

ecoscienza

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione e ambiente
dell'Emilia-Romagna
N° 2 Maggio 2015, Anno VI

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

DELITTI CONTRO L'AMBIENTE NUOVI REATI NEL CODICE PENALE

IL DISEGNO DI LEGGE
APPROVATO AL SENATO,
LE ATTESE E LE RIFLESSIONI
DEI PROTAGONISTI POLITICI
DEI GIURISTI, DEI MAGISTRATI
E DELLE FORZE IMPEGNATE
NEL CONTROLLO

INQUINAMENTO DA NITRATI NELLE
ACQUE SUPERFICIALI E PROFONDE,
METODI INNOVATIVI D'INDAGINE
SULLE ORIGINI DELL'AZOTO

ARPA EMILIA-ROMAGNA, 1° RAPPORTO
INTEGRATO DI SOSTENIBILITÀ



“ Al servizio di chi
tutela il territorio,
per la salvaguardia
della popolazione ”



CAE è la prima azienda italiana nel settore del monitoraggio ambientale in tempo reale. Progetta, produce e realizza reti di monitoraggio su tutto il territorio nazionale. Il monitoraggio idrometeorologico contribuisce attivamente al controllo del territorio e alla diminuzione di vittime causate da eventi climatici estremi.


monitoring your world.

DEI DELITTI E DELLE PENE PER LE SOSTENIBILITÀ



Alessandro Bratti • Presidente della Commissione parlamentare d'inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti e su illeciti ambientali a esse correlati

Elevare allo *status* di *delitto* i principali reati ambientali significa punire in modo esemplare gravi crimini ambientali e, allo stesso tempo, definire meglio il tipo di sviluppo economico che intendiamo perseguire per il nostro paese.

L'*ambiente* è sempre stato considerato un bene comune inesauribile; ora sappiamo con certezza che non è così, sappiamo che l'*ambiente* è un bene comune da difendere e non una risorsa da sfruttare senza limiti. Questo salto culturale ha permesso di introdurre una legislazione che ha rivoluzionato completamente il rapporto tra economia, ambiente e salute. Pensiamo alle norme per la gestione dei rifiuti, a quelle per preservare le risorse idriche, alla definizione delle aree protette e dei parchi, all'istituzione delle Agenzie ambientali per il controllo del territorio, alle leggi per la difesa del suolo, a quelle per limitare gli scarichi in atmosfera.

Alla fine del secolo scorso si è affermata una visione dell'*ambiente* ancora più sfidante per i decisori politici, con l'enucleazione del concetto di *sviluppo sostenibile*. L'*ambiente* assume un'ulteriore valenza: non solo il principale insieme di beni comuni da tutelare, ma un'importante opportunità per impostare un nuovo sviluppo, basato fondamentalmente sulla cultura della *rinnovabilità delle risorse*.

Oggi, in una situazione di grave crisi del sistema economico mondiale, e in un mondo sempre più globalizzato, la via dello sviluppo per l'Italia non può essere che quella della qualità, della *green economy*, dell'innovazione, della valorizzazione della nostra agricoltura, delle nostre eccellenze storico-culturali. Per intraprendere questa strada occorre procedere a una forte semplificazione amministrativa e burocratica, ma è necessario anche creare un sistema di regole, poche e chiare, per governare questa impostazione e potenziare le strutture di controllo, anche per garantire alle imprese di qualità e innovative di affermarsi sul mercato senza avere una concorrenza sleale.

Questo tema interagisce fortemente con la questione dei reati ambientali e, più in generale, con le questioni che afferiscono all'illegalità. Se si lavora solo sulla

cosiddetta *semplificazione*, il rischio è che, in un paese in cui l'illegalità è purtroppo molto diffusa, ne traggano vantaggio solo le attività più spregiudicate e spesso colluse con il malaffare, non quelle più innovative. Nel 2013, secondo i dati forniti dal rapporto *Ecomafia* di Legambiente – basato sul lavoro capillare della magistratura, dei corpi di polizia giudiziaria, sull'attività condotta anche dalle nostre Commissioni parlamentari d'inchiesta – emerge che sono circa 30 mila i reati rilevati, 160 le ordinanze di custodia cautelare, per un giro d'affari di circa 15 miliardi di euro, con circa 320 clan mafiosi coinvolti.

Per fermare l'illegalità occorre intervenire con una semplificazione normativa, che riduca i margini di discrezionalità e di incertezza per le imprese, e introdurre una riforma del sistema dei controlli.

In terzo luogo è necessario introdurre nuovi delitti contro l'*ambiente* nel codice penale, come tra l'altro era già stato previsto dalla direttiva comunitaria del 2008. Con un lavoro preparatorio enorme di ascolto e di confronto con molti magistrati, con rappresentanti delle forze di polizia e di controllo ambientale e con i giuristi più esperti nella materia, è stato possibile approdare al testo approvato al Senato con una sostanziale unanimità.

Il provvedimento procede alla introduzione in particolare di nuovi delitti nel codice penale: il primo è il *disastro ambientale*, che punisce con il carcere da 5 a 15 anni chi altera gravemente o irreversibilmente l'ecosistema o compromette la pubblica incolumità. Il secondo è l'*inquinamento ambientale*, che prevede la reclusione da 2 a 6 anni e una multa da 10 mila e 100 mila euro per chi deteriora in modo rilevante la biodiversità o l'ecosistema, anche quello di natura agraria. Il terzo delitto riguarda il *traffico e l'abbandono di materiale di alta radioattività*. Il quarto nuovo delitto concerne l'*impedimento del controllo*: chi nega od ostacola l'accesso o intralci i

controlli ambientali rischia la reclusione da 6 mesi a 3 anni. Viene poi introdotta l'*aggravante ecomafiosa*, assolutamente importante e più volte richiesta; ma ci sono anche gli sconti di pena con riduzioni da metà a due terzi nel caso di ravvedimento operoso, perché la priorità resta il ripristino delle condizioni ambientali. C'è poi il raddoppio dei tempi per la prescrizione, e ciò è fondamentale; se fosse stata in vigore questa normativa non ci sarebbe stata la prescrizione di una delle indagini più importanti, quella cosiddetta «Cassiopea», che è l'origine del libro Gomorra. Anche l'*obbligo della confisca*, la *condanna al ripristino*, l'*omessa bonifica*, la *giustizia riparativa* e il *coordinamento delle indagini* sono elementi nuovi che compongono un quadro completamente diverso per la tutela dell'*ambiente* e per la lotta a inquinamento e illegalità.

Certo, nessun provvedimento è mai esaustivo e ogni riforma è sempre perfezionabile, ma oggi la portata dei problemi e le condizioni generali del paese ci chiedono di approvare velocemente la legge così com'è uscita dal Senato e di procedere velocemente alle altre riforme, come quella sul sistema nazionale di controllo ambientale, per ottenere da ogni componente del paese uno sforzo comune verso la sostenibilità, la legalità e un'economia fondata sulla concorrenza leale fra le imprese.

Ecco perché si tratta di una riforma importante, attesa da tantissimi anni. Se riusciremo davvero a sviluppare in tempi brevi quelle direttrici cui accennavo, non solo avremo finalmente costruito un quadro legislativo moderno per tutelare l'*ambiente* e soprattutto la salute dei cittadini, ma avremo costruito le condizioni per consentire davvero alle imprese migliori di potersi definitivamente affermare e allo Stato di non essere derubato da quell'economia grigia e nera che oggi, purtroppo, continua a proliferare nel nostro paese.

Le probabili modifiche a opera della Camera sul testo approvato al Senato renderanno necessario un ulteriore approfondimento da parte di Ecoscienza.



ecoscienza
SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

DELITTI CONTRO L'AMBIENTE. I NUOVI REATI NEL CODICE PENALE

INQUINAMENTO DA NITRATI NELLE ACQUE SUPERFICIALI E PROFONDE. NELLE PRESSIONI E SUE ORIGINI. SULLA ORIGINE DELL'AZOTO

ARPA EMILIA-ROMAGNA. 1° RAPPORTO REGIONALE DI SOSTENIBILITÀ

ISSN 2039-0424

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

Numero 2 • Anno VI
Maggio 2015



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
Franco Zinoni

DIRETTORE RESPONSABILE
Giancarlo Naldi

COMITATO DI DIREZIONE
Giuseppe Biasini
Mauro Bompani
Carlo Cacciamani
Fabrizia Capuano
Simona Coppi
Adelaide Corvaglia
Eriberto De' Munari
Carla Rita Ferrari
Stefano Forti
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
Mario Cirillo
Roberto Coizet
Matteo Mascia
Giancarlo Naldi
Marisa Parmigiani
Giorgio Pineschi
Karl Ludwig Schibel
Andrea Segré
Mariachiara Tallacchini
Marco Talluri
Paolo Tamburini
Stefano Tibaldi
Alessandra Vaccari

Redattori:
Daniela Raffaelli
Stefano Folli

Segretaria di redazione:
Claudia Pizzirani

Progetto grafico:
Miguel Sal & C.

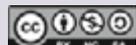
Impaginazione e grafica:
Mauro Cremonini (Odova srl)

Copertine:
Cristina Lovadina

Stampa:
Casma Tipolito srl, Bologna

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

Stampa su carta:
Cocoon Offset



Tutti gli articoli, se non altrimenti specificato,
sono rilasciati con licenza Creative Commons
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Chiuso in redazione: 4 maggio 2015



RICICLATO
Carta prodotta da
materiale riciclato
FSC® C001596

SOMMARIO

- 3 **Editoriale**
Dei delitti e delle pene per le sostenibilità
Alessandro Bratti
 - 5 **Stefano Tibaldi lascia la direzione di Arpa dopo 6 anni**
Franco Zinoni
 - 6 **Tibaldi e la meteorologia italiana**
Carlo Cacciamani
 - 9 **La nuova vita di AssoArpa mentre tutto cambia**
Intervista a Luca Marchesi a cura di Daniela Raffaelli
 - 11 **Verso la misurazione del valore di Arpa**
Elisa Bonazzi, Stefano Tibaldi
 - 16 **Reporting integrato quali benefici per la PA?**
Fabrizio Indelicato
 - 17 **“Leggere” la spesa pubblica in chiave ambientale**
Ilaria Bergamaschini
 - 19 **Un progetto sugli open data ambientali in Emilia-Romagna**
Stefano Cattani, Massimo Fustini
 - 22 **Lotta alla zanzara tigre in Emilia-Romagna**
Romeo Bellini, Roberto Cagarelli, Marco Carrieri, Federica Giovannini, Carmela Matrangolo, Paola Angelini, Claudio Venturini, Alba Carola Finarelli
 - 42 **Il bene “ambiente” merita una tutela rinforzata**
Giuseppe Giove
 - 45 **Una riforma di civiltà attesa da 21 anni**
Stefano Ciafani
 - 46 **Le prescrizioni: un'occasione per le Agenzie ambientali**
Giovanni Fantini
-
- ## Nitrati
- 50 **Un quadro complesso in attesa di risultati**
Franco Zinoni
 - 52 **Effluenti zootecnici, cambiare le norme europee**
Giuseppe Cacopardi, Daniela Quarato
 - 54 **Il rapporto isotopico per misurare le fonti di nitrati**
Bernardo De Bernardinis
 - 57 **Le sorgenti di nitrati, studio sul bacino del Po**
Maria Belli, N. Calace, I. Marinosci, M. Peleggi, G. Rago, F. Saccomandi
 - 60 **Misura e valutazione dei nitrati in falda**
Marco Marcaccio, Donatella Ferri
 - 64 **Il contenimento dei nitrati in Emilia-Romagna**
Andrea Giapponesi, Immacolata Pellegrino, Francesco Tornatore
 - 66 **Il servizio ecosistemico della flora ripariale**
Giuseppe Castaldelli, Marco Bartoli
 - 68 **Il punto di vista delle organizzazioni agricole**
Stefano Masini, Secondo Scanavino, Alessandro Pantano
-
- ## Reato ambientale
- 26 **Il contrasto agli ecoreati, una leva per la qualità**
Ermete Realacci
 - 27 **Un passo avanti nella lotta agli ecoreati**
Salvatore Micillo
 - 28 **Riflessioni su nuove ipotesi di delitto ambientale**
Costanza Bernasconi
 - 30 **Il reato nel codice penale può arginare la criminalità**
Luciano Butti
 - 32 **Verso un nuovo sistema dei reati contro l'ambiente**
Giuseppe Battarino
 - 34 **Sanzioni più severe per prevenire l'inquinamento**
Luigia Spinelli, Irene De Chiaro
 - 36 **Un “tagliando di controllo” per le nuove norme**
Francesco Castellano
 - 38 **Un nuovo assetto per superare le impunità**
Gen. B. Vincenzo Paticchio
 - 40 **Più forza all'aggressione dei proventi illeciti**
Gen. B. Stefano Screpanti, Col. T. ST Giancarlo Franzese
-
- ## Attualità
- 70 **Dinamiche di ricarica nella conoide del Trebbia**
Ilaria Lauriola, Valentina Ciriello, Marco Marcaccio
 - 73 **Monitoraggio pollini, non solo in primavera**
Alessandro Donati
 - 74 **Come favorire le rinnovabili per il riscaldamento**
Mattia Gussoni, Michele Sansoni, Francesca Lusso
 - 76 **Teleriscaldamento ed efficienza energetica**
Marco Marvelli
-
- ## Rubriche
- 78 **Legislazione news**
 - 79 **Libri**
 - 80 **Eventi**
 - 81 **Abstracts**

STEFANO TIBALDI LASCIA LA DIREZIONE DI ARPA DOPO 6 ANNI

FRANCO ZINONI, DIRETTORE TECNICO E DIRETTORE GENERALE FACENTE FUNZIONI, RICORDA TIBALDI NEI 19 ANNI DI ARPA EMILIA-ROMAGNA, PRIMA COME DIRETTORE DEL SERVIZIO METEOROLOGICO E POI COME DIRETTORE GENERALE DELL'AGENZIA.

Stefano Tibaldi è stato in Arpa Emilia-Romagna fino dalla sua fondazione, dal 1996, come direttore del Servizio meteorologico (sviluppatosi poi in Servizio IdroMeteoClima) e poi, da quasi sette anni direttore generale dell'Agazia, ha lasciato il servizio il 31 marzo scorso, per raggiunti limiti di età, secondo le più recenti e cogenti norme riguardanti il pubblico impiego. Ricordo un giorno dell'inverno 1986 quando un ricercatore italiano con la barba rossiccia, già capo Sezione presso il centro europeo di *Reading* per le previsioni a medio termine, tenne un seminario al corso di specializzazione in agrometeorologia di Settefonti (BO) e ci affascinò con le previsioni numeriche, con l'evoluzione delle previsioni meteorologiche legate alla capacità dei centri di calcolo, con l'idea di servizi meteorologici orientati a fornire prodotti specializzati per le diverse tipologie di utenti. Sono trascorsi quasi trent'anni e il professore Stefano Tibaldi, quel giovane docente, è diventato dapprima l'ispiratore della evoluzione del Servizio meteorologico regionale, fondato da Francesco Nucciotti, poi direttore dello stesso Servizio, chiamato dall'assessore Renato Cocchi alla prematura scomparsa di Nucciotti. Edolo Minarelli, il primo direttore di Arpa ER, ne fu ammaliato e lo convinse a lasciare l'insegnamento di Fisica dell'atmosfera all'Università di Bologna per affrontare la successiva evoluzione del Servizio, cioè la costruzione di un Servizio meteorologico integrato nell'Agazia di prevenzione ambientale. Talmente riuscita, quest'integrazione, potremmo dire, che il responsabile del Servizio IdroMeteoClima è divenuto, sei anni fa, grazie ai risultati conseguiti, direttore generale dell'Agazia tutta. Come direttore del Simc, Tibaldi ha affermato e consolidato una posizione di rilievo in ambito nazionale per il Servizio; ha attivato collaborazioni in ambito europeo e internazionale che tutt'oggi ci consentono di rappresentare efficacemente il nostro paese.

Sotto la sua direzione sono stati affrontati temi di rilievo come la realizzazione di un sistema osservativo integrato a scala regionale, la realizzazione di un centro di competenza e di un centro funzionale per il supporto alla Protezione civile per le allerte meteo e idrometeo; da ricordare lo "sguardo lungo" capace di attivare, tra i primi in Italia, lo studio dei cambiamenti climatici e la valutazione delle strategie di adattamento per limitarne l'effetto sull'ambiente naturale e antropico. Successivamente, come direttore generale di ArpaER, Tibaldi ha saputo dare tranquillità e sicurezza al personale dell'Agazia, seguendo un percorso sobrio, coerente con la *mission*, volto anzitutto – e con rilevanti risultati – all'efficiamento dell'Agazia, in un'epoca di scarsità di risorse per la pubblica amministrazione, senza diminuire la qualità e la misura del controllo delle pressioni ambientali di varia origine. Come è naturale che accada a organizzazioni complesse e a settori di particolare interesse sociale, il percorso è stato caratterizzato da momenti più felici e da imprevisti e difficoltà, che hanno richiesto progettualità, costanza e collaborazione. È nella risoluzione positiva dei momenti critici che si misura la capacità di costruire un gruppo dirigente, di svilupparne la coesione e la motivazione a operare per l'ambiente, al servizio della comunità. Questi sei anni di direzione sono stati caratterizzati dal rispetto dei limiti di bilancio, dall'attuazione di investimenti adeguati a mantenere efficiente il parco strumenti dell'Agazia, dallo sviluppo degli acquisti verdi, dall'incremento della politica della parità di genere, da un equilibrato rapporto con le forze sindacali, da un attento rispetto dei diritti dei cittadini e dei gruppi portatori di interesse da una parte e delle imprese dall'altra. L'indagine condotta sul benessere organizzativo interno all'Agazia pone Arpa Emilia-Romagna in una posizione di maggiore benessere percepito dal personale rispetto alla media della



pubblica amministrazione e alla media dei Servizi di sanità pubblica. Le ultime intuizioni di Tibaldi: il rapporto integrato di sostenibilità dell'Agazia e la progettazione e l'avvio della prima edizione del master sul *management* del controllo ambientale, stanno riscuotendo in ambito locale e nazionale il giusto riconoscimento per la qualità e per essere nate con passione e dedizione. Queste attività stimolano altri enti a confrontarsi sugli stessi terreni di sviluppo della qualità e della ricerca ambientale. Tutta la pubblica amministrazione vive tempi difficili e Arpa ER non potrà sottrarsi a ulteriori revisioni, di se stessa e del proprio ruolo. Credo però che l'esperienza di questi anni e il lascito di capacità progettuale e operativa di Stefano Tibaldi costituiscano un patrimonio di risultati e crediti, e soprattutto di attitudini e competenze, che ci potranno aiutare in questo difficile percorso; e spero proprio che, anche in futuro, non verrà meno, in altri ruoli e funzioni, il prezioso contributo di una esperienza così vasta e complessa come quella da lui maturata. Per il periodo trascorso insieme e per quanto ci hai dato posso solo dire: grazie Direttore.

Franco Zinoni

Direttore generale ff
Arpa Emilia-Romagna

TIBALDI E LA METEOROLOGIA ITALIANA

IL PENSIONAMENTO DI STEFANO TIBALDI È UN'OTTIMA OCCASIONE PER UNA RIFLESSIONE A TUTTO TONDO SULLA METEOROLOGIA ITALIANA, UNO SGUARDO A COME ERAVAMO, ALLE POTENZIALITÀ DI OGGI, ALLE CRITICITÀ E AI RITARDI. AFFIDARE IL COMPITO A CARLO CACCIAMANI CI È SEMBRATO IL MODO MIGLIORE PER SALUTARE UN AMICO E UN PROTAGONISTA, RICONOSCENDONE I MERITI SENZA ALCUNA RETORICA.

L'uscita di scena di Stefano Tibaldi da direttore generale Arpa mi ha rattristato, anche perché si tratta della persona con la quale abbiamo condiviso tante "avventure", una grande passione per la meteorologia e la volontà di "fare sempre e comunque" le cose, talvolta andando contro corrente. È stata proprio questa voglia di fare, anzi di... "osare", che ha reso possibile la costruzione di quello che oggi è il Simc, cioè una struttura di rilievo nazionale e che, a detta di molti, ben si colloca anche sullo scenario internazionale. Stefano ha contribuito non poco perché questo accadesse. Salutare Stefano è però anche un'occasione ghiotta per riflettere sulla meteorologia italiana, riflessione che lui stesso ha stimolato parlando con alcuni media. E in questa riflessione ci sta una bella pensata a ciò che noi oggi siamo in relazione a un mondo che cambia da ogni punto di vista, con l'obiettivo di creare una "casa" più grande per la meteorologia italiana, e cioè un Servizio meteorologico nazionale distribuito (Smdn), federato tra Stato e Regioni e che possa mettere a "sistema" tutto quanto di buono c'è in Italia, e del buono ce n'è!

Tutto iniziò nei primi anni 80, quando un legislatore lungimirante progettò e un grande uomo, Francesco Nucciotti, si "inventò" il Servizio meteo regionale, collocato presso l'Ersa dell'Emilia-Romagna, intuendo quanto la meteorologia potesse essere essenziale per tante attività umane. All'epoca eravamo pochissimi, nella sede di via San Felice a Bologna. L'obiettivo principale era fornire un supporto tecnico all'agricoltura: far irrigare nei momenti opportuni, utilizzare le previsioni di temperatura e pioggia per avere un'idea del possibile innesco di malattie delle piante e tanto altro. Quando Stefano ci veniva a trovare dall'Inghilterra dove operava presso il prestigioso Ecmwf (*European Centre for Medium Range Weather Forecast*), lavoravamo assieme per giornate intere

per definire le strategie di lavoro. Da quegli incontri sporadici sono nate le prime analisi di dati meteo, i primi sistemi di previsione "dinamico-statistici" con i quali si potevano fornire dei valori "oggettivi" alla scala della nostra regione. In quegli anni si sviluppò

l'agrometeorologia, con i suoi modelli *Crop-Weather* di crescita delle colture, quelli di bilancio idrologico, le previsioni polliniche ecc. Per rendere più efficace la riflessione bisognerebbe fare la storia di tutto ciò che avvenne, in modo spesso concatenato fra il livello regionale e quello



Francesco Nucciotti, Giorgio Fea ed Ezio Rosini a Settefonti.

IL CONTRIBUTO EMILIANO ALLA METEOROLOGIA CIVILE ITALIANA

La costituzione del Servizio meteorologico regionale fu assegnata dalla Regione all'Ente regionale di sviluppo agricolo, dotandolo di un'ampia autonomia operativa, un'autonomia che faceva invidia a tutti i colleghi della Regione e di altri Servizi. Fu tale condizione e l'intraprendenza di Francesco Nucciotti a consentire la realizzazione di uno strumento molto innovativo in tempi rapidissimi.

A formare una leva di giovanissimi fisici, agronomi e informatici furono chiamate le migliori energie disponibili in quel momento.

Giorgio Fea, Generale del Genio aeronautico, Ezio Rosini, ufficiale del Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare, esperto appassionato di agro-meteorologia, il Generale Andrea Baroni, il Colonnello Gianfranco Simonini, il Colonnello Mario Giuliacci, il Capitano Giorgio Lenzi, tutti ufficiali in congedo dal Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare reclutati per la formazione delle giovani leve e anche per la organizzazione del Servizio e per le attività di sala operativa, e ancora Renato Barbieri, agronomo esperto di agrometeorologia e tanti altri. Giorgio Fea scrisse un libro di "appunti di meteorologia fisica descrittiva e generale" con tanto di formule e schizzi sulla fisica dell'atmosfera fatti tutti a mano, un documento che rappresenta tutt'oggi un'opera d'arte, oltre che un manuale scientifico prezioso per i giovani di allora. (GN)

FRANCO ZINONI, DIRETTORE TECNICO E ORA DIRETTORE GENERALE FACENTE FUNZIONI DI ARPA EMILIA-ROMAGNA



Franco Zinoni, agronomo poliedrico, viste le tante specializzazioni - in agrometeorologia, in statistica, geostatistica, telerilevamento, GIS e modellistica dei sistemi culturali - dopo una breve esperienza nel settore privato, nel 1986 entrò nel Servizio meteorologico regionale dell'Ersa Emilia-Romagna. Va ricordato che il servizio fu istituito dalla Regione essenzialmente come servizio agrometeorologico, anche se la lungimiranza del legislatore di allora fu notevole, al punto

di non chiamarlo "Servizio agrometeorologico" ma "Servizio meteorologico regionale" per l'agricoltura e le altre attività civili, dimostrando così di sapere guardare avanti, a tutti gli usi civili che potevano beneficiare di un servizio così insolito per quegli anni. Dal 1999 Zinoni fu responsabile dell'Area Agrometeorologia del Servizio.

Transitato nel 2005 alla Direzione tecnica di Arpa, è stato responsabile dell'Area Monitoraggio e reporting ambientale e dal primo marzo 2013 svolge la funzione di direttore tecnico dell'Agenzia.

Franco Zinoni è stato responsabile di diversi progetti ministeriali in materia di bilancio di sostenibilità delle pratiche di irrigazione, di monitoraggio dei pollini allergenici e di modelli di previsione

delle frane; si è occupato anche delle problematiche riguardanti il rapporto agricoltura e cambiamento climatico.

Ha collaborato inoltre con la Fao per il trasferimento dei risultati del progetto Climagri all'interno dei paesi dell'area mediterranea (Marocco e Turchia). È stato anche coordinatore del progetto di sorveglianza degli inceneritori dell'Emilia-Romagna (Monitor) per la predisposizione del progetto e il suo avviamento.

Ora Franco Zinoni si trova a occuparsi con primaria responsabilità della conduzione di una delle più importanti Agenzie ambientali del nostro paese. La fase in cui questo avviene è tutt'altro che semplice: la modifica del quadro istituzionale legato all'abolizione delle Province prospetta una verifica delle funzioni e competenze ambientali sia di carattere autorizzatorio che di controllo, funzioni e competenze di cui è titolare la Regione, con qualche problema di gestione delle attività, oggi senza le Province. La stessa legge regionale istitutiva dell'Agenzia ambientale dimostra tutti i suoi vent'anni di vita, prospettando l'esigenza di un nuovo assetto anche a prescindere dalle modifiche dello scenario istituzionale. E se tutto ciò non bastasse ci sono le modifiche in atto nel quadro giuridico nazionale, intorno ai delitti ambientali e la nuova legge in itinere sul sistema nazionale di controllo ambientale. Mancava solo la modifica sostanziale e sostanziosa di AssoArpa, che ha acquisito personalità giuridica, per dipingere il quadro interessante e allo stesso tempo impegnativo in cui Franco Zinoni svolgerà il suo importante ruolo. Auguri Franco.

Giancarlo Naldi
Direttore responsabile rivista Ecoscienza

nazionale, ma ciò non è possibile in questa sede. La modellistica meteorologica "fisica" ad area limitata parti usando una vecchia versione rivisitata del modello idrostatico HIBU sviluppato nella ex-Yugoslavia, ribattezzato poi Lambo (*Limited Area Model Bologna*), poi ci fu l'entrata dell'Italia nel consorzio europeo Cosmo, uno dei consorzi costituiti per lo sviluppo congiunto della modellistica ad area limitata.

Poi la svolta con l'interesse della Protezione civile per la modellistica meteo, con Franco Barberi al comando che ci chiese di iniziare una collaborazione, che non si è mai più interrotta in 20 anni, e grazie alla quale il sistema di Protezione civile nazionale dispone di previsioni numeriche dettagliate a uno-due-tre giorni delle grandezze meteo rilevanti, come le piogge, la neve, i venti ecc. Nacque la convenzione Lami (con il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare e Arpa Piemonte) che diede vita alla "suite" italiana del modello Cosmo (i modelli Cosmo17 e Cosmo12), che dal lontano 1996 non ha smesso mai di essere "girato" da Arpa Simc presso il Consorzio inter-universitario del Cineca, grazie alla Protezione civile nazionale che copre le spese di super-calcolo. Quest'attività, che funziona 365 giorni

all'anno, produce "numeri" di previsione meteo rilevanti per tutto il sistema dei Centri funzionali di protezione civile, nazionale e regionali. Alla modellistica meteorologica di tipo deterministico si è poi aggiunta quella di *ensemble* (sistema Cosmo-Leps), creata da "zero" al Simc, e che viene girata operativamente presso il Ecmwf e utilizzata anche dallo stesso Ecmwf (ad esempio per inizializzare la modellistica idrologica Efas su tutti i fiumi europei) e da molti Stati che operano all'interno del Consorzio Cosmo (www.cosmo-model.org).

La modellistica "meteo" del Simc offre i prodotti necessari a quella "idro", sviluppata dal 2005 su tutto il Po e i fiumi emiliano-romagnoli. Le previsioni idrologiche sono uno strumento fondamentale ad esempio per Aipo (l'Agenzia interregionale per il fiume Po) e per le altre regioni del bacino, e danno il supporto al sistema di Protezione civile per la gestione delle piene del Po. La modellistica meteo è stata poi agganciata a quella della qualità dell'aria, operativa da anni sull'intero nord Italia e in Emilia-Romagna, poi quella oceanografica e delle onde su tutti i mari italiani, Adriatico *in primis*.

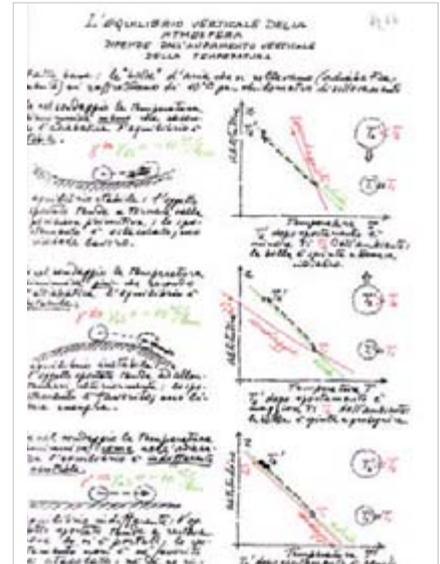
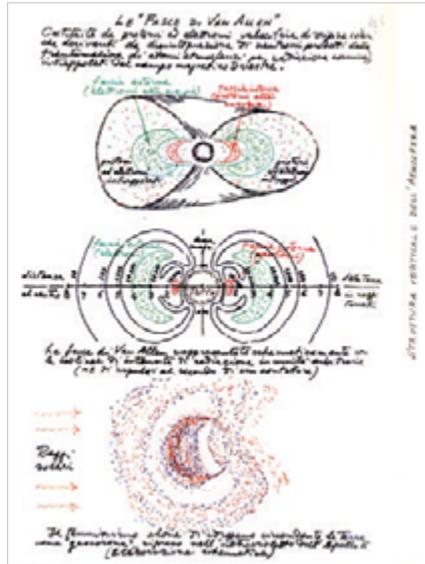
Con la radarmeteorologia e il *nowcasting* si sono sviluppate le stime delle

precipitazioni combinando i dati radar con quelli delle reti al suolo.

Fu poi il tempo della climatologia, le previsioni meteo di lungo periodo, integrate a loro volta con i modelli "agro" al fine di produrre dei veri e propri *climate services* (esempio: la previsione stagionale del fabbisogno irriguo) di cui oggi si parla tantissimo in Europa, si pensi al gigantesco programma Copernicus. Oggi la Sala operativa meteo usa il frutto di questo *know-how* e tutti i dati disponibili, osservati e previsti, per realizzare e diffondere ogni giorno le previsioni in Emilia-Romagna, dialoga ogni giorno coi colleghi del Servizio meteo dell'Aeronautica, del Settore meteo del Dipartimento di Protezione civile nazionale (Dpcn) e di Arpa Piemonte per costruire la previsione meteo di riferimento per l'intero sistema di Protezione civile nazionale. Dal 2005 poi il Simc è anche Centro funzionale dell'Emilia-Romagna, e produce ogni giorno bollettini di vigilanza meteo-idrogeologica dando la "sveglia" quando serve al sistema di Protezione civile, di cui è parte integrante, attraverso l'emissione di Avvisi meteo e di Criticità idrogeologica, dai quali vengono poi diffuse le Allerte di protezione civile. Molto di quanto ho riassunto



Francesco Nucciotti e Andrea Baroni



Pagine da Giorgio Fea, *Appunti di meteorologia fisica, descrittiva e generale*, 1988.

ATTUALITÀ

sommariamente è stato fatto grazie anche alle “dritte” che Stefano ci ha dato per anni, certamente almeno fino al 2008 quando divenne il Dg di Arpa, lasciandomi l'onore e l'onere di continuare il percorso da lui tracciato. Ma nulla di tutto questo si sarebbe potuto fare senza il lavoro dei tanti operatori del Simc che si sono avvicendati e che ancora oggi operano con grande competenza e spirito di servizio. Questa situazione che mi permetto di giudicare “felice”, non è isolata nel territorio nazionale. Esistono realtà simili, più o meno strutturate, in quasi tutte le Arpa del centro nord d'Italia, o nelle Regioni o Province autonome. Nel sud la presenza è minore, ma non è zero, esistono in diverse regioni strutture meteo o anche solo idro, che operano da tempo. A reggere tutto questo c'è un mondo di persone, giovani e meno giovani, che operano presso le Regioni, lo Stato, le Arpa, le Province, indossando vestiti civili o militari. Si tratta di gente competente e con una gran voglia di far bene, ma che purtroppo finora è stata un po' troppo in ombra, offuscata da questo alone di “negatività” che oggi si ha per tutto quello che è “servizio pubblico”. Certo, esistono le disfunzioni, prima tra tutte la mancanza di un forte coordinamento tra le parti di questo complesso sistema decentrato, e tali disfunzioni vanno assolutamente risolte, ma non serve parlare sempre solo degli aspetti negativi senza, peraltro, indicare e fare crescere i rimedi, già in gran parte individuati e che spesso la politica pare ignorare. La legge 100 del giugno 2012 prevedeva che entro sei mesi si sarebbe dovuto definire con decreto del Presidente della Repubblica l'istituzione del SMND. Sappiamo che il decreto è stato redatto,

ha girato per tutti i palazzi della politica, però ad aprile del 2015 ancora non è stato approvato. In questa breve storia della meteorologia operativa in Italia manca purtroppo un forte supporto del mondo accademico e della ricerca di settore. Ci sono, nel primo caso, pochissimi docenti e ancor meno percorsi di laurea specifici, nel secondo scarsi finanziamenti e personale. Tuttavia dentro tante università e istituti di ricerca, a diverso titolo e con poteri diversi, operano “pochi, ma spesso buonissimi” ricercatori, che potrebbero offrire un grande contributo anche allo sviluppo di prodotti operativi, oltre che alla scienza *tout court*. Non è stato possibile costruire un collegamento forte con il mondo della ricerca, e questa è un'altra pecca che va sanata al più presto. Spesso le responsabilità sono da attribuirsi all'eccessiva litigiosità tra i diversi “pezzi” del variegato mondo accademico, tra l'Accademia e i Servizi, tra i Servizi stessi, tra il livello nazionale e quello regionale. Tutto ciò ha prodotto divisioni e mancata aggregazione di idee, persone, e percorsi di crescita. C'è tutto un mondo di giovani, laureati in alcuni atenei italiani (quei pochi corsi di laurea dove la meteorologia viene (o veniva) insegnata che esistono o esistevano, come esempio la triennale Fam a Bologna) in attesa ancora di avere un posto di lavoro. Molti di questi giovani, che adesso girovagano per l'Italia e l'Europa a caccia anche solo di uno “stage”, o di un contratto di 2 mesi, costituiscono una “risorsa” colpevolmente trascurata di questo paese. Se solo ci fosse un po' più di spinta positiva e un po' meno “piagnistei”, in questo paese di sfiduciati teorici a prescindere, si potrebbe veramente operare un reale *breakthrough* per la meteorologia

operativa italiana. E dare un futuro a questi giovani, oltre che dare gambe a una disciplina assolutamente necessaria per le fortune del paese. Il Servizio meteo nazionale distribuito (SMND) può mettere a sistema le enormi potenzialità che esistono e che potranno moltiplicarsi. Se questa “casa” si riuscirà a costruire, allora farà un salto in avanti anche l'università che dovrà mettersi a “produrre” le persone “competenti”. Farà un salto anche la ricerca di settore. Non si può ancora attendere, il paese sta letteralmente cadendo a pezzi per colpa delle frane, dissesti, alluvioni, mareggiate, tutti fenomeni che, ovviamente, non si possono eliminare, ma che si possono prevedere con anticipo facendo scattare i sistemi di prevenzione, i piani di protezione civile e di messa in sicurezza. Senza contare poi le mille altre ricadute della meteorologia operativa, più o meno in tutti i settori, turismo, trasporti, agricoltura, edilizia, energia ecc. Abbiamo grandi potenzialità, non si parte da zero. Più armonia fra i protagonisti e un nuovo impegno della politica potrebbero spostare l'ago dalla parte della crescita. Abbiamo importanti opportunità perché le potenzialità sono veramente forti, quelle nostre, maturate con l'esperienza del Simc, ma anche quelle di un sistema articolato che è maturato nel paese, anche se non è ancora riconosciuto e sancito da una legge. Ottenere presto questo riconoscimento è l'auspicio con cui mi piace salutare Stefano Tibaldi, amico e maestro di una vita.

Carlo Cacciamani
Direttore Servizio IdroMeteoClima
Arpa Emilia-Romagna

LA NUOVA VITA DI ASSOARPA MENTRE TUTTO CAMBIA

DALLO SCORSO MARZO ASSOARPA, L'ASSOCIAZIONE DELLE AGENZIE AMBIENTALI, HA ACQUISITO AUTONOMA PERSONALITÀ GIURIDICA. DAL PRIMO GENNAIO IL PRESIDENTE È LUCA MARCHESI, DIRETTORE GENERALE DI ARPA FRIULI VENEZIA GIULIA. NELL'INTERVISTA GLI OBIETTIVI, GLI IMPEGNI E LE SFIDE FUTURE IN UN CONTESTO IN RADICALE MUTAMENTO.

INTERVISTA



Luca Marchesi
Direttore generale ArpaFVG
Presidente AssoArpa

La nuova AssoArpa, formalmente costituita il 23 marzo 2015, ha acquisito autonoma personalità giuridica, portando l'Associazione delle Agenzie ambientali regionali e provinciali ad avere un proprio patrimonio e ad ampliare le proprie attività. Dal primo gennaio 2015 il presidente di AssoArpa è Luca Marchesi che succede a Stefano Tibaldi, direttore di ArpaER ora in pensione e che resta in AssoArpa come past president. Si apre dunque una nuova fase per il sistema nazionale delle Agenzie ambientali, anche alla luce di un quadro normativo e istituzionale in pieno fermento; basti pensare al disegno di legge (ddl) "ecoreati", al ddl di istituzione del Sistema nazionale di prevenzione ambientale a rete – ora in lettura al Senato –, alla modifica dell'assetto istituzionale e funzionale delle Province ordinarie disegnato dalla legge Delrio, con prevedibili ricadute in merito al trasferimento di funzioni in campo ambientale ad altri enti territoriali. Questi alcuni dei temi sui quali abbiamo intervistato il neo presidente di AssoArpa.

Innanzitutto congratulazioni per i nuovi importanti incarichi. Quali sono gli obiettivi e gli impegni principali di AssoArpa, anche alla luce del nuovo assetto dell'Associazione?

Cercheremo di sviluppare un sistema ambientale integrato, per rispondere

adeguatamente, come Paese, alla sfide complesse che ci attendono e richiedono risposte complessive. Il nostro paese ha bisogno di un *Sistema nazionale di protezione ambientale* (Snpa) forte, autorevole e indipendente; coeso al suo interno; armonico in tutte le sue componenti e in grado di fornire prestazioni e servizi di qualità e omogenei sia a favore dello Stato, sia delle Regioni. Il programma di lavoro vedrà come elemento fondamentale il rafforzamento della presenza delle Agenzie, che avvertono una forte necessità di confronto, coordinamento e rappresentazione nel paese in ottica di complementarità rispetto ai compiti che le norme oggi già affidano al livello nazionale di governo del Sistema. Vogliamo anche dimostrare come un sistema di pubbliche amministrazioni possa produrre *valore pubblico* a vantaggio di tutto il paese, nonostante le difficoltà che connotano questa fase storica. È indispensabile che il recupero di efficienza sia accompagnato da un'equivalente spinta al miglioramento della qualità. Tutto ciò partendo dal più grande patrimonio della pubblica amministrazione (Pa): le persone che vi

lavorano e che quotidianamente fanno vivere l'etica del servizio pubblico.

La nascita della nuova Associazione non ha visto l'adesione unanime di tutte le Agenzie. Come si muoverà la nuova presidenza di AssoArpa per promuovere la partecipazione delle poche che ancora non hanno aderito?

In ottica inclusiva. Le Agenzie hanno sempre lavorato insieme e sono sicuro che continueranno a farlo. AssoArpa non è un club. A tutti i tavoli di lavoro dell'Associazione, che esistono da quindici anni e a cui hanno sempre partecipato tutte le Agenzie – sottolineo *tutte* – saranno sempre invitati tutti i colleghi, perché parliamo di cose importantissime su cui è stato e sarà sempre fondamentale il contributo di ogni singola Arpa/Appa. Mi auguro che nel tempo potremo contare anche sull'adesione delle invero pochissime Agenzie che ancora mancano all'appello.

Quali sono gli aspetti innovativi peculiari della nuova AssoArpa, anche in termini di modalità di lavoro? Come pensa di coniugare l'esigenza di dotare l'Associazione di una struttura operativa più solida e



FOTO: ARCH. ARPA TOSCANA

articolata rispetto alla precedente, con l'esigenza, altrettanto sentita, di non gravare le Agenzie associate di oneri economici ulteriori, in riferimento all'attenzione posta al rigore finanziario delle pubbliche amministrazioni?

Lei ha perfettamente ragione: il quadro complessivo della finanza pubblica e dell'economia reale del paese ci impone di mantenere la massima attenzione al presidio dei profili di spesa. È questo anche il mandato chiaro che ho ricevuto come presidente di AssoArpa dall'assemblea: finalizzare alcune spese, oggi già sostenute dalle singole Agenzie, mettendole a sistema. L'Associazione può rappresentare uno straordinario momento di efficientamento ed economicità, nonché di miglioramento della qualità del lavoro nella gestione di attività condivise. Faccio alcuni esempi. È intenzione di AssoArpa promuovere una modalità di lavoro prevalentemente in remoto (per via telematica) e dotare l'associazione di una propria Intranet, con forum e chat aziendali, anche per abbattere i costi di missione sul territorio nazionale. Lavoreremo inoltre per razionalizzare l'organizzazione del lavoro all'interno delle singole Agenzie attraverso l'avvalimento reciproco del personale senza compensi aggiuntivi. Potremo organizzare momenti formativi comuni per il personale di tutte le Agenzie, invece di replicare localmente iniziative identiche. Grazie alla sua nuova personalità giuridica, l'associazione potrà addirittura immaginare di avviare operazioni da centrale unica di acquisto.

Qual è e come si può sviluppare il ruolo di AssoArpa nel contesto normativo e istituzionale, che è oggi in forte divenire su alcuni aspetti che riguardano le Agenzie ambientali quali ad esempio il disegno di riforma del sistema nazionale di prevenzione ambientale, il riassetto istituzionale e funzionale delle province, il ddl "ecoreati"?

Questa è la domanda delle domande! Il tema è il futuro del nostro costituendo Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e la regia complessiva di ciò che sta accadendo. Proprio qui in Emilia-Romagna pare stia iniziando un percorso che coniuga l'attuazione della legge Delrio con le prospettive di sviluppo di Arpa. L'armonica attuazione della riforma degli enti locali, la coerenza con il ddl di istituzione del Snpa con altri ddl di costruzione di servizi tecnici nazionali "distribuiti", la coerenza dei modelli organizzativi locali, il nuovo ruolo degli

Upg alla luce del "potere prescrittivo" a essi assegnato dal ddl "ecoreati" sono solo alcuni esempi dei diversi punti di attenzione.

È un momento entusiasmante, in cui abbiamo l'occasione storica di recuperare il terreno perduto e collocare, nel ridisegno della Pa, un Sistema di protezione ambientale all'altezza delle sfide che attendono non solo i nostri territori, ma la nostra società. Il ruolo di AssoArpa in tutto ciò è quello di sempre: lavorare con Ispra a supporto del Parlamento, del Governo, delle Regioni, portando il punto di vista concreto e appassionato di chi è ogni giorno in prima linea, ma farlo in modo nuovo, in un modo sempre più convinto, consapevole, competente, tempestivo.

Il tema della "green economy" è sempre di più tra le priorità nelle agende delle istituzioni sia centrali che locali e allo stesso tempo è essenziale che il mondo produttivo orienti le proprie strategie nella prospettiva di una produzione e consumo sostenibili, come stabilito dalla Commissione Europea. Qual è il possibile ruolo delle agenzie ambientali al riguardo?

Il ruolo di AssoArpa e delle Agenzie dovrà essere un ruolo di supporto, di dialogo, di assistenza, per promuovere lo sviluppo della cultura ambientale verso simili soluzioni. Mi spiego meglio: un'economia caratterizzata da un uso sostenibile delle risorse, dove l'eco-efficienza e l'innovazione giocano un ruolo centrale, offre al sistema agenziale una grande opportunità per un cambio di passo, per mostrare l'altra faccia, quella che viene prima dei controlli, quella che previene i reati, quella che ne completa l'anima. Quello che si prospetta è da un lato lo sviluppo delle attività di ricerca e di approfondimento e dall'altro la nascita di una piattaforma di dialogo, confronto e collaborazione con gli attori del mondo istituzionale e delle imprese. È un progetto ambizioso, stimolante e stimolato proprio da alcune esperienze già in atto che ci aiuteranno a valutare e testare proprio l'efficacia di nuove modalità di supporto alla pianificazione, valutazione e decisione pubblica, nonché il loro utilizzo in specifici contesti.

Arpa Emilia-Romagna ha pubblicato il suo primo rapporto integrato di sostenibilità (www.arpa.emr.it/ris) sui propri impatti diretti e indiretti nelle tre dimensioni, economica, sociale e ambientale. Si tratta di uno strumento nuovo nel panorama delle Agenzie ambientali per misurare e comunicare la responsabilità dell'Agenzia sul



FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA

piano della sostenibilità, anche in termini di prospettive di miglioramento. Ritiene possa essere un'esperienza da condividere anche per rafforzare l'autorevolezza del sistema delle Agenzie ambientali?

Assolutamente sì! Questo è proprio un esempio di quanto sia importante il lavorare e non solo l'essere ma "sentirsi rete": per trasmettere e condividere esperienze positive in tutto il sistema. L'ottimo lavoro di Arpa Emilia-Romagna ha l'obiettivo di misurare e comunicare la responsabilità dell'Agenzia nelle sue attività e le prospettive di miglioramento per rispondere, nel tempo, alla domanda di che cosa accadrebbe all'ambiente se Arpa non ci fosse e quindi non potesse svolgere la sua azione di tutela. Qui sta il punto fondamentale per le Agenzie: misurare il valore pubblico del proprio operato. Questo, e solo questo, è il modo che permette alla Pa, nel suo complesso, di non essere concepita come una "palla al piede", ma come uno degli elementi di sviluppo del paese. L'autorevolezza non è mai "data" a priori, ma deve essere riconosciuta; e, soprattutto, va costruita giorno dopo giorno. Ritengo fondamentale che tutti possano comprendere in che contesto ci si colloca e quello che sta avvenendo tutto intorno. Ed è per questo che ringrazio voi di Ecoscienza per l'opportunità che mi avete dato per descrivere e contestualizzare il lavoro che andremo a fare nei prossimi mesi.

Intervista a cura di Daniela Raffaelli
Redazione Ecoscienza

NOTE

La versione integrale di questa intervista è pubblicata su Ecoscienza 2/2015 online <http://bit.ly/1Ecaluh>

VERSO LA MISURAZIONE DEL VALORE DI ARPA

ARPA EMILIA-ROMAGNA HA PUBBLICATO IL PROPRIO RAPPORTO INTEGRATO DI SOSTENIBILITÀ, CON L'OBIETTIVO DI MISURARE, COMUNICARE E ASSUMERSI LE RESPONSABILITÀ DELL'IMPATTO DELLE PROPRIE ATTIVITÀ. È UN TENTATIVO, INNOVATIVO PER LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE ITALIANA, DI RENDICONTAZIONE "OLTRE IL PIL", CHE INTENDE INSERIRE IL PENSIERO INTEGRATO NELL'AZIONE DELL'AGENZIA.

Con la pubblicazione della prima edizione del Rapporto integrato di sostenibilità (disponibile su www.arpa.emr.it/ris), Arpa Emilia-Romagna si è posta l'obiettivo di misurare e comunicare la responsabilità delle proprie azioni. Il documento, che presenta i dati relativi al 2013 e a cui a breve seguirà un aggiornamento al 2014, è disponibile sia in una versione integrale più approfondita, sia in una versione di sintesi, rivolta a un pubblico più ampio, che contiene gli indicatori principali presi in considerazione.

Contesto e motivazioni

Nel considerare l'attuale sistema produttivo, occorre osservare da una parte come lo sviluppo della conoscenza e della tecnologia contribuisca alla crescita economica, fornendo anche gli strumenti per la gestione dei rischi che minacciano la sostenibilità delle relazioni sociali e degli impatti ambientali, e dall'altra come si possa identificare nella crescita incontrollata, o nel disperato tentativo di mantenerla tale, una delle principali cause del degrado ambientale. Il dibattito, nel recente passato, ha puntato l'accento sulla necessità di trovare un

I NUMERI DEL RAPPORTO INTEGRATO DI SOSTENIBILITÀ (IMPATTI DIRETTI)

AMBIENTE		
-9%	consumi energetici rispetto al 2010	Ridotti i consumi energetici negli edifici
-42%	consumo di carta rispetto al 2008	Piena attuazione dei principi di efficienza ecologica degli acquisti verdi
86%	carta riciclata sul totale	Sensibile aumento dell'utilizzo di carta riciclata
-23%	emissioni di gas serra rispetto al 2010	Diminuzione delle emissioni dirette di gas serra prodotte dal consumo di metano e gasolio negli edifici di Arpa
ECONOMIA		
-2,7%	costi per acquisizione di beni e servizi rispetto al 2012	Sensibile calo dei costi per acquisizione di beni e servizi grazie alle politiche di razionalizzazione dei processi di acquisto e di contenimento di specifiche voci di spesa
-3%	costi di personale rispetto al 2012	La riduzione dei costi di personale dell'Agenzia contribuisce in modo determinante al conseguimento del pareggio di bilancio
-5,5%	costi di personale rispetto al 2011	
2,68	milioni di euro utile di esercizio impiegato per investimenti	La gestione economica genera un utile e permette ad Arpa di svolgere in condizioni di stabilità la propria missione istituzionale e di realizzare gli investimenti che non vengono più finanziati dalla Regione
0	giorni di ritardo nei pagamenti ai fornitori	Azzerati i ritardi sul pagamento dei fornitori
37%	di acquisti verdi	Arpa valorizza aspetti di sostenibilità ambientale negli acquisti (politica di GPP)
SOCIALE		
69%	donne assunte nel 2013	In Arpa cresce la "quota rosa" e non si registrano discriminazioni di genere
9	sanzioni disciplinari (2009-2013)	Rarissimi i casi di sanzioni disciplinari e di denunce per comportamento non rispettoso dei diritti dei lavoratori
1	denuncia/segnalazione	
0	casi di corruzione passati in giudicato	Nessun fatto di corruzione accertato
5,87	numero di infortuni per milione di ore lavorate	Stabile il numero di infortuni, ma in aumento la gravità
15	anni di indagini di customer satisfaction	Prosegue l'ascolto del cliente/utente
5,5	valutazione complessiva media (scala 1-7)	

punto di equilibrio tra crescita economica, miglioramento del tenore di vita e una maggiore attenzione per l'ambiente e le relazioni sociali. In termini di contabilità, questa ricerca ha spesso richiesto opportune modalità di identificazione e di internalizzazione delle *esternalità*. Dal Rapporto Brundtland in poi è stato proposto un nuovo modello di sviluppo economico che prenda in considerazione la compatibilità tra attività economiche e ambiente naturale. A differenza della crescita economica, che si riferisce esclusivamente all'incremento nel tempo del Pil, il concetto di sviluppo sostenibile comprende anche finalità sociali, di giustizia redistributiva, ma soprattutto di equità inter e infra generazionale e di mantenimento dell'equilibrio degli ecosistemi naturali. Si parla così di *sviluppo economico sostenibile* quando i parametri di

FIG. 1
INTENSITÀ
ENERGETICA

Esempio di indicatore di impatti diretti ambientali: l'indice di consumo energetico, pari a 32,5 GJ per dipendente, si è ridotto di circa il 5,5% dal 2010 al 2013.

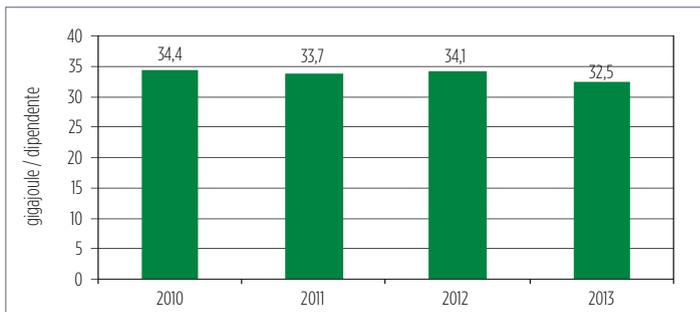
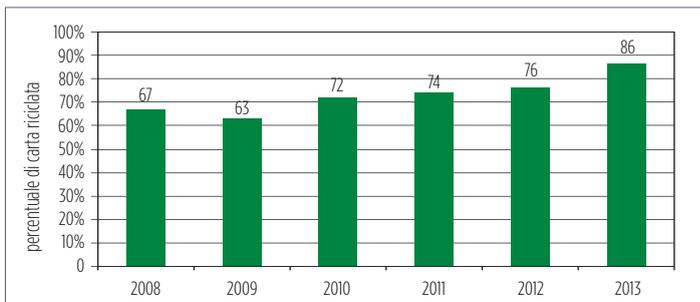


FIG. 2
CARTA RICICLATA

Esempio di indicatore di impatti diretti ambientali: la percentuale di carta riciclata sul totale ha avuto un progressivo aumento negli ultimi anni, arrivando, nel 2013, all'86% del totale.



METODOLOGIA ED ELEMENTI INNOVATIVI DEL RAPPORTO INTEGRATO DI SOSTENIBILITÀ DI ARPA ER

OLTRE LA REPORTISTICA SETTORIALE VERSO L'INTEGRAZIONE

Il progetto del *Rapporto integrato di sostenibilità di Arpa Emilia-Romagna* ha seguito, in primo avvio, l'impostazione proposta a livello internazionale dal *Global Reporting Initiative* (Gri, www.globalreporting.org, l'ultima versione Gri 4.0) in modalità combinata con il *Supplemento di settore per le Public Agency*, cercando un'interpretazione corretta delle performance economiche, e in un secondo momento provando ad avvicinarsi alla visione proposta dall'*International Integrated Reporting Council* (Iirc, www.theiirc.org). Si sono seguiti in particolare i criteri del Gri nella scelta dei *key performance indicators* da misurare e monitorare.

In assenza di indicazioni vincolanti a supporto della stesura di questi report, si è proceduto esplorando l'ampia rassegna delle esperienze condotte a livello nazionale e internazionale, cercando di declinare lo strumento di reportistica secondo le esigenze specifiche della nostra Agenzia, ente pubblico non economico, e le esigenze emerse da una conoscenza delle criticità e delle prospettive dell'organizzazione.

L'uso dei *framework* disponibili è stato quindi finalizzato a un miglior indirizzo della nostra rendicontazione, all'utilità e agli intenti gestionali e comunicativi che ci proponremo.

In particolare sono state analizzate le diverse performance distinguendo, laddove possibile, tra impatti diretti e indiretti.

Gli impatti diretti

Per *impatti diretti* si intendono le conseguenze delle azioni o delle prestazioni dell'organizzazione, collegate direttamente alla natura delle sue relazioni e attività, motivate dall'esistenza dell'organizzazione e generate nel suo operare:

Performance ambientali: pressioni generate dall'Agenzia nell'esercizio delle proprie attività; prestazioni relative agli *input* (per esempio materie prime, energia, acqua) e agli *output* (per esempio emissioni, scarichi, rifiuti).

Performance economiche: si è fatto riferimento anche al *Supplemento di settore per le Public Agency* del Gri, considerando che la dimensione economica della sostenibilità dovrebbe riguardare gli impatti sulle condizioni economiche degli *stakeholder* e sui sistemi economici. Questo ambito ha comportato comunque una contestualizzazione, trattandosi

di performance economiche di un ente pubblico non economico, e quindi di tipologie di indicatori talvolta non direttamente paragonabili a quelli del mondo imprenditoriale. Con *sostenibilità economica* ci si è dati in questo rapporto anche l'obiettivo di rendere fruibile, nell'ottica della più ampia trasparenza, le voci principali del bilancio dell'Agenzia che vive principalmente, anche se non esclusivamente, di trasferimenti regionali.

Performance sociali: la dimensione sociale della sostenibilità riflette gli impatti dell'organizzazione sui sistemi sociali in cui opera, *stakeholder* esterni e interni. Gli indicatori di performance sociale suggeriti dal Gri identificano le principali performance e cercano di presentare gli impatti diretti di Arpa sui sistemi sociali di riferimento come conseguenza dell'agire organizzativo.

Gli impatti indiretti

Per *impatti indiretti* si sono intese, nel nostro caso, le conseguenze, o esternalità, derivanti dalle attività di Arpa. Nell'accezione specifica dell'ente pubblico, genera impatti indiretti la capacità di fornire servizi per "pubblica utilità" e quindi di creare valore per gli *stakeholder*. Sono stati analizzati i risultati dell'attività di Arpa in alcuni ambiti tematici specifici, provando a isolare e valorizzare il contributo, non immediatamente quantificabile, dell'Agenzia alla sostenibilità pubblica.

Il riferimento combinato al Gri e all'Iirc è parso utile, da un lato per l'utilizzo di indicatori universalmente comprensibili e riconosciuti (Gri), dall'altro nella prospettiva di una reportistica integrata (Iirc) che contempli sempre più ambiti intersettoriali e valuti la misurazione di *output* e *outcome* declinati in modalità trasversale, ponendosi anche l'arduo obiettivo di quantificare oltre che descrivere.

Il *reporting integrato* si propone quindi come un processo che consente a un'organizzazione di comunicare informazioni sulla creazione di valore nel tempo e di aprire la strada a un percorso di integrazione interna, in virtù della quale ciascuna unità aziendale potrà maturare una comprensione migliore delle relazioni causa-effetto che legano le attività di tutti i soggetti aziendali. Si contrappone alla mera sommatoria di

riferimento non sono solo quantitativi, ma anche qualitativi e quando non si ha come orizzonte temporale solo il breve termine ma si considera un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali. Il presupposto economico di un tale modello di sviluppo è l'idea che attraverso la conservazione delle risorse o la loro ricostituibilità si possa avere una crescita che duri nel tempo, tenendo conto che le attività economiche e l'ambiente naturale non sono entità tra loro indipendenti. Tema trattato già da Robert F. Kennedy nel 1968 e da Simon Kuznets che, nonostante avesse introdotto la nozione di Pil negli anni 30 a seguito della Grande Depressione, mise poi in guardia

FIG. 3
COSTI DI BENI E SERVIZI

Esempio di indicatore di impatti diretti economici: i costi di beni e servizi diminuiscono per le politiche di centralizzazione delle gare e il ricorso alle centrali di committenza (Intercent ER e Consip).

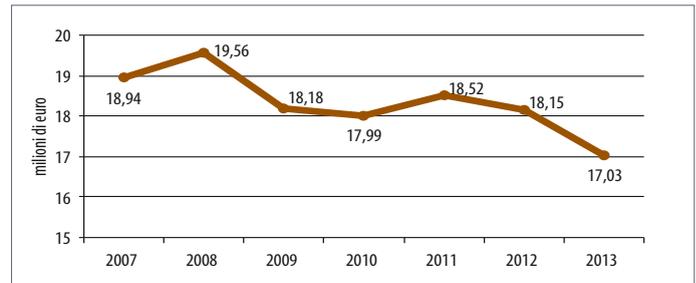
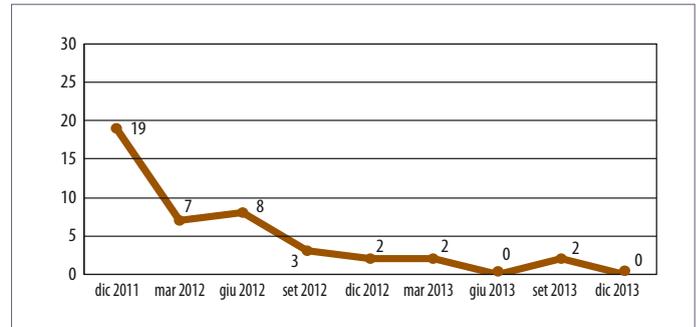


FIG. 4
PAGAMENTO DEI FORNITORI

Esempio di indicatore di impatti diretti economici: Arpa ha azzerato a fine 2013 i ritardi sul pagamento dei fornitori (nel grafico i giorni di ritardo medio rispetto alla scadenza contrattuale per debiti oltre 5.000 euro).



report aziendali di settore, procedendo con l'integrazione dei documenti esistenti e dei rispettivi contenuti, mettendo in relazione reciproca le informazioni relative agli aspetti finanziari e non, tangibili e intangibili dell'organizzazione.

Gli elementi innovativi del processo

Si sono quindi individuati alcuni tratti innovativi di questa esperienza che ne hanno in parte delineato il valore aggiunto e l'originalità nel panorama di esperienze condotte su scala nazionale e internazionale: Innanzitutto è stata effettuata la misurazione di *performance di impatto diretto di un ente pubblico* con attenzione alla responsabilità dell'ente nei confronti di *stakeholder*, comunità e cittadini, da un punto di vista ambientale economico e sociale. Per misurare le *performance economiche di un ente pubblico* non economico (non si tratta di rappresentare il valore aggiunto economico prodotto e suddiviso tra gli azionisti) abbiamo utilizzato l'interpretazione suggerita dal *Supplemento di settore per le Public Agency* del Gri di rappresentare i flussi di entrate/uscite e modalità di approvvigionamento nelle loro accezioni di impatti diretti e indiretti, introducendo quindi la prospettiva degli impatti indiretti economici e valutazione di externalità generate. Da qui la transizione metodologica all'*International Integrated Reporting Framework*, modello più flessibile, non prescrittivo, e di ampio inquadramento sulla *catena del valore* e di valore prodotto e misurato. L'integrazione in questa prospettiva, infatti, diventa ulteriore fonte di produzione di valore e di conoscenza del valore prodotto. È stato quindi adottato un approccio metodologico robusto, ma anche libero da vincoli, avendo declinato lo strumento *in itinere* e in relazione alle necessità rilevate, permettendoci di costruire un "nostro" approccio alla definizione di *materialità*¹.

L'avvio dell'esperienza sugli impatti indiretti ambientali, che si è voluto meglio definire anche come *"contributo alla sostenibilità del territorio"* ha rappresentato probabilmente la sfida più impegnativa. Il primo stimolo ad analizzare almeno alcuni dei nostri impatti indiretti è nato dall'interpretazione di alcuni indicatori economici di impatto indiretto del Gri (ritorno di eventuali benefici per pubblica utilità e valorizzazione del ciclo degli approvvigionamenti). Considerando ad esempio alcuni degli *impatti economici indiretti*, si è cercato di indagare

l'influenza sull'indotto di alcuni fornitori di Arpa con un focus sulla catena di fornitura dei servizi di manutenzione: flussi monetari, impulso all'occupazione nel territorio, attenzione dei fornitori ad aspetti ambientali e sociali. Sempre tra gli impatti indiretti si è voluto considerare anche il *"contributo alla conoscenza tecnico-scientifica prodotta"*. Il contesto nel quale si inserisce questa esperienza è il movimento culturale globale costituitosi dopo i *Millennium Development Goals* (www.un.org/millenniumgoals), diffuso grazie al supporto di organismi internazionali ha poi condotto in Italia all'elaborazione del *Bes* (Benessere equo e sostenibile, www.misuredelbenessere.it) da parte di Istat e Cnel: un movimento *"oltre il Pil verso una nuova misurazione del benessere"*, con la necessità di individuare nuovi indicatori di rendicontazione, considerando l'evoluzione della cultura economica e della reportistica aziendale che pone attenzione ai valori intangibili e ai bilanci non solo economici. "Oltre il Pil", declinato in Arpa, ha significato anche muoversi oltre la reportistica di settore, per una misurazione omnicomprensiva del valore "aggiunto" prodotto. L'obiettivo è perciò quello di andare verso una reportistica integrata, che non significa sommatoria di ambiti tematici, ma nuovi punti di vista che possono offrire agli *stakeholder* informazioni aggiuntive, derivanti ad esempio dall'analisi di contesti socio-economici e ambientali integrati; dallo studio, misurazione e verifica del disaccoppiamento tra consumo delle risorse ambientali o produzione di inquinamento e crescita economica; dalla valutazione anche economica di risorse ambientali. Una reportistica quindi che è emersa produttrice di nuova conoscenza: una corretta valutazione delle performance di sostenibilità di un'organizzazione non può prescindere dalla lettura delle stesse performance integrate. Il tutto sperando di contribuire alla costruzione di un ulteriore modello di sviluppo economico più sostenibile.

(EB, ST)

NOTE

¹ Un aspetto è considerato materiale se è in grado di influire in modo significativo sulla capacità di un'organizzazione di creare valore nel breve, medio o lungo termine. Per fare in modo che dall'integrazione del reporting si passi all'integrazione dei processi interni e del pensiero aziendale, la materialità deve essere intesa come un'analisi di ampio spettro, che sia in grado di unire o di integrare la sostenibilità con il business (Gri vs lirc).

da un abuso dello stesso indicatore come unica misura dello sviluppo e soprattutto del progresso.

Il Pil, come altri indicatori della tradizione economica, non è più sufficiente e talvolta non più realistico nella misurazione nemmeno delle *performance* economiche di uno stato o di un sistema, considerando l'evoluzione profonda della cultura economica e della stessa reportistica aziendale che pone oggi particolare attenzione ai *valori intangibili* e ai bilanci anche non economici.

Anche il mondo della pubblica amministrazione, e quindi delle Agenzie ambientali, è stato recentemente coinvolto nell'evoluzione profonda della cultura economica e della reportistica aziendale: il tradizionale processo di rendicontazione sembra non essere più sufficientemente in linea con le esigenze informative dei moderni attori economici, che hanno la necessità di un quadro più completo della situazione aziendale e dei processi con cui l'organizzazione crea valore, anche in termini di trasparenza e chiarezza dei documenti contabili.

Per le Arpa questa evoluzione si affianca all'onnipresente incremento complessivo della domanda di intervento e alla crescente consapevolezza nei cittadini della centralità delle tematiche ambientali. Risulta quindi sempre più necessario fornire un'informazione chiara su tutti gli *impatti dell'agire* dell'Agenzia, con l'obiettivo di rendicontare (rendere conto) gli investimenti e i processi interni di produzione e consumo, per una gestione di relazioni efficaci e trasparenti con gli attori sociali, istituzionali e di mercato.

Rendere conto in modo integrato

Il processo, del tutto volontario, avviato con la prima edizione del *Rapporto integrato di sostenibilità* pone ad Arpa l'obiettivo di fornire una rappresentazione equilibrata della performance di sostenibilità dell'Agenzia nelle tre dimensioni ambientale, economica e sociale (*diretta e indiretta*) e delle relative prospettive di miglioramento, armonizzate in un unico documento di *governance* e di visione integrata. Un progetto strategico e ambizioso, che intende produrre uno strumento utile anche nei processi diagnostici di *valutazione preventiva e consuntiva* delle performance dell'Agenzia, in grado di consentire la comunicazione del ruolo, delle funzioni e dell'efficacia, dove verificabile, dell'azione di Arpa presso la molteplicità degli *stakeholder*. Un buon sistema di indicatori di sostenibilità dovrebbe essere

FIG. 5
CONGEDI PARENTALI

Esempio di indicatore di impatti diretti sociali: aumenta la partecipazione degli uomini all'assistenza parentale (sia per quanto riguarda i congedi parentali legati all'assistenza dei figli, sia per l'assistenza a parenti disabili).

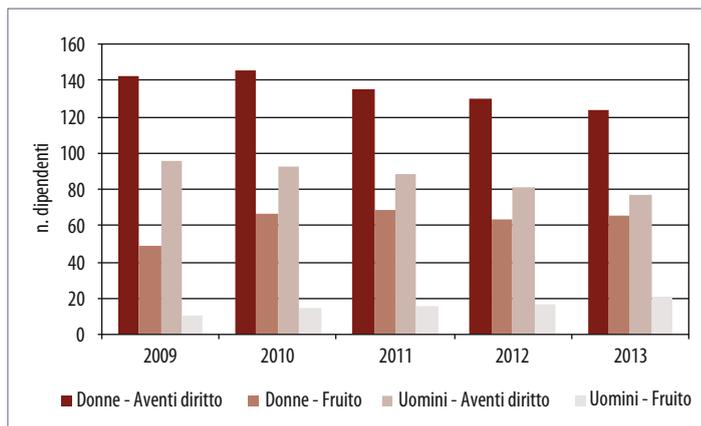


FIG. 6
CAMPI ELETTRICITÀ

Esempio di indicatore di impatti indiretti: l'attività di Arpa permette di mantenere la pressione dei campi elettromagnetici su valori significativamente inferiori ai limiti ambientali ammessi, in particolare nelle aree a maggior pressione abitativa. Il numero di superamenti è in netto calo e imputabile ai soli impianti radio-televisivi in aree a bassa densità abitativa.

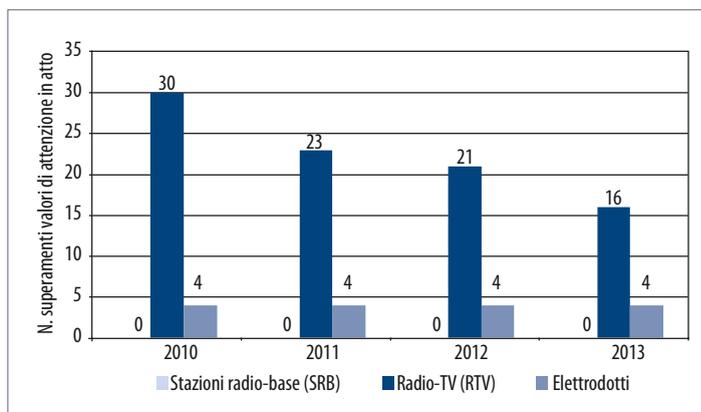
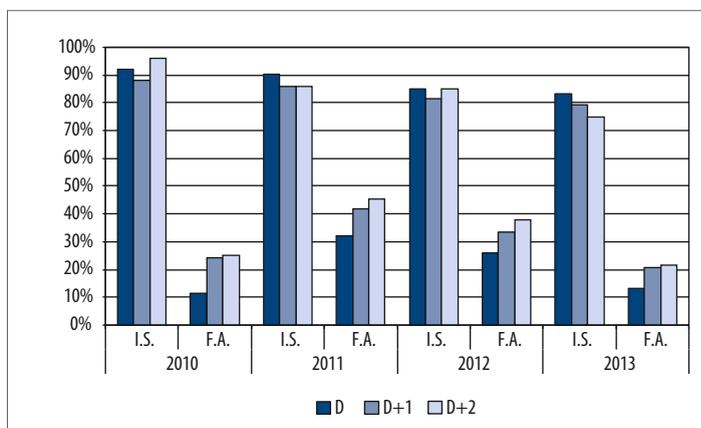


FIG. 7
ONDATE DI CALORE

Esempio di indicatore di impatti indiretti: qualità della previsione delle ondate di calore. L'impatto positivo del sistema di allertamento (legato alla qualità della previsione meteorologica, che fa scattare il meccanismo di intervento); si manifesta con un calo dei decessi e degli accessi al pronto soccorso.



multidimensionale e quindi in grado di rappresentare le tre dimensioni della sostenibilità (ambientale, sociale ed economica), ma il sistema dovrebbe essere anche *integrato*, cioè dovrebbe enfatizzare l'armonia tra queste tre dimensioni, coglierne le connessioni e l'intersettorialità, non limitandosi ad affiancare nello stesso documento indicatori di tipo diverso.

Il rapporto aspira inoltre a considerare anche aspetti importanti ma non immediatamente o facilmente misurabili dell'attività dell'Agenzia. Il fine del rapporto è quindi la messa

a punto di uno strumento che sia espressione di un *sistema contabile di sostenibilità* complessiva, capace di misurare il raggiungimento degli obiettivi di servizio per la collettività, fonte primaria di credibilità.

Si è ritenuto peraltro, già durante il primo anno di lavoro, di tentare la valorizzazione di alcuni aspetti intangibili (*impatti indiretti*), proponendone un valore oggettivo e verificabile, con l'obiettivo di provare a ricondurli a un sistema di metrica riconosciuto. Con impatti indiretti si sono intesi in questo contesto le conseguenze, o esternalità, derivanti dalle

attività di Arpa. Nell'accezione specifica dell'ente pubblico, genera impatti indiretti la capacità di fornire servizi per "pubblica utilità" e quindi di creare valore per gli *stakeholder*.

Obiettivi

Il primo obiettivo condiviso di questo processo è quindi l'elaborazione di uno strumento interno a supporto della pianificazione e del monitoraggio: uno strumento diagnostico di valutazione delle attività, a preventivo e a consuntivo, deputato alla conoscenza e alla verifica del percorso indirizzato all'efficiamento dei processi dell'organizzazione da un punto di vista economico-ambientale-sociale. Un'operazione di produzione di conoscenza interna (trasparenza verso l'interno) e di miglioramento anche della comunicazione verso l'esterno (trasparenza verso l'esterno), prestando attenzione a non cadere nella trappola del cosiddetto *greenwashing*.

Arpa in questa prima edizione si è concentrata sugli *impatti diretti* nelle tre dimensioni, dando un senso alle responsabilità complessive dell'ente verso la società: ad esempio, nell'uso delle risorse naturali limitate e nei cicli di produzione e consumo attivati, per conoscere e dimensionare la responsabilità derivata dalla generazione di pressioni nell'esercizio delle proprie funzioni. Tale informazione risulta particolarmente importante soprattutto se fornita da un'Agenzia per l'ambiente, come indice di responsabilizzazione per la compartecipazione data al consumo di risorse naturali che il pianeta non è in grado di riprodurre in un dato lasso di tempo (*Earth Overshoot Day*).

La valutazione degli *impatti indiretti* è stata considerata attività di studio e ricerca, con l'obiettivo di valorizzare in prospettiva il contributo dell'Agenzia, non sempre immediatamente quantificabile, alla sostenibilità pubblica. Altrettanto importante è stato il dialogo con gli *stakeholder* dell'Agenzia, riconosciuti per ruolo e riferimento, anche istituzionale, e per le attese riguardanti le performance dell'ente.

Pensare integrato

L'obiettivo finale è la produzione di un unico report integrato. Per sostenere questa aspettativa e per comunicare in maniera chiara e trasparente la sostenibilità dell'ente, è necessaria in



prospettiva una visione globalmente condivisa di concetti, linguaggi e standard che transitano da un pensiero integrato a una gestione integrata delle attività dell'Agenzia e si propongono di rappresentare il modo in cui l'organizzazione crea valore nel breve, medio e lungo periodo. L'acquisizione del pensiero integrato si manifesta con il consolidamento di una visione il più possibile completa della realtà dell'organizzazione e delle conseguenze del suo agire che vanno oltre il suo immediato perimetro. Si è cercato quindi di sviluppare e condividere un nuovo punto di vista: un modo nuovo di evidenziare, aggregare e comunicare ciò che l'Agenzia fa, le conoscenze di cui dispone e che, in altre forme, già diffonde, a partire dalla mole di dati che produce e pubblica e che non sempre vengono osservati in termini di valore prodotto e di sostenibilità, come questo percorso invece suggerisce.

Questo progetto si propone anche come processo che consenta all'Agenzia di aprire la strada a un percorso di integrazione interna. Alla base del pensiero integrato sta quindi anche un *cambiamento culturale*, che fornisca lungimiranza alla gestione dell'organizzazione e stimoli l'acquisizione di una visione integrale dell'ente, che includa fattori quali ambiente naturale, sociale, rischi, opportunità, produttività e relazioni con gli *stakeholder*. Nella determinazione del valore reale che un'organizzazione possiede e genera

assume un peso sempre maggiore la valutazione degli *asset* intangibili. È necessario rappresentare il *processo di creazione del valore*, superando la rendicontazione settoriale, così da evidenziare, nella ricostruzione dei processi, i legami esistenti tra gli aspetti finanziari e non, rendicontando su una serie più ampia di elementi, quali la *governance*, le strategie, l'allocazione delle risorse, la gestione del rischio, le prospettive future, l'ambiente esterno e l'impiego di capitali: elementi che, pur in senso lato, rientrano nelle disponibilità dell'organizzazione.

In sintesi proponiamo un modello di rendicontazione, ma anche di analisi e conoscenza, che riesca a rappresentare in modo coerente e trasparente le informazioni chiave e che migliori progressivamente il dialogo e la consapevolezza, affinché il processo di trasparenza interna possa condurre a una reale e matura trasparenza esterna: un vero cambiamento culturale nella gestione dell'organizzazione.

Elisa Bonazzi¹, Stefano Tibaldi²

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Past President Assoarpa, già Direttore generale di Arpa Emilia-Romagna

Il Rapporto integrato di sostenibilità è disponibile su www.arpa.emr.it/ris

REPORTING INTEGRATO QUALI BENEFICI PER LA PA?

IL BILANCIO INTEGRATO INTEGRA LE INFORMAZIONI PROVENIENTI DA DOMINI DIVERSI PER COSTRUIRE UN QUADRO DELLA REALTÀ ORGANIZZATIVA IN GRADO DI RAPPRESENTARNE LA COMPLESSITÀ. PER IL SETTORE PUBBLICO, È DECISIVO DIMOSTRARE CHE LE ATTIVITÀ SONO IMPRONTATE SULLA BASE DEL PRINCIPIO DI EFFICIENZA E RESPONSABILITÀ.

Il mondo della rendicontazione d'impresa è in piena evoluzione. Gli strumenti utilizzati dalle imprese per la rendicontazione delle proprie performance annuali sono oggetto di una profonda discussione. Documenti quali il bilancio d'esercizio o il bilancio consolidato adottano il "linguaggio della finanza" che, da un lato, facilita la comprensione delle grandezze aziendali, ma, dall'altro, determina un appiattimento della rappresentazione degli *asset* di cui è composta un'impresa. In un mondo in cui la comprensione olistica dei fattori che determinano l'allocatione efficiente dei capitali è una necessità imprescindibile, ci si chiede se un bilancio concepito in modo tradizionale sia in grado di soddisfare le esigenze informative degli analisti finanziari, degli investitori e di tutti gli *stakeholder*. Negli ultimi tempi si sono diffusi sempre di più i bilanci sociali, ambientali, di sostenibilità – anche, ma non esclusivamente, come elementi di risposta ai numerosi scandali ed episodi di illegalità – fino ad approdare recentissimamente al bilancio integrato. Questo risponde a una precisa serie di esigenze: il superamento della crisi di fiducia nelle imprese, la necessità di fornire viste prospettiche, garantire una maggiore fruibilità delle

informazioni e il superamento – o, meglio, l'inclusione in una cornice più ampia – della dimensione economico-finanziaria dei bilanci. La moneta – come già intuiva la rendicontazione sociale o di sostenibilità – non è in grado di rappresentare la complessità delle imprese, motivo per cui occorre ricorrere a strumenti che siano in grado di rappresentare anche il cosiddetto "valore intangibile" – valore che secondo una recente ricerca condotta da Ocean Tomo ha ormai ampiamente superato il valore degli *asset* materiali delle imprese. Ma cos'è esattamente il bilancio integrato? L'*International Integrated Reporting Council* (Iirc) lo definisce come "una comunicazione sintetica che illustra come la strategia, la governance, le performance e le prospettive di un'organizzazione consentono di creare valore nel breve, medio e lungo periodo nel contesto in cui essa opera". Le caratteristiche del *framework* dell'Iirc – in primis la sua natura "principle based" – fanno sì che sia adattabile, oltre che al settore privato, anche al settore pubblico. Il bilancio integrato integra le informazioni provenienti da domini diversi – bilanci tradizionali e report di sostenibilità – per costruire un quadro della realtà organizzativa che sia in grado di rappresentare in maniera più interconnessa

i meccanismi gestionali interni, le *performance*, i rischi, la strategia e le prospettive future dell'organizzazione. Per redigere un bilancio integrato non è sufficiente seguire alla lettera le indicazioni dell'Iirc: il documento infatti è il frutto di un processo integrato, che richiede l'allineamento dei processi di produzione e di raccolta dei dati a valle, ma ha come prerequisito a monte l'allineamento e l'armonizzazione culturale delle strutture e delle persone all'interno dell'organizzazione. In altre parole, non c'è reporting integrato senza un pensiero integrato. Questo consiste nel mettere a sistema le relazioni fra le unità operative e le funzioni di un'organizzazione, così come dei capitali (finanziario, manifatturiero, intellettuale, umano, socio-relazionale e naturale) che quest'ultima utilizza o influenza. Il pensiero integrato conduce a un processo decisionale integrato e ad azioni mirate alla creazione di valore nel tempo. Vale anche il flusso contrario: la redazione di un bilancio integrato favorisce la costruzione di un processo di reporting integrato e, ancora oltre, di un pensiero integrato in tutta l'organizzazione. Ciò ha una grande influenza sulla qualità del report e, cosa molto importante, sulla percezione esterna della qualità del management dell'organizzazione. Per le imprese del settore pubblico che hanno l'onere e la responsabilità di gestire le risorse comuni a beneficio della collettività, ciò si rivela decisivo nel dimostrare che le loro attività siano improntate sulla base del principio di efficienza e responsabilità. La tesi e la riflessione conclusiva è quindi che in realtà il reporting integrato sia uno strumento di estrema utilità soprattutto per il settore pubblico. Se uno degli scopi è la maggiore trasparenza sulle modalità di gestione e di creazione di valore, esso assume una rilevanza particolare nella costruzione del rapporto di fiducia tra pubblica amministrazione e società civile.

FIG. 1
INTEGRATED
REPORTING

I principi guida che dovrebbero guidare la preparazione di un report integrato e i contenuti da includere.

Fonte: IIRC, 2013, "Consultation draft of the International <IR> Framework"



Fabrizio Indelicato

Fondazione Eni Enrico Mattei

“LEGGERE” LA SPESA PUBBLICA IN CHIAVE AMBIENTALE

ANALIZZARE E MONITORARE LA SPESA PUBBLICA ANCHE IN CHIAVE AMBIENTALE È UN PASSO IMPORTANTE PER MIGLIORARE IL GRADO DI INFORMAZIONE IN QUESTO AMBITO E ORIENTARE LE DECISIONI DEGLI AMMINISTRATORI. GMI HA ANALIZZATO LA SPESA DI REGIONE LOMBARDIA, CON FOCUS SUL PIANO PER LA LOTTA ALL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO.

Secondo il rapporto globale 2014 dell'Organizzazione mondiale della sanità l'inquinamento atmosferico è responsabile di almeno 600 mila morti premature, e incide sui costi per la salute fino a 940 miliardi di euro. In base al rapporto dell'Agenzia europea per l'ambiente 2014 sulla qualità dell'aria, in Italia le morti premature per esposizione a PM_{2,5} nel 2011 sono comprese tra 42.650 e 84.475.

Sono queste le premesse dell'ultima ricerca del *Green Management Institute* che, a partire dalla forte rilevanza delle spese sanitarie sostenute, in realtà fortemente interessate da fenomeni importanti di inquinamento atmosferico, analizza le voci di spesa della Regione Lombardia per quanto concerne la qualità dell'aria e la riduzione dell'inquinamento, al fine di fornire un'indicazione metodologica per “leggere” la spesa pubblica in chiave ambientale. A fronte di una spesa per la tutela della salute che rappresenta circa il 50% delle previsioni di competenza della Regione Lombardia nei tre anni considerati (bilanci di previsione riferiti al 2013, 2014 e 2015), alcuni studi indicano infatti come il superamento dei limiti Ue per quanto concerne la concentrazione di inquinanti atmosferici sia responsabile di un incremento di mortalità e di ospedalizzazione non più tollerabile in una area che si vuole posizionare come centrale in Europa.

L'analisi si focalizza sui bilanci (di previsione e assestati) degli anni 2013-2014-2015 e identifica alcune voci di spesa utili a ricavare l'incidenza delle priorità che la Regione ha avuto nel corso di questi esercizi. Ai fini di una corretta valutazione l'analisi non può prescindere dall'identificazione delle competenze dell'ente Regione in tema di qualità dell'aria e uno studio più accurato richiederebbe un'integrazione con le azioni e le risorse dei Comuni e di altre istituzioni (Ministero, Ue ecc.) su questo fronte. Un primo colpo d'occhio ai bilanci

FIG. 1
SPESA PUBBLICA,
SALUTE E AMBIENTE

Differenze bilancio di previsione e assestato 2013 su voci selezionate; elaborazione GMI su dati Regione Lombardia.

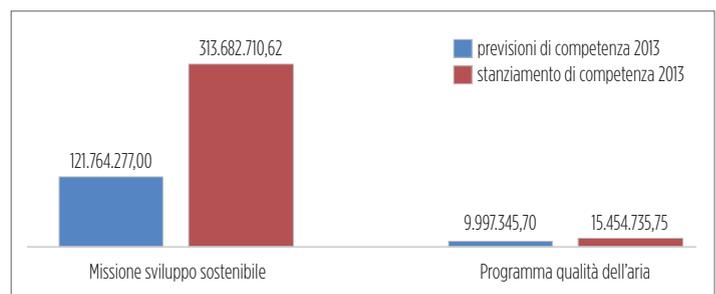
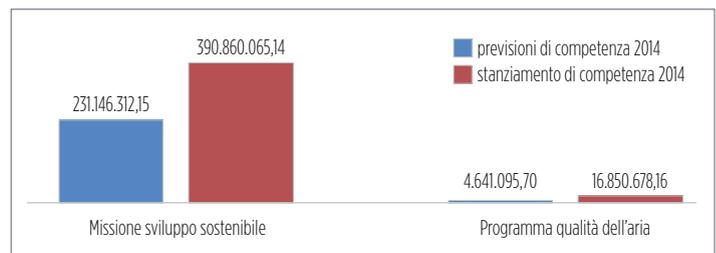


FIG. 2
SPESA PUBBLICA,
SALUTE E AMBIENTE

Differenze bilancio di previsione e assestato 2014 su voci selezionate; elaborazione GMI su dati Regione Lombardia.



previsionali evidenzia, come già accennato, la rilevanza delle spese relative alla tutela della salute, seguite dall'aggregato di voci servizi conto terzi, anticipazioni finanziarie, debito pubblico, fondi e accantonamenti mentre al terzo/quarto posto a seconda dell'anno considerato si trovano i servizi istituzionali e generali, di gestione e di controllo e i trasporti/diritto alla mobilità. Tutte le altre missioni non superano mai l'incidenza dell'1% sul totale delle spese. Oltre ai dati previsionali, utili a chiarire le priorità in termini di programmazione della Regione, sono stati considerati i dati assestati. Nello specifico per quel che riguarda la voce di spesa più interessante ai fini dello studio e cioè la missione denominata “sviluppo sostenibile” e tutela del territorio e dell'ambiente (all'interno della quale si trova il programma riferito alla qualità dell'aria) si osserva come mentre i dati previsionali vedono un'incidenza delle “previsioni di competenza” pari allo 0,3% e 0,6% rispettivamente nel 2013 e nel 2014, i dati assestati mostrano una situazione differente con un'incidenza degli “stanziamenti di competenza” per

l'ambiente pari allo 0,7% nel 2013 e allo 0,9% nel 2014.

Come evidenziato in *figura 1*, la variazione tra previsionale e assestato nel 2013 è pari al 19% per quanto riguarda il totale delle missioni (che salgono da 36,5 miliardi di euro a oltre 43,5), mentre sono più che raddoppiati gli stanziamenti per la missione “ambiente” e aumenta del 54% lo stanziamento di competenza per il programma qualità dell'aria. Situazione analoga si verifica per il 2014 dove la differenza relativa al totale delle missioni è del 15%, (da 36,5 a 42,1 miliardi di euro), mentre cresce lo stanziamento per l'ambiente del 69% e addirittura sono più che triplicati gli stanziamenti per la qualità dell'aria che sfiorano i 17 milioni (*figura 2*).

A fronte quindi di una sostanziale stabilità riferita al totale del bilancio si assiste, sia per il 2013 che per il 2014, a un aumento degli stanziamenti in campo ambientale, che tuttavia come anticipato permangono inferiori all'1% del totale. Spostando l'attenzione sul confronto tra i due anni, si osserva invece una sostanziale stabilità per quanto riguarda

le cifre relative ai bilanci assestati sia per la missione "ambiente", che per il programma qualità dell'aria e per il totale delle missioni.

Concentrando l'analisi sui bilanci assestati, lo studio confronta gli stanziamenti riferiti al tema ambientale con la missione "Relazioni internazionali" e "Relazioni con altre autonomie territoriali e locali". Da questo confronto si può meglio leggere la bassa incidenza delle spese riferite alla qualità dell'aria e riduzione dell'inquinamento. Si precisa che tale confronto non intende entrare nel merito dell'opportunità o meno delle scelte effettuate dalla Regione in termini di stanziamenti, ma fornire una fotografia che anche da un punto di vista grafico permetta di percepire l'entità degli stanziamenti riferiti alla qualità dell'aria rispetto ad altre voci del bilancio (figure 3 e 4).

Lo studio infine analizza nel dettaglio i capitoli di spesa riferiti al programma qualità dell'aria; la principale evidenza dell'analisi è la netta predominanza delle spese non riconducibili alla DG Ambiente, ma ad altre direzioni nel 2013 (oltre 10 milioni su 15,5), mentre nel 2014 la situazione è sostanzialmente ribaltata con oltre 12 milioni su 16,8 riferiti alla DG Ambiente. Si ricorda, per meglio comprendere la rispondenza delle voci di spesa rispetto alle competenze regionali, che le competenze riferite alla Commissione Ambiente e protezione civile (composta appunto da DG Ambiente oltre che da DG Sicurezza) ricomprendono: - valorizzazione dei beni ambientali - valutazione di impatto ambientale - inquinamento; gestione dei rifiuti

- risorse idriche
- cave e torbiere, miniere
- produzione, trasporto e distribuzione dell'energia
- protezione civile
- sicurezza industriale, vigilanza ecologica.

Le spese per la qualità dell'aria nel 2013 vedono una netta predominanza del programma straordinario di interventi per l'attuazione della direttiva nitrati (riferita a DG Agricoltura), che incide per il 45% sul totale delle spese per l'aria (7 milioni di euro). Alle voci connesse al piano aria (prestazioni professionali e specialistiche e spese in conto capitale per l'attuazione del piano, DG Ambiente) corrispondono stanziamenti pari a 1.369.730 euro nel 2013. Le voci direttamente riferite al piano aria (prestazioni professionali, servizi informatici e spese in conto

FIG. 3
SPESA PUBBLICA,
SALUTE E AMBIENTE

Confronto stanziamento di competenza assestato 2013; elaborazione GMI su dati Regione Lombardia.

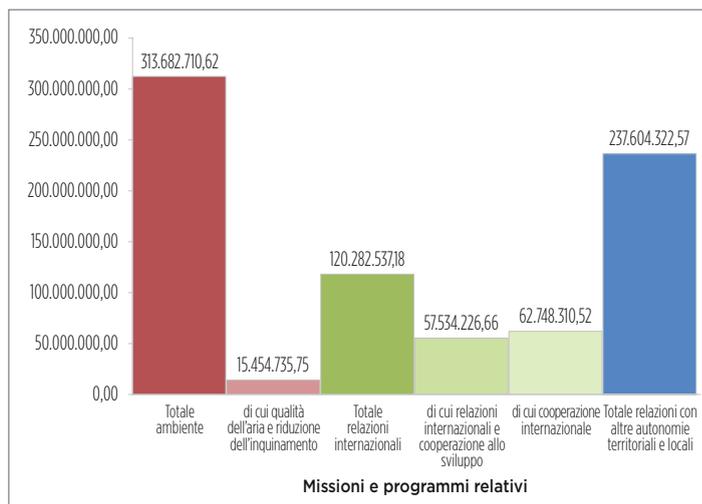
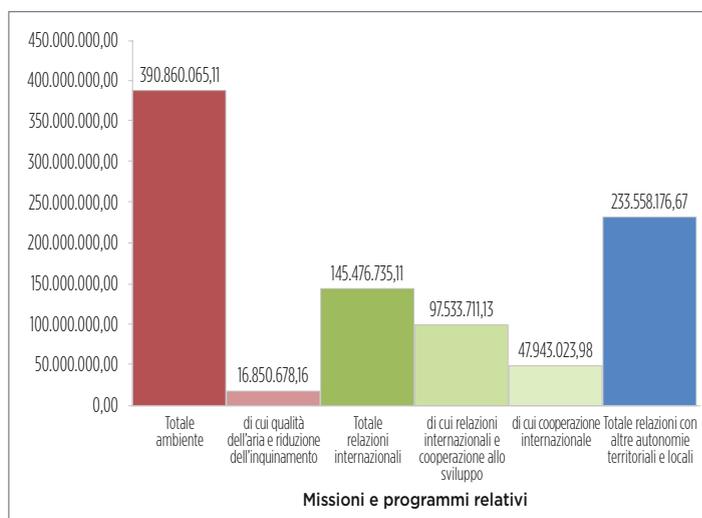


FIG. 4
SPESA PUBBLICA,
SALUTE E AMBIENTE

Confronto stanziamento di competenza assestato 2014; elaborazione GMI su dati Regione Lombardia.



capitale per l'attuazione) scendono a 641 mila euro nel 2014, mentre assumono rilevanza i contributi agli investimenti a privati e alle imprese per l'attuazione dell'accordo di programma con il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare per il miglioramento della qualità dell'aria sottoscritto in data 21 dicembre 2011, pari complessivamente a 10 milioni di euro (quasi il 60% del totale delle spese per il programma riferito alla qualità dell'aria nel 2014).

Monitorare le spese per l'ambiente e per la lotta all'inquinamento atmosferico è un primo passo verso lo sviluppo di un senso civico informato, fattore fondamentale per essere in grado di influenzare la politica.

Iaria Bergamaschini

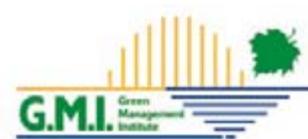
Green Management Institute

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



UN PROGETTO SUGLI OPEN DATA AMBIENTALI IN EMILIA-ROMAGNA

I DATI AMBIENTALI SONO TRA QUELLI DI MAGGIORE INTERESSE PER IL PUBBLICO. LA LOGICA OPEN DATA POTREBBE CONTRIBUIRE A MIGLIORARNE LA QUALITÀ, ANCHE A USO INTERNO, GRAZIE ALLE EVOLUZIONI TECNOLOGICHE. RESTANO DA STABILIRE ALCUNE CONDIZIONI DI FORNITURA, IN MODO CHE I DATI SIANO FACILMENTE FRUIBILI DA UTENTI ESTERNI.

Il percorso avviato dalla pubblica amministrazione verso la liberazione dei dati è tangibile. Oggi esistono numerose esperienze e migliaia di dataset accessibili attraverso sofisticati portali informatici. E scopriamo che i dati che riguardano l'ambiente sarebbero al secondo posto in una ipotetica scala di interesse dei *bloggers*, subito dopo i bilanci pubblici ("Open data nella Pa: verso la trasparenza, tra difficoltà e qualche confusione", La Repubblica, 16 marzo 2015, http://bit.ly/Rep_OD2015). Dati ambientali che, presumibilmente, dovrebbero comprendere quelli riguardanti meteorologia, dissesto idrogeologico e, in generale, previsioni su possibili eventi naturali critici o catastrofici.

Nel 2013 Arpa Emilia-Romagna si è posta il problema di come affrontare il tema: si è partiti dal presupposto che la produzione di dati ambientali è continua e ponderosa, che una parte di questi dati viene pubblicata nel sito ufficiale www.arpa.emr.it e che, nel suo ruolo istituzionale, Arpa dedica cospicue energie per produrre un ulteriore strato conoscitivo, ovvero quello dei servizi di elaborazione e interpretazione dei dati, nonché redazione di rapporti tecnici e studi di settore per gli *stakeholder* istituzionali.

Nel voler affrontare sistematicamente un progetto di apertura dei dati elementari (grezzi) per la società civile, emerge immediatamente un aspetto organizzativo, ben evidenziato nei documenti di Agid (Agenzia per l'Italia Digitale, www.agid.gov.it) e della presidenza del Consiglio (dati.gov.it, vedi sotto). Ovvero, che la pubblicazione di dati non deve essere un'attività "a latere", quindi accessoria, ma compenetrare l'attività istituzionale. Chi produce il dato dovrebbe depositare in un contenitore che, in un processo di integrazione e omogeneizzazione, ed entro i limiti della normativa sulla privacy, diventa

immediatamente accessibile sia agli *stakeholder* interni (a fini di utilizzo istituzionale), sia contemporaneamente a quelli esterni. L'effetto immediato è che non si generano né sovrapposizioni, né dispersione di risorse.

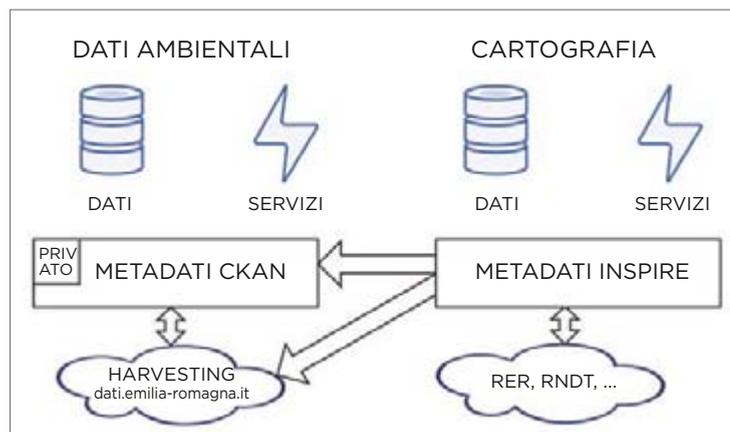
Un esempio virtuoso è quello che, a fronte di un'eventuale proposta di "correzione del dato" *ex-post*, da qualsiasi parte provenga, si possa bonificare

la base dati direttamente alla fonte, mantenendo l'allineamento a caldo con gli open data. Questo aspetto, a prima vista ovvio e banale, in realtà cambierebbe il paradigma di "validazione" che, fino a ora, ha previsto che il dato, una volta validato dal tecnico, non sia più messo in discussione. È un vero e proprio ripensamento del ciclo di vita del dato.

IL PROGETTO OPEN DATA EMILIA-ROMAGNA

Il progetto *Open data Emilia-Romagna* riveste una importanza strategica nell'avvio di un processo di diffusione e riuso delle informazioni in possesso della pubblica amministrazione del territorio regionale da parte di privati utilizzatori, professionisti e imprese. La capacità di far emergere e moltiplicare il valore dei dati posseduti dalle pubbliche amministrazioni è direttamente proporzionale alla possibilità di renderli pienamente accessibili e riutilizzabili. Il progetto offre supporto agli enti locali o alle strutture regionali interessate a realizzare azioni di open data. Tra gli altri obiettivi, il progetto si propone di pubblicare i dati in formato *open* sul portale regionale <http://dati.emilia-romagna.it> secondo opportune licenze aperte. La piattaforma alla base del portale implementa un indice di dati basato su metadati quali Dublin Core ed Eurovoc e funzioni di *harvesting* basate su servizi CKAN *compliant*; la piattaforma inoltre implementa un *repository* per dataset "grezzi" e moduli per la gestione ed esposizione di *linked open data* (*triplestore*, *end point Sparql* ecc.).

Prendendo spunto da varie occasioni di confronto tra Arpa e Regione Emilia-Romagna, sta maturando un modello operativo che prefigura la seguente evoluzione: Arpa definisce un proprio *repository* di metadati ambientali unico, a uso interno ed esterno; la Regione attraverso il proprio sistema raccoglie e propaga (con il processo di *harvesting*) i metadati Arpa; come sistema di gestione di metadati cartografici, Arpa può utilizzare il geoportale regionale Inspire o il proprio portale dei metadati ambientali, attivando i relativi canali di comunicazione/allineamento per evitare duplicazioni e garantire l'integrità dei dati. Il sistema può essere rappresentato come nella figura sottostante.



Anzitutto è necessario identificare l'organizzazione necessaria a compiere questo processo virtuoso. Agid, nelle "Linee guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico (anno 2014)" al paragrafo 5.1, cita "un possibile gruppo di lavoro orizzontale e inter-settoriale che un'amministrazione può costituire per avviare e gestire a regime il processo di gestione dei dati in generale e, nello specifico, di apertura dei dati", la cui declinazione viene dettagliata nel seguito del documento. È importante notare che al processo di gestione dell'open data viene dato un peso soprattutto organizzativo, ovvero trasversale all'interno dell'amministrazione. Mentre, riguardo al "cosa" pubblicare per documentare i dati, viene in aiuto la "Guida sintetica per l'interoperabilità con il catalogo nazionale open data dati.gov.it Ver.1.3_giugno_2014", dove si individuano i metadati e le modalità di pubblicazione, tali da renderli fruibili e accessibili anche senza intervento umano (*machine readable*). Nel nostro specifico campo di interesse, ovvero i dati ambientali, possiamo dire qualcosa in più riguardo alla classificazione, grazie al thesaurus Gemet dell'agenzia europea dell'ambiente, da preferire al più "consigliato" Eurovoc, precisando che le ontologie di Gemet e di altri thesauri a valenza europea sono, in ogni caso, mappati in termini di interoperabilità. Per esser chiari, definendo nei metadati il "tema" e/o il "microtema" codificato secondo Gemet, potremo avere automaticamente la corrispondente catalogazione Inspire (o Eurovoc, o Agrovoc ecc.). Questo imponente incrocio di terminologie multilingua è predisposto per favorire il web semantico, arrivando agli auspicabili dataset/servizi *five stars* (cfr. classificazione open data).

A fronte di un modello concettuale più solido di una semplice pubblicazione di dataset, restano da stabilire alcune condizioni di fornitura, in modo che i dati siano facilmente fruibili da utenti esterni all'amministrazione. Anche se il punto di arrivo potrebbe essere un sistema basato su *linked open data*, dobbiamo prendere atto che sarebbe già un risultato eccellente riuscire a dare coerenza alla disponibilità dei dati ambientali in formati che ne favoriscano il riutilizzo (ritenendo più che soddisfacenti i livelli 3/4 stars, ovvero dataset in formati aperti e standard e servizi accessibili via web). La prima tipologia riguarda dataset a periodicità annuale (o semiannuale) con i relativi metadati, impacchettati in

file scaricabili in vari formati *machine readable* (es. Csv, Json). In questo contesto ricadono quelli di una certa consistenza e con lunghe serie storiche, come rilevazioni orarie delle reti di monitoraggio e/o dati fortemente disaggregati sul territorio. La seconda tipologia di dataset è quella dei dati cartografici, pubblicabili sia come singoli files in formato aperto (es. GeoJSON o KML), ma anche, e soprattutto, resi disponibili come servizi web (OGC, Inspire), che garantirebbero maggiore integrità e garanzia di aggiornamento. La terza tipologia è quella dei dati *real time* (tramite *open services web based*), come, ad esempio, dati di monitoraggio meteo o qualità dell'aria e relative previsioni a breve.

Si noti che questa articolata modalità di fornitura non deve essere orientata solo a un ipotetico utente esterno. Anzi, proprio l'utilizzo contestuale dall'interno potrebbe contribuire a migliorare il servizio in termini di qualità e documentazione del dataset, di disponibilità di vari formati e di eventuali servizi accessori. Il ripensamento concettuale coinvolge, com'è ovvio, i sistemi informativi. Si passa da una visione come in *figura 1* a un modello dove gli open data fanno parte di un servizio completamente integrato nei sistemi informativi che, in un certo senso, viene alimentato dal *data warehouse* interno (che supporta la reportistica direzionale), attraverso la pubblicazione dei *data mart* (ovvero estrazioni di dati mirate in formato dataset), come in

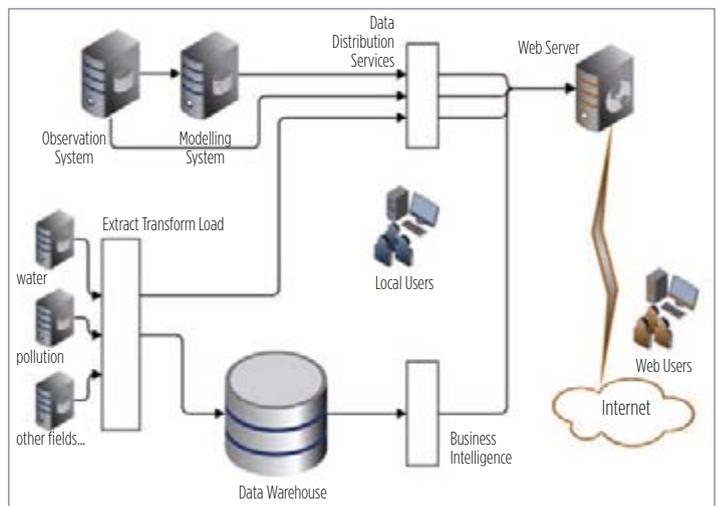


FIG. 1
SITUAZIONE ATTUALE

Schema della situazione attuale del flusso dei dati.

GLOSSARIO

CKAN: prodotto software *open source* realizzato da Open Knowledge Foundation (okfn.org) per la gestione dei metadati e la loro diffusione in rete (v. *repository* dei metadati).

Gemet (www.eionet.europa.eu/gemet) e **Eurovoc** (<http://eurovoc.europa.eu/>): sono dizionari multilingua dell'Unione europea utilizzati anche in ambito web semantico; servono a classificare univocamente e in modo interoperabile i temi e gli argomenti, secondo tassonomie e terminologie univoche e interoperabili. Il lavoro continuo di interoperabilità semantica comprende anche altri dizionari, tra i quali quello consolidato in ambito cartografico, ovvero Inspire (<http://inspire.ec.europa.eu/>). Si precisa che i thesauri citati, compreso Gemet, rientrano nel framework SKOS (www.w3.org/2001/sw/wiki/SKOS e www.w3.org/2004/02/skos) su cui si basa il web semantico.

Harvest: processo di raccolta e propagazione dei metadati dai *repository* disponibili in rete, che non ne modifica in alcun modo né il contenuto, né i riferimenti. Consente di accedere ai dati (fornendo l'*end point*, ovvero l'Url di rete univoco), anche accedendo a cataloghi replicati.

Linked open data: i dati aperti collegati sono una modalità di pubblicazione di dati aperti strutturati e collegati fra loro. Si basa su tecnologie e standard del web semantico e ne estende l'applicazione per fornire informazioni che possano essere lette e comprese da computer. Questo rende possibile collegare e utilizzare dati provenienti da diverse sorgenti.

Metadati: informazioni descrittive su dataset e risorse collegate (es. riferimenti, catalogazione, unità di misura, data di aggiornamento).

Repository dei metadati: database strutturato di metadati, generalmente accessibile in rete.

figura 2. Un altro modo di visualizzare la fornitura dai sistemi informativi secondo una visione basata sul catalogo di metadati (nella fattispecie CKAN), è quello esposto in figura 3.

Si noti che il repository di metadati ambientali, a regime, potrebbe diventare l'evoluzione naturale del portale Infoambiente (<http://infoambiente.arpa.emr.it>), nato e gestito da Arpa insieme alla Regione Emilia-Romagna per ottemperare alla legislazione vigente sulla pubblicazione delle informazioni ambientali. Il sito Infoambiente, il cui progetto risale all'epoca del Dlgs 195/05, è stato organizzato in schede inserite in un albero concettuale.

Oggi, grazie ai notevoli sviluppi in termini di software di supporto e di motori di ricerca evoluti, è possibile unificare catalogazione, fornitura di informazioni e di dati grezzi, nel rispetto delle normative vigenti e in evoluzione, attraverso i paradigmi dell'open data. Il confine tra "informazione" e "dato" non è (ancora) sufficientemente dettagliato nella normativa vigente. Ma sappiamo che il paradigma open data presuppone dati grezzi alla massima granularità possibile. Quindi potremmo spingerci a definire come "obbligatoria" la fornitura dei dati che, ove non siano disponibili elaborazioni di secondo livello, ricomprende il livello informativo. Ma non si può affermare il viceversa: il dato genera informazione elaborata, ma dal dato elaborato è impossibile risalire al dato grezzo.

La pubblicazione degli open data, secondo la logica attuale, è favorita dalla disponibilità di prodotti informatici come CKAN (<http://ckan.org/>) che, oltre a fornire un eccellente supporto per la pubblicazione di metadati e dati ed essere disponibile come prodotto *open source*, è in grado di interfacciarsi con tutte le fonti e secondo tutti i protocolli standard in ambito web e cartografico. In questo

senso la scelta tecnologica di Arpa e della Regione Emilia-Romagna risulta naturale e convergente. Scelta che sarà presto concretizzata nell'ambito di uno specifico progetto.

Stefano Cattani¹, Massimo Fustini²

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

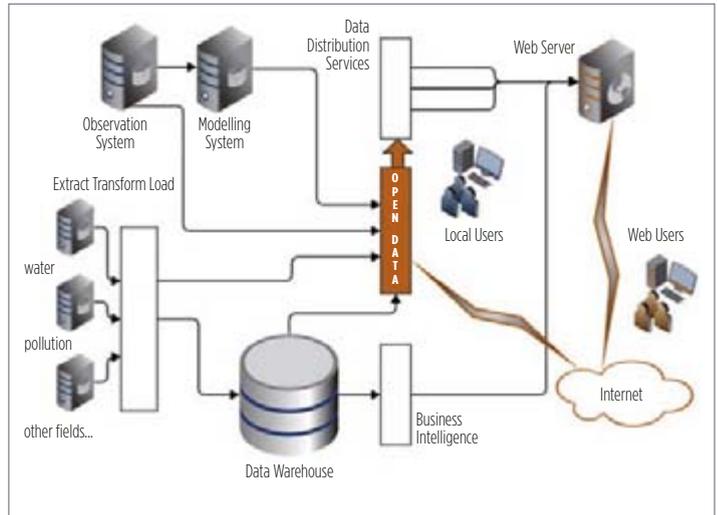


FIG. 2
SITUAZIONE
DI PROGETTO

Schema del possibile flusso dei dati in logica open data.

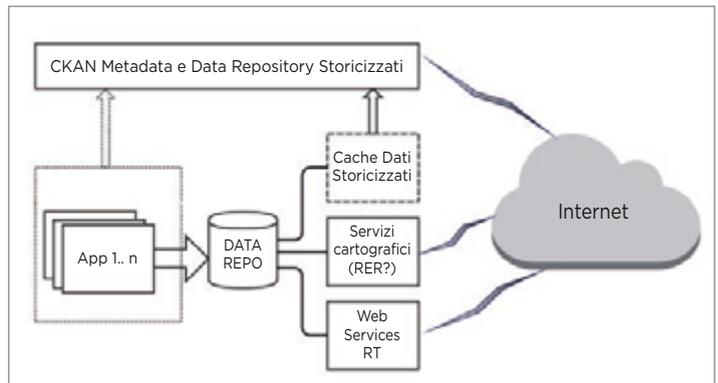


FIG. 3
SITUAZIONE
DI PROGETTO

Schema della fornitura di dati secondo una visione basata sul catalogo di metadati.

OPEN DATA SU ECOSCIENZA

Alla trattazione del paradigma open data, *Ecoscienza* aveva dedicato il servizio "Open data, nuova vita per i dati pubblici" sul n. 3/2013 (http://bit.ly/ES3_2013), disponibile anche in versione ebook (.epub e .mobi) con il titolo "Ambiente open data" all'indirizzo www.arpa.emr.it/ebook.



LOTTA ALLA ZANZARA TIGRE IN EMILIA-ROMAGNA

LA ZANZARA TIGRE PUÒ TRASMETTERE MALATTIE VIRALI QUALI DENGUE E CHIKUNGUNYA. NEL 2014 DIVERSI PAESI EUROPEI HANNO REGISTRATO UN AUMENTO DEI CASI IMPORTATI DI CHIKUNGUNYA. IN EMILIA-ROMAGNA È COSTANTEMENTE ATTIVO IL PIANO DI LOTTA ALLA ZANZARA TIGRE E DI PREVENZIONE DELLE MALATTIE TRASMISSIBILI.

La zanzara tigre, *Aedes albopictus*, è stabilmente insediata nel bacino Mediterraneo dove mostra di trovare favorevoli condizioni di sviluppo. Il Centro europeo di controllo delle malattie (Ecdc, *European Centre for Disease Prevention and Control*) segue l'andamento della colonizzazione di questa, come di altre specie di zanzara invasive di più recente introduzione (*Aedes japonicus*, *Aedes koreicus*), con l'intento di stimolare e indirizzare gli sforzi degli Stati membri nel fronteggiare il fenomeno (figura 1). L'attenzione su questa specie è dovuta al rischio sanitario di trasmissione di malattie virali quali *Dengue* (DENV) e *Chikungunya* (CHIKV) endemiche in vaste aree del pianeta. Dal dicembre 2013 è in corso un'epidemia di CHIKV nella regione caraibica, con tendenza alla diffusione sia verso l'America del nord

che del sud, dove ha determinato oltre un milione e trecentomila casi tra confermati e sospetti. Come conseguenza diversi Paesi europei hanno registrato, nel 2014, un aumento dei casi importati di questa malattia. In Inghilterra, Galles e Irlanda del Nord si è rilevato, rispetto al 2013, un aumento di dodici volte del numero di casi; in Francia nel periodo 1 maggio-30 novembre 2014 si sono avuti 443 casi importati.

I dati relativi all'Italia per il 2014 non sono ancora disponibili; in Emilia-Romagna si segnala un aumento dei casi importati di CHIKV come emerge dalla tabella 1.

Nel sud della Francia, durante la fine dell'estate 2014, sono stati rilevati due focolai autoctoni di queste malattie, precisamente:

- un focolaio di 11 casi di CHIKV

registrati nel periodo dal 9 settembre al 22 ottobre in un quartiere di Montpellier, - un focolaio di 2 casi di DENV registrati il 19 settembre e il 5 ottobre nel Dipartimento Bouches du Rhône. Inoltre 2 casi sporadici di DENV, senza storia di viaggio in zone endemiche, sono stati rilevati nella regione Provence-Alpes-Côte d'Azur. Le evidenze 2014 confermano quindi che il sud della Francia è particolarmente esposto al rischio di trasmissione autoctona dei due virus, evento che si era già verificato nel 2010.

Controllo e riduzione del rischio sanitario: il piano regionale

In mancanza di specifiche direttive europee ogni Stato membro adotta le

FIG. 1
EUROPA, DIFFUSIONE
AEDES ALBOPICTUS

Mappa della distribuzione europea di *Aedes albopictus* aggiornata a gennaio 2015.

- Insiediata
- Introdotta
- Assente
- Nessun dato
- Sconosciuto

Fonte: Ecdc, http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET_maps.aspx.

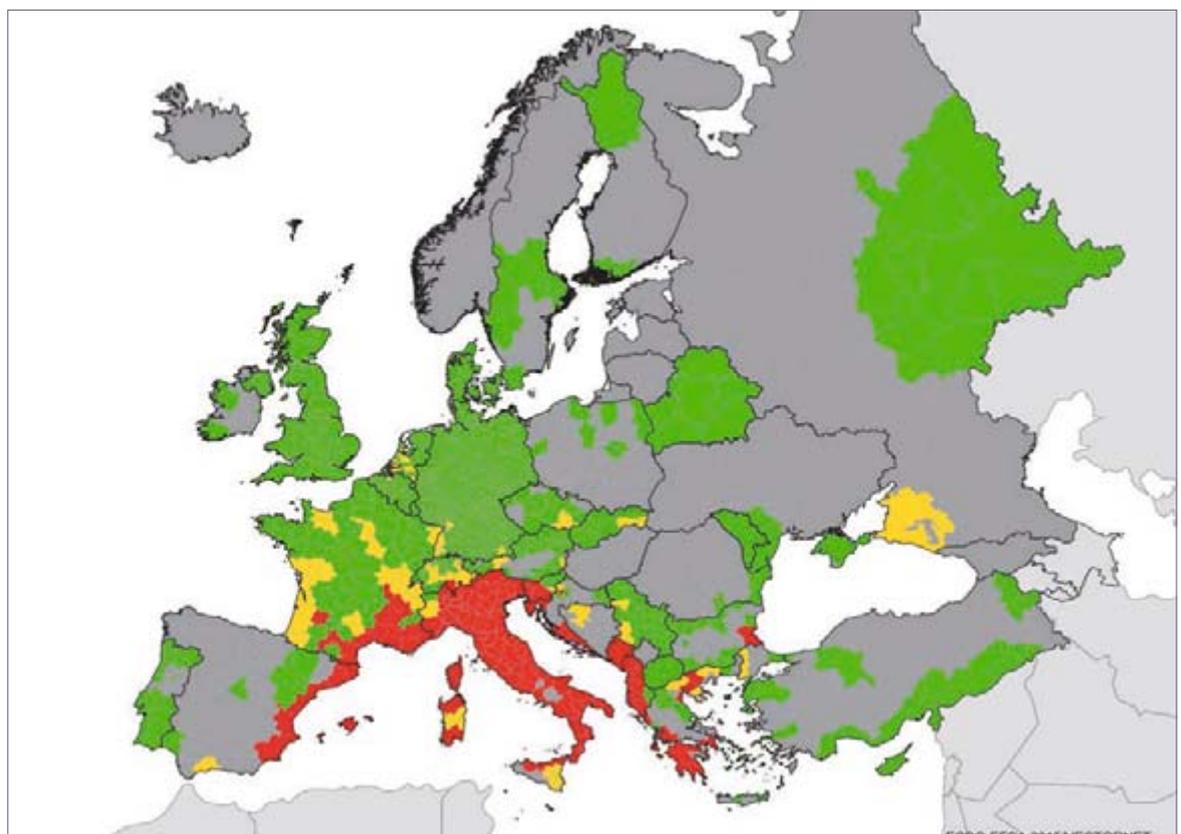




FOTO: ARCH. ASI ROMAGNA

TAB. 1
DENGUE E
CHIKUNGUNYA

Casi confermati di Dengue e Chikungunya in Europa, Italia, Emilia-Romagna periodo 2008-2014.

Fonti: Europa = ECDC; Italia = ECDC anno 2008; ministero della Salute anni 2009-2013.

* I dati dell'ultimo anno sono da considerarsi non consolidati e soggetti a possibili modifiche.

Dengue	2008	2009	2010	2011	2012	2013*	2014*
Europa	487	522	1143	560	1118		
Italia	12	13	51	47	79	142	
Regione E-R	5	8	19	16	11	24	17

Chikungunya							
Europa	25	100	56	41	40		
Italia	9	2	7	2	5	3	
Regione E-R	1	2	3	1	0	1	13

1

misure che ritiene più consone alla sua situazione, mettendo in campo politiche volte perlopiù al contenimento del vettore e alla sorveglianza sanitaria.

Per poter decidere in merito alle politiche di riduzione del rischio è necessario essere in grado di quantificare questo rischio; nel nostro caso gli attori in gioco sono tre: il patogeno (CHIKV o DENV), la zanzara vettore (*Aedes albopictus*) e l'uomo.

Si tratta quindi di un sistema abbastanza semplice in cui la *densità del vettore* risulta fondamentale nel determinare il rischio epidemico. Per la stima della densità del vettore a partire dal 2008 in Emilia-Romagna è attiva una rete di monitoraggio quantitativo basata su circa 2700 ovitrappele posizionate nei centri urbani durante la stagione estiva. Il monitoraggio permette di seguire nel tempo le dinamiche di popolazione della specie e valutare l'impatto delle azioni di lotta adottate dai Comuni.

La sorveglianza sanitaria dei casi umani d'importazione di CHIKV e DENV, operante tutto l'anno, è potenziata nel periodo di attività del vettore per permettere l'individuazione tempestiva di tutti i casi sospetti e l'adozione immediata di misure straordinarie di controllo del vettore (da fine maggio a fine ottobre), con individuazione precoce dei casi probabili, rappresentati dalle *persone sintomatiche* rientrate da un paese nel quale le malattie in argomento sono endemiche, e dei *casi possibili* (quadro clinico compatibile con un caso di CHIKV o DENV senza viaggio in aree endemiche), al fine di riconoscere eventuali piccoli *cluster* di casi autoctoni (due o più casi insorti nell'arco temporale di 30 giorni in un'area territoriale ristretta), qualora fosse sfuggito alla diagnosi il caso indice.

Fondamentale è la tempestività con la

quale i clinici che pongono il sospetto diagnostico segnalano il caso al Dipartimento di Sanità pubblica (Dsp) della AUsl e inviano i campioni biologici al laboratorio di riferimento regionale per la conferma diagnostica (Crrem, Centro di riferimento regionale per le emergenze microbiologiche ubicato presso l'Azienda ospedaliero-universitaria di Bologna, Policlinico S.Orsola-Malpighi).

Ai Dsp competono l'effettuazione delle indagini epidemiologiche, finalizzate a raccogliere tutte le informazioni utili a inquadrare il caso e identificare la fonte e il momento del contagio, nonché l'attività informativa verso il paziente e coloro che lo assistono, l'attivazione dei competenti Uffici comunali per la predisposizione degli interventi di disinfestazione e la comunicazione rapida ai competenti Servizi regionali.

In periodo di attività del vettore, qualora il caso sia confermato, è attuata la disinfestazione in un raggio di 100 metri (300 nel caso di focolai) dai luoghi in cui il paziente soggiorna o ha soggiornato per un tempo significativo durante la fase viremica.

A scopo cautelativo, la disinfestazione è effettuata anche quando si verifica un ritardo diagnostico.

Nel 2014, nel periodo di attività del vettore, sono pervenute da parte dei medici clinici 55 segnalazioni di casi sospetti di DENV o CHIKV, per 28 delle quali sono stati effettuati interventi di disinfestazione straordinaria sulla base del protocollo operativo stabilito. Per le restanti 27 segnalazioni, l'esito negativo degli accertamenti fornito dal Crrem entro le 24 ore convenute, l'approfondimento epidemiologico sui casi o le condizioni meteo-climatiche non favorevoli all'insetto hanno permesso di evitare la disinfestazione.

Nel periodo 2010-2014, per i motivi già esposti, sono state evitate ben 142 interventi di disinfestazione su un totale di 209 segnalazioni pervenute. Le

situazioni in cui la disinfestazione non è stata attuata o è avvenuta in ritardo rispetto al protocollo prestabilito sono state 3 nel 2010, una nel 2011, una nel 2012, nessuna nel 2013 e una nel 2014.

Azioni migliorative: la strategia di lotta porta-a-porta

A partire dal 2012 si è sviluppata una *strategia porta-a-porta* (PAP) attivata sperimentalmente a San Giovanni Persiceto (Bo), che prevede il seguente pacchetto di misure:

- cinque turni di intervento in ambito pubblico e privato con trattamento o rimozione dei focolai larvali
 - impiego della polizia municipale per il recupero dei numeri civici inaccessibili, in modo da assicurare l'accesso al 95% dei civici
 - controlli di qualità su pubblico e privato
 - impiego di copepodi predatori
 - impiego di maschi sterili di zanzara tigre in zone critiche
 - valutazione di efficacia con ovitrappele aggiuntive e questionario di gradimento.
- Si è potuto dimostrare che la strategia PAP consente un abbattimento della densità della zanzara al di sotto sia della soglia di rischio sanitario che di nocività. Il costo è stimato attualmente in circa 20 euro/annui/famiglia.

Romeo Bellini¹, Roberto Cagarelli², Marco Carrieri¹, Federica Giovannini², Carmela Matrangola³, Paola Angelini², Claudio Venturelli³, Alba Carola Finarelli²

1. Centro Agricoltura Ambiente "G.Nicoli", Crevalcore

2. Servizio Sanità pubblica, Regione Emilia-Romagna

3. Asl Romagna, Dipartimento Sanità pubblica, Cesena

1 Ovitrappele per il monitoraggio della zanzara tigre.

ZANZARA, LA MACCHINA PERFETTA

LA ZANZARA È UN ORGANISMO SOFISTICATO ED EFFICACE. PER COMBATTERLA OCCORRE ANCORA MOLTA RICERCA.

La zanzara: pensa a una zanzara appoggiata da qualche parte in casa tua, in un angolo appartato e buio. Potresti star pensando al suo ronzio nelle tue orecchie proprio ora. Questo è il suono di un organismo rivale, il cui ciclo vitale deve essere studiato a fondo per combattere efficacemente le zanzare.

Immagina di essere al lavoro nel tuo giardino. Un microbiologo ti sta cercando a qualche centinaio di metri di distanza per prelevarti un campione di sangue. Poiché non potete vedervi l'un con l'altro e lui non conosce la tua esatta posizione, chiederà l'aiuto di un chimico, poiché quest'ultimo dispone di un equipaggiamento specializzato per localizzare e identificare piccole quantità di composti chimici specifici. Zappare produce sudore e contemporaneamente specifici composti chimici vengono prodotti dal tuo corpo. Questi composti possono essere localizzati dall'equipaggiamento specializzato di quel chimico che sta per scoprire da dove provengono questi materiali (dal tuo corpo) con l'aiuto di un ingegnere specializzato in GIS. Questi due professionisti stanno ora disegnando la strada per il giardino di casa tua per il microbiologo usando un GPS. Quando il microbiologo arriva a casa tua si rende conto che il tuo giardino è molto grande e non riesce a trovarti, quindi chiede aiuto a un ingegnere meccanico. Allora l'ingegnere meccanico ti localizzerà con un dispositivo che rileva la temperatura e alla fine il microbiologo sarà in grado di prelevare il campione di sangue che gli serve.

In modo abbastanza simile, immagina di trovarti in un bel posto al tramonto e di essere attaccato accanitamente dalle zanzare, interessate a prelevarti un campione di sangue simile. Stai agitando molto le mani poiché pensi che facendo in questo modo le zanzare staranno alla larga da te. Agitare le mani dà come risultato un aumento di produzione di anidride carbonica e acido lattico; questa è la cosa peggiore che puoi fare. Una zanzara, che non è vicina e forse non ha realizzato che c'è un pasto di sangue disponibile in zona, ora è in grado di localizzarti attraverso i suoi sensori specializzati sulle antenne. Questi sensori, un mezzo più sofisticato di un GPS, guideranno la zanzara verso di te in breve tempo. Poiché la zanzara si sta avvicinando a te, ora può percepire il movimento delle mani con l'aiuto dei suoi occhi composti. La zanzara adegua sempre il suo modo di volare al tuo modo di muoverti quando si avvicina a te e ti "aggancia" come fossi puntato. In altre parole, nonostante il fatto che ti stai rilassando in un posto idilliaco, non puoi evitare di essere morso dalle zanzare qualunque cosa tu faccia; otterrai solo di attrarle e di farti succhiare il sangue. Perfino i più esperti piloti di aerei da guerra vorrebbero copiare il modo di volare delle zanzare, puntare e "agganciare" i loro nemici. La temperatura del corpo è un altro parametro i cui livelli possono essere rilevati da una zanzara ogni volta che si avvicina a te. Le zanzare raggiungono le parti scoperte della pelle e, in questo modo, il tuo sangue.

Un altro processo - ugualmente complicato - che perfino alcuni medici specialisti vorrebbero copiare, ha ora inizio: la femmina di zanzara atterra su di te così delicatamente e silenziosamente, tanto che a malapena ti accorgi della sua presenza. Ti esaminerà meticolosamente e la sua proboscide perforerà la tua pelle. La proboscide non è solo un ago come molti credono; infatti, è uno strumento microchirurgico molto complicato collocato nel corpo delle zanzare che è in grado di eseguire microscopici interventi chirurgici in modo telescopico. Dopo aver perforato la pelle, ogni movimento della proboscide punta a localizzare un vaso sanguigno e a introdursi nel flusso sanguigno creando un foro. Se il primo tentativo fallisce, la zanzara ritirerà un po' la proboscide, tuttavia rimanendo nella stessa apertura, ma cambiando leggermente l'angolo di perforazione.



FOTO: ARCH. ARPAER

Allo stesso tempo le ghiandole salivari produrranno un composto chimico che impedisce la coagulazione del sangue. Una volta che la zanzara ha assaggiato il tuo sangue, comincerà a succhiarlo e infine prenderà una quantità di sangue pari a 3,2 volte il suo peso entro 90 secondi.

Avere un pasto di sangue (o meglio dovremmo chiamarlo "un pasto di sangue umano") è un'attività delle zanzare che tutti su questo pianeta conoscono molto bene. Le femmine di zanzare sono quelle che succhiano il nostro sangue. Ciò che non si sa è che le zanzare, come parecchi altri insetti (ad esempio le farfalle), si nutrono di nettare o altre fonti ricche di zucchero (ad esempio frutta marcia).

Perché le femmine di zanzara si nutrono di sangue? La risposta è che le zanzare femmine hanno bisogno delle proteine del tuo sangue per produrre le loro uova. In altre parole, ogni volta che una zanzara ti morde, in un certo senso puoi essere fiero di essere genitore!

Una volta che la zanzara ha prelevato la quantità di sangue necessaria e non ha più bisogno di te, vola via a bassa velocità a causa del sovrappeso. In questa fase la zanzara è molto vulnerabile e può essere un facile bersaglio da colpire.

Se fallisci e non la uccidi - nell'altro caso ti ritroveresti ad avere il tuo stesso sangue nelle mani - la zanzara fugge e cerca un posto per riposarsi (muri, alberi ecc) e digerire il pasto di sangue in 45 minuti o più.

Antonios Michaelakis

Dipartimento di Entomologia e zoologia agricola
Benaki Phytopathological Institute (BPI), Atene



ARCH. ANUSS, REGIONE EMILIA-ROMAGNA

DELITTI CONTRO L'AMBIENTE

Nuovi reati nel codice penale italiano

È quanto prevede il disegno di legge sugli ecoreati, così come è uscito dal Senato della Repubblica.

Trasformare comportamenti illeciti sanzionati in reati puniti penalmente rappresenta un impegno importante nella lotta contro i delitti ambientali, un impegno di assoluto rilievo, anche politico, per un paese che ha vissuto Seveso, petrolchimici, amianto, navi affondate, traffici di rifiuti, terra dei fuochi e altro ancora.

Tuttavia la punibilità e l'entità della pena stessa, per quanto importanti, non costituiscono l'unico elemento di giudizio da dare a questa operazione, se e quando andrà in porto.

L'inasprimento della lotta agli ecoreati rappresenta anche un salto culturale di cui il paese ha bisogno per promuovere la cultura della legalità, ma anche per assicurare alle imprese sane e innovative la possibilità di stare

sul mercato a parità di condizioni e di promuovere economia.

Il lavoro per approdare al disegno di legge approvato al Senato è stato enorme con la convergenza determinante e anche appassionata di politici, ambientalisti, magistrati, giuristi e forze dell'ordine e del controllo ambientale. Questa intensa attività ha condotto a una sostanziale unanimità politica nell'approvazione del provvedimento, cosa per nulla scontata oggi. Il giudizio che molti, soprattutto esperti, danno del provvedimento è positivo, anche se nessuno nasconde che vi possano essere miglioramenti ulteriori. È tuttavia opinione corale che la legge venga approvata così com'è dalla Camera, senza dover tornare al Senato.

Al momento in cui andiamo in stampa tale eventualità non è per nulla scontata, speriamo davvero di sbagliare. (GN)

IL CONTRASTO AGLI ECOREATI, UNA LEVA PER LA QUALITÀ

PER CONTRASTARE GLI ECOREATI CON STRUMENTI ADEGUATI È IMPORTANTE CHE LA CAMERA DIA NEL PIÙ BREVE TEMPO POSSIBILE IL “VIA LIBERA” DEFINITIVO AL TESTO DELLA LEGGE COSÌ COME APPROVATO DAL SENATO. LO DOBBIAMO A TUTTE LE VITTIME DEI DISASTRI AMBIENTALI CHE SI SONO SUCCEDETI NEL NOSTRO PAESE E ALLE IMPRESE VIRTUOSE E DI QUALITÀ.

Il “via libera” del Senato alla proposta di legge che introduce nel nostro codice penale i reati ambientali è un passo avanti importante e a lungo atteso. Si avvicina, dunque, il traguardo di rendere le nostre normative adeguate ai sempre più diffusi reati contro l’ambiente e la salute dei cittadini. Un obiettivo atteso da tempo e per cui si sono battute con forza alcune delle maggiori associazioni italiane, come Legambiente e Libera, che da ultime hanno anche lanciato un appello sottoscritto da migliaia di persone. Crimini, quelli contro l’ambiente, odiosi e molto pericolosi, basti pensare che stando al *rapporto Ecomafia* di Legambiente fruttano alla malavita organizzata circa 15 miliardi l’anno.

Con questo provvedimento sul rafforzamento dell’azione penale in ambito ambientale, nato a partire da una mia proposta e da quelle analoghe dei colleghi Micillo (M5S) e Pellegrino (Sel) e che era stato approvato un anno fa dalla Camera, si introducono nuovi strumenti che renderanno più efficace il contrasto alle illegalità e alle ecomafie. La legge sugli ecoreati prevede tra l’altro un innalzamento delle pene, il raddoppio dei tempi di prescrizione, l’introduzione nel nostro codice penale dei reati di *inquinamento ambientale*, *disastro ambientale* e *traffico di materiale radioattivo*. Introduce poi il cosiddetto *ravvedimento operoso*, che prevede sconti di pena per chi provvede alla messa in sicurezza e alla bonifica dei luoghi, e l’obbligo al ripristino dei luoghi in caso di condanna o patteggiamento.

Ora è importante che la Camera dia, nel più breve tempo possibile, il “via libera” definitivo al testo della legge così come approvato dal Senato. Perché in futuro non ci siano più casi Eternit o Bussi. Le nuove norme renderanno molto più semplice perseguire i reati ambientali, intervenire su tragedie come quelle di Brescia o della *terra dei fuochi*, e aiuteranno a fare più rapidamente giustizia anche nei confronti di servitori dello Stato che

hanno perso la vita indagando e facendo il loro dovere contro la distruzione sistematica del territorio. Penso a Roberto Mancini, uno dei primi investigatori a intervenire nella terra dei fuochi e che è stato ucciso da un linfonoma a causa dei veleni respirati durante i sopralluoghi. A Mancini, dopo un faticoso iter, è stato riconosciuto lo *status di vittima del dovere*. Penso anche al vigile urbano Michele Liguori di Acerra, scomparso ai primi dello scorso anno, anche lui morto per un tumore contratto a causa degli interventi sistematici contro i roghi e gli sversamenti abusivi, sempre nello stesso territorio.

Dai nuovi ecoreati una ricaduta positiva per il rilancio delle produzioni di qualità

Vi è un altro aspetto che mi preme sottolineare. Questa legge servirà a contrastare con maggiore forza la criminalità organizzata e l’illegalità diffusa contro l’ambiente, quest’azione di contrasto avrà sicuramente anche una ricaduta benefica sulla necessità di rilanciare le produzioni di qualità e persino le eccellenze che si trovano in territori che

spesso vengono accostati impropriamente a siti contaminati, nonostante ci siano decine di chilometri di distanza. Penso ai pomodori o alle mozzarelle di bufale DOP della Campania, oggetto di una campagna denigratoria a fronte di accurate analisi che ne certificano l’assoluta idoneità, penso a prodotti e a luoghi del nord Italia, (come di tante altre zone del paese), affiancati genericamente, e a volte strumentalmente, a zone a rischio.

La bonifica dei suoli e il contrasto dell’illegalità ambientale sono strumenti preziosi per ridare slancio e futuro a uno dei più grandi patrimoni che ha il nostro paese: le qualità italiane, i suoi prodotti, la sua bellezza e la sua creatività. Perché per uscire dalla crisi serve un’idea di futuro e di speranza che riparta proprio dal territorio, perché per tornare a crescere l’Italia deve tornare a fare l’Italia.

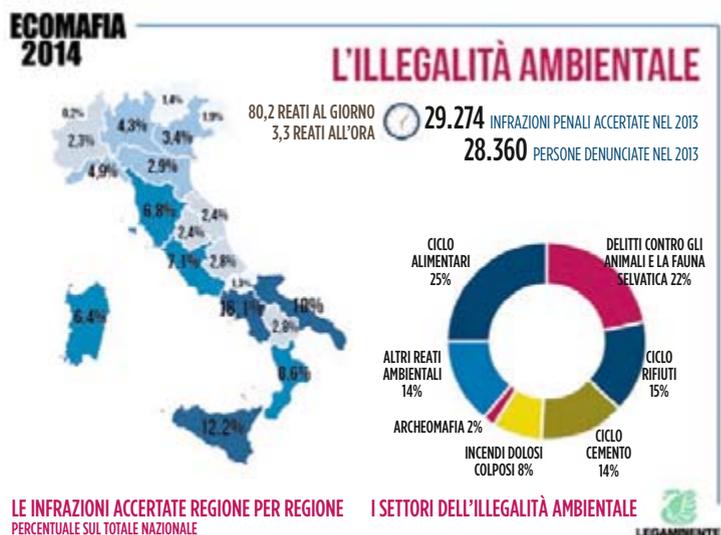
Ermete Realacci

Presidente Commissione Ambiente
Camera dei deputati

FIG. 1
ILLEGALITÀ
AMBIENTALE

Le infrazioni accertate e i settori dell’illegalità ambientale.

Fonte: rapporto “Ecomafia 2014”, Legambiente.



REATO AMBIENTALE

UN PASSO AVANTI NELLA LOTTA AGLI ECOREATI

LA PROPOSTA DI LEGGE SUGLI ECOREATI È UN PASSO IMPORTANTE, MA NON MANCANO ALCUNI ASPETTI NEGATIVI, COME LA PREVISIONE NELLO STESSO DOCUMENTO DEI REATI DI “INQUINAMENTO AMBIENTALE” E DI “DISASTRO AMBIENTALE” E LA LORO CONTESTUALE DEPENALIZZAZIONE IN CASO DI CONDOTTA COLPOSA.

Il 4 marzo 2015 è una delle date da ricordare all'interno del percorso di approvazione della legge Micillo/Realacci in materia di delitti contro l'ambiente. Quel giorno infatti, nella seduta antimeridiana, il Senato della Repubblica ha approvato il testo di legge sugli ecoreati, con importanti modifiche rispetto al testo approvato dall'altro ramo del Parlamento. Il 26 gennaio 2015, all'interno delle Commissioni riunite Giustizia e Ambiente del Senato, erano già stati approvati importanti emendamenti al testo.

In una prospettiva *de iure condendo* significa da un lato che la proposta di legge dovrà tornare all'attenzione della Camera – il che comporterà la necessità di attendere ulteriormente per la pubblicazione della legge in Gazzetta ufficiale – e, dall'altro lato, che la tutela dell'ambiente si sta imponendo come un importante caposaldo del nostro sistema penale.

Il testo contiene importanti contenuti, molti dei quali, è utile precisare, erano già all'interno della originaria proposta di legge a mia prima firma.

C'è da dire che, nel passaggio tra un ramo e l'altro del Parlamento e dalla Commissione referente all'aula di palazzo Madama, abbiamo assistito a un curioso fenomeno di “apparizione-sparizione” di figure delittuose, commi e disposizioni varie.

Di fondamentale importanza è l'introduzione del delitto di *inquinamento ambientale*, atteso dal mondo ambientalista da davvero molti anni.

Una nota di merito deve essere assegnata all'aula di palazzo Madama che ha previsto un aumento di pena qualora si verifici un ulteriore evento dannoso rispetto a quello richiesto (c. d. delitto aggravato dall'evento).

Il reato di *disastro ambientale*, il vero cuore pulsante della proposta, è stato migliorato nella sua formulazione letterale.

Non è stato abrogato l'aggettivo “irreversibile” che tante critiche, soprattutto da parte degli operatori del



diritto, aveva suscitato, ma sono state inserite tre fattispecie, tra loro alternative, tipizzanti del reato in questione.

Un lodo particolare alla espressa previsione che prevede la sopravvivenza del reato di *disastro innominato* di cui all'articolo 434 cp, come a voler specificare, una volta e per tutte, che le condotte criminose fino a oggi compiute continueranno a essere sanzionate con la vecchia disciplina penalistica.

Il che significa, tradotto in parole semplici, nessuna ripercussione *in melius* per gli inquinatori tarantini dell'Ilva.

Il rischio di *abolitio criminis* che una certa interpretazione del precedente dato normativo stava dando, viene in questo modo scongiurato per sempre.

Vi è un punto a nostro avviso molto grave che nessun ambientalista avrebbe voluto leggere all'interno di un siffatto testo: la depenalizzazione dei reati di *inquinamento ambientale* e di *disastro ambientale* si pongono in una dimensione del tutto estranea allo spirito che ha pervaso l'intero *iter* del presente testo normativo; inserire due nuove fattispecie delittuose e depenalizzarle all'interno del medesimo documento in caso di condotta colposa è un controsenso e si traduce in un grande favore ai grandi inquinatori.

In questo caso la “navetta” parlamentare non ha portato risultati apprezzabili. Ci sentiamo di affermare che l'introduzione del reato di *omessa bonifica*, come il nuovo reato di cui all'articolo 452 quaterdecies cp dettato in tema di utilizzo della tecnica dell'*air gun* nel campo dell'estrazione degli idrocarburi, costituiscono importanti passi avanti.

Tracciare un bilancio del provvedimento di legge dopo il passaggio al Senato è possibile. Sicuramente si può dire che vi sono diverse storture che si auspica possano essere colmate, tuttavia è anche vero che si passa da una situazione di sostanziale vuoto normativo a una dove la tutela del bene giuridico *ambiente* trova una compiuta attuazione.

A voler bilanciare i pro e i contro del provvedimento, a voler dare quindi un giudizio anche politico dell'atto e senza dimenticare tutto ciò che può e deve scaturire, ci sentiamo di affermare che quello in oggetto è uno dei pochi atti normativi degni di nota della corrente legislatura.

Salvatore Micillo

Deputato Movimento 5 stelle

RIFLESSIONI SU NUOVE IPOTESI DI DELITTO AMBIENTALE

IL POTENZIAMENTO DELL'ARSENALE SANZIONATORIO IN MATERIA AMBIENTALE È ORAMAI INDIFFERIBILE. OGGI IL SISTEMA DELLE SANZIONI SI BASA SU ILLECITI PENALI DI NATURA CONTRAVVENZIONALE, SALVO POCHE ECCEZIONI. LE IPOTESI IN DISCUSSIONE RICHIEDONO UN CONTESTUALE GRANDE IMPEGNO NEL COORDINAMENTO DELL'INTERA DISCIPLINA.

La proposta di inserire alcune fattispecie di natura delittuosa nell'ambito del diritto penale ambientale appare apprezzabile per diversi ordini di considerazioni. Risulta, infatti, indifferibile un potenziamento dell'arsenale sanzionatorio in materia ambientale, attualmente per lo più affidato a illeciti penali meramente contravvenzionali, salve le poche ormai note eccezioni.

Non entro nel merito della scelta tra l'inserimento delle nuove ipotesi di reato all'interno del codice penale o, piuttosto, all'interno del cd codice ambientale (Dlgs 152/2006). Entrambe le soluzioni presentano pregi e difetti, l'analisi dei quali risulta, tuttavia, impossibile nei limitati spazi di questa sede. In estrema sintesi, si può osservare come l'inserimento delle predette ipotesi delittuose all'interno del Codice penale potrebbe contribuire al perseguimento di due diversi obiettivi:

- tale opzione consentirebbe di "mettere in vetrina" il bene giuridico *ambiente* (di recente emersione) e di consolidare nella coscienza sociale la consapevolezza del disvalore insito nelle aggressioni a esso arretrate

- la scelta codicistica favorirebbe la penetrazione dei principi di garanzia nel diritto penale ambientale, evitando la creazione di un sottosistema resiliente a recepire i canoni penalistici classici.

Nondimeno, le fattispecie di *danno* o *pericolo concreto* di cui si prevede l'opportuna introduzione, a mio avviso, non possono che essere destinate a operare in aggiunta (e non in sostituzione) a quelle volte a presidiare l'esercizio delle funzioni amministrative di governo, oggi contemplate dalla legislazione speciale *extra codicem*. L'opzione politico-criminale ispirata al modello cd "penalistico puro", in altre parole, non è alternativa alla tecnica normativa fino a oggi utilizzata, ma è destinata a integrarla, posto che la tutela quotidiana parrebbe poter passare solo attraverso una dettagliata



FOTO: G. RIZZI - FLICKR, CC

disciplina amministrativa delle immissioni e dei comportamenti consentiti, la cui inosservanza integra, appunto, già specifiche fattispecie punitive.

Del resto, siffatte fattispecie non potrebbero che rimanere topograficamente collocate nell'ambito della cd legislazione complementare, posto che la tecnica di normazione sintetica propria del codice penale non consentirebbe di mantenere lo stretto collegamento della previsione sanzionatoria con la disciplina amministrativa di riferimento.

Il rapporto tra *fattispecie contravvenzionali* e *fattispecie delittuose* dovrebbe, dunque, essere esplicitato attraverso *clausole di sussidiarietà o consunzione* da inserire nelle fattispecie contravvenzionali, allorché il medesimo fatto sia punito tanto dalla fattispecie contravvenzionale, in ragione del *pericolo astratto*, tanto dalla fattispecie delittuosa, in ragione del *pericolo concreto* o del *danno*.

Parrebbe opportuno, in altre parole, costruire e articolare il sistema di tutela ambientale sulla base di una progressione che muova, appunto, dalla previsione di illeciti contravvenzionali di pericolo astratto per pervenire a fattispecie delittuose di danno, incentrate sull'effettiva verifica di una compromissione dell'ambiente (con possibilità di ricondurre eventualmente le ipotesi dolose di concreta

pericolosità al *tentativo*), contemplando altresì circostanze aggravanti per i casi in cui vi sia un'ulteriore progressione dell'offesa nei confronti di diversi beni, afferenti alle persone (vita o incolumità).

Il testo unificato delle originarie proposte Micillo, Realacci e Pellegrino (ddl n. 1345-S), nel suo percorso prima alla Camera, poi al Senato, ha subito un processo di progressivo sfortimento e affinamento, certamente apprezzabili sotto una molteplicità di punti di vista. Da un lato, tuttavia, permangono ancora, sotto diversi profili, talune criticità e, dall'altro lato, vi è ancora spazio per ragionare sulla perfettibilità di alcune soluzioni adottate. In primo luogo, ribadisco la forte necessità di approfondire un impegno massimo nell'attività di coordinamento della disciplina di cui si propone l'introduzione con l'impianto già esistente. Le nuove fattispecie incriminatrici, e più in generale tutti i diversi profili di disciplina contenuti nei disegni di legge in discussione, andranno a innestarsi nell'ambito di uno dei settori normativi più complessi del nostro ordinamento, già di per sé di scarsissima organicità e difficilissima comprensione sistematica. Talché ogni intervento rischia di produrre un *effetto domino*, con importanti ricadute sotto il profilo della interferenza tra norme.



ARCH. AUSG. REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Solo per fare un esempio, si pensi ai complessi problemi di coordinamento della fattispecie di *traffico e abbandono di materiale ad alta radioattività* (art. 452-sexies), oltre che con la specifica disciplina di settore (Dlgs 230/1995), soprattutto con l'art. 260 Dlgs 152/2006, che al secondo comma contempla una peculiare aggravante per l'ipotesi in cui la condotta ivi descritta abbia a oggetto "rifiuti ad alta radioattività".

A ciò si aggiunga che nei confronti della fattispecie *de qua* potrebbero sorgere questioni interpretative (peraltro analoghe a quelle già sollevate, appunto, in relazione alla fattispecie di cui all'art. 260 Dlgs 152/2006), volte a individuare il preciso significato da attribuire alla locuzione "rifiuti ad alta radioattività", che non parrebbe trovare riscontro nella letteratura scientifica, nell'ambito della quale si parla, invece, di "rifiuti ad alta attività". Molti altri ancora sono i punti di interferenza che le proposte di riforma in discussione sollevano in relazione alle fattispecie vigenti. Conseguentemente, come anticipato, parrebbe indifferibile una maggiore attenzione ai profili di coordinamento con l'assetto normativo esistente, al quale occorrerà provvedere contestualmente all'eventuale entrata in vigore della nuova disciplina e non solo in tempi successivi.

In secondo luogo, parrebbe che nel testo licenziato dal Senato siano prevalse le esigenze di integrale penalizzazione sulle istanze di contenimento della discrezionalità giudiziale e di certezza del diritto. Si pensi alle due principali fattispecie

(*inquinamento ambientale e disastro ambientale*), nella descrizione della cui condotta, l'avverbio "abusivamente" ha sostituito una più articolata locuzione presente nel testo licenziato dalla Camera. Siffatta locuzione, forse ancora perfettibile nella sua formulazione, sembrava tuttavia assumere un preciso significato, esprimendo lo sforzo di arginare la potestà punitiva in sede di tipizzazione della fattispecie criminosa, sì da instaurare già a livello testuale una congruenza teleologica tra disvalore di condotta e disvalore di evento. Viceversa, l'avverbio "abusivamente", che ora compare nel testo delle succitate fattispecie criminose, parrebbe ridimensionare notevolmente il tentativo di conferire determinatezza alla condotta tipica, rinunciando a far emergere la progressione criminosa del comportamento delittuoso rispetto alla fattispecie di pericolo astratto, che avrebbe potuto fungere da primo filtro anche degli eventi tipici.

Infatti, a fronte di una tecnica descrittiva degli eventi destinata inevitabilmente a lasciare ampi margini di interpretazione al giudice, la stringente tipizzazione della condotta potrebbe consentire al legislatore di assicurare un maggior grado di precisione a tutta la descrizione del fatto. Tanto più in considerazione della circostanza che, almeno in una delle ipotesi di *disastro*, la specifica destinazione della fattispecie alla tutela ambientale pareva rappresentata proprio dalle peculiari connotazioni modali della condotta, posto che l'evento offensivo è descritto (anche) in termini di *offesa alla pubblica incolumità* ("rilevanza del fatto per

[...] ovvero per il numero delle persone offese o esposte a pericolo").

A questo punto potrebbe risultare davvero difficile scorgere il reciproco ambito di applicazione tra l'art. 434 cp e la nuova fattispecie di *disastro ambientale*, rapporto che la clausola di riserva posta in apertura, paradossalmente complica anziché risolvere.

Inoltre, sarebbe stato opportuno precisare che l'alterazione o il deterioramento delle risorse naturali debba essere apprezzato in relazione alle condizioni originarie o preesistenti, posto che l'elemento volto a dare concretezza e determinatezza all'evento è il "differenziale" rispetto alla *status quo ante*: in questo senso si orienta, del resto, anche la definizione di *danno ambientale* contenuta nella direttiva 2004/35/CE del 21 aprile 2004, nonché nell'art. 300 Dlgs 152 del 2006, che ha appunto recepito la predetta direttiva ("danno ambientale è il deterioramento, in confronto alle condizioni originarie, provocato..."). L'ancoraggio del *pericolo* o del *danno* alla situazione originaria o preesistente della risorsa naturale serve a delimitare la sfera di punibilità alle sole condotte realmente portatrici di una carica di disvalore offensivo nei confronti del bene protetto.

Al variare del contesto empirico di partenza, può infatti variare anche la corrispondente carica di disvalore di condotte analoghe.

Costanza Bernasconi

Professore associato di Diritto penale,
Dipartimento di Giurisprudenza
Università di Ferrara

IL REATO NEL CODICE PENALE PUÒ ARGINARE LA CRIMINALITÀ

SULLA BASE DELLA DIRETTIVA 2008/99/CE, GLI STATI MEMBRI DEVONO PUNIRE ALCUNI COMPORTAMENTI GRAVI CON SANZIONI “EFFICACI, PROPORZIONATE E DISSUASIVE”. QUANTO I NUOVI REATI E LE NUOVE SANZIONI SAPRANNO ESSERE TALI? COME LA GIURISPRUDENZA POTRÀ AIUTARE NEL RAGGIUNGIMENTO DI QUESTI OBIETTIVI? NON MANCANO CRITICITÀ.

Le indicazioni del diritto europeo

Gran parte del nostro diritto ambientale proviene dall'Europa. Fino ad alcuni anni addietro, questa constatazione riguardava soltanto la disciplina sostanziale; oramai da decenni, infatti, gestione dei rifiuti, inquinamento atmosferico, scarichi idrici, valutazione di impatto ambientale, autorizzazioni ambientali trovano la loro prima fonte di disciplina in direttive e regolamenti europei. Recentemente, tuttavia, l'Unione europea ha preso atto che nessuna regolamentazione è veramente efficace se rimane priva di un equilibrato, ma severo sistema sanzionatorio. Da ciò è conseguita – dopo alcune incertezze e false partenze dovute all'incertezza circa lo strumento giuridico da utilizzare – la direttiva 2008/99/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008, sulla tutela penale dell'ambiente. Questa direttiva richiede l'istituzione di un gruppo minimo di reati gravi contro l'ambiente e impone agli Stati membri di prevedere sanzioni penali più dissuasive per questo tipo di reati, se perpetrati intenzionalmente o causati da negligenza grave.

Sulla base della direttiva, gli Stati membri devono punire una serie di comportamenti, intenzionali o conseguenti a una grave negligenza, che violino una normativa comunitaria nel campo della tutela ambientale.

Le sanzioni penali devono riguardare – con modalità decise dagli Stati membri – tanto le persone fisiche quanto le persone giuridiche nel cui interesse o vantaggio il reato venga commesso.

Il punto davvero fondamentale della direttiva è però costituito da una triade di aggettivi, che qualifica le caratteristiche delle sanzioni penali che devono essere previste in materia ambientale. Queste sanzioni, avvisa la direttiva, devono essere “efficaci, proporzionate e dissuasive”.

Conseguentemente, la valutazione della riforma dei reati ambientali deve prima di tutto essere effettuata con riferimento

a questi tre aggettivi. Quanto i nuovi reati e le nuove sanzioni sapranno essere da un lato efficaci e dissuasivi e dall'altro proporzionati? Come la giurisprudenza potrà aiutare nel raggiungimento di questi obiettivi? Queste sono le domande cui vorrei provare a rispondere attraverso questo breve articolo.

Nuovi importanti reati ambientali – in particolare quello di *inquinamento ambientale* e quello di *disastro ambientale* – vengono previsti dalla nuova legge. E si tratta di delitti, caratterizzati da pene edittali particolarmente severe e da termini di prescrizione veramente lunghi. Inoltre, la punibilità è prevista non soltanto a titolo di dolo, ma anche (ovviamente con una riduzione di pena) a titolo di colpa. Solo questa sintetica descrizione porta a ritenere che l'efficacia e la dissuasività del nuovo sistema siano davvero significativi. A ciò si possono aggiungere, nella medesima direzione:

- l'introduzione del nuovo reato di *impedimento del controllo ambientale*
- la previsione di nuove severe sanzioni economiche e interdittive per le persone giuridiche
- la nuova disciplina della *confisca per equivalente*
- la previsione di meccanismi di *ravvedimento operoso*, finalizzati a facilitare la raccolta della prova (attraverso agevolazioni verso chi collabora), oltre che la bonifica e il ripristino dello stato dei luoghi.

Il rispetto del principio di proporzione nel nuovo sistema sanzionatorio per i reati ambientali

Dal punto di vista della proporzionalità, il nuovo sistema ci aiuta a differenziare tra gli *illeciti ambientali gravi* e le *violazioni meramente formali*. Ciò avviene in due modi:

a) “verso l'alto”, introducendo nuovi gravi delitti ambientali direttamente nel codice penale e aggravando le pene previste per

altri reati quando essi sono commessi allo scopo di eseguire reati ambientali b) “verso il basso”, istituendo meccanismi di regolarizzazione delle violazioni ambientali formali, attraverso il semplice adempimento di prescrizioni impartite dagli enti di controllo (il sistema è simile a quello già vigente in materia di sicurezza sul lavoro).

La futura applicazione giurisprudenziale del nuovo sistema e alcune sue significative criticità

Il testo della riforma non manca di aspetti discutibili, che potranno portare a significative difficoltà applicative e sui quali ci si deve augurare, da parte della giurisprudenza, un atteggiamento equilibrato e responsabile (e perciò stesso anche più efficace e proporzionato). Vorrei limitarmi, in questa sede, a sottolineare due aspetti.

Il primo riguarda la definizione di *disastro ambientale*, un delitto che, con le nuove norme, sarà assai severamente punito con la reclusione da cinque a quindici anni in caso di dolo, ridotti da un terzo a due terzi in caso di violazione colposa. Il nuovo art. 452-quater del codice penale indica tre casi di disastro ambientale. I primi due – “alterazione irreversibile” di un equilibrio dell'ecosistema o sua alterazione reversibile soltanto attraverso “provvedimenti eccezionali” – effettivamente descrivono, con perfettibile ma sufficiente chiarezza, situazioni oggettivamente definibili come “disastro ambientale”.

Il terzo caso è invece descritto in modo impreciso e comunque tale da far potenzialmente rientrare nella nozione di *disastro* anche situazioni che non hanno nulla di oggettivamente disastroso. La norma parla infatti di “*offesa alla pubblica incolumità*” che può essere desunta da svariati fattori, fra i quali anche soltanto, ad esempio, “*il numero delle persone offese*”.

o esposte a pericolo". Occorre a mio avviso dirlo apertamente e da subito: non può bastare un pericolo estremamente modesto, ma potenzialmente rivolto a un ampio numero di persone perché si abbia il gravissimo delitto di *disastro ambientale*. Se la nuova norma venisse interpretata in questo modo, verrebbe meno la sua proporzionalità e perciò anche la sua complessiva efficacia. Il secondo esempio di una disposizione imprecisa riguarda il nuovo reato di *omessa bonifica*, cui è dedicato l'art. 452-terdecies introdotto nel codice penale. La nuova disposizione punisce severamente chiunque, essendovi obbligato per legge, per un ordine del giudice o di un'autorità pubblica, "non provvede alla bonifica". Anche in questo caso, un'interpretazione proporzionata ed equilibrata della norma non potrebbe comportare che qualsiasi irregolarità nelle procedure di bonifica dia luogo alla sussistenza del nuovo reato.

Dai due esempi sinteticamente illustrati si evince l'estrema importanza del ruolo che la giurisprudenza potrà giocare nell'interpretazione delle nuove norme. Se i giudici recepiranno l'intento sistematico della riforma, che consiste nel



FOTO: D. BACHUBER - FLICKR, CC

differenziare radicalmente i gravi illeciti dalle violazioni modeste, il risultato applicativo complessivo sarà di grande efficacia ed equilibrio. Se invece l'orientamento giurisprudenziale prevalente sarà volto a ricercare – anche approfittando di alcune formulazioni oggettivamente discutibili delle nuove norme – l'interpretazione comunque più severa possibile della riforma, avremo una ulteriore occasione

perduta nella lunga ricerca di un diritto ambientale, anche sanzionatorio, veramente moderno e in linea con le indicazioni della normativa europea.

Luciano Butti

B&P Avvocati
Professore a contratto di Diritto internazionale dell'ambiente,
Facoltà di Ingegneria, Università di Padova

HUMAN HEALTH
ENVIRONMENTAL HEALTH

PIÙ POTERE ALLA TUA SCIENZA PER GUIDARE IL TUO BUSINESS

OneSource
Laboratory Services

Servizi e soluzioni
Sviluppo metodi
Gestione degli asset
Business Intelligence
Riparazione strumenti
Trasferimento di laboratori
Qualifica e validazione
Servizi di Information Technology
Servizi scientifici
Analytics e tool informativi per asset

I servizi per il laboratorio OneSource® di PerkinElmer ti offrono le soluzioni più avanzate per sostenere le sfide operative e di gestione degli asset che i laboratori di oggi devono affrontare. Le nuove competenze informatiche ridefiniscono e rivoluzionano costantemente il ruolo del fornitore di servizi. Scopri il più completo set di strumenti per dare più potere alla tua scienza e guidare il tuo business. **OneSource: UN SOLO fornitore su cui puoi contare.**

Per saperne di più: www.perkinelmer.com/onesource

PerkinElmer
For the Better

VERSO UN NUOVO SISTEMA DEI REATI CONTRO L'AMBIENTE

L'INTRODUZIONE NEL CODICE PENALE DELLE FATTISPECIE DI "INQUINAMENTO AMBIENTALE" E "DISASTRO AMBIENTALE" COMPLETA IL SISTEMA DI TUTELA. LA TECNICITÀ DEL PROCEDIMENTO PENALE, I NUOVI INCENTIVI AD ATTIVITÀ DI RIPRISTINO E LA PREVISIONE DI PRESCRIZIONI PER GLI ILLECITI MENO GRAVI VALORIZZERANNO IL CONTRIBUTO DELLE AGENZIE AMBIENTALI.

Il Senato ha approvato il disegno di legge (ddl) n. 1345 che introduce nel Codice penale i delitti contro l'ambiente. Non sappiamo, al momento, quale sarà l'ulteriore corso parlamentare del provvedimento ma l'impianto complessivo è sufficientemente delineato per consentirci di svolgere alcune riflessioni, in particolare sul grado di possibile efficacia che questa novella legislativa potrà avere.

Le norme che introducono nel Codice penale le fattispecie di *inquinamento ambientale* e *disastro ambientale* non cadono su un terreno sgombro, ma sono destinate a inserirsi in un contesto già esistente di norme a tutela dell'ambiente. Le nuove norme incriminatrici consentiranno però di delineare una completa "scala penale", indispensabile alle autorità di vigilanza, agli operatori di polizia giudiziaria e alla magistratura per agire il più rapidamente e il più efficacemente possibile.

Cogliere nel sistema normativo la *progressione degli illeciti* consente in concreto di avere consapevolezza del livello di intervento che si va a compiere; e di percepire – e rendere chiaro agli autori di condotte illecite – il significato di quell'intervento in termini di efficace prevenzione e repressione.

Assumendo ad esempio, come si farà anche in seguito, il tema dei rifiuti, nella *tabella 1* sono riportati gli illeciti così come si verranno a configurare una volta approvato in via definitiva il ddl 1345. Evidentemente uno schema analogo può essere costruito in materia di tutela delle acque, dell'aria e in materia urbanistica o paesaggistica, considerando che l'impatto antropico di condotte illecite anche in questi ultimi settori (si pensi a una vasta lottizzazione abusiva) può sfociare in ipotesi di inquinamento o disastro ambientale.

Si può affermare che, con l'introduzione dei delitti ambientali, le discipline sanzionatorie di settore risulteranno

associate, per le condotte maggiormente lesive, da fattispecie che completano "verso l'alto" la tutela del bene – costituzionalmente rilevante – *ambiente*.

Il sistema vigente della tutela penale ambientale ha finora orientato le scelte giurisdizionali anche per un doppio condizionamento derivante dal regime della prescrizione e dalla complessità degli accertamenti.

In materia ambientale i procedimenti relativi ai rifiuti – o comunque derivanti da condotte consistenti in immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti, anche per reati contravvenzionali, – riguardano fatti non sempre di immediato o semplice accertamento.

Le norme vigenti hanno creato una cesura significativa tra la generalità dei reati contravvenzionali e la fattispecie – di elevata gravità – di *disastro innominato* (art. 434 cp) declinato in concreto anche in materia ambientale.

Per un verso, quindi, si tende ad accelerare la definizione dei procedimenti mediante strumenti deflattivi e immediati – tipicamente l'emissione di decreti penali per le contravvenzioni – che talora svalutano la gravità di alcune condotte; per altro verso è percepibile, da parte di singole Procure e delle Direzioni distrettuali antimafia (Dda), l'opposta tendenza a valutare la qualificazione di violazioni reiterate, in singoli contesti, di norme a tutela dell'ambiente o in materia di rifiuti, come *traffico* (art. 260 Dlgs 152/2006) o *disastro* (art. 434 cp), anche allo scopo di intercettare, a distanza di tempo, la rilevanza penale di fatti che singolarmente sono sfuggiti al giudizio o si sono prescritti, ovvero di allontanare il termine prescrizione.

La contestazione del *disastro* produce difficoltà probatorie e la possibilità di di riqualificazione dei fatti in giudizio; le attese che hanno circondato diversi processi in cui questa contestazione è stata mossa sono state poi vanificate da sentenze assolutorie processualmente



corrette, ma che hanno lasciato un vuoto di risposta sanzionatoria.

L'art. 260 Dlgs 152/2006 produce a sua volta problemi di trasferimenti per competenza dalla sede distrettuale a quella circondariale. La specificità dell'attribuzione alla Dda del delitto di cui all'art. 260 Dlgs 152/2006 rimane giustificata dalla natura organizzata delle condotte, che richiede indagini più estese; l'avvicinamento al territorio è suscettibile di essere conseguito mediante criteri organizzativi e di attribuzione degli affari. L'introduzione delle fattispecie di *inquinamento ambientale* e di *disastro ambientale* consentirà di trovare immediatamente una qualificazione commisurata all'effettivo pericolo o evento: si potrà cioè contare su quella "scala penale" più completa e progressiva cui si è fatto cenno.

In sede processuale l'accusa dovrà dare dimostrazione di una variazione misurabile

Va considerato che tutte le fattispecie penali – esistenti o di nuova introduzione quando il ddl 1345 diventerà legge – a prescindere dalla maggiore o minore

gravità delle sanzioni previste, sono di complessa definizione (*tabella 2*) e accertamento. Richiedono dunque tempi adeguati di indagine e di sviluppo in sede processuale, con introduzione di conoscenze scientifiche e verifiche di tipo tecnico.

Si può assumere a paradigma l'ultima versione, emendata in Senato, del nuovo art. 452-bis cp (*inquinamento ambientale*) che sanziona la compromissione o il deterioramento "significativi e misurabili" delle acque o dell'aria, o di porzioni estese o significative del suolo o del sottosuolo o di un ecosistema, della biodiversità, anche agraria, della flora o della fauna.

Orbene, se in sede cautelare (di sequestro) la valutazione dell'ipotesi di reato potrà essere sintetica e presuntiva, anche per quanto riguarda la "misurabilità", in sede processuale l'accusa dovrà invece dare dimostrazione di una variazione deteriore dello stato preesistente espressa secondo quantità numeriche (e, prima ancora, formulare un'imputazione che ne dia conto), mediante le conoscenze scientifiche e le verifiche di tipo tecnico cui si faceva cenno.

Una complessità (*tabella 3*) che richiede tempi adeguati.

Nel ddl 1345 è previsto un intervento derogatorio nell'ambito dell'art. 157 cp, con raddoppio dei termini di prescrizione per i delitti contro l'ambiente che verranno introdotti.

Nello stesso ddl si prevede la sospensione del corso della prescrizione durante lo svolgimento delle attività ripristinatorie di cui all'art. 452-octies cp.

Il problema rimane per le fattispecie contravvenzionali del Dlgs 152/2006.

Le ipotesi di intervento ulteriore potrebbero orientarsi in due direzioni.

La prima, considerata la formulazione molto mirata e tecnica del ddl 2150 – in discussione alla Camera – in materia di prescrizione dei reati, potrebbe consistere nell'aggiungere all'art 159 cp (art. 3 ddl 2150), quale espressa causa di sospensione della prescrizione, l'espletamento di incidente probatorio; la seconda nella previsione che il corso della prescrizione rimanga sospeso anche durante il tempo per l'adempimento delle prescrizioni impartite dagli organi di vigilanza ai sensi dell'art. 318-sexies Dlgs 152/2006 (previsto dal ddl 1345 nella nuova Parte sesta-bis; se introdotta quale causa di sospensione nel ddl 2150 evidentemente dovrebbe essere estesa all'analogo caso in materia di lavoro, di cui al Dlgs 758/1994).

La tecnicità del procedimento penale in materia di reati contro l'ambiente, in un nuovo e completo sistema, che

comprenderà auspicabilmente *incentivi ad attività ripristinatorie* (artt. 425-decies e 452-duodecies cp nell'attuale formulazione del ddl) e un procedimento di utile imposizione di prescrizioni per "far cessare situazioni di pericolo ovvero la prosecuzione di attività potenzialmente pericolose" (nuova Parte sesta-bis del Dlgs

152/2006 nell'attuale formulazione del ddl), grazie al contributo delle Agenzie ambientali si potrà rivelare una risorsa e non un limite.

Giuseppe Battarino

Magistrato

TAB. 1
REATI AMBIENTALI,
DDL 1345

Il nuovo sistema,
il caso dei rifiuti.

Illeciti amministrativi abbandono di rifiuti, violazione di obblighi di comunicazione e registrazione
Reati contravvenzionali gestione di rifiuti non autorizzata, art. 256; omessa bonifica dei siti, art. 257; traffico illecito di rifiuti, art. 259 D.Lgs. 152/2006
Impedimento del controllo ambientale art. 452-sexies c.pen. - nuovo
Combustione illecita di rifiuti art. 256-bis D.Lgs. 152/2006
Traffico e abbandono di materiale ad alta radioattività e materiale e radiazioni ionizzanti art. 452-quinquies - nuovo
Attività organizzate per il traffico illecito o gestione abusiva di ingenti quantitativi di rifiuti art. 260 D.Lgs. 152/2006
Pericolo di inquinamento ambientale colposo art. 452-quinquies c.pen. - nuovo
Inquinamento ambientale colposo art. 452-quinquies c.pen. - nuovo
Inquinamento ambientale doloso art. 452-bis c.pen. - nuovo
Morte o lesioni come conseguenza di inquinamento ambientale art. 452-ter c.pen. - nuovo
Pericolo di disastro ambientale colposo art. 452-quinquies c.pen. - nuovo
Disastro ambientale colposo art. 452-quinquies c.pen. - nuovo
Disastro ambientale doloso art. 452-ter c.pen. - nuovo

TAB 2
REATI AMBIENTALI,
DDL 1345

Le fattispecie.

<p>L'evento accertato può definirsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - compromissione o deterioramento significativi delle acque misurati mediante... - compromissione o deterioramento significativi dell'aria misurata mediante... - compromissione o deterioramento di porzione significativa del suolo misurata mediante... - compromissione o deterioramento di porzione significativa del sottosuolo misurata mediante... - compromissione o deterioramento significativi di un ecosistema misurata mediante... - compromissione o deterioramento significativi della biodiversità misurata mediante... - compromissione o deterioramento significativi della flora misurata mediante... - compromissione o deterioramento significativi della fauna misurata mediante... - lesioni gravi di una o più persone derivanti da uno degli eventi che precedono - lesioni gravissime di una o più persone derivanti da uno degli eventi che precedono - morte di una o più persone derivanti da uno degli eventi che precedono - alterazione irreversibile dell'equilibrio di un ecosistema - alterazione dell'equilibrio di un ecosistema la cui eliminazione risulta particolarmente onerosa e conseguibile solo con provvedimenti eccezionali - offesa alla pubblica incolumità rilevante per l'estensione della compromissione - offesa alla pubblica incolumità rilevante per i suoi effetti lesivi - offesa alla pubblica incolumità rilevante per il numero delle persone offese o esposte a pericolo - pericolo del verificarsi di uno degli eventi che precedono

TAB. 3
REATI AMBIENTALI,
DDL 1345

I temi di accertamento.

<p>Sono individuabili – e in caso positivo quali sono – le azioni o omissioni che si sono poste come condizione necessaria del sopravvenire dell'evento</p> <p>La spiegazione causale dell'evento deriva: dall'esperienza tratta da attendibili risultati di generalizzazione del senso comune; dall'applicazione di una legge scientifica esplicativa dei fenomeni succedutisi</p> <p>Quali sono i criteri di misura della compromissione/deterioramento/alterazione dell'ambiente</p> <p>Considerata la situazione attuale, quali sono le attività da porre in essere per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eliminare la compromissione o il deterioramento dell'ambiente - eliminare l'alterazione dell'ambiente - contenere gli effetti negativi sull'ambiente e sulla salute umana, dal breve al lungo termine, di compromissione/deterioramento/alterazione dell'ambiente

SANZIONI PIÙ SEVERE PER PREVENIRE L'INQUINAMENTO

UNA RIFORMA SULLA TUTELA PENALE DELL'AMBIENTE CHE NON INVESTA CONTESTUALMENTE I REATI IN MATERIA DI RIFIUTI PREVISTI DAL DLGS 152/2006 SAREBBE FORTEMENTE CARENTE. L'EFFETTO DI DETERRENZA DEVE ESSERE PERSEGUITO ATTRAVERSO UN MAGGIORE RIGORE SANZIONATORIO DELLE CONDOTTE PRODROMICHE AGLI EVENTI DI INQUINAMENTO.

Un esame limitato alle sole proposte legislative consistenti nell'introduzione nel codice penale di fattispecie di reato sanzionate del fenomeno *lato sensu* dell'inquinamento, alla luce della più globale e massiccia novellazione sul tema della tutela penale dell'ambiente in corso di discussione in Parlamento, sarebbe come, per così dire, "leggere un libro partendo dalla fine", senza quindi comprendere il perché di quella "conclusione" e la trama di cui quell'esito non può che essere l'inevitabile finale. In effetti la normativa che si sta approntando può intendersi come una vera e propria "trama" la quale, ripercorrendo in controluce tutte le possibili "trame" che si manifestano sul versante dell'illecito, le persegue passo dopo passo fino a farne svelare ogni intreccio, punendo a tutto campo le variegate condotte che in materia l'esperienza ha dato occasione di constatare.

Punire in primis le condotte che possono dare origine a fatti di inquinamento ambientale

Con la riforma della tutela penale dell'ambiente si finirà, in estrema sintesi, per punire i fatti di inquinamento ambientale. Ma l'inquinamento ambientale prima di essere un fatto da punire è, anzitutto, un evento da evitare. Cosa provoca l'inquinamento ambientale è presto detto. Prendiamo ad esame l'inquinamento ambientale prodotto dalla gestione *illecita dei rifiuti*. Se è vero che per punire l'inquinamento ambientale è necessario che questo si verifichi, è anche vero che per evitare che l'inquinamento si verifichi è necessario colpire, per così dire, condotte prodromiche, ossia quelle di gestione illecita dei rifiuti, allo stato disciplinate dal Dlgs 152/2006. Tale compito è stato uno di quelli oggetto dell'incarico assegnato alla Commissione istituita il 30 maggio 2014 presso la Presidenza del Consiglio dei ministri,

avente a oggetto l'elaborazione di riforme normative in tema di contrasto, anche patrimoniale, alla criminalità organizzata. La Commissione è stata presieduta da Nicola Gratteri, procuratore aggiunto presso il Tribunale di Reggio Calabria¹. La Commissione ha approvato un documento nel quale il ciclo dei rifiuti, nella sua dimensione illecita, è preso in esame sotto ogni possibile punto di vista, dalla caratura criminale degli autori, agli effetti sanzionatori che direttamente devono ricadere sui rei a seguito dalla violazione delle norme che regolano la gestione e il ciclo dei rifiuti. Al centro dell'attenzione, per ciò che concerne le soggettività criminali coinvolte nell'illecito, si è posto lo stringente e inequivoco rapporto tra le associazioni criminali, soprattutto quelle di stampo mafioso, e il territorio; si tratta di un rapporto di controllo che costituisce l'inevitabile terreno di coltura di tale tipo di illecito. Non vi è chi non veda, infatti, che l'illecito nel ciclo dei rifiuti integra, da un punto di vista fenomenico, comportamenti difficilmente occultabili o tacitabili, se non tramite l'avvalimento di condizioni di assoggettamento o di omertà, o di una potente e pervasiva capacità di corruzione, oppure ancora tramite l'alterazione del sistema democratico, a mezzo di elezione di soggetti politici collusi con la criminalità organizzata. In questo si ritiene necessario che l'iter legislativo diretto all'introduzione dei reati ambientali nel codice penale debba essere necessariamente integrato dalla discussione sulle proposte di riforma normativa elaborate dalla "Commissione Gratteri" con riferimento ai reati connessi alla gestione illecita dei rifiuti e alle infiltrazioni della criminalità organizzata. La necessità di affrontare questo tema in Commissione è nata dal fatto – ormai ampiamente dimostrato in sede giudiziaria – che i traffici illeciti di rifiuti hanno costituito sin dagli anni 80 uno dei principali affari della criminalità organizzata di stampo mafioso, che aveva ben compreso quali ingenti profitti si potessero ricavare da tali illecite attività.



È evidente che le organizzazioni criminali di stampo mafioso trovano una naturale capacità di manifestazione e di svolgimento del programma criminoso con riguardo al fenomeno ecologico latamente inteso.

A fronte delle dimensioni dei traffici la risposta repressiva è assolutamente insoddisfacente, e ciò anche a causa di una normativa penale del tutto inadeguata (per lo più ricompresa nel Testo unico ambientale, Dlgs 152/2006) nonostante alcuni recenti, ma parziali, interventi normativi – non ultimo il decreto legge 136/2013 convertito nella legge 6/2014 – con i quali si è cercato di tamponare emergenze contingenti, lasciando insolte le problematiche di fondo e rendendo disorganica la normativa.

Le indagini che la magistratura è chiamata a svolgere in questo settore sono particolarmente complesse. Il business dei rifiuti coinvolge inevitabilmente diverse figure: appartenenti alla pubblica amministrazione, imprenditori, soggetti deputati ad attività di controllo e di monitoraggio, tecnici di laboratorio, trasportatori, uomini d'affari. Si tratta di un settore in cui devono gravitare diversi personaggi, tutti complici o conniventi, affinché la filiera delle operazioni necessarie per l'illecito smaltimento dei rifiuti possa funzionare. Una delle maggiori difficoltà nelle indagini nasce proprio dal fatto che ai fini probatori, è necessario entrare in una zona

apparentemente nebulosa in cui affari, mala politica e criminalità si intrecciano fra di loro.

Occorre, in questo preciso momento storico, dunque, intervenire sulla normativa in tema di rifiuti introducendo le seguenti modifiche:

- trasformazione delle fattispecie contravvenzionali previste in tema di rifiuti dal Dlgs 152/2006 in fattispecie delittuose (con la previsione altresì delle correlative ipotesi colpose). A fronte del progressivo aggravarsi, negli ultimi decenni, dei fenomeni di smaltimento illecito di rifiuti, risulta del tutto riduttivo qualificare le violazioni previste dagli art. 256, 257, 258, 259 Dlgs 152/2006 come mere contravvenzioni. Le violazioni non sono, infatti, puramente formali e i reati vanno qualificati come di *pericolo presunto*. Le caratteristiche dei rifiuti, quali prodotti mutabili nel tempo, che determinano il rilascio di gas e componenti chimici, con progressivo interscambio fra prodotti depositati e ambiente circostante e con potenziale moltiplicazione dell'impatto ambientale e sanitario, li rendono elementi pericolosi in sé e per sé. Le condotte contemplate negli articoli summenzionati richiedono una risposta repressiva più efficace attraverso la loro qualificazione in termini di *delitti* (coerentemente con quanto indicato dalla direttiva 2008/99 del Parlamento europeo e del Consiglio). Va considerato, poi, che la trasformazione delle *ipotesi contravvenzionali* in altrettante *ipotesi delittuose* consente di applicare alle stesse la circostanza aggravante di cui all'art. 7 L. 203/91;
- riequilibrio del trattamento sanzionatorio tra fattispecie di reato contigue, sanzionando adeguatamente le condotte maggiormente offensive;
- modifica dei reati di *falso nei formulari di accompagnamento dei rifiuti* (art. 258 Dlgs 152/2006) e correlativa modifica dell'art. 260 bis (non ancora in vigore, non essendo divenuto operativo il Sistri, il sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti);
- aggravamento del trattamento sanzionatorio con riferimento alla fattispecie di reato di *attività organizzate per il traffico illecito di rifiuti*, in particolare per ciò che concerne la previsione del minimo edittale (art. 260 Dlgs 152/2006);
- introduzione della *confisca per equivalente* con riferimento ai profitti illeciti conseguiti attraverso la consumazione del reato di *attività organizzate per il traffico illecito di rifiuti* (art. 260 D. L.vo 152/2006);
- introduzione di una circostanza aggravante specifica per il reato di *associazione a delinquere*, finalizzata alla commissione di reati attinenti alla gestione illecita dei rifiuti (art. 416 c.p.), tenuto conto del fatto che anche associazioni criminali non di stampo mafioso hanno

sovente come programma criminoso la gestione e i traffici illeciti di rifiuti;

- introduzione di una circostanza aggravante per i reati previsti dal Dlgs 152/2006 in tema di rifiuti, se le condotte sono commesse da un soggetto appartenente all'associazione di cui all'art. 416 bis o se si è verificata una compromissione rilevante dell'equilibrio naturale del suolo, delle acque o dell'aria.

Le modifiche suindicate hanno effetti anche sotto il profilo delle indagini preliminari. Disposta la trasformazione delle fattispecie contravvenzionali in delittuose, risulta teoricamente possibile l'utilizzo delle *intercettazioni telefoniche e ambientali*, strumento di indagine molto utile in questa tipologia di reati, che prevedono necessariamente, in fatto, l'interlocazione di diversi soggetti (trasportatori, produttori di rifiuti, intermediari, gestori o proprietari del terreno, imprenditori, talvolta pubblici amministratori), talché lo strumento investigativo delle intercettazioni può rivelarsi indispensabile per l'acquisizione di elementi di prova. Spesso accade, infatti, che le informative di reato che pervengono in Procura, pur rappresentando fatti che potrebbero costituire un segmento di un traffico illecito, e dunque essere sintomatici di un reato grave e di competenza della Dda, tuttavia in una fase iniziale non consentono alcuna efficace attività investigativa in mancanza della possibilità di ricorrere alle intercettazioni.

Viceversa, già dalle prime battute deve essere consentita al Pubblico ministero la possibilità di valutare, caso per caso e in ragione degli elementi indiziari in atti, il ricorso alle intercettazioni telefoniche e/o ambientali. Il traffico di rifiuti può sfuggire nella sua dimensione complessiva, ma si manifesta per via sintomatica; dunque, l'approccio iniziale deve essere di particolare attenzione a tutti i *fenomeni sintomatici* dell'esistenza di più ampie strategie criminali, con un'azione di monitoraggio e di lettura contestualizzata di tutti quei fatti che potrebbero sembrare "microfatti" ma che, letti in un contesto unitario, possono condurre a un'attività investigativa molto più incisiva. Dal punto di vista processuale, occorre poi, anche per ragioni di coerenza del sistema, modificare l'art. 407 del codice di procedura penale, per introdurre un ulteriore comma che contempli esplicitamente il reato di cui all'art. 260 Dlgs 152/2006.

In conclusione, ciò che si vuole sottolineare è che sarebbe fortemente carente una riforma sulla tutela penale dell'ambiente che non investa contestualmente i reati in materia di rifiuti previsti dal Dlgs 152/2006 nei termini sopra indicati. L'effetto di deterrenza deve



essere perseguito attraverso un maggiore rigore sanzionatorio delle condotte prodromiche agli eventi di inquinamento. Sono evidenti le difficoltà probatorie, a livello investigativo, rispetto alle nuove fattispecie di reato in corso di discussione in Parlamento, atteso che, nella maggior parte dei casi, l'inquinamento ambientale è frutto di attività riconducibili a soggetti diversi, a condotte diverse e a epoche diverse.

Né appare coerente che vi sia un *gap* sanzionatorio così evidente tra le contravvenzioni in materia di rifiuti e le nuove fattispecie di reato introdotte. In sostanza, per riprendere la metafora iniziale, il libro va letto pagina dopo pagina, la trama va seguita nel suo dipanarsi, e solo così la conclusione potrà essere compresa a pieno nella sua consequenzialità rispetto alle premesse.

Luigia Spinelli¹, Irene De Chiaro²

1. Magistrato, consulente della Commissione parlamentare d'inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti e sugli illeciti ambientali a esse correlati, XVII Legislatura.

2. Avvocato, consulente della Commissione parlamentare d'inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti e sugli illeciti ambientali a esse correlati, XVII Legislatura.

NOTE

1 Componenti della Commissione: Antonio Mazzone, avvocato penalista del foro di Locri; Angela Marcià, docente Università "Mediterranea" di Reggio Calabria; Pietro Gaeta, magistrato, sostituto procuratore generale della Cassazione; Sebastiano Ardita, magistrato, procuratore aggiunto Procura della Repubblica di Messina; Piercamillo Davigo, magistrato, consigliere della Corte di Cassazione; Ambra Giovene, avvocato penalista del Foro di Roma; Alberto Macchia, magistrato, consigliere della Corte di Cassazione; Maria Luisa Miranda, magistrato, giudice presso il Tribunale di Napoli; Luigia Spinelli, magistrato, sostituto della Procura della Repubblica di Latina; Francesco Viganò, professore ordinario di Diritto penale all'Università di Milano e Gianluca Varraso, docente dell'Università Cattolica di Milano. Segreteria tecnica: Roberta Aprati, ricercatore confermato di Diritto processuale penale, Università La Sapienza di Roma; Alfredo Viola, magistrato, sostituto procuratore generale della Corte di Cassazione

UN “TAGLIANDO DI CONTROLLO” PER LE NUOVE NORME

LA NUOVA DISCIPLINA COSTITUISCE SOLO UN PRIMO PASSO IN AVANTI VERSO UN SISTEMA MODERNO ED EFFICACE PER LA TUTELA DI UN SETTORE ANCORA IN GRAVE SOFFERENZA. OCCORRERÀ, DOPO LA PRIMA APPLICAZIONE, EFFETTUARE UN “TAGLIANDO DI CONTROLLO” PER SAGGIARNE L’EFFICACIA DI CONTRASTO AI CRIMINI CONTRO L’AMBIENTE.

In primo luogo, merita di essere sottolineato l’elevato significato politico della nuova disciplina nel settore dei reati ambientali che, a parere di chi scrive, costituisce solo un primo passo in avanti verso un sistema moderno ed efficace per la tutela di un settore, che rimane ancora in grave sofferenza. Nonostante il giudizio positivo sulla nuova normativa, non può essere sottaciuto qualche punto di criticità della disciplina, sotto il profilo sistematico e di raccordo con la normativa ambientale. In particolare mi soffermerò su sei punti, sui quali è opportuno riflettere per valutare la possibilità di rendere in un prossimo futuro più efficace la normativa.

1. Il primo punto riguarda i principali concetti inseriti nelle norme incriminatrici, quali quelli di *ecosistema* e di *biodiversità*, ampiamente considerati da normative e prassi internazionali, già identificate dalle Nazioni unite, ma non tradotte in norme specifiche dal testo approvato dal Senato. Strettamente collegato è il tema del *nesso di causalità*, posto che l’art. 452 bis sull’inquinamento ambientale e l’art. 452 quater sul disastro ambientale disegnano macroeventi di proporzioni catastrofali, di assai difficile configurazione materiale e di ancor più ardua prova delle responsabilità individuali, in sede processuale. Tutto ciò, senza parlare del fatto che, solitamente, la condotta o le condotte causalmente rilevanti si collocano a notevole distanza di tempo dalla verifica dell’evento e questa circostanza non può che ostacolare la ricostruzione di ciò che è stato realizzato oppure omesso in anni ormai lontani, com’è accaduto per l’amianto. Inoltre, nell’individuazione del nesso di causalità, la situazione appare ancora più confusa dal fatto che il legislatore non è intervenuto sui reati presupposti, posto che, per fare un esempio, sono rimasti reati contravvenzionali i reati di *discarica abusiva*, anche di rifiuti pericolosi,

previsto dall’art. 256 comma 3 del codice dell’ambiente, nonché lo *scarico di acque reflue industriali* contenenti le sostanze pericolose comprese nelle famiglie e nei gruppi di sostanze indicate nelle tabelle 5 e 3A dell’allegato 5 alla parte terza del Dlgs 152/2006.

In tale contesto, risulta estremamente ardua la prova del passaggio da fattispecie di carattere contravvenzionale alle fattispecie delittuose configurate dal legislatore nel disegno di legge approvato dal Senato.

2. Qualche difficoltà interpretativa la darà la norma contenuta nell’art. 452 undecies, a proposito dell’istituto della *confisca per equivalente*, posto che risulta parametrata solo ai profitti ottenuti, non anche ai danni cagionati e ai costi per il ripristino derivati da tali danni. Inoltre, il secondo comma dell’art. 452 undecies sembra prevedere per la confisca per equivalente un meccanismo processuale applicativo della misura che – alla stregua della lettera della norma – presenta qualche anomalia. Invero, la confisca non sembra scattare direttamente con la sentenza di condanna, bensì in una fase successiva e, cioè, dopo che sia stata riscontrata l’impossibilità di dare applicazione alla confisca “*delle cose che costituiscono il prodotto o il profitto del reato o che servono a commettere il reato*”, disposta in sentenza dal giudice. Ancora, il citato secondo comma dell’art. 452 undecies non menziona la confisca per equivalente anche per l’ipotesi di applicazione della pena su richiesta delle parti, ai sensi dell’art. 444 cpp. Infine, sul punto il testo proposto, non prevedendo in via immediata la possibilità della confisca per equivalente in sede di condanna, può rendere controvertibile la possibilità di un sequestro preventivo dei beni soggetti a confisca, ex art. 321 comma 2 cpp, sin dalla fase delle indagini preliminari, laddove proprio il sequestro preventivo di tali beni nella fase delle indagini appare sostanziare l’unico strumento idoneo



FOTO: TRAVIS - FLICKR, CC

ad anticipare le prevedibili condotte di dispersione delle garanzie patrimoniali, che si riscontrano costantemente nella pratica e fanno sì che lo Stato si trovi costretto a sostenere i costi delle bonifiche, a fronte di imputati divenuti improvvisamente nullatenenti.

Analoghi sono i rilievi concernenti il comma 4 bis, che viene aggiunto all’art. 260 Dlgs 152/2006 dall’art. 1, comma 3 del disegno di legge, posto che la norma, nel prevedere la confisca obbligatoria delle cose che servirono a commettere il reato o che costituiscono il prodotto o il profitto del reato, per il reato di *attività organizzate per il traffico illecito di rifiuti*: a) usa il termine “condannato” e omette il riferimento alla sentenza di applicazione della pena su richiesta delle parti, ex art. 444 cpp

b) ancora una volta manca ogni riferimento ai costi necessari al ripristino e bonifica dei luoghi nella confisca per equivalente.

Sul punto, è sufficiente ricordare che nel nostro ordinamento, vi è una norma di carattere generale, contenuta nell’art. 322 ter, ultimo comma, codice penale, secondo cui il giudice con la sentenza di condanna o di applicazione pena, nei reati di *corruzione, peculato, concussione, induzione a dare o promettere utilità*, di cui agli articoli da 314 a 320 cp, “*determina le somme di denaro o individua i beni assoggettati a confisca, in quanto costituenti il profitto o il prezzo del reato ovvero in*

quanto di valore corrispondente al profitto o al prezzo del reato”.

3) Altra criticità è rappresentata dall'art. 452 terdecies, in tema di *omessa bonifica*, posto che la norma, come formulata, non parrebbe applicabile a colui che, pur procedendo alla bonifica, lo fa in difformità significativa rispetto al progetto approvato o alle prescrizioni ricevute. Inoltre, la riformulazione dell'art. 257 Dlgs 152/2006, contemplata dal comma 2 dell'art. 1 del disegno di legge, appare insufficiente.

Invero, il rapporto fra l'art. 257 Dlgs 152/2006 e il nuovo art. 452 terdecies del codice penale non è chiaro, poiché restano prive di qualsiasi sanzione le *condotte omissive*, che investono gli accertamenti preliminari alla bonifica, a partire dalla comunicazione di cui all'art. 242 comma 1, che il responsabile dell'inquinamento è tenuto a dare al Comune, alla Provincia e alla Regione. Così pure rimane priva di sanzione la mancata predisposizione del prescritto piano di caratterizzazione e la mancata successiva esecuzione delle indagini tecniche finalizzate ad accertare compiutamente l'entità e le dimensioni dell'inquinamento provocato.

4) Quanto al *raddoppio dei termini di prescrizione* stabilito dal comma 6 dell'art. 1 del disegno di legge, è sicuramente condivisibile la scelta di ampliare i termini di prescrizione per i delitti di cui al titolo VI-bis del libro secondo. E, tuttavia, vi sono due possibili obiezioni da muovere sul punto.

a) Innanzitutto, dal testo normativo non risulta chiaro se il raddoppio dei termini di prescrizione riguarda solo i delitti di cui agli artt. 452bis, 452septies o anche quelli aggravati ex art. 452octies e 452novies. Sarebbe stato meglio specificarlo.

b) Inoltre, non si comprende la ragione per cui non sia stato previsto il raddoppio dei termini di prescrizione, quanto meno, per i più gravi reati contravvenzionali, come sopra menzionati.

Invero, i magistrati delle procure ordinarie interessate – nel corso delle audizioni disposte dalla Commissione parlamentare di inchiesta – hanno dichiarato che, in materia di reati contravvenzionali, quali sono tutti i reati previsti dal codice dell'ambiente, a eccezione di due (*combustione illecita di rifiuti*, di cui all'art. 256 bis e *attività organizzate per il traffico illecito di rifiuti*, di cui all'art. 260), il termine normale di prescrizione di anni quattro è sicuramente molto breve, in considerazione del fatto che spesso arrivano notizie di reato già datate di

almeno un anno o due; sicché è sufficiente il tempo di una perizia perché si raggiunga il termine di quattro anni o di cinque con la richiesta di rinvio a giudizio. L'amara conclusione dei magistrati delle procure della Repubblica è che, se l'Ufficio della procura della Repubblica è “bravo”, nel senso che è “veloce” – tenuto conto dei tempi di celebrazione del processo – si perviene a una sentenza di primo grado già a ridosso dello scadere dei termini di prescrizione del reato, fermo restando il fatto che, comunque, tutti i reati contravvenzionali, compresi quelli previsti dal codice dell'ambiente, sono destinati a prescriversi in grado di appello.

5) Di particolare interesse è la normativa introdotta con la parte sesta-bis, inserita dopo la parte sesta del Dlgs 152/2006 che, in pratica, applica ai reati ambientali la disciplina già prevista dagli artt. 20 e seguenti del Dlgs 758/1994 per le contravvenzioni in tema di sicurezza sul lavoro, che si è rivelata molto efficace nel settore anzidetto.

La disciplina delle prescrizioni, di cui agli artt. 318 bis, 318 ter e 318 quater, si applica alle ipotesi contravvenzionali che non hanno cagionato danno o pericolo concreto e attuale di danno alle risorse ambientali, urbanistiche o paesaggistiche protette.

Probabilmente, sarebbe stata opportuna l'individuazione specifica dei reati, in quanto – per fare un esempio – anche una discarica abusiva può non cagionare danno alcuno.

Comunque, perché la nuova disciplina delle prescrizioni possa essere efficace, occorre potenziare gli organi di vigilanza ormai ridotti al lumicino, in termini di uomini e di mezzi a disposizione, tanto più che, come appare ovvio, le prescrizioni in materia contravvenzioni ambientali possono essere di norma molto più complesse e articolate di quelle in materia di sicurezza sul lavoro e la stessa verifica dell'adempimento delle stesse può presentare qualche problema in più.

Sul punto, al fine di meglio rappresentare le difficoltà operative che la nuova disciplina comporta, occorre precisare che in alcune Regioni, come la Lombardia, i tecnici dell'Arpa non hanno la *qualifica di ufficiali di polizia giudiziaria*, sicché le procure della Repubblica, nell'impossibilità di affidare alcune tipologie di accertamenti direttamente all'Arpa, chiedono al nucleo operativo ecologico dei Carabinieri di integrare e di supportare le attività dei funzionari tecnici.

In conseguenza di ciò, gli ufficiali del Noe si trovano nella condizione di dovere accompagnare i funzionari Arpa, chiamati

a effettuare accertamenti prettamente tecnici, con connesse attività proprie esclusivamente della polizia giudiziaria, al fine di validarli con la loro presenza, in funzione della loro qualifica di ufficiali di polizia giudiziaria, che – viceversa – i funzionari Arpa non possiedono.

6) Infine, vi è il tema della competenza a indagare su tali reati. La procura della Repubblica competente a indagare sui nuovi reati ambientali è sicuramente quella ordinaria, e non la Procura distrettuale, non essendo stati i nuovi reati ambientali inseriti tra quelli indicati nell'art. 51, comma 3 bis cpp, di competenza della Dda.

In tale contesto non si comprende la ragione della comunicazione della notizia di reato anche al procuratore nazionale antimafia, oltre che al procuratore generale presso la Corte d'appello, ai fini del coordinamento delle indagini.

In ogni caso, ferma restando l'attuale competenza della Dda per quanto riguarda il reato di cui all'art. 260 Dlgs 152/2006 – per ragioni di ordine sistematico – sarebbe opportuno prevedere la competenza della Dda (o quantomeno la competenza della Procura distrettuale) per tutte le *fattispecie associative* previste dall'art. 452 octies cp, considerate *circostanze aggravanti* dei delitti contro l'ambiente.

Invero, l'art. 260 del Dlgs 152/2006 presuppone un'organizzazione che spesso è un *minus* rispetto a una vera e propria fattispecie associativa finalizzata a commettere delitti ambientali (art. 416 e 416 bis).

Quale corollario, vi sarebbe una possibile obiezione di tecnica legislativa, che concerne l'art. 452 octies. Si tratta di una disposizione che, investendo i *reati associativi*, appare collocata in altro settore del codice penale.

Sul punto, va osservato che sarebbe stato opportuno riformulare l'art. 416 cp, con aggiunta di ulteriori commi, in armonia con quanto è stato fatto in passato (più precisamente nel 2003 e nel 2012, prevedendo i commi 6 e 7, per fattispecie di competenza Dda).

In conclusione, la nuova normativa sicuramente rappresenta un passo in avanti rispetto alla disciplina in vigore, ma occorrerà – dopo la sua prima applicazione – effettuare un “tagliando di controllo” per saggiarne l'efficace contrasto a questo tipo di criminalità, sempre più diffusa e riottosa.

Francesco Castellano

Magistrato

UN NUOVO ASSETTO PER SUPERARE LE IMPUNITÀ

L'ESPERIENZA OPERATIVA DEI CARABINIERI PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE CONFERMA COME L'ATTUALE ASSETTO NORMATIVO NON SIA IN GRADO DI CONTRASTARE IN MODO EFFICACE LE VIOLAZIONI IN CAMPO AMBIENTALE. SUPERARE LA NATURA CONTRAVVENZIONALE DEGLI ILLECITI E DARE FORZA ALLA CONFISCA PUÒ CONTRIBUIRE A SUPERARE UNA DIFFUSA "IMPUNITÀ".

Il Comando Carabinieri per la tutela dell'ambiente – comparto di specialità dell'Arma, istituito dalla legge 8 luglio 1986, n. 349, è stato, sin dall'origine, "... posto alle dipendenze funzionali del Ministero dell'Ambiente, con compiti di prevenzione e repressione delle violazioni in danno dell'ambiente...". Con successivi adattamenti (da ultimo il Dlgs 15 marzo 2010, n. 66), è giunto all'attuale assetto ordinativo, che vede la specialità articolata su un Comando centrale, 32 Unità periferiche e un Centro elaborazione dati, che gestisce le informazioni contenute nel Sistema informatico tutela ambiente (Sita). Il Comando Carabinieri per la tutela dell'ambiente (Ccta), tuttavia, opera in stretta sinergia con il dispositivo territoriale dell'Arma, fornendo il proprio contributo e sostegno specialistico a 4.608 Stazioni e 55 Tenenze, le unità elementari che costituiscono il tratto distintivo dell'istituzione e che aderiscono con piena funzionalità al complesso reticolo degli 8.101 Comuni italiani, realizzando il tessuto connettivo della sicurezza del paese.

Questo sistema, strutturato in modo da assicurare piena complementarietà al dispositivo dell'Arma, da un lato permette a ogni carabiniere che opera sul territorio nazionale, qualora accerti una violazione in materia ambientale, di disporre dell'*expertise* qualificata del Comando specializzato e, dall'altro lato, consente al Comando Carabinieri per la tutela dell'ambiente di avvalersi delle informazioni raccolte direttamente sul territorio, fondamentali per avviare e sviluppare le investigazioni più complesse. Il Comando assolve la propria missione di vigilanza e di tutela dell'ambiente, eseguendo controlli d'iniziativa, sulla base di una pianificazione discendente dalle direttive strategiche del Ministro.

Una sintetica disamina dei dati dell'attività operativa relativa al periodo 2010-2014, mostra che negli ultimi 4 anni sono stati effettuati 14.842 controlli,

che nel 47% dei casi hanno portato ad accertare violazioni sia di natura penale, sia di natura amministrativa. In totale, sono state denunciate all'Autorità giudiziaria 8.999 persone e ne sono state arrestate 374, operando sequestri penali per un valore complessivo di oltre 5 miliardi di euro. In campo amministrativo, sono state contestate sanzioni a 2.604 soggetti, per un ammontare complessivo pari a circa 11 milioni di euro.

Fattispecie contravvenzionali e una sola ipotesi di delitto tra gli aspetti critici delle norme vigenti

È da questa esperienza operativa quotidiana che scaturisce l'analisi delle criticità riguardanti il vigente *corpus* normativo. In primo luogo è inevitabile evidenziare come l'attuale ordinamento in materia ambientale sia costituito principalmente da fattispecie penali di natura contravvenzionale, a cui si aggiungono una sola ipotesi di delitto (il *traffico illecito di rifiuti*, previsto dall'articolo 260 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) e una previsione civilistica (l'articolo 311 del medesimo decreto legislativo, che attribuisce al ministero dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare (MATTM) la competenza ad agire in giudizio per il risarcimento dei danni ambientali). Tale assetto non è sufficiente a contrastare fenomeni gravi e diffusi. Infatti, le sanzioni comminate per le contravvenzioni (pecuniarie o comunque sempre convertibili in pecuniarie) hanno una limitata efficacia deterrente, causata dalla prospettiva di profitti elevati e dalla considerazione che il loro accertamento si sviluppa su tre gradi di giudizio penale e questo comporta, troppo spesso, la loro prescrizione. Inoltre, l'impossibilità di poter ottenere una sentenza definitiva, impedisce anche di avvalersi dello strumento della *confisca*.



S'impone, poi, una lettura di carattere operativo in quanto, per le contravvenzioni, risultano preclusi fondamentali strumenti d'indagine, quali le intercettazioni, e non c'è alcuna possibilità di richiedere – neanche nei casi ipoteticamente più gravi – l'applicazione di adeguate misure cautelari. Le ipotesi contravvenzionali, poi, non contemplano la configurabilità del *tentativo*, impedendo così quell'anticipazione della tutela penale che, talvolta, è l'unico strumento per impedire che determinate attività criminali possano produrre danni irreparabili. In sostanza, bisogna attendere sempre la piena consumazione del reato per intervenire, senza poter bloccare l'attività criminosa a quegli atti idonei diretti in modo non equivoco ad aggredire l'ambiente.

Il dato informativo come punto di partenza della ricerca investigativa

In tale quadro, in mancanza di adeguati strumenti legislativi, per massimizzare l'efficacia del contrasto, è necessario orientare diversamente l'azione, ponendo il dato informativo, rilevato attraverso i controlli, quale punto di partenza dell'approfondimento e della ricerca investigativa, in modo da superare i limiti evidenziati. Interpretando le violazioni ambientali nella dimensione del reato "mezzo", possono essere sviluppati progetti investigativi in grado di evidenziare elementi di prova in direzione dei reati

TAB. 1
VIGILANZA
AMBIENTALE

Comando Carabinieri per la tutela dell'ambiente, esito degli interventi nel 2014.

Descrizione	Controlli	Non conformi	Persone segnalate amministr.	Persone segnalate penale	Persone arrestate	Sanzioni penali	Sanzioni amministr.	Valore sanzioni amministr.	Sequestri	Valore sequestri
Inquinamento acustico	68	7	2	4	0	5	2	1.032	0	0
Inquinamento atmosferico	332	113	2	115	0	217	2	0	37	611.808.100
Inquinamento del suolo	1.275	603	92	724	33	1.791	111	290.075	214	421.818.465
Inquinamento elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inquinamento idrico	477	143	20	169	0	693	36	157.316	44	175.329.001
Inquinamento luminoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inq. paesaggistico abusivismo edilizio	262	90	1	150	0	394	1	0	23	134.250.000
Inquinamento radioattivo	6	1	0	1	0	1	0	0	1	1
OGM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rischio incidente rilevante	5	1	0	1	0	16	0	0	0	0
Transfrontalieri	120	12	8	13	0	17	10	6.748	0	0
TOTALE	2.545	970	125	1.177	33	3.134	162	455.171	319	1.343.205.567

“fine” (*truffa, corruzione, concussione*) e, quindi, di poter formulare contestazioni dell’art. 260 Dlgs 152/2006 (il già citato *traffico di rifiuti*), anche con l’aggravante dell’art. 7 della legge 203/1991, nonché ipotesi associative semplici e mafiose (416/416 bis cp).

In numerose indagini, l’azione info-operativa delle diverse componenti territoriali dell’Arma dei Carabinieri e la specializzazione investigativa dei Noe, in sinergia con le capacità tecnico-scientifiche di Ispra e delle Agenzie regionali per l’ambiente, hanno consentito di perimetrare con certezza profili di responsabilità singole e associative.

Nuovi ecoreati, da considerare l’estrema efficacia di strumenti quali la confisca

Quanto sinteticamente illustrato consente alcune considerazioni su iniziative e proposte giuridiche e/o legislative. *In primis*, appare pienamente condivisibile l’ipotesi di introdurre nell’ordinamento nuove fattispecie delittuose che consentano di superare le criticità in precedenza illustrate, dovute alla natura contravvenzionale degli illeciti attualmente vigenti. Inoltre, in sede di armonizzazione delle norme, in base alla gravità dei fatti, può essere valutata l’ipotesi di adottare disposizioni che prevedano, in alternativa, delitti o sanzioni amministrative. Ciò al fine di poter disporre di strumenti pienamente efficaci, sebbene in modi differenti, vista la non adeguatezza del

sistema contravvenzionale, che costituisce una sorta di limbo di “impunità”. È opportuno segnalare altresì l’estrema efficacia di strumenti quali la confisca. Nei casi più gravi e in flagranza, la sua applicabilità, con le garanzie dell’*incidente probatorio*, unitamente alla previsione di *reimmissione del bene a parziale risarcimento degli enti locali*, costituirebbe una significativa inversione di tendenza. È pertanto pienamente condivisibile la proposta di includere i reati ambientali fra quelli per i quali, ai sensi dell’art. 12-sexies comma 1 del decreto-legge 8 giugno 1992, numero 306, “è sempre disposta la confisca del denaro, dei beni o delle altre utilità di cui il condannato non può giustificare la provenienza e di cui, anche per interposta persona fisica o giuridica, risulta essere titolare o avere la disponibilità a qualsiasi titolo in valore sproporzionato al proprio reddito”.

Questa è una previsione assolutamente centrale in un’ottica di efficace persecuzione del fenomeno criminoso, come anni di esperienza investigativa nel contrasto alla mafia insegnano. Infatti, la confisca, ben più della pena edittale, colpisce le fondamenta stesse del potere associativo, sottraendo non solo denaro e beni materiali ma, attraverso di essi, anche credibilità e potere. Ulteriore aspetto di rilievo, è quello di *introdurre un’aggravante per i reati associativi in danno dell’ambiente*, al fine di assicurare omogenea operatività della norma, su tutto il territorio nazionale. Invero, è dato d’esperienza che anche imprenditori senza scrupoli, non necessariamente legati al fenomeno mafioso, si accordino e associno

per smaltire rifiuti in modo illegale, oppure per aggredire il territorio con la cementificazione abusiva. Peraltro, quand’anche si persegua un’associazione ipoteticamente di tipo mafioso, potrebbe comunque essere necessario procedere, almeno nella fase iniziale delle indagini, “come se” fosse una comune associazione per delinquere, nelle more di acquisire elementi di prova in ordine al suo carattere mafioso. Ulteriore punto di forza in una visione revisionista dell’attuale sistema normativo, sarebbe quello fornito dalla portata applicativa del Dlgs 231/2001, che regola la cd “*responsabilità penale, amministrativa degli enti*”. L’applicazione di sanzioni pecuniarie alle imprese stesse permetterebbe di contrastarne direttamente l’interesse economico e, in determinate circostanze, risulterebbe più efficace (tanto ai fini della persecuzione del singolo episodio quanto, più in generale, in termini di deterrenza), rispetto alla sanzione detentiva comminata alla persona fisica. Tale provvedimento avrebbe anche un significativo impatto a livello di cooperazione internazionale giudiziaria e di polizia, in quanto contribuirebbe all’adeguamento della normativa italiana alle numerose convenzioni in ambito Unione europea, Nazioni unite e Osce, che prevedono l’irrogazione di sanzioni penali-amministrative a carico delle imprese.

Gen. B. Vincenzo Patocchio

Comandante Comando Carabinieri tutela ambiente

PIÙ FORZA ALL'AGGRESSIONE DEI PROVENTI ILLECITI

LA GUARDIA DI FINANZA RAGGIUNGE I PROPRI OBIETTIVI DI MISSIONE ATTRAVERSO LA CONCENTRAZIONE DELLE RISORSE OPERATIVE SUI FENOMENI DI EVASIONE, DI FRODE, DI ILLEGALITÀ E CRIMINALITÀ ECONOMICO-FINANZIARIA PIÙ GRAVI E PERICOLOSI. PER MIGLIORARE L'AZIONE OCCORRE PUNTARE CON MAGGIORE DECISIONE SULL'AGGRESSIONE DEI PROVENTI.

Negli ultimi anni è andata sempre aumentando la consapevolezza dell'importanza da attribuire alla tutela dell'ambiente, oggi considerato un valore costituzionalmente protetto. Le numerose operazioni di servizio, portate all'attenzione della Commissione parlamentare d'inchiesta sul ciclo dei rifiuti e sulle attività connesse, nel corso dell'audizione tenutasi lo scorso mese di dicembre, sono la concreta testimonianza che la Guardia di Finanza, grazie a un presidio di oltre 700 Reparti – ripartiti tra una componente operativa e investigativa capillarmente diffusa sul territorio, una componente aeronavale per il monitoraggio delle acque territoriali e internazionali e degli spazi aerei sovrastanti e i Reparti speciali – è pronta ad affrontare questa importante sfida. Tutelare l'ambiente significa, infatti, anche tutelare l'economia legale e le imprese rispettose delle regole, garantendo al contempo allo Stato, all'Unione europea, alle Regioni e agli enti locali il regolare afflusso e il corretto impiego delle risorse destinate al benessere della collettività e al sostenimento delle politiche di rilancio e sviluppo economico e sociale. Tutti compiti, questi, rimessi alla missione di polizia economico-finanziaria attribuita alla Guardia di Finanza.

Il metodo adottato per raggiungere questi obiettivi trasversali è la concentrazione delle risorse operative sui fenomeni di evasione, di frode, di illegalità e criminalità economico-finanziaria più gravi e pericolosi, che danneggiano la stabilità dei conti pubblici e i mercati e richiedono lo sviluppo di attività d'intelligence, di analisi di rischio, di controllo del territorio e di investigazione tipiche di una forza di polizia. Ma non solo: il legislatore affida al Corpo anche il compito di prevenire, ricercare e reprimere le violazioni in danno del demanio e del patrimonio dello Stato, fra cui rientrano anche quelle di carattere ambientale, al cui contrasto concorre



FOTO: ARCH. GUARDIA DI FINANZA

innanzitutto il comparto aeronavale. Le forze in campo che caratterizzano l'operato in mare e in aria della Guardia di Finanza sono notevoli, potendo contare su 15 stazioni navali e 13 sezioni aeree che operano in stretto coordinamento con i Reparti territoriali e i Nuclei di polizia tributaria, cui si aggiunge il Comando operativo aeronavale per la sorveglianza dell'alto mare e il raccordo con gli organismi internazionali.

Il contributo alla vigilanza ambientale della componente aeronavale

In questa cornice s'inserisce la storica collaborazione fra la Guardia di Finanza e il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, ulteriormente rafforzata con la sottoscrizione, lo scorso 14 ottobre, di uno specifico protocollo d'intesa, attraverso il quale sono state definite le linee d'azione per il concorso all'attività di vigilanza ambientale che il Corpo garantisce con la propria componente aeronavale. In base all'accordo, le unità navali, aeree e i militari specializzati subacquei sono tra l'altro impiegati per individuare illecite immissioni inquinanti e per effettuare

ricerche dall'alto, anche attraverso il telerilevamento con la sensoristica installata sui mezzi aerei, che consente di visualizzare siti occulti utilizzati per lo smaltimento illecito di rifiuti speciali e "radioattivi".

A questa fondamentale collaborazione si aggiunge, poi, quella avviata con il Consiglio nazionale delle ricerche, assieme al quale sono in fase di avanzato sviluppo una serie di progettualità tecniche, scientifiche e operative per il monitoraggio della qualità ambientale, degli ecosistemi e della salute umana, la prevenzione e repressione dei traffici illeciti di rifiuti e dello sversamento di sostanze inquinanti in mare, la gestione integrata delle informazioni disponibili per l'analisi dei fenomeni e l'orientamento delle azioni investigative.

Attività repressiva, frequente il ricorso a sistemi evasivi fondati su artifici contabili

Così, se il sistema della vigilanza è rimesso essenzialmente alla componente aeronavale, anche in virtù delle importanti intese appena descritte, quello repressivo vede parteciparvi tutte le

articolazioni operative, che sviluppano spesso articolate indagini nei confronti di organizzazioni criminali o gruppi di affaristi che mirano a sfruttare i rilevanti interessi economici collegati al settore. Basti pensare che solo negli ultimi quattro anni la Guardia di Finanza ha sequestrato disponibilità patrimoniali e finanziarie per circa 5 miliardi di euro, nei confronti di operatori e attività direttamente o indirettamente riconducibili al comparto ambientale, contestando reati quali la corruzione, le frodi fiscali e nelle pubbliche forniture, le indebite percezioni di contributi pubblici, le truffe ecc. Si tratta di esperienze operative che si caratterizzano, con una certa ricorrenza, per la scoperta di sistemi evasivi fondati su artifici contabili finalizzati all'abbattimento del reddito imponibile e che si sostanziano, a loro volta, nell'utilizzo di fatture per operazioni inesistenti, con importanti risvolti connessi al riciclaggio e al reimpiego dei proventi illeciti.

Nei casi più complessi vengono realizzate le cosiddette *frodi carosello*, basate sull'interposizione di *missing traders*, ossia di imprese cartiere che acquistano merci da altri paesi comunitari in sospensione di Iva, le rivendono con fatture per operazioni inesistenti ai reali destinatari applicando l'imposta, mai poi omettono di versarla all'erario perché scompaiono poco dopo. È quanto è stato scoperto dal Nucleo di polizia tributaria di Milano in merito ad alcune frodi connesse al tema del *Carbon Trading o Emission Trading*, cioè della cessione delle quote di emissione dei "gas serra" prevista dal protocollo di Kyoto. Nel corso di questa operazione, denominata *Green Fees*, sono stati sequestrati oltre 135.000 certificati *carbon credit* e individuata un'associazione per delinquere transazionale che, attraverso l'interposizione di società cartiere, era riuscita a evadere oltre 650 milioni di euro di Iva utilizzando fatture per operazioni inesistenti per oltre 1 miliardo di euro.

L'operazione "Clean up" contro il business illegale dei rifiuti

La proiezione internazionale del business illegale dei rifiuti appare, poi, in tutta evidenza nel traffico transfrontaliero di rifiuti, al cui contrasto la Guardia di Finanza contribuisce con mirate attività investigative, che offrono, tra l'altro, uno spaccato significativo dei molteplici espedienti usati dai trafficanti. Una tra tutte, l'operazione *Clean up* condotta dal Nucleo di polizia tributaria

TAB. 1
POLIZIA AMBIENTALE

Risultati della Guardia di Finanza nel settore della polizia ambientale; periodo 2011-2014.

	2011	2012	2013	2014
INTERVENTI	3.156	2.421	1.862	3.096
SOGGETTI VERBALIZZATI di cui	4.315	3.323	2.932	3.559
- in stato di arresto	54	25	14	19
- denunciati a piede libero all'A.G.	1.781	1.643	1.869	2.664
- per violazioni amministrative	2.306	1.480	918	752
- ignoti	174	175	131	124
VIOLAZIONI RISCONTRATE	3.442	2.529	1.978	3.049

	2011	2012	2013	2014
SEQUESTRI				
Aree demaniali (mq)	1.693.112	1.765.191	917.374	585.413
Autoveicoli - trasporto persone e merci (n)	1.292	1.696	2.310	1.608
Autoveicoli - usi speciali (n)	9	51	7	17
Discariche (n)	259	1.185	336	1.310
Oli esausti (kg)	148.026	45.381	24.944	2.475
Rifiuti industriali (kg)	127.123.498	385.283.225	124.246.983	176.761.744

Negli ultimi quattro anni, le unità operative della Guardia di Finanza hanno svolto 10.535 interventi, riscontrando 10.978 violazioni nei confronti di 14.129 soggetti, di cui 112 tratti in arresto e 7.957 denunciati all'Autorità giudiziaria. Nello stesso arco temporale, le Fiamme gialle hanno sequestrato quasi 5 milioni di m² di aree, oltre 3.000 discariche, 6.990 mezzi di trasporto, circa 221 tonnellate di oli esausti e oltre 810 mila tonnellate di rifiuti industriali.

di Modena, che ha fatto luce sull'operato di due onlus, dalle apparenti finalità umanitarie, che in realtà spedivano rifiuti speciali in Ghana e in Nigeria facendo figurare nella documentazione doganale il trasporto di oggetti donati per le popolazioni povere dell'Africa. Il "peso specifico" criminale più rilevante nel ciclo dei rifiuti è dato, tuttavia, dagli interessi delle organizzazioni mafiose, che hanno compiuto negli ultimi decenni un deciso salto di qualità, operando alla stregua di vere e proprie *holding* imprenditoriali. È il caso della Camorra, che ha sfruttato le opportunità economico-criminali connesse all'"emergenza rifiuti" in Campania o della 'Ndrangheta, che si era infiltrata nella gestione delle imprese impegnate nella raccolta dei rifiuti del capoluogo reggino. Lo spaccato che emerge è quello di un comparto fortemente esposto a diversificate manifestazioni di illegalità, alcune riguardanti l'inosservanza delle disposizioni che lo regolano nello specifico, e molte altre concernenti la violazione di norme poste a principale presidio di diversi interessi.

A fattor comune va osservato che, in base all'esperienza operativa del Corpo, le più gravi condotte illecite che riguardano il ciclo dei rifiuti sono espressione di attività fortemente organizzate, che coinvolgono più livelli di responsabilità, fanno leva su diffusi sistemi di relazioni illecite e sono capaci di sfruttare

le opportunità offerte dalle nuove tecnologie e dalla globalizzazione dei mercati. Specularmente, le attività investigative sono connotate da un significativo livello di complessità, che richiede un ampio ricorso a tutti gli strumenti investigativi previsti dall'ordinamento. L'introduzione nel Testo unico del 2006 del reato di *attività organizzata per il traffico illecito di rifiuti*, con l'attribuzione della relativa competenza alle Direzioni distrettuali antimafia, ha permesso di compiere notevoli passi in avanti nel contrasto alle ecomafie. Un più organico e completo assetto del sistema sanzionatorio, che superi alcune frammentarietà oggi rinvenibili e completi il presidio penale con fattispecie adeguate agli attuali scenari criminali, potrebbe essere di supporto per un ulteriore avanzamento dell'azione di contrasto. Tenuto poi conto che l'obiettivo finale anche degli illeciti ambientali e delle altre forme d'illegalità che incidono sul settore è l'arricchimento dei responsabili, appare necessario puntare con maggiore decisione sull'aggressione dei proventi di questi reati, prevedendo l'estensione degli strumenti normativi in tema di *sequestro e confisca patrimoniale* previsti dalla normativa antimafia.

Gen. B. Stefano Screpanti,
Col. T. ST Giancarlo Franzese

III Reparto Operazioni
Comando generale Guardia di Finanza

IL BENE “AMBIENTE” MERITA UNA TUTELA RINFORZATA

NEL QUADRO NORMATIVO IN ITINERE È FONDAMENTALE APPROVARE NORME PIÙ INCISIVE PER L'AZIONE PREVENTIVA, AMMINISTRATIVA E REPRESSIVA DEGLI ILLECITI AMBIENTALI. IL BENE GIURIDICO “AMBIENTE” MERITA UNA TUTELA “RINFORZATA” IN VIRTÙ DEI BENI FINALI DA TUTELARE QUALI LA VITA, L'INCOLUMITÀ DEI CITTADINI E LA SALVAGUARDIA DELLE GENERAZIONI FUTURE.

Dalle attività info-investigative in campo ambientale, si può ormai desumere, anche nella regione Emilia-Romagna, la “*devolution* degli affari criminali” con particolare riferimento al traffico dei rifiuti, e la conseguente necessità di intensificare le attività di contrasto e di concertazione, non solo delle forze di polizia, ma di tutte le componenti dello Stato e del mondo associativo ambientalista e produttivo. Molto positivo, per quel che concerne il Corpo forestale, è il rapporto con l'Agenzia regionale di protezione ambientale e con gli agenti accertatori di Regione e Province, poiché in indagini a forte contenuto scientifico, la presenza di personale esperto inserito in una organizzazione di prevenzione e di contrasto non può che implementare le “difese immunitarie” rispetto a fenomeni invasivi che solo sinergie istituzionali possono adeguatamente arginare. Sul piano delle riflessioni pratiche, rilevante ed emblematica appare quella riguardante la condanna inflitta dal Tribunale di Bologna, per l'operazione *Moon desert*, da due anni e due mesi a tre anni e sei mesi di reclusione irrogata a cinque soggetti, oltre alle pene accessorie del ripristino dello stato dei luoghi e l'interdizione da professioni e uffici, per *attività organizzata di traffico illecito di rifiuti* (già art. 53 bis nel Ronchi ora art. 260 Testo unico).

Ma tale operazione, al di là delle condanne inflitte e successivamente prescritte, ha anche delineato la necessità di ricorrere al più presto a una adeguata riforma normativa, poiché attualmente i costi del ripristino riguardanti l'area confiscata e interessata da abnormi quantità di rifiuti speciali pericolosi e inquinanti (circa 15 mila tonnellate), insistono sulla collettività (dai 10 ai 20 milioni di euro, *stando a una stima di larga massima*), non potendo più aggredire le risorse finanziarie dei soggetti responsabili, poiché amministratori di società sottoposte a procedura concorsuale di fallimento.



FOTO: R. MORTEL - FLICKR, CC

Al danno si è quindi aggiunta la beffa, atteso il brocardo costituzionale secondo cui “*societas delinquere non potest*”. Ma numerosi sono i casi che si possono citare inerenti reati ambientali di varia tipologia su cui, peraltro, spesso l'organo nomofilattico interviene per attestare l'intervenuta prescrizione che, come noto, estingue il reato con conseguente pratica elusione delle misure accessorie di ripristino originario dello stato dei luoghi anche in zone particolarmente pregiate sotto il profilo paesaggistico-ambientale (es. Cass. Sez. III n.7608 del 25/2/2010, Ammendola).

Dalle esperienze operative vissute e dai lavori della Commissione sulle ecomafie, presieduta dall'allora ministro Ronchi, è possibile delineare alcune strategie di intervento, la cui filosofia di base, pur con talune variazioni significative, è attualmente all'attenzione del Parlamento che il 4 marzo 2015, con l'intervento del Senato ha modificato l'originario testo approvato dalla Camera.

Fondamentale comunque appare la necessità di approvare norme che consentano una maggiore incisività dell'azione preventiva, amministrativa e repressiva di illeciti che già dal 1996 la Convenzione del Consiglio d'Europa riteneva particolarmente

meritevole di tutela, atteso che il bene giuridico *ambiente*, inteso quale interesse fondamentale alla tutela di importanti beni finali quali la vita e l'incolumità dei cittadini e la salvaguardia delle generazioni future, è ben meritevole di una tutela “rinforzata”.

Diritto sostanziale, l'azione inquinante e l'omissione di rimozione delle cause

I reati ambientali hanno ormai una complessità sociologica, perché spesso caratterizzati da un complesso apparato organizzativo, finalizzato all'aggiramento delle prescrizioni con conseguente profitto di tutti i soggetti coinvolti. Se è assolutamente condivisibile l'intuizione del legislatore che ha inserito quale ipotesi delittuosa il *traffico organizzato di rifiuti* è anche vero, alla luce delle esperienze maturate, che proprio perché la fenomenologia di molti reati ambientali è ascrivibile alla categoria delle manifestazioni criminali organizzate, è opportuna una strutturazione normativa ancora più netta dominata com'è dall'*organizzazione*

come requisito strutturale della condotta. Si tratterebbe quindi di completare un percorso normativo inserendolo nel novero delle fattispecie espressive di *criminalità organizzata*, sulla scorta di altri percorsi già intrapresi in materia di contrabbando o di tratta di esseri umani, che diano un respiro strategico alle iniziative investigative.

Si ritiene quindi indispensabile, a distanza di oltre sedici anni dal lavoro della commissione Ronchi, varare al più presto un gruppo omogeneo di norme che tutelino l'ambiente, che superino la pluralità di normative disorganiche sparse nei diversi testi di legge, allocandole – così come attualmente l'organo legislativo sta facendo – nel codice penale.

L'ideale sarebbe, in un prossimo passaggio ricognitivo dell'intera materia ambientale, superare la congerie di norme sparse nei diversi testi di legge, che rendono difficoltosa la loro percezione sia per il cittadino, sia per l'interprete. A riguardo vorrei sottolineare che già nel 1999 la suddetta Commissione nazionale sulle ecomafie, aveva proposto otto articoli da inserire nel libro II del cp in un autonomo titolo, il VI bis (*Delitti contro l'ambiente*). Ritengo che quel lavoro sia ancora oggi valido e foriero di una più incisiva azione di contrasto alla criminalità ambientale.

Importante, sulla scorta delle codificazioni europee, non limitare il concetto di *ambiente* solo ai tradizionali elementi dell'aria, dell'acqua o del suolo, ma estenderlo anche al patrimonio naturale, archeologico, storico-artistico e culturale.

Sul piano della natura degli illeciti ambientali è opportuno sottolineare l'esigenza, da perorare con più forza sul piano normativo, di considerare tali reati a condotta mista, individuando la condotta illecita nell'*azione inquinante* e nell'*omissione della mancata rimozione delle cause inquinanti*, sancendo la duplicità degli obblighi e la strutturazione bifasica del reato permanente, magari intervenendo anche sui tempi e le modalità di prescrizione.

La definitiva accettazione della teoria, giurisprudenzialmente incerta e contrastata, presuppone che l'offesa derivante dalla condotta assuma *carattere continuativo*, non esaurendosi in un solo istante, con conseguente spostamento del *dies a quo* da cui far decorrere i termini prescrizionali, consentendo una più adeguata possibilità punitiva.

Adeguarsi alle codificazioni europee, come il codice penale spagnolo e tedesco, avrebbe anche una funzione di "orientamento culturale", passando dalla tradizionale utilizzazione, in genere d'ipotesi contravvenzionale, a ipotesi



viceversa di natura delittuosa, onde sottolineare la maggiore disvalorialità degli eventi, oltre che lo slittamento dei citati termini prescrizionali.

Certo, ciò comporterebbe il passaggio della tutela penale dal reato di *pericolo astratto*, caratteristico delle violazioni contravvenzionali, a quella di *pericolo concreto* che ne giustificerebbe la maggiore gravità, ipotizzando sanzioni ancor più severe in caso di *danno*, configurabile in specifiche circostanze aggravanti, seguendo il paradigma del reato aggravato dall'evento e imputando tali aggravanti a titolo di *dolo* o di *colpa*, onde evitare polemiche sulla cd *responsabilità oggettiva* e conseguenti richiami all'art. 27 primo comma Cost. che bandisce qualsiasi ipotesi di responsabilità a riguardo.

Problema fondamentale da risolvere, anche per essere in linea con le normative europee, è inoltre quello delle sanzioni penali direttamente a carico delle persone giuridiche. Si è ben consci che tale problematica potrebbe confliggere col richiamato assunto costituzionale secondo cui "*societas delinquere non potest*", ma si è altrettanto ben consci che "paralizzare" ogni tentativo di riforma sulla questione – si pensi, ad esempio, a quelle società in gergo chiamate "scatole di legno" che spesso caratterizzano i movimenti anche virtuali di rifiuti – vorrebbe dire privare di tutele significative il cittadino e le istituzioni. Così come abbondantemente discusso in sede di Commissione con i massimi esperti nazionali di diritto ambientale, ritengo che ancorare la responsabilità penale dell'ente collettivo, basandola sull'omesso controllo dei suoi amministratori o dirigenti (a volte solo figure virtuali denominate in gergo "teste di legno") è proposta sicuramente fattibile. Tale intervento, previsto anche dal codice tedesco – oltre ad avere, a mio parere, i requisiti di costituzionalità – eviterebbe qualsiasi polemica che sicuramente insorgerebbe nel caso di irrogazione di sanzioni dirette in capo

all'ente collettivo, tipiche del modello penale francese, che però potrebbero paventare una violazione del principio costituzionale del "*ne bis in idem*".

Si auspica quindi che il Parlamento, in lettura finale, approvi al più presto il disegno di legge sugli "ecoreati" tenendo in considerazione le problematiche comunemente evidenziate.

Diritto processuale penale tra verità materiale e processuale

Fortemente strategico per le attività d'indagine in questo settore, appare inoltre la necessità di riflettere sulla tenuta probatoria di taluni atti di polizia giudiziaria. È noto che il codice di rito, nel libro terzo riguardante le prove, ha ben definito la differenza tra *mezzi di prova* (tit. II: testimonianza, esame delle parti, confronti, ricognizioni, esperimenti giudiziari, perizie, documenti) e *mezzi di ricerca della prova* (tit. III: ispezioni, perquisizioni, sequestri, intercettazioni di conversazioni e di comunicazioni). Non sempre tale distinzione, con riferimento al libro V e in particolare al tit. IV (attività a iniziativa della polizia giudiziaria) è agevole per le attività di indagine. Mi riferisco in particolare a un'attività investigativa a forte contenuto oggettivo, quale quella degli accertamenti urgenti sui luoghi, sulle cose e sulle persone che la polizia giudiziaria può effettuare.

È pacifico che tale attività di polizia giudiziaria è acquisibile direttamente al fascicolo del dibattimento laddove si tratti di atti che vengono effettuati quando: – c'è pericolo che le tracce e i luoghi si alterino, si disperdano o si modifichino e il pubblico ministero non possa intervenire tempestivamente, oppure non abbia ancora assunto la direzione delle indagini.

Non sempre l'applicazione di tale assunto è pacifico. Spesso nel dibattimento, laddove l'atto di polizia giudiziaria è stato



FOTO: SHUTTER - FLOCCO, CC

acquisito direttamente al fascicolo quale *atto irripetibile* compiuto dagli organi accertatori, si assiste al tentativo della difesa degli imputati di farlo espungere dal fascicolo su cui il giudice forma il proprio libero convincimento.

In particolare la contestazione verte sulla irripetibilità dell'atto compiuto dalla polizia giudiziaria e quindi sulla diretta acquisizione dello stesso al fascicolo del dibattimento.

È vero che la Cassazione è intervenuta sull'argomento, sostenendo che il concetto di *irripetibilità* deve ritenersi coincidente con quello della *impossibilità materiale e ontologica* di rinnovare nel giudizio il medesimo atto eseguito nelle indagini preliminari, ma è pur vero che spesso le difese basano le proprie eccezioni sulla scarsa chiarezza normativa con riferimento alle condizioni di tempo, di luogo e di natura delle indagini che renderebbero l'atto di polizia giudiziaria direttamente transitabile nel fascicolo del dibattimento. Spesso infatti, sulla scorta di queste eccezioni, sollevano la necessità di compiere gli accertamenti tecnici non ripetibili con l'art.360 cpp che, com'è noto, rientra nelle attività del pubblico ministero e conferisce la stessa efficacia probatoria della perizia, e ancor più, permette all'indagato la possibilità di promuovere incidente probatorio al fine di effettuare l'accertamento tramite perizia.

La differenza sul piano operativo è molto forte perché, mentre nel 354 cpp c'è *facoltà* di assistenza del difensore dell'indagato, nel 360 cpp la presenza è obbligatoria. Quindi, *laddove la modifica dello stato dei luoghi non avviene in tempi rapidi* – e comunque tali da consentire l'informativa al Pm – *si può verificare che l'accertamento urgente o il sopralluogo effettuato dalla polizia giudiziaria venga espulso dal fascicolo del dibattimento* perché non effettuato con le regole dell'art.360 cp, dilatando la tempistica processuale e, in particolare, quella dibattimentale. Tanto può vanificare le risultanze investigative e amplificare lo *spread* tra verità materiale e processuale.

La sostanziale differenza tra rilievi e accertamenti

Altro problema è rappresentato dalla sostanziale differenza tra rilievi e accertamenti di natura giurisprudenziale e non codicistica.

La giurisprudenza nomofilattica, col tempo, ha chiarito la differenza tra *rilevo* e *accertamento* intendendo per accertamento la valutazione dinamica del rilievo con valutazioni critiche necessariamente soggettive e per di più su basi tecnico-scientifiche, tant'è che ha escluso che possa essere espulso dal fascicolo del dibattimento un rilievo fotografico operato dalla polizia giudiziaria, pur senza permettere alla parte di dare avviso al difensore così come espressamente previsto dal combinato disposto degli artt. 354 e 356 del codice di rito.

In assenza di chiarezza normativa pare quindi che nell'art. 354 convivano i *rilievi* quali *mezzi di ricerca della prova* e gli *accertamenti* quali *mezzi di prova*.

La differenza è fondamentale in relazione alla possibilità di far transitare nel fascicolo del dibattimento atti della polizia giudiziaria compiuti nella flagranza di reato, senza pericolo di regressione nel fascicolo del pubblico ministero.

Una definizione puntuale delle differenze, fatti salvi i diritti di difesa, permetterebbe una maggiore utilizzazione probatoria degli atti di polizia giudiziaria a forte contenuto tecnico e oggettivo quali quelli che si compiono nel caso di indagini ambientali e nella gestione dei rifiuti. Assimilando il *rilevo* all'*ispezione*, consentendo alla polizia giudiziaria di utilizzare tale atto come mezzo di ricerca della prova (come per i sequestri e le perquisizioni), si darebbe certezza giuridica e non solo giurisprudenziale all'ontologicità dell'atto.

Non è questa la pretesa di richiedere l'adeguatezza dei mezzi rispetto agli scopi degli atti, né quella di penalizzare il principio di conformità rispetto

ai modelli tipici degli atti, tipico del sistema accusatorio, ma semplicemente l'istanza di non disperdere l'operato investigativo in materie a forti contenuti tecnici, in cui la disciplina di formazione della prova non può non tener conto di situazioni oggettive quasi sempre basate su parametri di riferimento che "a caldo" manifestano tutto il loro disvalore.

Mai come nei reati ambientali emerge il netto contrasto tra la "logica", che governa gli studi scientifici, e le regole che disciplinano il procedimento penale, essendo la prima ispirata da quella che Popper definiva la *precarietà delle teorie scientifiche*, e qualificata dalla rapida evoluzione che, nel tempo, ogni branca scientifica e ogni metodologia tecnologica subiscono; ed essendo, invece, le regole del rito penale caratterizzate da una tendenziale immutabilità, ricollegandosi a un fine primario, quello della ricostruzione di una vicenda umana e della verifica dell'esistenza di eventuali responsabilità, che presuppongono il conseguimento di emergenze dotate di sufficiente certezza.

D'altro lato vi è indubbia difficoltà dell'interprete a ricondurre *ad unum* una disciplina codicistica che, in relazione alle verifiche tecnico-scientifiche, risulta estremamente frammentata, divisa com'è dai riferimenti ai diversi soggetti processuali e dalla differente operatività dei singoli istituti in relazione alle distinte fasi del procedimento.

In tale contesto normativo non sono di poco *memento* le incertezze sul lessico utilizzato dal legislatore, considerato che le scelte terminologiche riguardanti singole attività non sempre rispondono a criteri razionali e sistematicamente coerenti dando origine alla "frammentazione" delle norme.

Il giudice finisce così per avere un ruolo creativo ispirato a quello che Ost ha definito il modello di "giudice Hermes", chiamato a *costruire*, più che a *rinvenire*, le regole di diritto applicabili.

Da qui la necessità di tipizzare con efficienza e precisione le norme sostanziali e procedurali in campo ambientale, al fine di non scaricare sul cittadino e sulle generazioni future il costo di una mancata attivazione di regole certe.

Giuseppe Giove

Comandante regionale Corpo forestale dello Stato, Emilia-Romagna
Componente Commissione nazionale ecomafie presieduta dal ministro Edo Ronchi

UNA RIFORMA DI CIVILTÀ ATTESA DA 21 ANNI

LA LEGGE SUGLI ECOREATI POTREBBE CHIUDERE UNA VOLTA PER TUTTE LA STAGIONE DELL'IMPUNITÀ E DELLA GIUSTIZIA NEGATA PER I TANTI DISASTRI AMBIENTALI CHE SI SONO VERIFICATI SUL SUOLO NAZIONALE SENZA CONDANNE NÉ COLPEVOLI. L'IMPEGNO DI LEGAMBIENTE E DI ALTRE ASSOCIAZIONI PER L'APPROVAZIONE DEFINITIVA.

Il disegno di legge sugli ecoreati rischia di imboccare un vicolo cieco in modo assolutamente paradossale. Dopo due anni di discussione, prima a Montecitorio e poi a Palazzo Madama, ora è alla Camera dei deputati per il terzo passaggio parlamentare. Si tratta di una norma che introdurrebbe finalmente la parola *ambiente* nel codice penale. Fatti gravi come l'inquinamento, il disastro ambientale o il traffico di materiale radioattivo diventerebbero veri e propri delitti, con sanzioni adeguate, la possibilità di arresti in flagranza, intercettazioni, rogatorie internazionali, tempi di prescrizione raddoppiati. Basta pensare per un attimo agli innumerevoli scempi ambientali rimasti finora impuniti nel nostro paese o alle vere e proprie devastazioni di interi territori, com'è avvenuto per la Terra dei fuochi, per comprendere l'urgenza di questa vera e propria riforma di civiltà. Qual è il problema? Durante il voto al Senato lo scorso febbraio è stato approvato un emendamento di Forza Italia, votato da tutte le opposizioni ma anche da senatori della maggioranza, che prevede il divieto dell'uso dell'*air gun*, la controversa tecnica ad aria compressa usata dalle società petrolifere per cercare il petrolio nei fondali marini.

Questa novità ha mandato in fibrillazione le aziende energetiche che hanno chiesto con grande insistenza al governo di cancellare questo divieto, come dichiarato dal premier e dai ministri Galletti e Orlando. In che modo? Qui sta il problema. Se il ddl ecoreati venisse modificato alla Camera, tornerebbe al Senato per il quarto passaggio parlamentare con il forte rischio, anzi la certezza, che venga affossato definitivamente. A Palazzo Madama infatti la maggioranza ha numeri molto più risicati, in commissione Giustizia e ambiente c'è un dissenso sull'impostazione del ddl, a partire da quello dei loro presidenti, e una parte dei senatori Pd non sono fan dei reati ambientali nel codice penale (basta leggere le cronache dei 12 interminabili mesi di discussione del provvedimento in Senato per capirlo). Legambiente, insieme a Libera e alle altre 23 associazioni (anche di categoria e imprenditoriali) dell'appello "*In nome del popolo inquinato*", ha sempre sostenuto che ogni miglioramento alla legge si può fare in un provvedimento parallelo, ma solo dopo l'approvazione definitiva del ddl sugli ecoreati alla Camera. Tornare al Senato per fare un favore ai petrolieri sarebbe un atto incomprensibile



per il popolo inquinato, per la parte sana dell'economia e dell'industria che continuano a subire la concorrenza sleale da chi non rispetta la legge, oltre che per le vittime di ecomafie ed ecocriminalità che chiedono giustizia. Il governo non smentisca se stesso e lasci approvare ai deputati gli ecoreati senza modifiche. Si tratterebbe di una norma rivoluzionaria per chiudere una volta per tutte la stagione dell'impunità e della giustizia negata per i tanti disastri ambientali che si sono verificati sul suolo nazionale senza condanne né colpevoli. Legambiente iniziò la maratona degli ecoreati nel codice penale nel lontano 1994, quando presentò la prima edizione del rapporto Ecomafia. È passata invano una generazione ed è arrivato il momento di tagliare il traguardo senza altre incomprensibili e imperdonabili perdite di tempo.

Stefano Ciafani

Vicepresidente nazionale di Legambiente



LE PRESCRIZIONI: UN'OCCASIONE PER LE AGENZIE AMBIENTALI

LA POSSIBILITÀ DEGLI ORGANI DI VIGILANZA DI IMPARTIRE DIRETTAMENTE PRESCRIZIONI PER REGOLARIZZARE LE NON CONFORMITÀ COSTITUISCE UN'OCCASIONE PER RIAFFERMARE IL RUOLO TECNICO FONDAMENTALE DELLE AGENZIE AMBIENTALI. FAVOREVOLE IL PARERE DI ASSOARPA, NECESSARIO IL COLLEGAMENTO CON IL DISEGNO DI LEGGE SUL SISTEMA AGENZIALE.

Il disegno di legge approvato in seconda lettura al Senato lo scorso 4 marzo e ora alla Camera per la sua, auspicabile, approvazione definitiva ha, come noto, un contenuto molto articolato ed è costituito sostanzialmente da due parti distinte.

Nella prima parte vengono inserite direttamente nel Codice penale nuove fattispecie delittuose con l'intenzione di predisporre un completo statuto a tutela del bene ambientale.

Su questo primo profilo, già oggetto di altri articoli in questo numero della rivista, non ci si sofferma particolarmente, se non per evidenziare due aspetti importanti per le Agenzie ambientali: - la previsione di un nuovo reato di *impedimento del controllo*, che punisce chiunque ostacoli o eluda l'attività di vigilanza; è questo un opportuno corollario, con funzione di deterrenza, della "vecchia" disposizione contenuta nella legge 61/94 che consentiva l'accesso negli impianti produttivi al personale delle Agenzie ambientali - la configurazione del nuovo reato di *inquinamento ambientale* come reato di danno che presuppone l'effettivo deterioramento del bene protetto, e quindi che l'evento lesivo sia riscontrabile sul piano naturalistico.

In questa prospettiva diventerà determinate l'apporto tecnico di organismi quali le Agenzie ambientali, le uniche in grado, tramite i propri accertamenti, di provare tali profili sostanziali.

Nella seconda parte del disegno di legge, invece, sono contemplati alcuni strumenti procedurali innovativi, a partire dalla potestà conferita agli organi di vigilanza di *impartire prescrizioni finalizzate a prevenire ed eliminare particolari situazioni di non conformità ambientale*.

Questo è indubbiamente il profilo del provvedimento di maggiore interesse per AssoArpa, intervenuta più volte nei confronti del Governo e del Parlamento per auspicare l'approvazione di queste disposizioni, messe in dubbio durante

l'esame del testo nelle Commissioni Ambiente e Giustizia di Palazzo Madama.

Il provvedimento legislativo sul potere di "prescrizione" consiste nell'inserimento di una nuova parte finale del Dlgs 152/2006, applicabile a tutte le matrici ambientali, a condizione che il non rispetto delle norme non abbia cagionato un *danno*, o un *pericolo di danno*, alle risorse naturali (gli operatori del settore sanno che queste ipotesi apparentemente "minori" sono numericamente assai rilevanti).

In particolare viene previsto che gli organi di vigilanza (tra i quali ci si augura siano annoverate le Agenzie ambientali, anche se non citate espressamente) possano impartire al contravventore, dandone comunque informazione alla competente Autorità giudiziaria, un'apposita prescrizione "*asseverata tecnicamente*", fissando per la regolarizzazione un termine non eccedente il periodo di tempo strettamente necessario.

L'organo di vigilanza procederà a verificare l'adempimento delle prescrizioni impartite, e, in caso di positiva ottemperanza, a irrogare all'interessato una "semplice" sanzione amministrativa. In caso invece di non ottemperanza il procedimento, nel frattempo sospeso, verrà riavviato e si concluderà con l'applicazione delle conseguenti, più pesanti, sanzioni penali. Questa impostazione, che trova analogie con quanto previsto nel settore della sicurezza sul lavoro, pare contemperare in maniera corretta, applicando un principio di proporzionalità, gli obiettivi pubblici di prevenzione ambientale con l'esigenza, altrettanto sentita, di non considerare lo strumento penale come l'unica risposta efficace a comportamenti non conformi alla normativa.

In particolare, così facendo, si consentirebbe alle imprese di regolarizzare la propria posizione avendo la garanzia di non subire un processo -

che interverrà, come detto, solo in caso di accertata inottemperanza alle prescrizioni imposte dall'organo di controllo - e contestualmente, si consentirebbe agli apparati giudiziari di concentrare le proprie risorse su questioni rilevanti e, soprattutto, effettivamente impattanti sullo stato dell'ambiente e sulla salute dei cittadini.

Questo nuovo istituto della "prescrizione" pare particolarmente congeniale alle Arpa/Appa le quali, uniche tra gli organi di vigilanza, possiedono tutti gli strumenti professionali per entrare nel merito tecnico della violazione e, conseguentemente, imporre una corretta attività di adeguamento ambientale.

Il nodo delle funzioni di polizia giudiziaria nelle Arpa

Evidenziati i profili di interesse dell'istituto della "prescrizione" e, soprattutto, il ruolo attivo che potrebbe svolgere in tale contesto il Sistema delle Agenzie ambientali, si deve tuttavia rappresentare l'esistenza di una complessità applicativa che merita certamente attenzione.

Si intende in particolare fare riferimento alla circostanza che il disegno di legge, nel testo approdato alla Camera in terza lettura, preveda espressamente che l'organo di vigilanza possa impartire le prescrizioni di cui sopra "*nell'esercizio delle funzioni di polizia giudiziaria di cui all'art. 55 del codice di procedure penale*". Il possesso di tale qualifica da parte del soggetto pubblico precedente risulta, pertanto, essere condizione necessaria per la legittimità dei provvedimenti in questione.

In questo quadro ritorna quindi di attualità il tema dello *status* giuridico degli operatori delle Arpa preposti alle attività di vigilanza e ispezione, che non è mai stato di mero interesse teorico, investendo direttamente alcune migliaia di operatori sul territorio nazionale.

La problematica è oggetto di esame da lungo tempo da parte delle Arpa/Appa e si profilano, come noto, due orientamenti distinti. Il primo, che nega il possesso della qualifica in questione, evidenzia come la legge statale 61/94 di riordino dei controlli ambientali non affermi esplicitamente che gli operatori delle Arpa/Appa possedano la qualifica di Upg, e pertanto secondo un'interpretazione letterale non sarebbe possibile un'applicazione estensiva della norma. Tale orientamento è stato avallato dal parere del Consiglio di Stato n. 3387 del 26 luglio 2012, formulato su richiesta della Regione Lombardia. Un secondo orientamento ritiene invece legittimo il conferimento di tale qualifica. La ricostruzione della normativa parte in questo caso dall'art. 57 del Codice di procedura penale che delega a leggi di settore o regolamenti la possibilità di attribuire le funzioni di polizia giudiziaria in comparti dell'amministrazione pubblica diversi da quelli strettamente preposti alla tutela dell'ordine e della sicurezza pubblica. Per quanto riguarda le Agenzie ambientali tale legge sarebbe proprio la legge statale 61/94, la quale –prevedendo che il personale delle Arpa/Appa possa “richiedere le informazioni ed i documenti necessari per l'espletamento delle proprie funzioni”, e prevedendo che a tali operatori “non può essere opposto il segreto industriale e non può essere impedito

di accedere agli impianti produttivi”, attribuisce a tali tecnici molte delle funzioni tipiche della polizia giudiziaria. Inoltre diverse leggi regionali istitutive delle Arpa prevedono espressamente che il personale delle Agenzie, nell'esercizio delle funzioni di vigilanza, rivesta anche la qualifica di Upg.

I necessari collegamenti con il ddl sul Sistema agenziale

La circostanza che il disegno di legge sui reati ambientali subordini ora la potestà di impartire prescrizioni all'esercizio delle funzioni di polizia giudiziaria, conferma la necessità che, relativamente al personale delle Arpa, si giunga a un definitivo intervento normativo statale che chiarisca la dibattuta questione. A tal riguardo si deve evidentemente richiamare il ddl 1458, approvato il 17 aprile 2014 alla Camera, e da tempo assegnato in sede referente alla Commissione Ambiente del Senato, il quale fa anche esplicito riferimento alla presenza degli Upg nelle Arpa. La norma così come è scritta, pur conferendo legittimazione all'esercizio di tali funzioni tramite una fonte di legge statale, non comporta comunque automatismi nella sua applicazione, e lascia quindi la possibilità di un suo recepimento “modulare” a livello regionale.



FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA

Si può quindi concludere questo contributo evidenziando che per le Arpa il disegno di legge relativo ai delitti contro l'ambiente deve essere considerato anche nel contesto più generale di una riforma organica del Sistema delle Agenzie ambientali, nel quale le funzioni di vigilanza ispettiva sono solo uno dei tanti profili che assumono rilevanza. L'augurio è quindi che il Senato, dopo aver licenziato il ddl 1345, possa concludere al più presto anche l'esame del richiamato ddl 1458 che alla Camera ha già trovato una condivisione pressoché unanime.

Giovanni Fantini

Responsabile Area Affari istituzionali, legali e diritto ambientale
Arpa Emilia-Romagna

FOCUS

LA DIRETTIVA PER UN DIRITTO COMUNITARIO PENALE DELL'AMBIENTE

Nel processo di costruzione di un diritto comunitario penale dell'ambiente, la direttiva 99/2008/CE rappresenta certamente l'atto più significativo finora emanato. Infatti, con questo provvedimento l'Unione europea ha imposto ai legislatori nazionali di approntare, sia per le persone fisiche che per quelle giuridiche, sanzioni “*efficaci, proporzionali e dissuasive*”. Viste la *ratio* della direttiva (*tutelare l'ambiente in modo più efficace*) e le diversità esistenti tra gli Stati membri nella modalità di tutela apprestata, secondo il legislatore comunitario per garantire e rafforzare la piena osservanza delle norme in materia ambientale è necessario *utilizzare le sanzioni penali*, in ragione di una riprovazione sociale qualitativamente diversa rispetto alle sanzioni derivanti da norme amministrative e civili. Dopo aver definito gli illeciti e la loro perseguibilità, se posti in essere con dolo (*intenzionalmente*) o colpa grave (*grave negligenza*), la direttiva dispone che gli Stati membri devono adoperarsi per prevedere come reati una serie di comportamenti che concretamente potrebbero porre in pericolo la salute o una risorsa naturale (“*possono provocare il decesso o lesioni gravi alle persone o danni rilevanti alla qualità di aria, acqua, suolo, fauna, flora*”), sanzioni che devono essere estese anche a chi favorisce o istiga le attività che vanno a integrare la fattispecie di reato. Una novità rilevante della normativa comunitaria è stata quella di spingere gli Stati membri a disporre che le persone giuridiche possano essere dichiarate responsabili dei reati ambientali,

qualora commessi a loro vantaggio da chiunque detenga al loro interno una posizione preminente in virtù del potere di rappresentanza, decisionale o di controllo.

Il legislatore italiano, con il Dlgs 121/2011, ha dato una prima attuazione alla direttiva, non spingendosi però a tipizzare le fattispecie di reato come richiesto dalla norma comunitaria; infatti la richiesta di introdurre reati di pericolo concreto o di danno rilevante per le matrici ambientali e per la salute e l'integrità fisica delle persone è rimasta inesa e la tutela penale resta ancora incentrata su reati di pericolo astratti contenuti nelle discipline di settore, senza alcun riferimento a decessi o lesioni gravi o a danni significativi per l'ambiente. A qualche anno dall'introduzione di queste nuove fattispecie di reato nel codice penale, si può affermare che il loro impatto nell'elevare il livello di tutela ambientale sia stato molto modesto. Le speranze di un'attuazione più cogente della direttiva 99/2008/CE sono ora riposte nel disegno di legge sui reati ambientali (S. 1345) che sembra stia per essere licenziato dal Parlamento e nel quale vi è una tipizzazione più concreta degli illeciti ambientali nel solco di quanto tracciato dalla norma comunitaria qui considerata.

Matteo Angelillis

Area Affari istituzionali, legali e diritto ambientale, Arpa ER

QUALITÀ ACQUE MARINE

RIMOZIONE DEL RELITTO DEL CARGO GOKBEL, LE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DI ARPA EMILIA-ROMAGNA

La motonave Gokbel di bandiera turca è affondata il 28 dicembre 2014, a circa 3 miglia dall'imboccatura del porto di Ravenna a seguito di collisione con la motonave Lady Aziza, di bandiera Belize, con la tragica morte di cinque membri dell'equipaggio.

La Gokbel, costruita nel 2011, lunga ft. di 87m e larga ft. 12,30 m, trasportava un carico di circa 1.500 t di barite contenuta in sacchi. Lo scafo si è adagiato sul fondale a una profondità di circa 14 m.

Nella collisione non si sono verificati sversamenti in mare di materiali inquinanti, ma nel relitto sono rimasti confinati circa 25 m³ di olio diesel e 0,5 m³ di olio lubrificante.

Per approfondire sul piano tecnico-giuridico le tematiche legate alla rimozione del relitto - e per minimizzare i rischi di impatto sull'ecosistema marino circostante - il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare ha istituito presso la Prefettura di Ravenna (con Decreto 4014 del 03/03/2015), a supporto della locale Direzione Marittima, un Tavolo tecnico a cui ha partecipato attivamente anche la Struttura Oceanografica Daphne di Arpa Emilia-Romagna. Già da gennaio 2015, Arpa è attiva con campionamenti e analisi mirate delle acque adiacenti al relitto, effettuati dalla Struttura Oceanografica Daphne e dalla Sezione Provinciale di Ravenna, per tenere costantemente monitorata la zona e poter rilevare eventuali sversamenti dal relitto, specialmente in caso di eccezionali condizioni meteo marine avverse come nei giorni del 5 e 6 febbraio. Tutte le attività hanno la finalità di verificare le eventuali variazioni della qualità ambientale e i possibili impatti indotti su acque, sedimenti e organismi viventi (biota).

Nella prima settimana di maggio è partito uno specifico piano di campionamento ambientale con due priorità:

- verificare che durante le operazioni di rimozione non avvengano sversamenti accidentali che alterino le condizioni ambientali;
 - misurare preventivamente, e ridurre al minimo, eventuali rischi e impatti per la salvaguardia delle attività antropiche presenti in tali ambienti, in particolare la pesca e il turismo.
- Il Piano di monitoraggio verificherà eventuali contaminazioni dell'acqua, del sedimento e degli organismi presenti nell'area. Le indagini saranno effettuate in diverse fasi:
- preliminarmente ante operam di rimozione;
 - durante le attività di rimozione;
 - al termine delle operazioni di recupero.



Calze da posizionare in mare in cui sono stati inseriti i mitili per verificare eventuali bioaccumuli.



La boa lala in cui è stato posizionato il correntometro; sullo sfondo si vedono un pontone in attività e il relitto della nave Gokbel.

Un valido ausilio per svolgere le attività di campionamento in mare verrà assicurato anche dalla Capitaneria di Porto di Ravenna.

Il giorno 8 maggio si sono concluse le attività di Arpa preliminari alle attività di rimozione del relitto, che avevano lo scopo di fornire un quadro delle condizioni ambientali dell'area di interesse prima dell'inizio dei lavori di recupero, da confrontare poi con i risultati delle stesse indagini a fine attività, per valutare le eventuali variazioni e l'eventuale accumulo di microinquinanti. Inoltre, una serie di rilevazioni dei parametri chimico-fisici di base sulla colonna d'acqua sono utili per una descrizione precisa delle condizioni idrologiche dell'area.

È stato posizionato, alla profondità di circa 6 metri, un correntometro (RCM9 Aanderaa) per la misurazione delle correnti nel periodo di attività di rimozione, in corrispondenza della boa di segnalazione. Il correntometro è stato fornito dalla Capitaneria di porto di Ravenna.

Per verificare eventuali bioaccumuli (in particolare di Ipa, idrocarburi policiclici aromatici), sono stati inoltre posizionati alcuni campioni di mitili. In particolare, in corrispondenza di due boe delimitanti la zona di sicurezza del relitto (anche queste gentilmente fornite dalla Capitaneria), sono state posizionate ceste contenenti molluschi bivalvi prelevati da un allevamento in mare (mitili della specie *Mytilus galloprovincialis*) a due diverse profondità, a 4 metri dalla superficie e a 2 metri dal fondo.

Per quanto riguarda i campionamenti del sedimento, le indagini vengono eseguite sia sul contenuto/accumulo di microinquinanti, sia sulle comunità bentoniche (organismi che vivono nel sedimento). Sono stati individuati tre punti di campionamento, due vicino al relitto e uno in una zona più al largo, non influenzata da eventuali sversamenti. In ciascun punto è stato prelevato 1 campione di sedimento superficiale e portato ai laboratori Arpa di Ravenna per la determinazione del contenuto di idrocarburi.

Tutti gli aggiornamenti sulle attività di Arpa sono pubblicati periodicamente sul sito web www.arpa.emr.it.

Arpa Emilia-Romagna, Struttura Oceanografica Daphne e Sezione Provinciale di Ravenna

FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA, DAPHNE

FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA, DAPHNE

L'ORIGINE DEI NITRATI

Nuovi strumenti di indagine per la definizione delle aree vulnerabili

La direttiva europea 91/676/CEE, "direttiva nitrati", richiedeva agli Stati membri la definizione delle aree interessate da elevate concentrazioni di nitrati nelle quali attuare programmi e azioni volti a superare le criticità, con particolare riferimento alla tutela delle acque destinate all'uso potabile. A vent'anni dall'emanazione della direttiva, i miglioramenti attesi non sono stati all'altezza delle attese.

La ridefinizione delle aree vulnerabili richiede dunque una migliore conoscenza delle singole fonti di azoto, naturali e/o antropiche, anche per definire una politica coerente di interventi mirati a ridurre la diffusione dei nitrati. L'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra) – in collaborazione con le Agenzie ambientali del territorio, e sulla base di una convenzione con il ministero delle Politiche agricole

e forestali (Mipaaf) – ha condotto uno studio sperimentale sull'origine e il contenuto dei nitrati nelle acque sotterranee e superficiali presenti nelle regioni del bacino del Po, della pianura Veneta e del Friuli Venezia Giulia. I risultati confermano l'efficacia del metodo isotopico con il modello Siar, accoppiato al metodo parametrico.

Lo studio mostra che il contributo zootecnico non è mai prevalente nel dare origine alla diffusione dei nitrati nelle acque; quest'evidenza deve dunque essere considerata nell'individuazione delle aree vulnerabili e nella definizione dei piani di azione.

In Emilia-Romagna la Regione sviluppa da diversi anni azioni per ridurre l'inquinamento da nitrati nelle acque.

Il controllo e il monitoraggio effettuati da ArpaER offrono una buona conoscenza delle aree critiche. (DR)

UN QUADRO COMPLESSO IN ATTESA DI RISULTATI

IL PERCORSO PER RIDURRE L'INQUINAMENTO DA NITRATI NELLE ACQUE È AVVIATO DA TEMPO. IL CONTESTO È COMPLESSO E LE AZIONI INTRAPRESE NON DANNO ANCORA TUTTI I RISULTATI ATTESI. DI PARTICOLARE IMPORTANZA LA DEFINIZIONE DELLE AREE VULNERABILI, DOVE APPORTI NATURALI E/O ANTROPICI POSSONO DETERMINARE CONDIZIONI DI RISCHIO.

NITRATI

Un percorso avviato da oltre vent'anni che tarda a dare i risultati attesi: quali sono i motivi? La risposta è complicata, ma fare un'analisi e provare a individuare possibili evoluzioni nella direzione desiderata è il compito che questo numero di *Ecoscienza* prova ad affrontare. Il valore massimo di 50 mg/l di nitrati nelle acque potabili, fissato dalle ormai vecchie normative comunitarie (direttiva CEE 80/778 e direttiva 98/83 del 03/11/98), è stato riconfermato dalle successive disposizioni di legge in materia di acque potabili (Dlgs 31/2001) e adottato come valore limite dello standard di qualità per lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei (Dlgs 30/2009) e per i corpi idrici superficiali destinati a uso potabile (Dlgs 260/2010, tab2/B). La direttiva 91/676/CEE, nota come *direttiva nitrati*, assume come postulato che gli elevati valori di nitrati rilevati nei corpi idrici (superficiali e sotterranei) derivino da una prassi non propriamente razionale di gestione degli effluenti provenienti dagli allevamenti zootecnici. I carichi concentrati negli anni 70-80, su un numero limitato di terreni aziendali, ha costituito una serie distribuita sul territorio di situazioni puntuali di inquinamento diffuso.

Le prescrizioni della direttiva, coerentemente con il presupposto di base, definiscono un quadro di azioni volte a limitare gli apporti nelle aree a rischio e a porre divieti nei periodi di maggiore pericolo.

L'elemento di base della direttiva riguarda la *definizione delle aree vulnerabili*, aree dove le caratteristiche ambientali (tipologia di suolo, condizioni meteorologiche, gestione del territorio) e la pressione agricola, in particolare la zootecnia, possono determinare condizioni di rischio per gli acquiferi. Nei 27 stati membri, più del 35% del territorio è soggetto a programmi d'azione e in alcune nazioni – come Austria, Germania, Danimarca, Finlandia, Irlanda, Lituania, Lussemburgo, Malta, Paesi Bassi e Slovenia (dato riferito al 2010) – l'intero territorio è stato individuato quale area vulnerabile.

In larga parte le *aree vulnerabili* si presentano come *aree vulnerate*, dove le rilevazioni dei dati confermano nei fatti le valutazioni effettuate sulla sensibilità dell'ecosistema, che associata alle pressioni che insistono in loco, hanno determinato il deterioramento della qualità dei corpi idrici.

Nitrati, la normativa e le azioni per migliorare gli acquiferi in Emilia-Romagna

Dalla metà degli anni 90 diverse sono state le assunzioni di responsabilità e l'adozione di atti e indirizzi per migliorare la qualità degli acquiferi in relazione alla presenza dei nitrati. In Emilia-Romagna il cammino prende avvio con l'adozione di programmi d'azione e con l'adozione di *Piani stralcio per il comparto zootecnico*; la legge regionale 50/1995 ha disciplinato lo spandimento sul suolo agricolo dei reflui provenienti dagli allevamenti zootecnici; il Dlgs 152/99 ha recepito gli indirizzi della *direttiva Nitrati* e la Regione successivamente ha approvato il Piano di tutela delle acque (Assemblea legislativa, delibera 40/2005) disegnando in tal modo una serie di interventi operativi volti al miglioramento della risorsa idrica. Il quadro si completa successivamente con l'adozione della direttiva quadro sulle acque (direttiva 2000/60/CE) recepita mediante il Dlgs 152/06 che, pur non apportando grandi innovazioni nell'organizzazione del quadro di interventi di miglioramento in relazione alla diffusione dei nitrati, ha consentito di strutturare in modo

definitivo le reti di monitoraggio in ambito nazionale e le modalità di comunicazione e trasmissione dei dati.

Possiamo ricordare velocemente le azioni che fanno parte del corpo di interventi mirati a ridurre l'inquinamento da nitrati nelle aree vulnerabili:

- dimezzamento della quantità massima di azoto apportato con fertilizzazioni organiche (170 kg/ha anno)
- adozione di un piano di utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici per le aziende con terreni in zone vulnerabili che producono/utilizzano oltre 3.000 kg/anno di azoto da effluenti di allevamento e da altri fertilizzanti azotati, le aziende suinicole e avicole in Aia, nonché le aziende bovine con più di 500 Uba (*unità bestiame adulto*) che utilizzano effluenti zootecnici anche in zone non vulnerabili
- periodi invernali di divieto di distribuzione degli effluenti zootecnici per ridurre il rischio di percolazione e lisciviazione dell'azoto in momenti dell'anno a elevato rischio meteorologico (terreni saturi, scarso prelievo delle colture e *surplus* idrico)
- messa a punto e utilizzo di tecniche agronomiche a basso impatto ambientale frutto di progetti di ricerca applicata e di attuazione di norme che hanno recepito tali indicazioni. Si ricorda il *codice di buona pratica agricola* (Cbpa) approvato dal ministero dell'Agricoltura, e i disciplinari di produzione integrata, nati in Emilia-Romagna e ripresi come schema da altre regioni, dove oltre alle prescrizioni, previste dal corpo normativo, si individuano modalità di gestione dell'agricoltura volte a soddisfare il fabbisogno delle piante, evitando gli eccessi e limitando interventi potenzialmente negativi per l'ambiente. Si considera l'*irrigazione* come elemento fondamentale per la produzione agricola, ma ne emerge anche il ruolo potenziale come fonte in grado di veicolare le sostanze verso i corpi idrici sensibili; la *concimazione* è vista come elemento di un bilancio complessivo del ciclo dei nutrienti per soddisfare il fabbisogno delle colture, ma in ottica di valorizzazione di tutti gli apporti, anche quelli naturali, limitando i *surplus*, in particolare nelle forme più mobili e potenzialmente inquinanti.

Vi è la consapevolezza che l'eccesso dei nitrati riscontrabili nelle falde sia legato al possibile eccesso di utilizzo dei *fertilizzanti*, sia chimici sia di origine zootecnica, soprattutto nelle loro forme più mobili; con questa consapevolezza il codice di buona pratica agricola e i disciplinari di produzione pongono la massima attenzione all'uso dei

fertilizzanti chimici, sia per quanto riguarda la dose necessaria, sia per il periodo di distribuzione, frazionato, e il più possibile a ridosso del momento di massimo utilizzo da parte delle piante. Ma questa consapevolezza rientra solo nelle modalità accessorie di accompagnamento delle politiche agricole, mentre le prescrizioni vincolanti derivate dall'applicazione della direttiva Nitrati rimangono focalizzate sull'utilizzo dei reflui zootecnici e sulle altre fonti organiche di azoto.

Tra le altre fonti potenziali di contaminazione emerge nell'area padana – dove la popolazione sfiora i 20 milioni di abitanti e costituisce una delle aree a maggior densità abitativa mondiale – il ruolo dell'azoto proveniente dagli *scarichi civili*.

In Emilia-Romagna l'eventuale contaminazione non può essere messa in relazione con gli scarichi dei depuratori dove la concentrazione dell'azoto in questi ultimi anni è diminuita in maniera consistente a seguito dell'applicazione delle misure previste nel Piano di tutela delle acque. Ai sensi delle disposizioni previste dall'art. 5 della direttiva 91/271/CEE e in attuazione della deliberazione dell'Autorità di bacino del fiume Po del 3 marzo 2004 n. 7, *Adozione degli obiettivi e delle priorità di intervento ai sensi dell'art. 44 del D. Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni*, sono stati adottati interventi mirati che hanno permesso di ottenere l'abbattimento di almeno il 75% del carico di azoto totale e fosforo totale nei bacini/sottobacini idrografici drenanti l'area sensibile "delta del Po" e "area costiera dell'Adriatico nord-occidentale dalla foce dell'Adige al confine meridionale del comune di Pesaro". *Le perdite potenziali delle reti fognarie* potrebbero rappresentare una possibile fonte di contaminazione di azoto nelle falde in considerazione della vetustà degli impianti fognari, dell'incremento progressivo della popolazione servita e di conseguenza dell'aumento dei carichi veicolati.

In Emilia-Romagna l'azoto veicolato in agricoltura ammonta a circa 141 milioni di kg di cui il 38% proveniente da allevamenti, il 60% da fertilizzanti minerali e il 2% da fanghi di depurazione, distribuiti su una *superficie agricola utile* (Sau) di circa 1 milione di ettari. L'azoto proveniente dal civile invece si attesta sui 20 milioni di kg (in ingresso agli impianti di depurazione) pari a circa il 14% dell'azoto di matrice agricola, inoltre gran parte degli impianti



FOTO: C. PAPADOPOULOS - FLICKR, CC

fognari sono collocati in prossimità dei principali centri urbani, dove vive circa l'80% della popolazione regionale, in aree prevalentemente esterne alle zone vulnerate.

La rete di monitoraggio dei corpi idrici di Arpa, non ha mostrato nel corso degli anni, un miglioramento delle concentrazioni di nitrati nelle aree vulnerabili. Allo stesso tempo gli studi e le valutazioni fatte dall'Agenzia, a supporto del Piano di gestione di distretto, evidenziano un aumento del carico inquinante, nonostante gli interventi previsti in forma prescrittiva e volontaria dalle disposizioni in materia e dal Piano di tutela delle acque. Il dibattito è ampio e le opinioni sono contrastanti, ma non vi è dubbio che la scienza debba fare la sua parte, e approcci integrati come quelli proposti da Ispra e richiamati successivamente in questo breve compendio, con valutazioni modellistico-parametriche e analisi isotopiche possono senza dubbio aiutare la comprensione dei fenomeni e attribuire le giuste responsabilità alle diverse fonti di pressione.

Il raggiungimento degli standard di qualità è qualche cosa di diverso e un po' più complesso rispetto alla semplice, seppur incerta, ricerca delle cause; le azioni devono essere efficaci e applicabili ed è in questo contesto che lo sviluppo sostenibile gioca un ruolo prevalente sulle scelte e gli obiettivi perseguibili.

Franco Zinoni

Direttore tecnico Arpa Emilia-Romagna

EFFLUENTI ZOOTECNICI, CAMBIARE LE NORME EUROPEE

NEGLI ULTIMI ANNI LA FERTILIZZAZIONE È IN CONTINUA DIMINUZIONE, CON CALI DI OLTRE IL 30 PER CENTO SIA PER I CARICHI DI AZOTO, SIA DI ANIDRIDE FOSFORICA. RESTA APERTA LA QUESTIONE DELLE DEROGHE PER L'USO AGRONOMO DEGLI EFFLUENTI ZOOTECNICI E DEL DIGESTATO. È DI SOSTANZA IL CONTRIBUTO DELL'ITALIA ALLA REVISIONE DELLE NORME EUROPEE.

La direttiva comunitaria 91/676/CEE (direttiva Nitrati) ha dettato i principi fondamentali, volti a salvaguardare le acque sotterranee e superficiali dall'inquinamento causato, in particolare, dai nitrati presenti negli effluenti di allevamento. La direttiva comunitaria prevede:

- la designazione di *zone vulnerabili da nitrati* di origine agricola (ZVN), nelle quali vi è il divieto di spargimento degli effluenti di allevamento (e dei reflui provenienti dalle piccole aziende agroalimentari egualmente sparsi sul terreno), fino a un limite massimo annuo di 170 kg di azoto di origine organica per ettaro

- la regolamentazione dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e dei reflui aziendali, mediante l'adozione di *programmi d'azione*, che stabiliscono le modalità con cui possono essere effettuati tali spandimenti.

La predetta direttiva è stata recepita nell'ordinamento nazionale, inizialmente con il decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152, e successivamente con il decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, il *Codice ambientale*.

La normativa italiana, stante la ripartizione costituzionale delle competenze, fissa poi ulteriori criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, nel decreto ministeriale del 7 aprile 2006 cosiddetto "decreto Effluenti". Conseguentemente al decreto Effluenti sono state emanate, in tempi diversi, le delibere regionali di approvazione dei programmi di azione, che includono la designazione delle zone vulnerabili, e le disposizioni di carattere nazionale, in particolare i divieti di spandimento durante l'inverno, gli obblighi di stoccaggio, la disciplina dei *piani di fertilizzazione*.

Problemi applicativi, deroghe e diffusione delle pratiche ecosostenibili

Le zone vulnerabili ai nitrati individuate dalle Regioni in Italia dall'ultimo monitoraggio (2008-2011) risultano pari a 40.372 km², e sono rimaste pressoché

invariate rispetto al quadriennio precedente; si concentrano nelle aree di pianura e in quelle collinari ad agricoltura intensiva, e rappresentano circa il 14,2% della superficie totale, il 22,7% della SAT (superficie agraria totale) e il 31,8% della SAU (superficie agraria utilizzata). Nel corso dei primi anni di applicazione si sono affrontati diversi problemi nelle aree a maggiore produzione zootecnica, a causa della difficoltà di trovare terreni sufficienti ad accogliere gli effluenti zootecnici prodotti.

È stato quindi necessario avvalersi della possibilità di chiedere alla Commissione europea la deroga al limite di 170 kg/ha sino a 250 kg/ha, assicurando nel frattempo maggiori controlli, così come hanno fatto diversi altri Stati membri (quali l'Olanda, l'Inghilterra, l'Irlanda). A fine 2008 il Piemonte, la Lombardia, il Veneto, l'Emilia-Romagna e il Friuli-Venezia Giulia hanno fatto richiesta ai ministeri competenti (MATTM e MIPAAF), della deroga alla direttiva 91/676/CEE. La richiesta di deroga è stata presentata alla Commissione europea nel settembre del 2009 e nel novembre 2011 è stata concessa alle prime quattro regioni con la decisione n. 2011/721/UE.

Negli ultimi anni si è comunque assistito a un costante abbandono della fertilizzazione, che ha registrato cali di oltre il 30 per cento sia per i carichi di azoto, sia di anidride fosforica. Segno di adozione, sempre più frequente, di pratiche produttive ecocompatibili. Ad esempio, la Regione Emilia-Romagna ha comunicato che per l'anno 2013 nessuna azienda ha presentato domanda di deroga nel proprio territorio. Per l'anno 2013, secondo anno di attuazione della decisione di deroga l'adesione ha quindi riguardato solo 3 Regioni (Piemonte, Lombardia, Veneto) per un totale di 253 aziende (240 bovine e 13 suine). Di queste, il maggior numero (216) è situato in Lombardia. Rispetto alle 303 aziende, (283 bovine e 20 suine) che avevano presentato richiesta



FOTO: F. VINCENTI - WIKICOMMONS, CC

di deroga nell'anno 2012 si è registrata una riduzione del numero di aziende che hanno presentato istanza di deroga (-16,5%).

Alla riduzione del numero di aziende che hanno presentato istanza di deroga corrisponde una riduzione del numero dei capi in deroga (da 225.842 nel 2012 a 205.960 nel 2013) e della SAU in deroga (da 20.989 ettari nel 2012 a 13.415 ettari nel 2013).

Attualmente è in fase di predisposizione il documento a supporto della nuova richiesta di deroga presentata dalle Regioni Lombardia e Piemonte, per il periodo 2016-2020, a testimonianza del persistere di difficoltà in queste due regioni.

Il nuovo decreto Effluenti (rev. del decreto 7 aprile 2006)

Il nuovo decreto, che inizialmente prevedeva solo la revisione delle norme del 2006 relative all'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, introduce ora anche le norme relative all'*utilizzazione agronomica del digestato*, prodotto dagli impianti di digestione anaerobica (secondo quanto previsto dall'art. 52 della legge 134/2012). Infatti, vi è da rilevare che per fronteggiare il problema dello smaltimento degli effluenti di allevamento e degli altri reflui, va diffondendosi la pratica degli impianti di digestione anaerobica, cioè di impianti che trasformano gli effluenti per produrre energia termica e ottengono, come fase finale della lavorazione, il *digestato*. In fase di predisposizione del decreto si è dovuto affrontare il problema di valutare l'utilizzabilità agronomica del digestato come fertilizzante e l'applicabilità al medesimo della citata direttiva Nitrati. Nel merito il provvedimento prevede:

- bipartizione del digestato in agrozootecnico e agroindustriale
- condizioni di purificazione ai concimi di origine chimica, attraverso una esecuzione di analisi chimiche al digestato in uscita dagli impianti
- divieto di utilizzazione agronomica del digestato in caso di immissione negli impianti di colture che provengano dai siti di bonifica
- flessibilità della collocazione temporale del periodo obbligatorio di 60 giorni di divieto di spandimento degli effluenti. Tale decreto è importante in quanto rafforza la sostenibilità ambientale delle produzioni agricole, consentendo al contempo un'importante diversificazione

Agricoltura 2.0, al via prima domanda Pac precompilata online



È stato presentato a Verona il 23 marzo l'avvio del piano "Agricoltura 2.0", con l'invio della prima domanda precompilata online per ricevere gli aiuti comunitari della Pac (Politica agricola comune); il piano fa parte del programma di digitalizzazione e semplificazione del rapporto tra amministrazione e imprese agricole, che

dovrebbe rendere la vita più semplice a un milione e mezzo di agricoltori.

Il piano prevede:

- domanda Pac precompilata già disponibile on-line sul sito di Agea e degli organismi pagatori regionali; gli agricoltori potranno dare conferma dei dati pre-inseriti con un click o integrare/completare le informazioni.
 - anagrafe unica delle aziende agricole con l'istituzione di un database federato degli Organismi pagatori (cloud) che integra e rende disponibili tutte le informazioni aggiornate su base territoriale.
 - un solo fascicolo aziendale, unificando quello che era gestito in modo separato: il piano colturale, il piano assicurativo individuale e il quaderno di campagna. Le imprese faranno una sola dichiarazione che sarà poi condivisa tra amministrazioni. Si devono dichiarare il 50% di dati in meno rispetto a prima e sono inferiori gli oneri burocratici.
 - pagamenti Pac anticipati a giugno 2016 anche fino al 100% dell'importo dovuto - banca dati unica dei Certificati - Viene coordinata a livello nazionale la raccolta, la durata e la validità delle certificazioni (antimafia, DURC ecc.), evitando alle aziende di presentare la stessa documentazione a diverse Amministrazioni ovvero più volte in base alle domande presentate.
 - domanda unificata: a partire dal 2016 ciascuna azienda potrà presentare un'unica domanda di aiuto, che accorpi le richieste Pac, Uma, Psr, assicurazioni ecc.
- Altre info: <https://www.politicheagricole.it>

delle attività agricole a vantaggio della redditività delle imprese, attraverso la valorizzazione degli scarti di produzione e la produzione di energia da fonti alternative agli idrocarburi, in linea con gli obiettivi energetici italiani ed europei.

Conclusioni e problematiche aperte

La Conferenza Stato Regioni, il 27 novembre 2014, ha dato parere favorevole allo schema di decreto prima citato, ma non è ancora stato emanato ufficialmente, vista la consultazione in atto con la Commissione europea, che sembra orientata a negare la possibilità di deroga ai limiti della direttiva Nitrati anche nel caso di utilizzazione di digestato proveniente dalla lavorazione degli effluenti di allevamento. Emerge quindi in tutta evidenza l'opportunità e l'urgenza di una revisione del quadro normativo europeo, già chiaramente messo in discussione dalle deroghe che si è stati costretti a concedere. L'Italia è in grado di dare un contributo importante a questo processo di revisione, come è chiaramente emerso dal workshop del 26 gennaio 2015, organizzato in merito ai risultati dello studio Ispra (finanziato dal Mipaaf) mirato all'analisi dell'impatto delle pressioni antropiche sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, e alla verifica e al potenziamento della rete di

monitoraggio dei rilasci di nitrati verso i suoli e i sottosuoli, al fine di evidenziarne definitivamente la diversa origine delle fonti e delle ragioni di inquinamento. Per tali valutazioni Ispra e le Arpa coinvolte nel progetto hanno sviluppato un indice idoneo a determinare una scala di pericolosità per gli acquiferi in riferimento alle diverse sorgenti di nitrati che insistono sul territorio. Sono stati effettuati i campionamenti di acque superficiali, profonde, sorgenti (civile, zootecnico bovino e suino) e dei suoli, in Emilia-Romagna, Veneto, Lombardia, Friuli-Venezia Giulia e Piemonte. Dagli studi è emerso chiaramente che il contributo prevalente all'inquinamento da nitrati non è certamente quello del settore agricolo e che l'azione di riequilibrio ambientale dovrebbe coinvolgere il controllo di tutte le fonti civili e industriali. Inoltre la fissazione di limiti di assorbimento dei nitrati di origine organica dovrebbe essere resa più flessibile in funzione dell'effettivo fabbisogno delle diverse colture e degli andamenti climatici.

Giuseppe Cacopardi¹, Daniela Quarato²

- Direzione generale per lo sviluppo rurale, Ministero Politiche agricole alimentari e forestali (Mipaaf)
- Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (Cra)

IL RAPPORTO ISOTOPICO PER MISURARE LE FONTI DI NITRATI

ISPRA HA EFFETTUATO UNO STUDIO SPERIMENTALE PER DETERMINARE LA MASSA DI NITRATI RIFERIBILI ALLE DIVERSE SORGENTI NATURALI E ANTROPICHE. APPARE CONFERMATA L'EFFICACIA DEL METODO ISOTOPICO, E IN PARTICOLARE DEL MODELLO SIAR. IL CONFRONTO CON IL METODO PARAMETRICO È SODDISFACENTE, SEPPUR CON DIFFUSE INCERTEZZE.

Il contributo delle differenti sorgenti di nitrati nelle acque è stato determinato mediante la sperimentazione di un modello di miscelamento isotopico (apporzionamento isotopico). Gli isotopi sono atomi dello stesso elemento caratterizzati da masse diverse, il cui rapporto, ad esempio $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, è facilmente misurabile (*rapporto isotopico*). In natura esistono due isotopi stabili dell'azoto: ^{14}N e ^{15}N ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N} = 1/272$ rapporto in atmosfera). In genere i rapporti isotopici dell'azoto sono riportati in *per mille* (‰) relativi all'azoto molecolare presente in atmosfera N_2 , utilizzando il simbolo delta: $\delta^{15}\text{N}$ (‰) = $\{[(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_x / (^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{AIR}}] - 1\} \times 1000$ dove x è il campione e AIR è il gas di riferimento internazionale, N_2 atmosferico ($\delta^{15}\text{N} = 0$).

L'ossigeno invece, ha tre isotopi stabili: ^{16}O , ^{17}O e ^{18}O . Il riferimento internazionale per l'ossigeno ($\delta^{18}\text{O}$) è il valore medio dell'acqua oceanica V-SMOW ($\delta^{18}\text{O} = 0$): $\delta^{18}\text{O}$ (‰) = $\{[(^{18}\text{O}/^{16}\text{O})_x / (^{18}\text{O}/^{16}\text{O})_{\text{V-SMOW}}] - 1\} \times 1000$

L'alterazione isotopica nei processi chimici, fisici e biologici

Processi chimici, fisici e biologici possono alterare la composizione isotopica dei composti coinvolti nelle reazioni provocando in tal modo un frazionamento isotopico tra i reagenti e i prodotti.

In generale, l'isotopo più leggero (con massa minore) reagisce più velocemente di quello pesante, dando origine a prodotti isotopicamente più leggeri dei reagenti.

Le principali reazioni che controllano le dinamiche dell'azoto nel suolo e nelle acque sotterranee sono la mineralizzazione, la volatilizzazione, la nitrificazione e la denitrificazione, per la



maggior parte mediate da microrganismi. Il processo di trasformazione dell'azoto, in gran parte organico, in nitrato è schematizzato in *figura 1*.

Il processo di mineralizzazione della sostanza organica produce ione ammoniacale che rimane nel substrato attraverso la formazione di ammoniaca che può essere coinvolta nel fenomeno di volatilizzazione. La volatilizzazione, legata alla perdita di ammoniaca in atmosfera, è caratterizzata da un elevato frazionamento che vede l'ammoniaca persa in atmosfera particolarmente impoverita in ^{15}N , mentre lo ione ammonio residuo nel suolo risulta particolarmente arricchito in ^{15}N . Il fattore di arricchimento del substrato assume valori fino a 30‰, con una media di circa 20‰ in funzione della cinetica del processo. Il processo di volatilizzazione è particolarmente significativo nello spandimento di fertilizzanti ureici e durante la fase di stoccaggio degli effluenti zootecnici. Un ulteriore arricchimento dell'azoto nitrato avviene durante il processo

di nitrificazione: gli atomi di azoto presenti nella molecola di nitrato provengono dall'ammonio (già parzialmente arricchito in seguito al processo di volatilizzazione) e attraverso la formazione di nitrito, prodotto intermedio della nitrificazione, arrivando fino alla formazione dello ione nitrato. L'ulteriore arricchimento dell'azoto è da imputarsi alla reazione cineticamente più lenta, cioè il passaggio da ammonio a nitrito. Gli atomi di ossigeno legati alla molecola di nitrato, invece, provengono in parte dall'aria e in parte dall'acqua, in particolare 1 atomo è preso dall'ossigeno atmosferico e 2 atomi da quello presente nell'acqua. Il rapporto isotopico dell'ossigeno è pertanto strettamente legato alle caratteristiche isotopiche dell'acqua in cui avviene il processo di nitrificazione.

La denitrificazione (i.e. l'utilizzo del nitrato al posto dell'ossigeno quale substrato per l'ossidazione della materia organica) è un processo, mediato da batteri, in grado di provocare anche un elevato frazionamento nella composizione

isotopica del nitrato residuo; in base alle condizioni ambientali il frazionamento, cioè la discriminazione operata dai batteri verso le specie più "leggere", può variare da -1,8 a -40 ‰.

Il modello sperimentale per la misura delle fonti di nitrati

Una spiccata differenza dell'impronta isotopica delle sorgenti di partenza rappresenta il prerequisito fondamentale per l'utilizzo di $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{15}\text{N}$ nell'identificazione delle fonti di nitrati nelle acque sotterranee e superficiali, soprattutto tenuto conto che tutti i processi di trasformazione a carico dell'azoto che possono avvenire al suolo, producono arricchimenti non definibili su base matematica perché dipendenti da troppe variabili ambientali.

La cinetica dei processi che coinvolgono l'azoto dipende infatti da numerosi fattori ambientali, quali ad esempio, la tessitura, l'umidità dei suoli ecc. e pertanto l'impronta isotopica finale del nitrato misurato nelle acque dipenderà fortemente, oltre che dall'impronta isotopica delle sorgenti, anche dall'ambiente in cui il nitrato si è prodotto.

Per tale ragione la procedura sperimentale applicata per la determinazione dell'apportamento dei nitrati ha previsto la determinazione:

- degli *intervalli isotopici tipici delle sorgenti utilizzate sul territorio* (figura 2); tale fase di sperimentazione è stata condotta mediante l'analisi isotopica dell'azoto presente nei reflui zootecnici, nei fertilizzanti minerali, nei reflui civili trattati e non trattati negli impianti di depurazione, e dell'azoto e dell'ossigeno presenti nella molecola di nitrato misurato negli eluati di suoli e di acque superficiali non impattate da sorgenti antropiche

- degli *intervalli isotopici dell'azoto nitrato prodotto nei suoli dopo l'utilizzo delle suddette sorgenti*; tale fase di sperimentazione è stata condotta mediante l'analisi dello ione nitrato presente negli eluati dei suoli analizzati sia a priori dell'utilizzo delle sorgenti che dopo trattamento; in tal modo le differenze registrate nel dato relativo all'isotopo pesante dell'azoto sono state attribuite all'arricchimento determinato dai processi di trasformazione che subisce l'azoto immesso al suolo (fattori di correzione delle impronte isotopiche delle sorgenti)

- dei valori isotopici dei nitrati misurati nelle acque.

FIG. 1
FONTI DI NITRATI

Schema del processo di trasformazione dell'azoto.

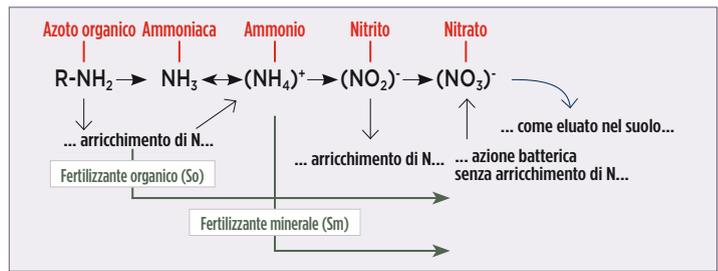
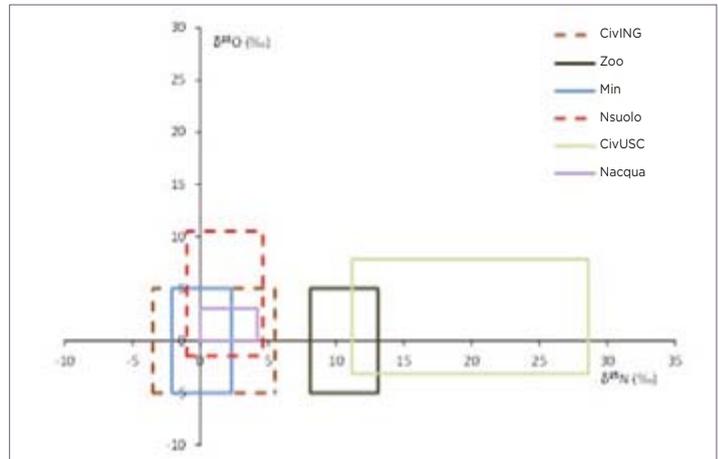


FIG. 2
FONTI DI NITRATI

Intervalli isotopici del $\delta^{15}\text{N}$ e del $\delta^{18}\text{O}$ relativi alle sorgenti e determinati sperimentalmente.



Attività analitica in laboratorio

Le analisi sui campioni di terreno prelevati nelle aree oggetto di studio sono state effettuate sia sul tal quale – per la determinazione dei parametri chimico-fisici quali tessitura, umidità, presenza di sostanza organica, capacità di scambio cationico, tenore di azoto totale – sia sull'eluato per la determinazione degli ioni principali calcio, magnesio, sodio, potassio, cloruri, solfati, bicarbonati e forme inorganiche dell'azoto.

L'eluato è stato ottenuto per aggiunta di acqua ultrapura in rapporto 1:5 al suolo seccato all'aria e setacciato a 2 mm. Dopo agitazione per 60 minuti, il campione è stato centrifugato e filtrato a 0,2 μm . I campioni di reflui zootecnici e civili non trattati sono stati analizzati per i parametri chimico-fisici da ricercare sull'eluato. L'eluato è stato ottenuto per aggiunta di acqua ultrapura in rapporto 1:5 al liquame liofilizzato, dopo agitazione per 60 minuti.

Le indagini isotopiche sono state condotte nel caso dei *suoli* sia sul tal quale che sull'eluato, nel caso dei *reflui* solo sul tal quale, dato che la forma nitrica dell'azoto era praticamente assente o al di sotto dei limiti di rilevabilità del metodo isotopico per i nitrati.

Per lo svolgimento delle operazioni di campionamento, conservazione, filtrazione e pretrattamento delle acque da sottoporre ad analisi di rapporti isotopici dell'azoto ($\delta^{15}\text{N}$) e dell'ossigeno ($\delta^{18}\text{O}$) dei nitrati disciolti,

è stato applicato il protocollo analitico proposto da Silva e collaboratori (2000). La metodica consente di concentrare i nitrati disciolti nelle acque (e degli eluati dei suoli) su resine a scambio anionico, che, previo recupero dalle resine stesse, vengono quindi analizzati per il contenuto isotopico mediante spettrometria di massa.

Modello di miscelamento isotopico

Lo step finale della metodologia sperimentale per la determinazione dell'apportamento dei nitrati in falda ha previsto l'applicazione di un modello matematico di miscelamento isotopico. Negli ultimi decenni, la comunità scientifica interessata a studi ecologici ha proposto diversi modelli di miscelamento (*Mixing Models*) isotopico per identificare i contributi delle diverse fonti di cibo nelle diete dei consumatori. Phillips (2002) propose di utilizzare un set di equazioni algebriche (*Linear Mixing Models*) per identificare tali contributi. Partendo da tali equazioni Phillips (2002) sviluppò il modello Isosource; tale modello di miscelamento è in grado di restituire una serie di possibili valori di ripartizione delle fonti. La maggior limitazione di tale modello di miscelamento isotopico consiste nel fatto che non permette di incorporare le incertezze e le variazioni che caratterizzano i dati di *input* (incertezze associate ai rapporti isotopici delle fonti

di cibo e ai fattori di arricchimento dovuti al trasferimento lungo la catena trofica), cioè non permette di considerare la variabilità naturale.

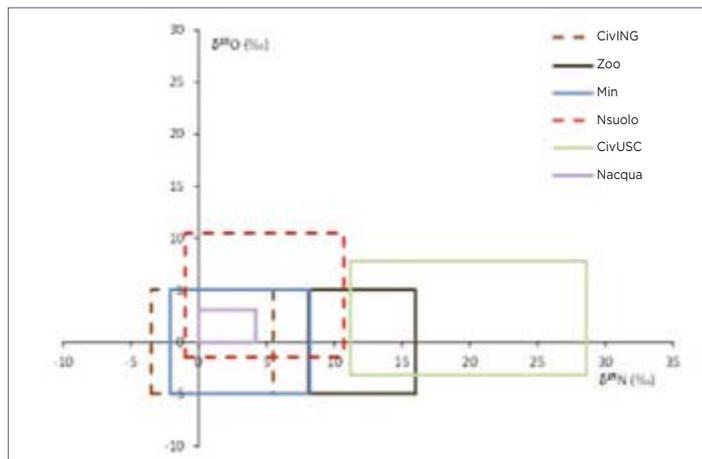
Per superare tale limitazione, sono stati sviluppati dei nuovi modelli di miscelamento isotopico quali ad esempio il MixSIR (Moore and Semmens, 2008) e il Siar (Parnell et al., 2010). Entrambi i modelli di nuova generazione sono basati sulla risoluzione di un sistema di equazioni lineari mediante l'utilizzo di tecniche di statistica Bayesiana per identificare i contributi proporzionali delle fonti di cibo. I modelli Bayesiani restituiscono i valori dei contributi proporzionali sotto forma di distribuzione di probabilità (valori di tendenza centrale e intervalli di confidenza). Per determinare l'apportamento dei nitrati nelle acque abbiamo scelto di applicare il modello di miscelamento Siar.

Il modello Siar utilizza i fattori di correzione, per costruire un dominio isotopico entro cui devono cadere i dati isotopici dei campioni d'acqua da apportionare; in base alla regola secondo la quale il nitrato è generalmente arricchito rispetto all'azoto reagente, i fattori di correzione andranno sommati al rapporto isotopico della sorgente. La rielaborazione degli intervalli isotopici corretti delle sorgenti è rappresentata nella figura 3.

Tenendo in considerazione che il modello isotopico ha particolare significato laddove sia incerta la prevalenza di una sorgente rispetto alle altre, le aree sulle quali è stato applicato lo studio isotopico sono state scelte per la maggior parte con la finalità di risolvere tale incertezza (contributo misto). I risultati dell'applicazione del modello Siar hanno confermato tale ipotesi di contributo misto, offrendo la possibilità di quantificare tale contributo, seppur con un'incertezza del dato fino al 40% (in alcuni casi). Nelle aree indagate si è evidenziato che il contributo derivante dalle attività agricole è maggiore di quello imputabile alla pressione civile (almeno nelle acque sotterranee) e che il contributo imputabile alla fertilizzazione minerale sia più alto di quello legato alla fertilizzazione zootecnica. È da tenere ben presente che le aree sperimentali indagate rappresentano il 3% della superficie dell'intero territorio e che tali risultati sono da considerarsi preliminari, in quanto vista la complessità del sistema indagato, sarà necessario aumentare la numerosità sia dei dati relativi alle sorgenti, sia dei dati relativi ai suoli e ai

FIG. 3
FONTI DI NITRATI

Intervalli isotopici corretti del $\delta^{15}\text{N}$ e del $\delta^{18}\text{O}$ relativi alle sorgenti.



fattori di correzione delle sorgenti. Infine sarà necessario aumentare la frequenza del monitoraggio dei punti da indagare isotopicamente.

Un metodo efficace, ma occorre processare altri dati

L'applicazione del metodo isotopico in generale, e in particolare del modello Siar, ha dimostrato la sua efficacia per ottenere una stima, seppur probabilistica e affetta da un'ineludibile quota d'incertezza, dell'apportamento e dell'attribuzione alle relative sorgenti potenziali che determinano la presenza di nitrati nelle acque superficiali e sotterranee rilevati con le reti di monitoraggio

(essenzialmente quella ai sensi della WFD); ciononostante risulta necessario ridurre l'incertezza dell'apportamento aumentando il numero di dati modellizzati.

La conoscenza del contributo delle varie sorgenti a integrazione dei dati derivanti dai monitoraggi delle acque superficiali e sotterranee potrà essere di supporto alla pianificazione e alla definizione di misure di tutela che promuovano lo sviluppo e l'incontro di politiche coordinate e condivise di tutela ambientale e di sviluppo rurale e territoriale sostenibile.

Bernardo De Bernardinis

Ispra, Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Moore, J.W., and B.X. Semmens. 2008. *Incorporating uncertainty and prior information into stable isotope mixing models*. Ecol. Lett. 11:470-480.

Parnell, A.C., R. Inger, S. Bearhop, and A.L. Jackson. 2010. *Source partitioning using stable isotopes: Coping with too much variation*. PLoS ONE 5(3):E9672.

Phillips, D.L., and P.L. Koch. 2002. *Incorporating concentration dependence in stable isotope mixing models*. Oecologia 130:114-125.

Silva, S.R., Kendall, C., Wilkison, D.H., Ziegler, A.C., Chang, C.C.Y., Avanzino, R.J., 2000. *A new method for collection of nitrate from fresh water and the analysis of nitrogen and oxygen isotope ratios*. J. Hydrol. 228, 22-36.

LE SORGENTI DI NITRATI, STUDIO SUL BACINO DEL PO

I PRIMI RISULTATI DELLO STUDIO DI ISPRA, REALIZZATO CON IL SISTEMA DELLE AGENZIE AMBIENTALI, HA RIGUARDATO IL BACINO DEL PO, LA PIANURA VENETA E IL FRIULI VENEZIA GIULIA. TRA LE EVIDENZE PIÙ SIGNIFICATIVE IL FATTO CHE IL CONTRIBUTO ZOOTECNICO NON È SIGNIFICATIVAMENTE PREVALENTE NEL DARE ORIGINE A NITRATI NELLE ACQUE.

Sulla base di quanto previsto dall'accordo Stato-Regioni del 5 maggio 2011, nella primavera del 2012 il ministero delle Politiche agricole e forestali (Mipaaf) e l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra) hanno siglato una convenzione finalizzata ad affinare il livello conoscitivo sull'origine del contenuto dei nitrati nelle acque sotterranee e superficiali presenti nelle Regioni del bacino del Po, della pianura Veneta e del Friuli-Venezia Giulia. Per tale finalità, sono stati utilizzati i dati del contenuto di nitrati misurati dalla rete nazionale Sintai, ed europea, EioNet, di monitoraggio della qualità delle acque (figura 1) e sono state sviluppate metodologie e strumenti innovativi per valutare l'apportamento tra le diverse sorgenti potenziali (fertilizzanti minerali, effluenti zootecnici, reflui urbani e fanghi di depurazione).

Le attività sono state condotte con il concorso delle Arpa (Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia) e in collaborazione con le Regioni afferenti alle aree d'indagine. I risultati del progetto sono stati presentati in una giornata di studio organizzata a Roma lo scorso 28 gennaio. Alla giornata hanno preso parte i decisori politici nazionali e regionali, la Dg Ambiente della Commissione europea, la comunità scientifica nazionale ed europea, il sistema nazionale per la protezione dell'ambiente e i portatori di interesse.

I rappresentanti della comunità scientifica europea hanno presentato i risultati di studi sull'apportamento delle sorgenti di nitrato nelle acque attraverso l'approccio multi-isotopico effettuati in Belgio e Spagna.

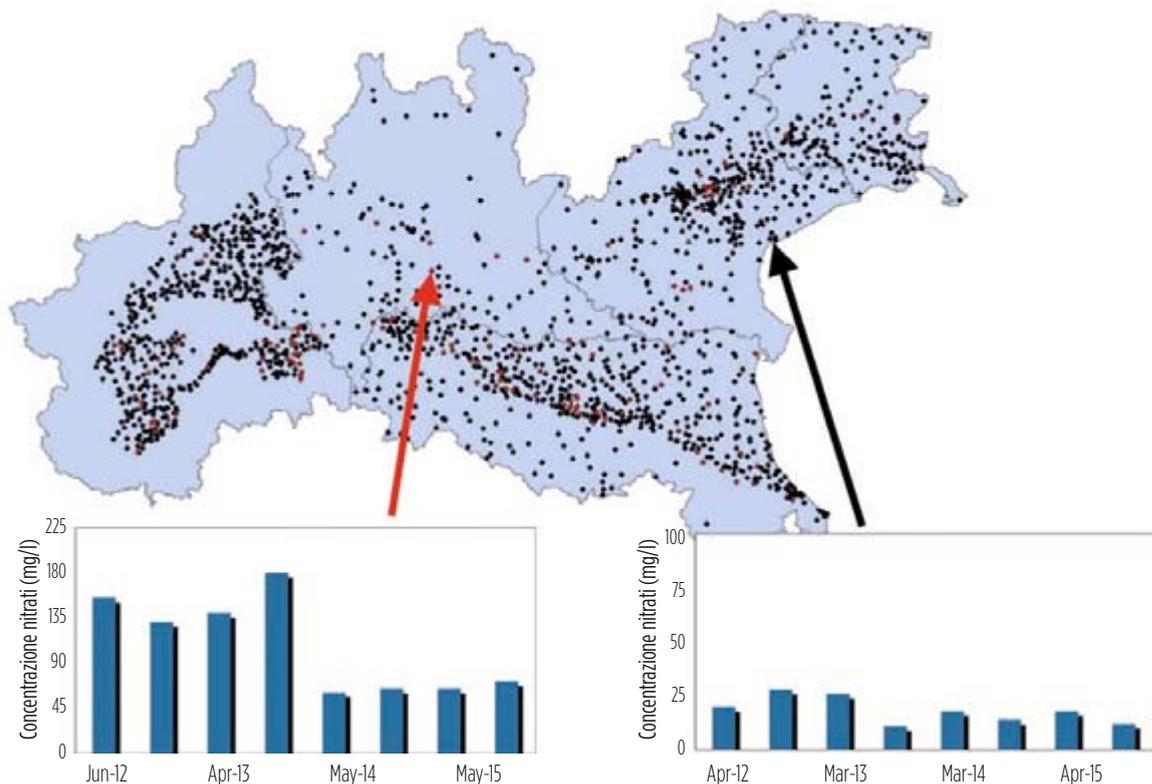
Le sorgenti di nitrati, il modello parametrico utilizzato nello studio

Per una prima valutazione di una graduatoria di pericolosità di impatto da nitrati sulle acque sotterranee e superficiali nell'area di indagine è stato sviluppato un modello parametrico basato su un indice qualitativo, l'indice SPEC (*Sorgente, PEricolo e Controllo*). Tale modello, derivato da una fusione di indici già proposti e validati quali Sintacs (Civita e De Maio, 2000), Ipnoa (Padovani e Trevisan, 2002) e Ipnoc (Frullini e Pranzini, 2008), è basato sull'assegnazione di punteggi alle sorgenti, al carico totale di azoto e alle caratteristiche sito-specifiche legate a parametri climatici, pedologici, idrogeologici e antropici valutate su base comunale.

FIG. 1
NITRATI NELLE ACQUE

Valori medi annuali dei nitrati nelle acque superficiali (SW) e sotterranee (GW), ottenuti sulla base dei dati del rapporto ex art. 10 della direttiva 91/676/CEE per il quadriennio 2008-2011 e distinti in relazione alla soglia di concentrazione di 50mg/l.

● Superamenti di soglie di concentrazione
● Non superamento



Il risultato finale è l'indice di pericolo SPEC, calcolato come sommatoria di indici parziali ottenuti per ciascuna sorgente.

Il modello isotopico

Le indagini isotopiche forniscono un supporto nell'identificazione e valutazione dei contributi, che possono portare a una presenza di valori elevati di nitrati nelle acque sotterranee e superficiali. Infatti, i nitrati che originano da diverse sorgenti mostrano una composizione isotopica dell'azoto e/o dell'ossigeno caratteristica della fonte da cui originano.

Da un punto di vista isotopico, l'applicazione del modello richiede la caratterizzazione delle sorgenti presenti nelle aree di indagine.

A tal fine sono state individuate aree di "taratura", caratterizzate da pratiche agricole e processi ambientali diversi per rendere più efficace la discriminazione dei diversi contributi delle sorgenti nei rapporti isotopici tipizzanti.

In tali aree sono stati prelevati campioni di suoli, acque superficiali e profonde, reflui civili e zootecnici, fertilizzanti minerali e fanghi di depurazione.

La marcatura isotopica delle potenziali sorgenti è stata utilizzata per valutare l'apportionamento delle diverse sorgenti potenziali nelle aree "vulnerate" da nitrati, individuate tra quelle con concentrazioni di nitrato prossime ai 50 mg/l.

I dati isotopici sono stati integrati da indagini chimico-fisiche effettuate nei punti di riferimento delle reti di monitoraggio.

Le sei aree di taratura selezionate sono:
 - "bianco": area caratterizzata dall'assenza di pressioni antropiche
 - "sorgente singola": area caratterizzata dall'utilizzo di fertilizzanti minerali



FOTO: G. GALEOTTI - FICKR, CC

- "sorgente singola": area caratterizzata dall'utilizzo di effluenti zootecnici

- "sorgente multipla": area caratterizzata dall'utilizzo di fertilizzanti minerali ed effluenti zootecnici

- "sorgente multipla": area caratterizzata dall'utilizzo di fertilizzanti minerali e fanghi di depurazione da reflui urbani

- "denitrificazione": area caratterizzata dall'assenza di impatto da nitrati nonostante l'insistenza di pressioni antropiche di differente origine.

I rapporti isotopici determinati nei suoli prelevati nell'area di "bianco" in Piemonte e nei suoli definiti "nudi" - cioè che non hanno subito trattamenti minerali e/o zootecnici da almeno 8 mesi - sono stati utilizzati per definire il valore di fondo da assumere nelle successive analisi.

Il confronto tra i risultati ottenuti "pre" e "post" trattamento (concimazione) ha consentito di quantificare il conseguente "arricchimento" di azoto per i rapporti isotopici $\delta^{15}N$.

Per la selezione delle 86 aree vulnerate, pari a circa il 3% della somma delle

superfici delle regioni interessate dalle attività della Convenzione (figura 2), sono stati adottati i seguenti criteri:

- punti di monitoraggio con concentrazione di nitrato maggiore di 40 mg/l, il tenore di nitrati è da intendersi come un valore medio calcolato almeno su un triennio di dati consecutivi il più possibile recenti

- punti di monitoraggio con un trend crescente della concentrazione di nitrati, valutato su un triennio di dati consecutivi il più possibile recenti

- la distribuzione dei punti di monitoraggio sul territorio, tenendo in considerazione la definizione dei corpi idrici riportata nei piani di gestione regionale

- un'omogenea ripartizione delle aree vulnerate tra acque sotterranee e acque superficiali tale da rappresentare la distribuzione percentuale delle non conformità registrate sulla base dei dati della rete di monitoraggio utilizzata per la direttiva Nitrati

- punti di monitoraggio nei corpi idrici superficiali tenendo conto anche delle

NITRATI

FIG. 2
NITRATI NELLE ACQUE

Applicazione del modello isotopico nell'area del bacino del Po, della pianura veneta e del Friuli-Venezia Giulia.

Fonte: Ispra, 2014.

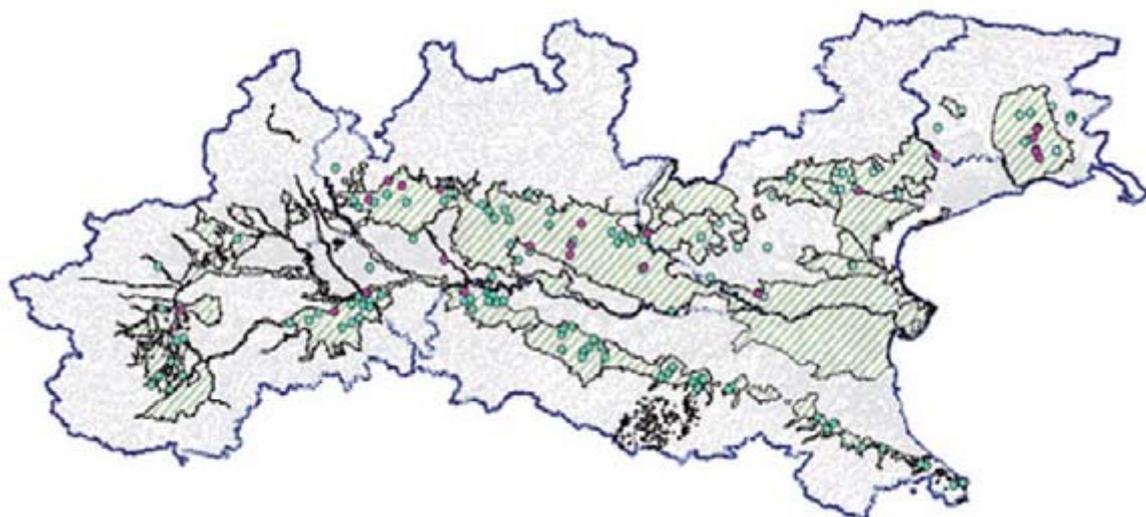
Aree Vulnerate

● GW

● SW

▨ ZVN 2008-2011

— idrografia 1:250.000



risultanze ottenute con l'applicazione dell'indicatore Limeco oltre al tenore e al trend dei nitrati

- punti di monitoraggio caratterizzati da un elevato grado di incertezza rispetto alle potenziali pressioni incidenti.

Le attività in campo hanno avuto inizio nel giugno 2014 e sono proseguite fino a novembre 2014; le aree vulnerate sono state ripartite tra le cinque regioni nel modo seguente:

- Piemonte: 18 aree con 22 punti di campionamento
- Lombardia: 25 aree con 52 punti di campionamento
- Emilia-Romagna: 18 aree con 39 punti di campionamento
- Veneto: 15 aree e 22 punti di campionamento
- Friuli-Venezia Giulia: 10 aree e 20 punti di campionamento.

Per l'apportionamento è stato utilizzato il modello SIAR (Xue D., De Baets B., Van Cleemput, Hennessy C., Berglund M. e Boeckx P.) che valuta – sulla base della statistica bayesiana applicata al miscelamento isotopico – la distribuzione di probabilità dei diversi contributi e l'incertezza associata.

L'applicazione del SIAR alle aree "vulnerate" ha consentito di apportionare i contributi delle diverse sorgenti potenziali così come riassunto nel seguito:

- la presenza di un valore di fondo della concentrazione di nitrati nei suoli pari a circa 10% del valore della concentrazione totale; tale valore non è quindi trascurabile
- la presenza di un valore compreso tra il 2% e il 18% attribuibile alla componente civile, in alcuni casi anche questo non trascurabile
- l'individuazione di aree in cui sono presenti significativi processi di denitrificazione
- l'apportionamento dei contributi dovuti all'applicazione di fertilizzanti minerali e quelli di origine zootecnica.

Il SIAR è stato applicato sia ai singoli pozzi che a raggruppamenti degli stessi, ottenuti mediante l'applicazione di un'analisi statistica di *clustering* partendo dall'utilizzo dei dati di pressione per unità di superficie specifica comunale (uso del suolo) e dai dati isotopici nelle acque. L'analisi di clusterizzazione ha evidenziato che l'aumento del numero dei campioni processati determina una diminuzione della variabilità associata ai risultati di apportionamento dimostrando pertanto che la metodologia utilizzata risulta robusta e convergente. Considerando però maggiormente significativa l'elaborazione dei dati di monitoraggio isotopico per singolo

pozzo, si evidenzia l'estrema necessità di aumentare il numero di campagne di monitoraggio al fine di conservare la sito-specificità dell'indagine (elaborazione su singolo pozzo), diminuendone l'incertezza associata (variabilità del dato calcolato di apportionamento).

Analisi comparativa modello isotopico-modello parametrico

Dal confronto del modello isotopico con quello parametrico, sono confermate le principali indicazioni fornite dal modello parametrico e cioè che:

- il contributo misto, quale concorso e combinazione di diverse tipologie di sorgenti, si rappresenta, tranne nel caso del Piemonte, sempre superiore al 50%
- il contributo zootecnico, non è mai significativamente prevalente¹ e il suo concorso a quello misto è circa pari a quello minerale, mitigando così le stime del modello parametrico che indicavano il contributo zootecnico sempre inferiore a quello minerale
- il contributo minerale prevalente si conferma in Piemonte, dove altresì si riduce in modo significativo il contributo zootecnico prevalente

- il contributo civile non è mai prevalente, anzi è assente dalle aree vulnerate scelte, e il suo concorso a quello misto è quasi sempre inferiore sia a quello zootecnico che a quello minerale.

Rimane pertanto confermata l'efficacia del metodo isotopico per l'apportionamento e l'attribuzione alle relative sorgenti potenziali della concentrazione di nitrati, così come quello del modello parametrico per previsioni sia delle pressioni sui suoli, sia della vulnerabilità delle acque attraverso i suoli, sia dei conseguenti impatti sul buono stato qualitativo ed ecosistemico delle acque stesse, per lo sviluppo e l'incontro di politiche coordinate e condivise di tutela ambientale e di sviluppo rurale e territoriale sostenibile.

M. Belli, N. Calace, I. Marinosci, M. Peleggi, G. Rago, F. Saccomandi

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

NOTE

¹ Prevalente: sorgente che concorre al contributo totale con una percentuale $\geq 75\%$



FOTO: TURISMO EMILIA-ROMAGNA - FICCR/CC

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Civita M., De Maio M. (2000). *SINTACS R5, Valutazione e cartografia automatica della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento con il sistema parametrico*. Ed. Pitagora, Bologna.

Frullini R., Pranzini G. (2008). *L'indice di pericolo d'inquinamento delle falde da nitrati di origine civile (IPNOC)*. Rendiconti online Soc. Geol. It., 2, 1-3.

Padovani L., Trevisan M. (2002). *I nitrati di origine agricola nelle acque sotterranee. Un indice parametrico per l'individuazione di aree vulnerabili*. Ed. Pitagora, Bologna.

Xue D., De Baets B., Van Cleemput, Hennessy C., Berglund M., Boeckx P. (2014). *Classification of Nitrate Polluting Activities through Clustering of Isotope Mixing Model Outputs*. Journal of Environmental Quality, 1486-1497.

MISURA E VALUTAZIONE DEI NITRATI IN FALDA

LA PRESENZA DI NITRATI NELLE ACQUE SOTTERRANEE È UN PROBLEMA RILEVANTE A LIVELLO GLOBALE, IN QUANTO PUÒ DRASTICAMENTE LIMITARE LA DISPONIBILITÀ DI ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO, USO PREGIATO DELLA RISORSA IDRICA. GRAZIE ALL'EVOLUZIONE DEL MONITORAGGIO, IN EMILIA-ROMAGNA SI HA UNA BUONA CONOSCENZA DELLE AREE CRITICHE.

La presenza di nitrati nelle acque sotterranee rappresenta un problema rilevante nell'ambito dell'inquinamento delle stesse a livello mondiale, in quanto può drasticamente limitare il consumo umano, uso pregiato della risorsa idrica. La direttiva europea sulle acque (2000/60/CE) e quella relativa alle acque sotterranee (2006/118/CE) stabiliscono il limite massimo di concentrazione di 50 mg/l di nitrati per definire il *buono stato di qualità dei corpi idrici sotterranei*; oltre questo limite lo stato dei corpi idrici è definito *scarso* e devono essere intraprese misure di risanamento per ridurre le concentrazioni dell'inquinante. Il limite per la qualità ambientale di 50 mg/l di nitrati è stato recepito nel nostro paese dal Dlgs 30/09 e coincide con la concentrazione massima ammissibile per le acque destinate al consumo umano stabilito dal Dlgs 31/01. La concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee dipende sia dall'entità delle pressioni antropiche puntuali o diffuse che insistono sui corpi idrici sotterranei, sia dalle caratteristiche di vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all'inquinamento. Essendo lo ione nitrato completamente disciolto in acqua e difficilmente immobilizzabile dal terreno, una volta raggiunto l'acquifero è facilmente trasportato dal flusso di falda. Per prevenire l'inquinamento da nitrati nelle acque sotterranee, occorre pertanto agire sulla riduzione dei carichi di azoto al suolo e in particolare adottare idonee misure finalizzate alla protezione degli acquiferi, a partire dalle zone di ricarica di questi ultimi, al fine di ridurre la possibilità di infiltrazione dei nitrati e di altri contaminanti associati.

Il monitoraggio e l'individuazione delle zone critiche in Emilia-Romagna

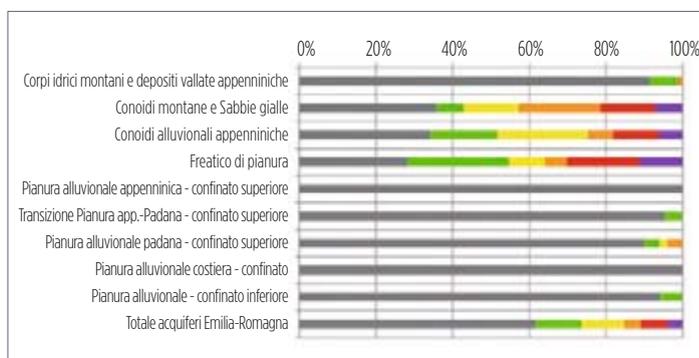
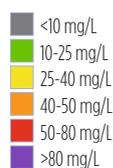
In Emilia-Romagna il monitoraggio chimico delle acque sotterranee, avviato nel 1987, associato al monitoraggio



FOTO: EMILIUS - FLICKR, CC

FIG. 1
NITRATI,
EMILIA-ROMAGNA

Presenza di nitrati nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei.



quantitativo che dispone di dati a partire dal 1976, ha permesso di individuare le zone critiche del territorio regionale per la presenza di nitrati e di verificarne l'evoluzione delle concentrazioni nel tempo nei diversi contesti territoriali. Grazie alla definizione del modello concettuale delle acque sotterranee a scala regionale, descritto nel *Piano di tutela delle acque* della Regione Emilia-Romagna (2005) e perfezionato nel *Piano di gestione dei distretti idrografici padano e Appennino settentrionale* (Regione Emilia-Romagna, 2010), è stato impostato il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, tenendo conto della tipologia di acquifero (*libero* o *confinato*), della vulnerabilità intrinseca, dell'età e velocità di rinnovamento delle

acque nei corpi idrici, del carico di azoto al suolo (*pressioni antropiche*). Nella recente revisione del monitoraggio regionale delle acque sotterranee sono stati individuati e caratterizzati per la prima volta i corpi idrici nella porzione montana del territorio regionale, mentre in pianura i corpi idrici sono stati distinti in 3 livelli anche in base alla profondità: in superficie il *corpo idrico freatico di pianura*, rappresentato dai primi 10 metri circa di sedimenti per l'intera porzione di pianura che sovrasta i *corpi idrici confinati superiori* e *inferiori*, distinti a loro volta nel *sistema delle conoidi alluvionali* e delle *pianure alluvionali appenninica e padana*. La definizione dei corpi idrici con la profondità è stata effettuata sulla base

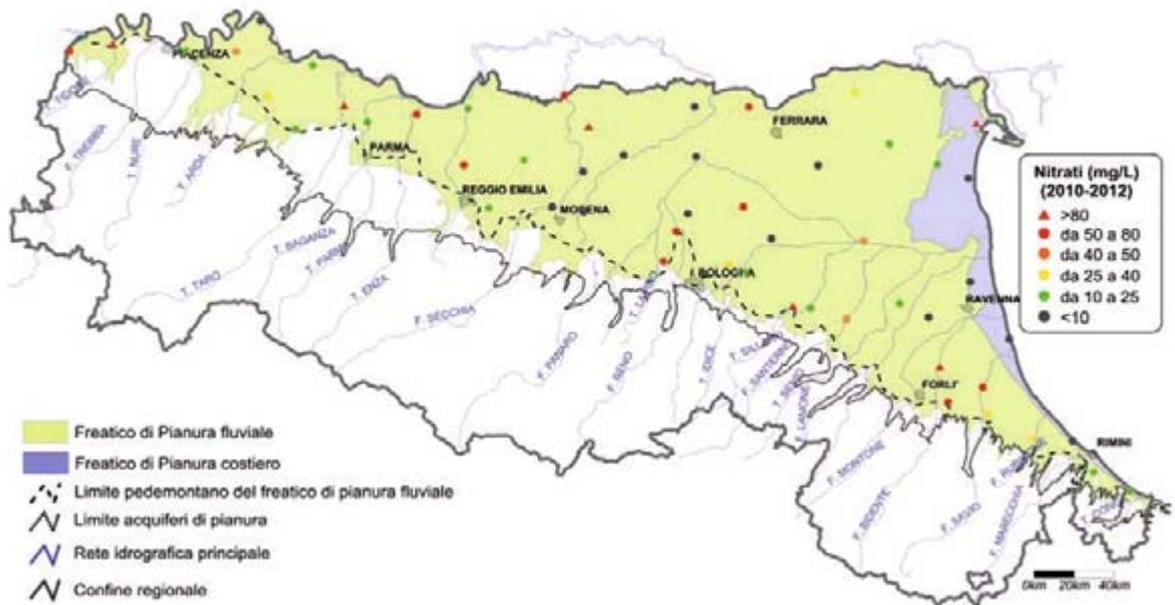


FIG. 2
NITRATI,
EMILIA-ROMAGNA

Concentrazione media di nitrati nei corpi idrici freatici di pianura (2010-2012).

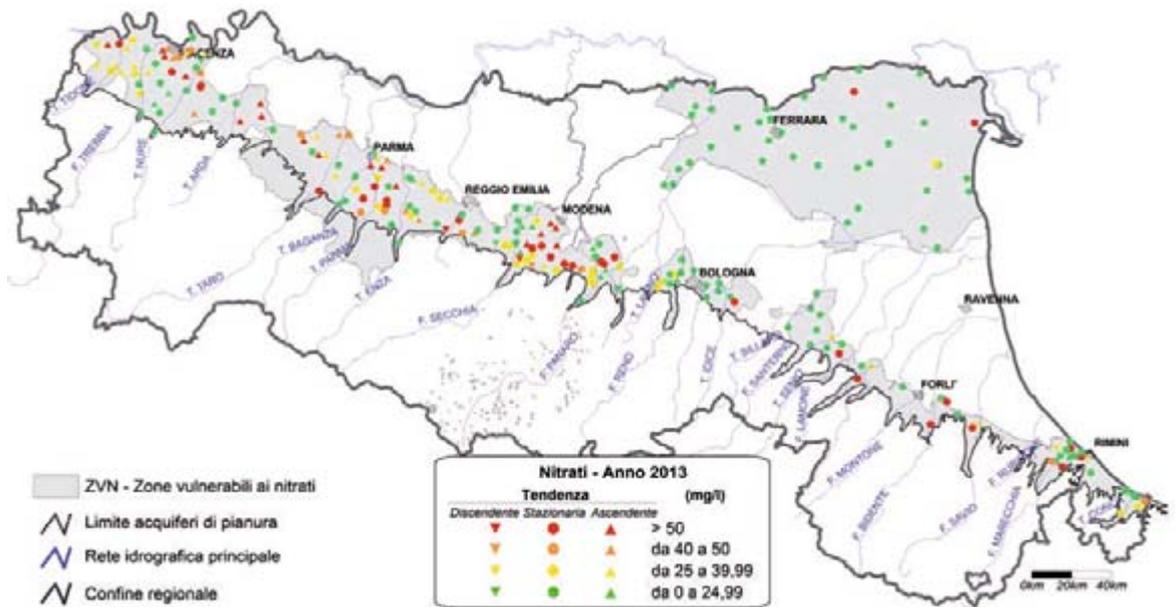


FIG. 3
NITRATI,
EMILIA-ROMAGNA

Concentrazione media e tendenza di nitrati nelle acque sotterranee in ZVN (2013)

sia delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche, sia delle pressioni antropiche che insistono sui corpi idrici e che diminuiscono con l'aumentare della profondità. Le *conoidi alluvionali appenniniche* risultano pertanto distinte, a seconda della loro dimensione, in un massimo di 3 corpi idrici, di cui due nella *porzione confinata (superiore e inferiore)* e uno in apice di conoide che rappresenta la *porzione di acquifero libero* (monostrato). Le aree di ricarica degli acquiferi profondi sono prevalentemente ubicate in queste ultime tipologie di corpi idrici, e il flusso idrico sotterraneo procede verso le porzioni confinate di conoide e poi, con gradienti ancora più bassi, verso la pianura alluvionale appenninica o quella padana nella porzione occidentale della regione.

Le caratteristiche idrogeologiche descritte e il monitoraggio chimico delle acque sotterranee (Arpa Emilia-Romagna, 2005; 2010; 2013) permettono di identificare nella fascia delle *conoidi alluvionali appenniniche* la principale zona di ricarica degli acquiferi profondi e pertanto è la zona nella quale possono facilmente infiltrarsi i nitrati e dove le condizioni idrochimiche ossidanti ne permettono la stabilità chimica (ione nitrito) durante il trasporto in falda. Condizioni idrochimiche che evolvono naturalmente e progressivamente verso condizioni riducenti, con acque mediamente più antiche, nelle porzioni confinate di conoide e di pianura alluvionale, dove l'azoto è presente nella forma di ione ammonio.

Nei corpi idrici sotterranei confinati e profondi dell'Emilia-Romagna sono stati valutati e quantificati, tra gli altri, i *valori di fondo naturale dello ione ammonio* derivante dalle particolari condizioni idrochimiche esistenti e dalla presenza di sostanza organica sepolta durante le diverse fasi geologiche che hanno portato alla formazione della pianura padana (Arpa Emilia-Romagna, 2013). Le conoide alluvionali appenniniche costituiscono le zone nelle quali si concentrano i prelievi a uso acquedottistico per la presenza di acque con qualità medio-alta e sono contestualmente individuate come le principali *zone vulnerabili ai nitrati* (ZVN) individuate dalla Regione Emilia-Romagna, come previsto della direttiva Nitrati (91/676/CEE).

Nelle ZVN sono previsti particolari divieti e regolamentazioni circa la gestione e lo spandimento di reflui zootecnici, e in generale è prevista l'ottimizzazione dell'uso di azoto in funzione della tipologia di coltivazione attraverso l'adozione di *programmi di azione*.

Il primo triennio di monitoraggio delle acque sotterranee sui nuovi corpi idrici sotterranei permette di completare le informazioni ambientali nella porzione montana del territorio regionale, mentre in pianura permette di ottenere un maggiore dettaglio nella distribuzione della contaminazione da nitrati con la profondità e nei diversi ambienti idrogeochimici. Nel triennio sono stati effettuati 2832 campionamenti e analisi chimiche di acque su un totale di 549 stazioni di monitoraggio. I risultati evidenziano che l'89,1% delle stazioni di monitoraggio ha una concentrazione media di nitrati minore del limite di 50 mg/l, mentre le restanti 7,1% e 3,8% sono rispettivamente comprese nella classe 50-80 mg/l e in quella maggiore di 80 mg/l (figura 1). Le stazioni con presenza di nitrati in concentrazione superiore ai limiti di legge sono ubicate prevalentemente negli *acquiferi freatici di pianura* (figura 2), nelle *conoidi alluvionali appenniniche* e nelle *conoidi montane*. Si conferma inoltre l'assenza di concentrazioni significative di nitrati nei corpi idrici montani e in quelli confinati di pianura alluvionale appenninica, padana e costiera.

Nelle conoidi, la presenza di nitrati è stata analizzata anche nelle sue 3 porzioni, dove presenti: *libera, confinata superiore e confinata inferiore*.

Le situazioni di maggiore

compromissione sono quelle di contestuale presenza di nitrati, oltre i limiti di legge, nelle diverse porzioni, o quando presente un incremento di concentrazione dalla porzione libera a quelle confinate, in particolare quella confinata inferiore.

Le conoidi maggiormente impattate dalla presenza di nitrati sono quelle emiliane, tra le quali: Tidone, Luretta, Trebbia, Nure e Arda nelle porzioni libere; Chiavenna, Arda, Stirone e Parola nelle porzioni confinate superiori; Stirone, Taro, Parma, Baganza ed Enza nelle porzioni sia libere che confinate inferiori; Crostolo e Tresinato nelle porzioni confinate inferiori; Secchia, Tiepido e Panaro in tutte le porzioni di conoide. Tra le conoidi romagnole si riscontrano superamenti di nitrati generalmente nelle porzioni libere, come nel caso di Senio, Lamone, Montone, Rabbi, Ronco, Savio e Marecchia, e situazioni localizzate nelle porzioni confinate si riscontrano nelle conoidi Aposa, Savena, Zena, Idice, Quaderna, Marecchia e Conca.

Il monitoraggio condotto nell'anno 2013 ha confermato i risultati del triennio 2010-2012 e nell'ambito delle ZVN sono state valutate, considerando il periodo 2001-2012, le tendenze delle concentrazioni di nitrati nel tempo (figura 3). L'evoluzione temporale delle tendenze con il prosieguo del monitoraggio permetterà di valutare l'efficacia delle misure in atto finalizzate alla riduzione delle concentrazioni di nitrati in falda, tenendo presente che il sistema idrico sotterraneo è molto inerziale e quindi i tempi per osservare significative inversioni di tendenza sono relativamente lunghi.

L'applicazione del modello Isontrate

Contestualmente ai monitoraggi per la rete regionale, Arpa Emilia-Romagna ha partecipato al progetto sperimentale di applicazione del *modello Isontrate*, coordinato da Ispra, finalizzato all'approfondimento del livello conoscitivo circa l'origine dei nitrati nelle acque di falda. Lo studio, attraverso una dettagliata conoscenza delle pressioni e mediante indagini analitiche isotopiche, mira a *stimare l'apportamento dei contributi generati dalle diverse sorgenti di azoto* (zootecnico, minerale, civile); in particolare per la sperimentazione, che comprendeva campioni per la taratura del modello e campioni in aree vulnerate per l'applicazione del modello stesso, per l'Emilia-Romagna è stata proposta per la taratura un'*area a sorgenti multiple*. L'area in questione è situata in provincia di Reggio Emilia, tra le località Guastalla e Gualtieri, a sinistra del fiume Crostolo e corrisponde a una zona soggetta a pressioni provenienti da sorgenti multiple di tipo zootecnico, da fertilizzanti di sintesi e da altre fonti di origine civile. Per quanto riguarda invece l'applicazione del modello, in Emilia-Romagna sono state individuate 18 aree vulnerate rappresentate da 38 pozzi e una stazione fluviale, afferenti alle reti regionali superficiali e sotterranee; i punti sono stati individuati in base a criteri omogenei per tutte le regioni coinvolte nella sperimentazione e in particolare fanno riferimento a stazioni di monitoraggio con concentrazione significativa di nitrato (generalmente maggiore di 38 mg/l, pari al 75% della concentrazione massima ammissibile), caratterizzati da un *trend* crescente di concentrazione (valutato su un periodo temporale statisticamente significativo), garantendo ampia e omogenea distribuzione dei punti di monitoraggio sul territorio regionale.

Gli esiti delle sperimentazioni effettuate nel bacino padano in collaborazione con Ispra, seppure al momento ancora non complete, potranno ragionevolmente, dopo opportuni approfondimenti, fornire un supporto scientifico, per individuare con maggiore certezza le pressioni sulle quali intervenire nelle diverse zone del territorio regionale.

Marco Marcaccio, Donatella Ferri

Direzione tecnica Arpa Emilia-Romagna

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

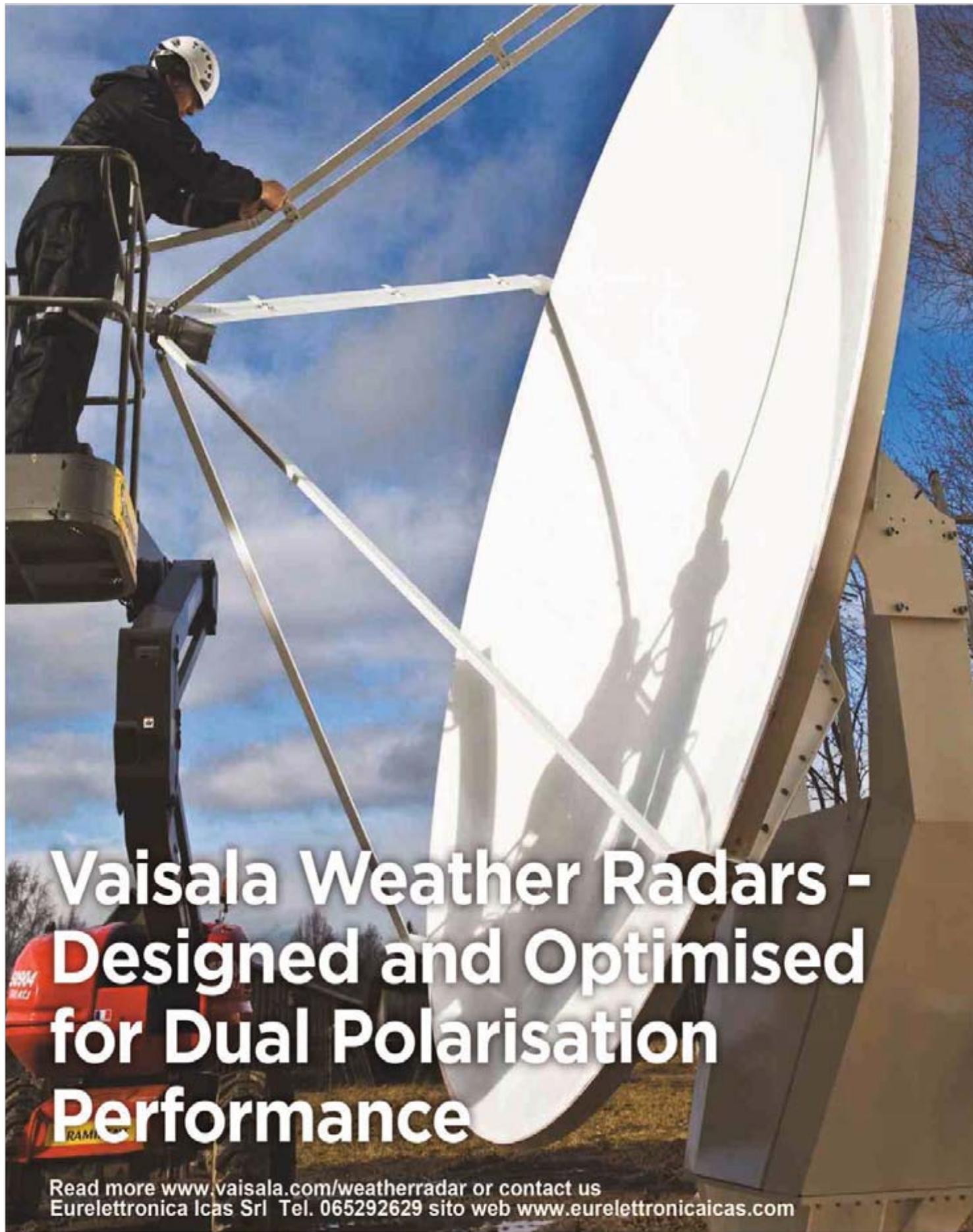
Arpa Emilia-Romagna, 2005. *Le caratteristiche degli acquiferi dell'Emilia-Romagna. Report 2003*. A cura di A. Fava, M. Farina, M. Marcaccio. Rapporto tecnico Arpa Emilia-Romagna, Scandiano (RE). 244 pp. http://www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=553&idlivello=234

Arpa Emilia-Romagna, 2010. *Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee. Relazione annuale dati 2008. Relazione triennale 2006-2008*. A cura di Marco Marcaccio. Rapporto tecnico. http://www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=2309&idlivello=112

Arpa Emilia-Romagna, 2013. *Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE. Triennio 2010-2012*. A cura di D. Ferri e M. Marcaccio. Rapporto tecnico. http://www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=5055&idlivello=112

Regione Emilia-Romagna, 2005. *Piano di tutela delle acque*. Deliberazione dell'Assemblea legislativa n. 40 del 21/12/2005.

Regione Emilia-Romagna, 2010. *Delibera di Giunta n. 350, Approvazione delle attività della Regione Emilia-Romagna riguardanti l'implementazione della Direttiva 2000/60/CE ai fini della redazione ed adozione dei Piani di gestione dei Distretti idrografici Padano, Appennino settentrionale e Appennino centrale*. <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/acque/temi/piani%20di%20gestione>.



Vaisala Weather Radars - Designed and Optimised for Dual Polarisation Performance

Read more www.vaisala.com/weatherradar or contact us
Eurelettronica Icas Srl Tel. 065292629 sito web www.eurelettronicaicas.com

www.vaisala.com



EURELETRONICA ICAS
Società a partecipazione paritetica

VAISALA

IL CONTENIMENTO DEI NITRATI IN EMILIA-ROMAGNA

LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA È IMPEGNATA DA ANNI NELLO SVILUPPO DI AZIONI UTILI A RIDURRE L'INQUINAMENTO DA NITRATI NELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE. NON SI TRATTA SOLO DI NORMATIVA, MA ANCHE DI TRASFERIMENTO DELLA CONOSCENZA E INCENTIVI PER CONTENERE LE PERDITE DI COMPOSTI AZOTATI E AUMENTARE L'EFFICIENZA DEI PROCESSI.

La Regione Emilia-Romagna, coerentemente con gli indirizzi comunitari in materia, di cui alle direttive europee 91/676/CE *Nitrati* e 91/271/CE *Acque reflue*, sta portando avanti da diversi anni azioni, sia di carattere regolamentare che di sviluppo agricolo, finalizzate a ridurre l'inquinamento da nitrati nelle acque superficiali e sotterranee.

Riduzione dei nitrati di origine agricola e zootecnica

Una prima attuazione degli indirizzi della direttiva 91/676/CE è stata effettuata con la legge regionale 50/1995 *Disciplina dello spandimento sul suolo dei liquami provenienti da insediamenti zootecnici e dello stoccaggio degli effluenti di allevamento*. In seguito la Regione ha provveduto alla designazione delle *zone vulnerabili da nitrati*, con il *Piano di tutela delle acque (Pta)*, approvato con delibera di Assemblea legislativa 40/2005. Con delibera di Giunta regionale 49/2013, la Regione ha confermato le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola così come designate nel Pta e approvate dalle Province, con rappresentazione cartografica in scala adeguata come parte integrante della Variante generale ai Piani

territoriali di coordinamento provinciale in attuazione al Pta stesso.

Il primo *Programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati da fonte agricola*, approvato con delibera dell'Assemblea legislativa 96/2007, *Attuazione del decreto del Ministro delle politiche agricole e forestali 7 aprile 2006. Programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati da fonte agricola. Criteri e norme tecniche generali*, ha dettato le disposizioni inerenti la disciplina delle attività di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento.

Allo scadere del quadriennio di applicazione del primo programma d'azione nitrati è stato emanato, con decreto del presidente della Giunta regionale, il regolamento 1/2011 *Regolamento regionale ai sensi dell'articolo 8 della Legge Regionale 6 Marzo 2007, n.4. Disposizioni in materia di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue derivanti da aziende agricole e piccole aziende agro-alimentari*. Questo contiene gli aggiornamenti del programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati e la relativa disciplina per le *zone non vulnerabili*; è entrato in vigore dal 1 gennaio 2012 e avrà durata quadriennale, fino al 31 dicembre 2015. Con questo nuovo programma d'azione è stato completato il percorso iniziato con il precedente, con le indicazioni operative per l'utilizzazione agronomica dei

principali fertilizzanti azotati (digestato, acque reflue da aziende agricole e piccole aziende agroalimentari, sottoprodotti dell'agroindustria non classificati come rifiuti); inoltre sono stati uniformati i contenuti fondanti dei programmi d'azione di tutte le Regioni afferenti al bacino padano e si è pervenuti a una semplificazione procedurale e gestionale sulla base dell'esperienza maturata nell'applicazione del programma d'azione precedente 2007-2011.

L'obiettivo del regolamento è quello di arrivare a una razionale ed efficace fertilizzazione, conformemente alla *buona pratica agricola*, riducendo al massimo il rischio di dilavamento e percolazione dei nitrati verso la falda, oltreché le emissioni in atmosfera.

In ultimo si evidenzia che la Commissione europea ha concesso all'Italia, per le regioni Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte e Veneto, una deroga alla direttiva 91/676/CEE, che prevede la possibilità di applicare fino a 250 kg di azoto per ettaro per anno da effluenti bovini e da effluenti suini trattati in aziende agricole in zone vulnerabili da nitrati. Per non aumentare l'inquinamento da nitrati delle acque, le aziende che intendono beneficiare del regime di deroga, devono adottare misure aggiuntive ai programmi d'azione regionali per massimizzare l'efficienza d'uso agronomica dell'azoto.



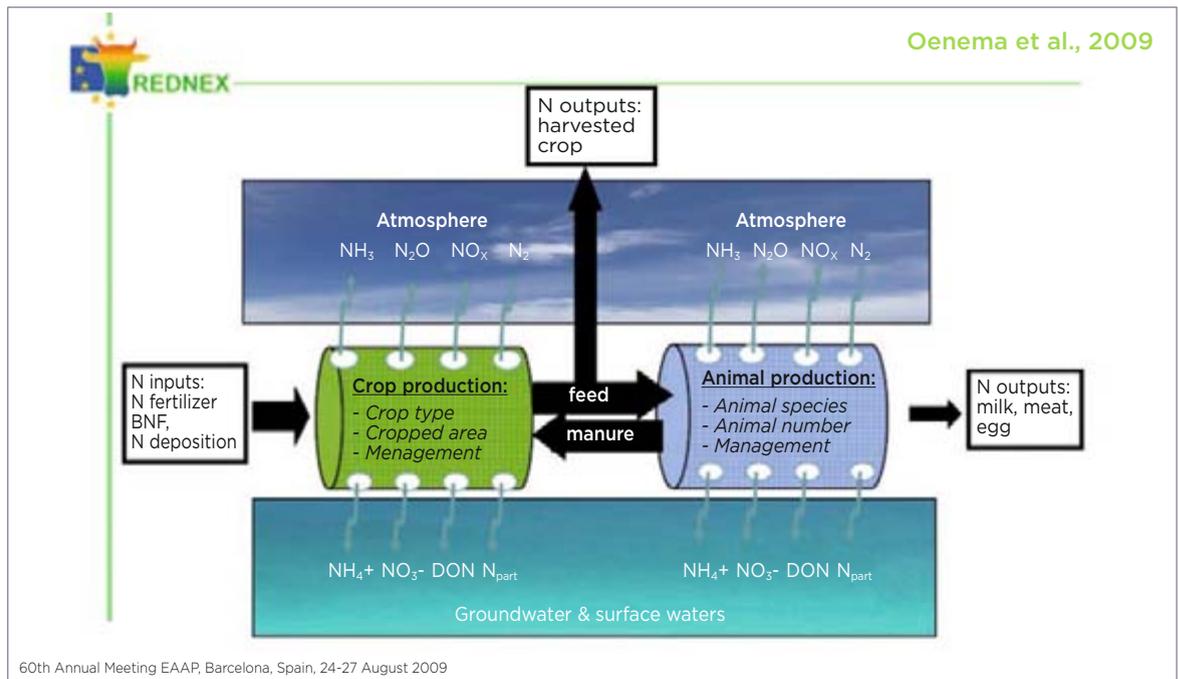
FOTO: CHESAPEAKE BAY PROGRAM - FLECKR, CC

Oenema et al., 2009

FIG. 1
INQUINAMENTO
DA NITRATI

I settori delle produzioni animali e delle produzioni vegetali possono essere considerati due segmenti di un unico sistema di condotte in cui avvengono scambi di materiali: alimenti per gli animali in un senso, fertilizzanti costituiti da effluenti di allevamento, nell'altro.

Fonte: Oenema, 2009



60th Annual Meeting EAAP, Barcelona, Spain, 24-27 August 2009

Non soltanto norme, anche promozione dello sviluppo agricolo

Le misure che si intendono avviare vertono su un'organizzazione in grado di acquisire e trasferire la conoscenza, su supporti strumentali e sulla consulenza specifica aziendale, attivate da adeguati incentivi finanziari.

Alcuni ecologi olandesi riconducono i settori delle produzioni animali e delle produzioni vegetali a due segmenti di un unico sistema di condotte in cui avvengono scambi di materiali: *alimenti per gli animali* in un senso, *fertilizzanti costituiti da effluenti di allevamento*, nell'altro.

In Emilia-Romagna non occorre agire sulle dimensioni del sistema produttivo in rapporto all'estensione del territorio, bensì contenerne le perdite, rendendo il sistema più efficiente.

L'incremento dell'efficienza è il tema ricorrente della strategia complessiva, che si articola nelle seguenti linee.

- riduzione dell'azoto escreto negli allevamenti, attraverso l'applicazione di diete a elevata efficienza.

Le attività consistono nell'applicazione di diete alimentari ad alta efficienza d'uso dell'azoto in allevamenti di suini, bovini da latte e bovini da carne.

Nel caso dei suini sono utilizzati mangimi a ridotto contenuto proteico, con appropriata integrazione di aminoacidi essenziali. Nei bovini sono attuate strategie di alimentazione volte ad assicurare un'ottimale funzionalità del ruminante, al fine di garantire la produzione di proteine e dell'energia necessarie

all'animale per massimizzare l'efficienza produttiva e ridurre l'escrezione di azoto.

- gestione agronomica volta a ridurre le perdite di nutrienti dai terreni alle acque e le emissioni di azoto attivo in atmosfera; la distribuzione dei liquami zootecnici offre notevoli margini di incremento dell'efficienza utilizzando tecniche che riducano il tempo di permanenza sulla superficie del terreno; ad es. la fertirrigazione con frazioni chiarificate dei liquami per mezzo di ali gocciolanti o l'interramento diretto poco profondo tra le file di coltura

- trasferimento di frazioni solide degli effluenti zootecnici ad aree agricole a bassa densità di allevamenti; si tende a favorire la diffusione di modalità di gestione degli effluenti zootecnici, anche collettive, in cui si operi il trattamento di separazione solido/liquido dei liquami, e il trasporto della frazione solida ad aziende agricole, non zootecniche, che necessitano di alimentare i propri terreni con la sostanza organica.

L'inquinamento da nitrati provenienti da acque reflue urbane

In Emilia-Romagna nel 2012 sono stati censiti 207 agglomerati di consistenza superiore o uguale a 2.000 abitanti equivalenti (AE), per un carico nominale complessivo di 5.800.211 AE, nel quale sono ricompresi anche circa 32.000 AE provenienti dal territorio extraregionale di San Marino che confluiscono nell'agglomerato di Rimini. Il livello di copertura del servizio di fognatura e

depurazione è pari o superiore al 99% e non sono presenti in questi agglomerati reti non depurate.

Ai fini del trattamento delle acque reflue urbane provenienti dai 207 agglomerati, in regione sono censiti 222 impianti, per una potenzialità complessiva di 7.867.068 AE. Tutti gli impianti sono dotati di un sistema di trattamento di almeno II livello.

Con riferimento alla problematica dell'abbattimento dei nutrienti negli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, il Piano regionale di tutela delle acque prevede nei bacini/sottobacini idrografici drenanti le aree sensibili *Delta del Po e Area costiera dell'Adriatico Nord Occidentale* - che comprendono l'intero territorio dell'Emilia-Romagna - l'obiettivo dell'abbattimento di almeno il 75% del carico di azoto totale e fosforo totale. Al 2012 le prestazioni fornite complessivamente dal sistema fognario-depurativo regionale hanno consentito di raggiungere l'obiettivo fissato con rese di abbattimento che sono state pari al 75% per l'azoto e all'81% per il fosforo.

Gli investimenti programmati dall'Agenzia regionale per i servizi idrici per i prossimi 4 anni, nel settore della gestione dei servizi idrici su tutto il territorio regionale, ammontano a oltre 170 milioni di euro/anno di cui circa la metà sarà destinato all'implementazione degli schemi fognario-depurativi.

Andrea Giapponesi, Immacolata Pellegrino, Francesco Tornatore

Regione Emilia-Romagna

IL SERVIZIO ECOSISTEMICO DELLA FLORA RIPARIALE

LE FASCE DI VEGETAZIONE CHE CRESCONO ALL'INTERFACCIA TRA LE AREE AGRICOLE E I CORPI D'ACQUA CONTRIBUISCONO AD ABBATTERE L'AZOTO FORNENDO UN FONDAMENTALE SERVIZIO ECOSISTEMICO. LA GESTIONE DI QUESTE FASCE "TAMPONE" RICHIEDE CONOSCENZE E PRATICHE SPECIFICHE PER MITIGARE IN MODO EFFICACE L'INQUINAMENTO DA NITRATI.

L'abbattimento dell'azoto da parte della flora ripariale è uno dei servizi ecosistemici associati alle fasce vegetate poste all'interfaccia tra i sistemi agricoli e i corpi d'acqua superficiali. Il ripristino di tali fasce tampone, ove mancanti, è uno dei temi più nominati tra gli interventi di mitigazione dei carichi di nitrati in ingegneria naturalistica e agricoltura sostenibile. Tuttavia, non esiste un manuale per il dimensionamento di tali interventi le cui linee guida di solito non vanno oltre alla seguente affermazione di buon senso: "la vegetazione favorisce la rimozione dell'azoto". D'altro canto, per far realmente entrare nella pratica questi interventi, è fondamentale differenziare i casi di impiego e associare a ciascuna tipologia di essenze vegetali un intervallo di valori di rimozione di azoto misurato sperimentalmente. Ciò è fondamentale, non solo per una più efficace applicazione della tecnica, ma anche per sfatare alcuni assunti del tutto sbagliati, ma ancora radicati tra gli stessi tecnici che si occupano di questi argomenti. Uno di questi è che la rimozione dell'azoto dipenda principalmente dalla assimilazione nei tessuti delle piante riparie.

L'analogia culturale con l'agronomia è evidente e compensa la mancanza di

conoscenza relativa a un sistema molto differente, l'*interfaccia tra la terra e l'acqua*, tra le condizioni di insaturazione e di saturazione idrica, dove le relazioni tra i meccanismi microbici sono sostanzialmente differenti.

Ciò fa sì che l'organizzazione dell'azoto nei tessuti vegetali da parte della vegetazione riparia e acquatica sia una frazione piccola, se comparata alla quantità complessivamente rimossa a opera del consorzio microbico associato alla vegetazione stessa.

Numerosi sono i processi microbici di trasformazione e stoccaggio temporaneo dell'azoto. Tra questi il più importante è la *denitrificazione* che ha come prodotto terminale l'azoto molecolare gassoso che, passando in modo irreversibile all'atmosfera, rappresenta una diminuzione netta del carico interno (Racchetti et al., 2011).

La denitrificazione è una *respirazione batterica anaerobica*, attuata da numerosi gruppi di batteri, sia aerobi-anaerobi facoltativi che anaerobi obbligati.

Il processo necessita di due substrati: il *carbonio di molecole organiche biodegradabili*, che è ossidato a CO_2 , e l'*azoto dello ione nitrato* che, come l'ossigeno nella respirazione aerobica, nel fungere da ossidante del carbonio, è ridotto ad azoto molecolare (N_2) (Castaldelli et al., 2013).

In particolari condizioni, per buona parte riconducibili alla carenza di sostanza organica, la riduzione dell'azoto dello ione nitrato può essere parziale, e fermarsi a protossido di azoto (N_2O). Anche in questo caso il processo porta a una perdita netta di azoto da parte del sistema acquatico e quindi una autodepurazione dell'eccesso di azoto ma, a differenza dell' N_2 , il protossido di azoto è pericoloso in atmosfera, in quanto ha un elevatissimo effetto come gas serra, superiore più di 300 volte a quello della anidride carbonica.

Come il sedimento influenza la denitrificazione

Il modo in cui le piante delle fasce riparie facilitano la denitrificazione non è stato chiarito del tutto, ma i risultati di recenti studi sperimentali provano il coinvolgimento di molteplici meccanismi (Pierobon et al., 2013). Centrale nel determinare l'efficienza di rimozione dell'azoto da parte delle fasce riparie è il tipo di sedimento e le sue condizioni di saturazione. In *sedimenti limosi e limo-argillosi saturi*, poca sostanza organica è sufficiente per determinare la rapida deossigenazione e il cambiamento del metabolismo batterico da aerobico ad



anaerobico, con conseguente attivazione della denitrificazione.

In questi sedimenti e condizioni, la vegetazione sia riparia che acquatica innesca una serie di fenomeni tali da aumentare ulteriormente la rimozione dell'azoto attraverso la denitrificazione.

La produzione di *essudati radicali* aumenta la disponibilità di substrati organici biodegradabili.

La presenza fisica delle piante acquatiche determina localmente una riduzione della corrente, favorisce la sedimentazione e la formazione di un substrato organico elettivo per processi di riduzione dell'azoto (Soana et al., 2012).

Le parti sommerse della vegetazione sono rapidamente colonizzate da *epifiti* e *biofilm microbici* che si trovano a operare su superfici enormi, in condizioni di costante rinnovo dell'acqua; in questo modo sono massimizzate le cinetiche e l'efficienza dei processi.

La *cavitazione* di fusti e radici permette il trasferimento di ingenti quantità di ossigeno dalle foglie ai peli radicali a da lì al sedimento, dove l'ossigeno è liberato per il mantenimento di una *guaina ossica* attorno ai tessuti (Soana e Bartoli, 2013). Tale adattamento fisiologico, comune a tutte le piante acquatiche o di suoli semi-saturi, ricchi di sostanza organica e tendenzialmente asfittici, è utilizzato dalle piante per ossidare i composti tossici ridotti, come l'acido solfidrico e i solfuri, e operare la detossificazione dell'interfaccia tra i tessuti vegetali e il mezzo sedimentario. Allo stesso tempo, la *guaina ossica* così mantenuta attorno ai peli radicali favorisce l'instaurarsi di una

ricca comunità di *batteri nitrificanti* che utilizzano parte dell'ossigeno rilasciato per l'ossidazione dell'ammonio a nitrato (Soana et al., 2014).

Il nitrato così prodotto, diffondendo dall'interfaccia ossica al sedimento circostante, completamente anossico, è immediatamente denitrificato ad azoto molecolare che esce dal sistema in forma gassosa. Tale meccanismo di accoppiamento tra *nitrificazione* e *denitrificazione* in un sedimento nudo ha tassi inferiori di uno/due ordini di grandezza rispetto a quelli misurati in un sedimento colonizzato da piante acquatiche come la *canna palustre* e la *tifa*. I film di detrito, batteri e microalghe che riveste le foglie e i fusti delle piante acquatiche sommerse rappresentano microambienti dove la grande disponibilità di sostanza organica labile, la scarsità di ossigeno e la disponibilità di nitrato che diffonde dall'acqua circostante, determinano condizioni ideali per la denitrificazione e la dissipazione di azoto, soprattutto nelle ore notturne in cui manca l'ossigeno fotosintetico.

L'effetto della vegetazione acquatica come la canna palustre o la tifa

Da quanto sopra riportato si ricava la prima indicazione di tipo gestionale: per la protezione dell'inquinamento da nitrati di origine civile o agricola è molto più efficiente l'effetto della vegetazione acquatica che cresce in alveo o in fascia di sponda, rispetto a quella arbustiva

che può crescere sulla sommità arginale (Pinardi et al., 2009).

Gli interventi di tipo agro-ambientale dovrebbero essere quindi orientati al ripristino del canneto (*Phragmites australis*) e del tifeto (*Typha spp.*) sia sulla riva del canale – in modo da intercettare il flusso sub-superficiale di nitrati, prima dell'entrata nel corso d'acqua – sia sul fondo del canale, dove la presenza della vegetazione promuove la rimozione dei nitrati nell'acqua superficiale. Nell'uno e nell'altro caso, il ripristino della vegetazione in tratti specificatamente individuati, può implicare la necessità di aumentare le sezioni, avendo comunque a mente che la rimozione degli steli avverrebbe comunque alla fine del ciclo vegetativo, in ottobre.

L'individuazione dei tratti dipende dalle caratteristiche del carico azotato (speciazione, entità e andamento temporale delle concentrazioni, entità del BOD ecc.) e da quelle idrauliche del corso d'acqua (profondità, velocità, portata, conformazione dell'alveo bagnato ecc.) e dalla tipologia di piante acquatiche maggiormente presenti. Informazioni di questo tipo sono state pubblicate in studi recenti e rappresentano già una base conoscitiva sufficiente per le applicazioni.

Giuseppe Castaldelli¹, Marco Bartoli²

1. Dipartimento di Scienze della vita e biotecnologie, Università di Ferrara

2. Dipartimento di Bioscienze, Università di Parma



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Soana, E., Bartoli, M. *Seasonal regulation of nitrification in a rooted macrophyte (Vallisneria spiralis L.) meadow under eutrophic condition*. 2014, Aquatic Ecology, 48 (1), pp. 11-21.

Castaldelli, G., Colombani, N., Vincenzi, F., Mastrocicco, M. *Linking dissolved organic carbon, acetate and denitrification in agricultural soils*. 2013, Environmental Earth Sciences, 68 (4), pp. 939-945.

Pierobon, E., Castaldelli, G., Mantovani, S., Vincenzi, F., Fano, E.A. *Nitrogen Removal in Vegetated and Unvegetated Drainage Ditches Impacted by Diffuse and Point Sources of Pollution*. 2013, Clean Soil, Air, Water, 41 (1), pp. 24-31.

Soana, E., Bartoli, M. *Seasonal variation of radial oxygen loss in Vallisneria spiralis L.: An adaptive response to sediment redox?* 2013, Aquatic Botany, 104, pp. 228-232.

Soana, E., Naldi, M., Bartoli, M. *Effects of increasing organic matter loads on pore water features of vegetated (Vallisneria spiralis L.) and plant-free sediments*. 2012, Ecological Engineering, 47, pp. 141-145.

Racchetti, E., Bartoli, M., Soana, E., Longhi, D., Christian, R.R., Pinardi, M., Viaroli, P. *Influence of hydrological connectivity of riverine wetlands on nitrogen removal via denitrification*. 2011, Biogeochemistry, 103 (1), pp. 335-354.

Pinardi, M., Bartoli, M., Longhi, D., Marzocchi, U., Laini, A., Ribauda, C., Viaroli, P. *Benthic metabolism and denitrification in a river reach: A comparison between vegetated and bare sediments*. 2009, Journal of Limnology, 68 (1), pp. 133-145.

IL PUNTO DI VISTA DELLE ORGANIZZAZIONI AGRICOLE

Non ci sono dubbi sul fatto che l'attività agricola e zootecnica contribuiscano all'impatto dei nitrati nel suolo e nelle acque, tuttavia i recenti risultati dello studio condotto da Ispra hanno consentito di dimostrare che il settore zootecnico non è il principale responsabile dell'inquinamento da nitrati. Queste evidenze influenzeranno la revisione delle aree vulnerabili ai nitrati attualmente in corso in Italia rideterminando la perimetrazione dei carichi inquinanti attribuibili ai diversi settori civili e produttivi. Su questi temi abbiamo chiesto il parere di alcune organizzazioni di settore.

Coldiretti

Stefano Masini

Responsabile Area Ambiente e territorio

Il tavolo nazionale sui nitrati, istituito dal ministero delle Politiche agricole, ha condiviso il cronoprogramma delle attività finalizzate alla revisione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, fortemente sollecitata da Coldiretti nel corso degli ultimi anni, visti i risultati delle analisi e dei monitoraggi effettuati sul territorio che dimostrano come non sia da attribuire al settore zootecnico la prevalente responsabilità nell'inquinamento da nitrati. Le Regioni, quindi, dovrebbero proporre una nuova perimetrazione entro la metà del mese di marzo.

A tale attività seguirà una revisione dei programmi di azione, in modo da differenziare e adeguare le misure da applicare al settore agricolo, anche a seguito di una valutazione sull'efficacia e sui costi, individuando le azioni che, a parità di risultati, sono meno onerose per le imprese.

Si ricorda che l'applicazione della direttiva europea nitrati, che l'Italia ha adottato sotto procedura di infrazione per ritardato recepimento, ha comportato l'obbligo da parte delle Regioni di

predisporre specifici programmi di azione e di perimetrare zone vulnerabili da nitrati in cui, attualmente, è compresa la totalità dei comprensori nazionali a più alta vocazione zootecnica.

In queste aree, la possibilità di utilizzare azoto organico sui terreni viene ridotta, passando dai 340 kg/ha/anno, previsti come limite per le aree non vulnerabili, ai 170 kg/ha/anno delle aree vulnerabili.

I parametri di utilizzo dell'azoto organico sui terreni previsti dalla Direttiva nitrati sono molto stringenti e, all'epoca dell'emanazione della direttiva, calcolati facendo riferimento alle condizioni pedo climatiche e zootecniche delle regioni del nord Europa.

In realtà, la sovrapposizione della mappa delle zone vulnerabili con quella dei punti di superamento della concentrazione dei nitrati rivela zone designate che non presentano superamenti della soglia necessaria a giustificare la designazione di vulnerabilità dell'area.

In altre aree, invece, con superamento della soglia, emerge un ruolo significativo della pressione determinata da altre fonti. Ispra, in attuazione dell'accordo Stato-Regioni, stipulato il 5 maggio 2011, ha avviato la verifica della congruità dell'attuale perimetrazione rispetto ai carichi inquinanti attribuibili ai diversi settori civili e produttivi, per una razionale ed equa ripartizione

delle rispettive responsabilità e dei conseguenti oneri.

I risultati del lavoro hanno consentito di dimostrare che il settore zootecnico non è il principale responsabile dell'inquinamento da nitrati, confermando il percorso avviato e la correttezza del metodo individuato nell'Accordo sottoscritto a dicembre 2014 tra Coldiretti, il ministero dell'ambiente e il Ministro delle politiche agricole, che hanno assunto l'impegno di assicurare la revisione delle zone vulnerabili, tenendo conto, oltre che dei criteri previsti dalla normativa vigente, anche dei carichi derivanti da eventuali fonti di pressione di origine non agricola che possono concorrere a determinare lo stato di contaminazione.

La soluzione del problema nitrati, però, impone che alle azioni avviate a livello nazionale si accompagni una riflessione, da parte della Unione europea, sulla necessità di rivedere – sulla base dei dati scientifici disponibili e dei monitoraggi effettuati, la direttiva 91/676/CEE – distinguendo i limiti in funzione almeno delle macro regioni agricole europee e riconoscendo per gli Stati membri la possibilità di prevedere strumenti di flessibilità in considerazione delle differenze territoriali, climatiche, di filiera e delle pratiche virtuose eventualmente adottate a livello aziendale.



FOTO: LUANA - FICOR, CC

Confederazione italiana agricoltori (Cia)

Secondo Scanavino
Presidente

La Cia ha apprezzato l'impegno dei ministri Maurizio Martina e Gian Luca Galletti nel riprendere in mano la "questione nitrati", dopo un periodo di immobilismo, raccogliendo le sollecitazioni giunte dal mondo agricolo che chiedeva da tempo di affrontare il problema, considerato il suo forte impatto sul settore e, in particolare, sulla zootecnia italiana.

Il tavolo che si è costituito – dimostrato per una volta uno strumento decisamente operativo – ha prodotto lo scorso anno il nuovo decreto sull'*utilizzo agronomica degli effluenti e del digestato*. La Cia valuta positivamente il testo del decreto prodotto e che attualmente è all'esame della Commissione europea; anche se ci sono dei punti che avremmo preferito fossero stati definiti diversamente – a partire dal limite del 30% di colture agrarie come matrice in entrata degli impianti di digestione anaerobica, limite che rischia di creare per il futuro situazioni di incertezza (ad esempio un impianto di biogas che si vorrà trasformare in un impianto di produzione di biometano sarà considerato un nuovo impianto e quindi soggetto a tale limite?) – lo schema di decreto è comunque complessivamente un grosso passo in avanti rispetto al passato ed è ora necessario che entri rapidamente in vigore. L'altro tema all'ordine del giorno è la ridefinizione delle *aree vulnerabili* e delle misure da adottare e che i dati oggi a disposizione – in particolare i risultati dello studio coordinato da Ispra sulle fonti di inquinamento da nitrati – rendono a nostro avviso possibili. Lo studio dell'Ispra, infatti, offre una serie di nuovi dati e valutazioni che rafforzano la tesi secondo cui l'apporto della zootecnia al fenomeno di inquinamento da nitrati nelle acque di falda e superficiali è stato finora molto sovrastimato. Questa situazione ha determinato purtroppo conseguenze molto pesanti per gli allevamenti, *in primis* delle regioni padane, incidendo su costi e competitività delle imprese. Ora, però, la conferma che la zootecnia non è, nella maggior parte del territorio, la principale responsabile del fenomeno richiede un cambio di rotta non più rinviabile. Un primo passo è che le Regioni procedano in tempi brevi a una proposta di corretta *ridefinizione delle zone*

vulnerabili, e che tali proposte siano validate a livello nazionale e, quindi, opportunamente supportate anche nei confronti della Commissione Ue; questo è il percorso che il tavolo nitrati nazionale ha messo in cantiere e che noi condividiamo e auspichiamo possa essere condotto a termine in tempi ragionevoli. I risultati dello studio Ispra offrono anche la possibilità di aprire uno scenario ulteriore e cioè *ridefinire le politiche di contrasto al fenomeno dei nitrati nelle acque*, adeguando le misure alle cause reali del problema: questo, soprattutto, per migliorare l'efficacia di tali politiche. Per farlo sarà fondamentale avviare un confronto con la Commissione europea, con l'obiettivo di aggiornare una normativa che sotto diversi punti di vista appare datata.

Va infine sottolineato un punto che l'attuale dibattito rischia di tralasciare, vale a dire *l'efficace utilizzazione della deroga che le regioni padane hanno ottenuto a partire dal 2012*. La deroga ha avuto finora, tranne che in Lombardia, un utilizzo piuttosto limitato; nonostante questo, molte imprese ritengono che questo strumento, opportunamente semplificato, possa essere nel breve-medio periodo, un supporto utile per contribuire ad alleggerire la pressione sulle aziende zootecniche.

Confagricoltura

Alessandro Pantano
Area Ambiente ed energia

Lo stato qualitativo delle acque sotterranee e superficiali è in miglioramento anche grazie al fatto che i *trend* degli indici legati all'uso della concimazione chimica e dell'allevamento sono in diminuzione, dati confermati anche dagli ultimi rapporti Istat. Inoltre, i dati che stanno emergendo dallo studio Ispra confermano che l'apporto della zootecnia non è la principale causa della contaminazione da nitrati delle acque, anche se l'attenzione rischia di concentrarsi soprattutto sulla fertilizzazione chimica, che risulta essere spesso una componente importante nella contaminazione delle acque; questo potrebbe avere anche un riflesso sulla possibilità di rivedere a livello generale le *aree vulnerabili*, visto che sempre di origine agricola sono le sorgenti di contaminazione. Peraltro in alcune aree non classificate come vulnerabili – dove non è presente la zootecnia (ad es. Veneto e Friuli),



FOTO: G. GALEOTTI - FLICKR, CC

ma vi è un uso esclusivo di fertilizzanti chimici – ci potrebbe essere anche una richiesta di maggiore attenzione al settore. La conseguenza generale potrebbe essere quella di prevedere disposizioni specifiche per limitare l'uso della chimica in alcune aree, nonostante i grossi progressi fatti finora. Va evidenziato come il ricorso ai fertilizzanti di sintesi potrebbe essere ulteriormente ridotto attraverso il digestato, ma è necessario che il decreto che ne disciplinerà l'utilizzo – dopo la forte accelerazione data all'iter di approvazione dai ministeri competenti e dalle Regioni negli ultimi mesi del 2014 – non accumuli ulteriori ritardi a causa di problemi amministrativi. Infatti, secondo quanto emerso nella Conferenza Stato-Regioni del 27 novembre 2014, in cui si è raggiunta l'intesa sullo schema di decreto, è necessaria una valutazione da parte della DG Ambiente della Commissione europea, in particolare sulla possibilità che il digestato ottenuto anche con effluenti di allevamento sia equiparabile, per quanto riguarda gli effetti fertilizzanti, ai concimi di origine chimica. Importante novità che dovrebbe contribuire a una migliore gestione del digestato, nel rispetto di alcuni parametri sugli effetti fertilizzanti e sull'efficienza d'uso. Il quadro delineato, dunque, implica la necessità di diversi interventi attuabili per una gestione corretta dei nutrienti nel terreno e la salvaguardia della risorsa idrica. Interventi che passano attraverso un confronto con l'Unione europea per rivedere la direttiva nitrati in un'ottica di maggiore flessibilità delle disposizioni e che diano soprattutto la possibilità agli Stati membri di stabilire i quantitativi di effluenti zootecnici, acque reflue e digestato utilizzabili per ettaro in relazione alle proprie realtà, superando le attuali rigide disposizioni che stanno mettendo in difficoltà l'interno comparto zootecnico. È indispensabile pertanto che i prossimi passi siano seguiti con attenzione dai ministeri competenti per risolvere le diverse questioni in sospeso e rendere operativo un provvedimento oramai atteso da troppo tempo.

DINAMICHE DI RICARICA NELLA CONOIDE DEL TREBBIA

ANALIZZARE LE SERIE TEMPORALI DEI LIVELLI PIEZOMETRICI DELLE ACQUE SOTTERRANEE E DEI LIVELLI DEI CORSI D'ACQUA PERMETTE DI OTTENERE INDICAZIONI PRELIMINARI IN MERITO ALLE DINAMICHE DI RICARICA NATURALE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI IN PARTICOLARI CONTESTI TERRITORIALI. LO STUDIO SULLA CONOIDE DEL TREBBIA NEL PIACENTINO.

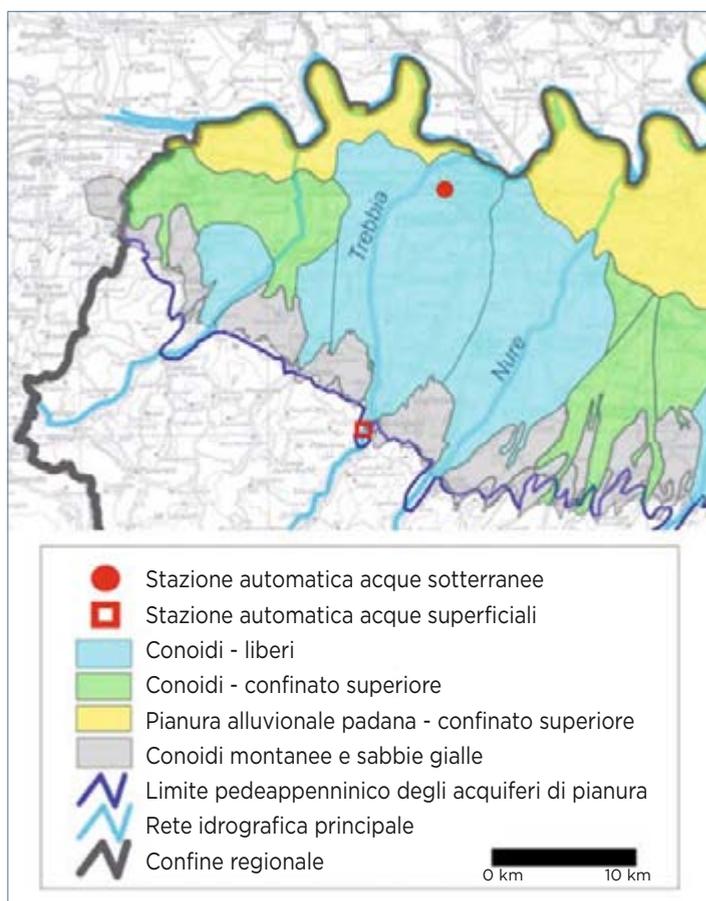
Le manifestazioni più evidenti di interazione quantitativa tra acque sotterranee e acque superficiali sono localizzate, in generale, nelle porzioni montane del territorio e nell'alta pianura. Nel primo caso, le acque sorgive alimentano i corsi d'acqua in percentuali anche significative rispetto le acque di ruscellamento superficiale; nel secondo caso, i corpi idrici sotterranei si ricaricano grazie all'infiltrazione di acque meteoriche e superficiali, corsi d'acqua e/o canali. Quest'ultimo fenomeno risulta evidente in Emilia-Romagna in prossimità delle porzioni di acquifero libero (freatico) delle conoidi alluvionali appenniniche (Regione Emilia-Romagna, 2005). Ci si riferisce, in particolare, alle porzioni prossimali delle conoidi, vicine al margine appenninico e costituite da depositi altamente permeabili che si estendono fino ad alcune centinaia di metri nel sottosuolo. Le conoidi prossimali sono sede di un acquifero freatico (monostrato) ricaricato direttamente da apporti pluviometrici e fluviali. Ciò le distingue dalle porzioni più distali, in cui gli acquiferi sono confinati e multistrato e quindi non connessi direttamente alla superficie. In questo caso la ricarica è di tipo indiretto, generalmente derivante dalla porzione prossimale di conoide (corpo idrico libero di conoide. Regione Emilia-Romagna, 2010).

La capacità di ricarica come indicatore dello stato quantitativo delle acque sotterranee

La capacità di rinnovamento delle acque sotterranee nelle conoidi alluvionali, oltre alla loro qualità mediamente buona (Ferri e Marcaccio, 2013), determina per questi corpi idrici sotterranei un ruolo importante nella gestione delle risorse idriche dell'Emilia-Romagna, rappresentando la principale fonte per



FOTO: MOCIVEGLIA - FLICKR, CC



Area di studio con delimitazione della conoide alluvionale del fiume Trebbia e ubicazione delle stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee e superficiali; Emilia-Romagna, Piacenza.

l'approvvigionamento idropotabile, oltre che sostegno per le attività industriali e agricole.

La somma degli effetti prodotti dal regime di ricarica naturale delle acque sotterranee (che dipende a sua volta dal clima) e dai prelievi da falda, determinano sul lungo periodo lo stato quantitativo di ciascun corpo idrico sotterraneo. Secondo la direttiva 2000/60/CE, recepita in ambito nazionale dal Dlgs 30/2009, tale stato deve risultare "buono" entro l'anno 2015 e, successivamente, entro la fine di ogni ciclo sessennale di gestione.

In altre parole, il *buono stato quantitativo delle acque sotterranee* si verifica quando la tendenza del livello, sul lungo periodo, non evidenzia riduzioni significative della quantità disponibile/rinnovabile di risorsa, riconducibili al modificato regime di ricarica naturale o ai prelievi. Pertanto risulta essenziale analizzare, oltre al regime dei prelievi, la dinamica di ricarica naturale a cui ciascun corpo idrico sotterraneo è soggetto, tenendo conto anche degli effetti prodotti dai mutamenti climatici in atto (figura 1). Nella zona delle conoidi è particolarmente significativo investigare la variazione del livello della falda freatica nel tempo, rispetto all'apporto idrico dei corsi d'acqua superficiali attraverso l'analisi delle serie temporali di dati piezometrici e idrometrici.

Il controllo e il monitoraggio della ricarica sulla conoide del Trebbia

Di seguito si riporta lo studio condotto sulla conoide alluvionale del fiume Trebbia caratterizzata, su scala regionale, dalla maggiore estensione della porzione di acquifero libero; tale conoide è anche la maggiore, in termini di dimensione, tra quelle presenti in provincia di Piacenza. I principali centri abitati a insistere sull'acquifero libero sono i Comuni di Podenzano e Piacenza e, nell'intorno di quest'ultimo, si concentrano i maggiori prelievi acquedottistici. Risultano comunque presenti prelievi diffusi di tipo irriguo e industriale. La conoide è sottoposta a monitoraggio qualitativo nell'ambito del monitoraggio regionale delle acque sotterranee che prevede periodiche campagne di misura e campionamento manuale; in alcune stazioni è attivo anche un monitoraggio automatico della piezometria. La rete di monitoraggio automatico delle acque sotterranee è stata installata da Arpa Emilia-Romagna nel corso del biennio 2007-2008 su 40 stazioni

FIG. 2
CONOIDE
ALLUVIONALE
FIUME TREBBIA (PC)

Serie temporali di livello idrometrico e piezometrico misurate rispettivamente presso la stazione idrometrica di Rivergaro e presso la stazione automatica della piezometria PC56-03, nel triennio 2012-2014.

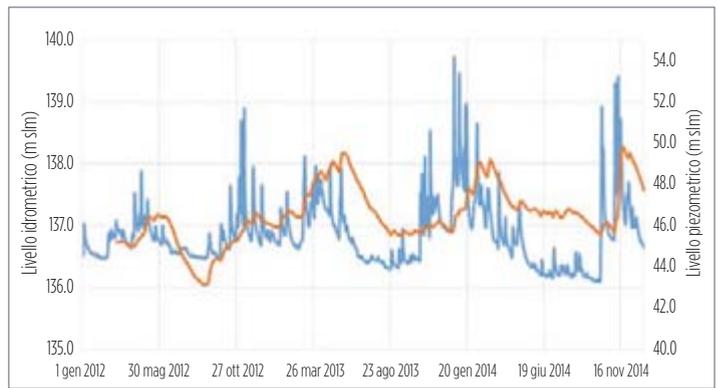
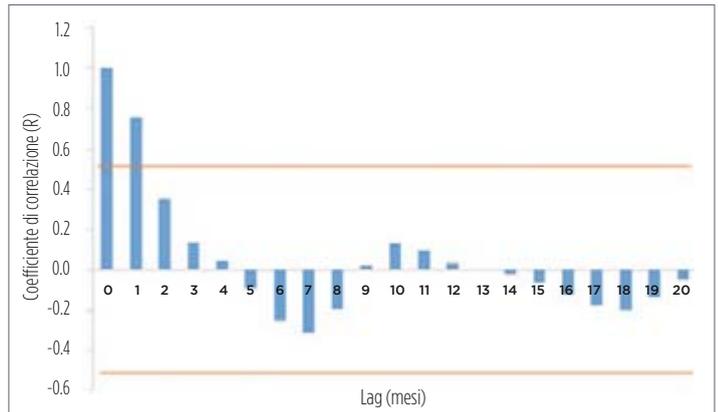


FIG. 3
CONOIDE
ALLUVIONALE
FIUME TREBBIA (PC)

Correlogramma riferito alla serie temporale stazionaria di livello piezometrico medio mensile con bande di confidenza al 95%.



significative in cui sonde automatiche misurano, con frequenza oraria, livello (piezometria), temperatura e, in alcuni casi, conducibilità elettrica. Il monitoraggio automatico permette di caratterizzare in dettaglio i periodi di massimo e minimo livello piezometrico nell'anno idrologico; in genere, tali periodi non vengono rappresentati in modo completo dalle sole misure manuali, specie in contesti caratterizzati da elevata variabilità climatica. Inoltre, le stazioni automatiche riescono a registrare gli effetti di *fenomeni ad alta frequenza* (Marcaccio e Martinelli, 2012) e delle *crisi idriche* durante i periodi estivi (Marcaccio, 2011). I dati automatici di piezometria utilizzati in questo studio sono relativi alla stazione PC56-03, ubicata in comune di Piacenza nella porzione libera di conoide.

La stazione di monitoraggio del livello idrometrico del fiume Trebbia (monitoraggio idrometeorologico regionale, ArpaER), ritenuta più significativa, è ubicata a Rivergaro, circa 18 km a monte rispetto la stazione PC56-03.

L'analisi delle due serie temporali a frequenza giornaliera, nel periodo 2012-2014, evidenzia un ritardo nella variazione del livello piezometrico, che costituisce la risposta del sistema idrico sotterraneo (variabile dipendente), rispetto alle variazioni del livello idrometrico, che nel processo di ricarica

naturale rappresenta la sollecitazione (variabile indipendente) (figura 2). Il modello ARDL (*Auto-Regressive Distributed Lag*), che si basa sulla teoria dei modelli ARMA (*Auto-Regressive Moving Average*; Box and Jenkins, 1976), ampiamente impiegati in campo idrologico, è stato applicato ai valori idrometrici e piezometrici medi mensili per rapportare il valore attuale del livello piezometrico ai suoi valori pregressi (componente auto-regressiva del modello) e a un certo numero di valori antecedenti di livello idrometrico. Tale analisi consente di individuare l'arco temporale, espresso in mensilità pregresse (ordine della componente auto-regressiva), necessario per stimare il valore attuale della variabile dipendente (piezometria): nel caso in esame, fornisce un'indicazione in merito alla persistenza associata al livello piezometrico a fronte dell'avvenuta sollecitazione esterna espressa in termini di livello idrometrico. Per determinare tale ordine si ricorre al correlogramma della serie di dati piezometrici (figura 3), dove risulta ragionevole ritenere significativa la correlazione fra due valori medi mensili di livello piezometrico se verificatisi con uno sfasamento temporale (*lag*) non superiore ai 3 mesi. In realtà, le bande di confidenza mostrano come solo la correlazione fra due valori successivi (*lag* = 1 mese) sia realmente significativa; ciò denota una memoria/inerzia del sistema idrico sotterraneo relativamente breve.

Il numero di valori antecedenti della variabile indipendente, che influenzano il valore attuale della variabile dipendente, suggerisce, invece, l'effetto di ritardo che intercorre fra la sollecitazione idrometrica e la risposta dell'acquifero in termini di variazione della superficie freatica. Seguendo un criterio di selezione dei modelli basato sulla massima verosimiglianza, si è stimato che, in termini di livelli medi mensili, il dato piezometrico risente del valore idrometrico verificatosi nel mese corrente di osservazione e in quello precedente. Ciò dimostra che la superficie freatica è in grado di rispondere con un certo dinamismo alle variazioni di ricarica naturale; tale comportamento può considerarsi tipico di acquiferi non confinati della zona delle conoidi. La serie piezometrica stazionarizzata è confrontata con le previsioni, ottenute col modello ARDL, nel caso in cui (a) l'80% e (b) il 65% delle osservazioni sia stato impiegato per la calibrazione del modello (figura 4).

In entrambi i casi le restanti osservazioni sono state utilizzate a scopo di validazione. Si può osservare che i punti si raggruppano attorno alla retta di regressione caratterizzata da una pendenza prossima all'unità. Tali risultati attestano la robustezza del modello e la bontà della previsione fornita. Per il caso (a), le serie piezometriche a scala media mensile, osservata e prevista, sono rappresentate in figura 5.

Questo tipo di analisi può essere estesa a ulteriori corpi idrici sotterranei e fornisce indicazioni preliminari per comprendere le dinamiche di ricarica naturale, l'inerzia dei sistemi idrici e la potenziale vulnerabilità dei diversi acquiferi dal punto di vista quantitativo.

Ilaria Lauriola¹, Valentina Ciriello¹, Marco Marcaccio²

1. Dipartimento di Ingegneria civile, chimica, ambientale e dei materiali, Università di Bologna

2. Direzione tecnica, Arpa Emilia-Romagna

FIG. 4
CONOIDE
ALLUVIONALE
FIUME TREBBIA (PC)

Confronto fra i livelli piezometrici medi mensili ricavati dai dati di monitoraggio (P_t) e i corrispondenti valori ottenuti tramite modello ARDL (P_t^{mod}). In (a) l'80% e in (b) il 65% delle osservazioni sono state utilizzate per calibrare il modello (punti blu), le restanti per la validazione (punti verdi).

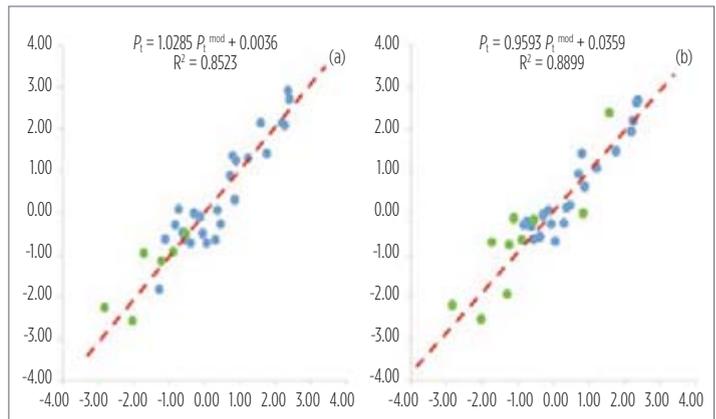
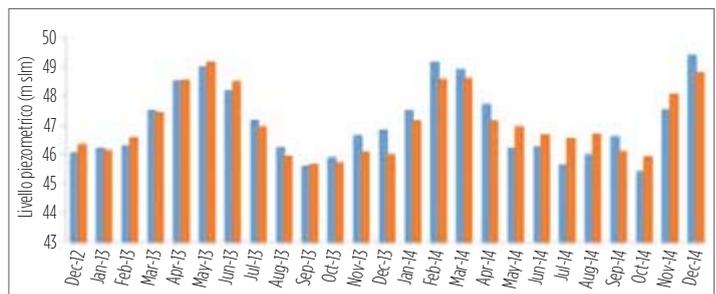


FIG. 5
CONOIDE
ALLUVIONALE
FIUME TREBBIA (PC)

Confronto fra i livelli piezometrici medi mensili ottenuti tramite modello ARDL (blu) e i valori osservati (rosso).



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Box G.E.P., Jenkins G. (1976) *Time series analysis: forecasting and control*. Holden-Day series in time series analysis and digital processing, Holden-Day, San Francisco. 2nd edition.

Decreto Legislativo n. 30 del 16 marzo 2009. "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento". Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2009.

Direttiva 2000/60/CE, *Water Framework Directive* (WFD). Directive of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, OJ L327, 22 Dec 2000, pp 1-73.

Ferri D., Marcaccio M. (2013), *Report sullo stato delle acque sotterranee. Triennio 2010-2012*. Report tecnico, Arpa Emilia-Romagna, Bologna.

Marcaccio M. (2011), *Elaborazione dati acquisiti dalla rete automatica di monitoraggio della piezometria con restituzione e visualizzazione in continuo dei dati sul portale web*. Report tecnico, Arpa Emilia-Romagna, Bologna.

Marcaccio M., Martinelli G. (2012), *Effects on groundwater level of the May-June 2012 Emilia seismic sequence*, *Annals of Geophysics*, 55(4).

Regione Emilia-Romagna (2005) "Piano di tutela delle acque". Deliberazione dell'Assemblea legislativa n. 40 del 21/12/2005.

Regione Emilia-Romagna (2010) Delibera di Giunta n. 350, "Approvazione delle attività della Regione Emilia-Romagna riguardanti l'implementazione della direttiva 2000/60/CE ai fini della redazione ed adozione dei Piani di gestione dei distretti idrografici Padano, Appennino settentrionale e Appennino centrale".



POLLINI E ALLERGIE

MONITORAGGIO POLLINI, NON SOLO IN PRIMAVERA

Allergie da pollini, ne soffrono 4 italiani su 10

Recenti statistiche indicano che 4 italiani su 10 soffrono di allergie primaverili. I pollini sono stati i primi a essere identificati tra gli agenti allergizzanti e la malattia che va sotto il nome di *pollinosi*, è nota fin dal V sec. aC. I granuli pollinici sono speciali cellule riproduttive maschili delle dimensioni di pochi millesimi di millimetro. La pollinosi costituisce la più classica e frequente malattia allergica che si presenta con periodicità stagionale, durante il periodo della pollinazione, in soggetti sensibili. Si calcola che in Italia almeno il 5 % della popolazione presenta manifestazioni cliniche di pollinosi. Congestione nasale, congiuntivite, prurito al palato, al naso e agli occhi, tosse secca e stizzosa, insonnia, stanchezza e lacrimazione, fino alle più complesse affezioni quali rinite e asma, sono tra i sintomi più comuni.

La fioritura di piante allergeniche inizia in inverno

Cipresso (*Cupressus L.*, famiglia cupressacee).

In molti credono che la malattia sia temporalmente legata all'inizio della stagione primaverile; in realtà la fioritura di alcune piante allergeniche inizia già nella stagione invernale, con sintomi analoghi a quelli indotti dalle piante a fioritura primaverile. Sono infatti soprattutto i **pollini del cipresso** e del **nocciolo** a

scatenare i primi sintomi, insieme ai pollini di **frassino**. Non tutte le piante allergeniche danno origine a sintomi allergici. La capacità di indurli dipende dalla modalità di diffusione pollinica, dal potere allergenico, oltre che dal grado di sensibilizzazione del singolo individuo.

Le piante allergeniche con *impollinazione anemofila* sono quelle che creano maggiori problemi allergici dato l'elevato numero di granuli pollinici prodotti: al vento è affidato il compito di diffondere i pollini in aria anche per lunghe distanze, contribuendo quindi a creare condizioni di allergia anche senza la presenza sul posto della pianta allergenica. Oltre a questo bisogna anche considerare il grado di allergenicità del granulo stesso. Non si deve tuttavia sottovalutare l'**inquinamento atmosferico** come fattore scatenante l'allergia. A partire dalla fine dell'inverno, la stagione pollinica segue poi con i **pollini degli ontani** e delle **betulle** che cominciano a liberare in aria i primi pollini, con grado di allergenicità medio alto. Anche i **pioppi** iniziano a fiorire in questo periodo dell'anno con un polline però a basso potere allergenico.

La pianificazione del verde urbano può ridurre le allergie

La primavera rimane la stagione con una maggiore incidenza di allergie dato che si sovrappongono le fioriture di svariate piante allergeniche, sia arboree che erbacee. Continuano infatti le fioriture dei cipressi, frassini, betulle e pioppi a cui si **sommano quelle dei primi pollini di carpino, acero, querce, olivi e graminacee**. Le piante dell'olivo, come quelle del cipresso, diffondono in aria notevoli quantità di polline e sono responsabili, specie nel centro sud Italia, di molti casi allergici per il loro alto potere allergenico.

Anche i **platani**, utilizzati come piante ornamentali di alcune località, giocano un ruolo importante nella diffusione pollinica primaverile, nonostante non arrechino particolari disturbi nei soggetti allergici. A proposito di piante ornamentali, in questi



Platano (*Platanus hispanica*, famiglia platanacee).

ultimi anni sempre più attenzione è posta nella pianificazione del verde urbano, prediligendo quelle piante che, per loro natura, presentano una *diffusione pollinica entomofila*, affidata cioè agli insetti e con pollini a basso potere allergenico.

Si dovrebbe quindi evitare di mettere a dimora piante come il cipresso, l'olivo, la

betulla, i carpini, a favore di piante come tigli, robinie, pruni, lillà, ippocastani ad esempio.

Tornando alle piante a fioritura primaverile, l'attenzione maggiore è senza dubbio rivolta alle **graminacee** diffuse ovunque, con un considerevole numero di specie. Questa famiglia è responsabile della maggior parte dei casi allergici essendo le varie specie a fioritura scalare, dalla primavera a inizio autunno, e con pollini ad alto potere allergenico. Tra le piante erbacee a fioritura primaverile un cenno va fatto anche per le **urticacee**. A tale famiglia appartengono la parietaria o erba muraiola e l'ortica. È soprattutto la parietaria, quella che crea maggiori problemi di allergia essendo il suo polline ad alto potere allergenico paragonabile a quello di alcune graminacee.

La stagione pollinica prosegue con le piante a fioritura estiva come i **castagni**, della famiglia delle fagacee, l'**ambrosia** e l'**artemisia** della famiglia delle composite. L'**ambrosia** è una pianta infestante del centro nord Italia i cui pollini, ad alto potere allergenico, sono la causa di svariati casi allergici. Sempre nel periodo estivo, non sono da sottovalutare nemmeno le **spore di una muffa**, l'**alternaria**, che proprio in questa stagione raggiunge il picco di sporulazione. Spesso si riscontra, in alcuni soggetti, una reattività incrociata verso **pollini** di alcune famiglie e vari **alimenti vegetali**; il contatto con questi alimenti provoca una sindrome orale allergica con fenomeni irritativi a carico delle labbra e del cavo orale. Nella pollinosi da betulla e nocciolo a esempio si riscontra frequentemente un'ipersensibilità a mela, pera, albicocca, noce, ciliegia, banana, nocciola, finocchio e carota. Chi soffre di allergia alle compositae spesso presenta ipersensibilità al sedano. Nella pollinosi da graminacee si può riscontrare invece una reattività con pomodori, meloni, angurie, arance e kiwi.

Il monitoraggio e il servizio informativo di ArpaER

Arpa Emilia-Romagna segue oramai da anni il comportamento della diffusione pollinica attraverso una rete di monitoraggio che copre tutta la regione. Grazie a un **bollettino dei pollini** a redazione settimanale e a una rubrica sui pollini trasmessa da **Rai3 Buongiorno Regione**, vengono poi fornite una serie di informazioni inerenti le piante allergeniche del periodo in esame. A livello nazionale, il monitoraggio aerobiologico dei pollini e delle spore allergeniche si attua attraverso le reti del sistema delle Agenzie ambientali (PollNet). Maggiori approfondimenti sono consultabili sul sito di ArpaER, **sezione Pollini** - <http://www.arpa.emr.it/index.asp?idlivello=117>

Alessandro Donati

Servizio IdroMeteoClima Arpa Emilia-Romagna

COME FAVORIRE LE RINNOVABILI PER IL RISCALDAMENTO

IL POTENZIALE DELLE ENERGIE RINNOVABILI PER RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO È ANCORA AMPIAMENTE INUTILIZZATO IN EUROPA. IL PROGETTO RES H/C SPREAD MIRA A FORNIRE SUPPORTO ALLE AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE NELLA PIANIFICAZIONE DI AZIONI STRATEGICHE PER VALORIZZARLE MAGGIORMENTE.

In Europa ogni anno la metà dell'energia totale consumata è utilizzata per il riscaldamento di case e uffici o per scopi industriali che richiedono l'uso di calore. La maggior parte di questa energia è prodotta con fonti fossili, con conseguenti problematiche ambientali (emissioni climalteranti e non solo), socio-economiche (il 4,2% del Pil europeo è destinato all'importazione di combustibili fossili) e geo-politiche (dipendenza energetica dell'Europa da paesi esportatori di combustibili). Il potenziale delle energie rinnovabili per riscaldamento e raffrescamento è quindi ancora ampiamente inutilizzato in Europa. La Commissione europea è seriamente impegnata a promuovere l'uso di queste fonti e tecnologie energetiche, come dimostrato dalla direttiva Rinnovabili 2009/28/CE e dalla direttiva Efficienza energetica 2012/27/EU, in particolare all'art. 14 (*Promozione dell'efficienza per il riscaldamento e il raffreddamento*).

In questo contesto, le Regioni e i Comuni devono affrontare la sfida di un processo di pianificazione che possa valorizzare e far crescere le energie rinnovabili. A tal fine, il progetto Res H/C Spread mira a fornire assistenza e supporto alle amministrazioni pubbliche nella pianificazione di azioni strategiche per la diffusione di sistemi di riscaldamento e raffrescamento alimentati da fonti rinnovabili (www.res-hc-spread.eu/home-it.asp).

Il progetto, iniziato ad aprile 2014 e finanziato dal programma *Intelligent Energy Europe*, coinvolge sei regioni europee che ben rappresentano le principali zone climatiche dell'Unione europea: oltre all'Emilia-Romagna (Italia), Castilla y Leon (Spagna), Regione di Riga (Lettonia), Rhodope (Bulgaria), Macedonia Occidentale (Grecia) e Regione di Salisburgo (Austria). I partner italiani sono la società Isis di Roma, che coordina il progetto,

Arpa Emilia-Romagna e il Comitato termotecnico italiano (Cti). Obiettivo fondamentale del progetto è quello di rafforzare lo sviluppo di un processo di pianificazione efficace, favorendo la partecipazione attiva degli attori locali, regionali e nazionali. A tal fine, in ogni regione coinvolta è

istituito un *Comitato di governance*, con lo scopo di raccogliere le visioni e le aspettative degli amministratori e attori locali per sostenere lo sviluppo delle rinnovabili termiche. La messa a punto di mappe regionali di domanda e offerta di riscaldamento e raffreddamento (le cosiddette "heat map"), nonché linee guida

FIG. 1
DOMANDA DI
ENERGIA TERMICA
RESIDENZIALE

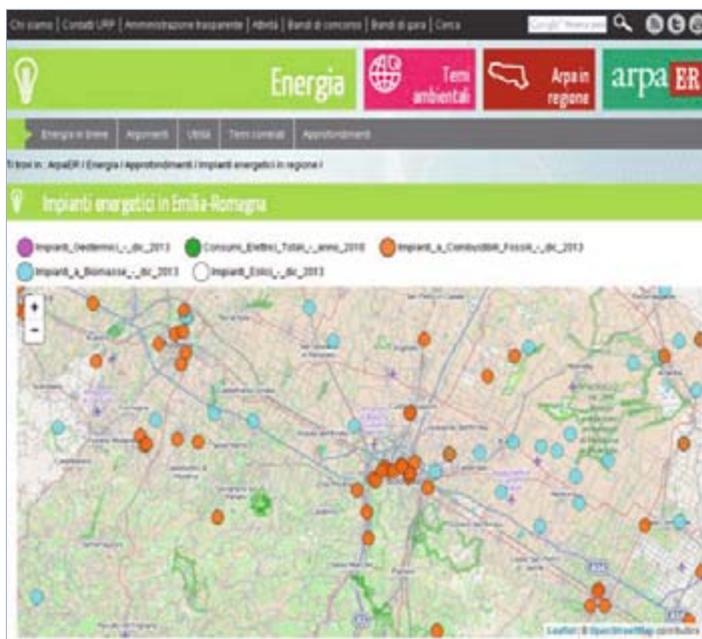
Esempio di mappatura della domanda di energia termica per il settore residenziale.

- 0-500 MWh
- 500-1000 MWh
- 1000-2000 MWh
- 2000-5000 MWh
- > 5000 MWh



FIG. 2
IMPIANTI ENERGETICI

Impianti di produzione energetica in Emilia-Romagna.



e strumenti per l'analisi costi benefici forniranno ulteriori strumenti operativi a supporto dell'attività di pianificazione. È attualmente allo studio una metodologia per elaborare una *heat map* per l'Emilia-Romagna, in maniera coerente con le recenti modificazioni della legge regionale 26/2004¹, in particolare per quanto riguarda le disposizioni in materia di cogenerazione e reti di teleriscaldamento e teleraffreddamento² la metodologia ha già dato primi risultati e importanti risultati: è stato realizzato un sistema informativo geografico (Gis) che permette la consultazione e sovrapposizione della domanda e offerta esistente di energia e del potenziale di sviluppo (in termini di energie rinnovabili).

La domanda di energia termica è stata suddivisa in tre settori: residenziale, terziario e industriale e stimata in Megawattora (MWh) per l'anno 2010. Fonte principale per la stima del consumo di combustibili a livello comunale è il database Inemar progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera in Emilia-Romagna (Servizio IdroMeteoClima, Arpa ER). I dati utilizzati sono inoltre coerenti con quelli recentemente forniti alla Regione nell'ambito delle attività di supporto all'iniziativa del Patto dei sindaci in Emilia-Romagna³.

Per quanto riguarda l'offerta esistente di energia, gli impianti destinati alla produzione di energia sono raccolti e aggiornati da Arpa Emilia-Romagna all'interno del database "Impianti di produzione energetica". Ogni impianto è georiferito e inserito in una delle quattro categorie individuate: impianti a combustibili fossili, a biomasse, geotermici ed eolici. La mappa degli impianti censiti in Regione Emilia-Romagna è consultabile sul portale di Arpa (<http://bit.ly/1BZKyao>).

In questo modo si sono creati dei "catasti energetici" comprendenti la domanda e l'offerta di energia termica in Emilia-Romagna. Si tratta di informazioni geolocalizzate su mappe a licenze e contenuti liberi che permettono di avere a disposizione un utile strumento per la pianificazione territoriale. Una parte fondamentale del progetto infatti è quella di rafforzare e rendere efficace lo sviluppo del processo di pianificazione favorendo la partecipazione



1

attiva. Al fine di coinvolgere in modo partecipativo le realtà territoriali, è stato creato un "comitato di governance", una vera e propria *task force* costituita da amministratori regionali e locali, dai principali attori interessati alla valorizzazione delle fonti rinnovabili per usi termici e allo sviluppo di reti di teleriscaldamento, da ricercatori e da associazioni di cittadini.

La *task force*, guidata da Arpa Emilia-Romagna ha organizzato a dicembre 2014 a Bologna il primo *focus group* che ha visto la partecipazione di più di 40 attori.

L'incontro ha anche permesso di creare una efficace sinergia tra Res H/C Spread e un altro progetto europeo, Smartreflex (coordinato da Ambiente Italia) che mira ad aumentare la diffusione di sistemi di teleriscaldamento e teleraffreddamento intelligenti, flessibili e alimentati da fonti energetiche rinnovabili. La finalità dell'incontro non era solo quella di far conoscere gli scopi dei progetti, condividere e discutere le soluzioni tecniche proposte, raggiungere il consenso sulle misure ipotizzate. Il tema principale del meeting era il "visioning", ossia lo sviluppo di una visione positiva delle energie rinnovabili nell'anno 2030 in Emilia-Romagna. Ai partecipanti al workshop è stato quindi chiesto di fare un esercizio avanzato di proiezione nel futuro, immaginando di essere all'anno 2030 e di osservare una situazione energetica positiva e desiderabile.

Ogni attore coinvolto ha assunto un ruolo (anche diverso da quello della realtà) in uno dei 4 gruppi individuati (amministratori, cittadini, imprese nonprofit, imprese profit) descrivendo

la situazione delle energie rinnovabili termiche, gli aspetti positivi e gli indicatori di successo. Questo gioco di ruolo è servito per raccogliere e successivamente discutere le principali idee e obiettivi dei diversi *stakeholder* coinvolti. In questo modo è stato possibile attivare un utile dialogo tra persone con diversi *know-how* ed esperienze lavorative differenti. Quello che è emerso è una sostanziale convergenza di idee e obiettivi riguardanti il futuro delle energie rinnovabili termiche e di uno sviluppo più sostenibile⁴. Questo è stato il primo di una serie di incontri che accompagneranno lo sviluppo del progetto europeo Res H/C Spread con l'obiettivo finale di fornire indicazioni sull'implementazione delle energie rinnovabili per futuri piani energetici a livello regionale.

Mattia Gussoni, Michele Sansoni, Francesca Lussu

Arpa Emilia-Romagna

NOTE

¹ Legge regionale 23 dicembre 2004, n. 26 "Disciplina della programmazione energetica territoriale ed altre disposizioni in materia di energia".

² Art. 25 decies, in attuazione della direttiva 2012/27/UE relativa all'efficienza energetica.

³ http://bit.ly/ipsi_er

⁴ Per maggiori informazioni su materiale e risultati del *focus group*, è possibile consultare la cartella di progetto al link <http://bit.ly/1yVbiY2>

1 Fasi del Focus group organizzato da Arpa Emilia-Romagna a Bologna (1 dicembre 2014).

TELERISCALDAMENTO ED EFFICIENZA ENERGETICA

IL RISPARMIO E L'EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI SONO ESSENZIALI NELLA LOTTA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI. IL TELERISCALDAMENTO RAPPRESENTA UN'OPPORTUNITÀ DI UTILIZZO RAZIONALE DELLE RISORSE ENERGETICHE E DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO LOCALE E UN SISTEMA DI CONTENIMENTO DELLA SPESA ENERGETICA.

Il cambiamento climatico rappresenta una delle maggiori sfide che i governi devono affrontare per evitare rischi per il pianeta e le generazioni future. A seguito dell'aumento di temperature, si verificano scioglimento dei ghiacciai, episodi di siccità e alluvioni sempre più frequenti.

L'energia che rende possibile lo sviluppo è una delle principali cause d'inquinamento. Le energie rinnovabili invece sono in sintonia con la natura e i fabbisogni dell'uomo. Le fonti rinnovabili sono gratuite, inesauribili e non provocano conseguenze catastrofiche. L'impiego di energia nel settore edilizio è responsabile di circa il 30-40% delle emissioni di CO₂ e gas climalteranti in ambiente (1).

Le cause individuate sono:

- scarso isolamento degli edifici, che comporta un maggiore consumo di energia per il riscaldamento
- scarsa tenuta di serramenti e infissi
- presenza di impianti di riscaldamento poco efficienti
- uso preponderante di combustibili fossili
- scarso utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili per le piccole utenze.

In passato la progettazione e la produzione edilizia erano meno sensibili alle problematiche energetiche e ambientali; i costi dei consumi energetici erano bassi, il problema della modificazione del clima per effetto dei gas serra non ancora condiviso. Oggi queste problematiche sono diventate delle urgenze e per poterle risolvere occorre un nuovo modello di sviluppo e l'impegno di tutti (cittadini, istituzioni, imprese, ricercatori). L'Unione europea vuole fermare i cambiamenti climatici. Negli edifici residenziali almeno il 68% dei consumi energetici è dovuto al



1

riscaldamento degli ambienti, l'11% alla produzione dell'acqua calda sanitaria, il 5% per usi cucina, e circa il 16% per usi elettrici, illuminazione, elettrodomestici, condizionamento. Il settore residenziale è in espansione, quindi i consumi d'energia e le emissioni di biossido di carbonio sono destinati ad aumentare.

Diverse sono le iniziative volte a diffondere il risparmio e l'efficienza energetica negli edifici, tra le quali ad esempio le tariffe incentivanti per i pannelli fotovoltaici, le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica e la certificazione energetica degli edifici (1). Le tecnologie edilizie, i materiali performanti, gli impianti più efficienti disponibili sul mercato ci consentono già oggi di realizzare nuovi edifici diminuendo i consumi energetici e utilizzando sistemi domotici di controllo e gestione.

Problema più complesso e difficile da risolvere è l'intervento sul patrimonio edilizio esistente che ha larghi margini di miglioramento. Le opportunità sono legate al perfezionamento del costruito delle città, delle infrastrutture per renderle più belle, più salubri, più

sicure, più efficienti, più economiche. Le imprese di costruzioni possono trovare un valido sostegno dalla ricerca applicata e dalla sperimentazione di nuovi materiali, componenti e sistemi per involucri performanti, nuove soluzioni impiantistiche (alimentate da fonti di energia rinnovabile), sistemi innovativi di controllo e gestione a distanza, nuovi strumenti di diagnosi energetica e di monitoraggio, nuovi modelli di valutazione della sostenibilità ambientale. I sistemi di teleriscaldamento rappresentano un'importante opportunità di utilizzo razionale delle risorse energetiche e di controllo dell'inquinamento locale e un sistema di contenimento della spesa energetica sia per la collettività sia per i singoli utenti. Il teleriscaldamento è un sistema di riscaldamento a distanza, che utilizza il calore prodotto da uno o più poli di produzione centralizzati e lo distribuisce tramite condotte interrato e isolate termicamente direttamente alle utenze, per riscaldare/raffrescare gli ambienti e per produrre acqua calda sanitaria. Il primo impianto di riscaldamento urbano nel mondo è stato quello di New

1 Testa del pozzo di produzione per la rete di riscaldamento geotermica a Ferrara.

York, risalente al 1876 (oggi la quasi totalità di Manhattan è teleriscaldata), mentre il primo impianto europeo è stato installato nel 1893 ad Amburgo.

Il teleriscaldamento è molto diffuso nell'Europa del centro e del nord, nell'America settentrionale, in Giappone, in Cina e nei Paesi dell'Est (l'intero complesso del Cremlino, ad esempio, è teleriscaldato).

La tecnologia del teleriscaldamento da alcuni decenni si sta diffondendo anche in Italia. Le reti sono concentrate nell'Italia settentrionale. La prima città italiana a dotarsi di un sistema di teleriscaldamento, all'inizio degli anni 70, è stata Brescia, seguita negli anni 80 da Torino. Oggi è presente in quasi cento città.

Nei progetti di sviluppo del teleriscaldamento è ormai affermato il concetto di Sei (*Sistema energetico integrato*), che comprende una pluralità di fonti energetiche: cogenerazione, geotermia, termovalorizzatori, biomasse, pompe di calore e recuperi di energie disperse nei processi industriali e impianti solari.

Il teleriscaldamento solare (*Solar District Heating, Sdh*) è alimentato da pannelli solari.

Una rete di teleriscaldamento è compatibile con le fonti che si prevede siano disponibili entro il medio-lungo termine (idrogeno).

Un sistema energetico integrato consente il massimo e migliore sfruttamento delle risorse disponibili sul territorio, a basso impatto ambientale e a costi competitivi.

Uno dei punti di forza del teleriscaldamento è la possibilità di rendere utile il calore di scarto originato da processi che hanno altre finalità e da sistemi di produzione combinata elettricità-calore (cogenerazione).

Prima di considerare una nuova centrale di produzione per la rete di teleriscaldamento è necessario indagare sulla possibilità, nelle vicinanze dell'area considerata, di un recupero di calore da: inceneritori di combustibile derivato dai rifiuti (Cdr), centrali termoelettriche, raffinazione dei combustibili e bio-combustibili, industrie (recupero di energie disperse) ecc.

Per la realizzazione e lo sviluppo del teleriscaldamento è necessario utilizzare supporti informatici in grado di ottimizzare la gestione integrata delle fonti nell'ambito dei singoli distretti energetici. Il Sistema energetico integrato ha una maggiore indipendenza dalle fonti fossili. Il teleriscaldamento ha molti pregi: - risparmio energetico e benefici ambientali (benefici collettivi)

- vantaggi economici, sicurezza e semplicità d'uso per gli utenti (benefici individuali).

L'associazione europea "EuroHeat&Power" ha elaborato il metodo di calcolo definito *Primary Resource Factor* (Prf) che indica il rendimento globale dei sistemi di riscaldamento e raffrescamento (*tabella 1*). Il Prf esprime il rapporto fra energia fossile consumata nell'intero processo (generazione, trasporto ecc.) ed energia termica consumata nell'edificio. Un sistema di riscaldamento e raffrescamento con Prf basso ha un basso consumo di energia da fonti fossili e basse emissioni di CO₂. Le nuove centrali di teleriscaldamento sono dotate di tecnologie moderne a basse emissioni inquinanti e permettono elevati rendimenti energetici, distribuendo energia e calore anche in edifici lontani dal punto di produzione, senza bisogno

di interventi radicali sugli impianti interni. Questo comporta inoltre per l'utente un prezzo competitivo rispetto ai sistemi tradizionali, perché la tariffa è commisurata al prezzo del combustibile di riferimento (gas metano) con la valorizzazione dei servizi aggiuntivi forniti all'utente (pronto intervento, minori oneri per controlli e manutenzioni, costi nulli per acquisto e gestione caldaie). Grazie alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento, al recupero energetico, allo sviluppo di *know-how* e alla possibilità di servire territori ad alta densità di consumi energetici, il teleriscaldamento risulta economicamente vantaggioso in termini industriali e quindi anche per i territori che ne usufruiscono.

Marco Marvelli

Tecnico esperto nella gestione dell'energia
marcomarvelli@libero.it

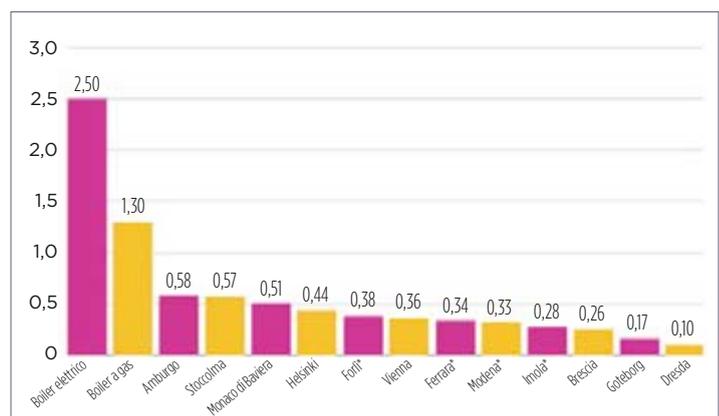
TAB. 1
PRIMARY RESOURCE FACTOR

Rendimento globale dei sistemi di riscaldamento e raffrescamento.

Esempi indicativi di soluzioni impiantistiche e risparmio energetico	PFR
Teleriscaldamento da Wte (Waste To Energy)	0,05
Teleriscaldamento con cogenerazione a ciclo combinato a gas	0,05-0,1
Teleriscaldamento alimentato da biomassa (incluso il trasporto)	0,1
Teleriscaldamento con cogenerazione distribuita a gas	0,3-0,6
Teleriscaldamento con cogenerazione a carbone	0,8
Pompa di calore	0,9
Caldaia a gas o gasolio	1,3
Boiler elettrico	2,5

FIG. 1
PRF PROGETTI IN EMILIA-ROMAGNA

Valutazione Primary Resource Factor (Prf) per sistemi di teleriscaldamento per i diversi progetti di Forlì, Ferrara, Modena e Imola rispetto ai sistemi di TLR europei più significativi. (2), (3)



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- (1) Regione Emilia-Romagna, "Guida alla Certificazione energetica degli edifici", <http://energia.regione.emilia-romagna.it>, http://bit.ly/cert_en_ER
- (2) G. Gagliano, G. Freddi, Brochure divisione teleriscaldamento, Hera spa.
- (3) M. Marvelli, *Le fonti di energie rinnovabili nell'efficienza energetica degli edifici - analisi dei principali sistemi di teleriscaldamento di Hera*, Tesi di laurea, Università degli studi di Ferrara.

LEGISLAZIONE NEWS

A cura di Giovanni Fantini e Maria Elena Boschi • Arpa Emilia-Romagna

SITI CONTAMINATI: PER LA CORTE DI GIUSTIZIA UE È LEGGITTIMA LA TUTELA DEL "PROPRIETARIO INCOLPEVOLE"

Corte di Giustizia Ue, sentenza 4 marzo 2015, causa C-534/13 in www.reteambiente.it

Con questa pronuncia il giudice europeo è stato chiamato a pronunciarsi sulla complessa e dibattuta questione relativa alla responsabilità del cd *proprietario incolpevole* in caso di bonifica di siti contaminati. Nel caso di specie, il Consiglio di Stato italiano aveva richiesto alla Corte europea di pronunciarsi sulle norme contenute nel Titolo V del Dlgs 152/2006, al fine di stabilirne la legittimità alla luce della disciplina europea in materia di danno ambientale. Ad avviso della Corte di Giustizia europea, sono conformi a tale disciplina le norme del codice dell'ambiente italiano che sollevano dall'obbligo di eseguire la bonifica il proprietario del sito che non sia risultato responsabile della contaminazione: ciò costituisce infatti una garanzia imprescindibile a tutela del cd *proprietario incolpevole* che si fonda sul principio fondamentale per cui è sempre necessario accertare la presenza di un nesso causale tra l'azione dell'operatore e il danno ambientale, al fine di evitare il verificarsi di ipotesi di responsabilità meramente oggettiva per l'inquinamento.

EMANATE LE NUOVE LINEE GUIDA PER LO SCREENING NELLE VIA REGIONALI

Decreto Mattm 30 marzo 2015 "Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116." (GU n. 84, 11 aprile 2015).

Sono entrate in vigore il 26 aprile le linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale (cd *screening*) dei progetti di competenza di Regioni e Province autonome. Tali linee guida – che costituiscono allegato al decreto ministeriale e sono state adottate in attuazione del DI 91/2014 convertito in legge n. 116/2014 in ottemperanza ad alcune censure mosse dalla Comunità europea – si applicano a tutti i progetti per i quali la procedura di *screening* è in corso alla data di entrata in vigore del decreto e, in attesa del recepimento da parte degli ordinamenti regionali, su tutto il territorio nazionale. Le linee guida sono rivolte sia alle Autorità competenti sia ai soggetti proponenti e vanno a integrare i criteri tecnico-dimensionali e di localizzazione utilizzati per fissare le soglie

già stabilite in via generale nell'allegato IV alla parte II del Dlgs 152/2006, individuando ulteriori parametri che si aggiungono a quelli dell'allegato V alla medesima parte II, in modo tale da assicurare un più elevato e uniforme livello di tutela ambientale sul territorio nazionale.

In particolare, con il provvedimento sono dettagliati i parametri nazionali relativi alla caratteristica del progetto (in considerazione del cumulo con altri progetti e il rischio di incidenti per le sostanze impiegate) e alla localizzazione dello stesso (in considerazione della capacità di carico dell'ambiente naturale). L'applicazione di tali ulteriori criteri potrà comportare una riduzione delle soglie percentuali per le quali scatta la verifica di assoggettabilità a Via ai sensi del citato all. V, con conseguente estensione del campo di applicazione delle disposizioni in materia di Via a progetti potenzialmente in grado di determinare effetti negativi significativi sull'ambiente.

IL GIUDICE PENALE PUÒ ESCLUDERE LA PUNIBILITÀ IN CASO DI "TENUITÀ DEL FATTO"

Dlgs 16 marzo 2015 n. 28 "Disposizioni in materia di non punibilità per particolare tenuità del fatto, a norma dell'articolo 1, comma 1, lettera m), della legge 28 aprile 2014, n. 67" (GU n. 64, 18 marzo 2015).

Corte Cassazione, sentenza 15 aprile 2015, n. 15449 in www.reteambiente.it

Con questo decreto, entrato in vigore lo scorso 2 aprile, viene inserito nel codice penale il nuovo art. 131-bis, nel quale si prevede la facoltà del giudice di escludere la punibilità qualora, in considerazione delle modalità del comportamento penalmente rilevante e del danno o del pericolo cagionato, ritenga che l'offesa arrecata sia di "particolare tenuità". Tale istituto è consentito però soltanto in caso di reati puniti con pena detentiva non superiore nel massimo a cinque anni oppure con pena pecuniaria, sola o congiunta alla pena detentiva: peraltro, la sussistenza di questi presupposti non determina in capo al giudice un *obbligo* di esclusione della punibilità, ma soltanto una *facoltà* in tal senso, da esercitare in base agli esiti di precise valutazioni da effettuare sulla base dei criteri indicati dalla norma stessa (principalmente: *modalità della condotta; esiguità del danno o del pericolo; non abitualità del comportamento*). Per quanto non si possa stabilire a oggi quale sarà l'effettiva applicazione di questa nuova disposizione, si segnala comunque che potrebbe trovare applicazione anche in campo ambientale, data la presenza in tale materia di vari fattispecie con trattamento sanzionatorio ricadente nel campo di applicazione della nuova norma

(ad es. *gestione illecita di rifiuti; traffico illecito di rifiuti; scarico di acque reflue industriali senza autorizzazione; esercizio di impianti senza autorizzazione alle emissioni ecc.*). Con la sentenza citata la Corte di Cassazione ha ritenuto che la norma si applichi anche ai procedimenti penali in corso.

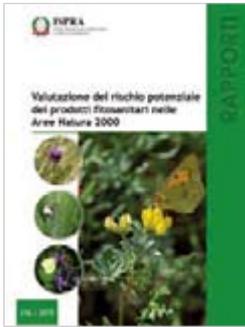
REACH: REGOLE PIÙ SEVERE PER GLI ARTICOLI IN PIOMBO

Regolamento 22 aprile 2015, n. 2015/628/ Ue "Regolamento che modifica l'allegato XVII del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) per quanto riguarda il piombo e i suoi composti." (Guue 23 aprile 2015, n. L 104).

Con il regolamento in questione, che entrerà in vigore il prossimo 13 maggio, si interviene sul regolamento 1907/2006/Ce (cd. *regolamento Reach*) e, in particolare, sulle disposizioni relative al piombo e composti del piombo (voce 63 dell'allegato XVII). Il sistema Reach disciplina la registrazione, valutazione e autorizzazione dei prodotti chimici e impegna le imprese che fabbricano e importano sostanze chimiche a valutare i rischi derivanti dall'uso di tali sostanze e ad adottare le misure idonee a prevenirli; la disciplina Reach, che ha riorganizzato sistematicamente le diverse fonti normative che regolavano la materia, intende assicurare un elevato livello di protezione della salute umana e dell'ambiente e pertanto le relative disposizioni hanno un ambito di applicazione esteso alla fabbricazione, all'immissione sul mercato, all'uso delle sostanze chimiche (in quanto tali o come componenti di preparati) nonché all'immissione sul mercato di preparati. La novità introdotta dal nuovo regolamento che sarà operante a partire dal primo giugno 2016 (tranne che per gli articoli immessi sul mercato per la prima volta prima di tale data) è rappresentata dall'introduzione del divieto di immissione sul mercato di oggetti con una concentrazione di piombo superiore allo 0,05% in peso "*che possano essere messi in bocca dai bambini*"; il divieto si applica agli oggetti che hanno una dimensione inferiore ai 5 cm o che presentano una parte staccabile o sporgente di tale dimensione. Oltre a deroghe espresse per specifici oggetti (es. chiavi, pile portatili ecc.), sono comunque previste anche deroghe di carattere più generale per articoli "rivestiti" o il cui tasso di cessione del piombo rimanga nei limiti.

LIBRI

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


**VALUTAZIONE DEL RISCHIO
POTENZIALE DEI PRODOTTI
FITOSANITARI NELLE AREE
NATURA 2000**

Rapporto Ispra 216/2015

Ispra, serie Rapporti, n. 216/2015 distribuzione gratuita, solo in formato elettronico, www.isprambiente.gov.it/, <http://bit.ly/1PhysIF>
408 pagine

Gli oltre 2500 siti italiani della Rete Natura 2000, che coprono attualmente il 21% del territorio nazionale, sono

stati istituiti per creare una rete di aree naturali destinata alla tutela di specie e *habitat* naturali di interesse comunitario. All'interno di questi siti, le direttive Habitat e Uccelli prevedono che le attività economiche compatibili con la conservazione della biodiversità, siano mantenute e incentivate; l'attività agricola è una delle più diffuse in queste aree. L'uso dei prodotti fitosanitari desta preoccupazioni non solo per la salute, ma anche per le aree naturali. I principi attivi impiegati, possono infatti determinare la contaminazione delle reti trofiche naturali, provocando un impatto sulle specie e sugli habitat protetti, anche a notevole distanza dai luoghi di irrorazione. L'eccessivo uso in agricoltura di sostanze chimiche ha ridotto le popolazioni dei predatori naturali e innescato processi di selezione di ceppi resistenti, obbligando i produttori a una continua ricerca di alternative, non solo chimiche. Il rapporto tecnico presenta i risultati dello studio sul pericolo potenziale dei prodotti fitosanitari nelle aree Natura 2000, sulla base della *stima della sensibilità* di habitat e specie animali e vegetali tutelate dalle direttive europee e sulla base di un modello concettuale che tiene conto anche del destino ambientale delle singole sostanze attive. Ciò ha consentito di ipotizzare azioni di risposta, come pratiche agronomiche sostenibili, che richiedono un minore utilizzo di fitofarmaci nelle aree Natura 2000, in accordo con il Piano d'azione nazionale per la riduzione dei prodotti fitosanitari (PAN, attuazione direttiva 2009/128/CE).

IN BREVE

Publicato il primo Rapporto integrato di sostenibilità di Arpa Emilia-Romagna. Il documento presenta i dati relativi al 2013 (a breve seguirà un aggiornamento) sugli impatti diretti e indiretti economici, ambientali e sociali delle proprie attività. È la prima esperienza del genere nelle Agenzie ambientali (<http://bit.ly/1yNPiBD>, v. pagg 11-16 in questa rivista).

"Portrait of a Lady" a cura di Sveva Avveduto e Lucio Pisacane, *Cnr-Irpps*. Per le donne è ancora difficile fare carriera nel mondo della ricerca; è quanto emerge dal volume che richiama i dati europei del rapporto *She figures 2013*: le donne ricercatrici sono il 32% del totale (Eu27), anche se il tasso di crescita è maggiore di quello degli uomini. In Italia i dati Istat confermano che è donna il 44,2% della forza lavoro nella ricerca pubblica; nelle procedure selettive ha risultati migliori rispetto agli uomini. Meno positivo il quadro nelle posizioni apicali: a dispetto del 48% di ricercatrici al grado iniziale della carriera, tra i dirigenti si scende al 24%. Le donne sono più presenti nel mondo della ricerca pubblica, anche per le maggiori tutele sulla maternità, sulle opportunità di accesso, sull'avanzamento di carriera formalmente paritario.



BIOECONOMIA

La chimica verde e la rinascita di un'eccellenza italiana

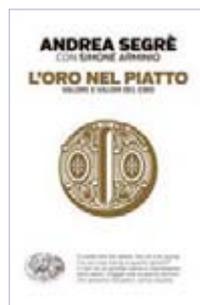
Beppe Croce, Stefano Ciafani, Luca Lazzeri
Prefazione di Pauli Gunter
Edizioni Ambiente, 2015
176 pg, 14,40 euro

"O l'economia diventa una bioeconomia o non avrà alcun futuro. Il nostro sistema di produzione e consumo dipende in modo eccessivo dalle materie prime di origine fossile e dalle loro trasformazioni chimiche." Così scrive Gunter Pauli nella prefazione.

Il cambiamento in corso oggi è radicale: passando dalla petrolchimica a processi produttivi che utilizzano materie prime vegetali la chimica sta ridisegnando la propria identità. Biopolimeri, biocarburanti, biocombustibili, biolubrificanti: il prefisso "bio" dimostra che l'economia può (e deve) rapportarsi alla società e al territorio in cui colloca le proprie attività e da cui trae le risorse di cui ha bisogno, creando occupazione, profitti e innovazione.

Le risorse della bioeconomia offrono tre vantaggi cruciali: sono potenzialmente non esauribili, in genere inquinano molto meno dei loro omologhi fossili e, infine, sono producibili sul territorio e possono quindi garantire maggiore autonomia economica. Mettendo le risorse rinnovabili e i rifiuti alla base dei prodotti di domani si apre una straordinaria sfida economica ed ecologica.

Esiste dunque un'alternativa tra corsa alla distruzione di risorse e decrescita: è quella indicata da Nicholas Georgescu-Roegen, l'inventore del termine *bioeconomia*, osservando che l'energia libera a cui l'uomo può accedere proviene da due fonti distinte: "la prima è uno stock, lo stock di energia libera dei giacimenti minerali nelle viscere della Terra. La seconda fonte è un flusso, quello delle radiazioni solari intercettato dalla Terra".



L'ORO NEL PIATTO

Valore e valori del cibo

Andrea Segrè, con Simone Arminio
Edizioni Giulio Einaudi, 2015
176 pg, 14,40 euro

"O come Oro nel piatto. Sei ciò che mangi, ma sai cosa mangi e quanto sprechi? Il cibo ha un grande valore e rappresenta tanti valori. Viaggio alla scoperta dell'oro che abbiamo nel piatto, senza saperlo": il senso del nuovo libro di Segrè è in chiaro fin dalla copertina. Sprecare significa

gettare il cibo nella spazzatura, ma anche mangiare cibo spazzatura: il primo danneggia la salute della natura, il secondo nuoce alla salute dell'uomo. Entrambe sono legate fra loro, come al rapporto ambiente-uomo, risorse-consumi, ecologia-economia. Relazioni viziate, da cambiare. Non solo con la filosofia del *cibo lento*, della *filiera corta*, del *chilometro zero*. Onde corte, che increspano il mare in superficie. Senza però modificare le grandi correnti. Per nutrire il pianeta, l'unica strada è ridare valore al cibo. Ma quale cibo? Quello medio, né troppo basso né troppo alto. Un percorso che diventa un viaggio nei luoghi dove passa il *cibo medio*: dallo studio agricolo al mercato ortofrutticolo, dall'industria alimentare al supermercato, dal parco tematico all'esposizione universale. Per arrivare alla scuola: un (p)assaggio fondamentale. L'educazione alimentare serve a comprendere il valore del cibo, imparando a *fruire* invece che *consumare*. Su questo argomento vedi anche Ecoscienza 4/2014 (http://bit.ly/Ecoscienza2014_spreco_alimentare).

EVENTI

A cura di Daniela Raffaelli, redazione Ecoscienza

IO PARTECIPATO+ REGIONE EMILIA-ROMAGNA

APERTE SETTE CONSULTAZIONI SU ACQUE E SALUTE

IoPartecipo+ è la piattaforma della Regione Emilia-Romagna per supportare i processi di partecipazione realizzati dall'ente nell'ambito delle proprie politiche. I processi corrispondono a "piazze" all'interno delle quali il gestore e responsabile del processo per la Regione attiva strumenti di comunicazione e di coinvolgimento dei cittadini o degli *stakeholder* (altri enti, associazioni o aziende). I profili Facebook e Twitter sono altri strumenti per restare aggiornati sulle iniziative.

Sulla "piazza" IoPartecipo+ sono aperte 7 consultazioni pubbliche:

- *Life Rinasce Riqualificazione naturalistica per la sostenibilità integrata idraulico-ambientale dei canali emiliani*: aperta fino al 31/12/2015
- *Patto di RII*, riqualificazione dei corsi d'acqua minori: fino al 31/01/2016
- *SeiInOnda*, per la costruzione del Piano regionale di gestione del rischio alluvioni: fino al 31/12/2015
- *Con la Trebbia*, per la valorizzazione e la salvaguardare del fiume Trebbia attraverso un contratto di fiume: fino al 15/09/2015
- *Acqua in bocca: parliamo di acqua*, per individuare misure di tutela e la salvaguardia di tutte le acque della regione da integrare nel Piano di Gestione del distretto idrografico: fino al 30/06/2015
- *La medicina ha un genere? Curarsi delle differenze*: fino al 30/06/2015
- *Costruire salute*: fino al 30/09/2015



<http://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/iopartecipo>

1 MAGGIO-31 OTTOBRE 2015 MILANO

EXPO 2015 - NUTRIRE IL PIANETA, ENERGIA PER LA VITA

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. L'eredità di Expo 2015 sarà la *Carta di Milano*, un documento che propone misure di sostenibilità per abbattere lo spreco alimentare nel mondo del 50% entro il 2020. La Carta è tradotta in 19 lingue ed è rivolta a cittadini, istituzioni, imprese, associazioni e ai paesi che vorranno sottoscriverla.

La Regione Emilia-Romagna sarà a Expo 2015 con una presenza stabile all'interno della *Mostra delle Regioni*. Il progetto regionale di eccellenza, coordinato da Aster, sarà il *World Food research and innovation Forum*, un percorso per affermare l'Emilia-Romagna quale "capitale" mondiale del cibo di qualità.

Info: www.expo2015.org - twitter: @Expo2015Milano - <http://expo2015.regione.emilia-romagna.it/>

26-28 MAGGIO 2015 ROMA EUR, PALAZZO DEI CONGRESSI

FORUM PA 2015 - INNOVAZIONE NELLA PA, #SIPUÒFARESE

Giunta alla ventiseiesima edizione la manifestazione è l'appuntamento in cui si concentra il dibattito sull'innovazione e la modernizzazione del sistema pubblico italiano. Il calendario dei tre giorni al Palazzo dei congressi di Roma è fitto di appuntamenti di carattere istituzionale, tecnico e laboratoriale.

Info: <http://iniziativa.forumpa.it/> - twitter: @Forum_PA - #FPA2015 - #sipuòfarese

27-28 MAGGIO 2015 MODENA FIERE

CONVEGNI NAZIONALI DBA E SICUREZZA 2015

Nell'ambito del progetto Ambiente Lavoro, l'Ausl di Modena con la Regione Emilia-Romagna, il Coordinamento tecnico delle Regioni e delle Province autonome e Inail, organizza le due iniziative:

- *dBA 2015*. Trent'anni di prevenzione e protezione dagli agenti fisici (27 maggio)
- *Sicurezza 2015*. Aggiornamenti sulle Atex e sugli ambienti confinati (28 maggio).

Per partecipare alle iniziative è prevista una quota di iscrizione.

Info: www.ausl.mo.it/dsp/dba per dBA, www.ausl.mo.it/dsp/sicurezza2015 per Sicurezza2015

15-17 GIUGNO 2015 BARCELLONA

CONGRESSO EUREGEO 2015

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

Levento 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

25-26 GIUGNO 2015 RIVA DEL GARDA (TN)

REBUILD, INNOVAZIONE DELLA RIQUALIFICAZIONE E DELLA GESTIONE IMMOBILIARE

Un'economia europea *low-carbon* entro il 2050 con una riduzione delle emissioni di gas serra dell'80% è quanto auspica la Commissione europea nell'*Energy Roadmap 2050*. In questo quadro l'edizione 2015 di REbuild lancia un messaggio forte: #1casa1minuto, riqualificando le oltre 18 milioni di abitazioni entro i 18 milioni di minuti che ci separano dal 2050, l'Italia potrebbe contribuire in modo strategico al raggiungimento degli obiettivi europei. Un obiettivo ambizioso che può essere raggiunto solo attraverso un deciso cambio di marcia nei processi di riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.

Info: <http://www.rebuilditalia.it/>

3-6 NOVEMBRE 2015 RIMINI FIERA

ECOMONDO 2015 (PREANNUNCIO)

The green technologies expo, diciassettesima edizione della fiera internazionale del recupero di materia ed energia e sviluppo sostenibile.

Info: <http://www.ecomondo.com>

7-8 DICEMBRE 2015 LE BOURGET, PARIGI

COP21 - THE SUSTAINABLE INNOVATION FORUM (SIF15)

La sesta edizione del *Sustainable Innovation Forum* si svolge durante l'annuale conferenza delle Parti (COP) sui cambiamenti climatici. Oltre 750 i partecipanti di imprese, governi, investitori, Onu e organizzazioni *no profit*. L'iniziativa intende promuovere e sostenere l'innovazione aziendale sulla base delle attività preparatorie che si svolgono nel corso dell'anno nell'ambito del programma ClimateAction in partnership con Unep (*United Nations Environment Programme*).

Info: <http://www.cop21paris.org>

ABSTRACTS

Translation by Stefano Folli

P. 3 • ON ENVIRONMENTAL CRIMES FOR SUSTAINABILITY

Alessandro Bratti
Deputy, Democratic Party (PD)

P. 5 • STEFANO TIBALDI LEAVES THE DIRECTION OF ARPA ER AFTER 6 YEARS

Franco Zinoni, technical director and acting General Director, recalls Tibaldi's 19 years in Arpa Emilia-Romagna

Franco Zinoni
Acting General Director, Arpa Emilia-Romagna

P. 6 • TIBALDI AND ITALIAN METEOROLOGY

The retirement of Stefano Tibaldi is an excellent opportunity for a reflection on Italian meteorology: what we were, potentialities, problems and delays.

Carlo Cacciamani
Director HydroWeatherClimate Service, Arpa Emilia-Romagna

P. 9 • ASSOARPA, A NEW LIFE

Since last March, AssoArpa (the Association of Italian environment agencies), has acquired independent legal status. The president is Luca Marchesi, general director of Arpa Friuli Venezia Giulia. Goals, commitments and future challenges in a changing context.

Interview with **Luca Marchesi**, President of AssoArpa, by Daniela Raffaelli

P. 11 • TOWARDS THE ASSESSMENT OF ARPA'S VALUE

Arpa Emilia-Romagna published its Integrated Sustainability Report, in order to assess and communicate the impact of its activities. It's an innovative attempt for Italian public administration. A "beyond GDP" view, which aims at including integrated thinking in the agency activities.

Elisa Bonazzi, Stefano Tibaldi
Arpa Emilia-Romagna

P. 16 • INTEGRATED REPORTING: WHICH BENEFITS FOR THE PUBLIC SECTOR?

The integrated report combines information from different domains, in order to build a framework representing the complexity of the organization. For the public sector, it is necessary to demonstrate that activities are based on the principles of efficiency and responsibility.

Fabrizio Indelicato
Fondazione Eni Enrico Mattei

P. 17 • "READING" PUBLIC SPENDING WITH AN ENVIRONMENTAL FOCUS

Analyzing and monitoring public spending with an environment focus is an important step to

improve knowledge and guide policy decisions. Gmi analyzed the spending of Lombardy Region, with a focus on the air pollution reduction plan.

Ilaria Bergamaschini
Green Management Institute

P. 19 • A PROJECT ON ENVIRONMENTAL OPEN DATA IN EMILIA-ROMAGNA

Environmental data are very interesting for the public. The open data logic could help to improve their quality, even for internal use, thanks to technological developments. Some supply conditions should be better defined, so that information is easily accessible to external users.

Stefano Cattani¹, Massimo Fustini²
1. Arpa Emilia-Romagna
2. Emilia-Romagna Region

P. 10 • FIGHTING TIGER MOSQUITO IN EMILIA-ROMAGNA

Tiger mosquito can transmit viral diseases such as Dengue and Chikungunya. In 2014, several European countries recorded an increase of imported cases of Chikungunya. In Emilia-Romagna a control and prevention plan is constantly active.

Romeo Bellini¹, Marco Carrieri¹, Roberto Cagarelli², Federica Giovannini², Paola Angelini², Alba Carola Finarelli², Carmela Matrangolo³, Claudio Venturelli³
1. Centro Agricoltura Ambiente "G.Nicoli", Crevalcore
2. Emilia-Romagna Region
3. Asl Romagna, Cesena

CRIMES AGAINST THE ENVIRONMENT. NEW LAWS IN THE ITALIAN PENAL CODE

P. 26 • CONTRASTING ENVIRONMENTAL CRIMES, A LEVER FOR QUALITY

In order to counter environmental crimes with proper tools, it is important that the Parliament definitely approves the final text of the new law. We owe it to all the victims of environmental disasters and to honest companies pursuing high quality.

Ermeste Realacci
President Environment Commission, Chamber of Deputies

P. 27 • A STEP FORWARD IN THE FIGHT AGAINST ENVIRONMENTAL CRIMES

The law on environmental crimes is an important step, but there are some downsides, as the presence in the same document of a difference between "environmental pollution" and "environmental disaster" and their contextual decriminalization in case of culpable conduct.

Salvatore Micillo
Deputy, Movimento 5 Stelle



P. 28 • CONSIDERATIONS ON NEW CASES OF ENVIRONMENTAL CRIMES

The strengthening of sanctions against environmental crimes is urgent. Today the system of sanctions is based on monetary sanctions, with few exceptions. The new bill requires a large commitment in the coordination of the whole discipline.

Constanza Bernasconi
University of Ferrara

P. 30 • ENVIRONMENTAL CRIMES IN THE PENAL CODE, A LIMIT TO CRIMINAL ACTIVITY

On the basis of Directive 2008/99/EC, Member States must punish criminal behaviors with "effective, proportionate and dissuasive" sanctions. Will the new penalties be such? There are still some critical issues.

Luciano Butti
B&P Avvocati, University of Padua

P. 32 • TOWARDS A NEW SYSTEM OF ENVIRONMENTAL CRIMES

The introduction in the penal code of the cases of "environmental pollution" and "environmental disaster" complete the environment protection system. The technical nature of the criminal proceedings, the new incentives to reclamation activity and the statute of limitation for less serious offenses will enhance the contribution of environmental agencies.

Giuseppe Battarino
Magistrate

P. 34 • TOUGHER SANCTIONS TO PREVENT POLLUTION

A reform on environmental crime law not considering a revision of the crimes in waste management would be strongly biased. The deterrent effect must be pursued through more rigorous sanctions on prodromic activities in the events of pollution.

Luigia Spinelli¹, Irene De Chiaro²
1. Magistrate
2. Lawyer
Consultants of the Parliamentary Commission of Inquiry on illegal activities related to the waste cycle and on environmental crimes

P. 36 • A REVISION FOR THE NEW RULES

The new framework is only a first step towards a modern and effective system for the protection of the environment. After some time of application, a review will be necessary, in order to test the effectiveness of contrast to environmental crimes.

Francesco Castellano
Magistrate

P. 38 • A NEW FRAMEWORK TO OVERCOME IMPUNITY

The operational experience of Carabinieri for environmental protection confirms that the current regulatory framework is unable to effectively fight environmental crimes. Overcoming monetary sanctions and giving strength to confiscation can help overcome widespread "impunity".

Brigadier General Vincenzo Patocchio
Carabinieri environment protection

P. 40 • MORE POWER AGAINST CRIMINAL INCOME

Guardia di Finanza (financial police) achieves its objectives concentrating resources on the fight against more serious and dangerous tax evasion, fraud, illegality and economic and financial crimes. To improve its action, a more decide focus on criminal income is necessary.

Brigadier General Stefano Screpanti, Colonel Giancarlo Franzese
General Command of the Guardia di Finanza

P. 42 • ENVIRONMENT DESERVES A REINFORCED PROTECTION

Stronger rules for preventive, administrative and repressive actions against environmental crimes are necessary. The environment deserves a "reinforced" protection, in order to protect final goods such as life, safety of citizens and protection of future generations.

Giuseppe Giove
Regional Commander Corpo Forestale dello Stato, Emilia-Romagna

P. 45 • A REFORM WE HAVE BEEN WAITING FOR FOR 21 YEARS

The law on environmental crimes could close, once and for all, the time of impunity and denied justice to the many environmental disasters that have occurred in Italy and did not find any convictions nor guilty persons. The commitment of Legambiente and other associations for the final approval.

Stefano Ciafani
National Vice-President of Legambiente

P. 46 • REQUIREMENTS: AN OPPORTUNITY FOR ENVIRONMENTAL AGENCIES

The possibility for supervisors to issue direct requirements to regularize non-compliances is an opportunity to reaffirm the essential technical role of environmental agencies.

Giovanni Fantini
Arpa Emilia Romagna

THE ORIGIN OF NITRATES. NEW RESEARCH TOOLS FOR THE DEFINITION OF VULNERABLE AREAS

P. 50 • A COMPLEX PICTURE WAITING FOR RESULTS

The path to reduce nitrate pollution in the waters started a long time ago. The context is complex and actions are not providing the expected results. The definition of vulnerable areas, where natural and/or anthropogenic flows can cause risk conditions, is particularly important.

Franco Zinoni
Technical Director, Arpa Emilia-Romagna

P. 52 • LIVESTOCK EFFLUENTS, CHANGING EUROPEAN STANDARDS

In recent years fertilization is continuously decreasing, with decreases of more than 30% for both nitrogen and phosphorus pentoxide loads. The issue of exemptions for agricultural use of livestock effluents and digestate is still open. Italy strongly contributed to the revision of European standards.

Giuseppe Caciopardi, Daniela Quarato,
Ministry for Agricultural, Food and Forestry Policies

P. 54 • THE ISOTOPIC RATIO TO MEASURE THE SOURCES OF NITRATES

Ispra conducted an experimental study to determine the mass of nitrates included in different natural and anthropogenic sources. The study confirmed the effectiveness of the isotopic method, and in particular of the Siar model. The comparison with the parametric method is satisfactory, even if with widespread uncertainty.

Bernardo De Bernardinis
Ispra, www.isprambiente.gov.it

P. 57 • SOURCES OF NITRATES, A STUDY ON THE PO BASIN

The first results of the study of Ispra, made together with the system of environmental agencies, covered the Po basin, the Venetian plain and Friuli Venezia Giulia. Among the most significant evidence, the fact that the contribution of livestock is not significantly prevalent in originating nitrates in water.

M. Belli, N. Calace, I. Marinosci, M. Peleggi, G. Rago, F. Saccomandi
Ispra, www.isprambiente.gov.it

P. 60 • MEASUREMENT AND ASSESSMENT OF NITRATES IN GROUNDWATER

The presence of nitrates in groundwater is a globally significant problem, as it can drastically limit the availability of water for human consumption. Thanks to the evolution of monitoring, Emilia-Romagna has now a good knowledge of critical areas.

Marco Marcaccio, Donatella Ferri
Arpa Emilia-Romagna

P. 64 • THE REDUCTION OF NITRATES IN EMILIA-ROMAGNA

Emilia-Romagna has pursued actions to reduce nitrate pollution in surface and ground water

for years: legislation, transfer of knowledge and incentives to stem losses of nitrogen compounds and increase process efficiency.

Andrea Giapponesi, Immacolata Pellegrino, Francesco Tornatore
Regione Emilia-Romagna

P. 66 • THE ECOSYSTEM SERVICE OF RIPARIAN FLORA

The bands of vegetation that grow at the interface between agricultural areas and water bodies help to break down nitrogen loads, providing an important ecosystem service. The management of these "buffers" requires specific knowledge and practices, in order to effectively mitigate nitrate pollution.

Giuseppe Castaldelli¹, Marco Bartoli²
1. University of Ferrara
2. University of Parma

P. 68 • THE POINT OF VIEW OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Stefano Masini
Coldiretti
Secondo Scanavino
Confederazione italiana agricoltori (Cia)
Alessandro Pantano
Confagricoltura

P. 70 • DYNAMIC CHARGING IN THE ALLUVIAL FAN OF THE TREBBIA

Analyzing the time series of piezometric levels of groundwater and the levels of rivers can give preliminary indications about the dynamics of natural recharge of groundwater bodies in particular local contexts. The study on the alluvial fan of the Trebbia near Piacenza.

Ilaria Lauriola¹, Valentina Ciriello¹, Marco Marcaccio²
1. University of Bologna
2. Arpa Emilia-Romagna

ENERGY EFFICIENCY

P. 74 • HOW TO PROMOTE THE USE OF RENEWABLE ENERGY FOR HEATING

The potential of renewable energy for heating and cooling is still largely untapped in Europe. The project RES H/C Spread project aims to provide support to administrations in the planning of strategic actions to enhance them further.

Mattia Gussoni, Michele Sansoni, Francesca Lussu
Arpa Emilia-Romagna

P. 76 • DISTRICT HEATING AND ENERGY EFFICIENCY

Energy saving and efficiency in buildings are essential to fight climate change. District heating is an opportunity for a rational use of energy, for the limitation of air pollution and for the decrease of energy costs.

Marco Marvelli
Technical expert in energy management

Il mondo è quel disastro
che vedete,
non tanto per i guai
combinati dai malfattori,
ma per l'inerzia dei giusti
che se ne accorgono
e stanno lì a guardare.

Albert Einstein