteggiare le emergenze

Nel pomeriggio, dopo la conclusione dell'esercitazione, il gruppo di controllo

di Ercole assieme ai partner del progetto Hazadr presenti e a un ristretto numero di osservatori, si è riunito all'interno della sala di controllo allestita a Villanova, per il *debriefing* conclusivo finalizzato a discutere e analizzare i risultati ottenuti e i dettagli delle azioni compiute nel corso dell'esercitazione. In termini generali si è potuto affermare che tutti i principali obiettivi che si erano prefissati sono stati raggiunti; ciononostante l'esercitazione ha dato la possibilità di mettere in evidenza alcuni aspetti interessanti di seguito illustrati.

Mancanza di volontari formati. In questa circostanza, per attuare le tecniche di pulizia del litorale, sono intervenute cinque squadre con cinque volontari ciascuna. In caso di incidente più esteso si potrebbe rendere necessario il coinvolgimento di centinaia di volontari addestrati su diverse tecniche di intervento, che in Italia allo stato attuale non ci sono.

Carenza di skimmer disponibili. Durante questa esercitazione è stato impiegato uno skimmer dell'Emilia-Romagna, strumento molto importante per la gestione dell'inquinamento da idrocarburi delle zone costiere, in particolare all'interno di barriere protettive artificiali (*riprap*). Le barriere galleggianti, infatti, intrappolano gli inquinanti e lo skimmer riesce a separare (e recuperare) dalla superficie dell'acqua gli idrocarburi e il petrolio galleggianti. Per questa ragione gli skimmer devono essere considerati uno degli strumenti di primaria importanza nelle emergenze di questo tipo. Dal censimento effettuato durante Hazadr delle attrezzature disponibili lungo le coste italiane è emerso che il numero di skimmer disponibili è limitato.

Difficoltà di gestione dei rifiuti prodotti con l'applicazione delle tecniche di rimozione inquinanti definite. La gestione di questi prodotti è stata più impegnativa e problematica del previsto.

Difficoltà di comprensione della lingua tra team di diversi paesi. Durante l'esercitazione è stata testata la capacità di risposta e la capacità di coordinamento di un gruppo interregionale Marche ed Emilia-Romagna. Il coordinamento è stato affrontato con la costituzione di un centro di comando e di controllo unico. Nella prospettiva di incidenti più rilevanti e più estesi, che potrebbero richiedere interventi di protezione civile dalle regioni di nazioni limitrofe, la comprensione della lingua potrebbe rivelarsi un problema non trascurabile.



FOTO: A. VALENTINI

2

I partecipanti che hanno avuto un ruolo operativo nel corso dell'esercitazione sono stati funzionari della Regione Marche (unità Tutela delle mare) e della Regione Emilia-Romagna (Agenzia regionale di protezione civile) e volontari di Protezione civile delle due Regioni.

Gli osservatori intervenuti sono stati:

- rappresentanti dei partner del progetto Hazadr; in particolare hanno presenziato rappresentanti della contea di Zara, della Regione Istriana; dell'Istituto di biologia marina del Montenegro, della Protezione civile della Regione Puglia, e dell'Arpa Puglia
- rappresentanti dell'amministrazione della Regione Marche e della protezione civile
- rappresentanti della protezione civile della Regione Emilia-Romagna;
- rappresentanti della Guardia Costiera italiana
- il rappresentante del Comune di Falconara incaricato alla protezione civile e soccorso
- rappresentanti del Servizio IdroMeteoClima di Arpa ER
- rappresentanti degli organismi nazionali italiani incaricati alla protezione ambientale (Ispra)
- giornalisti.

Andrea Valentini¹, Tiziana Paccagnella¹, Clarissa Dondi², Barbara Guandalini², Leonardo Balestra³, Alberto Ceconi³, Alessandro Coluccelli⁴, Aniello Russo⁴

1. Servizio IdroMeteoClima,

Arpa Emilia-Romagna

2. Agenzia di protezione civile dell'Emilia-Romagna

3. Regione Marche

4. Dipartimento Scienze della vita e dell'ambiente (Disva)

Università politecnica delle Marche

CATENE DI PREVISIONE E MODELLISTICA, LE APPLICAZIONI

IL SISTEMA MODELLISTICO INTEGRATO UTILIZZATO DAL SERVIZIO IDRO-METEO-CLIMA DI ARPA EMILIA-ROMAGNA È FORMATO DALLA CATENA MODELLISTICA DI PREVISIONE DELLE ONDE “MEDITARE” E DAL MODELLO “ADRIAROMS”. GLI OUTPUT SONO UTILIZZATI COME DATI DI INGRESSO AD APPLICATIVI SPECIALIZZATI PER ATTIVITÀ DI PREVISIONE E DI PROTEZIONE CIVILE.

Il sistema modellistico integrato utilizzato dal Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna (I Quaderni di Arpa, 2012, *Oceanografia operativa in Italia. Verso una gestione sostenibile del mare*) è formato da una catena modellistica di previsione delle onde, denominata Meditare (Valentini et al., 2007) e dal modello oceanografico Roms implementato sull'intero Adriatico denominato AdriaRoms (Chiggiato and Oddo, 2006). Entrambe le catene modellistiche utilizzano come forzante meteorologico i campi superficiali previsti dal modello Cosmo a 7 km di risoluzione. Cosmo è operativo presso Arpa-Simc (articolo *Modelli globali e ad area limitata, quasi una rivoluzione*, T. Paccagnella, *Ecoscienza* 3/2012, (<http://bit.ly/1zyUapG>) in due configurazioni a 7 e 2.8 km di risoluzione orizzontale denominate rispettivamente Cosmo-I7 e Cosmo-I2.

Il modello Cosmo è sviluppato dall'omonimo Consorzio internazionale (www.cosmo-model.org) al quale Arpa-Simc partecipa grazie all'accordo Lami con Usam di Aeronautica

militare) e Arpa Piemonte. Le risorse di supercalcolo necessarie sono rese disponibili dal centro di supercalcolo Cineca, tramite apposita convenzione, e grazie al supporto del Dipartimento di protezione civile nazionale, che ha nominato Arpa-Simc Centro di competenza nazionale per la modellistica previsionale e la radarmeteorologia. Cosmo-I7 è implementato su un dominio che copre l'intero territorio italiano e fornisce previsioni a 72 ore due volte al giorno (alle 00 e alle 12 UTC) con cadenza oraria; le condizioni iniziali e al contorno sono fornite dal modello IFS (Ecmwf). I campi iniziali sono ottenuti tramite un sistema di assimilazione con la tecnica di nudging (Schraff and Hess, 2003).

Il sistema operativo per la previsione del moto ondoso denominato Meditare (Valentini et al., 2007) è basato sul modello Swan (*Simulating Waves Nearshore*; Holthuijsen et al., 1989; Booij et al., 1999; Ris et al., 1999). La catena operativa è composta da tre modelli con domini innestati a risoluzione crescente. Il modello Swan viene prima integrato

sull'intera area del mar Mediterraneo a una risoluzione di $\frac{1}{4}$ di grado (circa 25 km). Da questa si generano le condizioni al contorno per il successivo *run* sul dominio Italia, la cui risoluzione orizzontale è stabilita a $\frac{1}{12}$ di grado (approssimativamente pari a 8 km). Da questa corsa vengono poi prodotte tutte le condizioni dei campi d'onda ai limiti della zona caratterizzante il litorale regionale, dati necessari per la successiva fase di *nesting* (annidamento) che consente di avere una più accurata previsione. In questa terza fase, infatti, il modello Swan viene integrato sulle acque costiere della regione Emilia-Romagna, aumentando il dettaglio spaziale che viene portato a una risoluzione di calcolo di $\frac{1}{120}$ di grado (pari a circa 800 m). La catena operativa fornisce una corsa al giorno con una previsione fino a 72 ore successive all'orario di emissione (00 UTC) e con uno *step* temporale orario delle variabili di uscita.

Dal febbraio 2011, grazie a una collaborazione tra Arpa-Simc e il Dipartimento di Scienze della vita e dell'ambiente (Disva) dell'Università



FOTO: DENIS

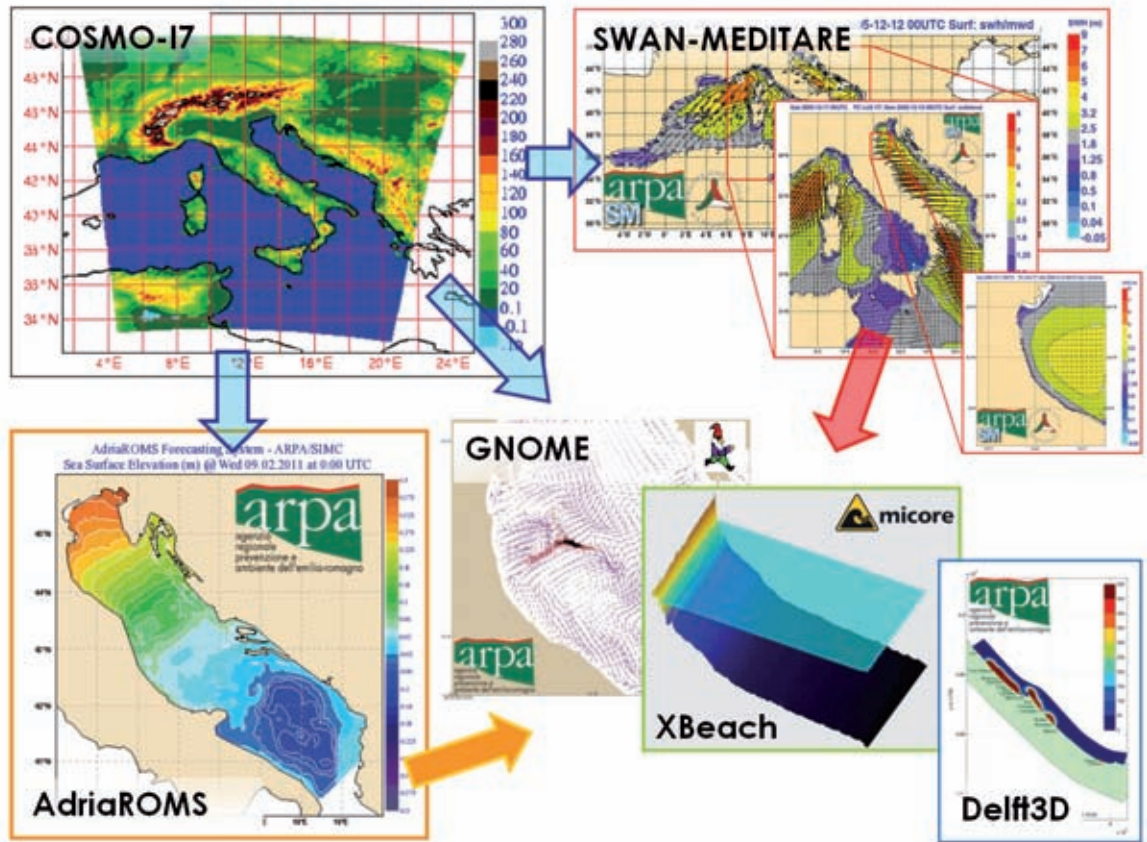


FIG. 1
MARE, PREVISIONI
E MODELLISTICA

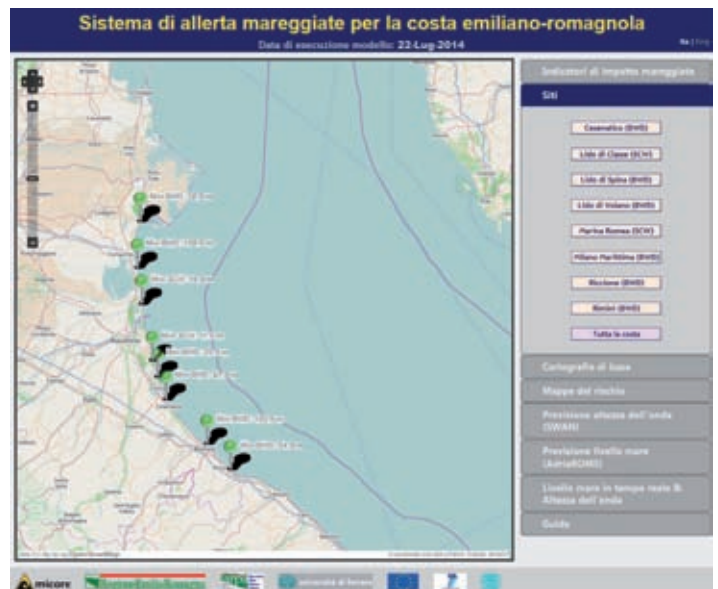
Il sistema modellistico integrato meteo-marino del Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna.

politecnica delle Marche, è stata implementata una nuova versione del sistema AdriaRoms, già operativo sull'Adriatico dal 2005 presso il Servizio meteo e basata sul modello Roms (*Regional Ocean Modeling System*, Shchepetkin McWilliams, 2005). La sequenza operativa prevede l'analisi delle 24 ore precedenti e la previsione a +72h a partire dalle ore 00:00 del giorno corrente. Per l'analisi vengono utilizzati i campi analitici del modello atmosferico Cosmo-I7 e del modello oceanografico Mfs (*Mediterranean Forecasting System*) che fornisce le condizioni al contorno al bordo aperto in corrispondenza del canale d'Otranto. Il modello utilizza come input fluviale per il fiume Po le osservazioni dirette di temperatura e portata effettuate nella sezione di Pontelagoscuro, mentre per gli altri fiumi modellizzati si usano le caratteristiche climatologiche da bibliografia. I campi atmosferici utilizzati per il calcolo dei flussi aria-mare hanno tutti cadenza oraria e anche gli output di AdriaRoms sono rilasciati con la stessa cadenza.

Gli output delle catene operative sopra descritte vengono utilizzati come dati di ingresso ad applicativi specializzati. Relativamente all'applicazione per la simulazione del trasporto e diffusione di

FIG. 2
MARE, PREVISIONI
E MODELLISTICA

Sistema di allerta mareggiate per la costa emiliano-romagnola.



idrocarburi si rimanda all'articolo a pag. 60 in questo numero di Ecoscienza. La capacità di prevedere con 2 o 3 giorni di anticipo i potenziali rischi per la zona costiera derivanti dall'impatto di mareggiate intense, può consentire all'Agenzia di protezione civile di intraprendere tutte le misure di informazione e intervento necessarie a minimizzare gli impatti. In questo ambito e per supportare il processo decisionale della Protezione civile regionale, è stato implementato

(nell'ambito del progetto FP7-Micore e in collaborazione con l'Università di Ferrara e il Servizio sismico e geologico dei suoli dell'Emilia-Romagna) un *Early Warning System* regionale. Questo sistema di allerta è alimentato quotidianamente dai prodotti di una catena previsionale basata sul modello di morfodinamica costiera XBeach (Roelvink et al, 2009), che gira attualmente (ma è in continua evoluzione) su 8 zone della costa emiliano-romagnola (figura 2).

Infine, un modulo per gli inquinamenti (di tipo batterico) delle acque di balneazione viene utilizzato come strumento di supporto per la gestione delle aree di balneazione e la definizione di profili di balneazione della Regione Emilia-Romagna.

In cascata alla modellistica marino-oceanografica descritta sopra, viene utilizzato il modello Delft3D implementato ad altissima risoluzione (circa 10 metri) su particolari zone di interesse della costa dove si vuole studiare la dinamica degli episodi di inquinamento temporaneo.

Gli sviluppi futuri

Nel corso del 2013, anche in funzione del progetto Ipa Adriatico-Hazadr (v. articolo a pag. 60 in questo numero di *Ecoscienza*), il sistema di calcolo interno di Arpa Simc è stato potenziato per consentire l'implementazione del sistema accoppiato onde-correnti sull'Adriatico (sistema Coawst - *A Coupled Ocean Atmosphere Wave Sediment Transport Modeling System*). Coawst si basa sempre sui modelli Swan e Roms ma, in questo caso, l'accoppiamento avviene durante l'integrazione dei due modelli ed è bidirezionale. Coawst sarà implementato a una risoluzione di 1 km su tutto l'Adriatico con zoom costieri a 250 m di risoluzione (figura 3).

Il sistema meteo-marino dell'Emilia-Romagna è completato dalla stazione ondometrica Nausicaa, collocata al largo di Cesenatico su un fondale di circa 10 m di profondità. La stazione è stata acquisita su incarico della Regione Emilia-Romagna nell'ambito del progetto Beachmed-E sottoprogetto Nausicaa. È stata installata da Arpa ER nel maggio 2007 ed è equipaggiata con una boa ondometrica *Datawell Directional wave rider MkIII 70*. Il sistema ricevente a terra è situato presso la Struttura oceanografica Daphne di Arpa; i dati, acquisiti ogni 30', sono archiviati nel Dbase meteo-marino del Servizio IdroMeteoClima.

Andrea Valentini¹, Tiziana Paccagnella¹, Aniello Russo², Alessandro Coluccelli²

1. Servizio IdroMeteoClima Arpa Emilia-Romagna
2. Dipartimento Scienze della vita e dell'ambiente (Disva) Università politecnica delle Marche

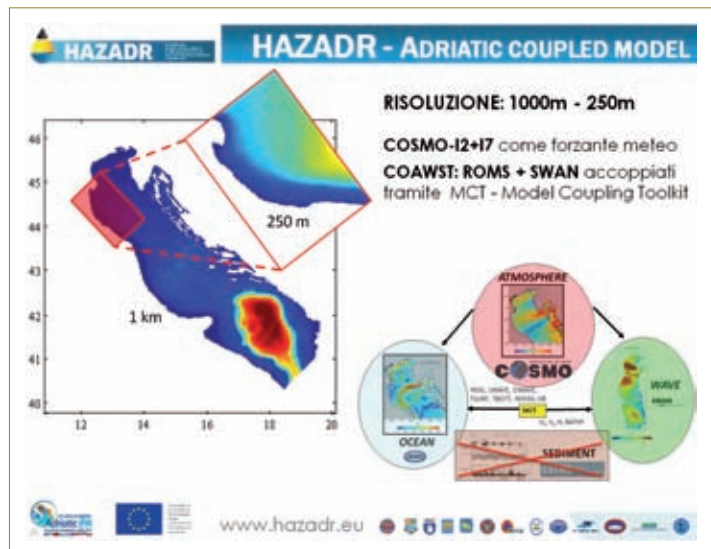


FIG. 3
MARE, PREVISIONI
E MODELLISTICA



FOTO: D. RAFFELLI

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Booij N., Ris R.C. and Holthuijsen L.H.; 1999: *A third-generation wave model for coastal regions. Part I - Model description and validation*. J. Geophys. Res., 104, 7649-7666.

Chiggiato, J, P Oddo, 2006. *Operational Ocean Models in the Adriatic Sea: a skill assessment*. Ocean Science, 4: 61-77.

Holthuijsen L.H., Booij N. and Herbers T.H.C.; 1989: *A prediction model for stationary, short-crested waves in shallow water with ambient currents*. Coast. Eng., 13, 23-54.

Ris R.C., Booij N. and Holthuijsen, L.H.; 1999: *A third-generation wave model for coastal regions. Part II - Verification*. J. Geophys. Res., 104, 7667-7681.

Roelvink, J.A, A. Reniers, A. van Dongeren, J. van Thiel de Vries, R. McCall, J. Lescinski, 2009. *Modeling storm impacts on beaches, dunes and barrier islands*. Coastal Engineering, 56: 1133-1152.

Shchepetkin, A. F., and J. C. McWilliams (2005), *The Regional Ocean Modeling System: A split-explicit, free-surface, topography following coordinates ocean model*, Ocean Modelling, 9, 347-404.

Valentini, A, L Delli Passeri, T Paccagnella, P Patrino, C. Marsigli, D Cesari, M Deserti, J Chiggiato, S. Tibaldi, 2007. *The sea state forecast system of Arpa-Sim*. *Bollettino di geofisica teorica e applicata*, 48: 333-349.

ACQUE DI BALNEAZIONE, UNA BUONA QUALITÀ NEL 2014

SONO 93 LE ACQUE MARINE DI BALNEAZIONE CENSITE IN EMILIA-ROMAGNA SULLA BASE DI NORME COMUNITARIE E NAZIONALI. ARPA, A SUPPORTO DELLA REGIONE, GESTISCE IL MONITORAGGIO CHE SI EFFETTUA DA METÀ APRILE AI PRIMI DI OTTOBRE. NEL 2014 È RISULTATA COMPLESSIVAMENTE BUONA LA QUALITÀ IN GRAN PARTE DELLE ACQUE REGIONALI.

La direttiva 2006/7/CE, che è stata recepita in Italia dal Dlgs 116/2008 e il Dm del 30/03/2010 e ha trovato piena applicazione sin dal 2011, privilegia una gestione integrata della qualità delle acque di balneazione ed è finalizzata a proteggere la salute umana dai rischi derivanti dalla scarsa qualità delle acque di balneazione tramite la protezione e il miglioramento ambientale, perseguiti attraverso il monitoraggio e l'attuazione di misure di gestione per il riconoscimento e l'eliminazione o la riduzione delle possibili cause di inquinamento.

Le acque marine di balneazione per il 2014 sono state individuate dalle Province e comunicate alla Regione Emilia-Romagna (come previsto dalla Dgr 653/2011). Rispetto al 2013 in provincia di Ferrara sono state definite 4 nuove acque marine di balneazione nel comune di Goro e 2 nel comune di Comacchio.

Complessivamente risultano 93 acque in tutta l'Emilia-Romagna:

- 20 in provincia di Ferrara
- 25 in provincia di Ravenna
- 11 in provincia di Forlì-Cesena
- 37 in provincia di Rimini.

Il punto di monitoraggio è fissato all'interno di ciascuna acqua marina di balneazione dove si prevede il maggior afflusso di bagnanti o il rischio più elevato di inquinamento.

Il monitoraggio in Emilia-Romagna

La Regione Emilia-Romagna, come previsto dalla normativa vigente in materia (Dlgs 116/2008), ha provveduto, tramite la compilazione dei profili delle acque di balneazione, a definire tutti i



FOTO: ARPA EMILIA-ROMAGNA

¹ fattori di pressione per ciascuna acqua marina di balneazione. La qualità delle acque marine di balneazione della Regione Emilia-Romagna, sulla base delle analisi eseguite nel quadriennio 2010-2013, risulta "eccellente" lungo tutta la costa, tranne che per un'acqua del comune di Rimini denominata "Foce Marecchia 50m S" che risulta di qualità "buona". La valutazione della qualità di ciascuna acqua di balneazione è effettuata al termine di ogni stagione balneare, sulla base delle serie di dati prodotti dal monitoraggio ambientale, relativi alla stagione balneare in questione e alle tre stagioni balneari precedenti. Per le nuove acque individuate per il 2014 è, quindi, necessario aspettare il 2017 per avere la serie di dati quadriennale necessaria al calcolo della qualità. Il monitoraggio delle acque marine di balneazione della Regione Emilia-Romagna è stato effettuato nel periodo compreso fra il 16 aprile e il 5 ottobre 2014, in coincidenza con la durata della stagione balneare (Ordinanza balneare n.1/2014 della Regione Emilia-Romagna). È facoltà dei singoli Comuni individuare il periodo di attività balneare con inizio non oltre l'ultimo fine settimana di maggio e termine non prima del secondo fine settimana di

settembre, in coerenza coi tempi indicati dall'ordinanza regionale.

Nelle acque di balneazione interessate da occasionali apporti inquinanti, in seguito a eventi meteorologici particolarmente intensi, vengono adottate da parte del sindaco competente per territorio misure di gestione preventive, che prevedono il divieto temporaneo o comunque una misura di limitazione della balneazione ai fini della tutela della salute dei bagnanti, ogniqualvolta si prevede che si verifichino situazioni di rischio.

I Comuni che hanno adottato tali misure sono i seguenti: Comacchio, Cesenatico, Bellaria Igea Marina, Rimini, Riccione e Cattolica.

Le date di prelievo sono distribuite nell'arco di tutto il periodo di monitoraggio, secondo un calendario fissato dalla Regione prima dell'inizio della stagione balneare. Poco prima dell'inizio di ciascuna stagione balneare deve essere prelevato un campione aggiuntivo. Lungo il litorale regionale esistono alcuni tratti, individuati annualmente dalle rispettive Province, nei quali è espressamente vietata la balneazione. In tutto il territorio dell'Emilia-Romagna non esistono acque interne destinate alla balneazione, per cui sui fiumi e laghi della regione non viene

¹ Attività di campionamento effettuata da personale Arpa ER e Capitaneria di Porto - Guardia Costiera.

effettuato il monitoraggio per la tutela della salute dei bagnanti. Arpa Emilia-Romagna, attraverso le proprie Sezioni provinciali costiere, gestisce l'attività di monitoraggio con l'ausilio, per il trasporto in mare, della Capitaneria di Porto per le province di Ravenna e Rimini, dell'Associazione di volontariato Centro Soccorso Sub Roberto Zocca di Cesenatico per la provincia di Forlì-Cesena e della Provincia di Ferrara per il proprio territorio di competenza.

Stagione balneare 2014, una buona qualità in gran parte delle acque

Terminata la stagione balneare 2014, si può affermare che il monitoraggio ha evidenziato complessivamente una buona qualità in gran parte delle acque regionali con valori dei parametri microbiologici ampiamente al di sotto dei limiti normativi (Enterococchi intestinali ≤ 200 UFC/100ml, Escherichia coli ≤ 500 MPN/100ml).

Vanno segnalati, in ogni caso, alcuni fenomeni di inquinamento riscontrati in occasione dei prelievi. Durante il primo campionamento di maggio l'inquinamento ha interessato un'acqua, nel comune di Goro (FE), denominata "Scanno, punto A, 100 m ovest diga destra Po di Goro", una nel comune di Gatteo a Mare (FC), denominata "Foce fiume Rubicone Nord" e tre in provincia di Rimini, una nel comune di Rimini denominata "Torre Pedrera, Brancona" e 2 nel comune di Cattolica denominate "Cattolica, Torrente Ventena 50 m S" e "Punto11, di fronte viale Venezia". Nel comune di Riccione (RN), ci sono stati tre superamenti nell'acqua denominata "Riccione, Foce Marano 50 m N", il primo a seguito del campionamento del 20 giugno 2014, il secondo il 7 luglio 2014 e il terzo in data 1 agosto 2014. Sempre nel comune di Riccione a seguito dei campionamenti eseguiti in data 1/8/2014 ci sono stati altri due superamenti: il primo nell'acqua denominata "Riccione, Rio Asse" e il secondo nell'acqua denominata "Riccione, Porto Canale 100m N". Nel comune di Bellaria Igea Marina il superamento dei limiti, in occasione del campionamento del primo agosto 2014, ha interessato l'acqua denominata "Bellaria, Foce Uso 100m N", mentre nel comune di Rimini sono risultate sopra i limiti le acque denominate "Rivabella, Turchetta" e "Rimini, Ausa". L'ultimo campionamento di settembre ha evidenziato un superamento dei limiti per l'acqua posizionata nel comune di Riccione e denominata "Foce Marano S".



FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA

The screenshot shows the website interface for 'Acque di Balneazione in Emilia-Romagna'. It includes a navigation menu with 'Balneazione in breve', 'Stagione balneare 2014', 'Argomenti', and 'Utilità'. There are logos for 'Temi ambientali', 'ER Salute', and 'arpa ER'. The main content area features a 'Mappa Balneazione' and 'Dati Bollettino Mare'. The 'Bollettino N°26 del 03 Novembre 2014' table is as follows:

Variabili	Zona		
	Media (mg/L)	Media (mg/L)	Media (mg/L)
Temperatura °C	18,13	13,56	0
Salinità psu	31,79	31,71	0
Ossigeno di superficie mg/L	7,88	8,51	0
Ossigeno fondo mg/L	4,58	4,04	0
pH	8,38	8,45	0
Trasparenza m	2,72	3,7	0
Clorofilla "a" µg/L	6,88	6,88	0

www.arpa.emr.it/balneazione

Tutti i dati sul sito regionale 2.0 www.arpa.emr.it/balneazione

Tutti i dati descritti sono disponibili sul *sito regionale dedicato alla balneazione* www.arpa.emr.it/balneazione. Il sito web della Regione Emilia-Romagna sulla qualità delle acque marine di balneazione è in linea dal 2002 ed è stato sostanzialmente aggiornato nel 2011 e nel 2014. La nuova versione si caratterizza per una veste grafica coordinata, l'organizzazione dei contenuti e i percorsi di navigazione, l'uso degli strumenti multimediali e del web 2.0; il sito rinnovato consente in particolare:

- la riconoscibilità online del network regionale
- nuovi strumenti di navigazione, di ricerca e di condivisione dei contenuti
- il coordinamento organizzativo e redazionale delle diverse strutture regionali che si occupano di comunicazione online
- il rispetto della normativa vigente dei prodotti web dell'ente.

Il sito è gestito da Arpa ER, Sezione di Rimini, in stretto coordinamento con il Servizio Sanità pubblica della Regione

Emilia-Romagna e con il supporto del gruppo regionale Acque di balneazione che è composto dai referenti per le acque di balneazione delle sezioni provinciali di Arpa ER e dei Dipartimenti di Sanità pubblica che si affacciano sulla costa adriatica e dai colleghi della struttura oceanografica Daphne di Arpa ER. Attraverso la mappa del sito è possibile visualizzare lo stato di balneabilità delle acque marine in tempo reale. Oltre ai bollettini periodici, che riportano con tempestività gli esiti delle analisi di laboratorio, il sito contiene tante altre informazioni quali le caratteristiche della costa emiliano-romagnola, l'intero archivio storico dei report stagionali e dei dati riguardanti le analisi effettuate dal 2000, i profili delle acque di balneazione e i progetti relativi allo studio degli impatti a cui sono soggette, le fonti normative di riferimento, la classificazione delle acque, la gestione degli inconvenienti stagionali e le modalità di campionamento e analisi.

Marinella Natali¹, Rita Rossi², Paola Pellegrino², Leonardo Ronchini²

1. Regione Emilia-Romagna
2. Arpa Emilia-Romagna

LA GESTIONE DELL'INQUINAMENTO DI BREVE DURATA IN EMILIA-ROMAGNA

IL MODELLO PREVIBALNEAZIONE PER CALIBRARE I DIVIETI NELLE ACQUE MARINE INTERESSATE DA SFIORATORI DI PIENA

Le acque marine di balneazione dell'Emilia-Romagna sono generalmente prive di contaminazione microbiologica. Tuttavia la forte antropizzazione che caratterizza la nostra costa – determinata anche da una presenza turistica intensa nei mesi estivi – genera una pressione che, in caso di forti eventi meteorici, può incidere negativamente sulla qualità delle acque marine di balneazione e dare luogo a episodi occasionali di inquinamento che generalmente si risolvono in un lasso di tempo piuttosto breve.

Gli eventi occasionali di inquinamento erano stati già affrontati, anche se non in maniera sistematica e puntuale, nella precedente normativa sulle acque marine di balneazione, il Dpr 470/82 integrato dal Dm 29/01/1992, che nell'allegato 2 "Norme Tecniche" prevedeva: "... I prelievi non dovranno essere effettuati durante e nei due giorni successivi all'ultima precipitazione atmosferica di rilievo ed all'ultima burrasca" e aveva già introdotto il concetto di *delimitazione del tratto di acque di balneazione* influenzato dalla presenza di fiumi, torrenti, fossi, canali o collettori di scarico, qualsiasi ne fosse l'andamento (continuo o discontinuo) e la natura (civile, naturale, industriale ecc.), con anche eventuale previsione di divieto permanente di balneazione e ubicazione dei punti di monitoraggio ai fini della balneazione il più vicino possibile alle sorgenti d'impatto. Il Dpr 470, quindi, se da un lato imponeva limiti particolarmente cautelativi ai parametri microbiologici, non prevedeva l'effettuazione dei campionamenti durante eventi meteorologici avversi e non dava luogo, a fronte di un superamento di tali limiti, a un'immediata adozione del divieto di balneazione, né, infine, prevedeva opere di risanamento ambientale. La normativa italiana (Dlgs 116/2008) di recepimento della direttiva europea n.6/2007, definisce, all'articolo 2 comma 1 lettera d), l'*inquinamento di breve durata* come la "contaminazione microbiologica le cui cause sono chiaramente identificabili e che si presume normalmente non influisca sulla qualità delle acque di balneazione per più di 72 ore circa dal momento della prima incidenza e per cui l'autorità competente ha stabilito procedure per prevedere e affrontare tali episodi". La normativa ha quindi esplicitamente dotato l'autorità competente, in questo caso il Comune, di uno strumento di gestione degli episodi di inquinamento di breve durata, che possono essere previsti e affrontati in maniera preventiva.

Dallo studio al modello PreviBalneazione

In Emilia-Romagna, a partire dal 2010, si è proceduto all'applicazione della nuova normativa (Dlgs 116/08 e Dm 30/03/2010). Sono state individuate e caratterizzate mediante i profili specifici le acque di balneazione nelle quali effettuare il monitoraggio, la localizzazione dei punti di prelievo e le zone permanentemente vietate alla balneazione, per motivi legati principalmente al potenziale apporto di sostanze inquinanti (*foci di fiumi*) o al transito di mezzi nautici (*porti-canale*). In concomitanza con l'avvio del nuovo sistema di monitoraggio la Regione Emilia-Romagna ha affidato ad Arpa ER il progetto *Sviluppo di un sistema di previsione dell'inquinamento occasionale delle acque di balneazione dell'Emilia-Romagna* (PreviBalneazione in breve), finalizzato a fornire alla Regione gli elementi indispensabili a definire il profilo delle acque di balneazione, con particolare attenzione ai settori costieri per i quali vi sia il rischio di episodi di inquinamento di breve durata (allegato III della direttiva 2006/7/CE), e a rendere disponibili gli strumenti idonei alla previsione e gestione degli stessi, in particolare riguardo alla estensione nello spazio della contaminazione batterica e la sua durata nel tempo. Negli anni 2010 e 2011 in provincia di Rimini le acque di balneazione in cui confluiscono sfioratori di piena appartenenti alla rete fognaria sono state dimensionate con una larghezza pari a 300 m e i Comuni coinvolti hanno previsto, tramite l'adozione di ordinanze sindacali, misure di gestione tali per cui, in caso di apertura dei suddetti sfioratori a seguito di eventi

piovosi intensi o di notevole durata, venisse adottato in via cautelativa un divieto temporaneo della balneazione per l'intera *acqua di balneazione*, a partire dal momento dell'apertura dello sfioratore fino a 48 ore dopo la sua chiusura. Negli stessi anni in provincia di Forlì-Cesena sono state adottate misure di gestione relative alla foce del canale Tagliata con previsione di un divieto temporaneo di balneazione nel tratto di mare antistante lo sbocco a mare del Canale Tagliata e per un tratto di mare compreso tra 150 metri a nord e 50 metri a sud (poi ridotto a 50 metri a nord e 50 metri a sud) dalle ore 22:00 alle 2:00 o in caso di apertura straordinaria delle paratoie del by-pass del canale Tagliata e per le 24 ore successive alla chiusura (poi ridotte a 3 ore nel corso della stessa stagione balneare). Non sono state adottate misure di gestione nelle province di Ferrara e Ravenna.

I primi risultati e l'evoluzione del modello

Nella stagione balneare 2012, a seguito dei primi risultati dello studio PreviBalneazione sopra citato, le misure di gestione in provincia di Rimini sono state applicate riducendo il tempo di divieto successivo alla chiusura degli sfioratori, da 48 ore a 24 ore, ed estendendo l'area di costa interessata dal divieto, da 150 metri a nord e sud del punto di immissione a 300 metri a nord e sud, coinvolgendo quindi anche parte delle acque di balneazione limitrofe a quelle di pertinenza degli sfioratori. In seguito all'affinamento ulteriore del sistema modellistico PreviBalneazione, i dati previsionali forniti dal modello hanno permesso di revisionare le ampiezze delle acque di balneazione in provincia di Rimini. Nel 2013 le acque di balneazione interessate dagli sfioratori di piena a mare sono state ampliate per una larghezza variabile, in funzione della portata e del carico microbiologico in uscita dei vari sfioratori e del numero di episodi medi di apertura nel corso delle pregresse stagioni balneari. Il divieto temporaneo previsto dalle misure di gestione dal 2013 a tutt'oggi coinvolge quindi l'intera acqua di balneazione interessata dallo sfioratore e per un lasso di tempo intercorrente dall'apertura fino a 18 ore successive alla chiusura dello stesso.

Nella stagione balneare 2014, oltreché nella Provincia di Rimini, anche nelle Province di Forlì-Cesena (foce canale Tagliata) e Ferrara (aree limitrofe a Porto Garibaldi e foce Canale Logonovo) alcuni Comuni hanno previsto l'applicazione di misure di gestione preventive nel caso di inquinamenti di breve durata, per un'estensione del litorale variabile e per un lasso di tempo di 18 ore dalla chiusura dello sfioratore o dal termine dell'evento che ha originato l'episodio di inquinamento di breve durata.

L'esperienza di questi anni ha dimostrato che l'adozione di tali strumenti di gestione, pienamente in linea con lo spirito della normativa, consente di prevenire la potenziale esposizione dei bagnanti ad agenti patogeni, mentre si prosegue nel percorso, laddove ancora necessario, di individuazione delle cause dell'inquinamento o, dove queste siano già note, alle relative azioni di risanamento.



FOTO: ARPA EMILIA-ROMAGNA

ACQUA DOLCE E NUTRIENTI DAL PO, UN ANNO INSOLITO

LE INTENSE PIOGGE FANNO DEL 2014 UN ANNO INSOLITO, CON UN FLUSSO STRAORDINARIO DI ACQUA DOLCE E DI NUTRIENTI DAL PO AL MARE; QUESTA CONDIZIONE HA FAVORITO FENOMENI EUTROFICI. IN AGOSTO SI È REGISTRATO L'AFFIORAMENTO DI MUCILLAGINI LA CUI COMPARSA NON DIPENDE DA SCARICHI INQUINANTI.

A fronte di un'estate meteorologicamente insolita, caratterizzata da frequenti e intense piogge che quasi quotidianamente si sono presentate sul nostro territorio e soprattutto sul bacino padano, abbiamo assistito da fine marzo al continuo fluire a mare delle acque fluviali che, a seguito del dilavamento dei terreni, arricchiscono il mare di sostanze nutritive di azoto e fosforo, che innescano condizioni eutrofiche.

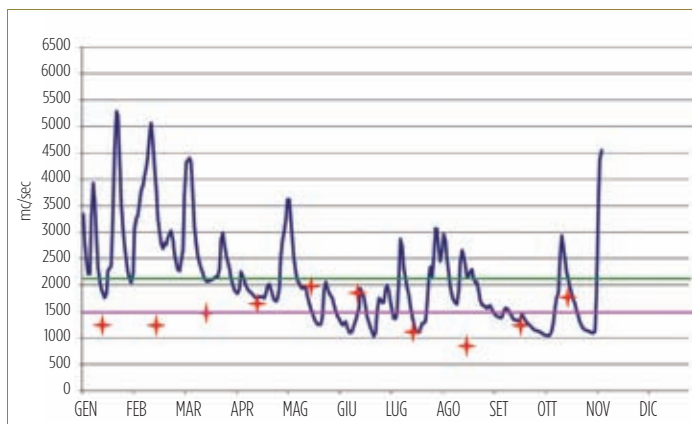
Bassi valori di salinità ed elevati valori di clorofilla

In *figura 1* sono riportate le portate giornaliere del Po registrate nel 2014. Oltre a presentare una portata media annuale (2125,4 mc/sec fino al 9 novembre) ben superiore alla portata media calcolata sul lungo periodo (1500 mc/sec periodo 1917-2014), anche le portate medie mensili – a eccezione di giugno e ottobre – hanno superato gli analoghi valori rilevati sul lungo periodo; sono evidenti i frequenti e significativi picchi in quasi tutti i mesi dell'anno (portata massima registrata in gennaio con mc/sec 5283), che hanno determinato l'abbassamento dei valori di *salinità* nell'area marina emiliano-romagnola, soprattutto nel tratto centro-settentrionale. La salinità è il parametro che consente in mare di rilevare gli apporti di acqua dolce. Valori nella norma nel nostro tratto di mare sono attorno ai 37‰; i valori di salinità più bassi si rilevano negli strati superficiali (l'acqua dolce pesa meno dell'acqua salata) per poi arrivare negli strati profondi con valori attorno a 37-38‰. Questa differenza, con le variazioni di temperatura e densità, crea marcate stratificazioni lungo la colonna d'acqua, con strati isolati che presentano scarsi scambi tra loro. In *figura 2* si riportano alcune mappe significative di distribuzione della salinità rilevata negli strati superficiali; molto basse e anomale per il periodo sono le concentrazioni in luglio

FIG. 1
EMILIA-ROMAGNA
STATO DEL MARE 2014

Portate del Po nel 2014, medie mensili e annuali.

- + Valori medi mensili sul lungo periodo 1917-2014
- 2125,4 mc/sec media annuale 2014 fino al 3/11/14
- 1500 mc/sec portata media annuale lungo periodo 1917-2014



e agosto con valori di 9,2 psu (17 luglio), 15-16 psu (11 agosto).

L'ingente apporto di acqua dolce causa la proliferazione di alghe: ci riferiamo sia a *microalghe* (di dimensioni microscopiche pari ad alcuni micron e visibili quindi solo al microscopio), che a *macroalghe*, visibili a occhio nudo e presenti in particolare in aree protette da barriere frangiflutti, caratterizzate da scarso idrodinamismo. Queste alghe, se presenti in alte concentrazioni, contribuiscono alla marcata riduzione della trasparenza e conferiscono alle acque caratteristiche colorazioni che vanno dal verde al marrone a seconda della specie che si sviluppa di più. Le condizioni eutrofiche si manifestano prevalentemente nella parte settentrionale della costa in quanto direttamente investita dagli apporti del Po, per poi diminuire proseguendo da nord verso sud; possono intensificarsi con condizioni di mare calmo, in presenza di uno scarso idrodinamismo che non facilita il mescolamento delle acque. In *figura 3* alcune mappe illustrano la distribuzione della *clorofilla "a"* (indicatore di eutrofia); anche per questo parametro le concentrazioni risultano maggiori nella parte centro-settentrionale della costa, in analogia con i bassi valori di salinità. Elevate le concentrazioni di clorofilla "a" riscontrate: si riporta a titolo esemplificativo il valore di 60 µg/l nell'area di fronte a Porto Garibaldi il 4 agosto.

Condizioni ipossiche/anossiche negli strati di fondo

Lo sviluppo di fenomeni eutrofici, soprattutto nel periodo estivo-autunnale e la concomitanza di condizioni di mare calmo, innalzamento delle temperature delle acque, possono tra l'altro favorire la formazione di aree ipossiche/anossiche (carenza/assenza di ossigeno disciolto) negli strati di fondo. Già dai primi giorni di giugno si sono avute, pur se in maniera discontinua, le prime manifestazioni in varie zone sia in costa che al largo (*figura 4*). Le aree ipossiche/anossiche si sono formate prevalentemente nella parte settentrionale della costa, area sensibile ai fenomeni eutrofici; in seguito allo spostamento delle masse d'acqua da nord verso sud i fenomeni hanno coinvolto anche le restanti aree, da costa fino a oltre i 20 km al largo. Le correnti (prevalenti da nord verso sud) e il variare dei venti con presenza anche di garbino/libeccio che si sono manifestate il 19-20 luglio hanno favorito lo spiaggiamento di esigui quantitativi di pesce di piccole dimensioni in alcune limitate zone della costa emiliano-romagnola (Tagliata Pinarella, Rivabella di Rimini). Le condizioni ipossiche/anossiche degli strati di fondo si sono mantenute fino a ferragosto, quando condizioni



FOTO: G. PREDOLES

di mare mosso hanno favorito un forte rimescolamento delle masse d'acqua contribuendo a rendere più omogenei tutti i parametri idrologici dalla superficie fino al fondale. L'area monitorata fino a fine ottobre ha presentato condizioni variabili; si sono avuti continui apporti fluviali che hanno mantenuto, prevalentemente nell'area settentrionale, valori bassi di salinità e l'innescò di condizioni eutrofiche. Tali condizioni, unitamente al mantenimento di valori di temperatura delle acque al di sopra della media climatologica di circa 1-2°C, hanno favorito l'innescarsi di condizioni ipossiche-anossiche nell'area centro-settentrionale per tutto il mese di ottobre.

La carenza di ossigeno crea condizioni non idonee alla vita degli organismi che vivono a stretto contatto dei fondali e causa stati di sofferenza, migrazione degli organismi più mobili e moria di quelli sessili (fissi). I fenomeni di anossia creano problemi anche alla pesca: i pesci modificano i loro areali di distribuzione e si allontanano dalle aree con condizioni sfavorevoli alla loro sopravvivenza. Alla luce dei dati raccolti da oltre 40 anni dalla Struttura Daphne, si può affermare che i fenomeni eutrofici e le fenomenologie associate (acque colorate, cattivi odori, carenze di ossigeno nelle acque di fondo) hanno mostrato una significativa diminuzione in termini di intensità, diffusione e permanenza rispetto al passato. Quanto si è verificato in questi mesi presenta un carattere di eccezionalità innescato da una manifesta anomalia meteo-climatica.

In agosto sono comparse in superficie le mucillagini

Nel nostro tratto di mare si è ripresentato nel mese di agosto il fenomeno delle mucillagini. Il 10 agosto la Struttura Daphne ha emesso un bollettino

FIG. 2
EMILIA-ROMAGNA
STATO DEL MARE 2014

Mappe distribuzione salinità rilevata negli strati di superficie.

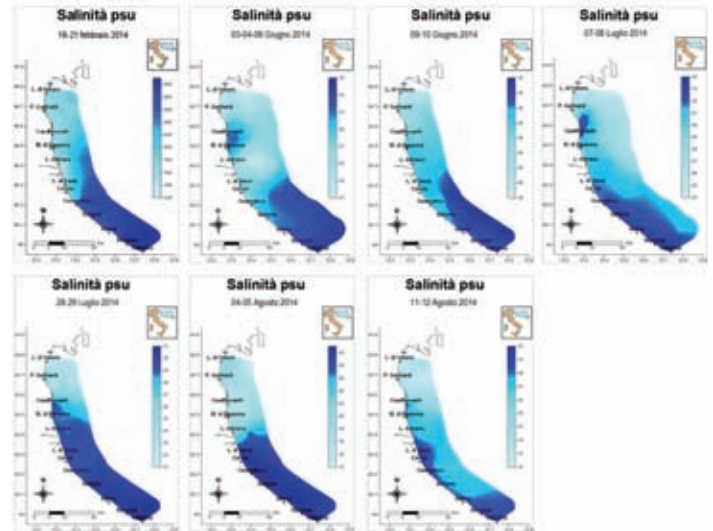
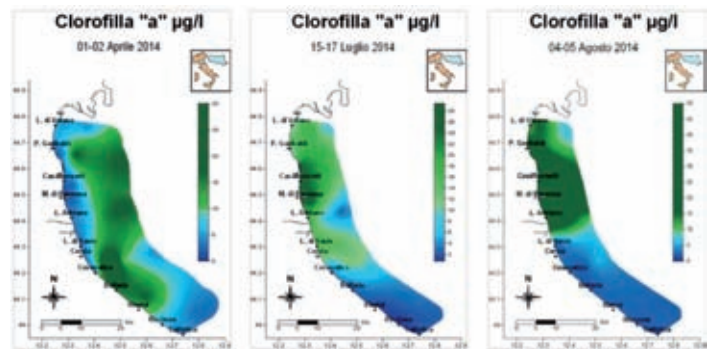


FIG. 3
EMILIA-ROMAGNA
STATO DEL MARE 2014

Mappe distribuzione clorofilla "a" rilevata negli strati di superficie.



straordinario in cui comunicava la presenza del fenomeno le cui prime avvisaglie erano state già riportate nel bollettino dei primi di agosto. Il materiale mucillaginoso è affiorato prevalentemente nella parte centro-meridionale della costa emiliano-romagnola. Negli strati di fondo era presente anche nella parte settentrionale, ma si ritiene che lo strato superficiale – caratterizzato da acque a bassa salinità ed eutrofiche – abbia impedito il riaffioramento. Si conferma ancora una volta che il fenomeno si manifesta a livello di bacino adriatico e le condizioni chimico-fisiche presenti condizionano le fasi terminali di affioramento. Le mucillagini sono costituite principalmente da polisaccaridi (zuccheri complessi) che si rigonfiano a contatto dell'acqua e che si riuniscono formando aggregati di forma e grandezza diverse. Prendono origine come prodotto "extracellulare", ossia come escrezione da parte di microalghe, in particolare *Gonyaulax fragilis*, presenti in ambiente marino, oppure si formano per disgregazione cellulare delle stesse. La produzione di mucillagine è un fenomeno molto diffuso in ambiente marino, non limitato ai soli mari italiani e al Mediterraneo. È un fenomeno non

generato dall'immissione di scarichi di sostanze inquinanti, infatti la testimonianza più antica risale al 1729, periodo in cui non erano state ancora sintetizzate molecole inquinanti. I meccanismi che inducono l'escrezione di tale materiale da parte delle microalghe in ambiente marino e le sue dinamiche di aggregazione sono tuttora oggetto di ricerca. Il materiale mucillaginoso si può presentare nelle acque profonde per quasi tutto l'anno, a densità diversa e a diverso stadio di aggregazione. Nei primi mesi si manifesta sotto forma di fiocchi bianchi (0.1-3 cm) denominati per somiglianza "neve marina"; nei mesi estivi, dopo ulteriori stadi di aggregazione, compare una fase a "filamenti" (1-20 cm) che tendono a distribuirsi più superficialmente lungo la colonna d'acqua. Generalmente il processo di aggregazione si arresta a questo stadio, ma può anche evolvere ulteriormente con fasi a "reticolo" e "nuvole" (fino a 400 cm) fino ad affiorare nelle acque superficiali nei mesi più caldi. Una parte del materiale si deposita a livello dei fondali e in genere non affiora nello stesso tempo lungo la costa; compare in superficie localmente sotto forma di chiazze e strisce che, nel corso della giornata, possono variare

di dimensione e spostarsi in funzione dei venti e delle correnti. Quando vi è la predominanza di venti che spirano verso costa (ad esempio scirocco) viene sospinto e ammassato a ridosso dei porti, delle barriere frangiflutti e in zona di balneazione.

La disaggregazione e scomparsa del fenomeno avviene principalmente a opera di forti mareggiate con rapido ricambio delle masse d'acqua. I venti di libeccio che sono spirati nei giorni 15-17 agosto hanno contribuito a migliorare lo stato ambientale dell'ecosistema marino. Infatti il mare mosso ha determinato un rimescolamento lungo la colonna d'acqua contribuendo a omogeneizzare i parametri idrologici da superficie fino a livello del fondale, riducendo le concentrazioni di clorofilla "a", risolvendo le situazioni di criticità di ipossia/anossia e disperdendo al largo il materiale mucillaginoso.

Fin dal 1989 la Struttura oceanografica Daphne sorveglia nelle acque regionali l'evoluzione del fenomeno tramite una mirata attività di monitoraggio a cadenza mensile, intensificata quando si verificano aumenti dell'aggregazione.

In *figura 5* si riportano sinteticamente gli eventi affioramento/spiaggiamento (tratti rossi) che si sono verificati nella costa emiliano-romagnola a partire dal 1988.

I tratti tracciati a righe rosse/bianche negli anni 2006-2007 riportano un caso in cui il materiale mucillaginoso non è affiorato ma era presente nella colonna d'acqua; l'ultimo affioramento di tale materiale nella costa emiliano-romagnola è avvenuto nel 2004. La quantità e distribuzione sulla costa del materiale mucillaginoso è stata diversa caso per caso. L'evento eclatante e sorprendente del 1988 e 1989, in cui vaste aree del mare assomigliavano a un campo "arato", non si sono più presentate. È possibile inoltre notare che gli eventi fino a oggi si sono presentati a "grappolo" in anni ravvicinati, si auspica che l'evento del 2014 sia simile al caso isolato avvenuto nel 2007.

Tutti i dati e le informazioni riportate sono inserite nei bollettini pubblicati sul sito di Arpa (www.arpa.emr.it/index.asp?idlivello=90) a seguito dei controlli effettuati con la motonave Daphne II da Goro a Cattolica e da costa (500 m) fino al confine delle acque territoriali.

Carla Rita Ferrari

Responsabile Struttura oceanografica Daphne
Arpa Emilia-Romagna

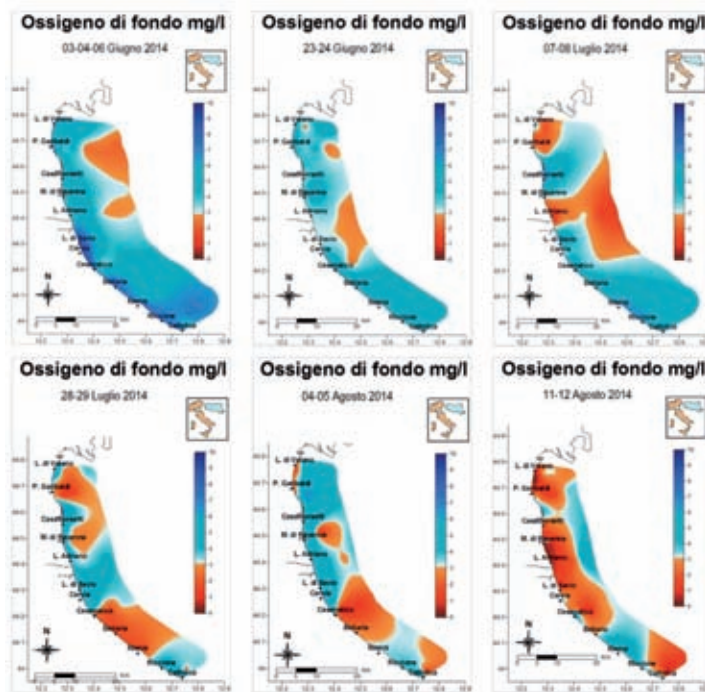


FIG. 4
STATO DEL MARE 2014

Mappe distribuzione concentrazioni ossigeno disciolto rilevate negli strati di fondo.

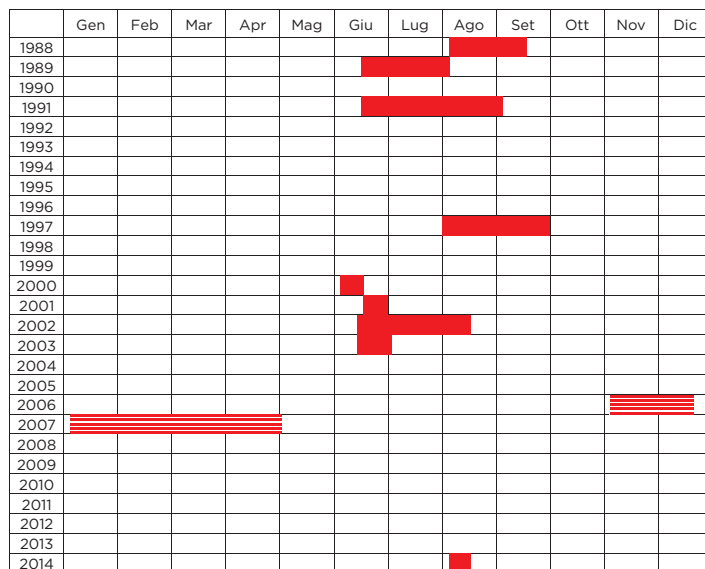


FIG. 5
EMILIA-ROMAGNA
STATO DEL MARE 2014

Casi di affioramenti/spiaggiamenti di materiale mucillaginoso nel tratto di mare emiliano-romagnolo.



Affioramento mucillagine, 11 agosto 2014.

FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA

RICERCA E MONITORAGGIO MARINO

IL CENTRO RICERCHE MARINE DI CESENATICO, UNA RISORSA PER SAPERE DI PIÙ SULLE BIOTOSSINE MARINE

In Emilia-Romagna opera da tempo un importante polo scientifico dedicato al controllo e allo studio del mare. Si trova sul lungomare di ponente di Cesenatico e la sua attuale denominazione è Centro ricerche marine.

La sua storia viene da lontano: nasce nel 1965 come Centro universitario di studi sulla fauna marina commestibile, in base a una convenzione tra il Comune di Cesenatico e l'Università di Bologna, con l'obiettivo di promuovere attività didattica e di ricerca sulla produzione ittica. Successive modifiche statutarie hanno portato a un progressivo allargamento delle finalità fino all'attuale configurazione.

Oggi è una fondazione iscritta negli elenchi del ministero della Salute come laboratorio autorizzato a svolgere attività di controllo sugli alimenti ed è nell'anagrafe nazionale degli istituti di ricerca del ministero dell'Istruzione, dell'Università e della ricerca. La sua evoluzione sociale è stata nel tempo accompagnata da una progressiva crescita con l'ampliamento dei laboratori e dell'organico tecnico-scientifico impegnato nelle funzioni analitiche e di ricerca.

Il suo sostentamento, oltre che a essere garantito da attività su progetto e servizi, è assicurato dai contributi elargiti dai soci fondatori: oltre alla Regione Emilia-Romagna, vi partecipano altri enti pubblici e istituzioni private. Ne fanno anche parte le Province costiere, le rispettive Camere di commercio, diversi Comuni della costa, l'Università di Bologna, tre fondazioni bancarie e la Società delle fonti-Romagna acque e vede di fatto il coinvolgimento di un'importante rete di enti e istituzioni direttamente coinvolte nella gestione del sistema costiero e di un *bene comune* quale il mare, i bacini lagunari e gli invasi di acque dolci.

Le attuali attività di ricerca e monitoraggio sono prevalentemente rivolte alle risorse marine e ai controlli igienico-sanitari dei prodotti derivanti dalla pesca e dalla maricoltura. Il Centro svolge i suoi compiti istituzionali anche alla luce degli impegni derivanti dal suo ruolo di *Laboratorio nazionale di riferimento sulle biotossine marine*, nomina conferita nel 1993 dalla Comunità europea; si tratta di un'importante attribuzione di funzioni e compiti che comprende il coordinamento delle attività degli altri laboratori nazionali impegnati nei controlli sulle biotossine marine e la predisposizione di test e prove comparative.

Provvede inoltre alla diffusione delle informazioni fornite dal Laboratorio comunitario di riferimento e assiste l'Autorità competente dello Stato, autorità insita nel ministero della Salute e nell'Istituto superiore di sanità.

Un breve cenno sulle motivazioni di tale attribuzione: in mare, come nei bacini di acqua dolce, vi possono essere organismi microalgali (alghe unicellulari) in grado di sintetizzare tossine. Queste possono, se trasmesse all'uomo attraverso l'alimentazione (avviene in genere attraverso la ingestione di molluschi filtratori, principalmente mitili), provocare disturbi e patologie più o meno gravi. Nel caso dell'Adriatico, e in gran parte dei mari nel Mediterraneo, i disturbi sono nella maggior parte dei casi attribuibili a gastroenteriti con decorso benigno, in altri mari extramediterranei si possono verificarsi casi di paralisi con compromissione delle attività respiratorie o, per altri tipi di tossine, disturbi neurologici. Questa disciplina costituisce la più qualificata linea di ricerca del Centro ricerche marine di Cesenatico. Negli ultimi anni il controllo sugli impatti derivanti da organismi potenzialmente pericolosi, quali appunto microalghe e cianobatteri, è stato esteso ai sistemi idrici (invasi, bacini, derivazioni fluviali) connessi ai settori dell'idropotabile.

Lo studio e il controllo delle biotossine algali rappresentano indubbiamente la missione basilare e più impegnativa, ma si affiancano a essa attività rivolte al settore delle imprese che stanno assumendo nel tempo una dimensione via via crescente. In tale ambito viene offerto supporto analitico



e servizi di consulenza diretta, questo anche per garantire prestazioni qualificate con valenza internazionale.

Le recenti disposizioni normative, volte a una sempre maggiore qualificazione delle imprese e a un maggiore controllo sulla qualità dei loro prodotti attraverso meccanismi di autocontrollo e autocertificazione delle lavorazioni, hanno creato negli ultimi anni una consistente domanda verso laboratori attrezzati e qualificati. Gli accreditamenti e i riconoscimenti di cui il Centro ricerche marine è insignito crea l'opportunità di competere sul mercato internazionale garantendo una certificazione igienico-sanitaria secondo principi riconosciuti.

L'integrazione con il sistema delle agenzie ambientali

Il Centro partecipa a programmi di ricerca finanziariamente sostenuti dalla Regione Emilia-Romagna, dal ministero delle Politiche agricole e forestali, dal ministero Ambiente, territorio e tutela del mare, dalla Comunità europea e collabora con enti pubblici e privati di ricerca, tra questi gli atenei di Bologna, Modena e Reggio Emilia, Ispra e il sistema delle agenzie ambientali, i laboratori degli istituti di zooprofilassi, delle Aziende Usl e istituzioni private.

Non è tutto: un indubbio valore aggiunto è costituito dalla presenza di più Unità operanti presso la stessa sede che, seppure con ruoli e funzioni distinte e autonome, all'occorrenza si integrano nelle attività e partecipano a programmi comuni. Oltre al personale del Centro vi operano i ricercatori della Struttura oceanografica Daphne dell'Agenzia regionale prevenzione e ambiente (Arpa) dell'Emilia-Romagna e il corpo docente del corso di laurea in Acquicoltura e igiene delle produzioni ittiche della facoltà di Medicina veterinaria dell'Università di Bologna.

Al Centro ricerche marine di Cesenatico fanno quindi capo importanti attività, tutte dedicate allo studio dell'Adriatico nord-occidentale nelle sue diverse discipline; tra tutte quella dell'oceanografia, del monitoraggio dei fenomeni di eutrofizzazione e delle diverse forme di inquinamento, dello studio degli impatti sulla fauna marina.

Da evidenziare inoltre il recente incorporamento per fusione della Fondazione Cervia Ambiente, fondazione che negli ultimi anni si è distinta nello studio sulla gestione integrata delle zone costiere dell'Emilia-Romagna. La procedura di fusione è stata dettata dalle recenti raccomandazioni normative inerenti la semplificazione e la riduzione dei centri di spesa. In un'unica unità sono pertanto confluiti nuovi settori la cui mission è fortemente orientata verso l'alta formazione e l'educazione ambientale. Nel loro insieme un contributo straordinario di scienza, controllo, informazione e formazione, elementi basilari per una solida e qualificata conoscenza dello stato ambientale e sanitario del nostro mare.

Attilio Rinaldi
Presidente del Centro ricerche marine di Cesenatico

L'EROSIONE COSTIERA, UN FENOMENO IN ATTO

ARPA EMILIA-ROMAGNA HA CONDOTTO NEL 2012 LA CAMPAGNA PERIODICA DI RILIEVO TOPO-BATIMETRICO E SEDIMENTOLOGICO LUNGO LA COSTA REGIONALE. I RISULTATI MOSTRANO CHE IL 35% DELLE SPIAGGE È IN BUONO STATO, MENTRE IL 65% DEL LITORALE PRESENTA VARI LIVELLI DI CRITICITÀ. NONOSTANTE L'EFFICACIA DEL RIPASCIMENTO, L'EROSIONE CONTINUA.

Il litorale emiliano-romagnolo è caratterizzato da due unità. La prima è costituita da una spiaggia bassa e sabbiosa che si sviluppa per 110 km da Cattolica, al confine con la regione Marche, fino alla foce del Po di Volano a nord. La seconda è rappresentata dal sistema barriera-laguna della sacca di Goro, facente parte del delta del fiume Po, che ha un fronte a mare di circa 11 km. Una percentuale significativa della costa emiliano-romagnola è soggetta all'erosione. Il fenomeno ha iniziato a interessare il litorale a partire dai primi decenni del Novecento, ma ha raggiunto la maggior intensità nella seconda metà del secolo. Con la regimazione dei bacini fluviali e l'escavazione in alveo è venuta a mancare l'alimentazione sedimentaria delle spiagge.

L'estrazione di fluidi (acqua e gas) dal sottosuolo in prossimità della costa ha portato a un aumento del tasso di subsidenza, che si è tradotto in perdita di volume a carico della spiaggia.

La costruzione di opere rigide per proteggere la costa, la realizzazione di moli portuali e l'urbanizzazione a ridosso delle spiagge hanno prodotto un irrigidimento della costa e una riduzione degli spazi di azione dei naturali processi costieri, che ora minacciano strutture e infrastrutture. L'aggravarsi dell'erosione ha portato la Regione Emilia-Romagna a istituire agli inizi degli anni 80 tre reti di monitoraggio dell'evoluzione dell'intero litorale regionale, gestite da Arpa, che controllano:

- l'abbassamento del suolo (rete della subsidenza)
 - la variazione della linea di riva
 - la variazione della morfologia di spiaggia e fondale (rete topo-batimetrica).
- L'evoluzione della morfologia delle spiagge è stata monitorata per circa 30 anni grazie



1

alla realizzazione di cinque campagne topo-batimetriche, l'ultima delle quali è stata appunto eseguita nel 2012.

I sedimenti e le sabbie della costa

In concomitanza con la quinta campagna topo-batimetrica è stata svolta anche una campagna sedimentologica che ha permesso di caratterizzare la tessitura dei sedimenti delle spiagge regionali e che per le modalità di esecuzione e le finalità rappresenta, di fatto, la seconda realizzata dalla Regione nell'arco di 20 anni.

Viene considerata come la prima campagna sedimentologica a livello regionale quella effettuata da Idroser nel 1993 in occasione del secondo rilievo della rete regionale topo-batimetrica (Idroser, 1996). Questa è stata a sua volta preceduta da uno studio degli anni 1971 e 1972 dell'Università di Ferrara eseguito su sezioni non coincidenti con quelle della rete regionale (Bondansan et al, 1978).

In base alla campagna sedimentologica del 2012, il litorale emiliano-romagnolo risulta composto, fino a 6-7 m di profondità, da prevalenti sabbie e in minor misura e solo sulla spiaggia sommersa, da sabbie siltose e da silt.

La maggior parte delle spiagge emerse e dei primi fondali sono rappresentati da sedimenti con diametro medio delle

dimensioni delle sabbie fini (0.25-0.125 mm), ma esistono anche diverse spiagge costituite da sabbie medie (0.5-0.25 mm) distribuite in maniera discontinua dal Bevano a Lido degli Estensi.

I fondali più grossolani, caratterizzati da sabbia fine fino a 6-7 m di profondità, sono quelli compresi tra Cattolica e Rimini e tra Casal Borsetti e Porto Garibaldi; quelli più fini, rappresentati da depositi aventi granulo medio dell'ordine del silt (0.063-0.002 mm), sono stati identificati tra Rimini e Cesenatico, tra Lido degli Scacchi e Lido di Pomposa e davanti allo Scanno di Goro.

Dal confronto con una campagna sedimentologica condotta dall'Università Ferrara nel 1971-1972, sono emerse numerose similitudini con l'attuale quadro tessiturale e alcune differenze consistenti in prevalenti aumenti delle granulometrie: le più evidenti quelle tra Cattolica e Rimini, e quelle tra Casal Borsetti e Porto Garibaldi. Una generale diminuzione delle granulometrie è stata osservata nei fondali oltre i 3 m di profondità nel tratto tra Rimini e Cesenatico.

Un aspetto peculiare legato ai fiumi evidenziato dalla recente campagna di prelievi rispetto a 40 anni fa è un incremento di granulometria in prossimità di varie foci fluviali: in corrispondenza del Reno, del Savio, dei Fiumi Uniti e del Bevano, che si

1 Bagno Smeraldo, gli effetti di una mareggiata al Lido di Dante (Ravenna).

2 Costa ravennate, foce del Bevano.



2

suppone sia legato alla progressiva cannibalizzazione delle foci. Rispetto alla campagna del 1993, nel 2012 l'analisi sedimentologica ha messo in luce cambiamenti tessiturali pressoché trascurabili a livello di battigia e primi fondali (la spiaggia emersa non era stata campionata nel 1993), e modificazioni più accentuate nei fondali al di sotto dei 2 metri di profondità, diversificate da zona a zona, in gran parte concordanti con quelle rilevate con il confronto con la campagna degli anni '70.

I ripascimenti hanno contrastato l'erosione, ma non bastano

Il primo risultato ottenuto con il quinto rilievo della rete topo-batimetrica regionale è stato quello di avere un quadro aggiornato della morfologia della spiaggia emersa e sommersa dell'intero litorale. I dati sono stati inoltre confrontati con quelli effettuati nella precedente campagna (Arpa, 2008) per valutare l'evoluzione delle spiagge nel periodo 2006-2012, in modo da definire la tendenza di queste all'erosione, all'equilibrio o all'accumulo. Per una corretta valutazione dell'erosione costiera sono stati raccolti e analizzati tutti i dati sui ripascimenti, prelievi, sulle opere di difesa costruite e sono stati stimati i volumi di sabbia sottratti per subsidenza a partire dai dati di velocità ottenuti dalla campagna del 2011. Secondo una serie di indicatori dello stato della costa messi a punto da Arpa (Arpa, 2012 e Aguzzi et al., 2012) e applicati su 117 km di costa (sono stati esclusi da questa analisi ad esempio gli sbocchi fluviali) risulta che nel 2012 il 35% (40 km) delle spiagge è in buono stato, mentre il 65% (77 km) del litorale presenta vari livelli di criticità. Tra i tratti critici, si distinguono 44 km di spiagge in *erosione* e 33 km in *equilibrio*, ma oggetto di interventi vari (ripascimenti, nuove opere o manutenzione di quelle esistenti).

Un'ulteriore analisi ha evidenziato che gli interventi eseguiti, in particolare i ripascimenti, hanno contrastato efficacemente l'erosione, infatti i tratti litoranei che continuano ad avere un bilancio sedimentario negativo si sono ridotti al 29% (33,5 km). Confrontando il dato 2006-2012 con quello riferito al periodo 2000-2006 emerge che, nonostante l'efficacia degli interventi, i processi erosivi sulla costa regionale stanno progredendo: le spiagge che nel 2006 presentavano condizioni critiche erano il 47% (45 km) mentre nel 2012 esse ammontano al 65% (77 km). È evidente quindi che la situazione è destinata ad aggravarsi anche perché, a eccezione del Po di Goro, i fiumi continuano ad avere una scarsa portata solida. L'azione delle politiche regionali e comunali di difesa della costa è stata recepita dalle comunità locali e dagli operatori costieri ma, a fronte della

drastica riduzione dei finanziamenti, rischia di essere insufficiente. È evidente infatti che in futuro saranno necessari sempre più interventi di ripascimento e in particolare sarà indispensabile, oltre a sfruttare in maniera razionale e strategica le fonti litoranee, anche attingere maggiormente da fonti esterne al sistema costiero (ad es. giacimenti sottomarini).

Margherita Aguzzi¹, Nunzio De Nigris¹, Maurizio Morelli¹, Tiziana Paccagnella¹, Silvia Unguendoli², Carlo Albertazzi²

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Regione Emilia-Romagna

NOTA

L'analisi di dettaglio dello stato del litorale al 2012 e la sua evoluzione recente saranno pubblicati all'inizio del 2015 in un volume della collana *I Quaderni di Arpa*.



FIG. 1
LITORALE EMILIANO-ROMAGNOLO

Indicazione delle opere difensive e loro tipologia.

Fonte: <http://bit.ly/1tgYUML>

- Litorali privi di difese rigide
- Litorali difese con opere rigide
- Confini provinciali

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Aguzzi M., De Nigris N., Preti M., Mallegni R. (2012) *Nuovi indicatori per lo studio e la gestione della costa emiliano-romagnola*. *Studi Costieri*, 20, pp. 95-109.
- Arpa Emilia-Romagna (2008). *Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2007 e piano decennale di gestione*. Collana "I Quaderni di Arpa".
- Arpa Emilia-Romagna (2012). *Erosione costiera. Annuario regionale dei dati ambientali. Edizione 2011*.
- Bondesan M., Calderoni G. & Dal Cin R. (1978). *Il litorale delle province di Ferrara e di Ravenna (Alto Adriatico): evoluzione morfologica e distribuzione dei sedimenti*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 97, pp. 247-287.
- Idroser Spa (1996). *Progetto di piano per la difesa dal mare e la riqualificazione ambientale del litorale della Regione Emilia-Romagna*. Relazione generale, pp. 365.

CICLO DEI RIFIUTI, MODELLI DI ECCELLENZA IN LOMBARDIA

NEL 2012 L'ITALIA ERA AL VENTESIMO POSTO IN EUROPA IN TEMA DI GESTIONE DEI RIFIUTI. ESISTONO ESPERIENZE VIRTUOSE DI GESTIONE INTEGRATA CHE POSSONO DIVENTARE UN MODELLO A LIVELLO NAZIONALE, COME DIMOSTRA L'ANALISI EFFETTUATA SUL CICLO DEI RIFIUTI IN LOMBARDIA PER COGLIERE LE DIFFERENZE DI EFFICIENZA ED EFFICACIA.

La relazione 2012 della Commissione europea¹ in tema di gestione dei rifiuti solidi urbani nei paesi membri colloca l'Italia al ventesimo posto della classifica, sulla base di indicatori che hanno preso in considerazione variabili quali le percentuali di rifiuti inviati a riciclaggio, le tariffe dello smaltimento, il rispetto della normativa. Alla luce di questo scenario esiste l'esigenza di far emergere le esperienze virtuose di gestione del ciclo integrato dei rifiuti che possono diventare un modello di riferimento a livello nazionale.

La ricerca ha considerato un campione, il più possibile omogeneo, di aziende che operano nella gestione del ciclo dei rifiuti in Lombardia, al fine di cogliere le differenze in termini di efficacia ed efficienza nel territorio di riferimento. Il campione, che comprende Cem Ambiente (MI e MB), Coinger (VA), Scs (CR), COGEME (BS), Aemme (MI), Sasom (MI), Sieco (VA) e Service 24 (CO), è stato estrapolato tra i gestori con raccolta porta a porta comprensiva dell'organico con livelli di differenziazione elevati, escludendo alcuni ambiti territoriali sulla base di considerazioni relative alla morfologia del territorio e alla tipologia di rifiuto raccolto. Il confronto si è basato principalmente sulle caratteristiche del servizio offerto e i risultati ambientali raggiunti, oltre che su parametri di costo.

Indicatori di efficacia

Da un punto di vista metodologico il raffronto considera Cem come *benchmark* di riferimento, ma in realtà l'approccio può essere replicato mettendo al centro del modello qualunque azienda facente parte del campione.

Uno dei primi risultati della ricerca è un confronto sulla base di alcuni parametri in grado di valutare l'efficacia dei modelli gestionali in relazione ai risultati raggiunti



FOTO: CEM AMBIENTE

in termini di minimizzazione dei rifiuti prodotti, massimizzazione dei livelli di recupero e di raccolta differenziata e livello di autosufficienza del sistema.

Relativamente alla produzione pro capite di rifiuti i bacini analizzati presentano dati simili e inferiori alle medie regionali². Le performance migliori sono raggiunte da Coinger. La sostanziale uniformità dei dati rappresenta in questo senso un'ulteriore conferma per quanto riguarda l'omogeneità dei bacini scelti. A fronte dell'uniformità dei quantitativi annui raccolti, solo 4 su 8 dei bacini analizzati superano l'obiettivo di legge del 65% di RD, tra cui Cem, con livelli di raccolta differenziata pari al 71,5%.

Per quanto riguarda la preferenza per la destinazione dei rifiuti in impianti collocati nel territorio di provenienza del rifiuto, le performance di Cem risultano molto superiori rispetto alle altre società, con il 53% dei rifiuti gestiti all'interno del territorio dei comuni serviti.

Anche a livello provinciale, con oltre il 67% dei rifiuti smaltiti all'interno delle province di riferimento, i risultati di Cem sono tra i migliori tra le società analizzate.

Indicatori di efficienza

Gli indicatori di efficienza sono riassumibili nel costo medio per abitante del servizio di gestione dei rifiuti e

nel contributo Conai redistribuito. L'analisi dei costi, visti i limiti connessi all'impossibilità di reperire informazioni puntuali circa le diverse voci di costo all'interno dei piani finanziari, è stata approfondita con alcuni dati riferiti all'anno 2012 sulla base dei dati ufficiali di Arpa Lombardia riferiti a valori euro per abitante per anno comprensivi di Iva e al netto dei ricavi Conai.

All'interno del panorama regionale i dati di costo del servizio di Cem sono tra i più bassi rispetto alle medie provinciali, soprattutto se si considerano le province di riferimento (MI-MB). Un ulteriore approfondimento relativo a un diverso campione di aziende riferito a queste due province conferma tale tendenza posizionando le performance Cem tra le migliori del campione. Rispetto al campione scelto per l'indagine i dati 2012 Orso posizionano Cem su livelli intermedi di costo (figura 1).

Il contributo Conai redistribuito ai Comuni acquisisce significato in relazione ai livelli qualitativi raggiunti in termini di raccolta differenziata (miglior qualità della raccolta, maggior contributo) e rappresenta dunque il beneficio economico associato a un sistema coerente di iniziative di promozione di comportamenti sostenibili in materia di produzione e consumo e al controllo diretto della qualità del materiale. L'offerta di questo tipo di

servizi, pur avendo ripercussioni sui costi generali del servizio, garantisce a Cem il raggiungimento di standard qualitativi di raccolta più alti, in linea con i nuovi orientamenti normativi. Il corrispettivo Conai redistribuito da Cem ai Comuni risulta il più alto all'interno del campione analizzato (8,58 euro ab anno).

Caratteristiche del servizio

L'analisi relativa alle performance legate ai parametri di efficienza ed efficacia ha permesso di valutare i risultati conseguiti da Cem e dalle altre società in relazione a valori complessivi riferiti ai diversi bacini di riferimento.

Per meglio comprendere la relazione esistente tra i costi del servizio e i diversi modelli gestionali adottati dalle società, si è scelto di analizzare le caratteristiche del servizio offerto, sempre utilizzando l'esperienza di Cem come benchmark di riferimento.

Una prima analisi (figura 1) ha preso in considerazione il servizio base offerto da Cem ai comuni e ha verificato la rispondenza degli altri modelli a questo "pacchetto minimo" basato principalmente sulle modalità di raccolta differenziata (porta a porta) e sulla frequenza del servizio.

Oltre a questo "servizio base" sono stati valutati alcuni servizi extra direttamente collegati ai servizi base di gestione dei rifiuti (utilizzo di software gestionali dedicati e servizio di videosorveglianza relativo allo spazzamento meccanico, servizi informatici, documentazione a supporto della gestione annuale, studio logistico per ridurre l'impatto legato al traffico veicolare dei mezzi Cem).

In secondo luogo si sono prese in considerazione le attività non direttamente collegate alla gestione dei rifiuti, ma che presentano ricadute significative a livello territoriale (progetti e i servizi di Cem inerenti le tematiche

dell'energia, della mobilità sostenibile e attività di prevenzione dei rifiuti). Si vuole così indagare il beneficio ambientale, sociale e dove possibile anche economico di alcune iniziative specifiche che esulano dal servizio di gestione dei rifiuti "standard", ma che permettono a tutto il territorio gestito di godere di alcune ricadute positive.

Pur non essendo stato possibile realizzare un confronto puntuale comune per comune relativamente alle singole voci dei piani finanziari per far emergere le differenze che contraddistinguono il servizio Cem, si è potuto evidenziare come i costi del servizio siano direttamente collegati a dei "plus" offerti, sia in termini di gestione del servizio di igiene urbana sia in termini di ricadute sul territorio. Ne emerge un approccio più

ampio rispetto alla semplice gestione del ciclo dei rifiuti, che peraltro viene svolta con risultati ben al di sopra delle richieste normative e sopra la media del campione considerato per quanto concerne il livello di raccolta differenziata, e che persegue, con un rapporto qualità/costi elevato, l'obiettivo della maggiore sostenibilità del proprio territorio.

**Ilaria Bergamaschini,
Francesco Bertolini**

SDA Bocconi, Milano

NOTE

¹ Screening on waste management performance of UE Member States, luglio 2012, Bipro.

² A eccezione di Service 24.

FIG. 1
GESTIONE CICLO
RIFIUTI, LOMBARDIA

Sintesi punteggi attribuiti alle modalità gestionali del servizio, dei deficit di servizio e dei costi del servizio (elaborazione Sda Bocconi, 2014). A partire da un punteggio base riferito a Cem per quanto riguarda il servizio base e i servizi collegati, in arancione i deficit di servizio. I risultati sono poi messi in relazione ai costi del servizio sulla base dei dati Orso 2012.

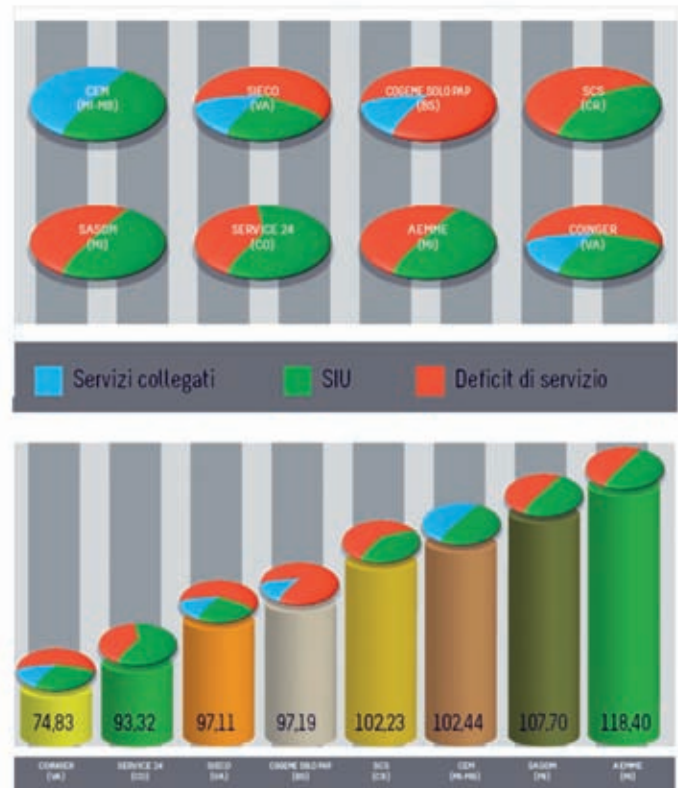


FOTO: CEM AMBIENTE

LEGISLAZIONE NEWS

A cura di Area Affari istituzionali, legali e diritto ambientale • Ar pa Emilia-Romagna

IL DECRETO "SBLOCCA ITALIA" È STATO CONVERTITO IN LEGGE, MOLTE LE NOVITÀ AMBIENTALI

Legge 11 novembre 2014, n. 164
 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 settembre 2014 n. 133 (GU n. 262, 11 novembre 2014. SO n. 85).

Nella conversione in legge del cd. *Sblocca Italia* sono state previste altre rilevanti novità. Ad esempio sono stati esclusi dall'applicazione della normativa sui rifiuti i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche, ai fini della prevenzione di inondazioni e della riduzione degli effetti delle stesse.

In materia di *bonifiche* si segnala che la conversione in legge del decreto ha portato all'inserimento nell'art. 242 del Dlgs 152/2006, norma generale per la bonifica dei siti inquinati, di una disposizione che permette alla Regione, nel momento in cui si riscontra un superamento del livello di CSR, di autorizzare l'applicazione a scala pilota di tecnologia di bonifiche innovative, a condizione che ciò avvenga in condizioni di sicurezza sanitaria e ambientale.

Viene quindi riscritto completamente l'articolo 35 relativo agli *inceneritori*. In tale ambito si segnala in particolare la disposizione che, pur confermando che non esistono vincoli di bacino per il recupero energetico dei rifiuti urbani, stabilisce che gli impianti in questione devono dare priorità ai rifiuti prodotti nel territorio regionale. Inoltre, se nel limite della disponibilità residua autorizzata vengono smaltiti rifiuti provenienti da altre regioni, i gestori degli impianti dovranno versare alla Regione di appartenenza un contributo pari a 20 euro a tonnellata, destinato a finanziare la prevenzione dei rifiuti e l'incentivazione della raccolta differenziata. Tali oneri non potranno essere traslati sulle tariffe poste a carico dei cittadini.

L'ITALIA CONDANNATA DALLA CORTE DI GIUSTIZIA EUROPEA PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Corte di giustizia, Ue, sentenza del 2 dicembre 2014, C-196/2013.

L'organo di giustizia dell'Ue ha condannato l'Italia per non aver rispettato le direttive europee sui rifiuti infiggendole anche una pesante sanzione pecuniaria di 40 milioni di euro *una tantum* e una sanzione dall'importo quasi identico che sarà conteggiata per ogni semestre in più occorrente per mettersi in regola. La sanzione è la conseguenza del mancato adempimento di una precedente sentenza del 2007 (C-135/05) con la quale la Corte aveva dichiarato che l'Italia fosse venuta meno, in modo generale e persistente, agli obblighi stabiliti dalle direttive relative ai rifiuti, ai rifiuti pericolosi e alle discariche di rifiuti.

In particolare la Corte evidenzia che, nonostante il tempo intercorso dalla precedente sentenza, un numero ancora rilevante di discariche abusive si registra ancora in quasi tutte le regioni italiane e, inoltre, che la mera chiusura di una discarica e la "copertura" della stessa sono misure insufficienti per adempiere alle disposizioni contenute nella direttiva rifiuti.

IL RIFIUTO DA TRITOVAGLIATURA RIMANE URBANO: SENTENZA DEL CONSIGLIO DI STATO

Sentenza del Consiglio di Stato, Sez. V., n. 5242/2014 del 23/10/2014.

Con questa pronuncia viene fatta chiarezza sulla classificazione dei rifiuti urbani prodotti negli impianti di tritovagliatura, cd. STIR, della Regione Campania e sulla conseguente possibilità di destinarli allo smaltimento fuori regione. Il lungo iter processuale ha visto il giudice amministrativo richiedere una verifica al ministero dell'Ambiente per chiarire sostanzialmente se il trattamento subito negli *impianti di tritovagliatura* andasse a mutare la natura dei rifiuti trattati e se questi fossero assoggettabili al regime dei rifiuti urbani o speciali.

Il giudice amministrativo, rigettando l'appello proposto dalla società ricorrente, ha stabilito che, benché il prodotto derivante dall'attività di tritovagliatura possa essere considerato come un *nuovo prodotto* in quanto realizzato negli stabilimenti per la tritovagliatura e l'imballaggio STIR (quali nuovi produttori di rifiuti ex art. 183 del Dlgs 152/2006), lo stesso non ha in concreto perduto le caratteristiche di rifiuto urbano e come tale è sottoposto al *principio dell'autosufficienza regionale* per il relativo smaltimento.

Pertanto i rifiuti provenienti dagli STIR ai quali è attribuito il codice 19 continuano a essere assoggettati al regime dei rifiuti urbani, ma ai soli fini dello smaltimento. Tale vincolo non opera qualora siano conferiti a impianti di recupero o avviati a operazioni finalizzate al recupero.

DIRITTO DI ACCESSO CIVICO, PUBBLICATA SENTENZA TAR

Tar Campania, Napoli Sez. VI, sentenza 5 novembre 2014, n. 5671.

Con il Dlgs 33/13 il legislatore italiano ha modificato la prospettiva del diritto di accesso, introducendo il cd. *accesso civico*, che garantisce alla collettività il diritto di conoscere gli atti adottati dalla pubblica amministrazione in funzione della piena realizzazione del *principio della trasparenza*.

Le disposizioni sull'accesso civico sono pienamente e direttamente applicabili alle Regioni e agli enti locali, in quanto gli



obblighi contenuti nel suddetto decreto sono intesi quali livello essenziale delle prestazioni erogate dalle amministrazioni pubbliche al fine della trasparenza, prevenzione, contrasto della corruzione e della cattiva amministrazione, a norma dell'art. 117, comma 2, lett. m) della Costituzione e costituiscono altresì esercizio della funzione di coordinamento informativo statistico e informatico dei dati dell'amministrazione statale, regionale e locale, di cui all'art. 117, comma 2, lett. r) della Costituzione. Con questa sentenza il Tar sancisce che le disposizioni sull'accesso civico sono applicabili anche ad atti relativi a un bando anteriore l'entrata in vigore del decreto. Si afferma, quindi, il principio secondo cui gli atti che dispiegano ancora i propri effetti sono da pubblicare nelle modalità previste dal decreto medesimo.

DISEGNO DI LEGGE "GREEN ECONOMY"

Ddl n. 2093 recante: "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali".

Il provvedimento di riforma di numerose disposizioni ambientali è stato approvato dalla Camera il 13 novembre 2014 e trasmesso al Senato. Il testo normativo nato come *Collegato ambientale* alla legge di stabilità 2014 e ampiamente rivisitato dalla Commissione Ambiente contiene tra le novità più significative quelle che rendono obbligatori gli appalti "verdi" per le pubbliche amministrazioni, le modifiche al sistema di gestione degli imballaggi, gli incentivi per l'acquisto di prodotti derivati da materiali di post consumo recuperati dalla raccolta differenziata, oltre a disposizioni su impianti a biomassa o alimentati da rifiuti. In materia di campi elettromagnetici è esplicitamente posto a carico del gestore il costo del parere reso dalle Arpa per l'autorizzazione degli impianti. Ennesima proroga per il Sistri: spostata di un anno, dal 31/12/2014 al 31/12/2015, l'entrata in vigore del relativo regime sanzionatorio.

LIBRI

Libri, rapporti, pubblicazioni di attualità - A cura di Daniela Raffaelli, redazione Ecoscienza



QUALITÀ DELL'AMBIENTE URBANO

X Rapporto, edizione 2014

Ispra, 2014, Rapporto 53/2014
936 pp., distribuzione gratuita,
www.isprambiente.it, <http://bit.ly/13r7a5Z>

Il rapporto presenta i dati relativi alle principali tematiche ambientali in 73 comuni capoluogo di provincia. Consumo di suolo, mobilità, verde, qualità dell'aria, rifiuti sono solo alcuni dei temi trattati per restituire un *corpus*

di informazioni sempre più completo, solido, confrontabile e utile ad approntare politiche di sostenibilità alla scala locale. Il rapporto è completato dal *focus* di approfondimento tematico *Le città e la sfida dei cambiamenti climatici* ricco di contributi scientifici multidisciplinari sui temi di adattamento e mitigazione e dal volume *L'ambiente urbano: conoscere e valutare la complessità*, la prima esperienza di valutazione integrata sull'ambiente urbano svolta dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente costituito da Ispra e dalle Agenzie regionali e provinciali per l'ambiente (Ispra/Arpa/Appa). Tra le evidenze emerse dal rapporto: nelle aree urbane, dal 2000 al 2012, le emissioni di PM₁₀ risultano quasi sempre in diminuzione, con una riduzione complessiva del 37%. Per quanto riguarda le emissioni di ossidi di zolfo, significativo è l'apporto del trasporto marittimo nazionale che vede una riduzione del 66%, mentre aumentano quelle dovute al trasporto marittimo internazionale (+33%). Nonostante queste diminuzioni, i livelli di PM₁₀ continuano a essere troppo elevati. Situazione sempre più critica per quanto riguarda la quantità di suolo consumato: tra le città esaminate le più alte percentuali di consumo si trovano a Napoli e Milano, con valori superiori al 60%, e a Torino e Pescara con oltre il 50%.



NOW

No more Organic Waste

Gaëlle Ridolfi, Alessandra Vaccari
Edizioni Ambiente, Collana FreeBookAmbiente, 2014
<http://bit.ly/1AsdXro>, <http://freebook.edizioniambiente.it/>

No more Organic Waste è un progetto realizzato nell'arco di tre anni dalla cooperativa sociale onlus Cauto di Brescia, con il sostegno del programma Life+ della Commissione europea. Il modello messo a punto da Now ritira i beni

alimentari donati dalla grande distribuzione organizzata per convogliarli verso le associazioni che distribuiscono pasti alle persone in difficoltà. La Dispensa sociale agisce come una piattaforma che garantisce la qualità dei cibi, la tracciabilità dei flussi e la variabilità dei pasti. Così facendo riduce lo spreco di alimenti preziosi e la quantità di rifiuti, gli impatti sull'ambiente e, creando occupazione, partecipa all'avvento di un'economia circolare inclusiva. In questo senso quella di Now è un'esperienza che anticipa la realizzazione degli obiettivi recentemente espressi dalla Commissione europea nella comunicazione *Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti* del 2 luglio 2014.

Le autrici – tra le maggiori esperte italiane sul tema – illustrano il modello e la definizione del set di indicatori selezionati per ridurre lo spreco alimentare.



FIORITURE ALGALI IN ADRIATICO

Il bacino padano-adriatico tra sviluppo e scienza.

A cura di Attilio Rinaldi
La Mandragora editrice, collana Subacquea, 2014
280 pp., 19,00 euro

L'insieme delle attività di studio e monitoraggio realizzate nell'Adriatico nord-occidentale è davvero rilevante. Non è azzardato supporre che quest'area di mare sia una delle più studiate e monitorate del

Mediterraneo, un esempio importante per l'oceanografia costiera. A essa si collegano ricordi soprattutto di persone che operano presso la Struttura oceanografica Daphne di Arpa Emilia-Romagna e del Centro ricerche marine di Cesenatico; tra questi Romano Viviani, Roberto Marchetti e Richard Albert Vollenweider. Il libro racconta il percorso e i risultati raggiunti, anche come contributo per mantenere viva la memoria collettiva. Secondo l'autore nell'era dello "sviluppo responsabile", dove urgono decisioni per porre fine ai "guasti", l'esempio del "caso Adriatico" calza alla perfezione: è sorto un problema, lo si è studiato, sono stati definiti i fattori causali e su di essi si è intervenuti. L'Adriatico è oggi un mare diverso rispetto a quello degli anni 80. Si può parlare di successo? Certamente, anche se c'è ancora da fare per affermare che il nostro mare è tornato alle sue normali condizioni. Assume inoltre valore lo straordinario livello di conoscenza nel tempo acquisito sui fenomeni indesiderati che di tanto in tanto si manifestano, sui fattori causali che li determinano, sugli impatti ambientali che possono generare, sul discrimine tra eventi fisiologici (naturali) e indotti per cause antropiche, sugli aspetti previsionali e altro ancora. La prima parte del libro è dedicata agli aspetti connessi alla partecipazione nel contesto socio-economico e amministrativo, alla storia di quel periodo e ai principali attori che la sostennero; nella seconda parte si illustrano l'elaborazione dei dati, il significato scientifico del concetto di *trofia* e le tendenze temporali e spaziali del fenomeno.



ENERGIA RISORSE, AMBIENTE

A cura di Vincenzo Balzani e Margherita Venturi
Zanichelli editrice, collana Frontiere della scienza, 2014
Volume unico Libro digitale, 256 pagine, 20 euro
EBook volume unico, 14,60 euro

La Terra è una gigantesca astronave che viaggia nell'universo con i suoi sette miliardi di abitanti. L'unico aiuto esterno è l'energia proveniente dal Sole, la stessa energia che ha permesso la nascita della vita e lo sviluppo

della nostra civiltà. *L'energia* rappresenta la sfida più grande che l'umanità deve affrontare nei prossimi anni, ed è tra i protagonisti di questo libro. L'altro protagonista è *l'uomo*, responsabile della situazione attuale e protagonista delle scelte e delle azioni che disegnano il futuro, il *dove andare*. Il volume, pubblicato nella collana editoriale pensata per studenti delle scuole medie superiori, contiene – oltre a dati aggiornati sullo stato delle risorse e sulle disponibilità di energia, a schede di approfondimento in italiano e in inglese, ad esempio sull'incidente nucleare di Fukushima, sul mito dell'idrogeno – spunti per svolgere ricerche online ed esercizi in italiano e in inglese.

La versione ebook contiene anche 160 esercizi interattivi e la tavola periodica degli elementi interattiva.

EVENTI

A cura di Daniela Raffaelli, redazione Ecoscienza

1 MAGGIO -31 OTTOBRE 2015 MILANO - PREANNUNCIO

NUTRIRE IL PIANETA, ENERGIA PER LA VITA - EXPO 2015

L'esposizione universale di Milano non sarà solo una rassegna espositiva, ma anche un processo partecipativo per coinvolgere attivamente numerosi soggetti attorno al tema decisivo *Nutrire il pianeta, energia per la vita*. Sarà un evento tematico, sostenibile, tecnologico e incentrato sul visitatore.

Nei 184 giorni dell'Expo sono previsti oltre 130 partecipanti nel sito espositivo sviluppato su una superficie di un milione di metri quadri per ospitare oltre 20 milioni di visitatori. Sarà un viaggio attraverso i sapori del mondo, nel quale i visitatori saranno coinvolti in percorsi tematici e approfondimenti sul complesso tema dell'alimentazione.

Gli *Itinerari tematici* racconteranno le storie di cibo, di tavole, di gusto, offrendo diverse interpretazioni:

- *Storia dell'Uomo, storie di cibo*: l'insediamento dell'uomo e i commerci, gli aspetti degradanti della colonizzazione e dello sfruttamento intrecciati alla storia del cibo, raccontano la storia dell'uomo e la sua evoluzione.

- *Abbondanza e privazione, il paradosso contemporaneo*: sono evidenti le contraddizioni nel cibo e nella sua disponibilità, tra privazione e spreco; come superare questo doloroso paradosso?

- *Il futuro del cibo*: quale sarà il cibo del domani? Quale la dieta dei nostri figli? Il primo passo per rispondere è mettere a disposizione di tutti le conoscenze e le tecnologie per ottimizzare le filiere agroalimentari e migliorare la qualità dei prodotti che finiscono sulle nostre tavole.

- *Cibo sostenibile = mondo equo*: come responsabilizzare le persone per mantenere uno sviluppo equilibrato tra la produzione del cibo e lo sfruttamento delle risorse? Expo 2015 sarà la piattaforma di discussione dalla quale lanciare nuovi obiettivi per un millennio sostenibile, per salvaguardare la biodiversità e per tutelare saperi, tradizioni e intere culture.

- *Il gusto è conoscenza*: nutrirsi è un atto necessario, ma può essere anche uno dei più gioiosi. Il piacere del palato diventa strumento di conoscenza: i sapori e gli odori delle cucine internazionali raccontano la storia e le culture.



MILANO 2015

Sono numerose le iniziative e i progetti avviati in preparazione di Expo2015, come *WE-Women for Expo*, *Short Food Movie*, *Laboratorio Expo*, *Feeding Knowledge* e le *Best Practices*, *Childshare: bambini e condivisione Progetto Scuola*, *E015 digital ecosystem*, *Programma Volontari*, *Made of Italians Wame & Expo2015* consultabili sul sito di Expo 2015. Le iniziative dell'Emilia-Romagna in vista di Expo 2015 sono pubblicate all'indirizzo <http://expo2015.regione.emilia-romagna.it/it>.

La Regione Emilia-Romagna sarà a Expo 2015 con una presenza stabile all'interno della *Mostra delle Regioni*, con la *Settimana dell'Emilia-Romagna dal 18 al 24 settembre* (uno spazio espositivo di 200 m², con la *Piazzetta* per l'organizzazione di eventi e con un Ufficio permanente dell'Emilia-Romagna per i rapporti con le delegazioni internazionali. Il progetto regionale di eccellenza, coordinato da Aster, sarà il *World Food research and innovation Forum*, un percorso che coinvolgerà esperti, ricercatori, grandi imprese, *policy maker* di fama internazionale, per affermare l'Emilia-Romagna quale "capitale" mondiale del cibo di qualità.

Sul tema del **cibo** e dello **spreco alimentare**, anche in vista di Expo 2015 e della sottoscrizione della *Carta di Milano*, v. anche *Ecoscienza 5/2014* (bit.ly/Ecoscienza2014_spreco_alimentare) e gli articoli da pag. 38 di questo numero della rivista.

www.expo2015.org - [@Expo2015Milano](https://twitter.com/Expo2015Milano) - <http://expo2015.regione.emilia-romagna.it/it>

26-27 FEBBRAIO 2015 ROMA

CORSO AVANZATO SUL MOBILITY MANAGEMENT

Organizzato da Euromobility, impegnata dal 2002 nella formazione dei professionisti e tecnici del settore mobilità sostenibile, il corso è un'opportunità per far acquisire competenze sugli strumenti che la Piattaforma europea sul mobility management (Epomm) mette a disposizione per realizzare attività di *mobility management* condividendo una metodologia europea comune. Al termine del corso è rilasciato un attestato di partecipazione a fronte del 75% delle ore frequentate. Corso a pagamento.

Info: www.euromobility.org

26-28 MARZO 2015 BOLZANO

KLIMAENERGY

La manifestazione pone al centro le tecnologie innovative, contesti applicativi e soluzioni energetiche provenienti da tutti i settori delle energie rinnovabili, dalla produzione di elettricità e di calore al raffrescamento. I settori espositivi riguardano energia solare, idroelettrica ed eolica, biomassa, biogas, geotermia, recupero di calore, co- e trigenerazione, gassificazione del legno, idrogeno e cellule a combustibile.

Klimaenergy offre informazioni e prodotti per finanziare, progettare e realizzare i propri progetti. Particolare attenzione è rivolta ai progetti e a *best practice* che utilizzano più fonti diverse in sistemi integrati con l'obiettivo "100% rinnovabile".

Info: www.fierabolzano.it/klimaenergy/

15-17 GIUGNO 2015 BARCELLONA

CONGRESSO EUREGEO 2015 - ANNUNCIO

L'ottava edizione del congresso sulla cartografia geoscientifica e i sistemi informativi è promossa dalle regioni europee Emilia-Romagna, Baviera (Germania) e Catalogna (Spagna). Il congresso sarà un'occasione di scambio tra gli esperti provenienti dai servizi geologici nazionali e regionali, dalle università e dai centri di ricerca, e dal mondo dei professionisti, per colmare la lacuna esistente tra ricerca scientifica e applicazioni pratiche.

Due le sessioni dedicate:

- geologia di sottosuolo e modellazione 3D
- suolo

L'evento è inserito nelle iniziative dell'*Anno internazionale del suolo*, proclamato per il 2015 dalla Fao (www.fao.org/soils-2015/en/).

Info: www.igc.cat/web/ca/euregeo2015.html

ABSTRACTS

Translation by Stefano Folli

P. 3 • RESOURCES AND DEVELOPMENT, WHO MAKES THE RULES?

The relationship between environment, economy and resources is a crucial issue to face a more sustainable future.

Francesco Bertolini
SDA Bocconi, Milan

P. 5 • THE NEW PARLIAMENT COMMISSION OF INQUIRY ON WASTE

Alessandro Bratti is the new chairman of the parliamentary commission of inquiry on illegal activities related to the waste cycle. The mission and the commitments, from the reclamation of sites of national interest to the market of recycling and recovery.

Interview with **Alessandro Bratti**, Member of Parliament, by **Giancarlo Naldi**

THE CRISIS OF RESOURCES. RAW MATERIALS AND SUSTAINABILITY

P. 8 • TRANSITION TOWARDS A GREEN ECONOMY

Our quality of life, health and jobs all depend on the environment. However, the way and the rate we are using up natural resources today risk undermining our well-being along with nature's ability to provide for us. We need to fundamentally transform the way we produce, consume and live. We need to green our economy and the transition needs to start today.

Hans Bruyninckx
Executive Director,
European Environment Agency

P. 10 • AN IMPOSSIBLE FUTURE. CONSTRAINTS AND ECONOMIC GROWTH

The impact of our way of life is producing a global climate change, while the use of biological resources has exceeded the regenerative capacity of the biosphere. Growth can not be infinite and pretending to ignore the problem or refusing to acknowledge it can lead to undefined risks.

Angelo Tartaglia
Politecnico di Torino

P. 12 • ENERGY RESOURCES AND CLIMATE CHANGE

The issues concerning resources are not limited to their availability. Underground coal, oil and gas are much more than those sufficient to damage the planet's climate. According to IPCC data, at least three-quarters of known fossil fuels should be left underground.

Stefano Caserini
Politecnico di Milano

P. 14 • A NEW RESPONSIBILITY FOR THE HUMAN FAMILY

For the first time in its history, humanity is putting at risk the continuity of life on the planet and every future development. Equitable access to the goods of the earth by all, consequences on health and environment, respect for the

regenerative capacity of resources: these are the ethical issues that urge a rethinking of the dominant development model.

Matteo Mascia
Lanza Foundation, Padua

P. 16 • OIL, TOWARDS THE END OF AN ECONOMY MODEL

There will not be a real end of oil, but a great deal will remain underground because it will not be convenient to extract it. Peak Oil is an inevitable event of great historical significance, because the civilization in which we live is totally dependent on energy provided by fossil fuels. In the last decade we have already passed the peak of conventional oil.

Luca Pardi
President of ASPO Italy
CNR-IPCF, Pisa

P. 18 • NEW OPPORTUNITIES FROM THE ENERGY TRANSITION

The forecasts on the peak of oil production have been repeatedly denied, because of the unpredictability of social and technological evolution. Oil will remain the main fuel for decades. The energy transition will take time, but it is an opportunity.

Filippo Zuliani
Physicist and engineer, currently Business Analyst for Tata Steel Europe

P. 20 • CRITICAL MINERAL RESOURCES FOR RENEWABLE ENERGIES

The Wuppertal Institute conducted a study to assess what materials are considered critical in relation to the expected increase of renewable energy in Germany. Problems related to materials such as rare earths and vanadium concern dependency on few supplier countries and the competing uses.

Peter Viebahn
Wuppertal Institute for Climate,
Environment and Energy

P. 22 • RARE EARTH, HOW TO DEAL WITH A LIMITED OFFER

Until a few years ago, China had a monopoly on the extraction and distribution of rare earth elements, which are used in many high-tech applications. Europe tries to find out different ways of supply, including the recovery of waste. In this direction a research center of Enea is active.

Massimo Morgana, Corradino Sposato
Impianto terre rare, Centro ricerche Trisaia, Enea

P. 26 • PLANETARY LIMITS, THE CYCLE OF NITROGEN AND PHOSPHORUS

The cycle of two essential chemical elements for living organisms has been heavily disrupted by man, with problems of pollution and greenhouse effect (nitrogen) and risks of depletion of known resources (phosphorus).

Vincenzo Balzani, Margherita Venturi
University of Bologna

P. 28 • WATER SCARCITY, CONFLICTS AND SUSTAINABILITY

The world faces the challenge of ensuring an equitable and collaborative access to water. The most critical issue today concerns the water needed to produce food. Water stress mainly affects the farmers of the poorest areas of the world. Several conflicts over water resources are underway.

Giorgio Cancelliere
University of Milano Bicocca

P. 30 • LAND GRABBING, WHEN LAND BECOMES A COMMODITY

Agricultural land grabbing in the countries of the South of the world is the result of the financial interest of large investment funds, with the complaisance of local governments and sometimes the pressure of international organizations. These investments don't bring an improvement in the conditions of the local agricultural populations.

Stefano Liberti
Journalist and writer

P. 32 • SOIL, A RESOURCE THAT SHOULD BE DEFENDED

Soil sealing is an irreversible phenomenon that causes a major loss of fertile lands, bringing environmental, social and economic problems. An integrated approach is necessary, including prevention, restriction and compensation measures.

Winfried E.H. Blum
University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Wien

P. 34 • THE DESTINY OF ELECTRONIC WASTE

The impetuous spread of personal computers, tablets and smartphones, with their rapid obsolescence, caused significant social and environmental problems associated with the disposal of electronic waste, containing materials that are rare and dangerous to health and the environment. Actions are necessary to reduce waste and ensure good living conditions to those who retrieve them in Asian and African countries.

Andrea Granelli, Daniele Dal Sasso
Kanso srl, Rome

P. 36 • MINERAL RESOURCES AND SUSTAINABILITY IN ITALY

The mining sector in Italy also includes the activities of the production sites of non-energy commodities. There is an increase of active businesses, but a fall in revenues. The economic burden is concentrated mainly in the north of the country.

Francesca Ceruti, Angelo Di Gregorio
CRIET, University of Milano Bicocca

AGAINST FOOD WASTE, FROM THE "BOLOGNA CHARTER" TO EXPO 2015

P. 38 • FOOD WASTE, THE "BOLOGNA CHARTER" TOWARDS EXPO 2015

On November 24, 2014, with the Bologna Charter on food waste, the way was paved towards Expo 2015. A growing number of governments will be invited to sign the Milan Charter and will be committed to take effective actions to contrast food waste.

Andrea Segrè

Chairman of the Technical Committee for the implementation of the National Plan of waste prevention

P. 40 • STOP FOOD WASTE, FEED THE PLANET

The event "Stop food waste, feed the planet" was an important cornerstone for food waste reduction in Europe.

Alessandra Vaccari

Indica srl

P. 42 • PREVENTING WASTE, WHAT'S NEXT?

The network of subjects who are gathering around the National Plan for the prevention of food waste (Pinpas) contributes experiences, resources and proposals of great importance; among them, the position paper to facilitate the donation of surplus food and directions to prevent waste.

Paolo Azzurro, Claudia Giordano

University of Bologna

P. 44 • ENVIRONMENTAL POLICY AND THE ITALIAN FOOD SECTOR

A research of GMI, conducted on a sample of the most important Italian food groups, shows an increased attention to environmental aspects of the production, in response to the sensitivity of consumers. A competitive factor lies in the "green" innovation of packaging.

Ilaria Bergamaschini

Green Management Institute

SEA AND SUSTAINABILITY. FROM THE EUROPEAN MARINE STRATEGY TO THE NATIONAL COMMITMENTS

P. 46 • HEALTHY AND PRODUCTIVE ECOSYSTEMS AND BLUE GROWTH

Oceans have always played an important role in the European economy and in recent years European governance for the sea has received a boost, thanks to the directives of the Marine Strategy and Maritime Spatial Planning. Green Economy and Blue Economy share the objective of a sustainable growth.

Lowri Evans, Karl Falkenberg

European Commission

1. Director-General for Maritime Affairs and Fisheries
2. Director-General for Environment

P. 50 • THE MARINE STRATEGY AND THE PROTECTION OF THE MEDITERRANEAN

The Mediterranean sea is unique for its history, geographical position and variety of animal and plant species. Italy is taking full advantage of the opportunities of the EU Marine Strategy to combine environmental protection and economic growth.

Silvia Velo

Undersecretary of State for the Environment

P. 52 • MONITORING AND RESEARCH FOR THE PROTECTION OF THE SEA

Italy implemented the Marine Strategy introduced by the European Directive 2008/56/EC, providing rehabilitation based on knowledge and in-depth information of the marine environment. The system of environmental agencies (Ispra and Arpa) should strengthen its role in research and monitoring.

Stefano Laporta

General Director, Ispra

P. 54 • GUIDELINES AND OVERREGIONAL ACTIONS FOR THE ADRIATIC SEA

On the basis of European laws, in 2005 Emilia-Romagna Region approved the Regional guidelines for the integrated management of coastal zones (ICZM), incorporated in the planning of local authorities. The Region is constantly involved in several strategic activities.

Giuseppe Bortone

Emilia-Romagna Region

P. 56 • MARINE MONITORING FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Environmental agencies must apply coastal monitoring as provided by the European Marine Strategy and by legislative decree 190/2010. Among the first shared goals in Livorno last November, the need to develop indicators of "good environmental status".

Stefano Tibaldi, Carla Rita Ferrari

Arpa Emilia-Romagna

P. 58 • DECREASING THE PRESSURE OF FISHING IN THE ADRIATIC SEA

The high Adriatic sea is becoming less fishy because of different causes that also have to do with critical environmental issues. In Emilia-Romagna aquaculture of valuable species in transitional waters could be expanded.

Interview with **Davide Barchi**, Emilia-Romagna Region, by **Giancarlo Naldi**

P. 60 • A CROSS-BORDER NETWORK FOR EMERGENCIES IN THE ADRIATIC SEA

The European project Hazadr was created to address possible environmental consequences of severe accidents in the Adriatic sea. Creation of a cross-border network to prevent the risk of contamination is the main objective of the project. Emilia-Romagna Region is one of the partners.

Andrea Valentini, Tiziana Paccagnella, Clarissa Dondi, Barbara Guandalini

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Civil Protection Agency, Emilia-Romagna Region

P. 62 • OIL SPILL ON THE COAST, THE EXERCISE "ERCOLE"

Within the project Hazadr, two exercises were held in 2014 to test the responsiveness of the coastal regions in the event of spillage at sea of pollutants. "Emergency Response to Coastal Oil-Spill Exercise" (Ercole) in September involved Marche and Emilia-Romagna Regions.

Andrea Valentini, Tiziana Paccagnella, Clarissa Dondi, Barbara Guandalini, Leonardo Balestra, Alberto Ceconis, Alessandro Coluccelli, Aniello Russian

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Civil Protection Agency, Emilia-Romagna Region
3. Marche Region
4. Polytechnic University of the Marche

P. 64 • FORECAST AND MODELING CHAINS, THE APPLICATIONS

The integrated modeling system used by the Hydro-Weather-Climate Service of Arpa Emilia-Romagna is formed by the modeling chain for the prediction of waves "Meditare" and the model "AdriaRoms". The outputs are used as input data for specialized applications for forecasting and civil protection activities.

Andrea Valentini, Tiziana Paccagnella, Aniello Russian, Alessandro Coluccelli

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Polytechnic University of the Marche

P. 67 • BATHING WATER, GOOD QUALITY IN 2014

93 marine bathing waters are surveyed in Emilia-Romagna, on the basis of European and national laws. Arpa, in support of Emilia-Romagna Region, manages the monitoring that takes place from mid-April to early October. In 2014 the quality in most of the regional waters was generally good.

Marinella Natali, Rita Rossi, Paola Pellegrino, Leonardo Ronchini

1. Emilia-Romagna Region
2. Arpa Emilia-Romagna

P. 70 • FRESH WATER AND NUTRIENTS FROM THE PO, AN UNUSUAL YEAR FOR THE ADRIATIC SEA

Intense rains make the 2014 an unusual year, with an extraordinary flow of fresh water and nutrients from the Po river to the sea. This condition favored eutrophic phenomena. In August also mucilage emerged, not depending on polluting discharges.

Carla Rita Ferrari

Arpa Emilia-Romagna

P. 74 • COASTAL EROSION, AN ONGOING PHENOMENON

Arpa Emilia-Romagna in 2012 led the periodic campaign of topo-bathymetric and sedimentological relief on the coast of Emilia-Romagna region. The results show that 35% of the beaches is in good condition, while 65% of the shoreline has several levels of criticality. Despite the effectiveness of beach nourishment, erosion continues.

Margherita Aguzzi, Nunzio De Nigris, Maurizio Morelli, Tiziana Paccagnella, Silvia Unguendoli, Carlo Albertazzi

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Emilia-Romagna Region

P. 76 • WASTE CYCLE, EXCELLENCE MODELS IN LOMBARDY

In 2012, Italy was in twentieth place in Europe in the field of waste management. There are virtuous experiences of integrated management that can become a national model, as the analysis conducted on the waste cycle in Lombardy evidenced, in order to grasp the differences in efficiency and effectiveness.

Ilaria Bergamaschini, Francesco Bertolini

SDA Bocconi, Milan

“STORIE NATURALI”, STORIE DI MARE E DI PARCHI, STORIE DI TESORI DELL’EMILIA-ROMAGNA



Storie naturali - N. 8/2014

Rivista delle Aree protette dell'Emilia-Romagna
Regione Emilia-Romagna, Servizio Parchi e risorse forestali.
Versione cartacea 3 euro, gratuita online
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/parchi-natura2000>
<http://bit.ly/1uWtF9o>

Questo numero della rivista *Storie naturali* per la prima volta rivolge un'attenzione particolare agli ambienti acquatici di mare e d'acqua dolce. Partendo dalla copertina, che ritrae il cavalluccio camuso (*Lepidodermata*), una specie diffusa nel Mediterraneo, si passa ad articoli sul relitto della piattaforma Paguro, sulla rete regionale per la protezione delle tartarughe marine e sui crostacei d'acqua dolce. Si vuole sottolineare come l'acqua sia fondamentale in tutti i processi biologici e rappresenti un importante alleato della biodiversità. I siti della Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna tutelano diversi habitat acquatici, tra cui i torrenti di collina, il medio tratto del fiume Po, le lagune nel delta del Po, le zone umide, le torbiere e persino un ambiente marino costituito proprio dal relitto della piattaforma Paguro nei fondali al largo di Ravenna.

La qualità e il grado di disponibilità delle acque rendono tuttavia difficile la vita di molte specie, come il gambero e il granchio di fiume. Il *Living planet report 2014*, ultimo rapporto internazionale del Wwf, evidenzia che in 40 anni sono state dimezzate le popolazioni di molti animali. In particolare le specie di acqua dolce hanno sofferto un declino del 72%, quasi il doppio rispetto alle specie terrestri e marine. La maggior parte di queste perdite provengono dalle regioni tropicali, in particolare dell'America Latina. I dati allarmanti sulla perdita di biodiversità rendono evidente quanto le aree protette e i siti della Rete Natura 2000, se gestiti efficacemente, possono avere un ruolo sostanziale per salvaguardare la fauna selvatica. Le popolazioni delle varie specie vegetali e animali, infatti, nelle aree protette soffrono, in generale, meno della metà del tasso di declino presente nelle aree non protette.

Il numero contiene anche tanti altri spunti e informazioni e presenta, con soddisfazione, una nuova realizzazione del sistema delle aree protette, le ciclovie dei Parchi, dedicate a chi ama scoprire le aree protette regionali pedalando in tranquillità per strade secondarie, carraie e sentieri. Un'ultima cosa: l'ottavo numero della rivista, a differenza di quanto annunciato nel numero precedente, è ancora disponibile in forma cartacea, anche se in un quantitativo limitato di copie, e on line nella versione sfogliabile sul sito "Parchi, Aree protette e Natura 2000".

Buona lettura

Enzo Valbonesi, responsabile Servizio Parchi e risorse forestali Regione Emilia-Romagna

La rivista e le altre pubblicazioni regionali sono in vendita nelle librerie nelle strutture dei parchi e delle riserve, presso l'Archivio cartografico della Regione Emilia-Romagna, in viale Aldo Moro, 28 a Bologna, e online sul sito ER-geoportale <http://geoportale.regione.emilia-romagna.it/mapshop>


“Il fatto di vivere sulla terra ci allontana ulteriormente dal resto del regno animale, accrescendo l'handicap del gigantismo. Nove decimi dei principali rami del regno animale si trovano nell'acqua: in mare, nei corsi d'acqua dolce e nei laghi, nelle fenditure piene d'acqua delle viscere della terra, o dentro i corpi umidi di altri animali. Le eccezioni che vivono all'asciutto comprendono gli artropodi terrestri (soprattutto insetti) e i pochi vertebrati che si sono trascinati sulla terra (la maggior parte dei vertebrati sono pesci, quindi la vita terrestre è insolita persino per un vertebrato). L'evoluzione ci ha sradicati dai nostri umidi nascondigli sotterranei, ma tanti nostri parenti ci sono rimasti. Il nostro mondo è quindi popolato di estremisti, e questo ci dà una visione distorta dell'autentica varietà della vita.”

David George Haskell, *La foresta nascosta*

- Amate molto il mare, capitano?
- Certo che lo amo. Il mare è tutto. Copre i sette decimi della superficie del globo e il suo respiro è puro e sano. È l'immenso deserto dove l'uomo non è mai solo, poiché sente la vita pulsare intorno a sé.

Jules Verne, *Ventimila leghe sotto i mari*

<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it>



Un giorno spero
che saremo tutti patrioti
del nostro pianeta
e non solo
delle nostre
rispettive nazioni.

Zoe Weil

