

ecoscienza

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione e ambiente
dell'Emilia-Romagna
N° 2 Maggio 2014, Anno IV

INQUINAMENTO DELL'ARIA, MONITORAGGIO E NUOVE CONOSCENZE

GLI EFFETTI
SULLA SALUTE
IMPONGONO PIÙ
RICERCA E
AZIONI INTEGRATE

IPCC, SECONDA
E TERZA PARTE
DEL V RAPPORTO

12ª CONFERENZA
SISTEMA NAZIONALE
PROTEZIONE
DELL'AMBIENTE,
RIFLESSIONI APERTE

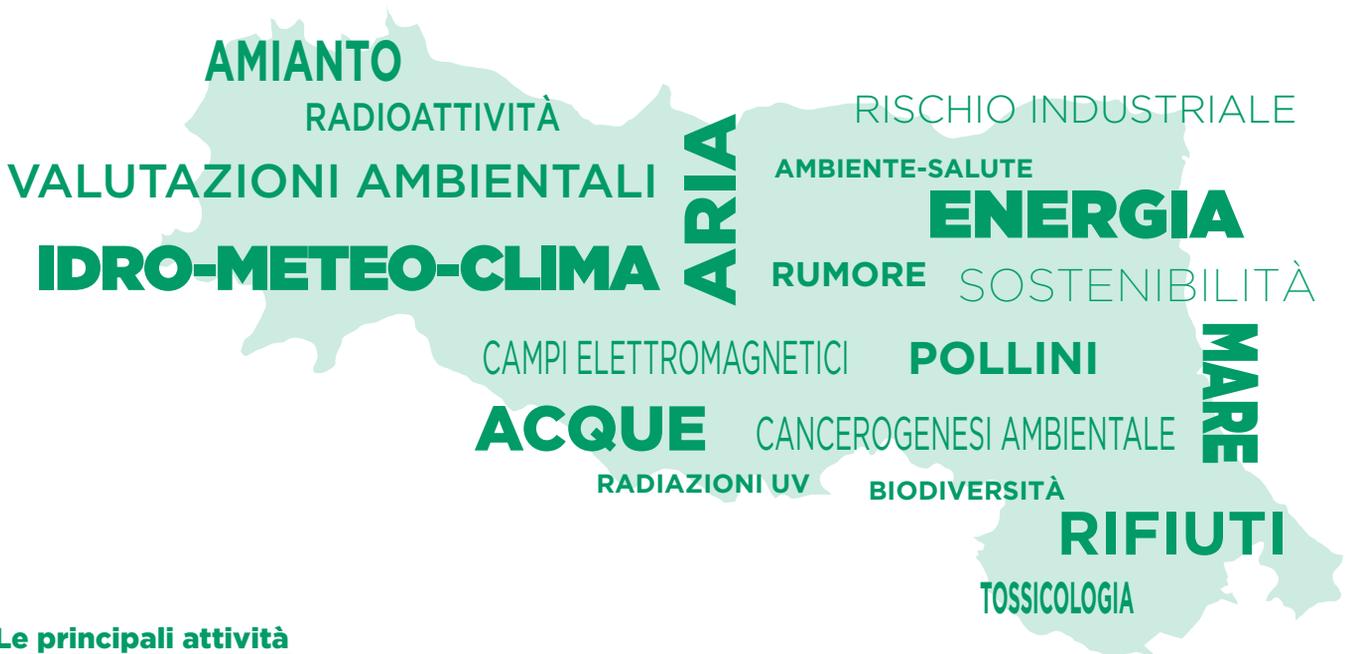
COME COMBATTERE
LE ZANZARE INVASIVE



Arpa Emilia-Romagna è l'Agenzia della Regione che ha il compito di controllare l'ambiente. Obiettivo dell'Agenzia è favorire la sostenibilità delle attività umane che influiscono sull'ambiente, sulla salute, sulla sicurezza del territorio, sia attraverso i controlli previsti dalle norme, sia attraverso progetti, attività di prevenzione, comunicazione ambientale. Arpa si è così impegnata anche nello sviluppo di sistemi e modelli di previsione per migliorare la qualità dei sistemi ambientali e affrontare il cambiamento climatico e le nuove forme di inquinamento e di degrado degli ecosistemi.

L'Agenzia opera attraverso un'organizzazione di servizi a rete, articolata sul territorio. Nove Sezioni provinciali, organizzate in distretti subprovinciali, garantiscono l'attività di vigilanza e di controllo capillare e supportano i processi di autorizzazione ambientale; una rete di centri tematici e di laboratori di area vasta o dedicati a specifiche componenti ambientali, anch'essa distribuita sul territorio, svolge attività operative e cura progetti e ricerche specialistiche. Completano la rete Arpa due strutture dedicate rispettivamente all'analisi del mare e alla meteorologia e al clima, le cui attività operative e di ricerca sono strettamente correlate a quelle degli organismi territoriali e tematici.

Il sito web www.arpa.emr.it è il principale strumento di diffusione delle informazioni, dei dati e delle conoscenze ambientali, ed è quotidianamente aggiornato e arricchito.



Le principali attività

- › Vigilanza e controllo ambientale del territorio e delle attività dell'uomo
- › Gestione delle reti di monitoraggio dello stato ambientale
- › Studio, ricerca e controllo in campo ambientale
- › Emissione di pareri tecnici ambientali
- › Previsioni e studi idrologici, meteorologici e climatici
- › Gestione delle emergenze ambientali
- › Centro funzionale e di competenza della Protezione civile
- › Campionamento e attività analitica di laboratorio
- › Diffusione di informazioni ambientali
- › Diffusione dei sistemi di gestione ambientale

LA RELAZIONE PROMETTENTE TRA SALUTE E AMBIENTE



Pietro Greco • Giornalista e divulgatore scientifico

Secondo un recente (ma non recentissimo) rapporto dell'Organizzazione mondiale di sanità, *Preventing disease through healthy environments* (Who, 2012), il 24% di tutte le malattie che colpiscono gli uomini in tutto il pianeta e il 23% di tutte le morti hanno una causa ambientale diretta. C'è, dunque, una connessione chiara e importante tra lo stato dell'ambiente e il nostro benessere, fisico e psichico. Molti analisti sostengono che, a causa del *Global Climate Change*, i cambiamenti climatici a scala globale in atto, queste percentuali sono destinate ad aumentare nei prossimi anni. Lo stress ambientale avrà diverse e serie conseguenze sulla salute umana.

Quella tra *ambiente e salute*, dunque, non è solo una relazione reale. È anche una relazione a rischio.

Anche a scala locale non mancano davvero gli esempi in grado di corroborare questa tesi. Per esempio, i recenti aggiornamenti del rapporto *Sentieri*, realizzato dagli esperti dell'Istituto superiore di sanità, dimostrano che morbilità e mortalità sono più alte intorno ai nostri SIN, i siti inquinati di interesse nazionale. L'opinione pubblica è consapevole che la relazione tra salute e ambiente esiste e che è una relazione a rischio. Infatti, come dimostrano le indagini di Eurobarometro, in Italia come in tutta Europa cresce costantemente sia la domanda di benessere sanitario, sia la domanda di benessere ambientale.

I cittadini europei – e non solo – vogliono vivere in salute in un ambiente sano.

Forse è meno evidente che quella tra salute e ambiente non è una relazione né lineare né esclusiva. Essa è così importante da chiamare in causa altri fattori, da innervare altre dimensioni della vita dell'uomo.

In Italia, per esempio, abbiamo avuto (abbiamo tuttora) casi – come l'Ilva di Taranto o la centrale a carbone della Tirreno Power di Vado Ligure – che chiamano in causa almeno tre altri attori nel complesso rapporto tra ambiente e salute: *economia*, (sicurezza sul) *lavoro*, (fiducia nelle) *istituzioni*.

In passato – un passato che non è neppure

troppo lontano, tanto da avere vistose code nel presente – l'economia è stata messa in contrapposizione sia alla salute, compresa la salute sul posto di lavoro, sia all'ambiente. Ma, come nella sfida tra Orazi e Curiazi, si è cercato di risolvere il conflitto con duelli individuali. L'economia contro la salute. L'economia contro l'ambiente. Con le istituzioni chiamate a fare da arbitri neutrali e, anche, alquanto distratti. Vuoi un po' di ricchezza? Metti in conto di rinunciare a un po' di salute. Vuoi un po' di ricchezza? Metti in conto di sacrificare un po' di ambiente.

Oggi sappiamo che si tratta di una sfida truccata. Che la domanda di salute e la domanda di qualità ambientale, lungi dall'essere un freno, costituiscono un fattore di sviluppo (si di sviluppo e non solo di crescita) dell'economia. Perché innescano una spirale virtuosa: per ottenere maggiore benessere sanitario e maggiore qualità ambientale, infatti, occorrono più innovazione e più organizzazione e più integrazione sociale. Non è un caso se i paesi europei con le migliori performance economiche – la Germania, i paesi scandinavi – siano anche i paesi che soddisfano meglio la domanda di qualità sanitaria e ambientale. Hanno, per così dire, fabbriche più pulite e (perciò) più competitive.

Pur con molte contraddizioni, la partita "win win" – la partita con soli vincitori – nella relazione tra economia, salute e ambiente si gioca anche sul campo di molte delle economie emergenti.

Si gioca con successo in Corea del Sud, per esempio, che è il paese la cui economia è cresciuta di più al mondo dopo quella cinese negli ultimi trent'anni. Ed è giocata, in qualche modo, nella stessa Cina. Malgrado gli enormi ritardi e insufficienze, il pesante paese del drago sta realizzando agili "salti di rana" – forse troppo sottovalutati in occidente – non solo nel campo della *green economy* e nel campo della salute pubblica, ma anche nel campo dei rapporti tra ambiente e salute. Tutti questi paesi – dalla Germania alla Corea del Sud – sono entrati in una spirale virtuosa anche perché le istituzioni hanno posto il tema della relazione tra salute e ambiente in cima all'agenda politica. Ne hanno fatto una priorità. Smettendo di fare da arbitri neutrali e indifferenti, ma iniziando a giocare. Fornendo il proprio contributo attivo – il proprio contributo dirigente – per realizzare un sistema produttivo che fa leva sull'innovazione associata alla domanda elevata di qualità sanitaria e di qualità ambientale. Un corollario non marginale di questa politica è la creazione di agenzie tecniche pubbliche e indipendenti, in grado sia di assolvere, in un quadro non frammentato, alla funzione di tutela della salute e dell'ambiente, sia di godere della fiducia di tutti i cittadini.

Trasformare, in questo modo, quella tra salute e ambiente da relazione a rischio a relazione ricca di opportunità non è forse la bacchetta magica per risolvere la crisi del nostro paese. Ma costituisce, probabilmente, un buon programma di governo. Forse il migliore che abbiamo a disposizione.



FOTO: E. CRAIG - FLICOR - CC

RACCOLTA PUBBLICITARIA SU ecoscienza

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

Bimestrale di Arpa Emilia-Romagna a diffusione nazionale

INFORMAZIONE, OPINIONI, ETICA E PROGETTI PER LA SOSTENIBILITÀ

6 NUMERI
ALL'ANNO

80-96

PAGINE PER NUMERO

3-4000

COPIE DI TIRATURA

Lettori diffusi su tutto
il territorio nazionale:

operatori dell'ambiente,
pubblici e **privati**, **ricercatori**,
biblioteche, insegnanti,
associazioni e altri ancora.

UNA VETRINA
PER LE IMPRESE
VIRTUOSE

ecoscienza
è disponibile cartaceo e online

www.ecoscienza.eu
www.issuu.com/ecoscienza
ecoscienza@arpa.emr.it



AVVISO PUBBLICO PER LA VENDITA DI SPAZI PUBBLICITARI SULLA RIVISTA ECOSCIENZA

Arpa Emilia-Romagna
Prot. n. PGDG/2014/3246 del 27/05/2014

In esecuzione della DDG Arpa n. 31/2011 e della DGR Regione Emilia-Romagna n. 449/2014, recante la disciplina degli inserti pubblicitari sulla rivista Ecoscienza, con il presente avviso pubblico Arpa Emilia-Romagna, con sede legale in via Po 5 Bologna, comunica di voler procedere alla vendita degli spazi pubblicitari sulla rivista sopra citata.

La rivista persegue l'obiettivo di garantire la diffusione delle principali tematiche di carattere ambientale tra le quali il controllo e il monitoraggio, la sostenibilità globale e locale e gli aspetti correlati anche riguardanti la responsabilità sociale ed etica insiti nelle politiche perseguite dalla Regione e da Arpa. Ecoscienza è una pubblicazione multimediale costituita da un volume cartaceo bimestrale con tiratura media di 3000 copie, il quale viene pubblicato anche sul sito web istituzionale dell'Agenzia. La rivista si rivolge a soggetti sia pubblici che privati che svolgono la propria attività nel campo ambientale e sono titolari di responsabilità tecniche e/o politiche (enti locali, enti universitari e di ricerca scientifica, Forze di polizia, aziende di servizi pubbliche e private nei settori dell'energia, dell'acqua e dei rifiuti e altri ecc).

In via prioritaria verranno messi a disposizione gli spazi corrispondenti alla seconda e terza pagina di copertina e le pagine interne a formato intero. È fatta comunque salva la facoltà del direttore responsabile della rivista di valutare la possibilità di occupare mezza pagina orizzontale, a condizione che risulti comunque con chiarezza la distinzione fra il contenuto degli articoli e i messaggi pubblicitari pubblicati.

Per la cessione degli spazi pubblicitari oggetto del presente avviso si applicano le tariffe approvate dalla Giunta regionale Emilia-Romagna con la citata delibera n. 449/2014 di seguito riportate:

Descrizione	Rivista Ecoscienza	
	Euro/Uscita	Abbonamento per n. 6 uscite
Pagina intera 2a di copertina	1.500,00 + iva	6.000,00 + iva
Pagina intera 3a di copertina	1.300,00 + iva	5.500,00 + iva
Pagina intera in posizione interna	1.000,00 + iva	5.000,00 + iva
Mezza pagina orizzontale	600,00 + iva	3.000,00 + iva
Caratteristiche redazionali: progetto grafico esecutivo a carico dell'azienda (formato PDF alta definizione), formato al vivo 29,7 x 21 cm, pagina intera al vivo, mezza pagina in orizzontale al vivo 15 x 21 cm.		

Arpa consente l'acquisto degli spazi per una o più uscite della rivista prevedendo tuttavia una riduzione dell'importo complessivo per l'ipotesi di acquisto dell'abbonamento per la totalità delle uscite annuali (n. 6 uscite), anche al fine di garantire una maggiore visibilità al messaggio pubblicitario e la continuità della diffusione del medesimo. L'opzione relativa all'acquisto dell'abbonamento annuale costituisce criterio preferenziale di scelta delle domande di partecipazione. Nell'ipotesi di numeri doppi, Arpa si impegna a garantire, ai

soggetti che hanno acquistato gli spazi per un numero di uscite superiori a una, la riproduzione del messaggio pubblicitario anche per l'uscita successiva (un numero doppio vale quindi come unica uscita al fine del computo degli spazi pubblicitari). Il pagamento dell'importo determinato sulla base delle tariffe sopra riportate dovrà avvenire, in unica soluzione per ciascuna uscita, entro il termine di 30 gg dal ricevimento della fattura emessa dall'Agenzia. L'Agenzia emetterà regolari fatture contestualmente alla pubblicazione del numero della rivista nel quale viene pubblicata l'inserzione pubblicitaria acquistata. Arpa Emilia-Romagna intende mettere a disposizione gli spazi pubblicitari prevedendo un numero massimo di due pagine per uscita per singola azienda/ente interessato.

Per esigenze grafico-editoriali, il numero di pagine dedicato ai messaggi pubblicitari per ciascuna uscita della rivista non potrà essere superiore ad otto (8). Nel caso di ricezione di un numero di domande superiore rispetto al numero e alla tipologia delle pagine disponibili, per l'accettazione delle stesse sarà applicato un criterio cronologico fatta salva comunque la preferenza per quelle aventi a oggetto l'abbonamento annuale.

Alla selezione sono ammessi a partecipare i soggetti, pubblici e privati, portatori di valori e obiettivi compatibili con la mission e i fini istituzionali di Arpa e della Regione Emilia-Romagna, con specifico riferimento alla materia dell'ambiente e della sua sostenibilità.

Non sono ammessi di norma i messaggi pubblicitari relativi ad aziende il cui processo produttivo sia controllato da Arpa o ad aziende produttrici di sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente.

Arpa Emilia-Romagna si riserva comunque, a suo insindacabile giudizio, la facoltà di valutare i singoli casi che sollevino dubbi di incompatibilità dei messaggi pubblicitari e di rifiutare qualsiasi domanda qualora nel collegamento con il messaggio pubblicitario sia ravvisabile un possibile pregiudizio a danno della propria immagine e delle proprie attività istituzionali. Costituisce comunque prerogativa dell'Agenzia la valutazione di eventuali deroghe alle limitazioni sopra indicate, in applicazione di quanto previsto dall'atto regolamentare approvato con la citata DDG 31/2011.

La selezione di cui al presente avviso ha a oggetto la cessione degli spazi pubblicitari sulla rivista per la durata di un anno (n. 6 uscite complessive) a partire dall'uscita n. 6/2014.

I soggetti che intendono partecipare alla selezione dovranno far pervenire ad Arpa la propria domanda, entro le ore 12 del giorno 15 settembre 2014, utilizzando esclusivamente il modulo allegato al bando disponibile online, che potrà essere inviato all'indirizzo pec dirgen@cert.arpa.emr.it oppure consegnato a mano presso la sede di Arpa Emilia-Romagna in via Po 5 Bologna dalle ore 9 alle ore 14 dal lunedì al venerdì.

Il presente avviso viene pubblicato sul sito web istituzionale di Arpa Emilia-Romagna fino alla scadenza del termine per la presentazione delle domande nonché sui nn. 2/2014 e 3/2014 della rivista Ecoscienza.

È possibile contattare Giancarlo Naldi per informazioni editoriali (tel. 051/6223896) o Maria Elena Boschi per informazioni amministrative (tel. 051/6223875).

Il direttore generale di Arpa Emilia-Romagna
Stefano Tibaldi
(Firmato digitalmente)

Bologna, 27/5/2014

**Il bando e il modulo per l'adesione sono disponibili online
www.arpa.emr.it - www.ecoscienza.eu**



ISSN 2039-0424

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



Numero 2 • Anno V
Maggio 2014

Abbonamento annuale:
6 fascicoli bimestrali
Euro 40,00
con versamento
sul c/c postale n.751404
Intestato a:
Arpa
Servizio
meteorologico regionale
Viale Silvani, 6 - 40122
Bologna

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

DIRETTORE
Stefano Tibaldi

DIRETTORE RESPONSABILE
Giancarlo Naldi

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

COMITATO EDITORIALE
Coordinatore:
Franco Zinoni

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

Redattori:
Daniela Raffaelli
Stefano Folli

Segretaria di redazione:
Claudia Pizzirani

Progetto grafico:
Miguel Sal & C

Impaginazione e grafica:
Mauro Cremonini (Odoys srl)

Copertine:
Cristina Lovadina

Stampa:
Premiato stabilimento
tipografico dei comuni
Santa Sofia (Fc)
Registrazione Trib.
di Bologna
n. 7988 del 27-08-2009

Stampa su carta:
Cocoon Offset

SOMMARIO

- 3 **Editoriale**
**La relazione promettente
tra salute e ambiente**
Pietro Greco

Cambiamento climatico

- 7 **Il pianeta e gli impatti
del cambiamento climatico**
Sergio Castellari
- 8 **Vulnerabilità dell'Europa
e bisogno di adattamento**
Riccardo Valentini, Maria Vincenza Chiriaco
- 10 **Ridurre le emissioni,
non c'è tempo da perdere**
Carlo Carraro, Alessandra Mazza
- 12 **Il meteo di Arpa alle Olimpiadi di Sochi**
Andrea Montani

Agenzie ambientali

- 14 **Nasce il sistema nazionale
di protezione ambientale?**
Stefano Tibaldi
- 15 **All'esame del Senato la legge di riforma**
Intervista a Stefano Vaccari a cura di Giancarlo Naldi
- 16 **Il sistema agenziale,
un patrimonio per il paese**
Bernardo De Bernardinis
- 18 **Agenzie e territorio,
i numeri del Sistema**
Adriano Libero
- 20 **Qualità dell'aria, criticità,
confronto e innovazione**
Marco Deserti
- 22 **Ambiente e salute
esperienze e nuove sfide**
Giorgio Assennato, Lucia Bisceglia, Mary Serinelli
- 24 **Riutilizzo dei rifiuti,
riciclo e green economy**
Rosanna Laraia
- 27 **Il sondaggio online,
un primo esperimento**
Renata Montesanti, Cristina Pacciani
- 28 **Comunicare la conferenza,
comunicare le agenzie**
Mauro Bompani
- 29 **Una formazione comune
per attività più omogenee**
Patrizia Vitali, Francesco Saverio Apruzzese
- 30 **Efficienza ed economicità
nelle agenzie ambientali**
Giacomo Rosati

Qualità dell'aria

- 34 **Perché studiare a fondo
l'inquinamento atmosferico**
Paola Angelini, Vanes Poluzzi
- 37 **Ambiente e salute,
dalle informazioni alle scelte**
Intervista a Emanuela Bedeschi a cura
di Alessandra De Savino

- 38 **Il risanamento dell'aria
parte dalla conoscenza**
Intervista a Katia Raffaelli a cura
di Alessandra De Savino
- 39 **Di cosa sono fatte le polveri sottili?**
Isabella Ricciardelli, Giulia Bertacci, Fabiana Scotto,
Arianna Trentini, Dimitri Bacco, Claudia Zigola
- 42 **L'aerosol organico fine
nell'area urbana di Bologna**
Silvia Ferrari, Maria Chiara Pietrogrande, Stefania
Gilardoni, Claudio Maccone, Giulia Bertacci
- 45 **Inquinanti in atmosfera,
uno studio day by day**
Fabiana Scotto, Giovanni Bonafè, Stefania Gilardoni,
Marco Paglione, Matteo Rinaldi, Arianna Trentini
- 48 **Stima dell'esposizione
in ambiente indoor**
Stefano Zauli Sajani
- 50 **Modelli e supersiti un dialogo prezioso**
Giovanni Bonafè, Michele Stortini
- 52 **Metodiche per le
analisi epidemiologiche**
Andrea Ranzi

Zanzare invasive

- 56 **Italia e Grecia insieme
nel progetto Life Conops**
Antonios Michaelakis, Paola Angelini
- 58 **Malattie virali da zanzare:
un rischio emergente**
Alba Carola Finarelli, Roberto Cagarelli
- 62 **Il cambiamento climatico
favorirà i nuovi vettori?**
Rodica Tomozeiu, Lucio Botarelli
- 64 **La sorveglianza integrata
del territorio**
Stefano Marchesi, Paolo Lauriola
- 66 **Dengue, Chikungunya
e valutazione del rischio**
Romeo Bellini, Marco Carrieri
- 68 **Zanzare tigre e monitoraggio
con ovitrappole**
Lisa Gentili, Leonella Rossi, Samanta Morelli, Marta Bacchi
- 70 **Definire i costi standard
per spendere bene**
Massimo Canali, Stefano Rivas Morales
- 72 **La comunicazione,
uno strumento di prevenzione**
Claudio Venturelli
- 76 **Nuove vie di partecipazione
in campo ambientale**
Franca Ricciardelli, Giuseppe Mannino, Silvano Casoni,
Rosaria Pizzonia, Sabrina Franceschini, Ilaria Nervo,
Walter Sancassiani

Rubriche

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

Chiuso in redazione: 30 Maggio 2014



IL PIANETA E GLI IMPATTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

L'INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) HA RECENTEMENTE APPROVATO LA SECONDA E LA TERZA PARTE DEL QUINTO RAPPORTO SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO GLOBALE. IL VOLUME SU IMPATTI, ADATTAMENTO E VULNERABILITÀ RESTITUISCE UN QUADRO DI SERI IMPATTI GIÀ IN CORSO IN VASTE AREE DEL PIANETA.

Il secondo volume dedicato alle tematiche riguardanti impatti, adattamento e vulnerabilità ai cambiamenti climatici del Quinto rapporto di valutazione (AR5) dell'Ipcc (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) è stato approvato nelle sue parti (*Summary for Policy-Makers, Technical Summary* e il volume completo) nel corso della 38esima Plenaria generale dell'Ipcc, tenutasi a Yokohama (Giappone) lo scorso 30 marzo. Questo volume è solo una parte del rapporto completo AR5 che consiste di 4 volumi:

- il primo volume dedicato alle basi scientifiche dei cambiamenti climatici, già approvato a settembre 2013 a Stoccolma (Svezia)
- il terzo volume dedicato alla mitigazione dei cambiamenti climatici, approvato lo scorso aprile a Berlino (Germania)
- il volume di sintesi che riassume i 3 precedenti volumi, che dovrà essere approvato in ottobre a Copenhagen (Danimarca).

Il secondo volume è composto da due parti: una parte sugli aspetti globali e settoriali (20 capitoli) e una parte sulle diverse aree del pianeta (10 capitoli). Questo volume si concentra sull'analisi e la valutazione del rischio dei cambiamenti climatici che possono provocare sia disastri che benefici ai sistemi umani e naturali. Inoltre, il volume cerca di fare il punto su come gli impatti e i potenziali rischi legati ai cambiamenti climatici possano essere ridotti e gestiti, ma non eliminati completamente (non esiste il rischio nullo) mediante l'adattamento in costante sinergia con la mitigazione.

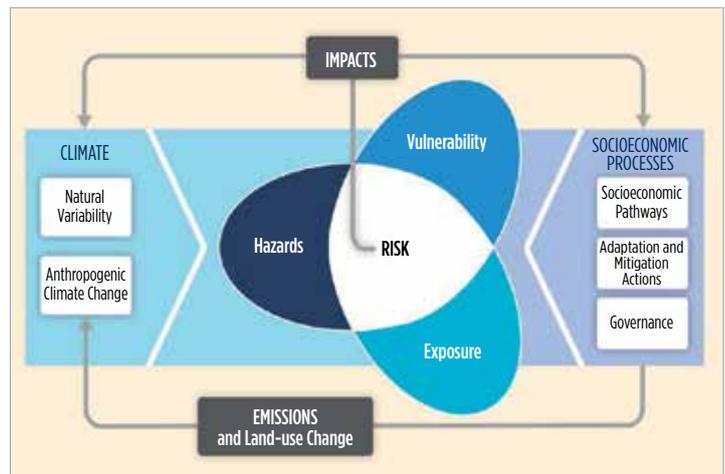
Si possono delineare i seguenti principali messaggi-chiave:

- le attività umane mediante le emissioni di gas-serra e la modifica dell'uso del suolo stanno interferendo con il sistema climatico e insieme alla variabilità

FIG.1
CAMBIAMENTI CLIMATICI E IMPATTI

Il rischio degli impatti dei cambiamenti climatici: interazione tra disastri (eventi singoli e trend) ed esposizione e vulnerabilità dei sistemi umani e naturali.

Fonte: Ipcc, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policy Makers, www.ipcc.ch.



climatica naturale e altri fattori di stress non climatico (quali urbanizzazione non pianificata, mancanza di efficace governance politica, conflitti sociali, problematiche economiche) possono provocare seri rischi per la società e i sistemi naturali in varie aree del pianeta

- in molte aree del pianeta i sistemi idrologici stanno già cambiando a causa delle modificazioni nelle precipitazioni e nei ghiacciai montani, causando seri impatti alle risorse idriche (qualità e quantità)

- in generale, le coltivazioni agricole in molte aree del pianeta tendono a subire gli impatti negativi dei cambiamenti climatici; ciò provoca seri problemi alla sussistenza alimentare nelle aree più povere

- gli impatti di recenti eventi estremi (onde di calore, siccità, inondazioni, nubifragi e incendi boschivi) hanno mostrato una grande vulnerabilità della nostra società e di alcuni ecosistemi
- l'adattamento ha il potenziale di ridurre molti rischi, ma non può eliminarli completamente; pertanto, è necessario continuare a intraprendere azioni di mitigazione, che possano almeno in parte ridurre le cause

- la stima dei costi socio-economici a scala globale e regionale degli impatti dei cambiamenti climatici è una ricerca in

corso e i risultati presentano ancora molte incertezze

- i cambiamenti climatici potranno provocare aumenti nelle immigrazioni dalle aree più povere verso le aree più ricche del nostro pianeta.

In conclusione, come viene mostrato nel volume, molti impatti dei cambiamenti climatici sono già in corso in molte aree del pianeta; si rende, quindi, necessario attuare efficaci azioni di adattamento e garantire che la problematica dei cambiamenti climatici sia contemplata nei diversi processi di pianificazione. Si richiede l'impegno di trasformare il rischio causato dai cambiamenti climatici attuali e futuri in una piattaforma di azioni per lo sviluppo sostenibile della nostra società.

Sergio Castellari

Ipcc Focal Point per l'Italia, Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (Cmcc), Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (Ingv)

VULNERABILITÀ DELL'EUROPA E BISOGNO DI ADATTAMENTO

DISPARITÀ ECONOMICHE, AUMENTO DEGLI EVENTI ESTREMI, RISCHIO INCENDIO E ALLUVIONE SEMPRE PIÙ FREQUENTI, CARENZA IDRICA SONO TRA GLI IMPATTI PIÙ PROBABILI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN EUROPA, CON EFFETTI CHE DIPENDONO ANCHE DALLA MAGGIORE VULNERABILITÀ DI ALCUNI TERRITORI. OCCORRONO URGENTI MISURE DI ADATTAMENTO.

Gli impatti dei cambiamenti climatici osservati dal panel di esperti dell'Ipcc e presentati nell'ultimo rapporto di valutazione (AR5) dal WgII *Impatti, adattamento, vulnerabilità ai cambiamenti climatici* sono rilevanti in tutti i paesi e multi settoriali. Emergono, tuttavia, differenze di vulnerabilità ed esposizione causate in molti casi da disuguaglianze prodotte da diversi processi di sviluppo (figura 1). Gli impatti dovuti a eventi estremi mettono a rischio molti sistemi naturali e antropici e sono destinati ad aumentare negli scenari futuri. Negli ultimi decenni gli impatti dei cambiamenti climatici hanno già colpito diversi settori, tra cui l'agricoltura, la salute umana, gli ecosistemi terrestri e marini, le forniture di acqua e i mezzi di sussistenza di alcune popolazioni e gruppi sociali. Mutamenti della temperatura e delle

piogge in alcune aree hanno modificato la distribuzione di vettori di malattie trasmesse attraverso l'acqua, con ripercussioni dirette e indirette sulla salute umana. Molte specie terrestri e marine hanno subito delle modificazioni nella loro distribuzione in risposta ai cambiamenti climatici. Inoltre gli impatti negativi dei cambiamenti climatici sui raccolti e sulla produzione alimentare hanno effetti maggiori rispetto agli impatti positivi. Azioni di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico iniziano a comparire nei processi di pianificazione territoriale, sia in paesi industrializzati sia nei paesi in via di sviluppo, anche se in maniera ancora limitata. Anche i governi iniziano a mostrare attenzione verso la risposta e l'adattamento, sviluppando piani e politiche di adattamento e integrando

considerazioni sui cambiamenti climatici in più ampi piani di sviluppo.

Gli effetti del cambiamento climatico, focus Europa

Il capitolo 23 del volume del WgII esamina gli effetti dei cambiamenti climatici sul continente europeo. Uno dei principali messaggi che emerge è che i cambiamenti climatici possono introdurre disparità economiche in Europa favorendo regioni meno colpite e aggravando quelle più esposte, come quella mediterranea. Le proiezioni climatiche per il futuro indicano un aumento delle temperature in tutte le regioni europee, un aumento degli eventi estremi – come ondate di calore, periodi di siccità e precipitazione

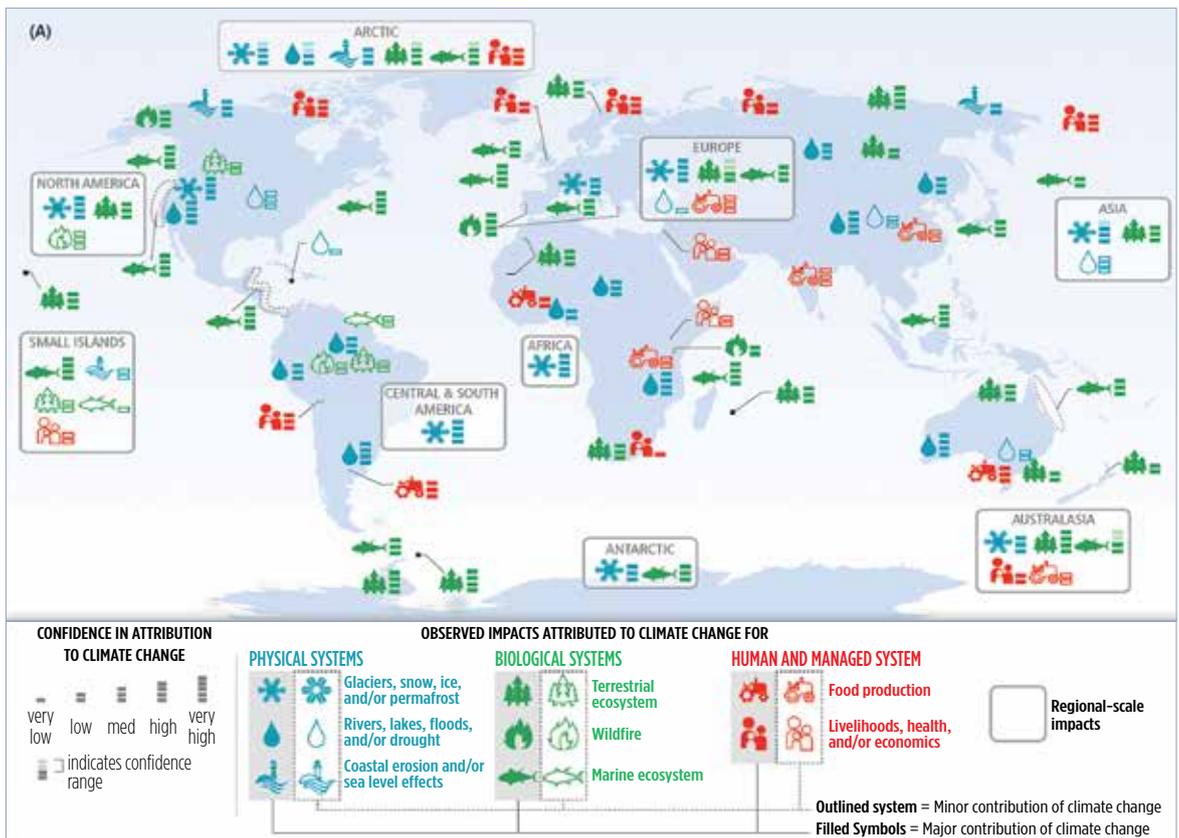
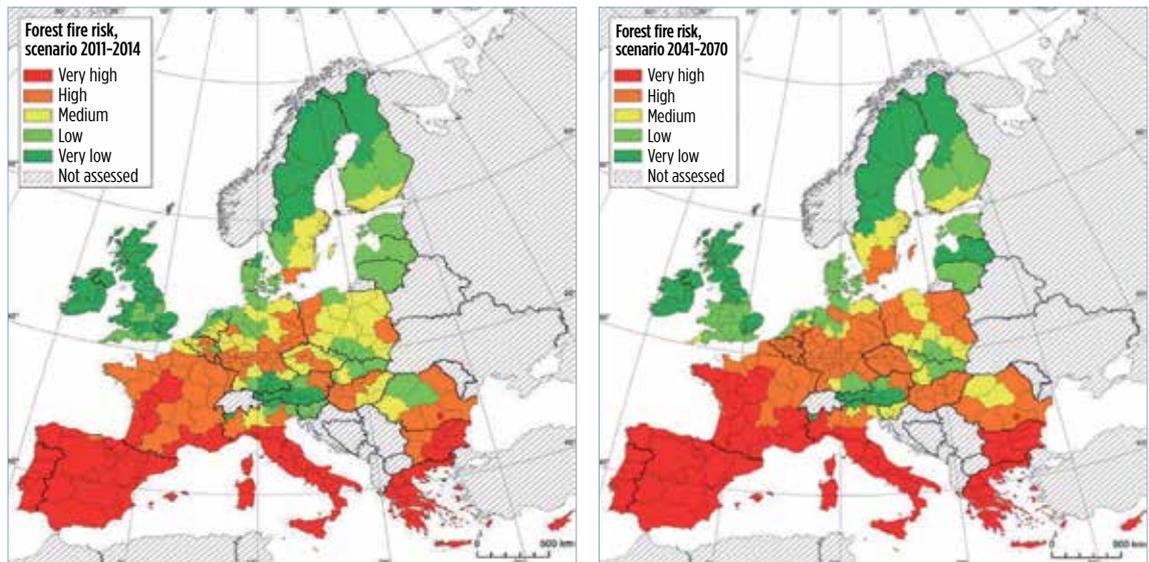


FIG. 2
RISCHIO INCENDIO

Proiezioni del rischio di incendio in Europa per il periodo 2011-2040 (sinistra) e 2041-2070 (destra).

Fonte: Working Group II contribution to the IPCC fifth Assessment Report (AR5), Climate Change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability; estratto da cap. 23.



eccezionali – un marcato aumento di precipitazioni nel nord Europa e una diminuzione significativa nell'Europa meridionale. Ciò provocherà significativi impatti diffusi in tutta la regione con effetti molteplici. La probabilità di inondazioni costiere e fluviali potrà aumentare a causa dell'innalzamento del livello marino e della frequenza degli eventi di intensa precipitazione, mettendo a rischio vite umane e infrastrutture. Eventi estremi sempre più frequenti potranno causare perdite di produzioni agricole e metteranno a rischio la salute umana e il patrimonio culturale, con la concreta probabilità che siti di rilevanza storica e alcuni paesaggi culturali potranno essere persi per sempre. Il rischio di incendio sarà sempre più frequente soprattutto nel Mediterraneo e nelle foreste boreali della Russia (figura 2). Le disponibilità idriche diminuiranno soprattutto nella regione Mediterranea, a causa della riduzione delle precipitazioni, dell'aumento dell'evaporazione e della scarsa capacità di reintegro delle risorse idriche in concomitanza con l'aumento della domanda di acqua per irrigazione, per uso domestico e industriale. Nella regione Mediterranea l'irrigazione sarà il fattore limitante della produzione agricola. La produzione di cereali diminuirà nel sud Europa, mentre potrebbe aumentare nel nord Europa con nuove opportunità economiche per il settore agricolo in queste regioni. I cambiamenti climatici potranno avere impatti significativi anche sulla biodiversità e sulla distribuzione delle specie terrestri e marine di animali e piante, con spostamenti di habitat verso nord e a quote più elevate, con rischio di estinzione locale in presenza di barriere alla diffusione di specie, soprattutto in ambiente alpino. Effetti negativi dei cambiamenti climatici si potranno manifestare anche sulla salute umana, favorendo l'introduzione e la

diffusione in Europa di nuove malattie attraverso vettori specifici. Tali rischi sono già presenti con l'attuale scenario climatico, e si amplificano progressivamente nello scenario che prevede un aumento della temperatura di 2°C (*rischio alto*) e di 4°C (*rischio molto alto*) rispetto ai livelli preindustriali. Il rischio maggiore è però quello di una crisi sistemica, che accade quando più settori sono affetti in maniera concomitante da stress diversi connessi ai cambiamenti climatici.

Eventi estremi possono determinare situazioni critiche che amplificano fragilità strutturali e possono provocare crisi di sistema con gravi conseguenze per gli ecosistemi, la vita umana e le infrastrutture economiche e sociali. Ad esempio ondate di calore possono provocare incendi improvvisi, decremento della qualità dell'aria, aumento di malattie respiratorie, difficoltà nelle vie di comunicazione, affollamento negli ospedali al punto da amplificare situazioni di disagio per la vita, come nel caso dell'ondata di calore in Russia che ha colpito la città di Mosca nel 2010. L'area mediterranea risulta essere la regione più a rischio di crisi sistemica a causa dei molteplici fattori di stress climatico che impattano contemporaneamente su settori diversi: turismo, agricoltura, attività forestali, infrastrutture, energia, salute della popolazione.

Le misure di adattamento possono certamente ridurre i rischi connessi ai cambiamenti climatici, ma queste azioni devono essere ancora implementate in molti paesi, tra cui l'Italia. Il ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), in collaborazione con Cmcc (Centro euro-mediterraneo

sui cambiamenti climatici), ha iniziato nel 2012 l'elaborazione di una *Strategia nazionale di adattamento* che sarà presentata nel corso del 2014. Le misure di adattamento a oggi delineate riguardano diversi settori e prevedono opere di difesa idraulica del territorio, restauro di ecosistemi acquatici, lotta all'erosione, sistemi di difesa per le colture agrarie, inclusi interventi assicurativi, prevenzione dagli incendi boschivi, piani di allerta, sistemi di previsione e allarme e rafforzamento della protezione civile, strategie di pianificazione urbanistica e territoriale, interventi sugli edifici pubblici e miglioramento della qualità dell'aria urbana.

Una strategia è dunque necessaria specialmente in Europa, dove la capacità di adattamento è più alta che in altre regioni del pianeta, soprattutto rispetto alle economie più povere. L'adattamento ha infatti un costo che i paesi devono essere pronti a sopportare: per il rischio idrogeologico in Europa si stimano da 1,7 miliardi/anno nel 2020 a 7,9 miliardi/anno nel 2080, mentre la protezione costiera dall'impatto del clima della città di Venezia potrebbe comportare una spesa di 1,7-2 miliardi di euro in 60 anni.

Azioni di adattamento sono certamente molto utili e possono ridurre di gran lunga i rischi connessi ai cambiamenti climatici, anche se non completamente, soprattutto negli scenari più pessimistici di aumento delle temperature di 4°C. Esiste quindi un limite all'adattamento che può però essere risolto solo congiuntamente all'attuazione di efficaci misure di mitigazione.

**Riccardo Valentini,
Maria Vincenza Chiriaco**

Università della Tuscia e Cmcc

RIDURRE LE EMISSIONI, NON C'È TEMPO DA PERDERE

IL RAPPORTO IPCC "MITIGATION OF CLIMATE CHANGE" ILLUSTRRA LE SOLUZIONI PER AFFRONTARE LA SFIDA DEL CLIMA. PER NON SUPERARE LA SOGLIA DEI +2°C È NECESSARIO RIDURRE LE EMISSIONI GLOBALI DEI GAS A EFFETTO SERRA DEL 40-70% ENTRO IL 2050, UN OBIETTIVO ORMAI DIFFICILE DA RAGGIUNGERE. L'EUROPA È LEADER PER AZIONI VIRTUOSE.

Cosa possiamo e dobbiamo fare per limitare il più possibile i cambiamenti climatici nei prossimi decenni? Risponde a questa domanda il terzo dei tre volumi che compongono il quinto rapporto di valutazione dell'Intergovernmental panel on climate change (Ippc), la pubblicazione più attesa dal mondo delle scienze e della politica sui cambiamenti climatici a livello internazionale, frutto dell'analisi delle ricerche scientifiche, sociali ed economiche sul clima degli ultimi sette anni. Se il primo volume, *The Physical Science Basis*, ci ha confermato la responsabilità umana dei cambiamenti climatici e il secondo, *Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, ci ha posti di fronte agli impatti e ai rischi che ne derivano e ne deriveranno per il sistema naturale e per l'uomo, il terzo gruppo di lavoro dell'Ippc ci illustra, attraverso il volume *Mitigation of Climate Change*, le soluzioni possibili per affrontare la sfida del clima attraverso adeguate politiche di mitigazione, quindi di riduzione dei gas a effetto serra.

Come emerge dal rapporto, nonostante le nuove consapevolezze e gli sforzi di mitigazione messi in atto dagli ultimi decenni a questa parte, le emissioni di gas a effetto serra sono cresciute più rapidamente tra il 2000 e il 2010 che in qualsiasi altra decade: il tasso di crescita delle emissioni dell'ultimo decennio è stato del 2,2% l'anno (solo temporaneamente ridotto dalla crisi economica del 2007/2008), mentre nel periodo tra il 1970 e il 2000 si assestava in media all'1,3% l'anno.

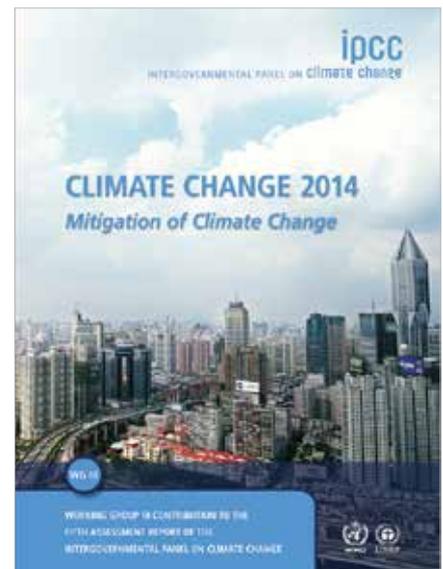
La figura 1 evidenzia le responsabilità storiche della crescita di emissioni di anidride carbonica: i paesi Ocse ne sono stati i maggiori responsabili per buona parte del secolo, ma negli anni più recenti sono i paesi in via di sviluppo a contribuirvi in modo sempre più rilevante, guidati dalla crescita dell'economia e della popolazione. Oggi, l'Asia (soprattutto Cina e India) è responsabile di circa un terzo delle emissioni globali e tale percentuale sta crescendo rapidamente.

Obiettivo 2 gradi, il percorso da seguire

Come evidenziato nel primo volume del rapporto Ippc, con l'incremento della concentrazione di gas serra in atmosfera la temperatura media terrestre è destinata ad aumentare. In assenza di ulteriori sforzi di mitigazione rispetto a quelli attuali, l'aumento delle emissioni porterà a una crescita della temperatura media globale al 2100 compresa tra i 3,7 e i 4,8 gradi centigradi rispetto ai livelli preindustriali. Si tratta di uno scenario tutt'altro che auspicabile per gli impatti e i rischi che comporterebbe non solo per i sistemi naturali, ma anche per l'uomo. Non a caso, la comunità internazionale ha formalizzato, ai negoziati della COP16 di Cancun (2010), il cosiddetto "obiettivo dei 2 gradi": i due gradi di crescita della temperatura rispetto ai livelli preindustriali sono riconosciuti come la soglia che non si dovrebbe superare nell'intento di rispettare l'articolo 2 della Convenzione quadro delle Nazioni unite sui cambiamenti climatici (Unfccc), stabilizzando le emissioni globali per "prevenire una pericolosa interferenza antropogenica con il sistema climatico".

Se proseguire lungo la traiettoria attuale di sviluppo ci proietta in un futuro di diversi gradi "più caldo", anche implementando nuove misure di mitigazione l'obiettivo dei due gradi sarebbe ormai molto difficile da raggiungere, alla luce dei livelli di concentrazione di gas serra già presenti in atmosfera e attesi nei prossimi anni: al 2100, per rispettare l'obiettivo, il livello di concentrazione di CO₂eq¹ dovrebbe mantenersi sui 450 ppm², soglia che le recenti misurazioni indicano essere stata superata nel 2013.

Per avvicinarsi all'obiettivo dei 2 gradi è necessario raggiungere un picco di emissioni al più presto per poi vederle diminuire entro il 2050 del 40-70% rispetto al 2010, fino a raggiungere quota zero emissioni al 2100.



Gli scenari di mitigazione che raggiungono circa 450 ppm CO₂eq nel 2100 prevedono che nel breve termine si superi inevitabilmente questo livello di concentrazione atmosferica di gas serra, ipotizzando che nella seconda metà del secolo si possa contare sulla disponibilità e l'ampia diffusione di tecnologie di rimozione di CO₂, sistemi che permettono di assorbire anidride carbonica dall'atmosfera, riducendone quindi gli effetti sul clima. Tuttavia, la disponibilità e la scala di tali recenti tecnologie sono incerte e presentano dei rischi, in alcuni casi non ancora chiari, anche per l'ambiente.

Strumenti, politiche e misure

I rapporti di valutazione Ippc hanno l'obiettivo di essere rilevanti per le future politiche che saranno adottate dai governi, senza tuttavia essere prescrittivi. Non vi sono dunque indicazioni precise sulle misure più appropriate da adottare; sono tuttavia analizzate tutte in modo approfondito, dando ai decisori gli strumenti per prendere decisioni informate e accurate.

FIG. 1
EMISSIONI DI CO₂
NEL MONDO

Emissioni antropogeniche da utilizzo di combustibili fossili, combustione, cementificazione, settore delle foreste e altri utilizzi del suolo (FOLU) nelle cinque principali regioni del mondo. Le emissioni sono riportate in Giga-tonnellate all'anno (Gt/yr).

Fonte: Ipcc, WGIII AR5 2014.

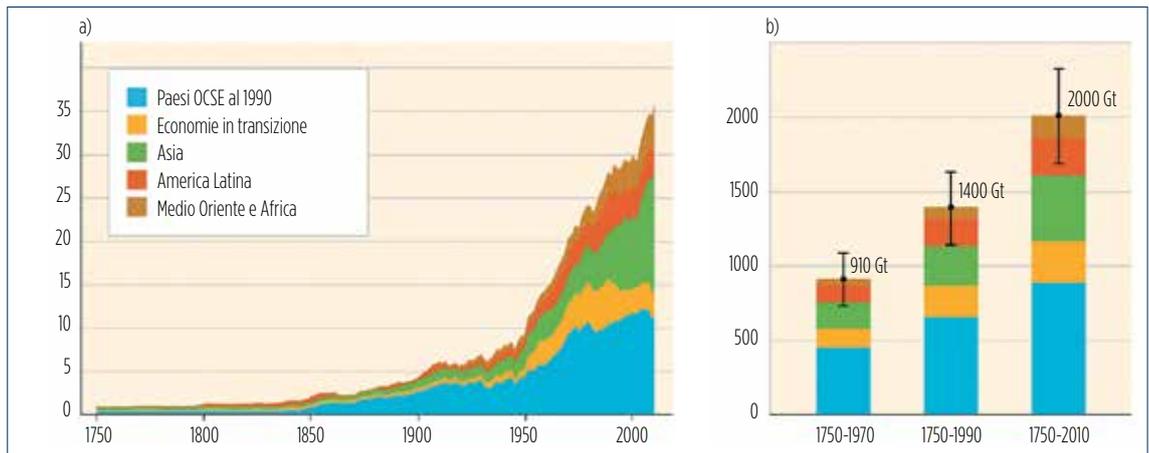
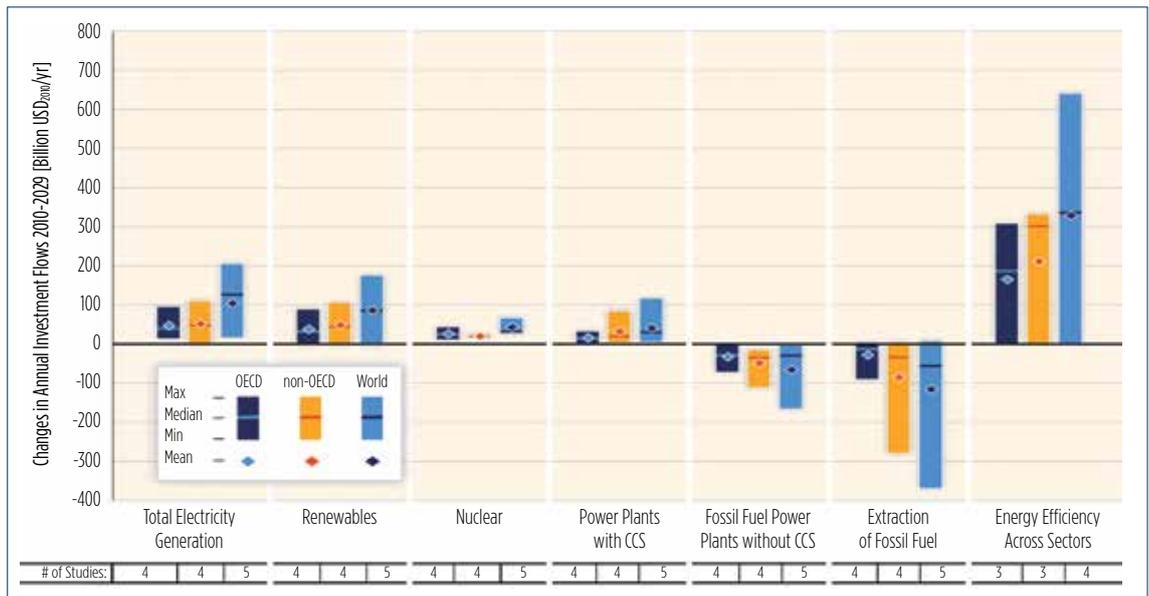


FIG. 2
EMISSIONI DI CO₂
E INVESTIMENTI

Come cambierebbero gli investimenti annuali dei prossimi due decenni (dal 2010 al 2029) per scenari di mitigazione che stabilizzino le concentrazioni di gas serra intorno ai 430-530 ppm CO₂eq al 2100.

Fonte: Ipcc, WGIII AR5 2014



Le azioni di mitigazione presentate comprendono azioni di efficienza energetica da un lato e di decarbonizzazione dall'altro: fonti di energia rinnovabile bioenergia, riduzione della deforestazione e gestione delle foreste, energia nucleare, riduzione e gestione dei rifiuti, cattura e stoccaggio della CO₂ (CCS, *Carbon Capture and Storage*), mercato del carbonio, tassazione del carbonio, riduzione o rimozione dei sussidi ai combustibili fossili, senza dimenticare i cambiamenti nello stile di vita delle persone.

Il 2030 è identificato nel rapporto come un anno chiave: ritardare azioni intensive di mitigazione oltre tale data renderebbe necessaria una riduzione delle emissioni del 6% all'anno, portando a essere insostenibili i costi di mitigazione. Riduzioni significative delle emissioni richiedono un significativo cambiamento di investimenti nei prossimi due decenni (figura 2): per rispettare l'obiettivo dei due gradi, gli investimenti nelle tecnologie di produzione di energia pulita dovranno raddoppiare, mentre gli investimenti in fonti fossili dovranno diminuire del 20%.

Le buone notizie

Se, nel complesso, il percorso di sviluppo su cui ci troviamo è tutt'altro che incoraggiante per il clima, dal rapporto emergono anche alcune buone notizie, legate a politiche di mitigazione che hanno registrato in questi anni degli importanti successi. La migliore notizia è quella legata al settore forestale, unico settore in cui, a livello globale, si sta verificando un declino delle emissioni, grazie all'aumento della capacità di assorbimento di anidride carbonica da parte delle foreste dovuto alla diminuzione della deforestazione. L'altra buona notizia possiamo trovarla "in casa": l'Unione europea è citata nel rapporto come caso in cui la cooperazione regionale ha svolto un importante ruolo nel promuovere azioni di mitigazione grazie alle politiche per il clima, che vanno dalla tassazione sui combustibili (che ha contribuito a un'importante riduzione delle emissioni del settore dei trasporti), alle regolamentazioni sull'energia e l'efficienza energetica, fino ad arrivare al

mercato del carbonio (EU ETS, *Emission Trading Scheme*).

Ma la trasformazione necessaria per una transizione verso un'economia a zero emissioni è *globale*, e richiede sforzi da parte di ogni singolo paese, in una collaborazione internazionale che vede impegnati sia coloro i quali, finora, hanno contribuito in modo maggiore al problema (i paesi sviluppati), sia coloro che, nelle proiezioni al futuro, saranno responsabili del superamento del limite tollerabile di interferenza umana con il sistema climatico.

Carlo Carraro, Alessandra Mazzai

International Center for Climate Governance (Iccg), www.iccg.org

NOTE

¹ CO₂-equivalente (o CO₂-eq): la quantità di emissioni di tutti i gas serra equiparate, negli effetti di riscaldamento della Terra, all'anidride carbonica (CO₂) secondo tabelle di conversione.

² ppm = parti per milione.

IL METEO DI ARPA ALLE OLIMPIADI DI SOCHI

IL SERVIZIO IDROMETEOCLIMA DI ARPA EMILIA-ROMAGNA HA COLLABORATO ALLE PREVISIONI METEO DEI GIOCHI OLIMPICI E PARALIMPICI INVERNALI DI SOCHI E ALLA FORMAZIONE DEI METEOROLOGI RUSSI. NELL'AMBITO DI UN PROGETTO INTERNAZIONALE È STATO SCELTO IL SISTEMA MODELLISTICO COSMO-LEPS, OPPORTUNAMENTE ADATTATO.

Dal 7 al 23 febbraio si è tenuta la XXII edizione delle Olimpiadi invernali, presso Sochi, in Russia, mentre dal 7 al 16 marzo la stessa località ha ospitato l'XI edizione dei Giochi Paralimpici. Arpa Emilia-Romagna era presente, anche se "a distanza", nell'elaborazione delle previsioni meteorologiche che venivano fornite per le diverse competizioni che si sono svolte all'aperto.

Dette competizioni sono fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche, anche in considerazione della particolare zona in cui si svolgevano le gare, con la presenza di montagne molto elevate, quali il Caucaso (altezza massima 5642 m), a pochissima distanza da un mare "caldo" come il Mar Nero. Questo contrasto fa sì che l'alternanza di giornate calde (come quelle di metà febbraio) e improvvise ondate di freddo sia una caratteristica della zona e comporti una sfida per gli attuali modelli meteorologici previsionali.

Per garantire previsioni più possibile attendibili in una situazione così complessa, l'Organizzazione meteorologica mondiale (Wmo) ha promosso e finanziato un progetto speciale denominato Frost2014 (*Forecast and Research: the Olympic Sochi Testbed*, <http://frost2014.meteoinfo.ru>). Proprio in questo progetto si inserisce il ruolo di Arpa Emilia-Romagna – Servizio IdroMeteoClima, che, in collaborazione con l'Aeronautica Militare, partecipa allo sviluppo del modello meteorologico Cosmo, all'interno di un consorzio a cui aderisce anche la Russia (www.cosmo-model.org). Questo modello, in uso operativo da settembre 2000 presso Arpa-Simc per le previsioni sul nostro territorio regionale, è utilizzato anche per generare previsioni probabilistiche ad alta risoluzione tramite il sistema Cosmo-Leps. Il sistema Cosmo-Leps, sviluppato e gestito da Arpa-Simc per conto di tutto il consorzio, viene utilizzato all'interno di Cosmo da novembre 2003 e si è dimostrato in grado

di generare previsioni probabilistiche con un elevato grado di affidabilità in ambienti con orografia complessa.

Per questo motivo, al nostro Servizio IdroMeteoClima è stato richiesto dai coordinatori del progetto Frost di sviluppare e implementare un sistema analogo per l'area dove si sono tenute le gare delle Olimpiadi: le gare all'aperto, infatti, si svolgevano a poche decine di chilometri dal Mar Nero (vedi *figura 1*), fra i 564 m della stazione sciistica di Krasnaja Poljana e i 2320 m di Rosa Khutor, poco sopra il luogo di partenza della discesa libera.

Il sistema, denominato Cosmo-S14-Eps, è una "rilocalizzazione" del sistema Cosmo-Leps sull'area Olimpica di Sochi ed è stato implementato sui sistemi di supercalcolo del Centro meteorologico europeo (Ecmwf) di Reading (Uk); essendo basato su 10 diverse integrazioni del modello Cosmo, viene indicato come un "sistema previsionale di insieme a 10 membri". Detto sistema fornisce tutti i prodotti previsionali 2 volte al giorno, con una risoluzione spaziale di 7 km e un orizzonte temporale di 3 giorni. Tali prodotti venivano inviati automaticamente al Servizio meteorologico russo (Roshydromet) per effettuare previsioni puntuali necessarie sulle zone di gara.

Un confronto fra le prestazioni del nuovo sistema e quelle del sistema previsionale probabilistico presso Ecmwf ha evidenziato una migliore affidabilità di Cosmo-S14-Eps nella previsione probabilistica dei principali parametri superficiali, fra i quali precipitazione e temperatura, per i quali l'interazione fra l'orografia e le caratteristiche del flusso a mesoscala giocano un ruolo cruciale:

- il "cluster" costiero per le competizioni indoor sul ghiaccio e per le Cerimonie di apertura e chiusura
- il "cluster" di montagna per le competizioni all'aperto.

Il contributo di Arpa-Simc è stato quindi indirizzato a fornire ai meteorologi russi gli strumenti necessari per elaborare previsioni probabilistiche a breve termine con particolare riguardo a precipitazioni (neve e pioggia), intensità e direzione del vento, temperatura, umidità, visibilità. Come esempio dei prodotti forniti, la *figura 2* riporta la previsione puntuale ("meteogramma") su Krasnaya Polyana per le giornate del 18, 19 e 20 febbraio 2014 in termini di umidità e di tipi di precipitazione (totale, nevosa, pioggia). Nella figura viene sintetizzata l'informazione probabilistica fornita da una previsione di ensemble: il rettangolo

FIG. 1
OLIMPIADI INVERNALI

I due "cluster" delle Olimpiadi di Sochi-2014.



azzurro è delimitato dal primo e terzo quartile della distribuzione del sistema Cosmo-S14-Eps. La barra nera dentro al rettangolo indica la mediana della distribuzione, mentre i segmenti neri indicano il valore massimo e minimo della distribuzione. La linea rossa indica la media della previsione d'insieme, mentre la linea blu fornisce una previsione di tipo deterministico basata su una singola integrazione di Cosmo. L'ampiezza del rettangolo azzurro fornisce una stima dell'attendibilità della previsione. La figura 3 riporta, invece, quattro mappe con la probabilità che il vento a 10 metri superi diverse soglie di allerta nel pomeriggio del 19 febbraio 2014. I diversi colori indicano le diverse fasce di probabilità: altissima (95%-100%, blu scuro), alta (65%-95%, blu chiaro), media (35%-65%, verde) e bassa (5%-35%, giallo). Questi tipi di prodotti sono stati particolarmente utilizzati dai previsori russi nella preparazione dei bollettini meteorologici sui siti ove si svolgevano le competizioni olimpiche. Tali informazioni sono importanti per garantire lo svolgimento delle gare in sicurezza (basti pensare al potenziale pericolo del vento trasversale nel salto con gli sci) e in condizioni analoghe per tutti i partecipanti (ad esempio, alle passate Olimpiadi di Vancouver del 2010, ci furono polemiche perché una gara di biathlon maschile fu pesantemente condizionata dal maltempo, con neve mista a pioggia, che finì per favorire gli atleti partiti con i pettorali più bassi, assegnando la medaglia d'oro a un *outsider*). Il Servizio IdroMeteoClima di Arpa ha inoltre contribuito alle iniziative di formazione dei previsori russi con particolare riguardo all'utilizzo operativo dei sistemi probabilistici. Questa collaborazione, interamente finanziata dal Wmo, è stata avviata nel 2011 e le due stagioni invernali successive sono state utilizzate per i test preoperativi da parte dei previsori e per ottimizzare i sistemi previsionali alle esigenze specifiche. Per la prima volta nell'ambito dell'organizzazione di una Olimpiade invernale, i previsori hanno operativamente e massicciamente utilizzato una serie di prodotti probabilistici. Arpa-Simc ha anche collaborato allo sviluppo di un ulteriore sistema previsionale probabilistico a più alta risoluzione spaziale (circa 2.2 km in orizzontale), fornendo a Roshydromet, sempre attraverso Cosmo-S14-Eps, le necessarie condizioni iniziali e al contorno per girare la modellistica con un maggiore dettaglio. Nel corso dei giochi olimpici, i previsori russi hanno

FIG. 2
METEOGRAMMA

Esempio di "meteoграмма" su Krasnaya Polyana sulla base dei prodotti forniti da Arpa-Simc per le Olimpiadi di Sochi 2014.

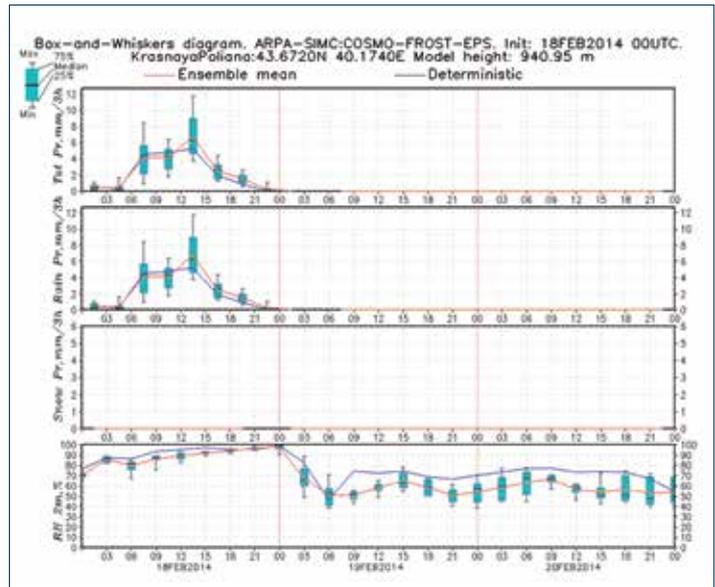
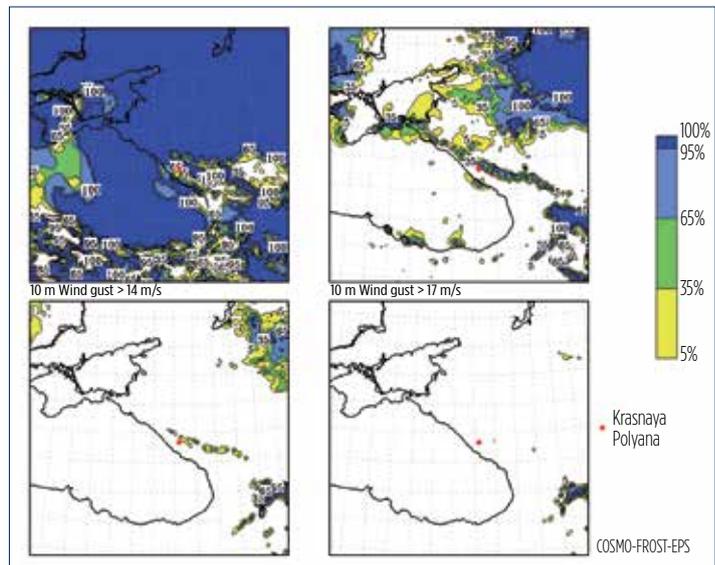


FIG. 3
PREVISIONI VENTO

Esempio di mappe con la probabilità che l'intensità massima di raffica di vento al suolo (su 3 ore) superi 5 m/s (in alto a sinistra), 10 m/s (in alto a destra), 14 m/s (in basso a sinistra) e 21 m/s (in basso a destra). Il quadratino rosso denota la posizione di Krasnaya Polyana.



valutato l'utilità di questo nuovo sistema sperimentale studiando l'impatto di una maggiore risoluzione orizzontale nella previsione a breve termine di eventi atmosferici con altissimo dettaglio spaziale (nebbie locali, brezze ecc.). Grazie a questo progetto di collaborazione internazionale, Arpa potrà beneficiare del confronto scientifico e operativo con strutture internazionali molto avanzate. La sperimentazione nella zona di Sochi sta inoltre fornendo informazioni molto importanti per sviluppare ulteriormente il modello previsionale Cosmo e per migliorarne le prestazioni in situazioni meteorologiche particolarmente avverse con differenziazioni locali dovute alla complessità morfologica del territorio.

Andrea Montani

Servizio IdroMeteoClima,
Arpa Emilia-Romagna



FOTO: © 2014 XXI WINTER OLYMPIC GAMES

NASCE IL SISTEMA NAZIONALE DI PROTEZIONE AMBIENTALE?

LA DODICESIMA CONFERENZA NAZIONALE E L'EVOLUZIONE LEGISLATIVA, CON IL PROGETTO DI LEGGE DI RIFORMA ALL'ESAME DELLE CAMERE, EVIDENZIANO LA NECESSITÀ DI UN COORDINAMENTO NAZIONALE FORTE, AUTOREVOLE E DOTATO DI RISORSE CERTE.

AGENZIE AMBIENTALI



FOTO: F. DELL'AQUILA - DIATECA AGRICOLTURA

La dodicesima Conferenza del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, che soltanto qualche anno fa si sarebbe chiamata "delle agenzie", è stata un successo. Per molte ragioni. Perché è stata pianificata e preparata con attenzione e impegno (due importanti eventi collaterali di preparazione e lancio, a Bologna e a Brindisi), perché era grandemente attesa da tutti noi dopo un lungo periodo di assenza, perché ha celebrato un ventennio di attività e di presenza del sistema che ha visto una continua crescita di quantità, qualità e autorevolezza. Perché le Agenzie, cresciute tanto individualmente da poter oggi aspirare, paradossalmente, a una ancor maggiore indipendenza operativa, chiedono invece di andare nella direzione di un coordinamento nazionale sì condiviso, ma più forte e incisivo, che garantisca una uniformità di interpretazione di leggi e regole e un'omogeneità di capacità e di interventi che il sistema produttivo e i cittadini sempre di più, e a ragione, pretendono.

E allora questo *Sistema nazionale* di fatto, ma non ancora di diritto, volontariamente, autonomamente e dal basso spinge verso la messa a punto di strumenti di (auto)governo, di coordinamento, di rendicontazione che permettano sempre più di considerarlo veramente sistema, in attesa che la politica si decida a prendere atto che, come spesso accade, la società si muove più rapidamente della capacità di visione, di reazione e di *governance* del legislatore.

Ma anche qui si registra un passo avanti: il progetto di legge "Bratti-Realacci e altri" (non a caso il primo dei due ex direttore generale di un'Arpa regionale...) prosegue il suo cammino, passa alla Camera e si mette in fila al Senato, seppure un po' indebolito nei contenuti, tanto da far pensare ad alcuni che niente sia forse meglio di piuttosto. Non sono d'accordo. Il solo riconoscimento formale dell'esistenza istituzionale di un Sistema nazionale, e non di una mera sommatoria di tasselli regionali più o meno dotati

o volontari, rappresenterebbe già un risultato importante. Se poi di questo sistema viene anche riconosciuta l'autorevolezza, già ampiamente dimostrata sul campo nell'ultimo ventennio, attribuendogli un ruolo di verifica di compatibilità e adeguatezza di tutta la legislazione e la regolamentazione di natura ambientale, allora le cose potrebbero cambiare, e molto in meglio. Il consolidamento legislativo dell'esistenza del Sistema nazionale darà a Ispra più responsabilità di esercitare efficacemente e adeguatamente, e in modo ancor più pienamente condiviso, quei poteri di coordinamento e indirizzo del sistema che le Arpa chiedono a gran voce da lungo tempo.

La conferma della nomina del presidente di Ispra ci conforta tutti e va in questa direzione. La legge prevede poi la definizione e la messa in opera di quei Livelli essenziali di prestazioni tecniche ambientali (Lepta) per assicurare i quali le agenzie da una parte dovranno ben calcolare e uniformare i propri costi standard e lo stato dall'altra dovrà garantire le risorse future adeguate alla bisogna. Ci si rammarica per il mancato intervento legislativo sulle risorse di oggi: era *wishful thinking* sperare che, in tempi come questi, il legislatore accettasse di incrementare "al buio" le risorse complessive di un qualunque comparto, figurarsi di quello dell'ambiente, cenerentola di sempre della politica italiana. Non subire altre restrizioni o tagli piatti, ciechi e indiscriminati e magari poter contare sul fatto che chi decide si accorga fino in fondo che l'ambiente nel quale tutti viviamo è uno dei principali determinanti di salute, e traduca questa convinzione consentendo l'omologazione amministrativa del Sistema agenziale a quello sanitario su base nazionale: questo sarebbe già un grande risultato.

Stefano Tibaldi

Direttore generale Arpa Emilia-Romagna

ALL'ESAME DEL SENATO LA LEGGE DI RIFORMA

LA CAMERA DEI DEPUTATI HA APPROVATO LA PROPOSTA DI LEGGE PER L'ISTITUZIONE DEL SISTEMA NAZIONALE A RETE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE. IL PROVVEDIMENTO È ORA ALL'ESAME DEL SENATO COME DISEGNO DI LEGGE N. 1458. L'INTERVISTA AL SENATORE STEFANO VACCARI, SEGRETARIO DELLA COMMISSIONE "TERRITORIO, AMBIENTE, BENI AMBIENTALI".

INTERVISTA



Stefano Vaccari

Senatore PD
Segretario della Commissione permanente
Territorio, ambiente, beni ambientali

A 20 anni dalla costituzione delle Agenzie il sistema risulta incompleto e frammentario mentre tentazioni di riaccorpamento delle competenze ambientali alla sanità ci riportano a prima del referendum. Ci sono anche orientamenti opposti. Lei pensa che una buona legge possa rafforzare il controllo ambientale e ricomporre in modo efficace le relazioni inevitabili con le competenze sanitarie?

Io penso di sì. Qui in Emilia-Romagna non partiamo da zero, ma da un buon sistema di coordinamento e relazione tra Arpa, Ausl e sistema degli enti locali (comuni e province), che in gran parte ritrovo migliorato nell'impostazione della nuova legge, proposta dal collega Alessandro Bratti. Negli ultimi anni si è anche operato per una riduzione e qualificazione della spesa, a partire da quella per il personale, che dimostra come l'ente pubblico sia in grado di autoriformarsi senza sacrificare esperienze e competenze importanti. Ora serve mettere in rete tutte le Agenzie con Ispra riformato, indicando e chiarendo competenze e funzioni per ciò che riguarda l'obbligatorietà dell'azione di ispezione e sanzionatoria, sia per ciò che riguarda l'attività di controllo ambientale, da realizzarsi attraverso il monitoraggio delle diverse matrici ambientali. Quest'attività di controllo "ordinario" dovrà necessariamente essere programmata definendo preventivamente le priorità

secondo piani e programmi condivisi con gli enti locali e le nuove unioni provinciali, sapendo che il quadro di conoscenze che ne scaturirà dovrà interagire con l'aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza sanitaria (Lea), per le evidenti relazioni dell'ambiente con la salute. I cittadini e le imprese, non solo in Emilia-Romagna, dovranno poter contare su un sistema certificato e "terzo" rispetto alle istituzioni, di produzione di dati e analisi sulle matrici ambientali e di relativa informazione ambientale e sanitaria, da attuarsi in stretta relazione con le aziende sanitarie.

A suo giudizio quali dovrebbero essere gli elementi fondamentali della legge da approvare?

Io credo che una buona legge su questa materia debba innanzitutto definire un unico sistema nazionale, superando squilibri regionali e sovrapposizioni normative, che indichi nell'Ispra il polo nazionale e nelle Arpa i poli regionali e territoriali in grado di lavorare in rete, in modo più efficace e omogeneo. Questo sistema dovrà essere l'unico luogo nel quale far convergere competenze, esperienze, dati e informazioni, attraverso i quali i soggetti pubblici e privati possano trovare un supporto per qualificare sotto il profilo ambientale il proprio intervento. Il federalismo amministrativo (con un occhio alla nuova riforma del titolo V in

discussione) come modello organizzativo, la terzietà e l'autonomia scientifica, la multireferenza nei confronti dei soggetti che operano in questi ambiti, un nuovo sistema di finanziamento, mi pare che siano i principi ispiratori che caratterizzano la nuova legge.

Il Senato si appresta a esaminare il testo approvato alla Camera; pensa che possano esserci modifiche consistenti?

Nella XIII commissione del Senato assieme al capogruppo PD Massimo Caleo, che sarà il relatore, stiamo preparando il lavoro anche con le altre forze politiche affinché l'impostazione proposta non venga modificata nella sostanza. Modifiche migliorative potranno sempre emergere, purché non sia messo in discussione l'impianto complessivo.

In quali tempi si può ragionevolmente stimare l'approvazione definitiva della legge?

Il ddl è stato "incardinato" nel programma della Commissione da una settimana, e dipenderà molto dal programma di audizioni che sarà programmato prima di avviare la discussione sul testo. Realisticamente sarebbe molto importante approvare in aula il testo entro la pausa estiva.

Intervista a cura di Giancarlo Naldi,
Direttore responsabile di Ecoscienza



FOTO: R. BORGOGNO - FLICKR - CC

IL SISTEMA AGENZIALE, UN PATRIMONIO PER IL PAESE

IL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE RAPPRESENTA UN ELEMENTO IMPRESCINDIBILE NELLA PROMOZIONE E REALIZZAZIONE DELLE POLITICHE DI SVILUPPO SOSTENIBILE E TUTELA E CONSERVAZIONE DEL CAPITALE NAZIONALE. ORA È NECESSARIO GARANTIRE CONTINUITÀ AL LAVORO DELLE AGENZIE E CERTEZZA DELLE RISORSE NECESSARIE.

Nel momento in cui si è pensato a un evento di presentazione del nuovo Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, ho provato la stessa emozione di quando, ormai tre anni fa, decisi di imbarcarmi in questa avventura chiamata Ispra – e con esso l'intero Sistema delle Agenzie per la protezione dell'ambiente – che mi ha portato ancora oggi sin qui. È stato per me doveroso, nel corso del mio intervento, richiamare alla memoria il percorso e le origini del sistema, abbracciando con entusiasmo ciò che oggi è diventato, ma con un occhio rivolto verso il suo passato.

Posso affermare anche con una punta di orgoglio che tutta la serie di processi partiti dalla formazione dello stesso ministero dell'Ambiente, evolvendo in forma complessa, ha portato all'attuale conformazione dell'Ispra e delle singole Agenzie, a questo sistema "biodiverso", termine con cui mi piace definire questa che è diventata una forza poderosa del nostro paese. Senza dimenticare il Consiglio federale, che prende forma nel 2002 e che rappresenta l'espressione della volontà delle varie componenti di lavorare insieme.

Vorrei ricordare i 9.736 addetti ai lavori presso le Agenzie regionali e provinciali, le 200 sedi sul territorio, un insieme di capacità operative che si mescolano in modo condiviso e consolidato e che stanno avendo un impatto formidabile sul paese. Dal 2010 al 2013, si sono attivati circa 60 gruppi di lavoro e 15 reti di referenti, suddivisi in quattro aree principali di attività: *monitoraggio, analisi e valutazione, ispezione e controllo e reporting pubblico* (istituzionali e di carattere divulgativo) dello stato e dell'evoluzione delle matrici ambientali, delle pressioni che su di esse agiscono e dei conseguenti processi e impatti che esse determinano, che hanno coinvolto circa 750 tecnici tra le Agenzie regionali e Ispra.

Il lavoro sin qui svolto ha permesso di realizzare una serie di prodotti approvati

dal Consiglio federale – 18 tra linee guida e guide tecniche a carattere regolamentare e 26 tra rapporti tecnici e rapporti ambientali non a carattere regolamentare, mentre altri 15 a carattere regolamentare e 14 non a carattere regolamentare sono in fase di conclusione.

Sento di poter dire che abbiamo fatto del nostro meglio, ciascuno per la propria parte e con le possibilità e le risorse che aveva a disposizione, e che continueremo a farlo, pur persistendo alcune criticità, per proseguire lungo questa strada tracciata e seguita con convinzione. Per far questo, abbiamo anche la necessità di essere riconosciuti, consolidati e sostenuti come sistema nazionale, come importante patrimonio al servizio del paese, che esiste e non è secondario nella promozione e realizzazione delle politiche di sviluppo sostenibile e di tutela e conservazione del capitale naturale, ineludibili per il futuro dei nostri figli.

Per un sistema autorevole e credibile

Il Paese oggi chiede a gran voce *trasparenza e terzietà* – oltre che *autorevolezza, efficacia ed efficienza* –

nello svolgimento delle funzioni e dei compiti istituzionali assegnati al sistema e alle sue singole componenti; ciò può essere garantito solo con l'autonomia e la sostenibilità del sistema stesso. Ciò non vuole e non deve significare autoreferenzialità; anzi, per la conquista, l'affermazione e mantenimento della propria autorevolezza e credibilità, il sistema deve garantire una continua e caparbia apertura al confronto con il mondo esterno della conoscenza, dei governi e degli interessi, con una particolare attenzione alla correzione degli errori riscontrati e al superamento delle criticità manifeste, così come al continuo sviluppo delle capacità conoscitive e operative, anche attraverso la promozione e l'introduzione dell'innovazione. A tal fine, la già citata biodiversità, già presente all'atto della costituzione del sistema, è qualcosa da salvaguardare, così come in alcuni casi è da sviluppare, per cogliere appieno tutte le sinergie e i vantaggi possibili dall'operare in rete. Si pensi ad esempio alla possibilità di creare centri o laboratori di riferimento e di eccellenza che possano operare a supporto di tutti i componenti del sistema su tematiche molto specialistiche, che richiederebbero risorse ben maggiori se affrontate da ogni singolo componente.



FOTO: ANTONIO CASTELLUCCI PER ISPRAS

Tuttavia, per perseguire tali obiettivi è necessario che non si chiedano al sistema ulteriori sacrifici, oltre a quelli conseguenti alla riorganizzazione e impegnarsi per essere ancor più efficaci ed efficienti e che si garantiscano la continuità e la certezza delle risorse necessarie. In tal senso e tra l'altro, vorrei affermare che le reti, i sistemi e le attività di monitoraggio devono trovare il necessario e ineludibile sostegno nell'ambito delle disponibilità finanziarie pubbliche, anche a livello europeo, così come l'approfondimento e lo sviluppo delle conoscenze, che devono essere perseguiti attraverso un'attività realizzata in proprio dal sistema e dalle sue singole componenti, oppure in concorso con altri soggetti del sistema della ricerca pubblica, soprattutto nazionale, ma anche europea e internazionale.

Tutto ciò, lo ripeto, necessita del riconoscimento sostanziale e formale del sistema stesso, che deve trovare uniformità e omogeneità negli intenti e nella programmazione delle proprie attività, attraverso lo strumento dei *livelli essenziali di prestazioni* (Lep), già previsti dalla Costituzione e introdotti per la prima volta in materia ambientale all'attenzione del Parlamento dalla proposta di testo unificato C. 68 Realacci e abb., avviando così la conclusione di un percorso accidentato iniziato 20 anni fa e preannunciando il nuovo mattino lungamente atteso.

Bernardo De Bernardinis

Presidente Ispra



IN ARPA

RAFFAELLA RAFFAELLI, IL RINGRAZIAMENTO DI ARPA EMILIA-ROMAGNA A UNA PROTAGONISTA DELLA SUA STORIA

Ci aveva provato il direttore generale Minarelli... invano, lei aveva resistito anche all'invitante gruzzoletto della risoluzione consensuale. L'aveva fatto Brunetta... ancora invano, la sua tenacia è nota a tutti! Ci è riuscito "l'art. 15 nonies del Dlgs n. 502/1992 - come da ultimo modificato dalla L. 183/2010", un'arida sequenza di numeri e sigle. Così dal 19 marzo Raffaella Raffaelli ha lasciato Arpa per "godersi la meritata pensione" (frase fatta di circostanza). Raffaella è persona nota a tantissimi dei dipendenti dell'Agenzia, quasi tutti "i vecchi" (il femminile non si usa, non è cortese) degli ex Pmp/Ausl; il suo percorso lavorativo nella pubblica amministrazione (perché in una delle sue tante vite ha lavorato anche nel privato: in cartiera) è iniziato come Ispettore del lavoro. Già allora, erano (i lontani) anni 80, qualcuno di noi ha avuto modo di lavorare con lei in giro per gli impianti delle aziende dell'Emilia-Romagna. Poi l'assessorato alla Sanità, quando si andava definendo il Sistema sanitario regionale. Poi Ferrara, il settore Fisico ambientale. Poi Bologna il settore Impiantistico, quindi il Fisico ambientale e il Chimico ambientale, con la direzione di tutto il Pmp. Infine l'Agenzia (e qui veramente pochi possono ricordare lo sparuto drappello che presidiò il Consiglio regionale per l'approvazione della legge istitutiva dell'Agenzia). Qualità, Sicurezza, Emergenze

ambientali, Alto rischio, Pcb, Emas, Ecolabel, Ecomanagement, Gpp sono i campi (l'elenco non è sicuramente esaustivo) in cui si è cimentata, spesso inventando perché erano temi che pochi avevano percorso, talvolta nessuno. Qualche risultato? - L'accreditamento dei laboratori di Arpa Emilia-Romagna dal 1999, la certificazione ISO 9001 dal 2005 - come rete delle Agenzie, il consolidamento del coordinamento dei Rappresentanti della Qualità con la pubblicazione di documenti assunti a riferimento anche dagli organismi di accreditamento (il Sinal, ora Accredia), l'approvazione del regolamento per l'interscambio di auditor tra Agenzie - tra i soci fondatori del Centro interagenziale Igiene e sicurezza, naturale evoluzione del Coordinamento dei responsabili della sicurezza delle Agenzie. Esempio di collaborazione e messa in rete delle competenze di ciascuno per la crescita del sistema - Regione leader in Italia per numero di organizzazioni registrate Emas (187 su 1591 in Italia) - premio del Forum internazionale CompraVerde - BuyGreen per la miglior politica di Gpp nel 2013 con la motivazione: "per una politica di acquisti pubblici verdi esemplare sia nella definizione degli obiettivi che nell'attuazione e nella comunicazione dei risultati". Lo ha fatto con la sua grande



capacità gestionale di organizzare, sperimentare, "mettere a sistema". Ma anche con il suo carattere deciso, mai incline al compromesso, con la forza di chi crede nella squadra e per questa combatte convinta. Qualcuno dirà che magari i modi a volte non erano "i più simpatici". È vero: alla simpatia lei privilegia la franchezza, ma l'obiettivo è sempre quello di costruire insieme. Raffaella, siamo certi che la pensione non ti vedrà seduta su una panchina al parco a tirar mezzodi.

Stefano Tibaldi

Direttore generale Arpa Emilia-Romagna

AGENZIE E TERRITORIO, I NUMERI DEL SISTEMA

UNA FOTOGRAFIA DELLE DIMENSIONI STRUTTURALI E PRODUTTIVE DELLE AGENZIE AMBIENTALI FORNISCE ELEMENTI DI RIFLESSIONE SULL'ORGANIZZAZIONE DEI CONTROLLI IN ITALIA. A VENT'ANNI DALL'AVVIO DEL SISTEMA PERMANGONO SIGNIFICATIVE DIFFERENZE DI CAPACITÀ OPERATIVA.

La XII Conferenza del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente ha indotto a una ricognizione mirata ma sistematica delle caratteristiche che, in termini generali, esprimono le potenzialità e le esperienze maturate dal Sistema per meglio informare indirizzi e tenore delle nuove sfide. Infatti è proprio dall'analisi delle dimensioni strutturali e produttive dell'insieme delle Agenzie che emergono elementi chiave di lettura e di valorizzazione del ruolo nel paese. Le funzioni svolte nelle diverse realtà territoriali, pur scontando ancora apprezzabili differenze di "velocità", sono imprescindibili fattori di prevenzione, tutela e promozione della sostenibilità dei sistemi e dei comparti presenti nel territorio nazionale, ponendo sempre attenzione all'equilibrio delle dimensioni antropico-produttive con le esigenze di qualità o riqualificazione ambientale, un comune bene primario da perseguire, sostenere e preservare per le attuali e future generazioni.

Il Sistema agenziale, dimensioni e costi

Ci sono voluti alcuni anni affinché tutte le 19 Regioni e le 2 Province autonome adottassero gli strumenti legislativi per la costituzione delle Arpa/Appa; con un percorso costituente che è iniziato nel 1995 e terminato solo negli anni 2000, ogni Agenzia è oggi figlia di una legge regionale, spesso ognuna diversa dall'altra. Di fatto le Agenzie paiono più "cugine" che "sorelle".

Il personale effettivo che il Sistema mette in campo ogni giorno, sul territorio, nei laboratori e nelle strutture tecniche per la protezione ambientale del paese è di 9.736 addetti (di cui 9.055 di ruolo). Quasi 10.000 addetti nelle Agenzie ambientali possono sembrare tanti, ma sull'intero paese si traducono in 1 addetto ogni 6.230 abitanti, ed è un valore che rappresenta solo il 78,5% delle dotazioni organiche previste negli atti istitutivi delle Agenzie

(in totale 12.270 unità). 200 sono le sedi operative distribuite su tutto il territorio nazionale. Una sede per ogni 1.507 km² (la dimensione media dei territori provinciali è di 3.193 km²), ciò si traduce in un valore di copertura territoriale media di 1 addetto ogni 31 km², che per miglior comprensione, rapportato alla presenza di imprese¹, corrisponde mediamente a 1 addetto ogni 46 aziende. Dalla costituzione del Sistema al 2005 il numero degli addetti effettivi (incluso personale non di ruolo) è cresciuto del 37%, ma si è realizzato anche un marcato recupero di efficienza e produttività, maggiori adempimenti con meno risorse umane, cui è seguita una *spending review* interna: dal 2005 al 2012 contrazione del 7% di addetti, con marcata riduzione del personale non di ruolo (-66%) impegnato oggi per lo più su lavori a progetto, ma con elevata qualificazione e specializzazione. Il 75% del personale tecnico è infatti laureato di alta specializzazione (ingegneri, chimici, fisici, biologi ecc.). Nella copertura delle dotazioni organiche, la situazione è però assai diversa tra le aree geografiche del paese (95% al Nord, 65% al Centro-Sud) mostrando di fatto un "sistema a due velocità". Le Agenzie non si connotano come "organizzazioni per vecchi", ma sicuramente per personale professionalmente "maturo", a causa dell'assetto della pubblica amministrazione in questi ultimi anni (limitazioni di *turn-over* e assunzioni): la maggior parte del personale è compreso tra i 40 e i 54 anni. 563 milioni di euro è la somma dei trasferimenti (per il 78%) alle Agenzie dai Fondi sanitari regionali e dei contributi diretti di funzionamento (restante 22%) erogati dalle Regioni/Province autonome. Il costo unitario per cittadino è sceso da 10,41 euro del 2009 a 9,30 euro/anno per abitante, con una contrazione di ben oltre il 10%, in controtendenza anche al pur debole ma presente trend inflattivo degli ultimi 4 anni. Si evidenzia anche in questo caso che il costo è differenziato da Nord a Sud: si passa dai quasi 11 euro/cittadino del Nord ai circa 6 euro del Sud, passando per 9 euro del centro. Il finanziamento

Standard di servizio del Sistema agenziale (medie a livello nazionale)	
Abitanti "serviti" per singolo addetto di Agenzia	6.230
Kmq di superficie territoriale "coperta" per singolo operatore dedicato ai monitoraggi ambientali sul "campo"	188
Aziende attive (cod. Ateco c+d+e) per singolo operatore dedicato a controlli e supporto tecnico per pareri preventivi	157
Parametri analitici indagati (su una media di 318 campioni) per singolo operatore di laboratorio	5.247

pubblico del Sistema è diminuito di circa il 10% dal 2009 al 2013, passando da 620 a 560 milioni di euro, senza che ciò si sia tradotto in diminuzione di servizi erogati. Circa 85 milioni di euro/anno sono i rientri tariffari del Sistema per servizi a pubblici e privati (quali pareri per autorizzazioni ambientali, piani di monitoraggio impianti in Aia, campagne di monitoraggio/controllo *ad hoc*, esami laboratoristici su specifica richiesta ecc.).

Le attività

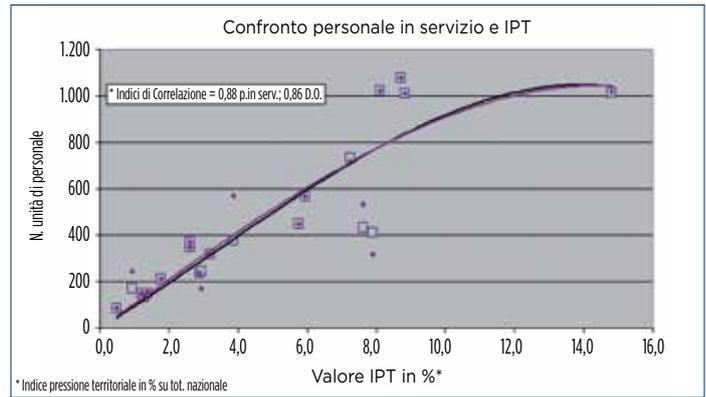
Una recente analisi di *benchmarking* indica ancora una certa difformità tra le Agenzie, ognuna diversa ma con masse critiche comuni; l'analisi su alcuni dettagli indica peraltro una calibrata distribuzione nelle diverse attività: 44% del personale è dedicato a ispezione, monitoraggio ed espressione di pareri per autorizzazioni ambientali; 21% è impegnato in attività analitiche di laboratorio; 20% in attività di "line" (rapporto ambiente/salute, supporto alla protezione civile, comunicazione, educazione, formazione e informazione ambientale ecc.), solo il 15% del personale risulta dedicato ad attività amministrative-gestionali e di supporto ai processi primari. L'azione del Sistema si deve confrontare con condizioni di sempre maggiore complessità sia territoriale, che normativa; dal 2006 al 2013 sono state emanate 65 nuove norme a carattere nazionale e sovraregionale che interessano l'attività delle Agenzie, cui si aggiunge la mole delle norme e deliberazioni regionali,



FIG. 1
AGENZIE E PRESSIONE TERRITORIALE

Dimensionamento del Sistema agenziale rispetto a un indice proxy di domanda. Confronto tra personale in servizio nelle Agenzie e Indice di pressione territoriale in percentuale sul totale nazionale.

■ Personale in servizio
◆ Dotazione organica

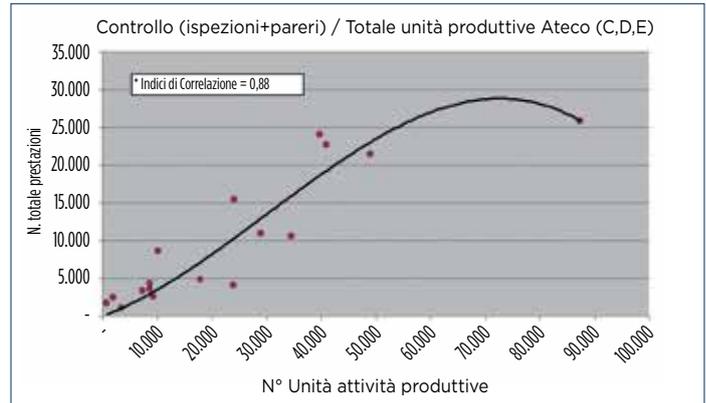


regolamenti e di settore. 99.600/anno sono le ispezioni e sopralluoghi effettuati dal Sistema, dato in incremento del 16% dal 2006 (allora erano 86.000); 73.600/anno sono le istruttorie e i pareri evasi, anch'essi aumentati sia numericamente (+12%, erano 65.000 nel 2006) che per complessità; 630.000/anno sono i campioni analizzati, raddoppiati rispetto al 2006 (allora circa 300.000), il 60% direttamente sulle matrici ambientali e il restante 40% su altre matrici d'impatto sulla salute, con oltre 10.400.000 parametri rilevati (in media 16,5 per campione); la rete dei laboratori delle Agenzie è accreditata UNI EN ISO 17025 per molteplici metodiche analitiche e opera in SGQ UNI EN ISO 9001, esteso in alcuni casi anche ad altri processi (anche di supporto).

Con l'elaborazione di dati di *benchmarking* su organizzazione e attività dalle Agenzie recentemente raccolti (*Progetto benchmarking*, Gdl AssoArpa, marzo 2014), si può analizzarne il posizionamento in relazione a un *Indice di pressione territoriale (Ipt)*², parametro cui può essere ricondotta la lettura della dimensione e dell'attività del Sistema (*figura 1*). Le dimensioni degli organici delle Agenzie in funzione dell'Ipt, mostrano una certa correlazione, ma tuttavia si osservano alcuni «clamorosi» fuori standard. Parrebbe quindi disatteso il principio di cui all'art. 3 della L 61/94: la correlazione tra pressioni ambientali/territoriali e la dotazione di risorse delle Agenzie; urgente appare, quindi, un intervento normativo che «normalizzi» ai Lepta³ l'attività e le risorse del Sistema. Anche il controllo territoriale assicurato dalle Agenzie, in termini preventivi per rilascio di autorizzazioni

FIG. 2
ATTIVITÀ DELLE AGENZIE E AZIENDE

Attività del Sistema rispetto al dimensionamento delle unità produttive. Rapporto tra attività di controllo (ispezioni+pareri) e numero di unità produttive (codici Ateco c, d, e).



ambientali e in fase di controllo con le ispezioni ambientali, pur con fluttuazioni fisiologiche, disegna una curva di risposta del Sistema con buon indice di correlazione all'aumento delle attività produttive attive (Ateco c+d+e) presenti nelle singole realtà territoriali (*figura 2*). Il numero di punti di monitoraggio della qualità dell'aria gestiti dalle singole Agenzie, se propone un andamento in accordo all'incremento delle dimensioni dell'Ipt, fa rilevare alcuni «fuori scala» nella fascia mediana di valori dell'Ipt che suggeriscono approfondimenti sia sulla composizione del numero di punti gestiti, sia sull'interpretazione di tali attività/ funzioni (ad esempio, un maggiore o minore posizionamento rispetto alla richiesta normativa di monitoraggio).

Dal quadro descritto emerge una situazione di radicata azione di presidio (e di supporto) del territorio che il Sistema assicura da oramai vent'anni, ma che manifesta ancora significative differenziazioni di capacità operativa, per lo più conseguenti alla disponibilità di risorse (umane *in primis* e finanziarie). Il Sistema si presenta quindi come una robusta realtà operativa distribuita a rete nel paese, ma che necessita di un'azione di «rilegittimazione» normativa, proprio attraverso la definizione e applicazione dei Lepta (quali fattori primari di prevenzione!), con conseguente adeguamento degli organici ed equivalenti

risorse finanziarie che ne consentano una coerente correlazione con pressioni ambientali e antropiche presenti sul territorio, effetto atteso proprio dal portato del ddl 1458 *Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale*.

Adriano Libero

Responsabile Area Pianificazione strategica e controllo direzionale, Arpa Emilia-Romagna

Elaborazioni condotte nell'ambito del gruppo di lavoro «Benchmarking» di AssoArpa, marzo 2014.

NOTE

¹ Ateco c (attività manifatturiere) + Ateco d (fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata) + Ateco e (fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento).

² Elaborato con riferimento ai valori dei «determinanti la pressione ambientale» raccolti con il 3° Rapporto Benchmarking delle Agenzie ambientali, curato dal Gdl di Onog-Apat/Arpa-Appa, 2006, quale Indice sintetico della potenziale domanda di prevenzione e controllo generata verso le Agenzie dalle componenti socio-economiche, antropico-produttive e ambientali che caratterizzano i rispettivi territori con riferimento alla dimensione nazionale.

³ *Livelli essenziali di prestazioni tecniche ambientali*, introdotti nel ddl 1458, approvato dalla Camera dei deputati il 17 aprile 2014, dall'unificazione dei ddl 68, 110 e 1945, attualmente in lettura al Senato.

QUALITÀ DELL'ARIA, CRITICITÀ, CONFRONTO E INNOVAZIONE

NEL CONVEGNO "ARIA: QUALE QUALITÀ?" (BOLOGNA, 20-21 MARZO 2014) SONO STATI AFFRONTATI I TEMI CHIAVE RELATIVI A GESTIONE, VALUTAZIONE E PREVISIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA: NECESSITÀ DI COORDINAMENTO TRA I VARI LIVELLI DI INTERVENTO, RUOLO DELLE AGENZIE AMBIENTALI, NUOVI STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE.

La conferenza "Aria: quale qualità?" (Bologna, 20-21 marzo 2014), attraverso 6 sessioni tematiche, una tavola rotonda, discussioni e commenti, ha passato in rassegna le tematiche chiave relative alla gestione, valutazione, previsione della qualità dell'aria. Alla conferenza hanno partecipato oltre 300 operatori delle agenzie, ricercatori da Cnr, Enea, università, alcuni rappresentanti delle istituzioni di governo, i principali portatori di interesse quali le associazioni ambientaliste, le amministrazioni locali, la confindustria e i cittadini, la cui partecipazione è stata favorita anche dal *live twitting* durante l'evento

"Dalla scala Europea alla scala regionale e il supporto delle Arpa alla redazione dei piani di risanamento": la sessione di apertura ha fatto il punto sulle principali novità in tema di politiche europee, nazionali e regionali per la gestione della qualità dell'aria con una focalizzazione particolare sulla pianura padana, considerata tra le 5 aree più critiche d'Europa. Il rappresentante Ue (Marco Gasparinetti, ma si veda anche Arduino, 2014), ha sottolineato che la Commissione europea ha aperto procedure di infrazione per PM₁₀ verso 17 paesi con lo scopo di incoraggiare i governi a essere maggiormente attivi nell'assumere misure di controllo dell'inquinamento. Per far fronte a queste criticità diverse regioni italiane hanno predisposto, con il supporto tecnico delle Arpa, i piani regionali di risanamento. Il 19 dicembre 2013, le 8 regioni e province autonome del bacino padano e 5 ministeri hanno inoltre sottoscritto un accordo di programma per individuare azioni comuni per la riduzione dell'inquinamento. I settori chiave di intervento a scala sovra regionale sono trasporti (veicoli pesanti diesel per trasporto merci), grandi impianti, energia e consumi energetici e agricoltura. Una novità nelle modalità con cui viene oggi condotta dalle Arpa l'istruttoria tecnica

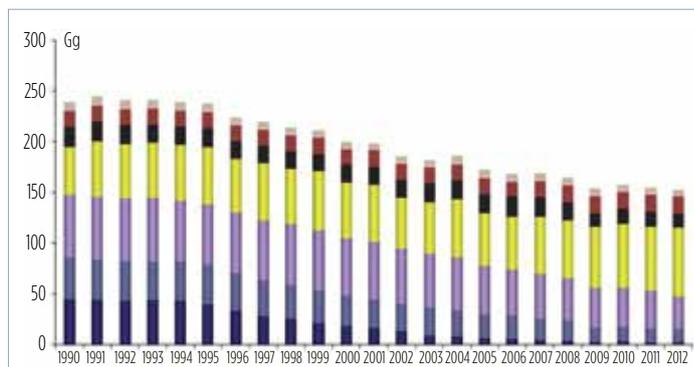


FOTO: T. LEUTHARD - FUEKRR - CC

FIG. 1
EMISSIONI PM₁₀

Emissioni di PM₁₀ in Italia dal 1990 al 2012 suddivise per macrosettore secondo la codifica Unece/Emep.
Fonte: Ispra
http://bit.ly/ISPRAs_emissioni

■ Produzione energia (1 A 1)
■ Combustione industria (1 A 2)
■ Trasporto su strada (1 A 3)
■ Riscaldamento (1 A 4)
■ Processi industriali (2)
■ Allevamenti (4 B)
■ G C
■ Altro



per i piani di risanamento è l'utilizzo di valutazioni quantitative attraverso l'utilizzo di inventari delle emissioni, modelli di trasporto e dispersione e di nuovi sistemi di valutazione integrata (si veda ad es. Deserti et al., 2014), che consentono l'analisi costi-benefici delle azioni di risanamento. I dati sperimentali forniscono poi elementi a conferma delle valutazioni o per il miglioramento delle stesse. La nuova politica comunitaria individua strumenti di finanziamento a sostegno del risanamento delle aree più critiche. Sono inoltre in fase di avvio operativo specifici servizi europei per fornire supporto ai paesi membri, attraverso la combinazione di tecniche di monitoraggio da terra e dallo spazio e modellistica operativa multiscale, che hanno assorbito ingenti finanziamenti da parte dell'unione (Gmes-Copernicus).

Nel corso del convegno è emerso come vi sia una forte necessità che questi servizi vengano resi disponibili al sistema delle agenzie rafforzando così la loro capacità di svolgere efficacemente i propri compiti istituzionali. Molte delle responsabilità in materia sono infatti attribuite alle Agenzie, che perciò devono possedere il pieno accesso e controllo dei necessari strumenti tecnici, come ad esempio la modellistica, esaminata nella sessione 2, dedicata alle "Valutazioni e previsioni con modelli di trasporto e diffusione", che rappresentano ormai una pratica consolidata in molte agenzie. Le varie agenzie, pur mantenendo un approccio simile, hanno sviluppato soluzioni indipendenti con scelte tecniche e strategiche diverse. È emersa quindi la necessità di rendere disponibili uno o più modelli/pacchetti

di modelli pubblici, condivisi, multiscala, multiprocesso, approvati come modelli regolatori di riferimento attraverso procedure tecnicamente validate. Deve inoltre essere garantito alle agenzie e agli utenti l'accesso a dati di base pubblici e omogenei per applicare i modelli a scala regionale e locale (dati/previsioni meteo, emissioni/scenari, condizioni iniziali/contorno). Questi sviluppi potrebbero oggi essere avviati cogliendo l'opportunità offerta dall'avvio dei servizi Copernicus e dal lancio dei programmi Life+ e Horizon. Dal confronto tra le diverse esperienze è inoltre emerso come la disponibilità di più modelli sulla stessa area può rafforzare la affidabilità dei risultati attraverso un approccio di *ensemble-modelling* come già avviene a scala europea per la qualità dell'aria (si veda al proposito il progetto Macc).

“Emissioni”: anche questo settore ha raggiunto un notevole grado di maturità. Necessaria la armonizzazione dei diversi inventari a scala nazionale (Ispra) e regionale (Arpa ed enti locali), prevista anche dalla normativa. Problemi da risolvere: la metodologia di armonizzazione tra inventario nazionale e locale, il calcolo dell'andamento storico delle emissioni anche a scala locale, oltre che nazionale, il rafforzamento dei legami con la modellistica. Necessario anche superare il dualismo tra metodologie Emep/Eea e Ippc, soprattutto alla luce della adozione di politiche congiunte in campo climatico e di qualità dell'aria.

“Reti di monitoraggio”: si assiste a una generale razionalizzazione delle reti che ha portato a una progressiva diminuzione del numero di stazioni. Questo processo si è svolto anche grazie alla integrazione con altri metodi di valutazione, come la modellistica, e alla introduzione di criteri di zonizzazione del territorio. Si è giunti inoltre a un sostanziale equilibrio tra stazioni di fondo (urbano e rurale) e stazioni da traffico, ottenendo dati più rappresentativi delle zone e agglomerati omogenei individuati dalla zonizzazione. Attualmente sono 912 le stazioni/punti di monitoraggio complessivamente gestiti dalle Agenzie, che dedicano a questa attività 218 operatori, il 16% dell'organico, per un costo complessivo di 26.200.000 €/anno, pari a 0.50 €/anno per abitante. Persiste un certo squilibrio tra nord e sud (tabella 1), e vi è una forte esigenza di uniformità nella progettazione e gestione delle reti. Ci sono poi importanti novità per la raccolta e invio delle informazioni al livello centrale in applicazione della direttiva Inspire, che sta portando a

nuove piattaforme di comunicazione per combinare dati di origine e natura diversa. Un'altra novità con la quale le Arpa si dovranno confrontare, precorrendone e guidandone il più possibile l'evoluzione, è la esplosione delle tecnologie di condivisione di dati e la disponibilità di sensori a basso costo che portano alla nascita di reti di monitoraggio gestite dai cittadini. In particolare la distribuzione *open data* porterà alla crescita di servizi derivati basati su dati pubblici, che si affiancherà ai servizi già offerti dalle agenzie produttrici dei dati primari, mentre le reti gestite dai cittadini potrebbero fornire utili informazioni a integrazione dei dati ufficiali.

“Progetti ed esperienze di ricerca”: i principali risultati (Maione e Fuzzi, 2013) riguardano le relazioni tra qualità dell'aria e salute, in particolare per gli inquinanti più complessi come il particolato, l'ozono e i composti dell'azoto (notare che la gestione del ciclo dell'azoto è un problema emergente in tutti i comparti ambientali), lo studio delle relazioni tra clima e inquinamento e la valutazione integrata. Argomenti di ricerca per il futuro sono: l'associazione effetti sulla salute/componenti specifici del PM, le valutazioni degli effetti sulla salute di NO₂, la separazione degli effetti *short* e *long-term* di O₃, lo studio degli effetti del PM ultrafine e nano, e del *Black carbon*, l'acquisizione di nuove conoscenze su Soa e loro trattamento nei modelli e una migliore comprensione del ciclo, le valutazioni integrate di qualità dell'aria e cambiamenti climatici, il miglioramento degli inventari delle emissioni, sia in termini spaziali che temporali. Molte delle attività condotte dalle Agenzie vanno già in questa direzione. Le esperienze presentate come ad esempio il progetto supersito di Arpa Emilia-Romagna, i monitoraggi speciali presentati da Arpa Lombardia, o la ripartizione per fonti del particolato presentato da Arpa Trento e Arpa Friuli Venezia Giulia, mostrano come parte di queste esperienze sono mature per essere trasferite nelle attività ordinarie nell'ambito del monitoraggio dei piani di risanamento, per i quali è necessario disporre di dati complessi. Altre attività rientrano d'altro canto

ancora in un ambito puramente di ricerca e devono essere oggetto di ulteriori progetti sperimentali, che possono trovare applicazione e interesse in ambito sanitario-epidemiologico o di ricerca finalizzata al miglioramento delle conoscenze dei processi atmosferici.

Marco Deserti

Arpa Emilia-Romagna

RIFERIMENTI

Le presentazioni e le sintesi degli interventi sono disponibili su <http://www.arpa.emr.it/qualearia>

Arduino G., “Nuove politiche per un'aria più pulita in Europa”, in *Ecoscienza*, n.1/2014, pp. 28-29.

Deserti M. et.al., “Quali misure per ridurre l'inquinamento?”, in *Ecoscienza*, n.1/2014, pp. 32-34.

Maione M. e Fuzzi S. (a cura di), 2013, Accent Plus report “*Research findings in support of the European Air Quality*”.

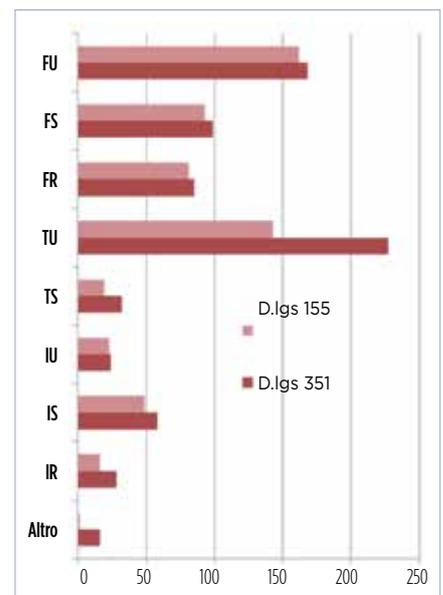


FIG. 2
RETI DI MONITORAGGIO

Numero totale di stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria per tipologia (15 regioni e province autonome).
FU = fondo urbana; FS = fondo suburbana; FR = fondo rurale;
TU = traffico urbana; TS = traffico suburbana; IU = industriale urbana;
IS = industriale suburbana; IR = industriale rurale.

Fonte: Ispra

TAB. 1
STAZIONI DI RILEVAMENTO IN ITALIA

Ripartizione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria a scala nazionale (dati rilevati per 17 Arpa + stima su 4 restanti).

Aree geografiche	Kmq coperti/stazione (dato medio)	Abitanti serviti/stazione (dato medio)
Valore su base nazionale	294	66.667
Nord	217	52.632
Centro	455	90.909
Sud	417	90.909

AMBIENTE E SALUTE ESPERIENZE E NUOVE SFIDE

COME RIALLINEARE LE COMPETENZE AMBIENTALI E SANITARIE DELLE ISTITUZIONI PUBBLICHE E DEFINIRE CRITERI E METODI CON CUI CONSIDERARE GLI ASPETTI SANITARI NELL'AMBITO DEI PROCEDIMENTI DI AUTORIZZAZIONE AMBIENTALE? ALCUNE CONSIDERAZIONI SUL CONVEGNO PREPARATORIO ALLA CONFERENZA DEL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE SULLE TEMATICHE DI AMBIENTE E SALUTE.

Oltre 350 sono stati i partecipanti, provenienti da tutta Italia, al convegno *"Ambiente e salute nelle attività delle Agenzie di protezione ambientale: esperienze, nuove sfide e proposte operative"*, organizzato da Arpa Puglia e Ispra in collaborazione con l'Istituto superiore di sanità, che si è tenuto a Brindisi nei giorni 31 marzo-1 aprile 2014. L'evento si è inserito nel percorso di preparazione alla XII Conferenza del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente tenutasi a Roma il 10-11 aprile, e ha rappresentato un'occasione importante di confronto tra i massimi esperti del sistema delle agenzie di protezione ambientale e del mondo della sanità pubblica su un tema tanto delicato quanto attuale, che investe la sfera ambientale e sanitaria, ma anche economica e sociale dell'intero territorio nazionale.

L'obiettivo dichiarato del convegno era sollecitare una riflessione circa la necessità di riallineare le competenze

ambientali e sanitarie delle istituzioni pubbliche per affrontare congiuntamente il tema dei criteri e dei metodi con cui considerare gli aspetti sanitari nell'ambito dei procedimenti di autorizzazione ambientale.

Due le sessioni congressuali dedicate rispettivamente a *"Ambiente e salute nei siti contaminati: esperienze a confronto"* e *"La valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario nelle autorizzazioni ambientali"*. La manifestazione, aperta dall'intervento del presidente della Regione Puglia Vendola, ha passato in rassegna, con la relazione del direttore generale di Ispra Stefano Laporta, le competenze in tema di ambiente e salute delle agenzie di protezione ambientale.

È stato approfondito, attraverso la comparazione delle diverse esperienze condotte nel paese, il tema della salute nei siti contaminati: l'eterogeneità delle condizioni di contaminazione, degli effetti sanitari, delle risposte messe in campo dalle istituzioni ha evidenziato la

complessità della tematica, che richiede un approccio sistematicamente integrato. E proprio in questa direzione si è articolata la seconda giornata, focalizzata sulla Valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (Viias) nelle procedure di autorizzazione ambientali, confrontando metodologie e risultati. La sessione era significativamente condotta da Loredana Musmeci dell'Istituto superiore di sanità e da Luciana Sinisi di Ispra.

Le principali criticità sono state messe in luce dalla relazione, tenuta da Mario Cirillo, sull'esperienza di Ispra nella valutazione della componente salute nelle procedure di Via e di Vas nazionali. Il supporto di Ispra alla Commissione Via-Vas è stato avviato nel 2008: nei cinque anni successivi è stato riscontrato che il tema della salute pubblica nelle procedure di Via è assente nel 32% dei casi, nonostante il decreto del Consiglio dei ministri del 27 dicembre 1988 disciplini le modalità e i contenuti del



capitolo salute pubblica per gli Studi di impatto ambientale (Sia); manca una correlazione tra dati sanitari/dati socio-demografici/contesto ambientale; la stima dell'esposizione è presente solo in 5 casi, una stima di impatto solo in 2 casi su 131 Via nazionali. In nessuno studio è stato proposto un piano di monitoraggio *post operam* della salute della popolazione. Analoghe lacune si riscontrano in ambito Vas, dove la componente salute, quando trattata, è affrontata prevalentemente con valutazioni di tipo qualitativo e sempre assumendo che il rispetto dei limiti normativi equivalga a protezione della salute. La mancata caratterizzazione degli effetti sanitari determina l'assenza di obiettivi di prevenzione e di riduzione degli impatti negativi.

L'analisi della situazione fa emergere l'esigenza di strumenti modellistici condivisi e approvati (*standard regulatory models*), che consentano una stima prognostica degli impatti sulla salute dovuti alla realizzazione dei singoli progetti, nonché la definizione di opportuni indicatori, che consentano di superare l'attuale approccio ritualistico e formale alla componente salute nelle procedure autorizzative.

Uno dei temi particolarmente critici è rappresentato dalla valutazione dell'esposizione: nella filiera che illustra la storia naturale delle malattie causate dalle emissioni industriali, una condivisa e razionale ripartizione delle competenze tra enti di protezione ambientale e strutture di tutela sanitaria potrebbe assegnare alle prime le attività che vanno dall'inventario delle emissioni sino alla stima della dose esterna (attraverso la stima o misura della concentrazione degli inquinanti a livello del recettore umano, per i rischi da inalazione), mentre alle seconde le attività di valutazione che vanno dalla misura della dose interna (attraverso il biomonitoraggio), sino agli *outcome* prettamente sanitari. Su questo punto sono state offerte esperienze metodologiche e operative di livello nazionale e internazionale.

Un intenso confronto tecnico-scientifico si è animato intorno al tema della Valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (Viias) nelle autorizzazioni ambientali, a partire dall'esperienza pugliese della valutazione di danno sanitario prevista dalla Lr 21/2012 e dal decreto interministeriale del 23 agosto 2013, che detta i criteri metodologici per gli stabilimenti di interesse strategico nazionale. Due le visioni espone, in apparente contrapposizione: l'approccio basato sul

FIG. 1 STUDIO EPIDEMIOLOGICO

Modello di studio epidemiologico ambientale.

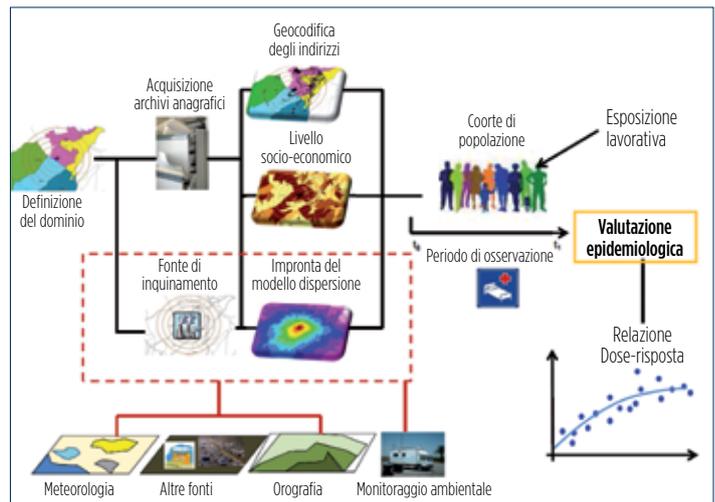
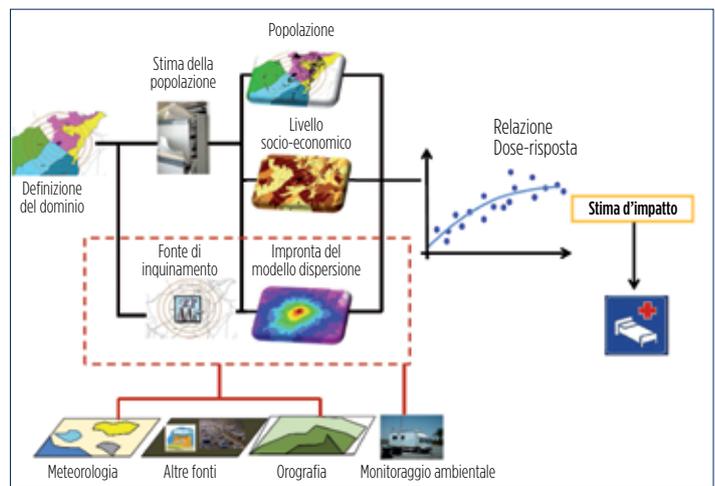


FIG. 2 STUDIO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO

Modello di studio di valutazione di impatto.



risk assessment, presentato da Domenico Cavallo dell'Università degli studi di Milano, e quello epidemiologico. Francesco Forastiere ha illustrato una proposta di superamento della dicotomia tra i due approcci (figura 1 e 2), in cui l'unica differenza è legata al fatto che la valutazione epidemiologica prevede che la relazione dose-risposta non sia basata su coefficienti di rischi mutuati da studi tossicologici e/o epidemiologici come per il *risk assessment*, ma siano derivati da uno studio di coorte disegnato e condotto *ad hoc* nel contesto specifico.

In caso di univocità di approccio si impone un intervento di mitigazione del rischio come previsto dalla legge della Regione Puglia n.21 del 24 luglio 2012. Occorre tenere presente che l'attività epidemiologica non può essere svolta in modo routinario dagli enti (Arpa/Asl) presenti in sede di autorizzazione ambientale ma, come sottolineato da Pietro Comba dell'Istituto superiore di sanità "per quanto riguarda l'effettuazione degli studi di epidemiologia ambientale è opportuno fare riferimento a procedure accreditate, dando un peso maggiore alle indagini che portano pubblicazioni

scientifiche su riviste *peer-reviewed* e, in generale, alle istituzioni e agli autori che dichiaratamente operano in assenza di conflitto di interesse".

Al termine dei lavori è stata presentata la proposta di Linee guida sulla Viias, seguita da una tavola rotonda sul ruolo delle istituzioni pubbliche nei procedimenti autorizzativi ambientali: a tale proposta sta lavorando un gruppo di lavoro del sistema agenziale, coordinato da Arpa Puglia, nella prospettiva di proseguire formalmente il percorso di confronto con le istituzioni sanitarie per giungere a un testo condiviso che abbia l'obiettivo di definire, nell'ambito delle autorizzazioni ambientali (Vas, Via, Aia, Aua) i criteri e la metodologia per una valutazione integrata ambientale e sanitaria (Viias) efficace nel ridurre l'inquinamento e nel tutelare la salute delle popolazioni esposte.

Giorgio Assennato¹, Lucia Bisceglia², Mary Serinelli³

1. Direttore generale di Arpa Puglia
2. Agenzia regionale sanitaria della Puglia (Ares Puglia)
3. Arpa Puglia

RIUTILIZZO DEI RIFIUTI, RICICLO E GREEN ECONOMY

L'UNIONE EUROPEA DEVE DIVENTARE "UNA SOCIETÀ FONDATA SUL RICICLAGGIO, CAPACE DI EVITARE LA PRODUZIONE DI RIFIUTI E CHE, IN OGNI CASO, LI UTILIZZA COME RISORSA", UN OBIETTIVO CHE INTERCETTA ANCHE LA DOMANDA DI CRESCITA DELL'OCCUPAZIONE E LA GREEN ECONOMY. LA SVOLTA TRACCIATA DAL SETTIMO PROGRAMMA D'AZIONE AMBIENTALE.

Tutti gli atti strategici e regolamentari dell'Unione europea, a partire dal VI Programma di azione per l'ambiente, pongono come obiettivo prioritario l'uso sostenibile delle risorse correlandolo alla gestione sostenibile dei rifiuti. Anche la *Strategia tematica per la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti* indica una serie di misure da attuare per migliorare la gestione dei rifiuti, rafforzando l'approccio secondo il quale i rifiuti non sono più visti come una fonte di inquinamento, bensì come un'importante risorsa da gestire e utilizzare adeguatamente. Le finalità della politica di gestione dei rifiuti, riprese dalla Strategia, rimangono la prevenzione dei rifiuti e la promozione del riutilizzo, del riciclaggio e del recupero, ma il nuovo obiettivo è quello di far sì che l'Ue diventi "una società fondata sul riciclaggio, che cerca di evitare la produzione di rifiuti ma che, in ogni caso, li utilizza come risorsa". La Commissione europea è intervenuta per ribadire le priorità nella gestione dei rifiuti con due Comunicazioni al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni: la prima del 26 gennaio 2011 "Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse. Iniziativa faro nell'ambito della strategia Europa 2020" e la seconda del 20 settembre 2011 "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse".

L'uso sostenibile delle risorse nelle Comunicazioni della Commissione europea

In tutte queste Comunicazioni l'uso sostenibile dei rifiuti viene collocato nell'ambito della più ampia strategia di uso sostenibile delle risorse; tale approccio parte dalla modifica degli attuali modelli di crescita e di consumo per definire un quadro d'azione coerente che abbraccia diverse aree e settori e



ha l'obiettivo di fornire una prospettiva stabile per trasformare l'economia. Nella Comunicazione del 26 gennaio 2011 la Commissione afferma che non è possibile proseguire con i nostri modelli attuali d'impiego delle risorse dal momento che negli ultimi decenni, l'impiego intensivo delle risorse mondiali, in particolare delle risorse non rinnovabili, esercita pressioni sul nostro pianeta e minaccia la sicurezza di approvvigionamento. Per reagire a tali mutamenti, l'impiego più efficiente delle risorse avrà una funzione cruciale per la crescita e l'occupazione in Europa, offrirà all'economia nuove grandi possibilità, migliorerà la produttività, ridurrà i costi e potenzierà la concorrenza. In tale ambito si colloca anche l'obiettivo di minimizzare la produzione di rifiuti migliorando la gestione delle risorse e modificando i modelli di consumo. In tal modo si contribuirà a stimolare l'innovazione tecnologica, a incrementare l'occupazione nel settore della "tecnologia verde", che è in rapido sviluppo, a sostenere il commercio UE, anche aprendo nuovi mercati per le esportazioni, e a offrire prodotti più sostenibili, a tutto vantaggio dei consumatori. Un'Europa efficiente nell'uso delle risorse richiede una combinazione

di diverse politiche e l'attivazione di sinergie tra i diversi settori coinvolti; ad esempio, per quanto riguarda i rifiuti, l'incremento del riciclaggio attenuerà la pressione sulla domanda di materie prime, indurrà a riutilizzare materiali di valore che altrimenti finirebbero come rifiuti e a ridurre il consumo di energia e le emissioni di gas a effetto serra nei processi di estrazione e di lavorazione. Inoltre, migliorando la progettazione dei prodotti, si potrà da un lato ridurre la domanda di energia e di materie prime e rendere i prodotti più duraturi e più facili da riciclare, dall'altro stimolare l'innovazione, creando possibilità imprenditoriali e nuovi posti di lavoro.

La Comunicazione *Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse* individua le azioni e i tempi necessari per arrivare concretamente, a livello europeo ma anche mondiale, all'uso efficiente delle risorse. Si parte dall'analisi del quadro dell'attuale situazione che appare davvero allarmante: oggi, nell'Ue, ogni cittadino consuma 16 tonnellate/anno di materiali, 6 delle quali sono sprecate (la metà finisce in discarica). Un mix di strumenti e di azioni devono essere attivati affinché i rifiuti, entro il 2020, siano gestiti come una risorsa; in tale ambito la Commissione intende:

- stimolare il mercato delle materie secondarie e la domanda di materie riciclate, attraverso incentivi economici e l'elaborazione di criteri per smettere di produrre rifiuti
- riesaminare gli obiettivi esistenti in materia di prevenzione, riuso, riciclaggio, recupero e di alternative alla discarica per progredire verso un'economia basata sul riuso e il riciclaggio, con l'eliminazione quasi completa dei rifiuti residui
- valutare l'introduzione di quote minime di materie riciclate, di criteri di durabilità e riutilizzabilità ed estendendo la responsabilità del produttore per i prodotti principali
- continuare a lavorare in seno all'Ue e con i partner internazionali per eliminare le spedizioni illegali di rifiuti, in particolare dei rifiuti pericolosi
- garantire che il finanziamento pubblico, proveniente dal bilancio dell'Unione europea, dia priorità alle attività che si collocano ai livelli più alti della gerarchia

dei rifiuti (per esempio, a impianti di riciclaggio)

- agevolare lo scambio delle migliori pratiche in materia di raccolta e trattamento dei rifiuti tra gli Stati membri ed elaborare misure per combattere più efficacemente le violazioni della normativa Ue sui rifiuti.

Il Settimo Programma d'azione per l'ambiente

La Commissione europea ha varato il 29 novembre 2012 la proposta legislativa per il Settimo Programma d'azione per l'ambiente *Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta*. Il Programma è stato adottato formalmente dal Consiglio Ue il 15/11/2013 e pubblicato con decisione 1386/2013 del 28/12/2013. Il nuovo Programma, che sostituisce il precedente, definisce il quadro delle azioni per la

politica ambientale fino al 2020 con una visione fino al 2050. Le linee di intervento si basano sull'integrazione delle azioni ambientali con le iniziative politiche della strategia *Europa 2020*, varata dalla Commissione nel 2010, il cui scopo è quello di raggiungere una *crescita intelligente* (attraverso lo sviluppo delle conoscenze e dell'innovazione), *sostenibile* (basata su un'economia più verde, più efficiente nella gestione delle risorse e più competitiva) e *inclusiva* (volta a promuovere l'occupazione, la coesione sociale e territoriale). Tutte le misure e gli obiettivi proposti rappresentano una solida base per una svolta verso la *green economy*.

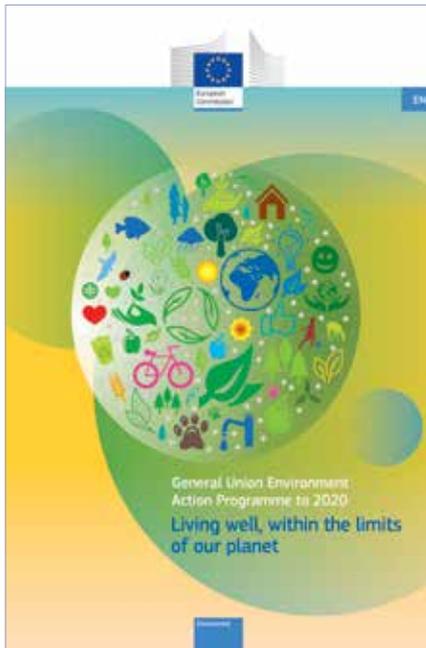
Gli obiettivi prioritari, indicati all'art. 2 della decisione 1386/2013, da raggiungere entro il 2020 sono 9:

1. proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'Unione
2. trasformare l'Unione in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente

Paese	RU prodotto (kg/abitante per anno)	RU trattato (kg/abitante per anno)	RU trattato (%)				
			Riciclaggio + Compostaggio	Riciclaggio	Compostaggio	Discarica	Incenerimento
UE 28	489	474	42	27	15	34	24
UE 15	523	517	45	29	16	27	27
NSM	358	315	19	14	5	77	4
Belgio	456	458	57	36	21	1	42
Bulgaria	460	433	27	24	3	73	0
Rep. Ceca	308	308	24	21	3	57	20
Danimarca	668	668	45	32	13	3	52
Germania	611	610	65	47	18	0	35
Estonia	279	220	40	34	6	44	16
Irlanda	570	570	45	37	8	39	16
Grecia	503	493	18	16	2	82	0
Spagna	464	464	27	17	10	63	10
Francia	534	534	39	23	16	28	33
Croazia	391	381	16	14	2	85	0
ITALIA	505	475	40	25	15	41	18
Cipro	663	663	21	12	9	79	0
Lettonia	301	301	16	14	2	84	0
Lituania	469	458	21	19	2	79	1
Lussemburgo	662	662	47	28	19	18	36
Ungheria	402	402	26	21	5	65	9
Malta	589	559	13	9	4	87	0
Paesi Bassi	551	551	50	24	26	2	49
Austria	552	528	62	28	34	3	35
Polonia	314	249	25	13	12	75	1
Portogallo	453	453	27	12	15	54	20
Romania	389	313	1	1	0	99	0
Slovenia	362	301	47	42	5	51	2
Slovacchia	324	313	13	6	7	77	10
Finlandia	506	506	34	22	12	33	34
Svezia	462	462	47	32	15	1	52
Regno Unito	472	465	46	28	18	37	17

TAB. 1
GESTIONE DEI RIFIUTI

Produzione e gestione dei rifiuti urbani nell'Unione europea, anno 2012.



- nell'impiego delle risorse, verde e competitiva
3. proteggere i cittadini dell'Unione da pressioni e rischi d'ordine ambientale per la salute e il benessere
 4. sfruttare al massimo i vantaggi della legislazione dell'Unione in materia di ambiente migliorandone l'applicazione
 5. migliorare le basi cognitive e scientifiche della politica ambientale dell'Unione
 6. garantire investimenti a sostegno delle politiche in materia di ambiente e clima e tener conto delle esternalità ambientali;
 7. migliorare l'integrazione ambientale e la coerenza delle politiche;
 8. migliorare la sostenibilità delle città dell'Unione
 9. aumentare l'efficacia dell'azione dell'Unione nell'affrontare le sfide ambientali e climatiche a livello internazionale.

Per realizzare i nove obiettivi si punta soprattutto a un'applicazione più severa delle leggi europee, alla messa in sicurezza degli investimenti a sostegno delle politiche *green* e della lotta al cambiamento climatico, così come a un'assunzione delle problematiche ambientali più ampia, visto che dovranno essere considerate in tutte le altre azioni Ue. Gli Stati membri devono rispettare in maniera più rigorosa il diritto ambientale europeo. Anche in materia di rifiuti si dichiara che non risulta opportuno introdurre nuove disposizioni legislative, ma è necessario far sì che la legislazione in essere sia effettivamente implementata e che siano migliorate le basi di conoscenza e scientifiche per monitorarne la reale applicazione.

Le misure, le azioni e gli obiettivi della politica di gestione dei rifiuti sono tutte elencate negli obiettivi 2 e 5. Secondo quanto dichiarato vi è un grande potenziale di miglioramento della prevenzione e della gestione dei rifiuti nell'Unione per giungere a un miglior utilizzo delle risorse. Ogni anno nell'Unione si generano 2,7 miliardi di tonnellate di rifiuti, di cui 98 milioni di tonnellate (il 4%) sono rifiuti pericolosi. Nel 2012 la produzione pro capite di rifiuti urbani in tutta l'Unione è stata in media di 489 kg; in media solo il 42% dei rifiuti urbani è preparato per il riutilizzo o riciclato, mentre alcuni Stati membri raggiungono un tasso superiore al 60%, dimostrando così che è possibile utilizzare i rifiuti come una risorsa. Al contempo in altri Stati membri oltre l'85% dei rifiuti urbani è smaltito in discarica (*tabella 1*). Trasformare i rifiuti in una risorsa richiede una piena applicazione della legislazione in tutta l'Unione, basata su un'applicazione rigorosa della gerarchia dei rifiuti. Sono pertanto necessari ulteriori sforzi per ridurre la produzione pro capite e la produzione di rifiuti in termini assoluti. A valle della prevenzione, è inoltre necessario:

- limitare il recupero energetico di materiali non riciclabili
- dismettere le discariche di rifiuti riciclabili o recuperabili
- garantire un riciclaggio di elevata qualità laddove l'uso del materiale riciclato non presenti complessivamente impatti negativi sull'ambiente e la salute umana
- sviluppare i mercati per materie prime secondarie.

Per raggiungere tali propositi è auspicabile che in tutta l'Unione si ricorra in maniera più sistematica a strumenti di mercato e ad altre misure che favoriscano la prevenzione, il riciclaggio e il riutilizzo, compresa la *responsabilità estesa del produttore*. I rifiuti pericolosi dovranno essere gestiti in modo tale da minimizzare gli effetti dannosi per la salute umana e l'ambiente, così come concordato in occasione di Rio+20. È opportuno rimuovere gli ostacoli alle attività di riciclaggio nel mercato interno dell'Unione e riesaminare gli obiettivi esistenti in materia di prevenzione, riutilizzo, riciclaggio, recupero e di alternative alla discarica per progredire verso un'economia "circolare" basata sul ciclo di vita, con un uso senza soluzione di continuità delle risorse e rifiuti residui che sia quasi inesistente. Importante è anche migliorare le basi di conoscenza e le basi scientifiche in generale della politica ambientale dell'Unione e realizzare progressi in materia di disponibilità e armonizzazione dei dati statistici, anche per quanto riguarda i rifiuti. Gli Stati membri dovrebbero rendere più accessibili al pubblico le informazioni raccolte (ad esempio attraverso le *valutazioni ambientali strategiche* o le *valutazioni di impatto ambientale*) per la valutazione degli impatti di piani, programmi e progetti.

Rosanna Laraia

Ispra

IL SONDAGGIO ONLINE, UN PRIMO ESPERIMENTO

IL SONDAGGIO ONLINE PROPOSTO DAL SISTEMA ISPRA/ARPA/APPA IN OCCASIONE DELLA CONFERENZA DI ROMA È STATA L'OCCASIONE PER "TASTARE IL POLSO" ALL'OPINIONE PUBBLICA, TENTANDO UN APPROFONDIMENTO DEI TEMI CARI AGLI OPERATORI DEL SETTORE. QUASI 4000 GLI ACCESSI, IL 41% HA VOTATO. COSA DOBBIAMO MIGLIORARE COME SISTEMA.

Da quando ci occupiamo di comunicazione e di informazione istituzionale, siamo sempre state convinte che la nostra missione sia quella di parlare ai decisori politici, alle istituzioni, agli *stakeholders*, ma anche al cittadino comune, che deve essere messo in condizione di comprendere in che stato versa l'ambiente che lo circonda e in che modo i diversi organismi preposti agiscono per il superamento delle questioni ambientali, con la convinzione che il cittadino deve essere sensibilizzato verso comportamenti più corretti anche attraverso il nostro lavoro.

Ed è proprio su tale convinzione che è nata l'idea del sondaggio, immediatamente accolto dal Consiglio federale durante le riunioni preparatorie della XII conferenza del Sistema nazionale di protezione dell'ambiente. L'intento è stato quello di fornire uno strumento di comunicazione che coinvolgesse maggiormente i cittadini sulle tematiche ambientali di loro interesse, evitando così l'auto-referenzialità.

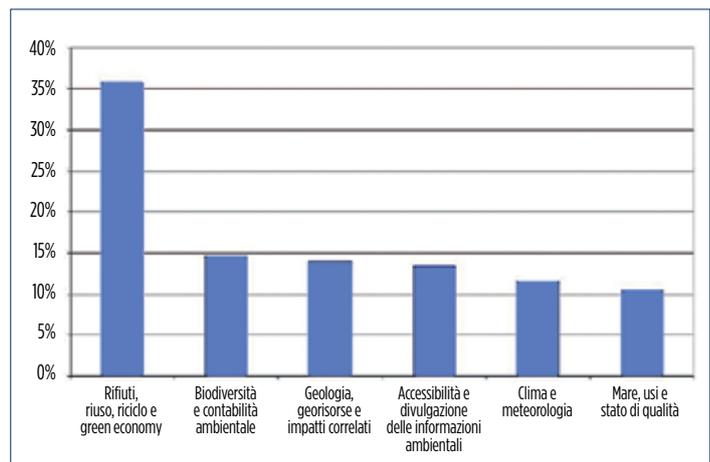
Il sondaggio online, un primo esperimento

Inizialmente creato per scegliere il terzo argomento della sessione pomeridiana del primo giorno della conferenza, il sondaggio è stato poi trasformato dagli esperti comunicatori di Ispra e delle Arpa in uno strumento utile per "tastare il polso" all'opinione pubblica, tentando un approfondimento dei temi cari agli operatori del settore.

Nel periodo 1 febbraio-15 marzo 2014 è stato pubblicato, sul sito web dell'Ispra e della maggior parte delle Agenzie regionali e provinciali, un sondaggio che, oltre a far esprimere il pubblico su quale fosse il tema di maggior interesse in ambito di protezione ambientale,

FIG. 1
I RISULTATI
DEL SONDAGGIO

Il sondaggio realizzato in preparazione della XII Conferenza del sistema nazionale per la protezione dell'ambiente ha permesso ai cittadini di indicare un tema di discussione.



ricavasse il grado di conoscenza e di sensibilità del pubblico sugli argomenti proposti:

- rifiuti, riuso, riciclo e green economy; accessibilità e divulgazione delle informazioni ambientali
- geologia, georisorse e impatti correlati; biodiversità e contabilità ambientale
- clima e meteorologia
- mare, usi e stato di qualità.

Bastava cliccare un "sì" o un "no" accanto alle domande proposte su ognuno di questi argomenti, illustrati da alcune righe di spiegazione; si è così avuto il duplice risultato di indicare agli organizzatori il terzo tema da discutere in conferenza e capire il livello di interesse e le opinioni di un piccolo campione di italiani.

Dovendo trarre un bilancio da questo che è stato un primo tentativo, possiamo senz'altro affermare che l'accesso al sondaggio è stato soddisfacente (quasi 4000 accessi), un po' meno la quantità di utenti che hanno votato (41%): l'interesse per l'ambiente c'è, il Sistema è riuscito a comunicare ai cittadini l'esistenza di un prodotto che li poteva coinvolgere, ma il sondaggio, a livello di contenuti, perdeva il suo *appeal*. Emerge chiaramente la necessità di colmare il *gap* tra la semplicità delle domande e le spiegazioni fornite sui vari argomenti,

cioè la necessità di adeguare il linguaggio scientifico e tecnico al cittadino meno esperto, pur tenendo in considerazione che lo strumento della comunicazione web è estremamente veloce e vede il calo dell'attenzione dopo poco tempo di connessione da parte dell'utente.

Il sondaggio adottato in occasione della conferenza deve essere considerato, a nostro avviso, un primo esperimento volto a coinvolgere il pubblico direttamente, senza filtri e con quel ritorno informativo utile anche a chi deve poi impostare le strategie divulgative e comunicative delle Agenzie, dell'Ispra e del Sistema tutto.

Se si fallisce questa missione potremmo correre il rischio di perdere credibilità e autorevolezza, fondamentali per essere punto di riferimento tecnico-scientifico nelle diverse questioni ambientali.

Renata Montesanti, Cristina Pacciani

Ispra

NOTA

Tutti i risultati del sondaggio sono disponibili sul sito di Ispra www.isprambiente.gov.it (<http://bit.ly/1mS7RxW>).

COMUNICARE LA CONFERENZA, COMUNICARE LE AGENZIE

LA CONFERENZA DEL SISTEMA NAZIONALE DI PROTEZIONE AMBIENTALE È DA CONSIDERARE UN SUCCESSO PER LA RICCHEZZA DEI CONTRIBUTI, PER L'ORGANIZZAZIONE E L'INTERESSE DELLE ISTITUZIONI E DELLA POLITICA. LA MANCANZA DI ECO SUI MEDIA È UN LIMITE CHE RICHIEDE UNA RIFLESSIONE SUL FUTURO DELLA COMUNICAZIONE.

La conferenza nazionale del Sistema delle agenzie ambientali, e i due eventi tematici preparatori, di Bologna e di Brindisi, sono stati un successo per il Sistema: per la ricchezza dei contributi e dei temi trattati, per l'organizzazione, per l'attenzione destinata nel mondo politico e istituzionale, almeno durante il primo giorno dei lavori romani, nel pieno della discussione parlamentare sulla nuova legge sui controlli ambientali. Ciò detto, e non per dovere, ma per convinzione, si devono evidenziare alcuni limiti, anche rilevanti, sul piano della comunicazione – sottolineati peraltro anche nell'ambito degli eventi. Di seguito, l'elencazione dei principali, più a lungo argomentata nella versione on line di questo articolo (su www.ecoscienza.eu).

Non per i media

La Conferenza e i suoi eventi preparatori hanno avuto scarsa eco sui media, circostanza in parte voluta e in parte inevitabile, avendo privilegiato la ripresa del confronto e della riflessione di sistema su ogni altra potenzialità dell'evento. Modalità di svolgimento, argomenti scelti, priorità comunicative non erano orientati a catturare l'interesse mediatico. Niente di male: basta saperlo e basta volerlo. Piuttosto, proprio le caratteristiche della Conferenza consigliavano di porre attenzione a pubblici selezionati: anzitutto i lavoratori delle Agenzie, le quali invece non hanno pensato di organizzare la visione in streaming, che ha avuto poche decine di contatti. Mi pare un'opportunità bene organizzata ma male utilizzata da tutti noi.

Quali strategie comunicative?

In nessun altro campo dell'attività umana gli ultimi 20 anni hanno presentato tante innovazioni come nella comunicazione. Nessuno degli apparecchi e dei programmi

TUTTI I DOCUMENTI SUL WEB



Gli atti della XII Conferenza del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, la documentazione collaterale e degli eventi preparatori ("Aria: quale qualità?" e "Ambiente e salute", tenuti rispettivamente a Bologna e a Brindisi nelle settimane precedenti alla due giorni romana), la versione integrale dell'articolo e degli altri contributi contenuti in questo numero di *Ecoscienza* sono pubblicati sui siti di Ispra o di Arpa Emilia-Romagna, e tutti raggiungibili dall'indirizzo <http://bit.ly/SNPA2014>

che oggi sono al centro del nostro mondo di relazioni lavorative (e non) esisteva 20 anni fa. Ricostruendo l'evoluzione delle attività operative delle Agenzie nella loro storia è però mancata questa riflessione sistematica su "come comunicavamo, come comunichiamo, come dovremo (o dovremmo) comunicare". Occorre trasformare questa esigenza in una tematica di intervento e di analisi continuativa, che utilizzi le competenze specialistiche presenti nel sistema, esattamente come accade per le attività di laboratorio, di monitoraggio, di vigilanza, amministrative. Lo statuto scientifico della comunicazione è sicuramente più "debole" di quelli tecnici; la sua lingua è quella del linguaggio comune, ma non per questo la si può negare come disciplina e apparato tecnico, non riducibile alle "tecnologie della comunicazione". Le risorse sono state azzerate negli ultimi anni da miopi e ragionieristiche *spending review* governative, che hanno depresso i settori produttivi del futuro, quelli creativi, legati all'economia della conoscenza. Occorre combattere contro una deriva pericolosa, anche perché sui temi della comunicazione si gioca l'accettabilità sociale delle politiche ambientali e la credibilità stessa del nostro sistema.

Rilasciare dati, comunicare conoscenze

Infine, è ormai prossima una "divaricazione" dell'attività comunicativa

tra rilascio dei dati grezzi, in formato aperto, in tempo reale (anche a scapito della loro perfetta validazione), come richiesto da normative europee e italiane e ancor più dallo spirito che le informa e, dall'altro lato, la comunicazione di dati, informazioni e conoscenze, via via più strutturati, nei modi e con le caratteristiche propri del "mercato delle notizie" e su tutti i canali, tradizionali o tecnologicamente nuovi, ora a disposizione. Mentre la prima è una strada obbligata, è un "dover essere" del servizio pubblico, la seconda dipende da scelte di politica in generale e comunicativa in particolare, è una sfida che, se accettata (come io credo che si debba fare), richiede di muoversi alla stessa altezza tecnologica, di investimento in risorse e di competenze del mercato della comunicazione ambientale già esistente, esattamente come avviene per le (altre) attività tecniche. *Best practices, best knowledge e best available technology* devono valere anche in questo campo, così esposto alla valutazione comparativa del mondo esterno. Ritengo perciò indispensabile che – così come avviene per i principali ambiti tecnici e amministrativi – anche per la comunicazione occorra riprendere una riflessione di sistema, che rimetta in relazione tra loro, come troppo rapsodicamente avvenuto in passato, le competenze, le esperienze, le analisi esistenti, indicando un processo.

Mauro Bompani

Arpa Emilia-Romagna

UNA FORMAZIONE COMUNE PER ATTIVITÀ PIÙ OMOGENEE

LE ARPA DEL BACINO PADANO HANNO SIGLATO UN ACCORDO DI COLLABORAZIONE PER SVILUPPARE COMPETENZE E MODALITÀ OPERATIVE CHE GARANTISCANO UNA MAGGIORE INTEGRAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PREVENZIONE E CONTROLLO.

Omogeneità ambientale, geomorfologica e territoriale, e un tessuto sociale e produttivo continuo, interconnesso e sussidiario sono elementi che caratterizzano l'area della pianura padano-veneta e che rendono sempre più necessaria un'attività di prevenzione e di controllo, integrata e coordinata da parte delle relative Agenzie ambientali.

Questa consapevolezza assume particolare rilevanza se si pensa che la distribuzione delle attività economiche molto spesso disegna delle mappe non equivalenti ai territori amministrativi di province o regioni e ciò, in assenza di efficaci forme di coordinamento, può generare disallineamenti nelle caratteristiche dei controlli o delle attività autorizzative. In questa complessità una delle strategie più efficaci per garantire omogeneità all'azione delle Agenzie ambientali che operano nel bacino padano (Arpa Piemonte, Arpa Lombardia, Arpa Veneto, Arpa Emilia-Romagna) è quella di predisporre piani di attività formative in cui siano previste opportunità di confronto e di approfondimento congiunto in merito alle problematiche da affrontare. Per tale ragione ha preso avvio l'attività di un gruppo di lavoro interagenziale che in maniera progressivamente più organica ha identificato un primo pacchetto di tematiche sulle quali far convergere risorse e competenze, e ha proposto l'adozione di un protocollo di collaborazione siglato in occasione della Conferenza del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente tenutasi a Roma nello scorso mese di aprile. Nello specifico, la proposta di collaborazione condivisa si basa su un asse trasversale in cui sono rintracciabili insieme di competenze utili per gestire in maniera efficace le attività operative e di produzione, e che fa da sostegno alle attività di formazione in campo tecnico



FOTO: ARPA LOMBARDIA

1

scientifico, manageriale e amministrativo, assegnando anche significativa enfasi alla necessità di applicare in maniera precisa e puntuale il recente disposto legislativo in tema di anti corruzione, trasparenza ed etica.

Il protocollo identifica diverse modalità per conseguire l'obiettivo di una formazione condivisa e omogenea:

- confronto sui criteri di definizione delle priorità formative in fase di costruzione dei rispettivi piani di formazione
- possibilità di partecipazione degli operatori a eventi formativi presenti in tutti i piani formativi delle quattro agenzie previo opportuno accordo con i responsabili locali
- organizzazione di percorsi formativi avanzati a carattere sovra-agenziale
- interscambio di docenti interni.

Il gruppo interagenziale ha elaborato una prima proposta di argomenti formativi su cui sperimentare gli indirizzi previsti dal protocollo e una prima occasione sarà la realizzazione di un corso in tema di statistica presente nel Piano annuale delle attività formative di Arpa Emilia-Romagna, che sarà erogato anche a operatori delle Agenzie ambientali del Veneto e della Lombardia.

Il corso, che si svolgerà adottando modalità di formazione a distanza di tipo *blended*, costituisce un punto di forza di Arpa Emilia-Romagna e farà riferimento alla piattaforma regionale Self (*Sistema E-Learning Federato*).

Le metodologie formative, particolarmente adatte a rispondere a una domanda di formazione distribuita nel territorio, e l'utilizzo di tecnologie didattiche innovative su cui si basa questo corso, per un verso rappresentano una buona possibilità di conseguimento dei risultati formativi attesi, e per l'altro possono consentire di ridurre gli spostamenti degli operatori e i conseguenti costi.

Altre tematiche di interesse proposte all'attenzione comune sono quelle relative al monitoraggio di matrici ambientali, all'omogeneizzazione degli adempimenti amministrativi su base nazionale, alle attività dovute di *licensing*/controllo/emissione di pareri, in riferimento al quadro normativo nazionale.

L'attuazione del protocollo oltre a consentire di sperimentare metodologie formative innovative quali e-learning, gruppi di discussione, studi di caso, e altre ancora, certamente, faciliterà la ricerca di adeguate soluzioni a molte altre questioni, quali ad esempio quelle derivanti dalla necessità di erogare formazione accreditata, dalla riduzione progressiva delle risorse assegnate alla formazione, dalla necessità di mantenere adeguate per tutti le competenze richieste per agire in contesti complessi e altamente mutevoli.

**Patrizia Vitali,
Francesco Saverio Apruzzese**

Arpa Emilia-Romagna

1 La firma dell'accordo sulla formazione da parte dei direttori generali delle Arpa di Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna (Roma, 10 aprile 2014).

EFFICIENZA ED ECONOMICITÀ NELLE AGENZIE AMBIENTALI

L'EVOLUZIONE DEL SISTEMA DI PIANIFICAZIONE E CONTROLLO DI ARPA EMILIA-ROMAGNA È UN ESEMPIO VIRTUOSO DEL PROCESSO DI RECUPERO DI EFFICIENZA ED ECONOMICITÀ DI GESTIONE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE. UNA TESI DI LAUREA MOSTRA IL PERCORSO COMPIUTO ED EVIDENZIA LE RIFORME ISTITUZIONALI AUSPICABILI.

Con la L.142/90 ha avuto avvio una stagione legislativa avente come fine il recupero dell'efficienza e dell'economicità nella gestione della pubblica amministrazione (Pa). Tramite una consistente stratificazione legislativa sono state introdotte le società di capitali, la contabilità economico-patrimoniale, quella analitica, forme organizzative nuove come l'agenzia: un consistente trasferimento di logiche e strumenti tipici dell'economia aziendale e della amministrazione anglosassone. Sono stati compiuti notevoli passi avanti in tal senso, basti confrontare l'attuale struttura del ministero dell'Economia con quella di venti anni addietro, tuttavia l'economicità, il principale degli obiettivi che hanno mosso questa intera stagione di riforme, non è ancora stato raggiunto su larga scala.

Il fallimento dell'aziendalizzazione

Sebbene la maggior parte degli enti pubblici si siano dotati di specifici sistemi di pianificazione e controllo (Spec), non

sempre tali strumenti sono stati progettati e implementati in modo coerente con la realtà organizzativa in cui sono stati posti in essere e, di conseguenza, la loro efficacia ne è risultata compromessa. In genere, l'introduzione di un sistema "prefabbricato" viene recepita dal sistema umano (non solo nella sfera pubblica) come un'ulteriore formalità da espletare, un rituale privo di un significato concreto. Ciò impedisce di mettere a regime quei meccanismi *soft* di controllo che dovrebbero affiancare il classico controllo direzionale, perché presuppongono il coinvolgimento dei livelli operativi nella progettazione del sistema di management. Il sostanziale fallimento del processo di aziendalizzazione nella Pa è avvenuto perché tale processo si è tradotto in un'assimilazione formale di logiche e strumenti dell'economia aziendale che dovrebbero fungere invece da architettura teorica, da "bussola". Al di là che l'organizzazione di riferimento sia pubblica o privata, *"i fenomeni dell'economia aziendale sono troppo eterogenei e nel tempo mutevoli perché possa*

presumersi di comporli in immote sintesi formali" affermava Zappa già nel 1957. La ricerca di logiche e metodi universali da applicare a tutta la galassia pubblica (ma anche solo a una parte) è coerente solo con una visione meccanicistica, con organizzazioni che assumono i connotati di strutture piramidali governate con la logica del *command & control*. Tale modo di vedere l'organizzazione ha evidenziato tutte le sue deficienze con l'accrescersi della dinamicità ambientale.

La positiva razionalizzazione di Arpa Emilia-Romagna

Ciononostante, alcune singole realtà della Pa sono riuscite a giungere a un sostanziale pareggio di bilancio, tra queste Arpa Emilia-Romagna. Di fatto, dal 2006 a oggi l'Agenzia è passata dall'aver un disavanzo della gestione caratteristica di 2,5 milioni di € a un risultato operativo positivo che si mantiene nel tempo. Una razionalizzazione dei costi che

Università di Pisa

Facoltà di Economia

Corso di Laurea specialistica in Strategia e governo dell'azienda

Adozione di sistemi di pianificazione e controllo nelle pubbliche amministrazioni

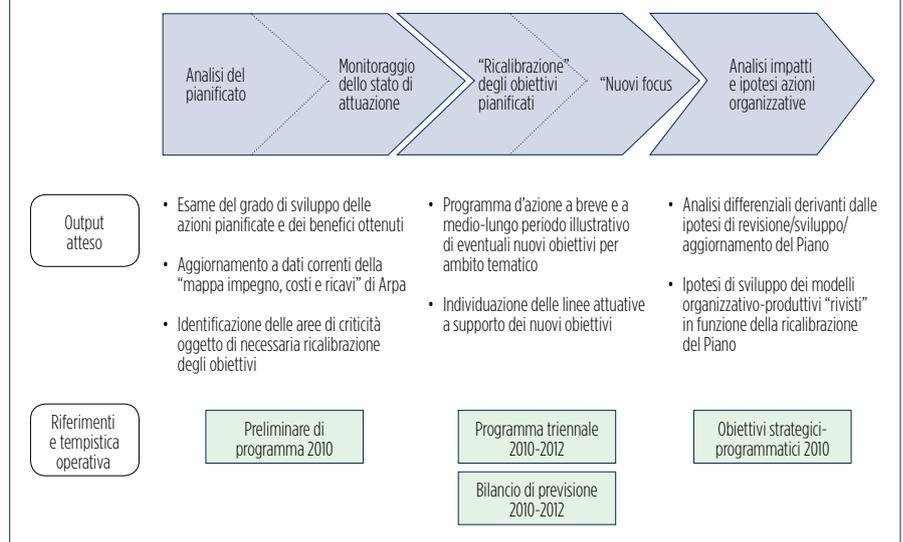
Il caso dell'Agenzia regionale prevenzione e ambiente dell'Emilia-Romagna

Candidato: Giacomo Rosati
Relatore: prof. Simone Lazzini
Correlatore: prof. Giulia Romano

Anno accademico: 2012/2013

La tesi è disponibile in versione integrale sul sito di Arpa Emilia-Romagna (<http://bit.ly/OWdU5f>)

IL PERCORSO DI AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI RIPOSIZIONAMENTO E RIEQUILIBRIO ECONOMICO-FINANZIARIO DI ARPA EMILIA-ROMAGNA



LA TESI

è stata riconosciuta nell'ottobre 2013 dalla Sezione regionale della Corte dei conti. Ciò è dovuto principalmente al *Piano di riequilibrio economico finanziario* avviato dall'agenzia nel 2008 e basato su due macro-azioni: l'efficientamento dei processi interni e la ridefinizione del perimetro dell'offerta. In realtà il primo importante passo verso il riequilibrio è avvenuto due anni prima, con l'avvio del progetto "*Sistema di controllo direzionale e valorizzazione delle prestazioni di Arpa*", avente come obiettivo la revisione e il miglioramento del sistema di pianificazione e controllo (Spec) operante. L'Agenzia si era già dotata di un sistema di management, certificato UNI EN ISO 9001:2000, un sistema oggettivamente funzionante anche se non completamente coerente con le variabili ambientali, con l'organizzazione e le caratteristiche dell'amministrazione e, pertanto, vissuto come un ulteriore appesantimento della gestione, una sovrastruttura di scarsa utilità per i responsabili.

Il processo di revisione del Spec ha consentito ad Arpa di migliorare qualitativamente e quantitativamente il flusso informativo che alimenta il sistema della formazione del giudizio e della presa delle decisioni. All'uopo sono stati creati cinque cantieri d'indagine e un gruppo di lavoro, suddivisi per macro tematiche (definizione dell'offerta, strutture di area tecnica, leve di incremento ricavi, leve di contenimento costi, sistemi di reportistica tecnica ed economica, ridisegno organizzativo) che hanno coinvolto circa 50 lavoratori interni per un anno. I risultati di tale impegno di riflessione interna hanno costituito i presupposti per la predisposizione del succitato *Piano di riequilibrio economico finanziario*.

È opinione dello scrivente che l'approccio contingente con cui l'Agenzia ha migliorato il proprio Spec prima, e definito il *Piano di riequilibrio economico finanziario* poi, sia stato la chiave di volta per il successo del percorso intrapreso. L'importanza di tale approccio non si limita all'efficacia del sistema, è infatti presupposto fondamentale per un cambiamento culturale nella mentalità diffusa: la presa di coscienza del *gap* con l'economicità, l'implementazione e correzione in itinere delle azioni di efficientamento, i confronti, persino le resistenze, sono un passaggio necessario che l'ente deve "vivere" per poter fare sua quella logica di *empowerment* necessaria ad affrontare con successo il processo di evoluzione/adattamento continuo a cui è e sarà soggetta la Pa in questi anni. È, infatti, la maggior valenza strategica del controllo uno dei principali risultati di



FOTO: ARCH. ARPA EMILIA-ROMAGNA

questo nuovo atteggiamento: a partire dal secondo anno dalla sua redazione, il *Piano di riequilibrio economico finanziario* è stato sottoposto a un'attività di monitoraggio e verifica periodica, un "controllo di rotta", necessario per accogliere le nuove istanze interne, ma soprattutto per far fronte alle modifiche del quadro normativo ambientale nel rispetto dei vincoli e obiettivi di risparmio dettati dalle recenti disposizioni sulla Pa.

Le prime righe del *Preliminare di programma 2014* definiscono in tal senso l'attività dell'Agenzia come "*un processo di evoluzione/adattamento continuo per poter garantire al meglio adeguata risposta alla domanda [ambientale] crescente, pur operando all'interno di uno schema di vincoli economico-finanziari sempre più stringenti*". L'economicità a valere nel tempo non è uno stato, un traguardo da raggiungere, ma una tensione continua che necessita di una prospettiva d'azione di portata strategica. Il livello politico ha la titolarità dell'indirizzo e del controllo strategico, suo il compito di indicare la "direzione di marcia" dettando la *vision*, l'Agenzia del domani.

La necessità di una programmazione di lungo periodo

Complice il meccanismo elettorale, che tende a premiare maggiormente le azioni di breve termine e immediatamente "visibili" rispetto a quelle lungimiranti, il raro superamento di una programmazione triennale, per una vera e propria pianificazione, è un handicap fisiologico dell'intera Pubblica amministrazione, basti pensare che, dalla sua istituzione a oggi, è stato redatto un unico piano quinquennale per il Servizio sanitario nazionale.

Il contesto odierno è inoltre caratterizzato da una estrema indeterminatezza sulla politica economica presente e futura del Paese (al di là della famosa *spending review* che finora ha assunto prevalentemente i connotati di meri tagli lineari) e da una prolifica attività normativa sovranazionale, tutto ciò rende ancora più difficile per il livello politico assumere in tutto e per

tutto il ruolo di soggetto economico e perciò fautore di una visione di lungo termine. Arpa e Regione Emilia-Romagna sono riuscite a superare tale *handicap* grazie al rapporto fiduciario creatosi tra i due enti e consolidatosi proprio in questi ultimi anni sulla base dell'efficacia delle azioni intraprese. Tale fiducia potrà costituire le fondamenta su cui creare un rapporto dialettico finalizzato alla pianificazione strategica.

L'istituzione formale di un *network* di riferimento nazionale per il sistema delle agenzie ambientali, coordinato da Ispra, consentirebbe di sviluppare rapporti di cooperazione e sussidiarietà tra le diverse agenzie e di replicare, con i dovuti accorgimenti, esperienze positive come quelle di Arpa Emilia-Romagna. Inoltre, la definizione dei *Livelli essenziali di prestazioni per la tutela dell'ambiente* (Lepta), oltre a essere una diretta applicazione della previsione costituzionale (art 117, comma 2, lettera m) garantirebbe una maggiore omogeneità dell'offerta sul territorio nazionale, un raccordo con i corrispondenti livelli essenziali di assistenza sanitaria e una conferma di lungo termine su quelle che saranno la maggior parte delle prestazioni ambientali erogate dalle agenzie.

Una proposta di legge in tal senso è stata presentata nel luglio 2012 alla commissione Ambiente della Camera, proposta per la cui definizione erano state coinvolte le Arpa e Ispra, e che aveva accolto un buon consenso da parte di queste ultime. Purtroppo la proposta di legge è ancora ferma in commissione, anche se la necessità di agire in tal senso da parte del legislatore diviene tanto più improcrastinabile tanto più si susseguono manovre economiche caratterizzate da tagli lineari, che colpendo indiscriminatamente realtà virtuose e non, allontanano dall'efficienza, dall'efficacia e dall'economicità.

Giacomo Rosati

Laureato in Economia, Università di Pisa

LA TOSSICOLOGIA NELLE VALUTAZIONI D'IMPATTO

Nello svolgimento delle comuni attività quotidiane, la popolazione è costantemente esposta a numerosi agenti potenzialmente nocivi; qualunque considerazione in merito alle possibili relative ripercussioni di questi sulla salute pubblica deve necessariamente passare attraverso una valutazione o una stima dell'esposizione.

In presenza di una realtà industriale propriamente detta, dove possono essere identificate delle sorgenti puntuali o specifiche, l'analisi spesso si semplifica, tanto che talvolta possono essere utilizzati dei modelli di simulazione per la stima dell'esposizione (approccio che però non è esule da criticità).

Le stesse considerazioni possono risultare invece più complicate qualora si vogliano considerare condizioni espositive più complesse, come ad esempio quelle associate ai cosiddetti "microinquinanti" ambientali o quando si considera un caso di "inquinamento urbano". In questo ultimo caso, si stanno considerando inquinanti presenti in maniera ubiquitaria in ogni ambiente di vita e potenzialmente affetti da una grande variabilità nelle condizioni e modalità di esposizione. È però evidente che in qualsiasi tipo di contesto, così come all'interno del processo della valutazione del rischio, la centralità della valutazione dell'esposizione (*exposure assessment*) è fondamentale.

La valutazione dell'esposizione rappresenta dunque una fase cruciale nell'analisi della relazione dose-risposta tra una data esposizione ambientale e un certo effetto sulla salute. Attribuire un livello di esposizione a individui in grado di sperimentare un contatto con inquinanti prodotti da un'ipotetica sorgente da cui deriverebbe un danno causale, e quindi attribuire correttamente il danno sanitario a quella sorgente (derivandone poi eventualmente il costo economico e sociale), permette di fornire elementi fondamentali e utili a mettere in atto efficaci misure di prevenzione per la salute pubblica.

Le variabili che entrano in gioco quando si considera l'interazione tra sostanza chimica e uomo sono dunque molteplici, ma sostanzialmente riconducibili ai quattro gruppi di seguito indicati:

- concentrazione ambientale della sostanza
- durata dell'esposizione
- vie di penetrazione
- velocità di penetrazione.

L'obiettivo della valutazione dell'esposizione è quello di ottenere una caratterizzazione accurata, precisa e biologicamente rilevante nel modo più efficace ed economico. La competenza nella definizione della metodologia e la scelta delle tecniche di misura o stima diviene determinante soprattutto in presenza di contaminanti ambientali.

L'esposizione infatti può essere valutata, classificata, misurata o modellizzata utilizzando differenti strumenti come questionari, rilievi ambientali e tecniche statistiche. I costi per l'*exposure assessment* aumentano ovviamente all'aumentare della accuratezza e della precisione del metodo selezionato, ed è quindi necessario riuscire a trovare un opportuno compromesso costi-benefici. Specialmente per la popolazione generale, la stima dell'esposizione riguarda in genere popolazioni molto numerose e con caratteristiche variabili. Per tale motivo la scelta del metodo di misura o stima dell'esposizione è molto importante, perché condiziona la potenza dello studio di epidemiologia ambientale che ne potrebbe conseguire. L'esposizione ad agenti aerodispersi può quindi essere indagata utilizzando diversi tipi di metodologie. Questi metodi vengono in genere differenziati in diretti e indiretti (figura 1).

Metodi indiretti. Modelli epidemiologici.

Gli approcci tradizionali utilizzano metodologie indirette e prendono in considerazione la misura delle concentrazioni di inquinanti nell'aria mediante punti fissi di rilevamento (in genere *outdoor*) e stimano le concentrazioni ambientali mediante modelli di simulazione e dispersione.

Metodi diretti

Lo studio dell'esposizione a inquinanti aerodispersi mediante metodologie dirette consiste nella determinazione dell'esposizione di ogni singolo soggetto indagato attraverso la misura delle concentrazioni individuali/personali. Nell'ottica della caratterizzazione di scenari espositivi quanto più aderenti alla realtà, la determinazione delle concentrazioni individuali fornisce sicuramente le informazioni migliori per la valutazione dell'esposizione rispetto ai valori forniti ad esempio dalle stazioni fisse di monitoraggio dislocate all'interno di un'area geografica, anche se

spazialmente ridotte. È però necessario sottolineare che i livelli espositivi della popolazione generale sono molto più bassi rispetto a quelli tipici degli scenari occupazionali e quindi, per la misura delle concentrazioni e in particolare per lo studio dell'esposizione individuale, è necessario utilizzare metodologie di campionamento e di analisi molto dispendiose, sia in termini di tempo, sia di risorse economiche da dover investire. Per tale ragione, queste metodologie risultano utilizzabili generalmente solo per studi su gruppi ristretti di popolazione e magari utilizzando tecniche non ancora definitivamente valutate e/o validate in termini analitici.

Non esiste una strategia specifica per il monitoraggio dell'esposizione, ma questa dipende dal disegno sperimentale dello studio e da altri fattori (ad esempio l'ampiezza della popolazione indagata). A ogni modo, l'esposizione e/o la dose assorbita, devono essere valutate nella maniera più accurata possibile. Risulta evidente come in questo percorso sia di elevata rilevanza, per non dire essenziale, la competenza e l'esperienza proprie dell'*igienista occupazionale*, oggi sempre più *igienista ambientale*.

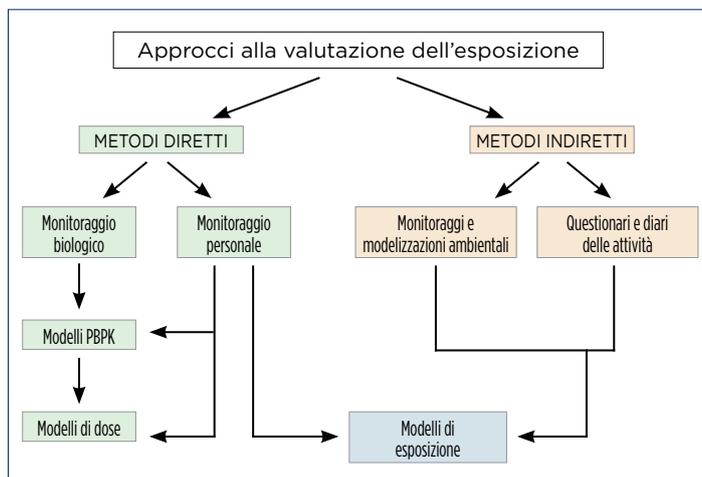
Domenico Maria Cavallo, Andrea Cattaneo, Andrea Spinazzè, Davide Campagnolo

Dipartimento di Scienza e alta tecnologia, Università degli studi dell'Insubria, Como

L'articolo completo è stato pubblicato online nel servizio "Ambiente e salute" (<http://bit.ly/ambientesalute2014>), realizzato in occasione del convegno "Ambiente e salute nelle attività delle Agenzie di protezione ambientale" (Brindisi, 31 marzo - 1 aprile 2014) ed è disponibile online su www.ecoscienza.eu

FIG. 1 METODI DIRETTI E INDIRETTI

Diversi tipi di metodologie per la valutazione dell'esposizione ad agenti aerodispersi.



CONOSCERE E MIGLIORARE L'ARIA

Dal progetto Supersito la ricerca al servizio dell'agire

La qualità dell'aria è un argomento su cui sta crescendo l'attenzione nel campo ambientale, in particolare per le evidenze dell'impatto sulla salute. Nel bacino padano, in particolare, si sta consolidando la consapevolezza che l'inquinamento atmosferico è uno dei principali problemi ambientali e che sia necessario intervenire per il risanamento dell'aria.

Un aspetto fondamentale da affrontare per decidere su quali aspetti concentrarsi passa da una maggiore conoscenza dell'origine, delle cause e delle caratteristiche dell'inquinamento, oltre che da una più approfondita comprensione degli effetti sulla salute della popolazione.

Proprio per rispondere agli interrogativi relativi a questi temi, la Regione Emilia-Romagna e Arpa stanno realizzando un importante progetto di ricerca, Supersito, che coinvolge molti ricercatori di numerosi enti e prevede campionamenti e analisi in varie aree del territorio, elaborazioni epidemiologiche e di valutazione del rischio.

In questo servizio pubblichiamo, oltre a una descrizione degli obiettivi e dell'organizzazione del progetto, una parte dei primi risultati emersi dalle attività. Queste prime analisi confermano il carattere innovativo e di assoluta rilevanza scientifica del progetto Supersito dell'Emilia-Romagna.

PERCHÉ STUDIARE A FONDO L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

IL PROGETTO SUPERSITO NASCE DALLA VOLONTÀ E DALLA DETERMINAZIONE DELL'EMILIA-ROMAGNA DI CAPIRE NEL DETTAGLIO CAUSE, MECCANISMI DI AZIONE E IMPATTI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO SULLA SALUTE UMANA.



FOTO: G. GALEOTTI - FLICKR - CC

Il 25 marzo 2014, l'Organizzazione mondiale della sanità diffonde la notizia che nel 2012, sull'intero pianeta, ci sono state circa 7 milioni di morti riconducibili all'inquinamento atmosferico.

Di fronte a questi numeri, la comunità scientifica internazionale sente l'esigenza di affrontare la materia con completezza – come documentato da tanti articoli scientifici che portano nell'ottobre 2013 alla pubblicazione dell'Agencia internazionale per la ricerca sul cancro (Iarc) in cui viene classificato l'inquinamento atmosferico esterno come cancerogeno per l'uomo.

Venendo poi alle nostre zone, da tempo è noto come nella pianura Padana si riscontri una cattiva qualità dell'aria: si ricordi, a questo proposito, il numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM_{10} , che ogni anno vede numerosi titoli sui giornali della zona.

Se queste notizie sono vere – e da tempo numerose pubblicazioni scientifiche lo attestano, dunque non ci sono alibi – si può forse accettare che le numerose morti e patologie sviluppate dalle popolazioni non trovino in Emilia-Romagna la volontà di comprenderne nel dettaglio cause e intensità?

Certo, non si parte da zero in Emilia-Romagna e numerosi sono già stati gli studi e i progetti che miravano a conoscere sempre meglio l'impatto di alcuni comparti produttivi o attività di servizio come gli inceneritori di rifiuti. Possiamo affermare che l'intento di sconfiggere l'ignoranza – ossia il non sapere – è il motore del progetto Supersito. E allo stesso tempo, che l'ignoranza – ossia la consapevolezza del non sapere – genera la volontà di andare oltre, di spingere la macchina a cercare più approfondite informazioni e a non transigere nell'inseguire le migliori che possono portare a vivere meglio. Volontà di indirizzarsi nell'approfondimento della conoscenza e non fermarsi davanti alla mera cultura di base, tenacia nel proseguire in quel percorso che ha portato l'Emilia-Romagna a essere una delle zone più evolute del mondo, poiché la ricchezza non è nei beni materiali, ma nella ricerca continua di un equilibrio tra cultura a tutti i livelli e sua applicazione: in questa direzione va il progetto Supersito. L'ambizione della popolazione dell'Emilia-Romagna, delle sue istituzioni, dei suoi cittadini nei confronti della conoscenza sono quindi

il fondamento di uno studio ambizioso com'è il progetto Supersito. Da qui viene la determinazione della Regione Emilia-Romagna e di Arpa a portare avanti questo tipo di studi, accelerando il più possibile sul pedale delle conoscenze.

E non potrebbe essere altrimenti visti gli obiettivi che sono stati delineati nel progetto, obiettivi che proiettano questa regione a spingersi in territori propri dei paesi più avanzati; di laboratorio a cielo aperto si può infatti ormai parlare, viste tutte le ricerche e gli esperimenti che sono stati fatti e che sono a tutt'oggi in corso in questi territori a sud del Po e a nord degli Appennini e dei quali lo studio Supersito è probabilmente uno dei punti più alti.

D'altro canto, rovistando nella letteratura scientifica internazionale, si comprende rapidamente quanto poco diffusi siano gli studi italiani che valutano i dettagli dell'aerosol atmosferico in termini di impatto sulla salute, e ben pochi sono quelli che si arrischiano nel comprendere

1 La stazione di misura principale del progetto Supersito, nell'area urbana di Bologna.

quali sono le principali fonti dell'inquinamento atmosferico con tanti numeri alla mano, e per comprendere se tre anni di misure siano un numero elevato o meno si può percorrere la bibliografia di settore per accorgersi della dimensione di tale ricerca.

Cosa respiriamo dunque in Emilia-Romagna? Una risposta – almeno per i parametri richiesti dalla normativa – la fornisce già la rete di monitoraggio della qualità dell'aria che con le sue stazioni fisse (a oggi circa una cinquantina su tutta la regione) informa quotidianamente i cittadini sui valori di materiale particolato inferiore ai 10 e ai 2.5 µm di diametro aerodinamico, degli ossidi di azoto, del monossido di carbonio, di benzene e dell'ozono che si trovano nell'aria delle città e delle campagne della regione. Il Supersito si spinge però in territori molto più ostici: si va dalla ricerca delle distribuzioni dimensionale delle particelle – ossia la misura delle particelle presenti, non solo relativamente alla loro massa, ma anche in termini numerici, per ogni metro cubo d'aria e per ogni tipologia – alla ricerca di che cosa sono fatte le PM_{2,5} con dettaglio rispetto a composti organici e ionici, metalli, ai due diversi tipi di



1

IL PROGETTO SUPERSITO

Il progetto Supersito, finanziato e realizzato da Regione Emilia-Romagna e Arpa, ha l'obiettivo generale di migliorare le conoscenze relative agli aspetti ambientali e sanitari del particolato fine (PM_{2,5} e PM₁) e ultrafine (inferiore al PM_{0,1}) presente in atmosfera, sia all'esterno (*outdoor*) che all'interno delle abitazioni (ambienti *indoor*). Il campionamento ha luogo in cinque stazioni di monitoraggio (*figura 1*), posizionate nel territorio della Regione Emilia-Romagna in modo da essere rappresentative di diverse realtà locali sia per gli aspetti emissivi e meteorologici che per quelli legati alla morfologia del territorio.

I monitoraggi e le campagne *ad hoc* sono effettuati per 3 anni e in particolare si eseguono:

1. analisi della composizione chimica del PM presente in atmosfera;
2. misure della concentrazione numerica delle particelle atmosferiche, suddivise per diametro, aventi dimensioni da circa 3 nm a 1 µm;
3. determinazioni di tipo tossicologico per valutare le tipologie di aerosol contenenti sostanze, elementi, composti o miscele di composti che hanno effetti sulla salute;
4. analisi di parametri di micro-meteorologia.



FIG. 1
STAZIONI DI
MONITORAGGIO

Stazioni di monitoraggio del progetto Supersito.

Successivamente alle misure descritte vengono attuate diverse elaborazioni con i seguenti fini

- a) miglioramento dei modelli matematici utilizzati per le previsioni della qualità dell'aria
- b) ripartizione delle sorgenti emissive (*source apportionment*) mediante l'utilizzo di "modelli al recettore"
- c) indagini epidemiologiche a breve e a lungo termine
- d) valutazione del rischio (*risk assessment*) attraverso le elaborazioni dei parametri chimici e tossicologici osservati e dalla loro comparazione con le analisi epidemiologiche
- e) miglioramento della valutazione dell'esposizione della popolazione tramite misure *ad hoc* in ambienti

indoor.

Gli enti attualmente coinvolti nel progetto Supersito sono:

- Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima - Consiglio nazionale delle ricerche (Isac-CNR)
- Università di Bologna (dipartimento di Patologia sperimentale e dipartimento di Scienze statistiche)
- Università di Ferrara (dipartimento di Chimica)
- Università della Finlandia orientale
- Istituto meteorologico finlandese
- Dipartimento di Epidemiologia del Servizio sanitario regionale del Lazio
- Università dell'Insubria.

Maggiori informazioni al sito web www.supersito-er.it

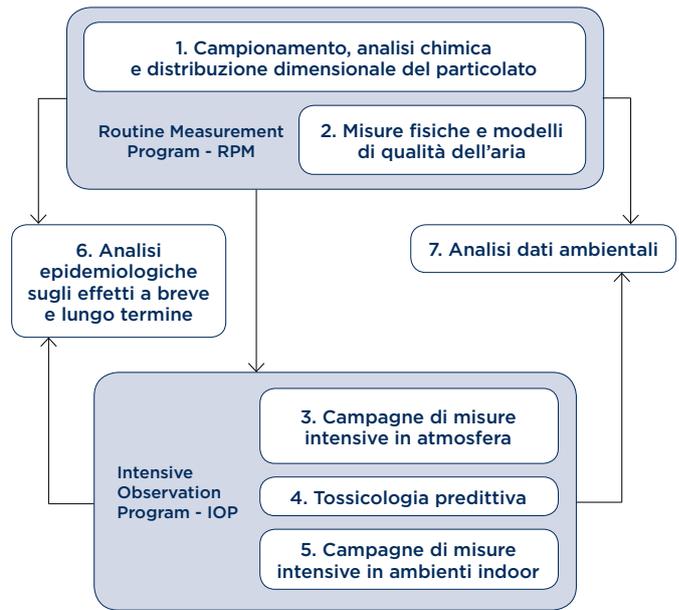
carbonio: organico ed elementare. Oltre a questo vengono osservati gli aspetti fisici dell'atmosfera – per poter capire come si muovono, diffondono e galleggiano le sostanze che ci sono contenute – e realizzata l'analisi della tossicologia dell'aerosol, il tutto per poter arrivare agli ambiziosi obiettivi del progetto, che sono molteplici e che toccano diversi aspetti ambientali e sanitari.

Uno degli obiettivi cardinali è, come si evince dai documenti che delineano il progetto, quello di conoscere l'impatto che ha l'aerosol atmosferico sulla salute dei cittadini, delle persone che risiedono o frequentano la regione Emilia-Romagna e quale rischio si corre a respirare questa aria.

Dal punto di vista ambientale si orienteranno poi gli strumenti – e i metodi matematici di valutazione, lo sviluppo e il miglioramento dei quali è anch'esso una parte di estrema importanza nello studio – al fine di stimare le sorgenti che generano l'inquinamento e con quali percentuali il traffico, il riscaldamento, le industrie e le altre fonti di pressione ambientale contribuiscono a comporre, assieme alle reazioni responsabili della formazione di nuove particelle o materiale particolato, la massa dell'aerosol presente in atmosfera. Ultimo, ma certamente non per importanza, l'obiettivo di comprendere al meglio – rispetto a quanto si conosca a oggi – l'esposizione reale delle persone all'inquinamento da aerosol. Come è noto, infatti, tutti noi passiamo mediamente molto più tempo nelle aree interne (*indoor*) che in quelle esterne (*outdoor*). Se è vera tale affermazione, se ne deduce che è necessario capire bene cosa respiriamo nei luoghi di lavoro, nelle abitazioni, nelle scuole, oltre che all'esterno. E per questo sono

FIG. 2 ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO

Organizzazione del progetto Supersito, linee progettuali e obiettivi specifici.



state definite una serie di misurazioni, sia in interni che nelle loro immediate circostanze esterne, che andranno proprio nella direzione di comprendere al meglio qual è il rapporto tra quantità di inquinanti fuori e dentro.

Ma per realizzare uno studio del genere, così orientato a comprendere tematiche che sono al confine delle attuali conoscenze, era impensabile che non fosse necessaria la collaborazione con il mondo accademico e della ricerca. Così, numerose collaborazioni sono state messe in cantiere e iniziate, quando le attività del progetto sono partite, nel luglio del 2010. L'Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima (Isac) del Cnr, il dipartimento di Patologia generale e il dipartimento di Scienze statistiche dell'Università di Bologna, il dipartimento di Scienze chimiche e farmaceutiche dell'Università di Ferrara, l'Istituto meteorologico finlandese,

l'Università della Finlandia orientale, il dipartimento di Epidemiologia dell'Asl Roma E, l'Università dell'Insubria sono gli enti che collaborano, ognuno con le proprie alte competenze scientifiche, alla riuscita del progetto.

Tornando quindi alla domanda (retorica) di partenza, si può senz'altro affermare che non si può accettare che i numeri delle morti e delle patologie legate all'inquinamento atmosferico passino come semplici notizie; è importante invece indagare origini, meccanismi di azione e portata di tale inquinamento per orientare azioni e politiche più incisive rispetto alla tutela della salute della popolazione.

Paola Angelini¹, Vanes Poluzzi²

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



FOTO: G. GALEOTTI - PANORAMIO - CC

AMBIENTE E SALUTE, DALLE INFORMAZIONI ALLE SCELTE

IL PROGETTO SUPERSITO STA FORNENDO INFORMAZIONI UTILI A INDIVIDUARE LE STRATEGIE PER RIDURRE L'ESPOSIZIONE ALL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO. INTERVISTA A EMANUELA BEDESCHI, RESPONSABILE DEL SERVIZIO SANITÀ PUBBLICA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA.

INTERVISTA



Emanuela Bedeschi

Responsabile Servizio sanità pubblica,
Regione Emilia-Romagna

L'assessorato Politiche per la salute della Regione Emilia-Romagna è tra i promotori del progetto Supersito. Considerato che la finalità principale di Supersito è migliorare la conoscenza degli aspetti ambientali e sanitari del particolato fine e ultrafine, quali elementi del progetto ritiene sinergici con gli obiettivi del Piano regionale integrato per la qualità dell'aria mirati alla salvaguardia delle popolazioni esposte?

Il progetto Supersito sta fornendo numerose informazioni sulla natura e composizione dell'aria che respiriamo: avremo dati sulla concentrazione di varie molecole, sulla composizione chimica delle particelle (speciazione) e sulla loro dimensione arrivando a contare anche le nanoparticelle. Attraverso Supersito sarà possibile seguire nel tempo le variazioni nella qualità dell'aria e quindi anche valutare gli effetti del Piano regionale integrato per la qualità dell'aria. Si apre inoltre l'opportunità di valutare scenari alternativi in materia di programmazione ambientale con la conseguente possibilità di dare un contributo utile alla scelta degli interventi e delle strategie da mettere in campo per il futuro. Il progetto fornirà inoltre nuovi strumenti per la sorveglianza dell'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico.

Dai risultati intermedi delle linee progettuali, presentati nel convegno del 19 dicembre 2013 sullo stato di avanzamento del progetto Supersito, sono già emersi dati interessanti sul

tema "ambiente e salute" relativamente alle caratteristiche e agli effetti degli inquinanti presenti in atmosfera?

La prima fase del progetto, ancora in corso, è dedicata alla raccolta dei dati sulla qualità dell'aria attraverso le campagne intensive e il monitoraggio quotidiano. In particolare per lo studio epidemiologico degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico sarà necessaria una serie storica di dati che in fase di progettazione abbiamo previsto essere di 3 anni. La caratterizzazione chimica e dimensionale del particolato e degli altri inquinanti, e la loro variazione nel tempo, sarà alla base delle analisi epidemiologiche che verranno condotte nei prossimi mesi per mettere in relazione, in modo innovativo, l'inquinamento con la salute della popolazione, considerando sia effetti a breve termine che di lungo periodo.

In quali settori o temi di competenza dell'assessorato potranno essere utilizzati, in particolare, i dati monitorati e analizzati nell'ambito del progetto (per esempio, rischio sanitario nelle zone urbane)? Si aspetta che possano orientare anche azioni e regolamentazioni specifiche (per esempio, limitare l'esposizione della popolazione alle sorgenti emissive per ridurre il rischio ecotossicologico)?

I risultati del progetto daranno informazioni utili a orientare i comportamenti individuali, al fine di ridurre l'esposizione all'inquinamento atmosferico e quindi mitigarne gli effetti negativi sullo stato di salute delle persone in generale e in gruppi critici di popolazione quali ad esempio anziani e bambini. Come già detto poi i dati di Supersito potranno essere utili anche per individuare strategie di contenimento delle emissioni per una mitigazione di impatto sulla popolazione.

Attualmente il progetto Supersito monitora la qualità dell'aria nelle aree urbane di Parma, Rimini e Bologna e nel sito rurale di San Pietro Capofiume. Pensa che in futuro



potrebbe essere interessante estendere il progetto ad altre aree e località della regione Emilia-Romagna?

Il progetto Supersito ha già valenza regionale. Le aree citate sono le sedi delle centraline di misura della qualità dell'aria, tuttavia l'utilizzo di modelli matematici permetterà di estendere i dati rilevati puntualmente ad altre aree del territorio regionale. Queste stime consentiranno di studiare la relazione tra qualità dell'aria e salute sulla base di una popolazione afferente a una cinquantina di comuni della Regione Emilia-Romagna. I comuni sono distribuiti tra zone urbane, rurali e costiere. Rimangono escluse le aree montane, in quanto non interessate dal problema dell'inquinamento e i poli industriali, poiché caratterizzati da un'emissione di inquinanti molto specifica. Ulteriori sviluppi di Supersito potrebbero prevedere approfondimenti specifici sul tema ambiente e salute in queste aree. Invece un'interessante estensione del progetto è già in essere: attraverso un apposito protocollo sottoscritto dalle relative Arpa è in corso una ripetizione di misure secondo la metodologia di Supersito in Lombardia, Veneto e Piemonte. Stiamo ora costruendo una rete di collaborazioni per lavorare anche sullo studio degli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico nel bacino padano

Intervista a cura di **Alessandra De Savino**,
Arpa Emilia-Romagna

IL RISANAMENTO DELL'ARIA PARTE DALLA CONOSCENZA

L'INDIVIDUAZIONE DETTAGLIATA DELLE CAUSE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO È LA BASE DA CUI PARTIRE PER ASSUMERE POLITICHE DI INTERVENTO EFFICACI, CON UN APPROCCIO INTEGRATO. INTERVISTA A KATIA RAFFAELLI, SERVIZIO RISANAMENTO ATMOSFERICO, ACUSTICO, ELETTROMAGNETICO, REGIONE EMILIA-ROMAGNA.

INTERVISTA



Katia Raffaelli

Servizio Risanamento atmosferico, acustico, elettromagnetico, Regione Emilia-Romagna

L'assessorato Ambiente e riqualificazione urbana della Regione Emilia-Romagna è tra i promotori del progetto Supersito. Considerato che la finalità principale di Supersito è migliorare la conoscenza degli aspetti ambientali e sanitari del particolato fine e ultrafine, quali elementi del progetto ritiene sinergici con gli obiettivi del Piano regionale integrato per la Qualità dell'aria mirati alla salvaguardia delle popolazioni esposte?

In particolare, il cosiddetto *source apportionment*, ovvero l'individuazione dettagliata del contributo delle diverse fonti sulla formazione del particolato, è uno dei temi più importanti da analizzare per adottare misure di risanamento efficaci. Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute è un altro tema sul quale ci aspettiamo dal progetto Supersito risultati significativi. Su questi aspetti infatti esiste una corposa bibliografia scientifica, tra cui le recenti pubblicazioni di organizzazioni internazionali come lo Iarc e l'Agenzia europea per l'ambiente. Ma sono necessari dati specifici per il territorio regionale per valutare con precisione gli effetti delle politiche di risanamento sul sistema socio-sanitario.

Dai risultati intermedi delle linee progettuali, sono già emersi dati interessanti sul tema "ambiente e salute" relativamente

alle caratteristiche e agli effetti degli inquinanti presenti in atmosfera?

Già i primi risultati del progetto hanno evidenziato elementi significativi e sono stati assunti dal *Piano regionale integrato per la qualità dell'aria* (Pair 2020). Il progetto ha infatti confermato che una componente considerevole del particolato fine è dovuta al fondo e all'inquinamento secondario. Inoltre ha dimostrato il ruolo svolto da alcuni settori meno "tradizionali" come l'agricoltura sulla formazione degli inquinanti, e il comportamento degli ioni ammonio nei fenomeni di formazione del particolato fine. Così come il ruolo svolto dall' SO_2 nei fenomeni di nucleazione, anche in piccole quantità, e quindi la necessità di intervenire su questo inquinante, anche se già sotto i limiti normativi.

In quali settori o temi di competenza dell'assessorato potranno essere utilizzati, in particolare, i dati monitorati e analizzati nell'ambito del progetto (per esempio mobilità sostenibile, attività produttive)? Si aspetta che possano orientare anche azioni e regolamentazioni specifiche (per esempio regolamentazione biomasse, provvedimenti di limitazione del traffico)?

I dati potranno essere utilizzati in tutti i settori che hanno influenza

sull'inquinamento atmosferico e in particolare sulla formazione di particolato fine. Attraverso il Pair 2020, la Regione definisce misure e azioni da realizzare nei vari ambiti tematici (trasporti, energia, industria, agricoltura ecc.) attraverso un approccio integrato e multisettoriale.

Attualmente il progetto Supersito monitora la qualità dell'aria nelle aree urbane di Parma, Rimini e Bologna e nel sito rurale di San Pietro Capofiume. Pensa che in futuro potrebbe essere interessante estendere il progetto ad altre aree e località della regione Emilia-Romagna?

La natura dei processi ha messo in evidenza che, più che il dettaglio spaziale, sono necessarie analisi a grande scala legate ad aspetti di trasporto del particolato. Per questo, è stato avviato il percorso di estensione del progetto all'ambito del bacino padano, in linea con l'esigenza di riportare le politiche sulla qualità dell'aria alla scala appropriata. Sono inoltre in fase di studio alcuni progetti europei con questo obiettivo e in un'ottica di bacino potranno essere definite le soluzioni ottimali per fornire una rappresentazione precisa dell'intera area.

Intervista a cura di **Alessandra De Savino**, Arpa Emilia-Romagna



FOTO: PAOLO C. - FLICKR - CC

DI COSA SONO FATTE LE POLVERI SOTTILI?

IL PROGETTO SUPERSITO SORVEGLIA GIORNO PER GIORNO CIÒ CHE COMPONE IL PARTICOLATO ATMOSFERICO. ARPA EMILIA-ROMAGNA PRENDE PARTE ALLA RICERCA INTERNAZIONALE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO PER COMPRENDERE GLI EFFETTI SULLA SALUTE E GARANTIRE ATTENZIONE AL PROPRIO TERRITORIO.

La prima linea progettuale del progetto Supersito si pone come obiettivo quello di caratterizzare i principali parametri chimici e fisici del particolato atmosferico, sia in relazione a quanto previsto dalla normativa (Dlgs 155/10 *Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*), sia per migliorare le conoscenze in merito ai nuovi ambiti di ricerca sull'aerosol atmosferico.

Un incrocio fra esigenze territoriali, logistiche e demografiche ha portato alla scelta di 4 siti di misura distribuiti in diverse aree dell'Emilia-Romagna. Il sito "principale" e quindi ricco di misure – definito *main site* – si trova nell'area urbana di Bologna, all'interno dell'Area della ricerca del Cnr, la cui ubicazione lo rende rappresentativo dell'esposizione media di un'ampia porzione di popolazione.

Il sito rurale di San Pietro Capofiume (Bo) – uno dei luoghi più monitorati della regione, sia da gruppi di ricerca italiani che internazionali – è studiato per il suo interesse di tipo prettamente ambientale: la sua lontananza da fonti dirette di emissione permette di far emergere peculiari caratteristiche nonché importanti fenomeni chimici e fisici

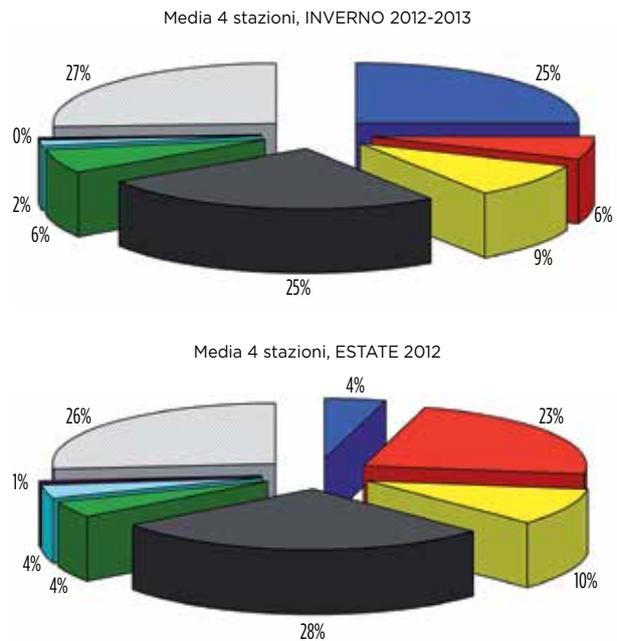
dell'aerosol. Le aree orientali (zona costiera) e occidentali (zona interna) della regione sono anch'esse incluse nel progetto, rispettivamente nei siti di fondo urbano di Rimini e Parma.

Nei siti di Bologna e San Pietro Capofiume vengono monitorati giornalmente i parametri PM_1 e $PM_{2,5}$, che quantificano e quindi permettono

il controllo della partizione della massa dell'aerosol nelle due frazioni granulometriche. Il confronto con Parma e Rimini avviene solo per la frazione $PM_{2,5}$. La frazione $PM_{2,5}$ rappresenta il nucleo del monitoraggio, in quanto, oltre alle valutazioni di tipo gravimetrico, su tale supporto sono state realizzate specifiche analisi di laboratorio, che hanno portato

FIG. 1
 $PM_{2,5}$
Composizione media del particolato $PM_{2,5}$ nel sito di Bologna.

- Nitrati
- Solfati
- Ammonio
- OC
- EC
- Altri Ioni
- Metalli
- Non determinato



a una accurata speciazione chimica di tale frazione dell'aerosol.

La normativa di riferimento, nonché la letteratura scientifica hanno indirizzato la scelta delle analisi da una parte verso quei parametri responsabili di una grossa fetta in massa del particolato PM_{2.5} (carbonio organico ed elementare e i principali componenti inorganici ionici) e, dall'altra, verso componenti presenti solo in traccia, ma attribuibili a specifiche sorgenti e caratterizzati da potenziale elevata tossicità (metalli in traccia).

I principali componenti inorganici ionici, i metalli in traccia e il carbonio organico ed elementare su PM_{2.5} vengono determinati quotidianamente nel sito urbano di Bologna (figura 1), mentre la frequenza di analisi si riduce negli altri 3 siti.

Tra gli ioni, i nitrati, i solfati e l'ammonio sono responsabili di una frazione consistente della massa del PM_{2.5}: risultati preliminari attribuiscono alla somma dei tre un peso pari a circa il 40% (medio su 4 stazioni) della massa totale del PM_{2.5} nella stagione invernale e circa un 30% nella stagione estiva.

I nitrati e i solfati sono prodotti principalmente da ossidazione fotochimica di NO_x (ossidi di azoto, da processi di combustione) e SO₂ (biossido di zolfo, processi di combustione di materiali che contengono lo zolfo come impurità: combustibili fossili, alcune industrie ecc). L'ammonio, che in atmosfera si trova legato principalmente a nitrati e solfati (neutralizzazione di acido nitrico e solforico), deriva dall'ammoniaca la cui presenza in atmosfera – come confermato dall'inventario regionale delle emissioni – è legata principalmente all'agricoltura. Il carbonio organico (OC) è un composto di origine sia naturale che antropogenica ed è prodotto principalmente da processi di combustione (traffico, riscaldamento,

industrie, combustione di biomasse). In atmosfera, può formarsi anche da reazioni fotochimiche secondarie nonché da processi di tipo biologico.

Il carbonio elementare (EC) deriva essenzialmente da emissione diretta, come prodotto di processi di combustione.

Dai dati ottenuti, la frazione carboniosa (OC+EC) raggiunge il 40% (mediamente sui 4 siti) della massa del PM_{2.5} in entrambe le stagioni.

I metalli possono essere sia di origine naturale (polveri sahariane, risospensione di materiale crostale) che antropogenica (combustione, industrie, traffico, usura dei freni, usura della strada). Il loro contributo in termini di massa non è superiore all'1%, ma è importante il loro contributo per la conoscenza delle diverse sorgenti emissive presenti sul territorio e del loro impatto sulla salute.

I parametri chimici giornalieri dei 3 anni di monitoraggio andranno inoltre a creare sia un database per modelli statistici volti ad attribuire il peso alle diverse sorgenti emissive che insistono sul territorio (di cui alla linea progettuale 7), sia un set di dati completo per studi di tipo epidemiologico (linea progettuale 6).

Ulteriore tema nodale del progetto (in particolare della linea progettuale 1) è lo studio della concentrazione numerica e distribuzione dimensionale delle particelle in atmosfera.

È noto che le particelle submicroniche (diametro <1 μm), espresse come numero su volume di aria campionato, possono essere numericamente abbondanti in aria ambiente, ma il loro contributo in termini di concentrazione in massa è trascurabile rispetto a quello derivante dal particolato di dimensioni prossime e/o superiori al micrometro.

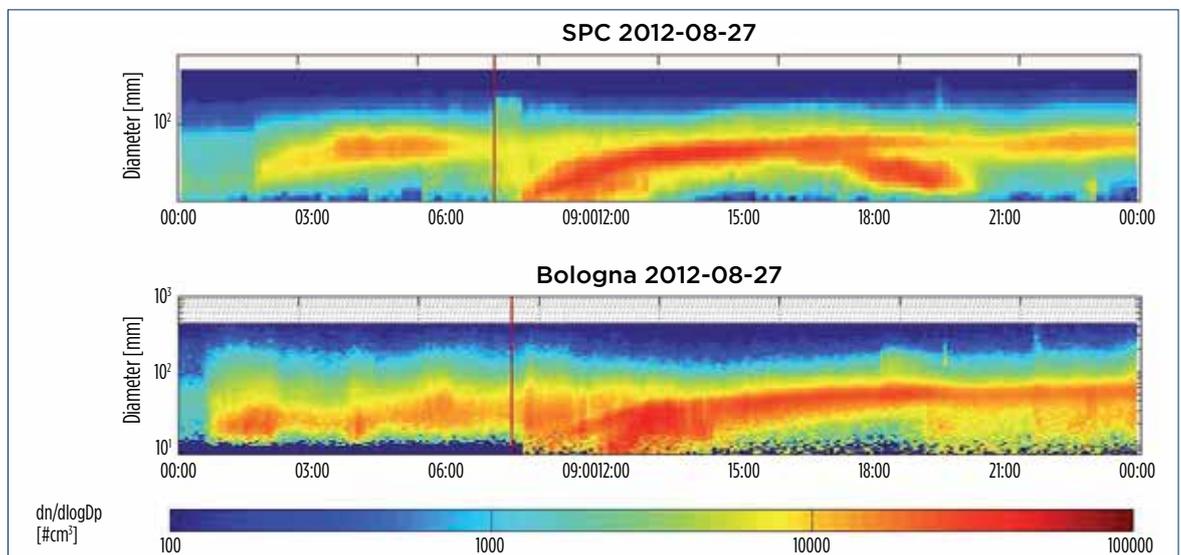


Nei siti di Bologna e di San Pietro Capofiume è garantita la misura della concentrazione numerica delle particelle di dimensioni >280 nm mediante un contatore ottico di particelle; da agosto 2012 è inoltre operativo a Bologna uno spettrometro per la misura della concentrazione numerica e distribuzione dimensionale delle particelle nel range 4-600 nm, misure che, a San Pietro Capofiume, sono garantite dalla presenza di uno strumento di proprietà dell'Università della Finlandia orientale. In letteratura scientifica, la classificazione delle particelle in termini di concentrazione numerica definisce:

- *particelle ultrafini* (Ufp) l'aerosol di dimensioni inferiori ai 100 nanometri di diametro
- *non ultrafini* (NoUfp) le particelle con diametro superiore ai 100 nm.

FIG. 2
FORMAZIONE DI
NUOVE PARTICELLE

Analisi di un evento di nucleazione (formazione di nuove particelle) in due siti nella giornata del 27 agosto 2012. Si evidenzia uno sfasamento temporale le cui motivazioni – sebbene non ancora completamente dimostrate – sono probabilmente legate al diverso sviluppo del Planet Boundary Layer nelle due aree di indagine.



Risultati preliminari del progetto confermano quanto già osservato in letteratura: il numero di particelle nella frazione U_{fp} rappresenta più dell'80% del numero totale (fino a 600 nm) di particelle, mentre diminuisce notevolmente passando alle dimensioni maggiori.

La meteorologia del periodo, la fascia oraria della giornata e la presenza di sorgenti locali di emissione prossime o meno al punto di monitoraggio sono parametri che influenzano notevolmente la distribuzione dimensionale dell'aerosol. Un'importante informazione fornita da tale tipo di misura riguarda il verificarsi o meno di processi di nucleazione nei periodi monitorati.

Con il termine nucleazione si intende quel processo fisico/chimico che porta alla formazione di nuove particelle a partire da precursori in fase vapore o gas e da processi di trasformazione.

Nel corso del periodo di misura si sono verificati possibili eventi di formazione che, si visualizzano graficamente mediante una sagoma caratteristica (*"banana shape"*): in ascissa è indicato il tempo e in ordinata gli intervalli dimensionali, mentre la concentrazione numerica è individuata dalla scala cromatica. Tale forma associata a repentine variazioni di colorazione identificano possibili eventi di crescita nel tempo, del numero e della dimensione delle particelle. Nella *figura 2* è mostrato

un esempio di tali episodi rilevati quasi contemporaneamente il giorno 27 agosto 2012 nei siti di Bologna e di San Pietro Capofiume.

Isabella Ricciardelli¹, Giulia Bertacci², Fabiana Scotto¹, Arianna Trentini¹, Dimitri Bacco³, Claudia Zigola³

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Università di Bologna
3. Università di Ferrara

Hanno collaborato: Silvia Ferrari, Claudio Maccone, Pamela Ugolini, Silvia Castellazzi, Maria Grazia Malfatto, Monica Trombini, Francesco Venturini, Claudia Pironi, Teresa Concari, Flavio Rovere, Daniele Foscoli (Arpa Emilia-Romagna).

INQUINAMENTO DEL BACINO PADANO

L'ESPERIMENTO POAIR: PO VALLEY ATMOSPHERIC AEROSOL INTENSIVE RESEARCH

La conoscenza degli aspetti chimici e fisici dell'inquinamento atmosferico del bacino padano, con particolare riferimento alla composizione dell'aerosol fine e alla frequenza con cui si osservano eventi di formazione di nuove particelle, unita alla consapevolezza dell'importante impatto sulla salute dell'aerosol fine è il motore che ha spinto diversi enti a consorzarsi per effettuare questo primo esperimento di misure congiunte - in diversi siti, nel periodo tra gennaio e febbraio 2014 - che ha preso il nome di PoAir: *Po valley atmospheric Aerosol Intensive Research*.

Sebbene misure dettagliate di speciazione chimica dell'aerosol siano da tempo in corso in diverse regioni, era (ed è ancora) necessario effettuare un salto di scala spaziale. L'estensione di tali misure all'intera area del bacino omogeneo è il primo passo per raggiungere l'obiettivo di comprendere al meglio il peso delle sorgenti di PM, dei suoi precursori e le loro aree di provenienza, su tutta l'area climaticamente omogenea della pianura padana.

Con l'esperimento PoAir, diversi soggetti che lavorano sui temi dell'inquinamento atmosferico si sono proposti di realizzare una prima campagna intensiva di misure di aerosol e dei suoi componenti durante il periodo gennaio-febbraio 2014, su diversi punti del nord Italia, proprio per ottenere mappe di informazioni su tutta l'area di interesse.

Gli enti coinvolti nella campagna PoAir, oltre a quelli già coinvolti nel progetto Supersito Emilia-Romagna (per la lista dei quali si veda il box a pag. 35), sono i seguenti:

Arpa Lombardia, Arpa Piemonte, Arpa Veneto, Enea, Politecnico di Milano, Università di Milano, Università di Cassino e del Lazio meridionale, Proambiente.

In *figura 1* è riportata una mappa in cui sono evidenziati i siti oggetto delle misure di PoAir.

Gli obiettivi dell'esperimento PoAir sono quelli di indagare:

1. l'origine regionale e locale delle sorgenti di aerosol carbonioso in aree urbane e rurali caratterizzate da differenti densità abitative e attività antropiche ed economiche
2. la distribuzione dimensionale delle particelle di aerosol atmosferico nei diversi siti di misura
3. la caratterizzazione chimica della frazione organica e inorganica del PM_{2.5} per i calcoli relativi al *source apportionment*.

L'obiettivo 1, cioè lo studio approfondito dell'aerosol carbonioso, dovrebbe consentire di quantificare il contributo

delle principali sorgenti da combustione e di distinguere il contributo delle sorgenti locali dal fondo regionale e/o dall'aerosol persistente da tempo in atmosfera.

L'obiettivo 2, realizzato attraverso la misura della distribuzione dimensionale delle particelle, da pochi nanometri fino a centinaia di nanometri, porterà informazioni sulla spazializzazione dei fenomeni di nucleazione e, più in generale, dei processi di trasformazione e crescita della particelle nelle diverse aree.

Infine, l'obiettivo 3 dovrebbe portare a un aumento delle informazioni sulla composizione chimica dell'aerosol fine, per effettuare analisi di *source apportionment* e quindi di migliorare l'attribuzione delle diverse fonti di emissione.

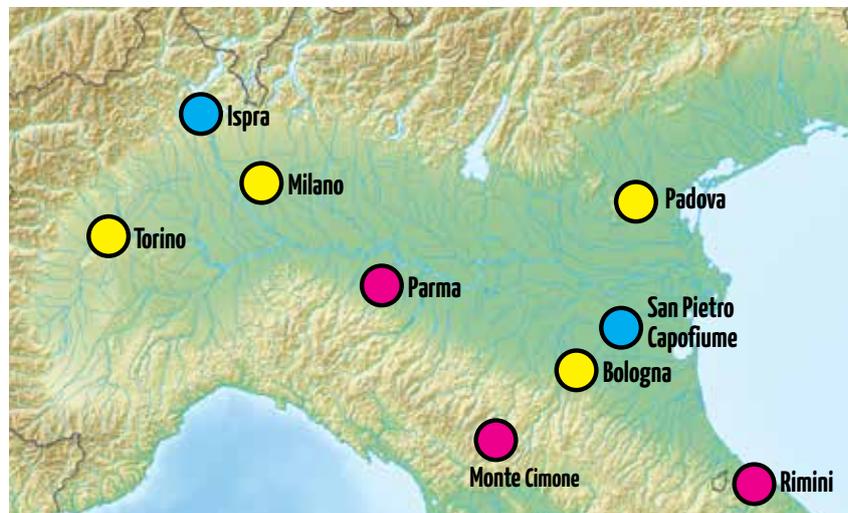


FIG. 1 - Siti oggetto delle misure dell'esperimento PoAir.

L'AEROSOL ORGANICO FINE NELL'AREA URBANA DI BOLOGNA

NELL'AMBITO DEL PROGETTO SUPERSITO SONO STATE EFFETTUATE MISURE SUL PARTICOLATO MAGGIORMENTE DETTAGLIATE RISPETTO A QUELLE DI ROUTINE, PER COMPLETARE L'INFORMAZIONE SULLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELL'AEROSOL ATMOSFERICO. I PRIMI RISULTATI DELLE CAMPAGNE INTENSIVE.

Il materiale particellare sospeso in atmosfera riduce la visibilità, ha effetti sulla salute umana, produce danni a materiali e vegetazione e ha effetti sul clima sia per interazione diretta con la radiazione atmosferica, sia attraverso la modificazione delle proprietà microfisiche delle nubi. Mentre la composizione e le proprietà dell'aerosol inorganico sono relativamente ben conosciute, la frazione organica è composta da centinaia di specie, molte delle quali non identificate. L'aerosol organico ha infatti molteplici fonti, sia antropiche che biogeniche, le quali possono emettere sostanze già in fase solida, ma anche in fase gas. La semi-volatilità di molti di questi composti organici precursori in fase gas li rende infine disponibili al trasporto in atmosfera e alla successiva loro trasformazione in fase aerosol mediante meccanismi chimici, alcuni dei quali ancora sconosciuti.

L'obiettivo della linea progettuale 3 del progetto Supersito è quindi effettuare misure di specie chimiche su PM_x (50 nm < x < 10 μm) maggiormente dettagliate rispetto alle misure di routine, con una alta risoluzione temporale, in diverse condizioni meteorologiche dell'anno, al fine di completare l'informazione sulla composizione chimica dell'aerosol atmosferico, soprattutto organico, sia primario che secondario. Il programma di misure intensive della durata di tre anni si conclude nella tarda primavera del 2014 e si focalizza su 3 aree di indagine: un sito di fondo urbano nella area bolognese, un sito di fondo rurale (stazione meteorologica di San Pietro Capofiume) e un sito di fondo remoto (base meteorologica dell'aeronautica militare di monte Cimone). Il confronto fra il sito urbano e quello rurale permetteranno di discriminare le dinamiche di evoluzione della composizione del particolato legate all'area urbana da quelle associate a un trasporto a più larga scala, mentre le indagini al monte Cimone consentiranno

di valutare la composizione del PM in relazione alle dinamiche dello strato limite planetario e al trasporto delle masse d'aria a mesoscala. Le misure intensive si concentrano prevalentemente sullo studio della composizione organica del PM, in particolare vengono analizzati i composti organici polari, apolari, composti ionici nel PM_{2,5} e ioni, carbonio totale e organico solubile nelle frazioni dimensionali 0.05, 0.14, 0.42, 1.2, 3.5 e 10 μm per mezzo di impattori inerziali. Il progetto si avvale inoltre di strumentazione on-line (*High Resolution - Time of Flight - Aerosol Mass Spectrometer*, HR-ToF-AMS) che fornisce in tempo reale la concentrazione e la distribuzione dimensionale dei maggiori costituenti chimici del PM₁ non refrattario con risoluzione temporale di qualche minuto. L'integrazione dei dati derivanti dalle tecniche di spettrometria magnetica nucleare (NMR) e spettrometria di massa sul PM₁, sottoposte ad analisi multivariata, come la *Positive Matrix Factorization* (PMF), consente di effettuare quello che viene definito "source apportionment", ossia la valutazione del contributo delle principali fonti di emissione e delle reazioni che avvengono in atmosfera alla massa del particolato. Alcune elaborazioni eseguite nel sito di fondo urbano hanno portato a una prima stima del contributo delle emissioni da combustione del legno e più

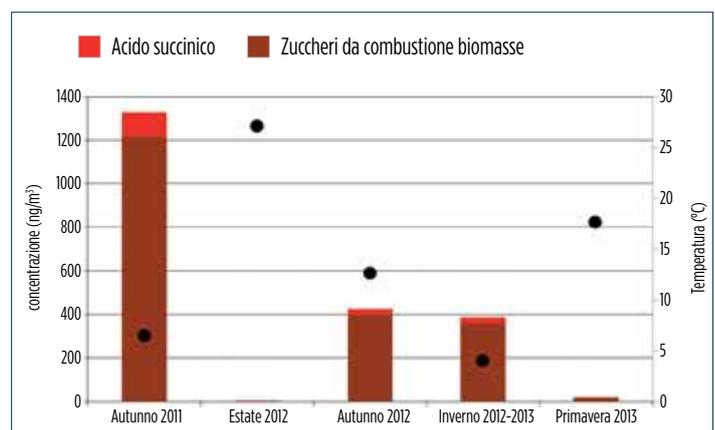
in generale delle biomasse, al PM₁. Dai dati - ancora non definitivi - derivanti da 5 campagne di misura della durata ognuna di 20 giorni, si è valutato che i maggiori costituenti del PM₁ sono i nitrati e la frazione organica che, rispetto al totale della massa di PM₁, varia da circa 30% (autunno 2012) a circa 60% (estate 2012).

I primi risultati, che andranno convalidati integrando altre informazioni, permettono inoltre l'identificazione di alcune fonti di emissioni della frazione organica del PM₁:

- una frazione derivante dalla combustione delle biomasse vede un contributo notevole soprattutto nelle stagioni fredde (35-45%), confermando come tale sistema di riscaldamento sia un'importante fonte di aerosol. L'andamento giornaliero della concentrazione attribuita a tale fonte presenta valori più alti nelle ore serali, periodo in cui si può supporre essere maggiormente utilizzata la legna come fonte di riscaldamento. Una seconda frazione di aerosol organico del PM₁ sembra attribuibile a una origine primaria con un apporto di circa 10-20%. L'andamento della concentrazione che presenta valori massimi nelle ore di massimo traffico diurno e serale sembra confermare l'ipotesi antropica
- una frazione significativa della massa di aerosol organico è attribuibile all'aerosol

FIG. 1
MARKER DI
COMBUSTIONE E
FOTOSSIDAZIONE

Andamento stagionale delle concentrazioni di anidrozuccheri come marker di combustione di biomasse e di acido succinico come marker di processi di fotossidazione nell'atmosfera. I punti indicano i valori medi stagionali delle temperature (asse di destra).



organico maggiormente ossigenato, presumibilmente di origine secondaria o processato in atmosfera. Il suo contributo può raggiungere valori anche superiori al 50%, soprattutto nelle stagioni più calde in cui i processi fotochimici sono particolarmente intensi.

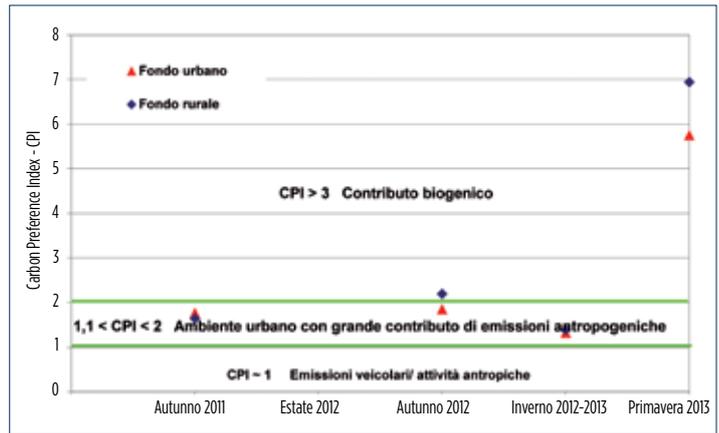
Risultati molto simili sono stati ottenuti anche dalla caratterizzazione chimica dei composti organici polari presenti nel PM_{2.5}, in particolare zuccheri e acidi carbossilici, in quanto importanti traccianti molecolari che forniscono interessanti informazioni sull'origine e sul destino del PM.

Alcuni anidrozuccheri, levoglucosano (L), mannosano (M) e galattosano (G) sono riconosciuti come *marker* specifici di combustione delle biomasse, poiché prodotti da alterazione termica della cellulosa. I dati preliminari mostrano che la combustione di legna contribuisce in modo significativo alla composizione del PM nelle stagioni fredde (*figura 1*). Tale valutazione è supportata dalle elevate concentrazioni di anidrozuccheri misurate in autunno/inverno (PM primario) e anche da elevate concentrazioni di acidi carbossilici che possono essere prodotti direttamente dalla combustione o ottenuti dalla successiva fotossidazione nell'atmosfera di questi precursori (PM secondario, per esempio acido succinico). Infatti le concentrazioni di questi composti risultano fortemente correlate tra loro ($R^2 > 0.99$).

Sono stati anche studiati composti quali i metossofenoli, in quanto prodotti di degradazione termica della lignina presenti nel PM a livello di tracce, composti siringici (S) e vanillici (V). Specifici rapporti diagnostici tra le concentrazioni di questi traccianti molecolari, L/M, L/M+G e S/V, che

FIG. 2
INDICE CPI

Andamento dell'indice CPI (Carbon Preference Index) nel PM_{2.5} per le prime 5 campagne di misura intensive del progetto Supersito. La maggior parte dei dati nell'estate 2012 è sotto il limite di rivelabilità, ciò non ha permesso il calcolo del Cpi.



permettono di individuare il tipo di biomassa sottoposta a combustione, per esempio legni duri (angiosperme quali quercia, noce, faggio) o teneri (conifere) o erba e/o sterpaglie, sono stati indagati. I dati preliminari indicano il contributo prevalente di combustione di legna nel periodo invernale, anche se non è possibile distinguere in modo univoco tra legni teneri e duri, e di erba e sterpaglie nei periodi primavera/estate.

Lo studio dettagliato della distribuzione degli acidi carbossilici nel PM mostra che nelle stagioni più calde, caratterizzate da un maggior irraggiamento solare, è maggiore la frazione di composti di origine secondaria prodotti dall'ossidazione di precursori antropogenici e biogenici.

Infine l'analisi della distribuzione degli zuccheri nel PM mostra la prevalenza di zuccheri primari (biozuccheri) prodotti dall'attività di microrganismi, piante e animali nelle stagioni con temperature estive/primaverili, caratterizzate da un'intensa attività biogenica. Parallelamente, la composizione degli alcani lineari mostra la distribuzione tipica del particolato di

origine biogenica, cioè un valore elevato di *Carbon Preference Index* (CPI), indicatore di attività primaria biogenica o antropogenica. Nelle stagioni più fredde, invece, i valori del CPI scendono a valori compresi fra 1 e 2, assegnando il contributo degli alcani ad attività miste antropiche e biogeniche (*figura 2*).

Tali valutazioni sembrano convergere sia per il sito rurale che per quello di area urbana, indicando come questi processi sia primari che secondari presentino un impatto uniformemente distribuito nella regione considerata.

Silvia Ferrari¹, Maria Chiara Pietrogrande², Stefania Gilardoni³, Claudio Maccone¹, Giulia Bertacci⁴

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Università di Ferrara
3. Isac-Cnr
4. Università di Bologna

Hanno collaborato: P. Casali, V. Poluzzi, I. Ricciardelli, F. Scotto, A. Trentini, P. Ugolini (Arpa Emilia-Romagna), D. Bacco, M. Visentin (Università di Ferrara), M.C. Facchini, M.Rinaldi (Isac-Cnr).



FOCUS

INQUINAMENTO FOTOCHIMICO IN EMILIA-ROMAGNA NEI MESI ESTIVI

In Emilia-Romagna, l'inquinamento dell'aria nel periodo estivo ha caratteristiche diverse da quello invernale. Il maggiore irraggiamento solare determina intensi moti turbolenti negli strati più bassi dell'atmosfera, e questo favorisce la diluizione degli inquinanti emessi: di conseguenza, le concentrazioni della maggior parte degli inquinanti sono più basse rispetto all'inverno. Tuttavia, l'irraggiamento solare permette anche che si formino alcuni nuovi composti chimici (inquinanti secondari di origine fotochimica), che nei mesi invernali sono presenti in quantità modeste. Il più importante di questi è l'ozono, che è responsabile della maggior parte dei superamenti dei limiti di legge per la qualità dell'aria nei mesi più caldi dell'anno.

Vicino alla superficie, l'ozono si genera a partire da composti "precursori" (ossidi di azoto e composti organici volatili), già presenti in atmosfera. Le reazioni chimiche che regolano la sua formazione sono complesse, e possono portare a effetti apparentemente paradossali: ad esempio, la presenza di quantità elevate di biossido d'azoto tende a distruggere l'ozono, per cui le concentrazioni di quest'ultimo possono essere più alte in campagna che in città, e una riduzione delle emissioni di ossidi d'azoto può determinare la formazione di una maggiore quantità di ozono.

Trend e variabilità interannuale

Le concentrazioni di ozono non sembrano essere cambiate in misura significativa negli ultimi 13 anni (figura 1). Si osserva invece una notevole variabilità tra un anno e l'altro, dovuta alle condizioni meteorologiche prevalenti in ciascuna estate: la persistenza di temperature elevate e condizioni di alta pressione favorisce infatti la produzione e l'accumulo delle sostanze inquinanti, mentre nelle estati più fresche e ventilate le concentrazioni tendono a essere più basse.

Le concentrazioni estive di PM₁₀ (figura 2) mostrano invece un trend in progressiva diminuzione, che è probabilmente legato alla progressiva riduzione delle emissioni ed è presente anche nei mesi invernali. A questo trend si sovrappongono delle oscillazioni dovute alle condizioni meteorologiche, che pur essendo meno ampie di quelle relative all'ozono, hanno comunque un effetto non trascurabile sulla qualità dell'aria (per maggiori dettagli sul trend della qualità dell'aria in Emilia Romagna, si veda *Ecoscienza* n.3/2013). L'andamento della forzante meteorologica è evidenziato nella figura 3, che mostra la percentuale di giornate con condizioni favorevoli alla formazione di ozono in ciascuna estate. Gli effetti della meteorologia sulla qualità dell'aria sono complessi e difficili da valutare, ma emerge comunque che nelle estati

caratterizzate da condizioni favorevoli (2002, 2005, 2010) le concentrazioni di ozono e PM₁₀ tendono a essere più basse della media, mentre in anni come il 2011, e soprattutto il 2003, la qualità dell'aria è stata peggiore per entrambi gli inquinanti.

Ozono e cambiamenti climatici

L'inquinamento di tipo secondario dipende dalla combinazione di molti fattori: spesso è meno sensibile a una riduzione delle emissioni, ed è quindi più difficile da ridurre. Nell'ultimo decennio, ad esempio, le concentrazioni di ozono sono rimaste sostanzialmente immutate, mentre quelle di PM₁₀ sono diminuite in misura significativa. Nei prossimi decenni ci si aspetta che le temperature nella

nostra regione tendano progressivamente ad aumentare (nel trentennio 2020-2050 potrebbero essere 1.5-2 gradi più alte rispetto al periodo 1960-1990), ed è probabile che contestualmente aumenti la frequenza di ondate di calore nei mesi estivi. Estati come quella del 2003, caratterizzate da concentrazioni di ozono uniformemente elevate, potrebbero quindi diventare più frequenti, rendendo necessarie ulteriori riduzioni delle emissioni inquinanti.

Enrico Minguzzi, Giovanni Bonafè

Arpa Emilia-Romagna

FIG. 1
OZONO, SUPERAMENTI A LUNGO TERMINE

Andamento del numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute per l'ozono (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore > 120 µg/m³). I dati si riferiscono alle sole stazioni di fondo attive nell'intero periodo 2001-2013 (8 stazioni).

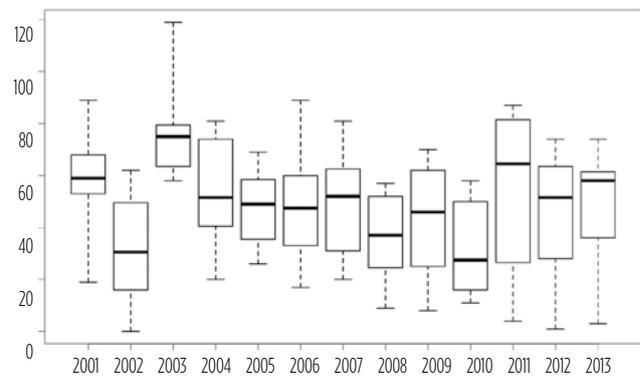


FIG. 2
CONCENTRAZIONI PM₁₀ IN ESTATE

Andamento delle concentrazioni medie di PM₁₀ (µg/m³) registrate in Emilia-Romagna nel semestre estivo (aprile-settembre), stazioni di fondo urbano e suburbano.

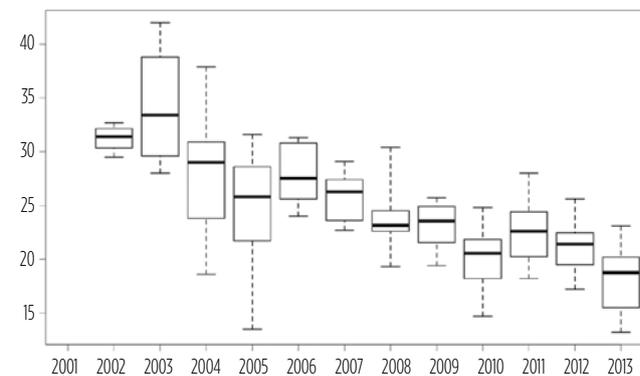
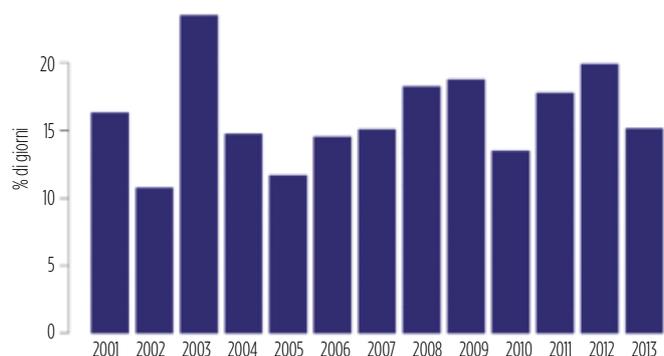


FIG. 3
OZONO, GIORNATE FAVOREVOLI ALLA FORMAZIONE

Percentuale di giornate con condizioni meteorologiche favorevoli alla formazione di ozono, nel semestre estivo (aprile-settembre) di ciascun anno.



INQUINANTI IN ATMOSFERA, UNO STUDIO DAY BY DAY

DURANTE LE CAMPAGNE INTENSIVE DEL PROGETTO SUPERSITO È STATO STUDIATO L'ANDAMENTO DEGLI INQUINANTI, UTILE PER CAPIRE L'EFFETTO DEI PROCESSI FOTOCHIMICI, DELLE EMISSIONI E DELLE VARIABILI METEOROLOGICHE. PER INDAGARE SULLE SORGENTI SPECIFICHE DEL PARTICOLATO FINE È STATA UTILIZZATA ANCHE LA TECNICA DI SPETTROSCOPIA H-NMR.

La linea progettuale 7 del progetto Supersito elabora i dati ambientali e meteorologici raccolti dalle linee 1, 2 e 3, con l'obiettivo di individuare le sorgenti primarie e secondarie del particolato e di meglio comprenderne le dinamiche di formazione e trasformazione.

L'andamento giornaliero degli inquinanti per cui è disponibile un'alta risoluzione temporale, durante le campagne intensive, è utile per studiare l'effetto dei processi fotochimici, delle emissioni e delle variabili meteorologiche.

Dalle prime valutazioni eseguite sui dati derivanti dalle prime cinque campagne di misura intensive nel sito di fondo urbano nell'area bolognese (*main site*), sono emerse le seguenti osservazioni:

- le specie chimiche organiche non mostrano un evidente andamento giornaliero durante il periodo estivo, al contrario in inverno sono evidenti picchi nelle ore serali probabilmente attribuibili a emissioni antropiche (traffico e riscaldamento)
- in autunno e in inverno la concentrazione di nitrato raggiunge il massimo nelle ore centrali della giornata, quando la costante termodinamica di formazione del nitrato di ammonio a partire da acido nitrico e ammoniaca diventa sufficientemente bassa da promuoverne la formazione dell'ammonio nitrato in fase particellare. Nelle ore notturne le temperature sono troppo basse per consentire la reazione di formazione. Durante la stagione estiva il nitrato mostra un massimo nelle ore mattutine e un minimo nelle ore centrali della giornata, quando le temperature sono sufficientemente alte per portare alla volatilizzazione dell'ammonio nitrato. Si osserva un aumento nelle ore serali, in corrispondenza della diminuzione di temperatura e dell'aumento della concentrazione di ossidi di azoto in fase gas
- i solfati mostrano sempre un andamento giornaliero poco marcato, a conferma del fatto che probabilmente

costituiscono un inquinante di fondo regionale

- l'ammonio non mostra un andamento giornaliero marcato durante la stagione estiva, mentre durante la stagione invernale presenta valori più bassi nelle ore notturne sino alle 9 del mattino e presenta un altro lieve calo verso le 13 e 14.

La stazione ubicata presso il monte Cimone, sito idoneo per lo studio delle dinamiche dello strato limite planetario e al trasporto delle masse d'aria a mesoscala, ha registrato misure che, durante la campagna estiva, hanno evidenziato come l'evoluzione dello strato

di rimescolamento atmosferico influenzi chiaramente l'andamento giornaliero dei componenti principali dell'aerosol atmosferico, con una relazione inversa a quella che si osserva abitualmente nelle stazioni di monitoraggio site in pianura. Concentrazioni più elevate nelle ore pomeridiane indicano infatti come, durante le ore di maggior irraggiamento, lo strato limite di rimescolamento raggiunga e superi la quota del sito di misura (2165 m), mettendo lo stesso in collegamento con le sorgenti principali di inquinamento presenti in pianura. Valori minimi notturni sono invece coerenti con il fatto che, durante la notte, il sito sia

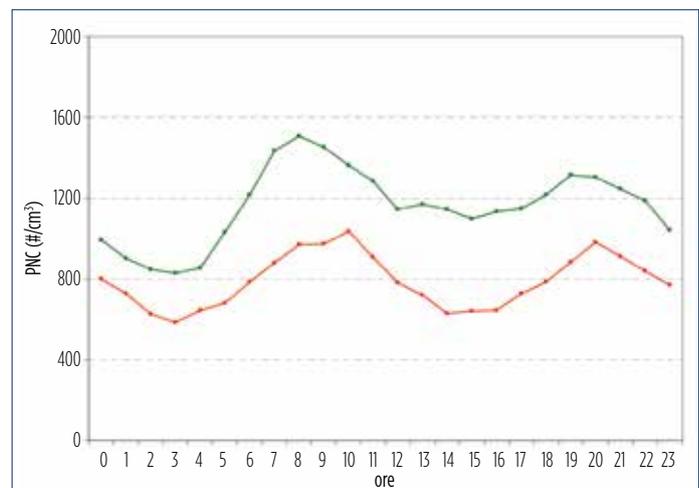
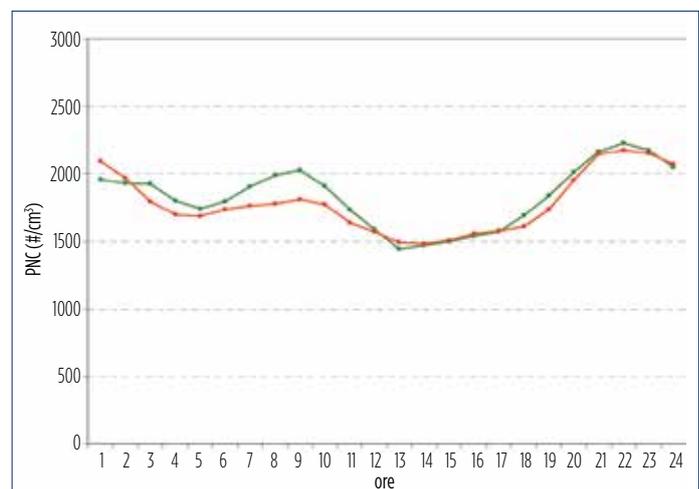


FIG. 1
ANDAMENTO DELLE
CONCENTRAZIONI

Andamento tipo del numero di particelle nel periodo 1 gennaio-16 ottobre 2013, per $ufp < 100\text{nm}$ (sopra) e $ufp \geq 100\text{nm}$ (sotto). Confronto dei giorni feriali rispetto a sabati e domeniche.

— Giorni feriali
— Sabati e domeniche



disaccoppiato dalla pianura sottostante e caratterizzato dalla presenza di aerosol residuo a concentrazioni minori.

Sui primi dati di ioni, metalli e carbonio raccolti dalla linea progettuale 1 sul $PM_{2.5}$ sono state effettuate due analisi con modelli al recettore (*Positive Matrix Factorization*, Epa PMF3.0). I dati considerati vanno da luglio 2012 a marzo 2013.

I risultati dei due modelli concordano sostanzialmente nell'identificare 6-7 sorgenti principali responsabili della massa di $PM_{2.5}$ campionata al *main site*. Il *traffico veicolare* risulta una fonte emissiva sia per la combustione di carburante, sia per l'abrasione di componenti meccaniche (pneumatici, frizione, freni) e superficie stradale. Questo fattore risulta complessivamente responsabile del 15% circa della massa di $PM_{2.5}$, con un impatto simile nei diversi mesi e lievemente inferiore nei giorni del fine settimana.

Il *fattore crostale* risulta caratterizzato soprattutto da calcio, silicio, alluminio, ferro, magnesio, titanio e manganese. Sebbene di origine naturale, questo fattore risulta correlato al traffico veicolare, che ne provoca il risollevarlo. Il contributo di questo fattore sulla massa del $PM_{2.5}$ è di qualche unità percentuale.

Il *riscaldamento domestico* risente soprattutto della combustione di legna e in misura molto minore (almeno in termini di massa di $PM_{2.5}$) della combustione di gasolio, che ancora è in uso soprattutto nel centro storico di Bologna. Questo fattore varia da un minimo di un 15% a più del 25% durante la stagione fredda (dal 1 novembre al 31 marzo).

Il *fattore di probabile origine industriale* (mix di fonti antropogeniche), risulta abbastanza differente nelle due analisi. Il contributo del carbonio elementare indica probabilmente l'effetto della combustione.

Il *fattore solfato secondario* risulta distribuito uniformemente su tutto l'anno, con un'importanza percentuale, sul totale del $PM_{2.5}$, che diventa rilevante nella stagione calda (superiore al 30%) e supera di poco il 10% nei mesi invernali.

Il *fattore nitrato secondario e organici*, caratterizzato da una grande variabilità stagionale. Nella stagione fredda tale fattore è responsabile fino al 40% della massa totale di $PM_{2.5}$, mentre durante i mesi estivi il suo contributo è trascurabile.

Un ultimo fattore, caratterizzato da *componenti cristallini e vanadio*, risulta solo da una delle due analisi al recettore e deve ancora essere indagato per capirne la provenienza.

Le principali differenze tra i risultati forniti dai due modelli riguardano il contributo di ogni fonte sulla massa del $PM_{2.5}$. Questo dato è quello affetto da maggiore incertezza sia rispetto al profilo chimico che caratterizza le diverse fonti, sia rispetto all'andamento giornaliero dei contributi delle fonti.

Per indagare meglio sulle sorgenti specifiche della frazione organica del particolato fine si sono applicati modelli a recettore anche a dati di spettroscopia di risonanza magnetica nucleare al protone (H-NMR) su campioni di aerosol atmosferico raccolti durante tutte le campagne intensive del progetto Supersito. La spettroscopia H-Nmr è una tecnica di analisi chimica che permette l'identificazione

delle strutture molecolari di composti organici puri e/o presenti in una miscela (come nei campioni ambientali).

L'analisi multivariata degli spettri NMR ha portato all'identificazione e quantificazione di varie sorgenti di particolato organico fine, fra le quali di particolare rilevanza appaiono essere la combustione di legna legata al riscaldamento domestico (che dall'autunno alla primavera rappresenta il 30-40% della massa totale di composti organici idrosolubili) e la formazione di aerosol organico secondario molto probabilmente influenzato da attività antropiche.

Un altro aspetto molto importante ai fini dello studio del particolato atmosferico riguarda, oltre alla concentrazione in massa, il numero di particelle. Particelle molto piccole (diametro <100nm) hanno una ridotta importanza in termini di massa, ma viceversa sono presenti in numerosità estremamente elevata. La strumentazione necessaria per misurare i dati in concentrazione numerica di particelle nella frazione 3nm-10µm è presente nei siti di fondo rurale (San Pietro Capofiume) e di fondo urbano (*main site*, Bologna). I dati sono stati principalmente analizzati differenziando le particelle in ultrafini (diametro <100nm) e non (diametro >100nm). Nel complesso per l'anno 2013, nel *main site* le particelle ultrafini mostrano un andamento giornaliero tendenzialmente simile durante i giorni feriali, con picchi mattutini e serali corrispondenti alle ore di punta del traffico. Durante i giorni festivi e prefestivi i picchi si abbassano e, pur mantenendo un andamento tipico,



FOTO: LORENZICCI - FLICKR - CC

mostrano uno sfasamento temporale. Nei mesi caldi la sorgente traffico sembra essere meno evidente e nei periodi più freddi dell'anno si notano concentrazioni nettamente più elevate, soprattutto per le particelle più piccole (<30nm). Le particelle grossolane presentano invece una concentrazione in numero molto ridotta e, dalle analisi svolte finora, mostrano comportamenti simili nell'arco di tutta la settimana.

In *figura 1* si riporta un andamento tipo dell'anno 2013 (i dati sono ancora preliminari e le elaborazioni risultanti potrebbero subire alcune variazioni).

Le analisi preliminari sui possibili eventi di nucleazione (si definisce con questo termine la generazione di particelle solide direttamente dalla fase gas/vapore) mostrano una maggiore frequenza nel semestre caldo, coerentemente con

quanto riportato in letteratura, e spesso con contemporaneità nei due siti.

Fabiana Scotto, Giovanni Bonafè, Stefania Gilardoni, Marco Paglione, Matteo Rinaldi, Arianna Trentini

Arpa Emilia-Romagna

Hanno collaborato: Dimitri Bacco, Giulia Bertacci, Silvia Ferrari, Claudio Maccone, Vanes Poluzzi, Isabella Ricciarelli, Pamela Ugolini.

L' EPISODIO DI INQUINAMENTO DEL FEBBRAIO 2012

ANALISI DI UN EVENTO DI INQUINAMENTO ACUTO DA PM IN PIANURA PADANA

Un eccezionale episodio di inquinamento ha interessato la pianura Padana tra il 15 e il 19 febbraio 2012, producendo concentrazioni notevolmente elevate di PM, soprattutto nella zona meridionale e occidentale. A Parma e a Milano, in particolare, sono state registrate concentrazioni di PM₁₀ attorno ai 250 µg/m³.

Dal punto di vista meteorologico, l'area meridionale della pianura Padana è stata interessata da forti nevicate tra il 1 e il 12 febbraio 2012. Alle precipitazioni nevose è seguito un periodo di maggiore stabilità, proseguito fino al 19, interrotto solo tra il 15 e il 16 da un vento caldo e secco proveniente da Nord (probabilmente Föhn).

Le concentrazioni di PM hanno iniziato a crescere dal giorno 15, raggiungendo il massimo domenica 19. Dal 20 febbraio sono iniziate precipitazioni piovose che hanno favorito la rapida diminuzione delle concentrazioni di aerosol.

Analisi chimiche per la determinazione delle principali componenti ioniche (ammonio, nitrato, solfato, sodio, potassio, calcio, magnesio, bromuro e cloruro), di metalli (alluminio, ferro, zinco, nichel, manganese, arsenico e cromo) e del carbonio totale sono state eseguite su campioni di PM_{2,5} e PM₁ raccolti in un sito di fondo urbano (Bologna) e in uno di fondo rurale (San Pietro Capofiume, Bo).

L'osservazione dei fattori meteorologici e dei dati di composizione chimica indica come si sia verificato un graduale processo di accumulo fino al giorno 19 febbraio, in conseguenza all'abbassamento dell'altezza dello strato di rimescolamento dell'atmosfera. Risulta più complessa l'interpretazione dei fenomeni che hanno cooperato per generare il massimo relativo di giovedì 16: la composizione chimica del particolato suggerisce che processi chimici si siano aggiunti ai fattori meteorologici. Giovedì 16 si è verificato infatti un notevole incremento nelle concentrazioni di nitrato e ammonio che sono arrivati a comporre il 66% della massa del PM_{2,5} raccolto nel sito di Bologna. È possibile avanzare diverse ipotesi per spiegare questo evento.

In primo luogo, un contributo dovuto a un trasporto transfrontaliero di masse d'aria già ricche di queste specie o di loro precursori non può essere escluso a priori in quanto, come detto, si sono effettivamente registrati venti caldi provenienti dal Nord Europa, ma non sono note le concentrazioni delle specie ioniche o gassose interessate, come ad es. nitrato, ammonio o ossidi di azoto, in queste masse d'aria.

Possano, però, essere considerati anche meccanismi interni alla pianura Padana. Secondo l'*Inventario regionale delle emissioni in atmosfera* la fonte principale di ammoniaca, che è il precursore dell'ammonio trovato in quantità rilevanti nel particolato, è l'attività agricola.

Gli spandimenti di liquami zootecnici e la conseguente liberazione in atmosfera di notevoli quantità di ammoniaca potrebbero essere avvenuti - anche rispetto le richieste normative - nella parte Nord della Pianura Padana, libera da neve al suolo. È da escludere, invece, una ripresa delle attività agricole in Emilia-Romagna, coperta di neve (*figura 1*).

Ammettendo dunque per ipotesi che si siano svolte tali attività, l'atmosfera

avrebbe potuto arricchirsi di ammoniaca.

Nel contempo, nelle città dell'Emilia-Romagna risultavano elevati (come spesso accade nel periodo invernale) i valori degli ossidi di azoto, a loro volta precursori dello ione nitrato.

Un incremento così repentino come quello osservato - sia di ione nitrato che di ione ammonio - spinge però a ipotizzare che altri fattori siano intervenuti durante l'evento.

Lo scioglimento della neve al suolo e il relativo aumento dell'umidità possono aver favorito gli aspetti legati ai meccanismi di trasformazione degli ossidi di azoto in ione nitrato.

Infine, non è possibile escludere che quantità rilevanti di tali specie siano state intrappolate nella neve stessa e rilasciate al momento del suo scioglimento.

A oggi non è possibile quindi dire quale tra queste sia l'ipotesi più probabile o se altre dovranno essere prese in considerazione.

Ulteriori dati derivanti dal progetto Supersito potranno portare a una maggiore consapevolezza delle sorgenti o dei processi responsabili di tali eventi.

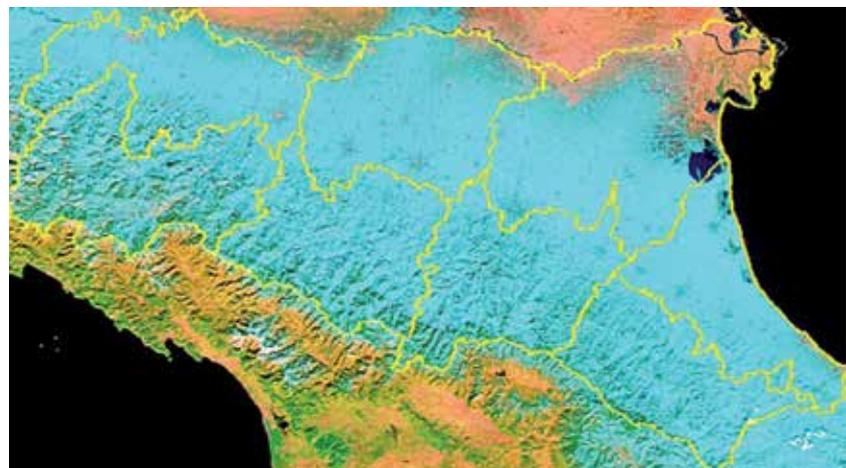


FIG. 1 - Neve al suolo il 16/2/2013, osservazioni da satellite. La neve a livello del suolo appare in azzurro. Immagine dal satellite TERRA/MODIS - RGB: 721 - [R(2.1); G(0.85); B(0.64)] (Nasa).

STIMA DELL'ESPOSIZIONE IN AMBIENTE INDOOR

LE CAMPAGNE DI MISURA PER IL CONFRONTO TRA AMBIENTI INDOOR E OUTDOOR MOSTRANO ALCUNE DIFFERENZE NELLE CONCENTRAZIONI DI $PM_{2.5}$ E PARTICELLE ULTRAFINI E NELLA COMPOSIZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO, OLTRE ALLE DIFFERENZE SIGNIFICATIVE TRA LE CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI MISURATE IN DIVERSE ZONE DELLO STESSO EDIFICIO.

L'obiettivo principale delle attività della linea progettuale 5 del progetto Supersito è la caratterizzazione della variabilità dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico in ambito urbano con una attenzione specifica all'ambiente *indoor*. La prospettiva non è quindi una indagine sugli inquinanti e le sorgenti tipiche dell'ambiente *indoor*, ma una valutazione dell'esposizione della popolazione in ambiente *indoor* agli inquinanti tipici dell'ambiente *outdoor*. L'attenzione prioritaria, coerentemente con gli obiettivi generali del progetto, viene dedicata al particolato e alla sua composizione chimica.

Partendo dal presupposto che la variabilità dell'esposizione in ambito urbano è in larga misura indotta dalla variabilità spaziale delle emissioni veicolari, si è deciso di impostare le campagne di misura nell'ottica della valutazione dei seguenti aspetti:

- differenze di esposizione tra chi risiede in zone trafficate e chi risiede in zone residenziali
- differenze di esposizione tra chi risiede nello stesso edificio sul fronte strada e chi sul retro
- differenze di esposizione tra chi risiede ai diversi piani dello stesso edificio.

Il criterio utilizzato nella scelta degli ambienti *indoor* soggetti a monitoraggio è quello della massima comparabilità delle caratteristiche (analoga volumetria, analoghi materiali da costruzione ecc). Questa impostazione mira a ridurre al minimo l'influenza delle caratteristiche degli ambienti *indoor* selezionati, allo scopo di indagare in maniera specifica l'impatto delle concentrazioni *outdoor* su quelle *indoor*. Il presupposto logico è che le sorgenti *indoor* agiscano sulla variabilità interpersonale dell'esposizione come un rumore, di notevole entità, ma scorrelato dalla variabilità spaziale *outdoor*. Il progetto prevede campagne di misura contestuali *indoor* e *outdoor* della

concentrazione in massa del $PM_{2.5}$, della sua composizione chimica, e della distribuzione dimensionale del particolato nel range 5.6-560 nm. La caratterizzazione chimica del particolato è effettuata rispetto al carbonio organico ed elementare e a un ampio spettro di ioni e di metalli. In alcune campagne è anche prevista la misura integrativa di alcuni inquinanti utilizzati in letteratura come traccianti dell'inquinamento da traffico (monossido di carbonio e biossido di azoto). La misura di tali inquinanti e dei tassi di ricambio dell'aria è resa possibile dalla collaborazione dell'Università dell'Insubria, Dipartimento di Scienza e alta tecnologia.

I siti individuati per la prima annualità di misure *indoor/outdoor* sono stati un sito in una zona residenziale (Istituto S. Anna) e

uno in una zona ad alto traffico (Sala Blu, Arpa Emilia-Romagna) di Bologna. Sono state effettuate tre campagne di misura nei seguenti periodi: 22 febbraio-7 marzo 2012, 16-30 aprile 2012, 28 maggio-11 giugno 2012. Gli ambienti *indoor* oggetto di campionamento sono stati mantenuti il più possibile isolati dagli altri ambienti dell'edificio. Il tasso di ricambio dell'aria, regolabile manualmente tramite un sistema di ventilazione forzata, è stato impostato a un valore pari a circa $0.5 h^{-1}$, un valore tipico degli ambienti abitativi (seppur molto variabile a seconda degli specifici ambienti *indoor*, delle aree geografiche e delle stagioni).

La figura 1 (riquadro superiore) mostra le concentrazioni medie *indoor* e *outdoor* nei due siti di campionamento durante le tre campagne. È stata evidenziata

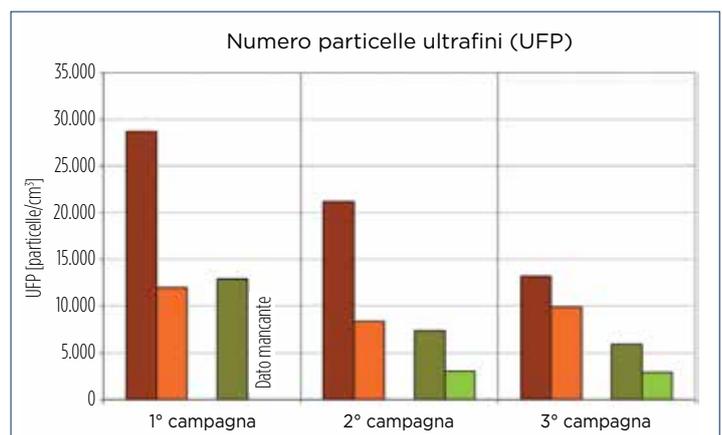
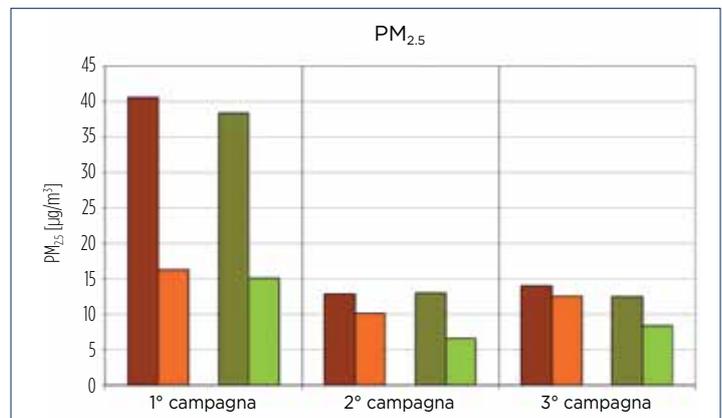


FIG. 1
PM_{2.5} E PARTICELLE ULTRAFINI

Concentrazioni indoor e outdoor di $PM_{2.5}$ (riquadro superiore) e particelle ultrafini (riquadro inferiore) nelle tre campagne di misura.

- Traffico outdoor
- Traffico indoor
- Residenziale outdoor
- Residenziale indoor

una variabilità spaziale del PM_{2.5} molto ridotta sia nei livelli *outdoor* che in quelli *indoor*. Sono stati riscontrati livelli molto alti di correlazione tra i due siti sia tra le concentrazioni *outdoor* (R=0.97) che tra quelle *indoor* (R=0.88).

Le concentrazioni delle particelle ultrafini durante le campagne di monitoraggio sono riportate nel riquadro inferiore della *figura 1*. In analogia al PM_{2.5} le concentrazioni *outdoor* di particelle ultrafini sono risultate molto più alte di quelle *indoor*. Molto diversa è risultata la variabilità spaziale: contrariamente al PM_{2.5}, si è riscontrata infatti una notevole differenza tra le concentrazioni di ultrafini nel sito da traffico rispetto a quello residenziale, sia nei livelli *outdoor* che in quelli *indoor*. I livelli di correlazione tra le concentrazioni *outdoor* di particelle ultrafini sono risultati pari a 0.89 (dati giornalieri), sensibilmente più alti di quelli riscontrati tra le concentrazioni *indoor*.

La distribuzione dimensionale ha evidenziato un carattere multimodale in tutti i siti di campionamento. Molto evidente è risultato il picco a 30 nm, legato ai processi di nucleazione e di Aitken. Un secondo picco è risultato presente nel range di accumulazione 80-100 nm. Questi due picchi sono risultati presenti in tutte le campagne di misura e in tutte le ore del giorno, seppur con un peso relativo variabile. Particolarmente variabile è risultato il picco a 30 nm che raggiunge valori molto elevati nel sito da traffico nelle ore di picco delle concentrazioni di particelle ultrafini. Il popolamento della moda legata al processo di accumulazione si è mantenuto nei vari siti di monitoraggio pressoché costante nel corso del giorno.

Rispetto alla composizione chimica, il contributo maggiore alla massa del PM_{2.5} *outdoor* è risultato quello del carbonio organico seguito dai nitrati, dal carbonio elementare e dai solfati (*figura 2*). La preponderanza del contributo del carbonio organico è emersa anche dall'analisi dei dati *indoor*, seguita dai solfati e dal carbonio elementare. Differenze significative tra i livelli *outdoor* nei due siti sono state trovate per il ferro, il carbonio elementare e il carbonio totale. Le concentrazioni *indoor* sono risultate inferiori a quelle *outdoor* per tutte le specie chimiche e tutti i siti con la sola eccezione del carbonio elementare nel sito da traffico. Livelli *indoor* molto più bassi sono stati trovati in particolare per lo ione ammonio, i nitrati, il potassio e i solfati.



FOTO: L. BENNETT - FLICKR - CC

La correlazione tra i livelli di concentrazione delle specie chimiche nei due siti è risultata in generale alta (sempre maggiore di 0.9 per i livelli *outdoor*), così come quella tra i livelli *indoor* (0.71 < R < 0.98) con l'eccezione del ferro (R=0.33).

Le campagne di monitoraggio condotte nel corso del 2013 sono state dedicate principalmente all'approfondimento delle differenze nelle concentrazioni *indoor* e nel rapporto *indoor/outdoor* tra ambienti che appartengono allo stesso edificio ma diversamente esposti alle emissioni dirette da traffico. Il sito prescelto per la campagna di misure è stato un edificio situato lungo i viali che circondano il centro storico di Bologna. Le attività di monitoraggio si sono concentrate nei seguenti periodi: 10 giugno 2013-12 luglio 2013, 27 novembre-13 dicembre 2013. I risultati delle prime analisi hanno

evidenziato differenze significative tra le concentrazioni di particelle ultrafini, di biossido di azoto e di monossido di carbonio tra il fronte strada e il retro. Più ridotte sono risultate le differenze rispetto alla massa del PM_{2.5}.

Le campagne di misura previste per l'anno 2014 saranno finalizzate principalmente all'analisi del profilo verticale delle concentrazioni degli inquinanti monitorati.

L'insieme dei dati raccolti al termine delle attività della linea progettuale permetterà di avere un quadro di massima della variabilità dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico in ambito urbano.

Stefano Zauli Sajani

Arpa Emilia-Romagna

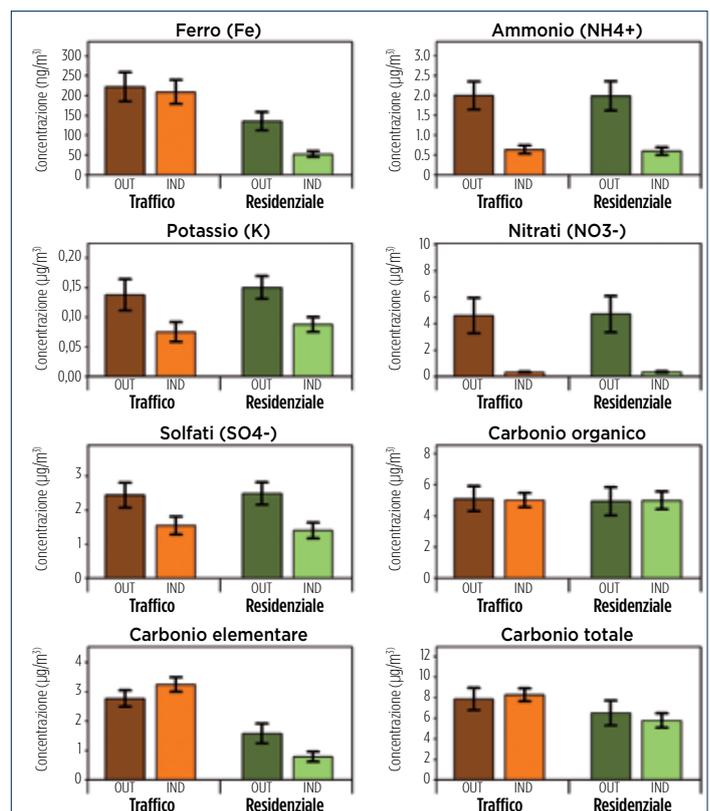


FIG. 2
COMPONENTI PM_{2.5}

Livelli medi di concentrazione di alcune componenti chimiche del PM_{2.5}.

MODELLI E SUPERSITI UN DIALOGO PREZIOSO

L'APPLICAZIONE DI MODELLI CONSENTE DI INSERIRE I DATI RACCOLTI SU UN TERRITORIO PIÙ AMPIO. LE MISURE DETTAGLIATE, D'ALTRA PARTE, PERMETTONO DI INDIVIDUARE PUNTI DI FORZA E DI DEBOLEZZA DEI MODELLI. L'INTEGRAZIONE DEGLI APPROCCI È QUINDI NECESSARIA PER CAPIRE I FENOMENI E I PROCESSI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO.

Chi cerca di capire e interpretare i fenomeni e i processi dell'inquinamento atmosferico, per valutarne le conseguenze e individuare le possibili soluzioni, scopre presto di non poter fare a meno di osservazioni e di modelli. Di più: scopre di doverli usare insieme, in una sorta di dialogo che è effettivamente stretta collaborazione tra la comunità dei ricercatori sperimentali e quella dei modellisti.

L'enorme mole di dati osservati raccolta da progetti ambiziosi come Supersito è una sfida e un'occasione per la comunità scientifica e per le agenzie ambientali. Grazie all'applicazione dei modelli, possiamo inserire i dati raccolti dai supersiti in un contesto territorialmente più ampio e ne possiamo valutare la rappresentatività nello spazio e nel tempo. D'altra parte le misure dettagliate di composizione chimica e distribuzione granulometrica degli aerosol ci permettono di individuare punti di forza e debolezze dei modelli e dei loro dati di input, per lavorare efficacemente al loro miglioramento.

Fin dall'inizio, nel progetto Supersito è emersa la necessità di applicare un modello per individuare le porzioni del territorio emiliano-romagnolo che mostrassero caratteristiche di inquinamento analoghe a quelle dei siti di pianura selezionati per le misure (Bologna, San Pietro Capofiume, Parma e Rimini). In pratica, a ciascuno dei siti si doveva associare un'area di pertinenza, che per gli epidemiologi avrebbe costituito uno degli strati informativi necessari all'identificazione delle coorti da associare a ciascun sito.

Come indicatore si sono scelte le concentrazioni medie giornaliere di $PM_{2.5}$, inquinante particolarmente significativo dal punto di vista epidemiologico. Come modello, Pesco (Bonafè et al., 2011) è sembrato la scelta più adeguata, per la sua capacità

di integrare le simulazioni di Ninfa a grande scala (Stortini et al., 2007) con le misure delle stazioni di fondo presenti sul territorio.

Dunque, il territorio regionale è stato diviso in una griglia regolare di risoluzione 1 km e per ciascuna cella si è calcolata la media delle differenze assolute giornaliere di concentrazione di $PM_{2.5}$, rispetto a ciascuno dei 4 siti. Ciascuna cella è stata poi attribuita al sito rispetto al quale tale indicatore di distanza è minimizzato. Le celle con "distanze" superiori ai $5 \mu g/m^3$ non sono assegnate a nessun sito. Il risultato è la zonizzazione mostrata in figura 1.

Le misure realizzate nei supersiti hanno rilevanza non solo per il territorio regionale, ma anche per l'intera pianura

Padana, che costituisce un unico bacino aerologico. Modelli chimici e di trasporto di scala sovra-regionale come Ninfa sono lo strumento ideale per contestualizzare in una prospettiva di grande scala le misure dei supersiti. In questo caso ci siamo concentrati sulla composizione chimica media annua del PM_{10} , simulata da Ninfa, analizzando le concentrazioni di ioni nitrati, solfati e ammonio, di PM_{10} primario e delle altre componenti residue (aggregate). Si è applicata la tecnica della *cluster analysis* (Kaufman and Rousseeuw, 1990) per identificare le zone del Nord Italia tra loro simili in termini di concentrazione di queste componenti. Nella pianura emerge un'interessante distinzione tra aree rurali a urbanizzazione diffusa e aree a intensa urbanizzazione e industrializzazione

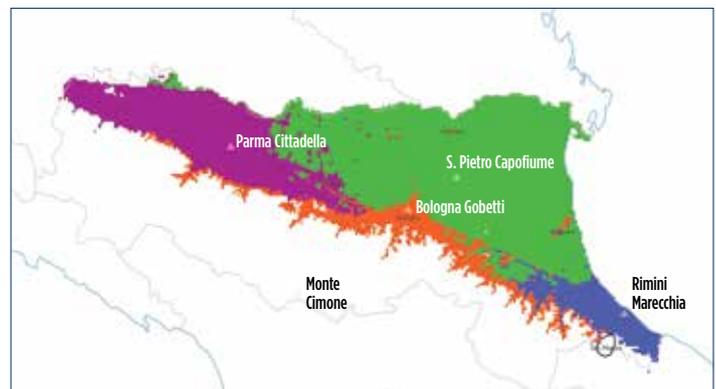


FIG. 1
AREE DI PERTINENZA

Area di pertinenza dei quattro supersiti di pianura.

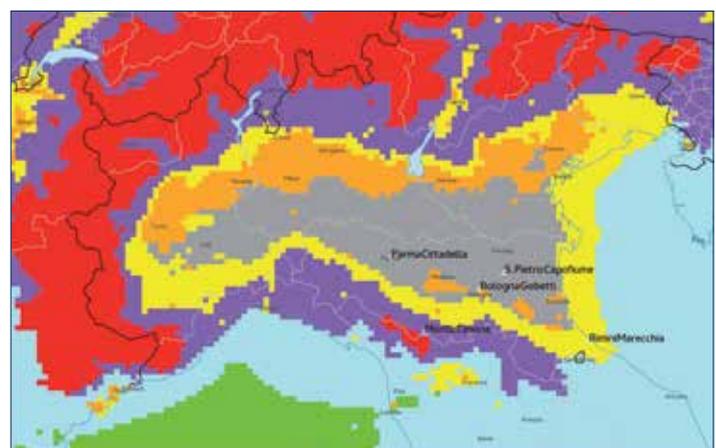


FIG. 2
ZONIZZAZIONE PM_{10}

Zonizzazione del Nord Italia in base alla composizione del PM_{10} .

(rispettivamente, in grigio e in arancio nella figura 2). Nella prima zona i nitrati prevalgono sui primari, nella seconda i primari prevalgono sui nitrati.

Uno dei focus di Supersito sono i fenomeni di nucleazione. I partner dell'Università della Finlandia orientale ci hanno resa disponibile la lunga serie storica di loro osservazioni nel supersito di San Pietro Capofiume (Hamed et al., 2013). Ciascuna giornata, a partire da marzo 2002, è classificata in base all'identificazione o meno di episodi di nucleazione, riconoscibili con il metodo dei *banana plot*. Incrociando quest'informazione con alcune variabili meteo osservate localmente (temperatura minima, massima e differenza tra le due; umidità relativa minima, massima e differenza tra le due; velocità media e direzione prevalente del vento; precipitazione cumulata giornaliera), e analizzandone le eventuali connessioni con la tecnica degli *alberi di classificazione* (Breiman et al., 1984), si è costruito un semplice modello statistico non parametrico (figura 3), che evidenzia la maggior probabilità di accadimento in giornate secche e segnala, nelle giornate con umidità relativa minima compresa tra 46 e 60%, una diminuzione della probabilità di nucleazione quando il vento soffia prevalentemente da ovest, sud o sud-ovest.

Fin qui abbiamo visto alcune applicazioni dei modelli nel progetto Supersito. In questi casi i modelli danno un valore aggiunto alle misure, supportandone la contestualizzazione e l'interpretazione. È vero però anche che i modelli hanno bisogno delle misure per restare con i piedi per terra. E se per le valutazioni operative sono sufficienti i dati della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, che consentono la valutazione della conformità dei modelli con i vincoli imposti dalla normativa comunitaria, per comprendere a fondo i punti deboli dei modelli e dei loro dati di input (meteo ed emissioni), occorre condurre valutazioni diagnostiche, che richiedono misure di composizione chimica e distribuzione granulometrica. In altri termini, in questo caso sono i modelli ad aver bisogno dei supersiti. La valutazione operativa, realizzata con il software DeltaTool sviluppato appositamente da Jrc-Ies (*Institute for Environment and Sustainability of the European Commission's Joint Research Centre*), delinea un quadro rassicurante: Ninfa è conforme ai vincoli Ue per PM₁₀ e NO₂ in tutte le stazioni attive, per tutti gli indicatori di performance considerati,

che tengono conto della capacità del modello di riprodurre la variabilità delle concentrazioni nello spazio e nel tempo. La valutazione diagnostica invece, basandosi sulle misure dei supersiti, offre un quadro più dettagliato e ci ha consentito di identificare alcuni punti deboli di Ninfa, su cui stiamo lavorando in collaborazione con Cnr-Isac (Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima del Consiglio nazionale delle ricerche). Il modello in alcuni mesi invernali sovrastima la componente grossolana (tra 2.5 e 10 micron) e quella fine

(<1 micron), mentre sottostima la componente intermedia (tra 1 e 2.5 micron). Per quanto riguarda la composizione chimica (figura 4), le prestazioni del modello per nitrati e ammonio sono soddisfacenti (almeno durante la campagna estiva 2012), mentre le maggiori criticità sono sui secondari organici (sottostimati) e sui solfati (di cui sovrastimiamo la variabilità temporale).

Giovanni Bonafè, Michele Stortini

Arpa Emilia-Romagna

FIG. 3
PROBABILITÀ
DI NUCLEAZIONE

Albero di classificazione per la probabilità di nucleazione a San Pietro Capofiume.

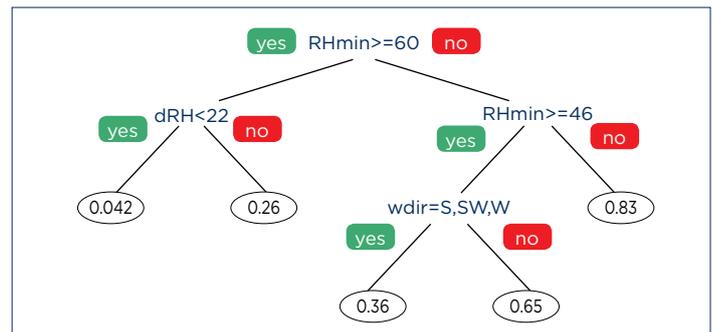
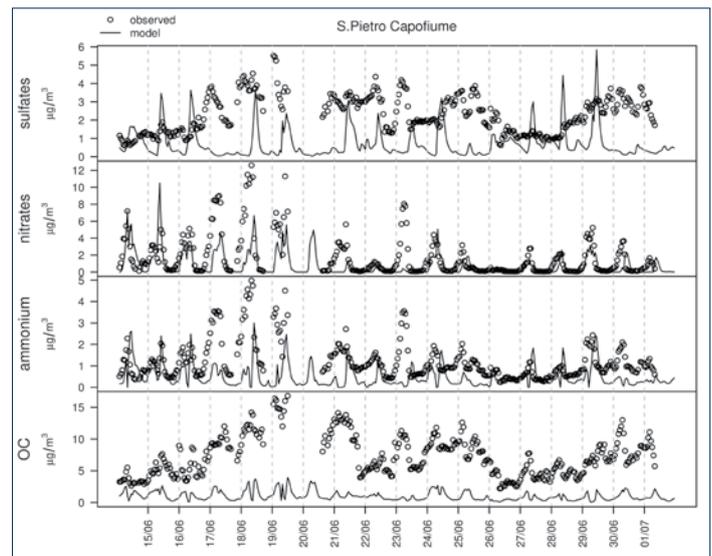


FIG. 4
CONFRONTO
OSSERVAZIONI-
MODELLO NINFA

Composizione chimica dell'aerosol a San Pietro Capofiume (Bo) durante la campagna estiva 2012. Confronto tra osservazioni (cerchietti) e modello Ninfa (linee).



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

G. Bonafè, M. Stortini, E. Minguzzi, M. Deserti, "Postprocessing of a CTM with observed data: Downscaling, unbiasing and estimation of the subgrid scale pollution variability", in A. Syrakos, J.G. Bartzis and S. Andronopoulos (eds.), *Proceedings of the 14th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes*, pp. 302-306, 2011.

L. Breiman, J.H. Friedman, R.A. Olshen, Stone C.G., *Classification and Regression Trees*, Wadsworth International Group, Belmont, California, 1984.

A. Hamed et al., "New particle formation at Po-Valley during PEGASOS campaign", *Nucleation and Atmospheric Aerosols: 19th International Conference*, Vol. 1527. No. 1. AIP Publishing, 2013.

L. Kaufman and P.J. Rousseeuw, *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*, Wiley, New York, 1990.

M. Stortini, M. Deserti, G. Bonafè, E. Minguzzi, "Long-term simulation and validation of ozone and aerosol in the Po Valley", in C. Borrego and E. Renner (eds.), *Developments in Environmental Sciences*, volume 6, pp. 768-770, Elsevier, 2007.

METODICHE PER LE ANALISI EPIDEMIOLOGICHE

LE INDAGINI EPIDEMIOLOGICHE DEL PROGETTO SUPERSITO ANALIZZANO GLI EFFETTI A BREVE E A LUNGO TERMINE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA, APPROFONDENDO IL CONTRIBUTO DELLE COMPONENTI DEL PARTICOLATO E DI SPECIFICHE SORGENTI DI INQUINAMENTO. SONO STATE IDENTIFICATE TRE AREE PER LA DEFINIZIONE DELLE COORTI RETROSPETTIVE.

La letteratura sugli studi epidemiologici che indagano la relazione tra inquinamento atmosferico e salute umana è piuttosto vasta; a oggi si può affermare che l'esposizione all'inquinamento atmosferico comporta effetti avversi di tipo cardiovascolare, respiratorio e neoplastico (1). Le polveri sospese sono considerate l'inquinante più importante dal punto di vista sanitario e biologico per le loro caratteristiche fisiologiche e tossicologiche (2).

A ottobre 2013, l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (Iarc) ha dichiarato che ci sono sufficienti evidenze di letteratura per classificare l'inquinamento *outdoor* (il particolato) come cancerogeno accertato per l'uomo (Gruppo 1), con particolare riferimento al tumore al polmone (3).

L'*American Thoracic Society* ha definito in modo sistematico gli effetti sulla salute potenzialmente attribuibili agli inquinanti ambientali (4), distinguendo gli effetti a breve termine e quelli a lungo termine. Gli effetti acuti o a breve termine si manifestano nella popolazione in risposta alle variazioni di breve periodo (oraria o giornaliera) nella concentrazione degli inquinanti; quelli cronici (o a lungo termine) sono associati a esposizioni prolungate nel tempo e si manifestano a lunga distanza dalla prima esposizione.

L'aumento della mortalità naturale per effetto a breve termine del $PM_{2.5}$ è stata stimata in diversi paesi tra 0.4% e 1.5% per incrementi di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di $PM_{2.5}$, considerando le meta-analisi e gli studi che includono più città (5, 6).

In Italia, da diversi anni vengono condotti progetti multicentrici sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico; tra i più recenti va menzionato il progetto EpiAir2, "Inquinamento atmosferico e salute: sorveglianza epidemiologica ed interventi di prevenzione", che ha analizzato e valutato l'impatto dell'inquinamento atmosferico

sulla mortalità e morbosità in 25 città italiane per il periodo 2006-2010, con risultati che hanno mostrato incrementi della mortalità associata agli inquinanti atmosferici, in particolare quelli correlati al traffico auto veicolare (es. 0,78%; IC95% 0,12-1,46 per incrementi di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di $PM_{2.5}$) (7).

Gli effetti sulla salute derivanti dall'esposizione di lungo periodo all'inquinamento dell'aria derivano storicamente da due studi di grandi dimensioni condotti alla fine degli anni 90 negli Stati Uniti (8, 9), che avevano evidenziato un aumentato rischio di morte per cause cardiorespiratorie e per tumore del polmone nelle persone residenti in città con elevati livelli di polveri rispetto alle persone residenti nelle città meno inquinate.

Recentemente si è concluso il progetto europeo multicentrico Escape (*European Study of Cohorts for Air Pollution Effects*), un network di oltre 30 studi di coorte in tutta Europa con informazioni individuali per circa 900.000 soggetti, che sta fornendo conferme sugli effetti cronici dell'esposizione a inquinamento atmosferico sulla salute anche per la popolazione europea. Tra i risultati sin qui pubblicati, si segnalano aumenti del 4 e 7% della mortalità naturale per incrementi di 10 e $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{10} e $PM_{2.5}$ rispettivamente (10).

Meno chiaro è il ruolo delle componenti chimiche del particolato e delle frazioni

ultrafini nell'aumento di mortalità e morbosità per differenti cause (11, 12).

Il progetto Supersito, nella sua linea di indagini epidemiologiche, si inserisce quindi in un contesto conoscitivo nel quale le richieste di approfondimento della ricerca scientifica vertono principalmente sugli effetti sulla salute della granulometria, delle specifiche componenti e delle diverse fonti del particolato atmosferico.

La linea progettuale dedicata alle indagini epidemiologiche è suddivisa in due linee principali, una sugli effetti a breve termine e una su quelli a lungo termine.

Prima attività, utile sia alla definizione delle macroaree per le indagini sugli effetti a breve termine, che per la definizione delle coorti retrospettive per le indagini a lungo termine, è la definizione delle aree di studio. La collocazione dei supersiti ha suggerito l'identificazione di tre differenti aree della regione (figura 1).

La zona A, caratterizzata da fattori di pressione ambientale tipici delle aree urbane, è collocata sull'asse viario della via Emilia e va da Piacenza a Bologna, comprendendo due supersiti (Parma e Bologna). La seconda area (zona B) fa riferimento al supersito di Rimini e comprende una popolazione impattata da fattori di pressione urbani, caratterizzati però da un clima costiero. Il posizionamento del supersito di San Pietro Capofiume ha suggerito

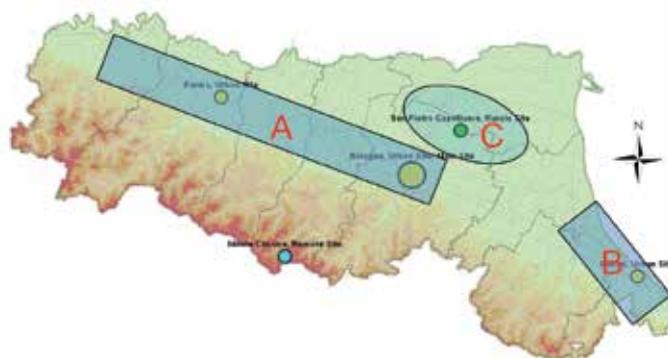


FIG. 1
SUPERSITO, ANALISI EPIDEMIOLOGICHE

Arete di indagine per le analisi epidemiologiche del progetto Supersito.

la costruzione di una terza area di popolazione (zona C), tipicamente rurale, di più complessa identificazione, ma di sicuro interesse per le indagini epidemiologiche.

Per definire le aree di "pertinenza" di ciascuno dei 4 supersiti considerati sono state utilizzate stime modellistiche derivanti dalle valutazioni annuali di qualità dell'aria realizzate con il modulo Pesco (*Postprocessing and Evaluation with Statistical techniques of the Chimere Output*) fornite dal Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna. Si è quindi provveduto a raccogliere informazioni, a livello comunale, sulle emissioni dei principali inquinanti (inventario Inemar), sull'utilizzo del territorio (Corine Land Cover-Clc), e simulazioni modellistiche con il modello Chimere e il software Pesco.

Sono stati così selezionati i comuni che risultavano "più omogenei" al comune sede di ciascuna stazione di misura, tenendo conto di tutti i parametri sopra citati. I comuni identificati in base a questa procedura per la costituzione delle coorti di indagine sono stati 70. A oggi le attività di recupero delle informazioni anagrafiche hanno ristretto il numero di comuni a 54 comuni (20 dell'area urbana, 11 della zona costiera e 23 comuni in area rurale), che interessano all'incirca 2 milioni di attuali abitanti della regione.

Per ciascuno di questi comuni è in corso, con la collaborazione delle Ausl di competenza territoriale e delle anagrafi comunali, il recupero delle informazioni utili alla costruzione della storia residenziale a partire dal 2001.

Le metodologie di indagine epidemiologica partiranno dai protocolli dei lavori sopra citati. Lo studio EpiAir sarà alla base della metodologia delle indagini a breve termine. Particolare attenzione sarà riferita alla definizione degli indicatori di esposizione ambientale, come la valutazione della migliore misura dell'esposizione (es. rapporto componenti/massa sul totale delle particelle o concentrazione dei singoli componenti). I risultati delle analisi sulle sorgenti di esposizione (*source apportionment*) sviluppate all'interno del progetto potranno fornire ulteriori indicatori di esposizione e criteri di aggregazione dei differenti canali dimensionali del particolato ultrafine.

Per quanto riguarda gli effetti a lungo termine, sulla base delle esperienze del progetto Escape, si prevede una caratterizzazione dell'esposizione puntuale all'inquinamento atmosferico *outdoor* della popolazione residente sulla base

di approcci geografici a diversi gradi di complessità, da informazioni di prossimità geografica a sorgenti di inquinamento, a modelli intra-urbani di uso del territorio (Lur, *Land Use Regression*), modelli di dispersione, fino a valutare la possibilità di uso di dati satellitari. Le analisi spaziali di mappatura delle informazioni ricavate dalle analisi delle componenti all'interno del progetto Supersito, effettuate a cura di una specifica linea progettuale, potranno essere utilizzate per evidenziare gradienti spaziali della distribuzione delle componenti e di conseguenza caratterizzare l'esposizione delle diverse popolazioni.

La costruzione di questo patrimonio informativo, legato alle coorti residenziali, potrà costituire un punto di partenza importante per indagini epidemiologiche che rispondano ai quesiti attuali della ricerca in questo campo, dagli effetti sulla salute delle componenti del particolato e di specifiche sorgenti di inquinamento, alle analisi congiunte sugli effetti a breve e lungo termine.

Andrea Ranzi

Arpa Emilia-Romagna



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 1) Who, *Review of evidence on health aspects of air pollution, Revihaap project: final technical report*, 2013. <http://www.euro.who.int/>
- 2) Seaton A, MacNee W, Donaldson K, et al., "Particulate air pollution and acute health effects", *Lancet*, 1995; 345: 176-8.
- 3) Iarc: http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf
- 4) Ats, "What constitutes an adverse health effect of air pollution? Official statement of the American Thoracic Society", *Am J Respir Care Med*, 2000; 161:665-73.
- 5) Pope III, Dockery D.W., "Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect", *J Air Waste Manag Assoc.*, 2006;56:709-42.
- 6) Schwartz J., Dockery D.W., Neas L.M., "Is daily mortality associated specifically with fine particles?", *JAWMA*, 1996; 46: 927-939.
- 7) Alessandrini E. et al., "Inquinamento atmosferico e mortalità in venticinque città italiane: risultati del progetto EpiAir2", *Epidemiol Prev*, 2013; 37 (4-5): 220-229.
- 8) Dockery D.W., Pope C.A. 3rd, Xu X., Spengler J.D., Ware J.H., Fay M.E., Ferris B.G. Jr, Speizer F.E., "An association between air pollution and mortality in six U.S. cities", *N Engl J Med.*, 1993; 329: 1753-9.
- 9) Ats, "Committee of the Environmental and Occupational Health Assembly of the American Thoracic Society (Ceoha-Ats). Health effects of outdoor air pollution", *Am J Respir Crit Care Med*, 1996; 153:3-50.
- 10) Beelen R. et al., "Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre Escape project", *Lancet*, 2013, Dec 6.
- 11) Brunekreef B., "The color of smoke", *Epidemiology*, 2010 Nov;21(6):903-4.
- 12) Cassee F.R., Héroux M.E., Gerlofs-Nijland M.E., Kelly F.J., "Particulate matter beyond mass: recent health evidence on the role of fractions, chemical constituents and sources of emission", *Inhal Toxicol.*, 2013, Dec;25(14):802-12.

UNO STUDIO DELL'ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ

LA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE CITTÀ NEL MONDO

La maggior parte delle città del mondo che controllano i livelli di inquinamento atmosferico superano i livelli delle linee guida dell'Organizzazione mondiale della sanità. A dirlo è uno studio rilasciato il 7 maggio 2014. Il database dell'Oms comprende 1600 città di 91 stati (500 città in più rispetto all'ultima rilevazione del 2011). Solo il 12% della popolazione urbana risiede in città che rispettano i limiti Oms, mentre metà di essa è esposta a un inquinamento dell'aria almeno 2,5 volte più alto dei livelli raccomandati ed è perciò interessata da un aumento del rischio di problemi sanitari importanti. Nella maggior parte delle città in cui ci sono abbastanza dati per confrontare la situazione odierna con quella degli anni passati, si evidenzia un incremento dell'inquinamento. Molti fattori contribuiscono a questo peggioramento della situazione, tra cui l'utilizzo di combustibili fossili per la produzione di energia, l'aumento del trasporto privato su mezzi a motore, l'uso inefficiente dell'energia negli edifici, l'uso della biomassa per cucinare e riscaldare le abitazioni.

Tuttavia si registrano anche miglioramenti considerevoli in alcune città, a dimostrazione che la qualità dell'aria può essere migliorata mettendo in atto misure politiche come il divieto di usare il carbone per il riscaldamento degli edifici, l'uso dei fonti di energia rinnovabili o pulite per la produzione di elettricità, il miglioramento dell'efficienza dei motori dei veicoli.

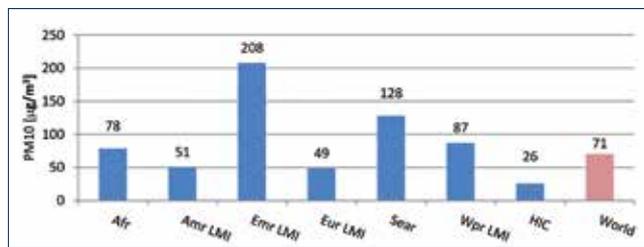
“Troppi centri urbani - afferma Flavia Bustro, Vice direttore generale Oms per la Salute di Famiglia, bambini e donne - oggi sono così immersi nell'aria inquinata che il loro orizzonte è invisibile. Non sorprende che questa aria sia pericolosa da respirare. Per questo un numero crescente di città e comunità nel mondo si stanno impegnando per andare incontro ai bisogni dei loro residenti, in particolare bambini e anziani”.

Nel mese di aprile 2014, l'Oms aveva rilasciato un rapporto che stima che l'inquinamento atmosferico è stato responsabile della morte di circa 3,7 milioni di persone sotto i 60 anni nel 2012. L'inquinamento indoor e outdoor combinati sono perciò uno dei maggiori rischi sanitari nel mondo.

Ci sono molte componenti dell'inquinamento atmosferico, ma in particolare si evidenzia che alte concentrazioni di particolato fine e ultrafine sono associate con un alto numero di morti per infarto e disturbi cardiaci, disturbi respiratori e cancro. “Possiamo vincere la lotta contro l'inquinamento dell'aria” afferma Maria Neira, direttore Oms del settore Salute pubblica, ambiente e determinanti sociali della salute. “Politiche e strategie efficienti sono ben comprese, ma devono essere attuate a una scala sufficiente. Città come Copenhagen e Bogotà, per

FIG. 1
CONCENTRAZIONE MEDIA PM₁₀

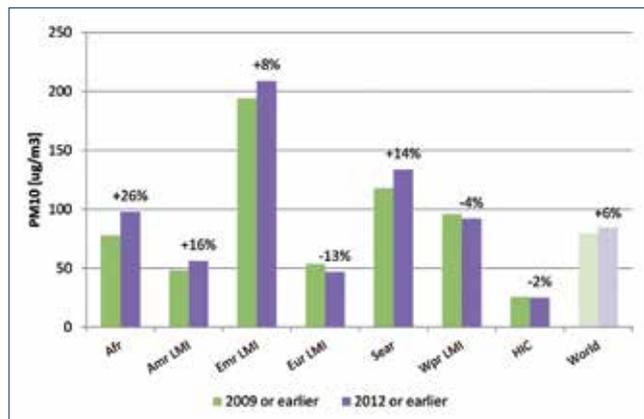
Livelli medi annuali di PM₁₀ per regione, dati relativi all'ultimo anno disponibile nel periodo 2008-2012.



Afr: Africa; Amr: America; Emr: Mediterraneo orientale; Eur: Europa; Sear: Sud-est asiatico; Wpr: Pacifico occidentale LMI: paesi a basso e medio reddito; HIC: paesi ad alto reddito

FIG. 2
TREND INQUINAMENTO

Confronti delle medie annuali di PM₁₀ a distanza di 3 anni per le città presenti in entrambi i database (2011 e 2014). I risultati si basano su 851 città e devono essere interpretati con cautela, in quanto variazioni annuali dovute ad es. a condizioni climatiche possono essere importanti e confronti a 3 anni di distanza non rappresentano necessariamente un trend, soprattutto quando i cambiamenti sono limitati.



Afr: Africa; Amr: America; Emr: Mediterraneo orientale; Eur: Europa; Sear: Sud-est asiatico; Wpr: Pacifico occidentale LMI: paesi a basso e medio reddito; HIC: paesi ad alto reddito



FOTO: JCHTARANTINOI - CC

esempio, hanno migliorato la qualità dell'aria promuovendo il "trasporto attivo" e dando la priorità a reti dedicate di trasporto pubblico e agli spostamenti a piedi e in bicicletta”.

Il rapporto mostra che singole città possono mettere in atto azioni locali che migliorino la qualità dell'aria andando in controtendenza rispetto ai trend regionali. E una buona qualità dell'aria può andare insieme allo sviluppo economico, come mostrano alcune grandi città dell'America Latina. Le misure da adottare includono l'efficientamento energetico delle abitazioni, uno sviluppo urbano compatto e ben servito da linee di trasporto

pubblico, la progettazione di strade sicure per pedoni e ciclisti, una buona gestione dei rifiuti.

L'obiettivo dell'Oms è di sviluppare una piattaforma globale su qualità dell'aria e salute, per avere a disposizione dati migliori sui disturbi legati all'inquinamento e fornire un supporto più forte ai paesi e alle città per comprendere e promuovere i miglioramenti nella salute della popolazione legati a una diminuzione dell'inquinamento.

Il rapporto "Ambient (outdoor) air pollution in cities database 2014" è disponibile sul sito web dell'Oms (http://bit.ly/WHO_cities).

MALATTIE VIRALI DA ZANZARE INVASIVE

Un rischio emergente in Europa

Dengue, Chikungunya e malattia da West Nile sono tra le patologie virali trasmesse da zanzare sempre più presenti anche alle nostre latitudini. Tra le cause l'intenso movimento globale di persone e merci, condizioni meteo-climatiche favorevoli al loro insediamento, gli uccelli migratori, fattori urbanistici e abitativi. Dopo la zanzara tigre (*Aedes albopictus*) è comparsa in Italia *Aedes koreicus*, una nuova specie invasiva. Grecia e Italia, attraverso il progetto europeo Life Conops, cooperano per sviluppare piani di gestione e controllo di queste specie in relazione al cambiamento climatico; la Regione Emilia-Romagna è partner del progetto.

In Emilia-Romagna, a seguito del focolaio di Chikungunya del 2007 e dei primi casi di malattia da West Nile del 2008, la Regione ha elaborato e attuato specifici piani di lotta e di prevenzione, anche

attraverso il rilevamento precoce della circolazione e della stima del rischio sanitario associato. Piani di contrasto e di prevenzione sono già adottati da tutte le Regioni del Nord Italia.

Un sistema fortemente integrato di sorveglianza ambientale e sanitaria e campagne mirate di comunicazione e informazione sono fattori importanti per l'efficacia dei piani regionali.

L'Agenzia ambientale dell'Emilia-Romagna partecipa alle attività tecniche previste nel piano regionale di controllo e contrasto alla zanzara tigre nell'ambito del monitoraggio con ovitrappole.

La spesa complessiva per la lotta e la prevenzione della zanzara tigre in Emilia-Romagna è stata di oltre 3 milioni di euro nel 2013. La definizione dei costi standard potrebbe permettere la razionalizzazione dei servizi resi dai Comuni e risparmi di spesa.

ITALIA E GRECIA INSIEME NEL PROGETTO LIFE CONOPS

LE SPECIE INVASIVE DI ZANZARE SONO UN PROBLEMA IMPORTANTE SOPRATTUTTO IN AREE CON CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE FAVOREVOLI AL LORO INSEDIAMENTO. ATTRAVERSO IL PROGETTO LIFE CONOPS GRECIA E ITALIA COOPERANO PER SVILUPPARE PIANI DI GESTIONE E CONTROLLO DI QUESTE SPECIE IN RELAZIONE AL CAMBIAMENTO CLIMATICO.

ZANZARE INVASIVE



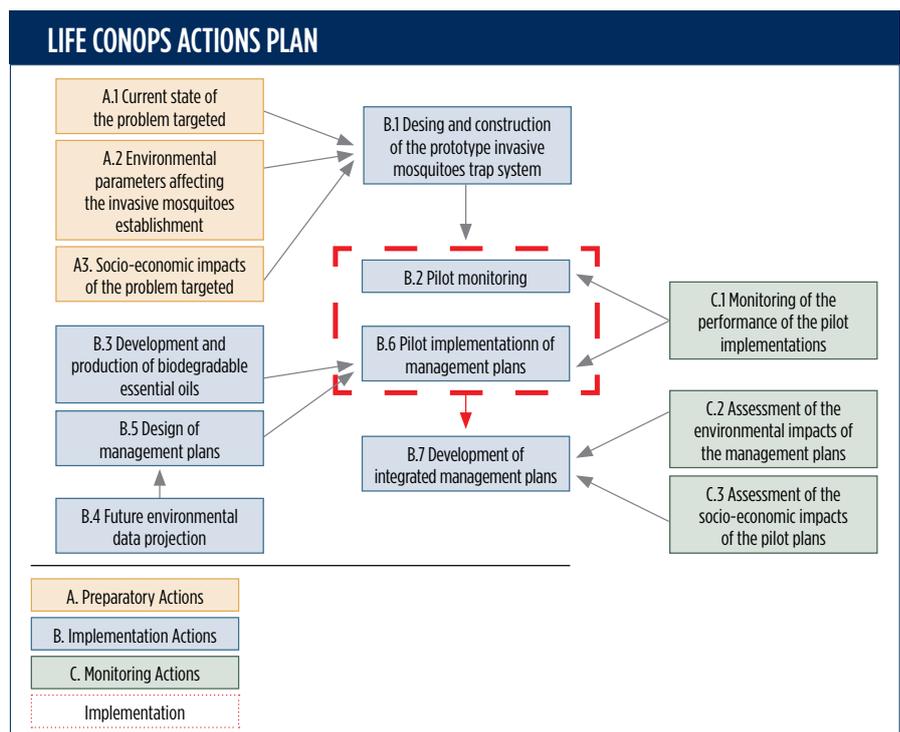
FOTO: ARCH. REGIONE EMILIA-ROMAGNA AIUSG

Il problema dell'introduzione di specie invasive di zanzara sta diventando di primaria importanza in Europa, soprattutto nell'area che si affaccia sul Mediterraneo le cui condizioni ambientali e meteo-climatiche sono potenzialmente favorevoli all'insediamento di questi insetti. Il progetto Life *Conops* già nel nome definisce il suo ambito di intervento; *Conops* infatti è una parola che in greco antico, *κωνωψ*, significa proprio zanzara. Il progetto nasce dalla collaborazione tra partner greci e italiani e ha ricevuto un co-finanziamento nell'ambito del programma Life+ *Politica e Governance ambientali* (Life *Conops*-LIFE12 ENV/GR/000466); l'obiettivo principale è lo sviluppo di piani di gestione e controllo delle specie di zanzare invasive nell'Europa meridionale, in rapporto con il cambiamento climatico. Prima di entrare nello specifico del progetto è opportuno ricordare, con due storie poco conosciute, come da tempo si sia consapevoli del pericolo rappresentato dalle zanzare e dalla loro capacità di trasmettere malattie.

Nel maggio 1955, in Georgia, l'esercito statunitense ha condotto l'operazione *Big Buzz* con cui ha testato la potenzialità

di impiego, come arma in un'azione di guerra, di *Aedes aegypti*, il vettore d'elezione per Febbre gialla e Dengue. Gli insetti sono stati allevati in massa e stoccati in munizioni specifiche che sono state poi sganciate da aerei in volo.

In questo modo gli insetti sono stati rilasciati ed è stato misurato il loro potenziale di dispersione. Ovviamente in uno scenario non di test, ma di guerra vera, gli insetti lanciati sarebbero stati preliminarmente





infettati per renderli vere e proprie armi biologiche.

Il secondo esempio di studio condotto sulla possibilità di usare le zanzare come armi riguarda la Germania nazista. Nel gennaio del 1942 Heinrich Himmler ordinò la creazione di un vero e proprio Istituto di entomologia per studiare la fisiologia e la lotta agli insetti dannosi per l'uomo. Fondato nel campo di concentramento di Dachau, al di là del mandato ufficiale, risulta che l'Istituto abbia condotto esperimenti sull'impiego, in azioni di guerra, di zanzare *Anopheles*, infettate con il plasmodio della malaria.

Zanzare invasive, malattie emergenti e ri-emergenti

A prescindere dagli esempi di cui sopra, nel contesto attuale, al di fuori di scenari bellici, il problema della dispersione di insetti vettori di patogeni interessa fortemente la nostra quotidianità. In ogni angolo del pianeta ci sono esempi di malattie emergenti e ri-emergenti trasmesse da artropodi e la intensa mobilità delle merci e delle persone in questa era di globalizzazione rende molto facile la circolazione di insetti e virus. Ogni anno milioni di pneumatici usati viaggiano lungo rotte commerciali che interessano anche il nostro paese. Si stima che dal 1988 al 1995 il solo Giappone abbia esportato verso 137 paesi un totale di 47 milioni di pezzi. È forse inutile ricordare che l'introduzione della zanzara tigre in Italia è avvenuta negli anni 90 proprio in relazione all'importazione di *copertoni usati*.

Un'altra tipologia merceologica a cui prestare particolare attenzione in relazione al rischio di diffusione di specie invasive di zanzare è quella delle *piante ornamentali*, in particolare il *lucky bamboo* (*Dracaena spp*).

Continuando a far riferimento alla zanzara tigre possiamo dire che, trasportata come un turista in paesi molto lontani dal suo areale di origine, il Sud-est asiatico, ora è stabilmente insediata in vari paesi europei e in America e non possiamo quindi più considerarla una specie invasiva. Il nostro impegno deve essere ora rivolto a evitare che questa storia si ripeta con altre specie, un rischio concreto come evidenziato in numerose recenti pubblicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità (Oms) e del Centro europeo di controllo delle malattie (Ecdc).

Il progetto Conops per limitare la diffusione delle specie invasive

Questa è la premessa alla base del progetto Life Conops che, dopo aver ricevuto il finanziamento, ha ufficialmente preso avvio il 1 luglio 2013 per concludersi a fine 2017.

A coordinamento del progetto è posto il Benaki Phytopathological Institute di Atene che si avvale di altri partner greci, sia pubblici che privati, quali l'Agricultural University of Athens, Ncsr Demokritos, Onex Sa, Terra Nova Ltd e Panteion University. La componente italiana del progetto è rappresentata, oltre che dal Servizio di Sanità pubblica della Regione Emilia-Romagna, dall'Azienda Usl della Romagna (ex Ausl di Cesena e di Ravenna) e dal Centro Agricoltura Ambiente G.Nicoli srl.

Il progetto è molto impegnativo e vedrà i diversi attori confrontarsi su aspetti scientifici, organizzativi e di carattere tecnologico, nonché su valutazioni dell'impatto socio-economico collegato all'introduzione di specie di zanzare invasive. Il budget totale del progetto è di 2.989.314 euro, mentre l'importo del contributo finanziario dell'Ue è 1.480.656 euro.

La prima fase delle attività proposte, propedeutica alla successiva implementazione, include la valutazione della situazione attuale in riferimento al problema delle zanzare invasive, con la definizione dei ruoli delle parti interessate e l'analisi dei dati ottenuti da una rete monitoraggio.

Saranno valutati i parametri ambientali che influenzano l'adattamento delle zanzare invasive nel territorio europeo e sarà quindi possibile procedere con l'identificazione, l'elenco e la georeferenziazione delle aree (in Grecia e in Italia) con livelli di rischio di introduzione e stabilizzazione delle zanzare invasive definiti come alto/medio/basso.

Infine, la situazione attuale del problema delle zanzare invasive sarà valutata in termini di impatto socio-economico con il coinvolgimento delle parti interessate. La seconda fase del progetto comprende le azioni legate alla sperimentazione pilota di un piano integrato di monitoraggio e controllo delle specie invasive di zanzare.

In parallelo alla fase preparatoria, sarà sviluppato un nuovo dispositivo di monitoraggio (prototipo) ottimizzato e testato nelle aree ad alto rischio, in Grecia e in Italia.

Dopo la sorveglianza, il passo successivo sarà la gestione integrata di un piano di controllo. Questa fase prevede l'attuazione di tutte le azioni necessarie per contenere e ridurre la diffusione delle popolazioni di zanzare invasive tali da rendere minimi gli impatti dannosi. Quindi verranno sviluppate ricerche e condivise informazioni su nuovi metodi di rilevamento ed eliminazione delle zanzare e dei loro focolai di sviluppo; saranno resi disponibili dati climatici e ambientali rilevanti al fine di stimare l'impatto del cambiamento climatico. Queste metodologie innovative di controllo delle zanzare invasive e le modalità di collaborazione attivate stanno aumentando la nostra capacità di affrontare il problema delle zanzare invasive e si sottolinea come la collaborazione tra Grecia e Italia potrebbe essere particolarmente utile agli altri paesi del Mediterraneo.

Il risultato finale sarà lo sviluppo di piani di gestione integrata per il controllo delle zanzare invasive.

Antonios Michaelakis¹, Paola Angelini²

1. Benaki Phytopathological Institute, Atene

2. Servizio Sanità pubblica Regione Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

European Centre for Disease Prevention and Control. *Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe*. Stockholm: ECDC; 2012.

European Centre for Disease Prevention and Control. *Environmental risk mapping: Aedes albopictus in Europe*. Stockholm: ECDC; 2013.

MALATTIE VIRALI DA ZANZARE: UN RISCHIO EMERGENTE

DENGUE, CHIKUNGUNYA E MALATTIA DA WEST NILE SONO LE PATOLOGIE VIRALI TRASMESSE DA ZANZARE E SEMPRE PIÙ FREQUENTI ANCHE ALLE NOSTRE LATITUDINI. TRA LE CAUSE L'INTENSO MOVIMENTO DI PERSONE E MERCI, IL CAMBIAMENTO CLIMATICO, GLI UCCELLI MIGRATORI. COME EVOLVE IL PIANO DI PREVENZIONE ANNUALE IN EMILIA-ROMAGNA.

Le arbovirosi, infezioni virali trasmesse all'uomo attraverso le punture di artropodi, sono un problema emergente di sanità pubblica. Le cause sono da collegarsi sia alla intensa movimentazione di persone e merci legata alla globalizzazione, che favorisce l'introduzione di nuovi agenti patogeni e di nuovi vettori in territori vergini, sia ai cambiamenti climatici che facilitano la proliferazione e la diffusione dei vettori stessi. Infine, un ruolo importante nella disseminazione di alcuni di questi virus, *West Nile virus* (WNV) e *Usutu virus* ad esempio, è svolto dagli uccelli sia migratori sia stanziali. Tutto ciò aumenta il rischio di focolai epidemici autoctoni di malattie di cui fino a ieri si conoscevano tutt'al più casi isolati, in viaggiatori di rientro da aree tropicali e sub tropicali. Le arbovirosi di maggiore rilevanza sono la *Dengue*, la *Chikungunya* e la malattia da *West Nile virus* (WNV). Il vettore è rappresentato rispettivamente da zanzare del genere *Aedes*, per le prime due, e *Culex* per WNV.

Dalle zanzare le arbovirosi Dengue, Chikungunya e malattia da West Nile, un problema anche europeo

Dengue è causata da un virus appartenente alla famiglia dei *Flavivirus*. Si conoscono quattro distinti virus della dengue che co-circolano in molti Paesi. L'infezione causata da un sierotipo virale non conferisce protezione verso gli altri. Al contrario, è dimostrato che una precedente infezione può determinare quadri clinici più severi qualora ci si infetti con un sierotipo diverso dal primo. I virus della Dengue sono trasmessi dalla puntura di zanzare infette principalmente del genere *Aedes*, che pungono nelle ore diurne. L'infezione è asintomatica in circa la metà dei casi. Quando

clinicamente manifesta si caratterizza per un'insorgenza improvvisa con febbre alta, mal di testa, dolore retro orbitario, dolori muscolari e alle articolazioni, *rash* cutaneo e piccole emorragie. La malattia raramente dura più di dieci giorni, può però essere seguita da un prolungato periodo di debilitazione. In meno del 5% dei casi si presenta in forma severa, *dengue emorragica* o *dengue con shock*, che può avere esito fatale.

Dengue è endemica in Africa, nel sub continente Indiano, nel Sud-est asiatico, in Australia, nel Centro e Sud America. Si stima che ogni anno si verifichino nel mondo alcune decine di milioni di casi di malattia con 20.000-25.000 decessi, prevalentemente fra i bambini.

Chikungunya è causata da un virus, appartenente alla famiglia dei *Togavirus*. Come per Dengue, il virus è trasmesso dalla puntura di zanzare infette del genere *Aedes*. L'infezione conferisce immunità di lunga durata ed è asintomatica nel 10-15% dei casi. Quando clinicamente manifesta si caratterizza per un'insorgenza improvvisa con febbre alta, brividi, mal di testa, nausea e vomito, fotofobia, artralgie

con importanti limitazioni funzionali (il nome della malattia nella lingua Makonde significa "ciò che rende curvi") e un'eruzione cutanea.

La fase acuta della malattia si risolve, di norma, in una decina di giorni; dolori articolari ricorrenti possono persistere per mesi o anni nel 30-40% dei casi. Nelle persone più anziane l'artralgia può addirittura cronicizzarsi. La letalità è un evento raro, ma possibile.

Chikungunya è endemica nell'Africa sub sahariana, nella penisola arabica, nel sub continente Indiano e nel sud-est asiatico. Da dicembre 2013 interessa anche il continente americano, dove mai prima di allora si erano verificati casi autoctoni. Il focolaio epidemico in atto sta coinvolgendo diverse isole caraibiche dove si sono già registrate decine di migliaia di casi. Inoltre si sono verificati i primi autoctoni anche in America del sud. Si stima che ogni anno si verifichino nel mondo alcuni milioni di casi di questa malattia.

La *malattia da West Nile virus* è causata da un virus appartenente al genere *Flavivirus*. La circolazione del virus è mantenuta e amplificata nell'ambiente

TAB 1
ZANZARE INVASIVE

Casi confermati di Dengue, Chikungunya e West Nile Neuroinvasive Disease in Europa, Italia ed Emilia-Romagna, periodo 2008-2013.

DENGUE	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Europa	487	522	1.143	560		
Italia	12	13	51	47	74	
Regione Emilia-Romagna	5	8	19	16	11	24
CHIKUNGUNYA						
Europa	25	100	56	41		
Italia	9	2	7	2	4	
Regione Emilia-Romagna	1	2	3	1	0	1
WEST NILE NEUROINVASIVE DISEASE						
Europa	Non vengono monitorate le forme neuro invasive ma, indistintamente, tutti i casi di febbre da WNV					
Italia	8	18	3	14	28	44 (provvisorio)
Regione Emilia-Romagna	3	9	0	0	0	20

Fonti: Europa=ECDC; Italia: ECDC anno 2008, Ministero della Salute anni 2009-2012, Epicentro anno 2013

mediante un ciclo biologico zanzara-uccello-zanzara. Occasionalmente, attraverso la puntura di zanzare infette, il virus può essere trasmesso all'uomo o al cavallo che però sviluppano livelli di viremia troppo bassi per poter a loro volta infettare le zanzare. Sono considerati quindi ospiti a fondo cieco.

Nel nostro territorio le zanzare responsabili della trasmissione del virus sono del genere *Culex* (la zanzara comune); queste zanzare hanno attività crepuscolare e notturna.

Nell'uomo l'infezione è asintomatica nella maggioranza dei casi (80%), mentre in circa il 20% delle persone infettate compare una malattia febbrile simil influenzale che si risolve spontaneamente in pochi giorni. Le persone anziane e i pazienti immunocompromessi possono sviluppare (1 caso ogni circa 150 casi di infezione) una malattia neuro-invasiva (WNNND): encefalite, meningo-encefalite o paralisi flaccida acuta. Queste forme neuroinvasive possono essere fatali con un tasso di letalità del 3-15%.

La malattia da West Nile virus, endemica nei paesi africani, si è diffusa, in particolare nell'ultimo decennio, in America, Medio Oriente, India ed Europa meridionale.

In Europa, i casi di queste malattie, per le quali non esistono vaccini, sono in aumento. Nella *tabella 1* sono riportati i casi confermati segnalati, rispettivamente, in Europa, Italia ed Emilia-Romagna, nel periodo 2008-2013.

I casi di Dengue e Chikungunya sono prevalentemente importati, anche se alcuni focolai autoctoni -il più esteso dei quali, al momento, resta quello di Chikungunya verificatosi in Emilia-Romagna nel 2007- sono stati registrati in diversi Paesi europei (Francia, Croazia e Madeira).

I casi di malattia neuro invasiva da WNV sono, invece, prevalentemente, autoctoni. In anni recenti WNV è stato responsabile di epidemie rilevanti nella Federazione Russa, in Ungheria, in Romania e in Grecia. Nel 2013, inoltre, vi è stato un significativo interessamento dell'area balcanica.

Il Piano di controllo in Emilia-Romagna

La Regione Emilia-Romagna, a seguito del focolaio autoctono di Chikungunya del 2007 e dei primi casi di malattia

neuro invasiva da WNV del 2008, ha elaborato e reso operativi piani incentrati su azioni specifiche:

- lotta alla zanzara tigre e prevenzione della Chikungunya e della Dengue
- rilevamento precoce della circolazione di WNV e stima del rischio sanitario associato.

Tali piani sono stati poi aggiornati annualmente sulla base dell'esperienza e del conseguente miglioramento delle conoscenze.

Per quanto riguarda Dengue e Chikungunya il piano regionale identifica quali cardini della strategia di prevenzione:

- la *sorveglianza entomologica e la lotta alla zanzara tigre*, perseguendo la massima riduzione possibile della densità di popolazione delle zanzare;
- l'*individuazione più precoce possibile dei casi sospetti di malattia nell'uomo* per attuare immediatamente le misure di controllo finalizzate a impedire la trasmissione del virus dalla persona alle zanzare e da queste ad altre persone e quindi ridurre la probabilità del verificarsi di casi secondari, a partire da casi importati, e/o prevenire lo sviluppo di epidemie autoctone.

LA DIFFUSIONE DELLA ZANZARA COREANA

AEDES KOREICUS, UNA NUOVA SPECIE INVASIVA IN ITALIA

La zanzara coreana (*Aedes koreicus*) è una specie asiatica segnalata per la prima volta in Italia nel 2011, in provincia di Belluno (v. *Ecoscienza* 3/2012); da allora sono in corso studi per determinare l'attuale diffusione, la biologia e la capacità di trasmettere malattie. In soli tre anni la zanzara coreana ha invaso 4 province (tre in Veneto e la provincia di Trento) e sembra ben adattata al clima delle aree pedemontane. La sua biologia è simile a quella della zanzara tigre con cui condivide o compete per gli stessi focolai di sviluppo larvale (piccoli contenitori artificiali); tuttavia la sua maggior resistenza al freddo le permette di colonizzare aree ad altitudini maggiori e di essere attiva a partire già dal mese di marzo. Attualmente sono in corso studi per chiarire su quali animali si nutre (anche se è chiaro che l'uomo è tra i suoi ospiti preferiti) e il suo grado di molestia. Riguardo la sua capacità di trasmettere malattie è già stato dimostrato da studi effettuati dall'Istituto zooprofilattico sperimentale delle Venezie che è in grado di trasmettere la filaria (*Dirofilaria immitis*), parassita principalmente dei cani. Nel prossimo futuro sarà valutata la competenza vettoriale di questa zanzara nei confronti di virus patogeni per l'uomo presenti nel nostro paese, come il *West Nile Virus*, o a rischio di introduzione, come *Dengue* e *Chikungunya* virus o quello dell'encefalite giapponese. Il monitoraggio delle zanzare continuerà anche quest'anno e sicuramente saranno raccolte nuove informazioni utili per poi affrontare il problema della gestione di nuove specie invasive.

Giorgia Capelli¹, Fabrizio Montarsi¹, Simone Martini²

1. Istituto zooprofilattico sperimentale delle Venezie
2. Entostudio snc, Brugine (PD)

Distribuzione di *Aedes koreicus* in Europa, gennaio 2014



Fonte: European Centre of Disease Prevention and Control (ECDC), <http://ecdc.europa.eu>

Entrando nel dettaglio, la sorveglianza sanitaria dei casi umani di Chikungunya e Dengue, estesa per tutto l'anno, viene potenziata nel periodo di attività del vettore fino a raggiungere un livello di sensibilità tale che dovrebbe permettere, nelle aree infestate, l'individuazione tempestiva di tutti i casi sospetti e l'adozione immediata delle necessarie misure di controllo.

Nel periodo di attività del vettore, particolare attenzione è posta:
 - all'individuazione precoce dei casi probabili, rappresentati essenzialmente dalle persone sintomatiche che rientrano o sono rientrate da un paese nel quale le malattie in argomento sono endemiche
 - all'individuazione dei casi possibili, cioè di tutti coloro che presentano un quadro clinico compatibile con un caso di Dengue o Chikungunya anche senza essersi recati in aree endemiche, al fine di riconoscere eventuali piccoli *cluster* di casi autoctoni, qualora fosse sfuggito alla diagnosi il caso indice.
 Fondamentale per il raggiungimento di questi obiettivi 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.

Altrettanto rilevante, per il buon esito della sorveglianza, è l'attività dei Dipartimenti di Sanità pubblica che effettuano le indagini epidemiologiche

finalizzate a raccogliere tutte le informazioni utili a inquadrare il caso e identificare la fonte e il momento del contagio e supportano gli Uffici comunali per la predisposizione degli interventi di disinfestazione.

In periodo di attività del vettore, qualora il caso sia confermato, si procede alla 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.

Nel corso dei diversi anni, l'applicazione del piano è stata più che soddisfacente. Negli anni 2010-2013, sono pervenute, nel periodo di attività del vettore, 154 segnalazioni di casi umani sospetti; l'esito negativo degli accertamenti fornito dal laboratorio entro le 24 ore, l'approfondimento epidemiologico sui casi (per 15 persone sintomatiche, si è verificato che il rientro in Italia è avvenuto quando non erano più in fase viremica) e la valutazione delle condizioni meteo climatiche non favorevoli all'insetto hanno permesso di evitare ben 115 interventi di disinfestazione. Inoltre, piccoli ma importanti miglioramenti in termini di efficienza sono stati conseguiti riguardo agli interventi di disinfestazione effettuati o che si sarebbero dovuti effettuare: nel periodo considerato, le situazioni in cui la disinfestazione non è stata attuata o è avvenuta in ritardo – in contrasto con le indicazioni elaborate e fornite

alle Aziende sanitarie e ai Comuni dal gruppo di lavoro regionale per la lotta alla zanzara tigre – sono state 3 nel 2010, 1 nel 2011, 1 nel 2012 e nessuna nel 2013. Nonostante questi buoni risultati è, comunque, indubbio che su queste situazioni vada tenuta alta l'attenzione e debbano essere fatti ulteriori sforzi da parte di tutti gli interessati per ridurre la probabilità del verificarsi di casi secondari e/o di casi autoctoni.

Per quanto riguarda la malattia da virus West Nile, il piano regionale identifica quali cardini della strategia di prevenzione di seguito illustrate.

La sorveglianza entomologica e ornitologica finalizzata al rilevamento precoce della circolazione di WNV

Le zanzare catturate attraverso una rete di trappole posizionate nell'area di pianura e attivate con periodicità quindicinale e i corvidi nati nell'anno, abbattuti nell'ambito dei piani provinciali di controllo, vengono sottoposti a screening per la ricerca del virus. Attraverso questa sorveglianza, nel 2013, la circolazione di WNV è stata rilevata in *Culex pipiens* in 8 province, in cinque delle quali si sono verificati casi di *West Nile Neuroinvasive Disease*. In queste cinque province le zanzare hanno indicato circolazione virale con anticipo di 20-54 giorni (media 32,5 giorni) rispetto alla comparsa dei casi umani di malattia neuroinvasiva. Nelle tre province in cui si è rilevata circolazione virale nelle

TAB 2
WEST NILE VIRUS

Scenari di rischio e pianificazione delle azioni di sorveglianza e contrasto in Emilia-Romagna (Piano regionale 2013).

Area	Livello rischio	Probabilità di epidemia	Specifiche dell'area	Azioni
Predisposta	1a	sconosciuta	<ul style="list-style-type: none"> Condizioni ecologiche idonee alla circolazione di West Nile (tutta la zona di pianura e pedecollinare della nostra Regione) Area a rischio di cui all'OM 4.8.2011 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenere il sistema di sorveglianza attiva (entomologica e/o ornitologica) implementato dal 2010 Mantenere il sistema di sorveglianza passiva sugli equidi Mantenere il sistema di sorveglianza sui casi umani di sindrome neurologica
Predisposta	1b	sconosciuta	<ul style="list-style-type: none"> Area in cui si sono registrati casi umani e/o equini nell'anno precedente Area a circolazione virale di cui all'OM 4.8.2011 	<ul style="list-style-type: none"> Come livello di rischio 1a La Regione, con il supporto del Gruppo di entomologia sanitaria valuta: <ul style="list-style-type: none"> - attivazione lotta antilarvale - sensibilizzazione delle Autorità sanitarie locali sull'opportunità di attivare la lotta antilarvale - sensibilizzazione dei proprietari di cavalli a prevenire la malattia attraverso la vaccinazione
A rischio	2a	bassa	<ul style="list-style-type: none"> La sorveglianza entomologica e/o ornitologica indica attività di WN nella seconda parte della stagione (Agosto - Settembre - Ottobre) 	<ul style="list-style-type: none"> Come livello di rischio 1b La Regione attiva un piano di comunicazione su protezione personale e lotta antilarvale in ambito privato e informa i Centri nazionali sangue e trapianti
A rischio	2b	moderata	<ul style="list-style-type: none"> La sorveglianza entomologica e/o ornitologica indica attività di WN nella prima parte della stagione (Maggio - Giugno - Luglio) 	<ul style="list-style-type: none"> Come livello di rischio 2a La Regione, attraverso il supporto del Gruppo di entomologia sanitaria, incrementa l'attività di sorveglianza La Regione potenzia le attività di comunicazione e informa i Centri nazionali sangue e trapianti Se la sorveglianza indica aumento di circolazione virale il Gruppo entomologia sanitaria valuta l'eventualità e le caratteristiche di un piano di lotta al vettore
Affetta	3a	inizio di epidemia	<ul style="list-style-type: none"> La sorveglianza indica intensa attività epizootica e/o viene rilevato primo caso equino o umano di malattia neuroinvasiva 	<ul style="list-style-type: none"> Come livello di rischio 2b Con il supporto del Gruppo regionale di entomologia sanitaria le Autorità sanitarie locali attuano o intensificano la lotta adulticida nelle zone a rischio più elevato.
Affetta	3b	Epidemia in corso	<ul style="list-style-type: none"> 30 casi equini e umani sparsi o 10 casi rilevati in un'area di 500 km² di malattia neuroinvasiva 	<ul style="list-style-type: none"> Come livello di rischio 3a La Regione incrementa le attività di comunicazione Il Gruppo di entomologia sanitaria condurrà verifiche di efficacia dei trattamenti antivettoriali La Regione istituisce e attiva un'unità di emergenza

zanzare, ma non si sono registrati casi umani, il virus è stato trovato in campioni raccolti a estate avanzata.

Meno sensibile è la *sorveglianza ornitologica*: nel 2013, WNV è stato rilevato in corvidi in 7 province. Nelle 5 dove si sono verificati casi umani, gli uccelli sono risultati positivi da 2 a 12 giorni prima della comparsa dei casi umani. Il valore di questa sorveglianza è legato alla valutazione dell'areale di diffusione del virus, che, trasportato dagli uccelli, può compiere anche lunghe distanze.

L'individuazione più precoce possibile dei casi di malattia nell'uomo

Il piano prevede che nel periodo di attività del vettore in qualunque persona ricoverata che presenti febbre alta (superiore a 38,5 °C) e manifestazioni neurologiche come sopra definite sia ricercato il virus West Nile e/o la presenza dei relativi anticorpi nel liquor, sangue o siero del paziente.

Dopo 3 anni consecutivi in cui non si erano avuti casi, nel 2013 ne sono stati registrati 20 confermati di malattia neuroinvasiva, di cui 5 con esito letale.

Questo dato è coerente con l'intensa circolazione virale, registrata con la sorveglianza entomologica, che ha interessato un'ampia area della pianura Padana.

I risultati della *sorveglianza integrata entomologica, veterinaria e umana* servono per implementare o rafforzare le misure finalizzate a ridurre il rischio di trasmissione del virus WN.

Il piano regionale del 2013, evoluzione



FOTO: ARCH. CENTRO AGRICOLTURA AMBIENTE

di quelli degli anni precedenti, individua, ad esempio, diversi scenari con livello di rischio progressivamente crescente.

Per ciascun scenario (*tabella 2*), sono stabiliti a priori gli interventi da realizzare per sorvegliare la diffusione del virus, ridurre la trasmissione e minimizzare il rischio di infezione.

Fra i vari provvedimenti messi in atto nel 2013 vale la pena sottolineare quelli a tutela della sicurezza delle donazioni di sangue.

In accordo con il Centro regionale sangue e con quello nazionale, i controlli sui donatori sono stati anticipati nelle diverse province, al momento in cui si è avuta conferma di circolazione virale nelle zanzare. L'anticipazione dei controlli ha permesso di individuare 4 donatori,

con infezione in atto, che non sarebbero stati identificati se l'avvio dei controlli fosse avvenuto dopo la comparsa dei casi umani, come previsto dal piano nazionale di controllo del sangue valido per quelle regioni che non attuano un sistema di sorveglianza integrato secondo il modello dell'Emilia-Romagna.

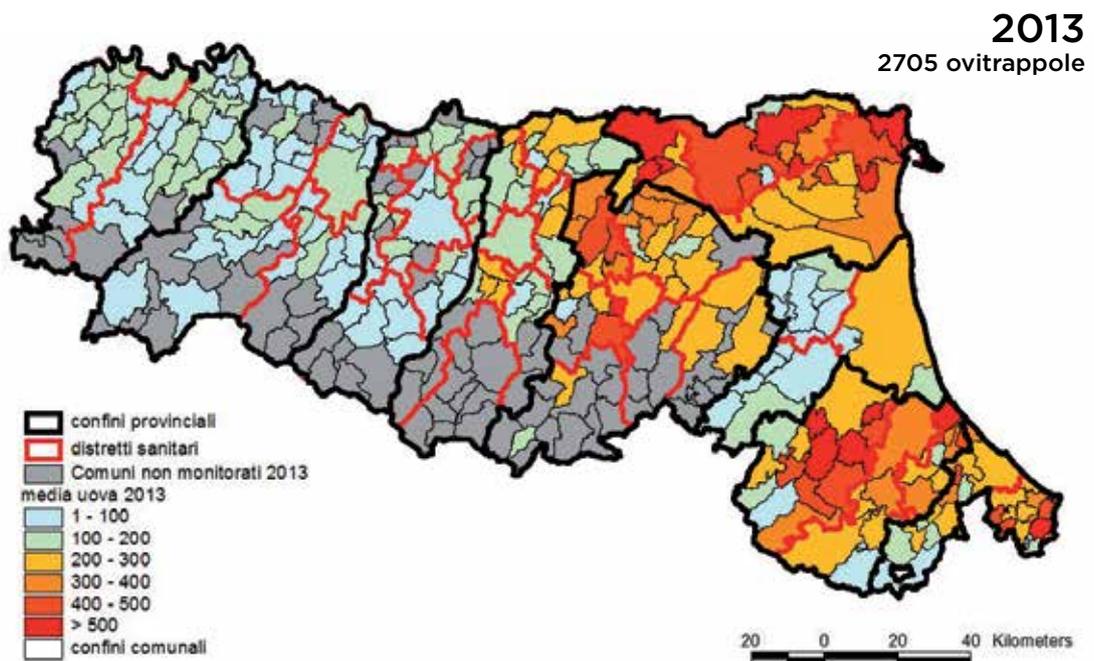
Intercettando questi 4 donatori viremici, si stima che si siano evitate 10-12 possibili infezioni (i prodotti di ciascuna donazione vengono trasfusi a 2,5-3 persone riceventi).

Alba Carola Finarelli, Roberto Cagarelli

Servizio Sanità pubblica, Assessorato alle Politiche per la salute
Regione Emilia-Romagna

FIG. 1
ZANZARA TIGRE

Mappa della densità media di uova di *Aedes albopictus* aggregata per ciascun comune e calcolata sulla stagione estiva 2013. Queste e altre mappe tematiche annuali sono disponibili sul dedicato sito www.zanzaratigreonline.it della Regione Emilia-Romagna. Il sito fornisce informazioni, dati e documenti aggiornati sulla sorveglianza e il controllo della zanzara tigre nel territorio regionale.



IL CAMBIAMENTO CLIMATICO FAVORIRÀ I NUOVI VETTORI?

NEL PERIODO 2021-2050 LE TENDENZE CLIMATICHE INDICANO UN LEGGERO AUMENTO DELLE PRECIPITAZIONI ESTIVE E DELLE TEMPERATURE NEL NORD-EUROPA; CIÒ POTREBBE COSTITUIRE IL PRESUPPOSTO CLIMATICO PER LA MAGGIORE DIFFUSIONE DI MALATTIE VIRALI DA VETTORI FINORA RICONTRATE A LATITUDINI PIÙ BASSE. SCENARI FUTURI IN EMILIA-ROMAGNA.

Il clima del nostro pianeta sta cambiando, come dimostra l'incremento delle temperature globali dell'aria, delle temperature degli oceani, dello scioglimento diffuso dei ghiacci, e dell'innalzamento globale del livello del mare (Ipc, AR5, 2013) [1].

Nelle regioni delle medie e alte latitudini le *escursioni termiche giornaliere* sono diminuite perché le temperature minime sono in aumento di circa il doppio delle temperature massime e di conseguenza il numero di giorni senza gelo è generalmente in aumento.

A livello europeo le zone con un segnale di riscaldamento più intenso sono la penisola iberica, l'Europa centrale e nord-orientale.

Per quanto riguarda le *precipitazioni*, dal 1900 a oggi sono stati registrati trend a lungo termine su molte regioni; ad esempio una diminuzione delle precipitazioni è stata osservata nel Sahel, nel Mediterraneo, nell'Africa meridionale e in parte dell'Asia meridionale.

Anche la frequenza degli *eventi estremi* è aumentata, con conseguenze sulla società e sugli ecosistemi naturali: in Europa nell'ultimo secolo è aumentata la frequenza delle onde di calore, mentre è diminuita la frequenza di eventi estremi relativi alle basse temperature; per quanto riguarda le precipitazioni, è aumentata la frequenza di fenomeni alluvionali o siccitosi.

Se si considera che la distribuzione dei vettori delle nuove malattie è comunemente attribuita alle caratteristiche climatiche, si capisce come il riscaldamento globale in atto stia già modificando la distribuzione dei vettori e come l'ulteriore incremento delle temperature nei prossimi decenni possa aumentare il loro potenziale di diffusione in nuove aree geografiche. La stagionalità è una componente climatica che in questo caso si dimostra fattore determinante [2]. Il leggero aumento delle precipitazioni estive nel Nord-Europa previsto per il

periodo 2021-2050 – con il concomitante accrescersi delle temperature – potrebbe costituire il presupposto climatico per la diffusione di malattie virali da vettore finora relegate a latitudini più basse [3]. Per meglio indagare come a seguito del cambiamento climatico possano determinarsi modifiche degli habitat naturali locali si può studiare il suo segnale anche a scale più piccole. Ad esempio in Italia la temperatura annua osservata ha una tendenza all'aumento nel lungo periodo 1880-2011 ($0.1^{\circ}\text{C}/\text{decennio}$), con un segnale più intenso negli ultimi decenni 1981-2005 ($0.5^{\circ}\text{C}/\text{decennio}$), mentre per quanto riguarda la tendenza delle precipitazioni sul periodo 1800-2011, nel Nord-Italia è stata registrata una leggera tendenza negativa ($-0.58 \pm 0.15 \%/ \text{decennio}$), mentre nel Sud-Italia la diminuzione è un po' più intensa ($-0.71 \pm 0.19 \%/ \text{decennio}$) Italia [4]. Il numero di giorni piovosi presenta un chiaro trend negativo su tutto il territorio italiano, mentre l'intensità delle precipitazioni ha un trend generalmente positivo [5].

Le tendenze climatiche in Emilia-Romagna

Passando alla scala regionale, lo studio climatico sui dati giornalieri di temperatura e precipitazioni nel periodo 1961-2008, realizzato per l'Atlante idro-climatico [6], ha evidenziato una tendenza all'aumento delle temperature, con anomalie positive delle temperature medie annue tra 0.5°C e fino a 3°C (periodo 1991-2008 rispetto al periodo 1961-1990) e punte d'intensità maggiore sulla pianura e lungo l'asse del Po. Le precipitazioni sono generalmente in diminuzione, con differenze areali e stagionali (<http://www.arpa.emr.it/sim/?clima>).

Per lo studio del clima futuro, si usano i modelli di circolazione generale



dell'atmosfera e dell'oceano (AOGCMs), la cui risoluzione spaziale – cioè la distanza tra un punto di griglia e i suoi vicini – arriva a circa 100 km.

La risoluzione non è ancora sufficiente per rappresentare i fenomeni che avvengono su scala locale e il loro impatto sul territorio. Per incrementare la risoluzione spaziale sono state sviluppate tecniche di "regionalizzazione" (*downscaling*) dinamiche e statistiche. Con lo sviluppo di un modello di regionalizzazione statistica, una regressione statistica multivariata, basata sulla tecnica delle correlazioni canoniche [7], sono state prodotte le proiezioni a scala locale per la temperatura minima, massima e le precipitazioni, per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1961-1990 su alcune aree di studio in Italia. Il segnale di cambiamento climatico è stato calcolato in punti di griglia o su stazione su alcune aree di studio nell'ambito dei progetti nazionali

Agrosceari e Life+ *Blue Ap*, utilizzando il modello di regionalizzazione statistica applicato agli output di sei modelli climatici globali messi a disposizione all'interno del progetto europeo Ensembles, con scenario di emissione A1B. Le aree di studio includono anche la Romagna, l'area bolognese e la pianura piacentina.

Gli scenari di cambiamento climatico stagionale per la temperatura mostrano per il periodo 2021-2050 un possibile incremento rispetto al periodo 1961-1990, per le temperature minime e massime in tutte le aree di studio. Questo aumento è previsto in tutte le stagioni, con un segnale più intenso durante la stagione estiva, attorno a 2.5°C, mentre durante le altre stagioni l'incremento è attorno a 1°C-1.5°C.

Per quanto riguarda l'area bolognese si evidenzia un incremento futuro del valore medio della distribuzione di circa 1.3°C nelle temperature minime invernali per il periodo 2021-2050 rispetto al 1961-1990. Valori più intensi di cambiamento sono stati invece ottenuti nei valori estremi della distribuzione della temperatura minima, in tutte le stagioni.

Ad esempio, se si confrontano i valori osservati e le proiezioni del decimo percentile della temperatura minima durante l'inverno e la primavera, l'incremento previsto a fine secolo porterà a un cambiamento di segno dell'indicatore, cioè si passerà da un valore climatico presente di -2.7°C (periodo 1961-1990) a 0.7°C (periodo 2071-2099). Questo incremento potrà avere come conseguenza una diminuzione del numero di giorni con il gelo (T_{min} minore di 0°C). Infatti, le proiezioni del cambiamento climatico del numero di giorni con gelo hanno mostrato sulla regione Emilia-Romagna e a Bologna una diminuzione durante l'inverno, passando da un valore di circa 50 giorni invernali con il gelo nel periodo di riferimento (1961-1990) a circa 20 giorni verso fine secolo (2071-2099).

Un segnale di diminuzione dell'indicatore è risultato anche durante la primavera e autunno.

Analoga tendenza è evidenziata a Bologna per il numero di giorni con ghiaccio, cioè il numero di giorni in cui sia la temperatura massima che minima sono inferiori a 0°C, con una diminuzione invernale di 1 giorno per il periodo 2021-2050 e 3 giorni per il periodo 2071-2099. Per quanto riguarda le precipitazioni, le proiezioni climatiche per il trentennio 2021-2050, mostrano un segnale variabile a seconda della stagione e dell'area

di studio. Nella zona di Faenza e il Piacentino durante l'inverno e l'estate i risultati mostrano una probabile diminuzione delle precipitazioni. Il segnale è più intenso durante la stagione estiva (entro 40%). Per quanto riguarda invece le precipitazioni nell'area di Bologna, le proiezioni climatiche per il trentennio 2021-2050 mostrano un segnale di una diminuzione in tutte le stagioni: le precipitazioni invernali saranno in lieve diminuzione (inferiore al 5%), mentre durante la primavera, estate e autunno la diminuzione sarà di circa il 15%. A fine secolo, il segnale di diminuzione si mantiene, con intensità minore durante l'inverno (10%), e maggiore durante la primavera, estate e autunno (entro il 30%). È inoltre probabile un aumento del

numero massimo consecutivo di giorni senza precipitazione, più evidente durante inverno, primavera e autunno. Durante l'estate le proiezioni mostrano un leggero aumento della frequenza del numero di giorni con precipitazioni intense.

Le estati più calde, associate a ridotte precipitazioni e basso contenuto di umidità dell'aria, sono componenti climatiche sfavorevoli alla proliferazione dei vettori; d'altra parte l'estensione delle stagioni calde permetterà un allungamento temporale della loro attività [8].

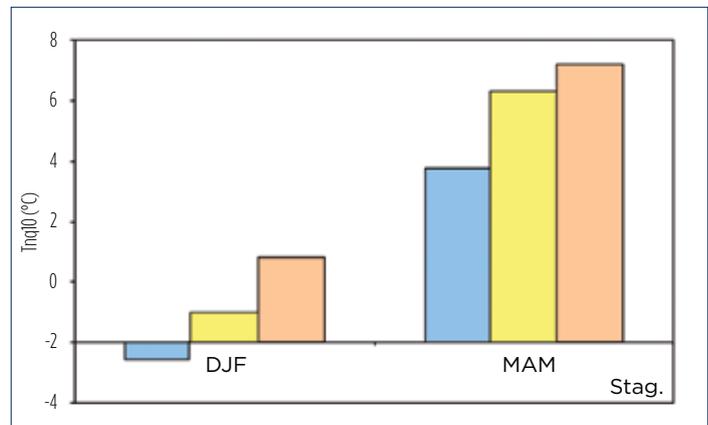
Rodica Tomozeiu, Lucio Botarelli

Servizio IdroMeteoClima,
Arpa Emilia-Romagna

FIG. 1
CLIMA, TEMPERATURE
MINIME, SCENARI

Valori osservati e scenari futuri del decimo percentile della temperatura minima (T_{min10}) invernale e primaverile nell'area bolognese.

■ 1961-1990
■ 2021-2050
■ 2071-2099



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Ippc, 2013: *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
2. Walther G., Post E., Convey P., Menzel A., Parmesan C., Fromentin J., Hoegh-Guldberg O. e Bairlein F., 2002. *Ecological responses to recent climate change*. Nature Vol. 416.
3. Schaffner, F.; Hendrickx, G.; Scholte, E.J.; Medlock, J.; Angelini, P.; Ducheyne, E., 2008. *Development of Aedes albopictus risk maps. TigerMaps project report*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control. <http://ecdc.europa.eu/>.
4. Brunetti M., Maugeri M., Monti F., Nanni T., 2006. *Temperature and precipitation variability in Italy in the last two centuries from homogenised instrumental time series*. Int. J. Climatol. 26: 345-381.
5. Toreti A., Desiato F., Fioravanti G., Perconti W., 2010. *Seasonal temperatures over Italy and their relationship with low-frequency atmospheric circulation patterns*. Climatic Change, 99, 211-227.
6. Marletto V., Antolini A., Tomei F., Pavan V., Tomozeiu R. 2010. *Atlante idroclimatico dell'Emilia-romagna 1961-2008*.
7. Tomozeiu R., Cacciamani C., Pavan V., Morgillo A., and Busuioc A., 2007. *Climate change scenarios for surface temperature in Emilia-Romagna (Italy) obtained using statistical downscaling models*. Theoretical and Applied Climatology, 90, 25-47.
8. Morin Cory W., Comrie A., 2013. *Regional and seasonal response of a West Nile virus vector to climate change*. Burton H. Singer Ed., University of Florida, Usa.

LA SORVEGLIANZA INTEGRATA DEL TERRITORIO

L'INSEDIAMENTO DELLE ZANZARE TIGRE È FAVORITO, OLTRE CHE DA FATTORI METEO-CLIMATICI, ANCHE DA FATTORI URBANISTICI E ABITATIVI. L'EFFICACIA DEI PIANI DI CONTRASTO, GIÀ ADOTTATI DA TUTTE LE REGIONI DEL NORD ITALIA, DIPENDE DALLA CAPACITÀ DI ADOTTARE UN SISTEMA FORTEMENTE INTEGRATO DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE E SANITARIA.

L'argomento "zanzara tigre" – e con esso tutte le problematiche legate alla presenza sul nostro territorio di malattie trasportate da vettori quali insetti e flebotomi (le cosiddette *vector-borne disease*, VBDs) originarie di aree climatiche tropicali, quali *West Nile Virus*, *Chikungunya*, *Dengue*, *Leishmania* – deve essere certamente inserito nell'ambito di una sinergia molto rilevante tra competenze ambientali e sanitarie. Questo è tanto più vero quando si considera l'importanza del clima e comunque delle condizioni ambientali che favoriscono la diffusione dei vettori e con essi delle malattie. Più in particolare i cambiamenti climatici cambiano il quadro delle modalità di trasmissione delle VBDs. Temperatura, precipitazioni, umidità e altri fattori climatici sono riconosciuti come efficaci per influenzare la riproduzione, lo sviluppo i comportamenti e le dinamiche di

popolazione dei vettori che trasmettono malattie. I cambiamenti climatici possono influire anche indirettamente in relazione a cambiamenti culturali o movimenti di popolazioni. In effetti le malattie veicolate da vettori devono essere primariamente prese in considerazione dal punto di vista del monitoraggio del territorio, in modo da tenere sotto controllo la loro presenza, purtroppo ormai riscontrata in numerosi casi certificati: *sorveglianza sul territorio* sono la parola chiave per affrontare una tematica di questo tipo. La sorveglianza di questo fenomeno viene declinata in diversi modi a partire principalmente dalla sorveglianza entomologica, legata al monitoraggio sul territorio delle varie fasi di sviluppo nella vita del vettore (nello specifico, la zanzara tigre) a partire dalla deposizione delle uova, fino alla nascita dell'individuo adulto.

Ormai in tutte le regioni dell'Italia settentrionale si effettua una sorveglianza più o meno capillare di *Aedes albopictus*, anche se non si può non mettere in evidenza come sia presente una notevole disparità di obiettivi che caratterizzano i soggetti promotori e realizzatori di questo monitoraggio, e almeno in parte, dei metodi di sorveglianza, anche se questi ultimi sono sostanzialmente tutti basati sulla disposizione di ovitrappole. Solo in casi particolari si arriva all'attuazione di strumenti di lotta vera e propria, sia per contrastare la diffusione delle larve della zanzara tigre, che per abbattere la popolazione che ha ormai raggiunto l'età adulta; l'approccio risulta, quindi, principalmente quello di tenere sotto controllo la diffusione del vettore. Tale sorveglianza si inserisce a pieno titolo in un contesto di *sorveglianza ambientale e sanitaria*, su cui ci si è soffermati recentemente sempre su questa rivista¹ (*Ecoscienza* 4/2013) e che

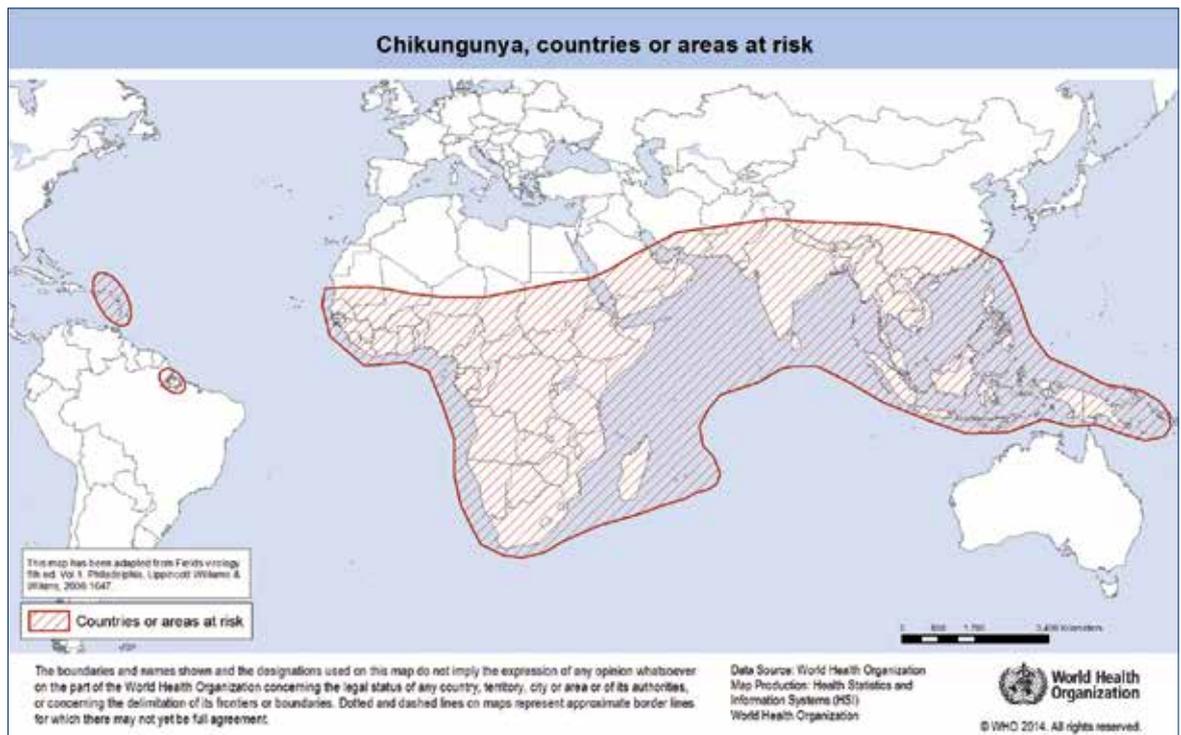


FIG. 1
ZANZARA TIGRE,
CHIKUNGUNYA

Aree a rischio di diffusione del virus attraverso vettori quali la zanzara tigre.

rappresenta l'ulteriore, fondamentale *step* nel controllo della presenza delle malattie a trasmissione vettoriale.

A tale riguardo l'epidemia di Chikungunya che ha colpito l'Emilia-Romagna nell'estate 2007, a seguito dell'arrivo in provincia di Ravenna di un indiano che ha importato il virus, ha fornito un banco di prova molto importante per la verifica del funzionamento del sistema di sorveglianza sanitaria della Regione e ne rappresenta un esempio paradigmatico. L'indagine epidemiologica e virologica successiva ha messo in evidenza che, tra alcuni individui provenienti dal Kerala (India), dove la Chikungunya è endemica, ne era presente uno che, inizialmente asintomatico, ha mostrato sintomi durante il suo soggiorno in Italia, dando così origine alla catena di eventi che ha portato le piccole cittadine di Castiglione di Cervia e di Castiglione di Ravenna alla ribalta della cronaca; infatti la situazione riscontrata in Romagna è stata la prima in cui si è avuta una vera e propria epidemia, nonostante i laboratori di riferimento nazionale dell'Istituto superiore di sanità abbiano riscontrato alcune decine di casi di Chikungunya nell'ultimo decennio (tutti importati in Italia da aree dove la malattia è endemica) e, inoltre, casi che hanno riguardato soltanto l'individuo infetto, senza alcuna trasmissione ad altri esseri umani.

Il cambiamento climatico può favorire la diffusione dei vettori di malattie, ma non è la causa

Tutto questo però, non può non tenere conto dell'impatto potenzialmente molto rilevante del cambiamento climatico in atto.

In effetti proprio nel caso della Chikungunya la relazione della sua diffusione è stata associata all'incremento della temperatura².

La variabilità climatica in Emilia-Romagna negli ultimi decenni mostra la presenza di diverse tipologie di eventi che presentano caratteristiche sostanzialmente diverse rispetto al recente passato. In sintesi, si può parlare in senso lato di un aumento dei cosiddetti eventi estremi, tra i quali possono essere certamente inseriti eventi di segno opposto, ma entrambi con un effetto molto dannoso sul territorio, quali eventi di precipitazioni intense (pioggia e neve), che hanno talvolta determinato anche situazioni di *flash-flood*, ma anche



eventi siccitosi con un forte impatto sull'approvvigionamento idrico. Anche dal punto di vista del campo termico si possono mettere in evidenza variazioni climatiche piuttosto rilevanti, principalmente legate alle forti anomalie termiche che hanno determinato eventi di ondate di calore particolarmente gravi per la salute umana.

Oltre a queste tipologie di eventi estremi si possono mettere in evidenza anche variazioni legate a situazioni stagionali di carattere più generale, fra le quali possiamo annoverare stagioni autunnali e invernali relativamente più calde, soprattutto queste ultime legate anche all'anticipo della stagione primaverile, che, specialmente in presenza di un'elevata disponibilità di acqua in quel periodo determina anche stagioni di crescita vegetale più lunghe, con un impatto non trascurabile sulla popolazione allergica. Dal punto di vista della problematica legata alla diffusione delle malattie portate da vettori sono certamente le variazioni climatiche legate alla stagione "media" che hanno più rilevanza, rispetto alla frequenza degli eventi estremi. Sotto questo aspetto gli scenari del cambiamento climatico sull'Italia settentrionale non si discostano molto dalle indicazioni che sono già in atto, con particolare riferimento allo spostamento verso valori più alti (fino a 2°C) per la media della temperatura minima e massima e spostamenti ancora più rilevanti per le code della distribuzione delle stesse grandezze, sempre verso valori più elevati (in questo caso il range delle proiezioni varia in un intervallo più ampio, pari a 2-6°C).

In realtà il cambiamento climatico in atto non può certamente essere considerato come la causa dell'introduzione alle nostre latitudini di nuove patologie originarie di climi di carattere marcatamente tropicali. D'altra parte, esso agisce rendendo l'ambiente più favorevole alla presenza stabile dei vettori di queste stesse malattie e per un loro sviluppo su larga scala anche in aree relativamente piccole.

I fattori ambientali e climatici che determinano l'insediamento di una specie fuori del suo ambiente di provenienza e di sviluppo sono sostanzialmente due: da una parte, l'*entità e la distribuzione annuale delle precipitazioni* – il cui regime è fondamentale per le possibilità di sviluppo di qualunque specie animale – e la *tipologia abitativa*, che determina la disponibilità o meno di focolai, in particolare all'interno delle aree verdi urbane.

In definitiva la capacità di organizzare piani di contrasto alle malattie trasmesse da vettori appropriati sia sul piano scientifico che organizzativo, di livello locale e di area vasta, se accompagnata a un sistema di sorveglianza ambientale e sanitaria (anche entomologica) può consentire di ridurre la vulnerabilità alle VBDs legate ai cambiamenti climatici.

Stefano Marchesi, Paolo Lauriola

Arpa Emilia-Romagna

NOTE

¹ F. Bianchi, P. Lauriola, "La prevenzione e la gestione del rischio in aree industriali", *Ecoscienza* 4/2013.

² <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/12/121217152709.htm>

DENGUE, CHIKUNGUNYA E VALUTAZIONE DEL RISCHIO

LA ZANZARA TIGRE, IN PARTICOLARI CONDIZIONI, È IN GRADO DI TRASMETTERE I VIRUS DI DENGUE E CHIKUNGUNYA. VISTA LA PRESENZA ORMAI STABILE DI QUESTO VETTORE, SONO NECESSARI SISTEMI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER APPLICARE E VERIFICARE LE POLITICHE DI SANITÀ PUBBLICA. L'APPROCCIO METODOLOGICO PROPOSTO IN EMILIA-ROMAGNA.

Le zanzare, così come altri artropodi ematofagi, possono infettarsi con microrganismi patogeni nell'atto di assumere il pasto di sangue da un ospite infetto e trasmettere il patogeno stesso all'ospite del pasto di sangue successivo. È in questo modo che si mantengono in natura una varietà di agenti causali di malattie dell'uomo quali *malaria*, *filariosi linfatica*, *dengue* e *arbovirus* in genere.

Fortunatamente, perché il ciclo di trasmissione avvenga sono necessari diversi requisiti biologici e fisiologici, conquistati dal patogeno nel corso dell'evoluzione. Una faccenda molto complicata, se pensiamo al solo problema di dover essere in grado di vivere e possibilmente svilupparsi in due ambienti completamente diversi come il corpo di una zanzara e quello di un umano. Fortunatamente, perché questa necessaria relazione intima tra vettore e patogeno non è facile da realizzare, pensiamo solo al caso dei virus dell'Hiv e delle varie epatiti che avrebbero ben altro impatto se riuscissero a farsi veicolare dalle zanzare! Il caso che affrontiamo qui è quello che vede la zanzara tigre, *Aedes albopictus*, in grado di trasmettere due virus causa di malattia nell'uomo, dengue e chikungunya. Il primo è un *flavivirus*, conosciuto in 4 ceppi, molto diffuso nelle aree tropicali dove l'Oms stima causi tra i 50 e i 100 milioni di nuove infezioni ogni anno, distribuite soprattutto in Asia e Sud-America. L'infezione provoca la cosiddetta *febbre rompi ossa* e può avere un decorso letale in alcuni casi. Il vettore principale di dengue non è la zanzara tigre bensì la specie "cugina" *Aedes aegypti*.

Non c'è vaccino o misure chemioterapiche per dengue per cui la prevenzione si basa in gran parte sulla lotta al vettore. Chikungunya è un

alphavirus endemico in vaste aree di Asia e Africa che recentemente ha causato epidemie nell'oceano Indiano arrivando a interessare una zona temperata come l'Italia del nord nel 2007.

La rinnovata efficienza del virus nel causare epidemie è da attribuire alla interazione con la zanzara tigre amplificatasi a seguito dell'invasione di nuove aree geografiche.

La dispersione ormai globale della zanzara è più legata al fenomeno del movimento di merci che non al cambiamento climatico. Sta di fatto che una semplice mutazione del virus Chikungunya ha fatto sì che la zanzara tigre possa trasmetterlo con una efficienza maggiore, avviando un nuovo capitolo evolutivo in cui ci troviamo ai giorni nostri. Il rimescolamento delle specie, che le attività umane stanno incentivando a ritmi imprevedibili solo pochi decenni fa, determina nuovi scenari in una sorta di grandiosa roulette russa e l'epidemia in Romagna nel 2007 è un esempio di questo fenomeno.

Infatti prima dell'insediamento della zanzara tigre in Italia non avevamo zanzare nostrane in grado quindi di trasmettere questi due virus e non eravamo esposti al rischio epidemico. Attualmente, vista la presenza ormai stabile del vettore, si è posta la necessità di sviluppare sistemi di valutazione del rischio utili per l'applicazione e la verifica di efficacia di politiche di sanità pubblica volte alla sua riduzione.

Nel caso di Dengue e Chikungunya il ciclo di trasmissione è semplice: un solo ospite idoneo, l'uomo, una sola specie vettrice, *Aedes albopictus*.

Date per definite biologicamente le caratteristiche delle popolazioni umane (grado di *immunità naturale*) e di zanzara (*capacità vettoriale*), la potenzialità epidemica dipende quindi dalla densità di ospite e vettore. E visto che la densità umana nei centri urbani è un dato incoercibile, si può incidere solo sulla densità della zanzara. L'epidemiologia



FOTO: ARCH. CVA

1

delle malattie a trasmissione vettoriale è regolata dall'equazione

$$R_0 = \frac{m a^2 V P^n}{-\log_e P}$$

dove:

R_0 = numero di casi che si possono produrre in un certo arco di tempo da ogni singolo caso; è una misura del potenziale epidemico

m = densità di zanzara tigre in relazione all'uomo

a^2 = grado di antropofilia; misura la propensione della zanzara a pungere l'uomo

V = competenza vettoriale; capacità della zanzara di infettarsi e di trasmettere il patogeno

P = tasso di sopravvivenza giornaliera della zanzara; corrisponde alla vita media di una zanzara femmina

n = durata del ciclo estrinseco; tempo che intercorre tra il momento in cui la zanzara si infetta e il momento in cui è in grado di trasmettere il patogeno.

Nella pratica i parametri che determinano il *livello del potenziale epidemiologico* sono di natura non suscettibile di modifiche esterne, tranne la densità del vettore su cui possiamo intervenire.

Ed è quello che si fa da anni con il *Piano regionale dell'Emilia-Romagna per la lotta alla zanzara tigre e la prevenzione della Chikungunya e della Dengue*.

1 Adulto di *Aedes albopictus*.

Il piano comprende diverse azioni coordinate condotte a cura di Comuni, Asl e privati cittadini:

- lotta larvicida nella tombinatura pubblica e privata
- eliminazione delle piccole raccolte d'acqua
- chiusura dei contenitori d'acqua
- emanazione di ordinanza sindacale specifica
- trattamenti adulticidi solo in caso di situazioni di rischio
- monitoraggio quantitativo.

La domanda cui abbiamo cercato di rispondere è: le azioni messe finora in campo raggiungono lo scopo di ridurre la densità di zanzara tigre entro la soglia di rischio epidemiologico?

Per rispondere abbiamo capovolto l'equazione dell' R_0 in modo da risalire alla densità del vettore necessaria a sostenere la dinamica epidemica nel caso di introduzione dei virus sul territorio.

Si poneva quindi il problema di valutare m cioè il numero di zanzare pungenti in un arco di tempo determinato.

Misurare questo parametro su larga scala con costi ragionevoli è impresa impossibile, ma è invece possibile ottenere una stima del numero di uova di zanzara tigre mediante l'impiego delle ovitrappe, che si sono dimostrate in grado di fornire dati rappresentativi.

A partire dal 2008 si è quindi condotto un lavoro di "taratura" in diverse città per definire la correlazione tra il numero medio di uova raccolto dalle ovitrappe con il numero di femmine pungenti. Fortunatamente si è potuto verificare che la correlazione nei nostri ambienti è molto buona (figura 1).

È in questo modo possibile sostituire al fattore m il corrispondente numero di uova e derivare la soglia di densità di uova che definisce il rischio epidemiologico. Infatti, perché l'epidemia si avvii, è necessario che il valore di R_0 sia superiore a 1. Durante l'epidemia di Chikungunya in provincia di Ravenna nell'estate 2007 si è ad esempio calcolato, sulla base della dinamica temporale del numero dei casi umani registrati, che il valore di R_0 era compreso tra 3 e 4. Risulta quindi possibile definire la relazione quantitativa tra numero medio di uova e rischio epidemiologico per i due virus in questione. È a questo proposito interessante notare che il rischio più elevato si ha proprio per il virus Chikungunya nella sua forma mutata nella posizione *E1* (quella responsabile dell'epidemia 2007), seguito dalla forma non mutata e da Dengue per il quale si stima un rischio basso (figura 2).

Valori di densità di uova utili a sostenere un'epidemia di Chikungunya mutato si registrano normalmente in regione nei mesi di luglio e agosto, essendosi la popolazione di zanzara tigre stabilizzata su densità difficilmente riducibili viste le attuali strategie di contenimento.

Permane quindi la potenzialità che un evento epidemico si inneschi a seguito dell'introduzione del virus tramite un

soggetto infettivo, fermo restando la capacità comprovata del sistema di sanità pubblica di individuarlo precocemente e bloccarlo in tempi brevi.

Romeo Bellini, Marco Carrieri

Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli"
Crevalcore (BO)

FIG. 1
ZANZARA TIGRE

Correlazione tra numero medio di uova raccolte dalle ovitrappe e numero di femmine di *Aedes albopictus* pungenti.

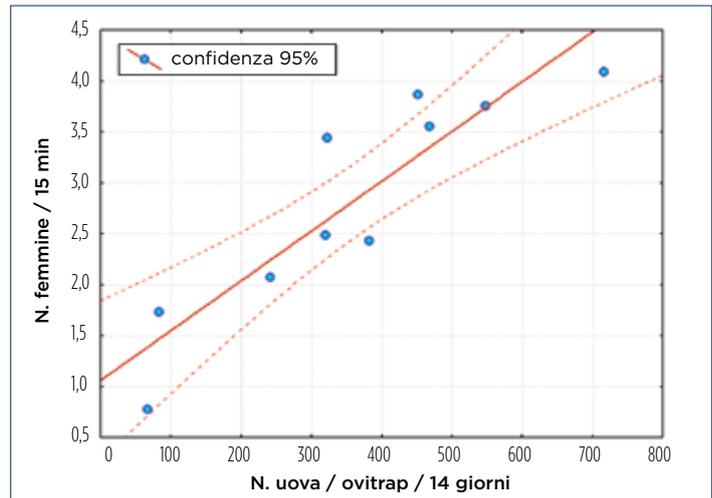


FIG. 2
ZANZARA TIGRE

Correlazioni tra densità di uova di *Aedes albopictus* e livello di rischio epidemico per Chikungunya mutato, Chikungunya non mutato e Dengue (l'intervallo del numero di uova è in funzione della temperatura esterna che si assume come valore medio stagionale).

N. uova / 14 giorni	Chick E1-Ala226Val	Chick	Dengue
< 250	$R_0 < 1$	$R_0 < 1$	$R_0 < 1$
250-450	$1 < R_0 < 2$	$R_0 < 1$	$R_0 < 1$
451-750	$2 < R_0 < 3$	$1 < R_0 < 2$	$R_0 < 1$
751-1000	$R_0 > 3$	$1 < R_0 < 2$	$1 < R_0 < 2$
1001-1500	$R_0 > 3$	$2 < R_0 < 3$	$1 < R_0 < 2$
>1501	$R_0 > 3$	$2 < R_0 < 3$	$2 < R_0 < 3$

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- P. Bonilauri, R. Bellini, M. Calzolari, R. Angelini, L. Venturi, F. Fallacara, P. Cordioli, P. Angelini, C. Venturelli, G. Merialdi, M. Dottori. 2008. *Chikungunya virus in Aedes albopictus, Italy*. Emerg. Infect. Dis. 14: 852-853
- P. Angelini, P. Macini, A.C. Finarelli, C. Po, C. Venturelli, R. Bellini, M. Dottori. 2008. *Chikungunya epidemic outbreak in Emilia-Romagna (Italy) during summer 2007*. Parassitologia 50: 97-98
- M. Carrieri, A. Albieri, P. Angelini, F. Baldacchini, C. Venturelli, S. Mascali Zeo, R. Bellini. 2011. *Surveillance of the chikungunya vector Aedes albopictus (Skuse) in Emilia-Romagna (northern Italy): organizational and technical aspects of a large scale monitoring system*. J. Vector Ecol. 36(1): 108-116
- M. Carrieri, P. Angelini, C. Venturelli, B. Maccagnani, R. Bellini. 2011. *Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) population size survey in the 2007 Chikungunya outbreak area in Italy. I. Characterization of breeding sites and evaluation of sampling methodologies*. J. Med. Entomol. 48(6): 1214-1225; DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/ME10230>
- M. Carrieri, P. Angelini, C. Venturelli, B. Maccagnani, R. Bellini. 2012. *Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) population size survey in the 2007 Chikungunya outbreak area in Italy. II: Estimating epidemic thresholds*. J. Med. Entomol. 49(2): 388-399; DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/ME10259>

ZANZARE TIGRE E MONITORAGGIO CON OVITRAPPOLE

L'AGENZIA AMBIENTALE DELL'EMILIA-ROMAGNA PARTECIPA ALLE ATTIVITÀ TECNICHE PREVISTE NEL PIANO REGIONALE DI CONTROLLO E CONTRASTO ALLA ZANZARA TIGRE. IL MONITORAGGIO CON OVITRAPPOLE FORNISCE INFORMAZIONI SULLA DINAMICA DELLO SVILUPPO DELLE ZANZARE TIGRE. OLTRE 24.000 I CAMPIONI "LETTI" NEL 2013.

Tra le azioni previste nel piano di lotta contro il vettore *Aedes albopictus* – adottato dalla Regione, a seguito dell'episodio epidemico causato dal virus Chikungunya verificatosi nel 2007 – è compresa la sorveglianza attraverso l'utilizzo di ovitrappe standard consistenti in contenitori da circa mezzo litro di colore nero riempiti con acqua, all'interno dei quali viene fissato il substrato di deposizione delle uova (masonite).

Il monitoraggio mediante ovitrappe rappresenta un metodo indiretto di sorveglianza in grado di ottenere informazioni sulla dinamica dello sviluppo della popolazione di zanzara zigre. Il numero di uova depositato sul substrato, in correlazione ai dati meteorologici, fornisce infatti indicazione del grado di infestazione della popolazione adulta.

Dal 2008 il monitoraggio viene contemplato nel Piano regionale e condotto con una metodologia standardizzata. Dal 2010 vengono

utilizzate nuove ovitrappe, di dimensioni maggiori, che consentono la gestione del monitoraggio ogni 14 giorni, secondo le indicazioni riportate sul sito www.zanzaratigreonline.it.

Alla rete di monitoraggio partecipano, oltre al Servizio sanitario regionale, i Comuni di tutta l'Emilia-Romagna, i laboratori Arpa ER (Bologna, Modena, Reggio Emilia, Forlì, Ravenna, Rimini) e l'Università di Ferrara.

Il monitoraggio viene eseguito per tutto l'anno solare con un numero di stazioni maggiori nel periodo estivo (giugno-ottobre) e un numero più esiguo per il resto dell'anno.

La rete dei laboratori di Arpa ER garantisce, a partire dal monitoraggio del 2007, la lettura delle ovitrappe raccolte e consegnate agli sportelli dell'Agenzia dagli operatori dei Dipartimenti di igiene pubblica in collaborazione con i tecnici comunali secondo quanto definito nel metodo di prova *Riconoscimento e numerazione delle uova di Aedes albopictus deposte su ovitrappe*.



FOTO: M. CONSOLIO - FLECKR - CC

Ogni ovitrappa è identificata con codici regionali specifici riportati nel verbale di campionamento il cui format è stato redatto da Arpa ER e compilato da ogni Ausl.

I codici sopramenzionati sono stati utilizzati per identificare i campioni



FOTO: JHACK - FLECKR - CC

nel software dedicato all'accettazione e refertazione, in coerenza con le necessità della Regione.

Il numero di listelle lette dalla rete laboratoristica di Arpa ER è passato da 46.263 nel 2008 a 39.937 campioni nel 2009 e, con il passaggio alla lettura quindicinale nel 2010, a 24.404, dato confermato anche per gli anni 2011-2012-2013.

Il conteggio delle uova sulle singole listelle viene inviato in tempo reale da Arpa al referente regionale che implementa nel sito specifico i risultati ottenuti; il programma infatti prevede un'informatizzazione dei dati raccolti con la pubblicazione sul sito www.zanzaratigreonline.it gestito dalla Regione, di facile consultazione anche per i cittadini.

Il riconoscimento delle uova depositate sui supporti di masonite è effettuato allo stereomicroscopio secondo il metodo di prova specifico.

Il controllo di qualità dei dati

Al fine di garantire omogeneità e qualità del dato, da parte della Direzione tecnica di ArpaER vengono attivati annualmente circuiti di interconfronto fra gli operatori addetti alla lettura.

I circuiti di controllo coinvolgono le sei sedi dell'Agenzia partecipanti al monitoraggio e cercano di riprodurre il più possibile le morfologie reali in cui le uova possono presentarsi (intere, schiuse, disidratate o di altra specie).

Vengono allestite due tipi di prove, una prova qualitativa e una quantitativa. Per il controllo qualitativo vengono predisposte 2 listelle con uova di *Aedes albopictus* e uova di specie diverse deposte su listelle posizionate in campo.

I risultati sono registrati su apposita scheda e successivamente elaborati.

Poiché la rispettiva *positività* e *negatività* delle listelle è nota a priori in quanto classificate dal Centro di riferimento regionale Caa (Centro agricoltura ambiente di Crevalcore), si elaborano i dati applicando una *test di efficienza*¹: in questo caso l'efficienza è misurata come la capacità dell'operatore di individuare sulla listella le uova di *Aedes albopictus* come positiva e viceversa.

Il calcolo si sviluppa attraverso la costruzione di una tabella di contingenza (tabella 1).

Il livello di efficienza è rappresentato da un valore compreso fra 0 e 1, traducibile anche in termini percentuali.

TAB 1
MONITORAGGI
OVITRAPPOLE

Test di efficienza di lettura delle listelle, tabella di contingenza.

Esito lettura	Listella Vera Positiva +	Listella Vera Negativa -
+	a	c
-	b	d

Dove

a: numero di listelle con *Aedes Albopictus* lette come pos (Vero Positivo); b: numero di listelle con *Aedes Albopictus* lette come neg. (Falso Negativo); c: numero di listelle contenenti specie alternative lette come pos. (Falso Positivo); d: numero di listelle contenenti specie alternative lette come neg. (Vero Negativo)

L'efficienza del test si esprime matematicamente secondo la formula:

$$\frac{(a+d)}{(a+b+c+d)}$$

Più il rapporto si avvicina a 1 migliore è l'efficienza del test.

Per il controllo quantitativo invece sono allestiti 6 stereomicroscopi, numerati da 1 a 6, in ciascuno dei quali è posizionata una listella da sottoporre a lettura, opportunamente preparata utilizzando uova deposte in allevamento in gabbia di *Aedes albopictus*.

A ogni operatore è consegnato un piano di lettura delle listelle in cui risulta importante l'ordine di lettura dato dalla numerazione dei microscopi. Al termine del primo turno gli operatori eseguono una seconda lettura, sulle stesse listelle, seguendo un ordine casuale e differente rispetto a quello seguito nella prima lettura. Ciascun operatore quindi legge in doppio ogni listella e i dati sono tabulati in apposite tabelle.

I *data set* sono analizzati valutando il tipo di distribuzione che seguono e l'eventuale presenza di dati anomali o *outliers*, utilizzando la tecnica grafica dei *box-plot*. Gli eventuali *outliers* sono eliminati dall'intero *data-set* solo se causati da motivi oggettivi e identificabili.

La valutazione della performance è effettuata con il calcolo dello *Z-score* come:

$$Z_i = \frac{X_i - \mu}{\sigma}$$

dove X_i rappresenta la singola osservazione, μ è il valore medio delle letture di ogni listella, e σ è la deviazione standard del gruppo di dati di ogni barretta.

Ogni singola lettura corrisponde a uno *z-score*; sono considerati fuori controllo le letture corrispondenti a uno *Z-score* $>+/-3$. Tutte le elaborazioni statistiche sono effettuate in ambiente Minitab®.

Per quanto riguarda il riconoscimento di specie – prova qualitativa – i circuiti



hanno mostrato un grado di efficienza pari al 100%.

Per i controlli quantitativi con un livello di confidenza del 95% si può affermare che i laboratori impegnati nel progetto di sorveglianza regionale della zanzara tigre forniscono dati allineati omogenei e comparabili.

I circuiti di interconfronto attivati da Arpa Emilia-Romagna dal 2008 a oggi, come strumento di addestramento e mantenimento della qualifica del personale addetto, hanno quindi evidenziato un buon indice di *performance* dei singoli operatori, escludendo una variabilità di lettura fra i laboratori coinvolti nel monitoraggio.

Lisa Gentili, Leonella Rossi, Samanta Morelli, Marta Bacchi

Arpa Emilia-Romagna

NOTE

¹ http://www.quadernodiepidemiologia.it/epi/screen/ind_con.htm

DEFINIRE I COSTI STANDARD PER SPENDERE BENE

LA SPESA COMPLESSIVAMENTE SOSTENUTA PER LE ATTIVITÀ DEL PIANO REGIONALE DI LOTTA IN EMILIA-ROMAGNA È STATA NEL 2013 DI OLTRE 3 MILIONI DI EURO, CON SIGNIFICATIVE DIFFERENZE DA COMUNE A COMUNE. LA DEFINIZIONE DI COSTI STANDARD POTREBBE CONSENTIRE DELLE RAZIONALIZZAZIONI NEI SERVIZI E RISPARMI DI SPESA.

I dati che la Regione Emilia-Romagna ha raccolto, dal 2008, sui costi del Piano regionale di lotta alla zanzara tigre – serviti in primo luogo per orientare e determinare i contributi destinati agli enti locali coinvolti – restituiscono un'immagine abbastanza precisa dell'andamento di questa spesa nel periodo 2008/2013, differenziata per le principali attività comprese nel Piano regionale. Se per alcune di queste, in particolare il monitoraggio delle ovitrappole e la formazione nelle scuole, il sistema sanitario ha da tempo individuato dei costi considerati standard, che utilizza come riferimento per rimborsare i Comuni, per altre attività la situazione è decisamente più complessa, e l'andamento della spesa mostra differenze marcate sia rispetto a quanto i diversi Comuni spendono per la medesima attività, sia rispetto a quanto lo stesso Comune ha speso nel corso degli anni per la stessa attività.

La spesa complessivamente sostenuta per le attività del Piano regionale di lotta in Emilia-Romagna è stata nel 2013 di 3.256.196,10 euro, per il 31% a carico della Regione e per la parte rimanente

dei Comuni e degli altri enti pubblici coinvolti. Nel periodo 2009-2013 la spesa complessiva per il piano si è ridotta del 45%. Nella cifra considerata non sono incluse eventuali spese per attività non previste dal Piano e perciò non rilevate dalla Regione, come quelle per trattamenti contro gli adulti di zanzara al di fuori dei luoghi particolarmente sensibili o delle situazioni considerate a rischio per la salute umana.

Questo aspetto non è irrilevante perché alcuni enti locali spendono cifre non trascurabili per questi interventi, di cui però non troviamo traccia nei dati a disposizione della Regione. Complessivamente, in linea con gli anni precedenti, il Piano ha coinvolto 289 Comuni dell'Emilia-Romagna, che comprendono oltre il 96% della popolazione regionale. L'attività principale è stata la lotta contro le larve

FIG. 1 ZANZARA TIGRE, COSTI TRATTAMENTI

Spesa complessiva per l'implementazione del Piano regionale in Emilia-Romagna nell'anno 2013 e distribuzione tra le varie attività.

Fonte: elaborazione su dati forniti dalla Regione Emilia-Romagna.

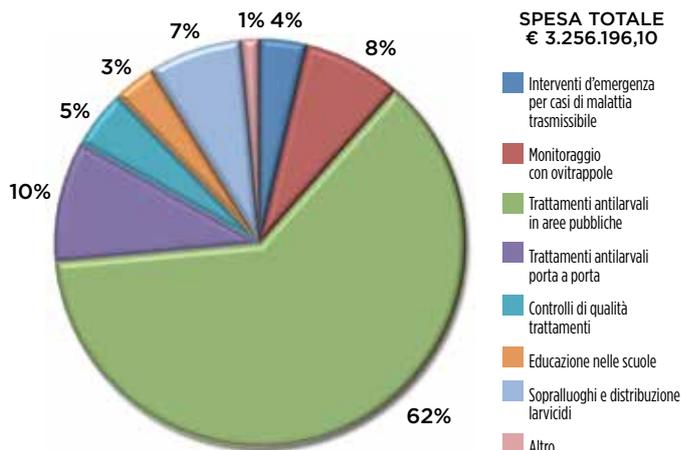


FIG. 2 ZANZARA TIGRE, COSTI TRATTAMENTI

Spesa media per abitante per un turno di trattamento anti-larvale nei Comuni delle Asl dell'Emilia-Romagna nel 2013.

Fonte: elaborazione su dati forniti dalla Regione Emilia-Romagna.

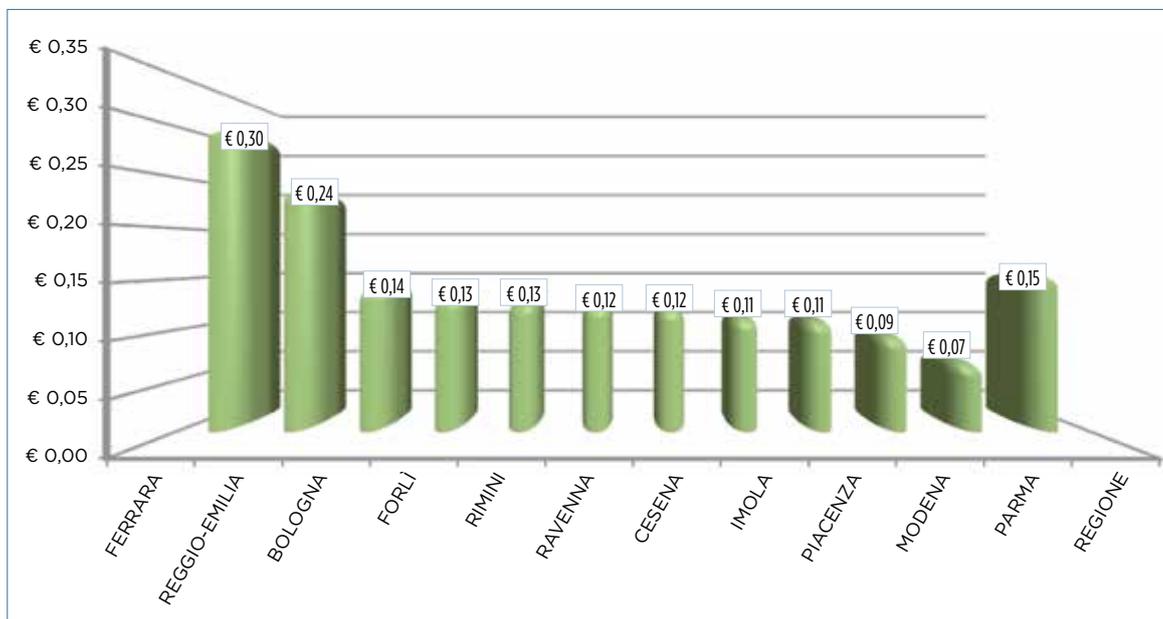
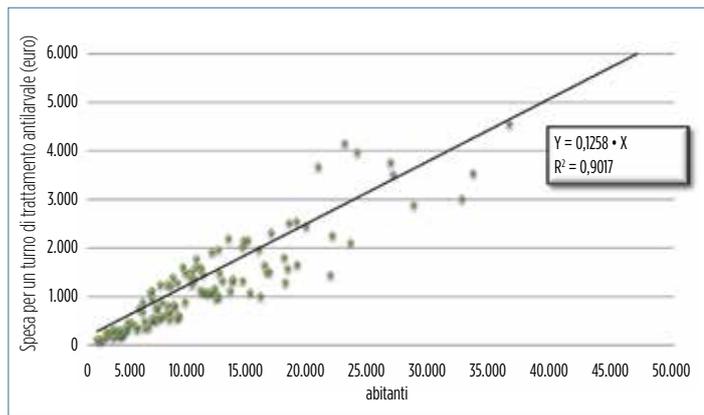


FIG. 3
ZANZARA TIGRE,
COSTI TRATTAMENTI

Relazione tra spesa per trattamenti anti-larvali e popolazione nei comuni dell'Emilia-Romagna nel 2013 (i punti rappresentano la spesa sostenuta in ogni comune per un turno di trattamenti).

Fonte: elaborazione su dati forniti dalla Regione Emilia-Romagna.



attraverso la disinfestazione delle caditoie in aree pubbliche, che nel 2013 è costata oltre 2 milioni di euro, assorbendo circa il 62% dell'intera spesa (figura 1).

Quanto costa la lotta alla zanzara tigre in Emilia-Romagna

Nel 2013 i trattamenti larvicidi sono stati effettuati in 216 Comuni, per complessivi 3.896.580 abitanti (87,15% della popolazione regionale).

Di questi, solo 212 Comuni hanno fornito dati sufficienti a calcolare la spesa procapite per questa attività, risultata mediamente di 154 euro per 1000 abitanti per ogni turno di trattamento effettuato, ma con un coefficiente di variazione del 98%, che indica profonde differenze tra i comuni coinvolti (figura 2).

Per avere un dato più omogeneo abbiamo ristretto il campione a 128 comuni, comunque rappresentativi del 59,6% della popolazione regionale e del 68,7% della spesa totale per quest'attività.

L'analisi della relazione tra la dimensione demografica e la spesa per questi interventi nei comuni del campione ci permette di dire che nel 2013 la spesa media è stata di 126 euro ogni 1000 abitanti per un turno di trattamenti.

Questa valutazione si basa su un'equazione di regressione lineare che esprime la relazione tra i costi mediamente sostenuti dai Comuni della Regione e la loro popolazione. Per il 2013 l'equazione di regressione che abbiamo stimato è la seguente:

$$y = 0,1258 \cdot x \text{ (con } R^2 = 0,9017)$$

dove y è la spesa in euro che ci si attende venga sostenuta per effettuare un trattamento larvicida nelle aree pubbliche da parte di un Comune emiliano-romagnolo di x abitanti nell'anno 2013. Il valore del coefficiente di determinazione

R^2 indica che la regressione lineare ha un elevato livello di approssimazione rispetto ai dati reali osservati, come conferma il coefficiente di variazione che, per il campione ristretto, si è ridotto al di sotto del 30%.

Considerando il valore di 126 euro ogni 1000 abitanti come spesa attesa per quest'attività, possiamo osservare se la spesa dei Comuni della Regione corrisponde o si differenzia da quanto ci si potrebbe attendere in relazione alla loro dimensione demografica.

Per fare un esempio, un Comune di 50.000 abitanti avrebbe dovuto spendere nel 2013 circa 6.290 euro per ogni turno di trattamento.

La realtà ci dice però che in molti casi la spesa realmente sostenuta è stata significativamente differente (figura 3). Se in una certa misura ciò può essere giustificabile con la diversa conformazione del territorio o con le dimensioni dei comuni, l'elevato coefficiente di variazione registrato (oltre il 98%) richiederebbe tuttavia di approfondire la ragione di queste differenze, poiché in certe situazioni si potrebbero realizzare delle razionalizzazioni nei servizi e conseguenti risparmi di spesa.

Un altro metodo di definizione di costi standard per le attività del Piano è la stima sulla base delle quantità di lavoro e di materiali da utilizzarsi e dei loro prezzi. Secondo le nostre valutazioni relative ai trattamenti antilarvali su aree pubbliche, il loro costo risulta di circa 35 euro per 100 caditoie trattate, in gran parte dovuto al costo del lavoro, che incide per oltre il 90%, e per il resto formato dall'equipaggiamento utilizzato per la disinfestazione e dai prodotti antilarvali a base di piretroidi.

Dai dati raccolti dalla Regione Emilia-Romagna risulterebbe che i Comuni spendono in media 52,4 euro per 100 caditoie (comprensivi di Iva, costi generali e margine d'impresa non considerati nella stima di cui sopra) e il coefficiente



FOTO: ARCH. ASI FORLI' - CESINA

1

di variazione di questo dato si avvicina al 100%.

Una volta eseguiti i trattamenti è importante verificare se la disinfestazione ha avuto effetto, operazione che, secondo il protocollo regionale, dovrebbe essere fatta a campione, su almeno l'1,0% delle caditoie trattate in ogni comune (0,8% nei comuni con più di 20.000 caditoie) e sulla metà più uno dei turni di trattamento effettuati. In questo caso i dati raccolti dalla Regione ci dicono che sono stati coinvolti complessivamente 84 comuni, che comprendono il 53% della popolazione regionale, e che questi Comuni hanno mediamente speso 8,5 euro per ogni controllo su di una singola caditoia. Anche in questo caso i dati sono altamente differenziati, compresi tra meno di 5 e oltre 20 euro per ogni caditoia. Il costo standard che abbiamo invece stimato considerando il costo della prestazione del tecnico in grado di effettuare i controlli e dei materiali impiegati è risultato di circa 6,6 euro per ogni caditoia controllata, esclusi costi generali, margine di profitto per l'impresa e Iva.

Massimo Canali, Stefano Rivas Morales

Università di Bologna

LA COMUNICAZIONE, UNO STRUMENTO DI PREVENZIONE

CONOSCERE MEGLIO LE ZANZARE AIUTA A PREVENIRE LA LORO PRESENZA E RIDURRE I RISCHI SANITARI. LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA HA ATTIVATO DAL 2007 CAMPAGNE INFORMATIVE SPECIFICHE, FORNENDO SUGGERIMENTI E INFORMAZIONI UTILI PER SAPERE COSA FARE A CASA E IN VIAGGIO, AD ESEMPIO IN VISTA DEI MONDIALI DI CALCIO IN BRASILE.

Le zanzare, tanto fastidiose quanto affascinanti, sono comparse sulla faccia della terra ben 35 milioni di anni fa. Appartengono alla categoria degli insetti, e popolano il nostro pianeta con oltre 750.000 specie diverse. Le zanzare sono ben rappresentate al loro interno con circa 3.500 diverse specie, 70 delle quali vivono anche in Italia. Gli insetti si distinguono dagli altri *artropodi* (il grande gruppo che comprende anche acari, ragni, miriapodi, crostacei) per le loro caratteristiche biologiche, ma soprattutto perché sono gli unici a possedere le ali. Le zanzare sono tra gli insetti che conosciamo meglio e la loro notorietà, alla ribalta soprattutto in questo periodo dell'anno, se la sono guadagnata sul campo interferendo con le attività lavorative o di svago degli esseri umani e infastidendoli con le loro punture. Conocerle meglio aiuta a prevenire la loro presenza e ridurre i rischi sanitari e questo lo abbiamo imparato dalle campagne informative che la Regione Emilia-Romagna ha attivato già dal 2007.

Due o tre cose da sapere

Sono solo le femmine a causare problemi in quanto solo loro pungono e con questa attività trofica (cioè mentre si nutrono), possono trasmettere gravi malattie. Sarebbe più corretto dire che mordono piuttosto che pungono poiché questa azione è svolta solo dalla femmina, dotata di un particolare apparato boccale adatto a perforare la pelle di molti mammiferi,



FOTO: CVENTURELLI

ma anche di altri animali come per esempio anfibi, rettili, uccelli e persino altri artropodi.

Tra tutte le appartenenti ai *Culicidi* – questo il nome della loro famiglia tassonomica di appartenenza – sono complessivamente un centinaio, di cui sono solo una decina quelle presenti in Italia che necessitano di sangue umano per poter svolgere il delicato ruolo della riproduzione e dar seguito alla propria specie.

Le zanzare sono ottime volatrici e con voli rapidi e sibilanti, sono capaci di intercettare la loro vittima da notevoli distanze. Attratte dall'anidride carbonica emessa con la respirazione e da un certo numero di odori tipici degli esseri umani, con il sudore in *pole position*, diventiamo un bersaglio "visibile" già a una distanza di circa 70 metri. Sembra proprio che ciò che per noi è, diciamo così, materiale di scarto, per la zanzara rappresenti un formidabile indicatore di "mira".

Con le loro antenne che fungono da piccoli radar, per la precisione grazie ai sensilli posti su di esse, sono capaci di intercettarci e raggiungerci volando all'incredibile velocità di circa 2-3 km/h,

con il battere delle ali che può avere un ritmo di circa 600 volte al secondo (ecco perché emettono il fastidioso rumore così acuto che ben conosciamo), compiendo acrobazie aeree ed evitando ostacoli anche al buio grazie alla loro visione a raggi infrarossi (per le specie notturne). Ci si potrebbe chiedere se non lo facciamo apposta questo rumorino, proprio per stressarci e prenderci per stanchezza, già rassegnati a donar loro una goccia di sangue. In fondo cediamo solo 2,8 milligrammi del nostro liquido per saziare una zanzara, che sarà mai! In realtà, mentre ci "morde", la zanzara immette in circolo nel nostro capillare anche un po' del suo liquido presente nelle ghiandole salivari con una precisa funzione anticoagulante. A lei semplifica la suzione, ma per noi è fonte di prurito e a volte, per quelle specie che possono veicolare patogeni di gravi malattie, anche di seri problemi sanitari.

All'inizio dicevamo che le zanzare, a loro modo, possono essere anche piuttosto affascinanti. In effetti pur essendo così minuscole, sono davvero ricche di complessi meccanismi che regolano tutte

- 1 Roberto Mercadini, attore cesenate, nella giornata conclusiva del progetto di educazione ambientale nelle scuole sulla zanzara tigre.
- 2, 3 Una zanzariera sul pozzetto, un gioco da ragazzi per ridurre "l'invasione".
- 4 Il pozzetto, potenziale fonte di focolai di sviluppo delle zanzare.

le funzioni vitali e che le hanno aiutate a superare incredibili modificazioni ambientali verificatesi dalla loro comparsa sul globo terrestre ai giorni nostri. I più importanti cambiamenti climatici osservati strumentalmente hanno evidenziato la crescita delle temperature e allo stesso tempo ci hanno costretti a riflettere sulle possibili conseguenze. Al contrario delle eccezionali, e a volte catastrofiche, modifiche che il pianeta ha affrontato nel corso dei millenni, questi ultimi cambiamenti hanno in qualche modo semplificato la vita ad alcuni organismi, ad esempio agli insetti, facilitandone i cicli riproduttivi, e la possibilità di colonizzare nuovi spazi. A trarne giovamento sono state sicuramente le zanzare che sfruttando l'innalzamento delle temperature riescono a compiere i loro cicli vitali in tempi più brevi e ad avere così popolazioni abbondanti anche in quei luoghi dove prima erano del tutto assenti. Inoltre la globalizzazione e la maggiore facilità degli spostamenti da un Continente all'altro di merci e di persone, costituiscono per loro indubbi vantaggi di diffusione. Da un punto di vista sanitario tutto ciò potrebbe comportare ulteriori problemi. Infatti le nuove specie che introduciamo involontariamente, possono dimostrarsi pericolose per la loro capacità di veicolare patogeni che sono causa di gravi malattie.

La campagna di comunicazione dell'Emilia-Romagna, un potente strumento di prevenzione

Per ridurre i rischi e per sensibilizzare i cittadini alle problematiche legate al ruolo vettore di malattie svolto da alcuni insetti ematofagi, tra cui le zanzare e i pappataci, la Regione Emilia-Romagna ha prodotto una propria *campagna di comunicazione*. Il cittadino, al centro degli interessi della nostra Regione, ha così la possibilità di aggiornarsi sulla presenza delle zanzare e dei pappataci nei diversi periodi dell'anno e sui metodi di protezione individuale e dei propri spazi privati. Può mantenersi informato sulle migliori azioni da adottare per ridurre i rischi di allevare zanzare a casa propria e sui prodotti da impiegare in tutti quei ristagni d'acqua non eliminabili. La sensibilità nei nostri territori è aumentata a seguito dell'epidemia di Chikungunya del 2007, situazione che ha evidenziato l'importanza del "lavoro di squadra" tra professionisti, con competenze diverse, per la ricerca



FOTO: C. VENTURELLI

2



3



FOTO: C. VENTURELLI

4

di soluzioni appropriate anche in caso di emergenza. Dal 2005 in Emilia-Romagna opera un gruppo di lavoro che si occupa di prevenzione e di controlli identici sull'intero territorio della Regione attraverso il monitoraggio della zanzara tigre e delle attività di informazione. Per divulgare i dati raccolti e il materiale informativo prodotto è disponibile il sito web www.zanzaratigreonline.it. Grande attenzione è riservata al mondo della scuola cui sono rivolti i progetti specifici sulla conoscenza e sulla lotta alla zanzara tigre che in questi ultimi anni ha coinvolto oltre 50.000 studenti in tutta la Regione. Presso le sedi Ausl del territorio regionale si può trovare il materiale cartaceo con informazioni su come comportarci "a casa nostra", ma anche durante i nostri viaggi, siano essi di lavoro o di "vacanza". Infatti è importante sapere cosa occorre fare nel proprio giardino, quartiere o città, ma anche conoscere le precauzioni da adottare nel caso si viaggi, per turismo o

per lavoro, in quei posti che ancora oggi sono interessati da epidemie di molte malattie da vettori.

Qualche consiglio per gli amanti del calcio. Quest'anno il Brasile ospiterà i campionati mondiali di calcio con il consueto flusso di *supporter* colorati e festosi da ogni parte del mondo. Secondo alcuni ricercatori, questo movimento di persone si verificherà proprio nel periodo dell'anno di maggiore attività delle zanzare e di circolazione del Dengue. Per coloro che partiranno è importante sapere che osservando le semplici piccole regole di prevenzione indicate nei materiali informativi reperibili presso tutte le Ausl, si potrà viaggiare con maggiore tranquillità e tornare a casa senza spiacevoli sorprese.

Claudio Venturelli

Dipartimento di Sanità pubblica
Ausl della Romagna, Cesena

PNEUMATICI USATI

PNEUMATICI USATI, UN MARE DI ILLEGALITÀ CHE SI RIDUCE

Il mare dell'illegalità che ha caratterizzato il mondo dello smaltimento degli pneumatici fuori uso (Pfu) negli ultimi anni si sta lentamente prosciugando, fino a diventare poco più che un laghetto. Un trend in netto calo, come dimostrano gli interventi di polizia giudiziaria in fatto di discariche illegali di Pfu, quasi spariti. Che si registra sin dal 2011, non a caso l'anno dell'entrata in vigore del nuovo sistema introdotto dal legislatore basato sulla responsabilità del produttore (secondo il principio della cosiddetta *producer responsibility*) nella raccolta e gestione controllata. Novità introdotta con il decreto 82/2011 che impone a ciascuna azienda che immette pneumatici nel mercato nazionale del ricambio sia responsabile e garantisca la gestione di Pfu per una quota corrispondente a quanto immesso sul mercato nell'anno solare precedente. La riduzione del margine di illegalità nel settore è peraltro confermata anche guardando a ciò che accade nelle singole città, anche di grandi dimensioni, come Milano. Qui l'Amsa (l'azienda milanese che gestisce il settore dei rifiuti in città e in nove comuni dell'hinterland), ha visto scendere quasi del 77% la raccolta di Pfu abbandonati a cielo aperto, passati dalle 26 tonnellate del 2012 alle 6 nei primi 9 mesi di quest'anno; la stragrande maggioranza, più del 90%, frutto di smaltimenti illegali a opera di soggetti che hanno scelto la "via breve" per ragioni economiche. In generale si tratta di casi di abbandono incontrollato di Pfu, quasi sempre mischiati ad altri tipi di rifiuti, che non appaiono, alla luce delle attività degli inquirenti, la conseguenza di strategie criminali strutturate, posto che con il nuovo sistema è sparito di fatto l'incentivo a smaltire illegalmente.

Non è un caso, infatti, se negli ultimi 24 mesi non si sono registrate sull'intero territorio nazionale inchieste ex art. 260 del Dlgs 152/2006, cioè di quello che è stato di fatto, fino alla recentissima introduzione del *delitto di combustione di rifiuti* (DI 136/2013), l'unico delitto ambientale in vigore nel nostro paese, la fattispecie sicuramente più importante prevista contro i trafficanti di rifiuti.

I flussi illeciti si muovono oramai soprattutto su scala globale, lungo i nostri porti, laddove il nostro paese appare come uno dei nodi strategici per le rotte illecite.

Secondo i dati dell'Ufficio antifrode dell'Agenzia delle dogane, riportati nell'ultimo dossier di Legambiente *Mercati illegali* (febbraio 2013) e



FOTO: CORTI/RELLI

1

riferiti ai primi 9 mesi del 2012, circa il 59% in peso delle spedizioni di Pfu in partenza dal nostro paese si è rivelato in violazione delle norme internazionali; una percentuale enorme. Anche nell'ultimo rapporto *Ecomafia 2013* i dati elaborati dalla stessa Agenzia delle dogane - incrociati con l'attività di tutte le forze dell'ordine sul fronte nazionale - ha consentito di fotografare un mercato illegale legato ai Pfu, e in genere agli scarti di gomma, caratterizzato da una decisa connotazione globale. Solo per fare un esempio, nel 2012 i cascami di gomma sono la prima categoria merceologica per quantità posta sotto sequestro negli spazi doganali per violazioni della normativa ambientale, mentre il principale paese di destinazione degli stessi risulta essere la Corea del Sud (luogo di delocalizzazione

di impianti di produzione di pneumatici e di utilizzazione di pneumatici triturati per la produzione di energia). I principali paesi esportatori dell'Unione europea di cascami di gomma verso paesi terzi risultano essere Regno Unito, Italia e Germania, come mostra la *figura 2*. Questi paesi hanno registrato notevoli incrementi delle quantità esportate rispetto al 2011 (in particolare il Regno Unito, con un incremento del 147%). Andando invece ai sequestri veri e propri effettuati lungo le nostre frontiere, durante l'intero anno 2012, i Pfu rappresentano ben il 57,2% del totale finito sotto chiave per l'intervento delle forze dell'ordine prima di prendere le vie dell'estero.

Antonio Pergolizzi, Legambiente

FIG. 1 RIFIUTI, SEQUESTRI 2012

I cascami di gomma sono la prima categoria merceologica per quantità posta sotto sequestro negli spazi doganali per violazioni della normativa ambientale; il principale paese di destinazione risulta essere la Corea del Sud.

Fonte: elaborazione dati Agenzia delle Dogane.

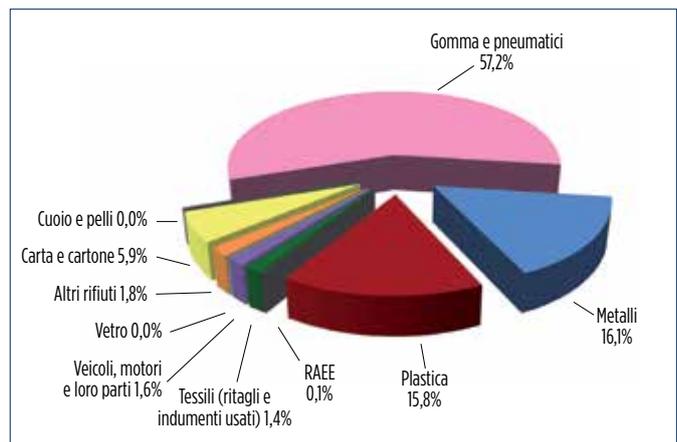
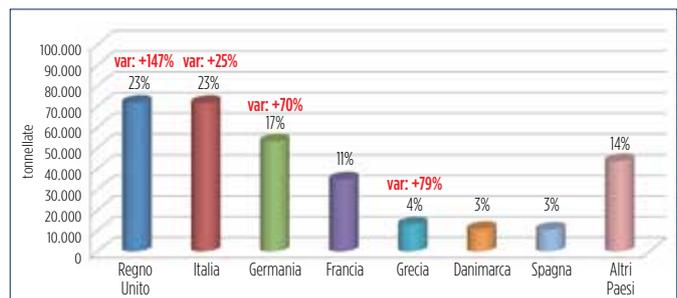


FIG. 2 CASCAMI DI GOMMA, EXPORT UE

Principali paesi esportatori e quantitativi smaltiti nel 2012.

Fonte: elaborazione dati Agenzia delle Dogane.



1 Lo stoccaggio all'aperto degli pneumatici usati favorisce lo sviluppo di focolai diffusi di zanzare invasive.

LA PROVINCIA DI BOLOGNA È CAPOFILE DEL PROGETTO EUROPEO MER

IL PROGETTO MER: GREEN MARKETING PER LE AREE INDUSTRIALI E GOVERNANCE TERRITORIALE



Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)
Project cofinanced by the European Regional Development Fund (ERDF)



La Provincia di Bologna è partner capofila di un progetto europeo compreso nei 13 progetti di capitalizzazione approvati nell'ambito del programma di cooperazione internazionale MED con l'obiettivo di consolidare i risultati raggiunti da progetti precedenti e tradurli in strumenti e politiche volti ad accrescere l'attrattività dell'area del Mediterraneo. Il progetto coinvolge oltre 10 organizzazioni:

La Provincia di Bologna è partner capofila del progetto MER che ha avuto inizio in maggio 2013 e avrà una durata di 18 mesi. MER è uno dei 13 progetti approvati nell'ambito della Call di capitalizzazione del programma MED (*Europe in the Mediterranean*, <http://www.programmamed.eu>) con l'obiettivo di consolidare i risultati raggiunti da progetti precedenti e tradurli in strumenti e politiche volti ad accrescere l'attrattività dell'area MED.

Oltre alla Provincia di Bologna nel ruolo di partner capofila, il progetto coinvolge oltre 10 organizzazioni:

- Camera di Commercio di Nizza (Francia)
- Anatoliki s.a.(Grecia)
- Enea (Italia)
- Fvmp, Valencian Federation of Municipalities and Provinces (Spagna)
- Ceei Valencia, Valencia Business and Innovation Centre (Spagna)
- University of Algarve (Portogallo)
- Informest, Service and Documentation Centre for International Economic Cooperation (Italia)
- Urban Planning Institute of the Republic of Slovenia (Slovenia)
- Cyprus Energy Agency (Cipro)
- Miema, Malta Intelligent Energy Management Agency (Malta).

I progetti che MER si propone di capitalizzare estendendone i risultati in un'ottica transnazionale orientata alla sostenibilità e alla governance del territorio e delle aree industriali sono accomunati dal grande valore assegnato alla promozione delle aree industriali sostenibili e all'eco-innovazione nelle politiche locali. MER investe su questo denominatore comune e si basa sul principio guida che la **promozione** e il **marketing green** per le aree industriali siano un valore chiave su cui investire.



Gli strumenti che gli undici partner mettono in campo sono:

- visite studio presso aree industriali innovative e sostenibili in tre dei paesi coinvolti
- workshop internazionali
- progettazione di strumenti per la formazione sia desk sia in modalità e-learning sui temi al centro del progetto
- analisi di benchmarking e redazione di linee guida attraverso il formato open-book.

Questi strumenti mirano alla sistematizzazione e alla disseminazione di competenze e buone pratiche in modo che esse possano essere integrate nelle politiche di mainstreaming. Le tre visite studio previste dal progetto si sono svolte in Francia - presso le aree industriali Zone des Signes, la zona industriale de Carros e l'area AromaGrasse -, in Italia - e più precisamente in Friuli Venezia Giulia, presso il Consorzio per lo sviluppo industriale di Tolmezzo, Area industriale di Amaro (UD), il Centro Tecnologico di Pordenone e la Zona industriale Ponterosso - e infine, in Spagna presso le aree industriali Valencia Technology Park, Benilloba e L'Orxa Industrial Parks.

Oltre alle visite studio, merita un accenno particolare anche l'**open book** che raccoglierà una serie di case studies relativi ad aree industriali innovative nei paesi coinvolti e ne analizzerà gli aspetti ambientali, gestionali e innovativi in un'ottica comparativa a livello internazionale.

La scelta del formato open è dovuta alla maggiore agilità e interattività che questo tipo di supporto consente rispetto ai canali tradizionali. Infatti l'open book del progetto MER si avvarrà dei contributi di esperti coinvolti dai partner e di contenuti multimediali in grado di snellire e personalizzare la selezione di un proprio percorso di accesso ai contenuti da parte di ciascun utente.

Il progetto MER rappresenta per la Provincia di Bologna l'occasione per proseguire sulla strada dell'innovazione e del green marketing applicati alle aree industriali sulla scorta dell'esperienza maturata nel corso di esperienze e progetti precedenti.

Maggiori informazioni e aggiornamenti sono disponibili sul sito del progetto.

Marino Cavallo, Viviana Melchiorre
Provincia di Bologna



NUOVE VIE DI PARTECIPAZIONE IN CAMPO AMBIENTALE

IL PROCESSO PARTECIPATO DEL PROGETTO LIFE RII HA MESSO IN CAMPO UN INNOVATIVO APPROCCIO INTEGRATO DI AZIONI ON LINE E OFF LINE. LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE, PER UNA MAGGIORE SICUREZZA IDRAULICA E QUALITÀ AMBIENTALE DEL BACINO DI ALCUNI RII, È STATA SVILUPPATA TRAMITE FORUM, WORKSHOP E LABORATORI PARTECIPATI.

Il progetto Life Rii (*Riqualificazione integrata idraulico-ambientale dei rii appartenenti alla fascia pedemontana dell'Emilia-Romagna*), incentrato su un'area di studio ricadente nei comuni di Albinea, Bibbiano, Quattro Castella e San Polo d'Enza, nell'alta pianura reggiana, ha lo scopo di condurre a una maggior sicurezza idraulica e a una migliore qualità delle acque e dell'ambiente nei bacini dei rii Enzola, Quaresimo, Lavezza, Arianna, Bertolini e Bottazzo, coniugando così i concetti chiave delle direttive europee su acque e alluvioni.

La definizione degli interventi da eseguire, messi a punto da un gruppo tecnico di progettazione del Consorzio di bonifica Emilia centrale, è stata assistita da un processo di partecipazione "strutturato", uno dei primi in Emilia-Romagna su temi di riqualificazione ambientale, per il coinvolgimento dei portatori di interesse sociali ed economici, pubblici o privati, adottando sia strumenti di coinvolgimento dal vivo (*off line*) che via Internet (*on line*).

Obiettivi e metodi

Il processo di partecipazione è stato condotto attraverso la collaborazione tra la Regione, i quattro Comuni e dal Consorzio di bonifica, con il supporto tecnico-metodologico della società FocusLab.

Lo scopo primario del processo partecipato è stato l'individuazione condivisa delle modalità più efficaci di intervento per perseguire gli obiettivi del

progetto concordati con l'Unione europea in sede di finanziamento.

Sul piano metodologico il processo partecipato è stato incentrato su due livelli di azione, *informativo* e *consultativo*, con una tempistica molto rapida, necessaria per farlo coincidere con lo sviluppo della progettazione definitiva. Gli attori locali coinvolti hanno compreso amministratori pubblici, associazioni delle imprese e del commercio, professionisti e tecnici, associazioni naturalistiche, associazioni della società civile e singoli cittadini. I temi di confronto dibattuti sono stati *rischio idraulico, qualità delle acque, dell'ambiente e del paesaggio, la fruizione dei rii*.

Le modalità di consultazione sono state distinte per diverse fasi e obiettivi di lavoro:

- un forum informativo iniziale
- un workshop per la costruzione di scenari e azioni strategiche, con la metodologia promossa dall'Unione europea, *European Awareness Scenario Workshop* (Easw®)
- quattro laboratori di approfondimento nei vari comuni
- tre visite sul territorio come momento di valutazione/confronto "sul campo"
- un forum finale di presentazione dei risultati del processo e dei recepimenti tecnici nella progettazione definitiva
- piazze virtuali *ioPartecipo+*, portale regionale della partecipazione
- sito web dedicato al progetto Rii con forum telematici di discussione.



<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/life-rii/>

Le attività di confronto sul territorio

Le attività di confronto sul territorio sono state concentrate in un periodo di tempo ricompreso tra il 7 giugno e il 28 settembre 2013, utilizzando diverse sedi distribuite nei quattro comuni, in modo da garantire una partecipazione agevole agli incontri. I diversi eventi del processo partecipato sono stati promossi con inviti via e-mail, pubblicizzati dai siti internet regionali, comunali e del Consorzio di bonifica e diffusi attraverso un'azione di volantinaggio locale volta a raggiungere in particolare i cittadini. Regolarmente sono stati assistiti anche da notizie pubblicate sulla stampa locale. I risultati degli incontri sono stati tempestivamente diffusi attraverso i vari canali digitali, per stimolare così ulteriormente la discussione. Il forum pubblico iniziale è stato realizzato il 7 giugno a San Polo d'Enza; ha avuto carattere di informazione sulle criticità del territorio e dei rii, ha presentato le strategie di intervento e ha illustrato la modalità Easw® con cui si sarebbero realizzati gli eventi successivi. Il workshop *Scenari e idee per la riqualificazione dei rii*, realizzato il 21

TEMPOGRAMMA DELLE ATTIVITÀ





FOTO: I. NERVO

1

giugno a Bibbiano, ha avuto come obiettivo la definizione di quattro scenari settoriali, una visione comune di sintesi *multi-stakeholder* per la riqualificazione dei rii e la proposta di 40 idee-azioni rispetto alle varie prospettive ambientali, sociali, economiche del processo di riqualificazione dei rii interessati dal progetto. Ha visto il coinvolgimento di 40 partecipanti suddivisi in quattro gruppi di interesse (amministratori, professionisti, associazioni/cittadini e imprenditori). Dopo una breve descrizione introduttiva degli interventi – ancora preliminari, ma già oggetto di numerose valutazioni e scelte di alternative – i lavori sono proseguiti per gruppi e in sessione plenaria e sono stati suddivisi in due parti:

- sviluppo di visioni/scenari condivisi
- proposte di idee-azioni relative ai quattro temi di confronto.

A fine giornata sono state presentate in plenaria da un portavoce le proposte emerse e discusse dai quattro gruppi. Sono stati attribuiti, da tutti i partecipanti, anche dei punteggi alle diverse idee.

I successivi laboratori (svolti nel tardo pomeriggio, per agevolare la partecipazione) hanno avuto come obiettivo il confronto per la progettazione di azioni di riqualificazione e gestione specifiche sui diversi rii e sono stati organizzati prevedendo in apertura una presentazione delle caratteristiche/criticità dei singoli rii, cui è seguita la individuazione dei punti di forza, dei punti di debolezza e delle proposte di miglioramento. I laboratori sono stati accompagnati, o sostituiti, da visite-camminate lungo i rii per meglio prendere visione della realtà territoriale e

1 I lavori del workshop Easw.

2 Il Forum finale ad Albinea.



FOTO: G. ARIOTTI

2

di conseguenza focalizzare le proposte di miglioramento.

Il forum pubblico conclusivo ha avuto luogo il 28 settembre ad Albinea. Nell'occasione sono state presentate ed esaminate le aspettative e le proposte emerse e condivise e sono state illustrate quelle che hanno trovato accoglimento nella progettazione, a quel momento definitiva, degli interventi.

Gli strumenti di confronto "on line"

In parallelo alle attività di confronto sul territorio, è stata sperimentata la nuova piattaforma di servizi "ioPartecipo+. *Le piazze della partecipazione della Regione Emilia-Romagna*".

La piazza dedicata al processo partecipativo si è affiancata al sito internet del progetto Life Rii, contenente tutte le informazioni e gli elaborati prodotti, potenziandone le funzioni e la versatilità con uno spazio on line dedicato alla discussione e alla partecipazione. Attraverso una serie di strumenti dinamici, gli utenti potevano prendere parte alle attività, essere informati tempestivamente e intervenire direttamente con quesiti, segnalazioni o proposte.

I temi ambientali trattati nella piazza Life Rii sono stati condivisi in rete attraverso 5 parole chiave per riportare la discussione su Twitter e rilanciarla direttamente sulla piattaforma, sui portali regionali e nel sito del progetto.

Per diffondere l'opportunità di discutere "in piazza" delle problematiche del territorio sono stati invitati direttamente i cittadini, raggiungendoli nei loro consueti luoghi internet con un "volantinaggio virtuale", attraverso banner pubblicati sui siti internet dei quattro Comuni partner del progetto e del Consorzio di bonifica dell'Emilia centrale, aprendo un canale preferenziale di collaborazione e scambio.

Conclusioni

Al termine di questa esperienza di partecipazione e consultazione strutturata off-line e on-line, gli obiettivi possono dirsi pienamente raggiunti. Essa ha consolidato il partenariato messo in campo dal progetto Life Rii per la soluzione di delicati problemi territoriali in un contesto di scarse risorse, ha riavvicinato i cittadini e le istituzioni, ha aumentato l'identità culturale e il senso di responsabilità dei cittadini nei confronti di questo importante elemento del loro territorio.

Per le amministrazioni coinvolte è stata un'importante occasione di crescita professionale e di acquisizione di una mole consistente di dati conoscitivi e di contatti.

È stata inoltre l'occasione per sperimentare diverse metodologie e canali di partecipazione strutturati e informali, con oltre 280 presenze complessive e per delineare politiche future di gestione dei corsi d'acqua minori che prevedano l'impegno di tutti i portatori di interesse coinvolti.

I documenti del progetto Life Rii e del processo partecipato sono consultabili sul sito <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/life-rii>.

Franca Ricciardelli¹, Giuseppe Mannino¹, Silvano Casoni¹, Rosaria Pizzonia², Sabrina Franceschini¹, Ilaria Nervo³, Walter Sancassiani⁴

1. Regione Emilia-Romagna

2. Autorità di bacino fiume Reno

3. Esperta in comunicazione e strumenti di partecipazione

4. Focus Lab srl

LEGISLAZIONE NEWS

A cura di Giovanni Fantini, Maria Elena Boschi • Area Affari istituzionali, legali e diritto ambientale - Arpa Emilia-Romagna

PROSEGUE IL PERCORSO DI RIORDINO DEL SISTEMA DELLE AGENZIE AMBIENTALI

Nella seduta dello scorso 17 aprile la Camera dei deputati ha approvato all'unanimità il provvedimento che disciplina il riordino del Sistema delle agenzie ambientali. Si tratta di un testo non definitivo, in quanto per l'approvazione finale è necessario attendere l'esame del Senato e, nel caso probabile di modifiche, il nuovo voto della Camera. Il provvedimento riordina la normativa nazionale vigente in materia e introduce alcuni significativi elementi di novità. In primo luogo istituisce e disciplina il funzionamento del c.d. *Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente* costituito da Ispra e dalle Arpa/Appa: la creazione di un sistema unico a rete ha l'obiettivo di garantire l'omogeneità e l'efficacia dell'attività di controllo pubblico della qualità ambientale. Tale obiettivo è garantito mediante l'introduzione dei c.d. *Lepta* ossia dei *livelli essenziali di prestazioni tecniche ambientali* che devono essere garantiti da Ispra sul territorio nazionale e dalle Arpa/Appa sui territori di competenza e che costituiscono il parametro di riferimento obbligatorio per la definizione dei piani di attività delle Agenzie. Un'altra novità significativa è rappresentata dall'introduzione della previsione (da tempo auspicata) in virtù della quale, in applicazione del principio comunitario "chi inquina paga", *le spese relative al rilascio dei pareri sulle domande di autorizzazione ambientale, allo svolgimento dei successivi controlli nonché alla convalida delle indagini analitiche siano sempre poste in capo ai gestori (con assegnazione dei relativi introiti alle Agenzie).* Non è confluita, invece, nel testo approvato dalla Camera una delle disposizioni più attese: quella che prevedeva il finanziamento delle Agenzie mediante una quota del fondo sanitario regionale non inferiore all'1%.

POSSIBILE AMPLIAMENTO DEI POTERI AL PERSONALE ISPETTIVO DELLE ARPA

Possibili novità per il personale ispettivo dotato della qualifica di Upp nel disegno di legge n. 1345 relativo ai delitti contro l'ambiente recentemente approvato dalla Camera e ora all'esame del Senato: se sarà approvato nella formulazione attuale, l'organo di vigilanza, nell'esercizio delle funzioni di polizia giudiziaria (e quindi anche il personale delle Arpa dotato di tale qualifica) potrà impartire specifiche prescrizioni al contravventore per evitare l'irrogazione della sanzione.

LA NUOVA RIFORMA DELLE AUTONOMIE LOCALI È LEGGE

Legge 7 aprile 2014, n. 56. "Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni" (GU n. 81 del 7 aprile 2014)

La legge si inserisce nel lungo percorso di riforma dell'ordinamento provinciale avviato con il decreto-legge c.d. *Spending review* n. 95/2012. La legge 56/2014 non interviene soltanto sull'ordinamento delle Province, ma introduce significative novità in tutto il sistema delle autonomie locali. Il provvedimento individua infatti 9 città metropolitane (cui si aggiunge la città metropolitana di *Roma capitale*) e ne disciplina organi e funzioni prevedendo un percorso graduale di entrata a regime dei nuovi enti, i quali subentreranno completamente alle Province a partire dal 1° gennaio 2015. Per quanto concerne propriamente queste ultime, la legge le definisce come *enti di area vasta* e ne detta una regolamentazione transitoria prima della definitiva soppressione; gli organi (presidente della Provincia, Consiglio provinciale e Assemblea dei sindaci) cessano di essere eletti direttamente dai cittadini e i relativi incarichi sono svolti a titolo gratuito. In attesa del nuovo riparto di competenze sono mantenute in capo alle Province, tra le altre, le funzioni di tutela e valorizzazione dell'ambiente per quanto di spettanza.

NUOVE MODIFICHE AL CODICE DELL'AMBIENTE

Dlgs 4 marzo 2014 n. 46 "Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)." (GU n. 72 del 27 marzo 2014. Suppl. ordinario n. 27)

Questo nuovo decreto attua l'ultima direttiva europea relativa alle emissioni industriali e modifica in più punti il Dlgs 152/2006. Tra le principali novità si segnalano quelle relative al regime normativo dell'*autorizzazione integrata ambientale* (che da ora avrà a oggetto "installazioni" e non più "progetti"): - l'innalzamento a 10 anni della scadenza temporale massima per il rinnovo - l'introduzione dell'obbligo di stabilire nel

provvedimento di autorizzazione la data entro la quale le prescrizioni debbono essere attuate - la previsione di una nuova disciplina per il ripristino del sito al momento della cessazione dell'attività - l'introduzione di un obbligo di informazione immediata delle autorità di controllo e di adozione delle misure di ripristino della conformità nel caso di violazione delle condizioni dell'autorizzazione - la formalizzazione dell'obbligo di prescrizione in sede autorizzatoria delle misure particolari più rigorose derivanti dal rispetto delle norme di qualità ambientale - la previsione di un nuovo regime sanzionatorio con depenalizzazione di alcune fattispecie tra cui il mancato rispetto delle prescrizioni contenute nell'Aia. Il provvedimento interviene inoltre sulle disposizioni in materia di impianti di incenerimento e coincenerimento dei rifiuti e di grandi impianti di combustione rivedendo la parte definitoria, fissando nuovi limiti di emissione e stabilendo nuove fattispecie sanzionatorie per le ipotesi di svolgimento delle attività in violazione del dettato normativo.

SISTRI: IN VIGORE LE NUOVE MISURE DI SEMPLIFICAZIONE

Dm Ambiente 24 aprile 2014 n. 126 "Disciplina delle modalità di applicazione a regime del Sistri del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie di soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188-ter, comma 1 e 3 del decreto legislativo n. 152 del 2006" (GU n. 99 del 30 aprile 2014) Comunicato Ministero Ambiente 16 maggio 2014 in www.sistri.it

Con questo nuovo decreto in materia di Sistri (in vigore dallo scorso 1° maggio) si prevede un ulteriore ridimensionamento del novero dei soggetti obbligati all'adesione al sistema di tracciabilità dei rifiuti e, in particolare, se ne rende facoltativo l'utilizzo per i produttori iniziali di rifiuti pericolosi con non più di 10 dipendenti e operanti nel settore industriale, artigianale, commerciale, agroindustriale, sanitario e dei servizi. Il provvedimento fissa infine al prossimo 30 giugno il termine ultimo per il pagamento del contributo di iscrizione per il 2014.

PROCESSO FANGHI DI FORLÌ, LA CORTE DI APPELLO METTE LA PAROLA FINE

La Corte di appello di Bologna lo scorso 9 maggio ha definitivamente concluso, con esito favorevole agli imputati, il procedimento penale nei confronti dei dipendenti ArpaER Susanna Ricci, Carla Gramellini ed Enza Bertaccini nonché dell'ex direttore provinciale di Forlì Gilberto Zecchi. Nel dicembre 2009 il Tribunale romagnolo aveva già assolto con formula piena da tutti i reati contestati i dipendenti dell'Agenzia; ora il giudice di secondo grado, prendendo atto della rinuncia all'appello da parte della Procura, ha posto la parola finale sulla lunga vicenda giudiziaria iniziata nel settembre 2004. Il processo riguardava ipotesi di omissione di atti di ufficio e di denuncia, favoreggiamento e occultamento di atti, mentre invece erano già cadute da tempo le contestazioni per i reati ambientali più gravi che, secondo la prospettazione iniziale, avrebbero causato l'inquinamento dei terreni, nonché il rischio di avvelenamento delle acque di falda e dei vegetali coltivati nei campi.

LIBRI

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



IL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA

Edizione 2014

Ispira, 2014
66 pp, distribuzione gratuita,
disponibile on line
www.isprambiente.gov.it, Pubblicazioni

Non accenna a diminuire, anche nel 2012, la superficie di territorio consumato: nel periodo 2009-2012 altri 720 km², (+0,3% rispetto alla rilevazione precedente), un'area pari alla somma dei comuni di Milano,

Firenze, Bologna, Napoli e Palermo; nonostante la crisi, è ancora record. A dimostrarlo, anche la velocità con cui si perde terreno che, contrariamente alle aspettative, non rallenta e continua a procedere al ritmo di 8 m² al secondo. Ma non è solo colpa dell'edilizia; in Italia si consuma suolo anche per costruire infrastrutture, che insieme agli edifici ricoprono quasi l'80% del territorio artificiale (strade asfaltate e ferrovie 28%, strade sterrate e infrastrutture di trasporto secondarie 19%), seguite dalla presenza di edifici (30%) e di parcheggi, piazzali e aree di cantiere (14%).

È forte l'impatto sul clima: la cementificazione galoppante ha comportato dal 2009 al 2012, l'immissione in atmosfera di 21 milioni di tonnellate di CO₂ (come mettere su strada 4 milioni di utilitarie in più (l'11% dei veicoli circolanti nel 2012), con una percorrenza di 15.000 km/anno, per un costo complessivo stimato intorno ai 130 milioni di euro.

Con questo rapporto Ispira ricostruisce l'andamento - dal 1956 al 2012 - del consumo di suolo in Italia e segnala l'avanzata del cemento a discapito delle aree naturali e agricole analizzando la più significativa collezione di dati a livello nazionale. A livello regionale, Lombardia e Veneto, con oltre il 10%, mantengono il "primato nazionale" della copertura artificiale, mentre Emilia-Romagna, Lazio, Campania, Puglia e Sicilia si collocano tutte tra l'8 e il 10%. I comuni più cementificati d'Italia rimangono Napoli (62,1%), Milano (61,7%), Torino (54,8%), Pescara (53,4%), Monza (48,6%), Bergamo (46,4) e Brescia (44,5).

Il rapporto è un valido strumento a disposizione per elaborare e adottare strategie utili a contrastare le minacce dovute alla perdita di suolo e di terreno agricolo.

Disponibile anche una App per segnalare nuove perdite di terreno via smartphone.

IN BREVE

Indagine triennale di rilevazione di soddisfazione dei servizi forniti da Arpa Emilia-Romagna. La rilevazione periodica di *Customer satisfaction* è una fonte essenziale per l'orientamento strategico dei programmi di attività dell'Agenzia, oltre a essere funzionale agli adempimenti previsti dal Dlgs 33/2013. Si conclude il 15 giugno la fase di compilazione del questionario online.

Special Eurobarometer 409, Climate change report. Pubblicato lo scorso marzo, il rapporto illustra la percezione dei cittadini europei sul tema del cambiamento climatico e su come i governi stanno affrontando questa sfida. L'80% degli intervistati concorda sul fatto che azioni di lotta al cambiamento climatico e un uso più efficiente dell'energia possano rilanciare l'economia e l'occupazione (http://ec.europa.eu/public_opinion).



QUESTIONE DI CULEX

Il libro completo della zanzara

Claudio Venturelli e Marina Marazza, prefazione di Dario Fo
Editore De Agostini, 2014
256 pp, 9,90 euro

Indesiderata compagna delle nostre estati e anche degli autunni e delle primavere, la zanzara è l'insetto più fastidioso al mondo. Per potersi difendere bisogna conoscerla. E studiandola scopriamo che ha una storia, una vita e una fisiologia appassionanti al pari di un romanzo. Come possiamo fronteggiarla, oggi, nel terzo millennio? Ce lo raccontano

uno "zanzarologo" e una giornalista in grado di trasformare un manuale di uso pratico, fitto di consigli, dritte, curiosità e soluzioni, in una piacevole lettura sotto l'ombrellone. Ecco svelati tutti i segreti delle specie più diffuse - abitudini, ciclo vitale, habitat, ma soprattutto trucchi per tenerle lontane - in un mix divertente di scienza e umorismo, per non diventare gli involontari anfitrioni delle nostre voraci amiche del crepuscolo (*ndr: sulle zanzare v. servizio pagg 55-74*). La vendita del libro sostiene i progetti di Amani per la cura della malaria in Africa.

Claudio Venturelli si è laureato in Agraria con Giorgio Celli e oggi lavora alla lotta biologica alle zanzare presso l'Ausi Romagna. Esercita attività didattica alla scuola di specializzazione di Teramo e all'Università di Ferrara. Ha svolto missioni in Africa nei campi Saharawi, in India, Brasile e Albania. Ha scritto numerosi articoli divulgativi e scientifici. È direttore responsabile della rivista Operatori della prevenzione.

Marina Marazza è milanese, laureata in Storia, autrice di romanzi, biografie romanzate, libri per ragazzi, racconti e novelle, traduttrice, sceneggiatrice, giornalista pubblicista, per oltre trent'anni manager editoriale, terrorizzata da tutto ciò che ha più di quattro zampe...



COMPLEXUS

Leggere il presente
sulle orme di Edgar Morin

Giuseppe Fumarco
Ed. Effetto farfalla, 2013
267 pp, 18,00 euro cartaceo, 13,00 euro pdf online

Il volume è dedicato al filosofo e pensatore francese Edgar Morin, anche se non è un volume sul pensiero di Morin o sulla complessità, ma che da questi due campi teorici trae spunto, proponendo un'originale riflessione sulla contraddittoria

"evoluzione involutiva" dell'umanità. Viviamo i decenni di spartiacque tra XX e XXI secolo immersi nell'*hic et nunc* del giorno per giorno, sommersi dalla complessità della realtà. La globalizzazione degli scambi, antropologico-culturale e dei problemi ci ha colto di sorpresa. A livello di pensiero e delle idee si osserva un *paradigma della disgiunzione e della separazione* (Morin), derivante dalla frammentazione in una miriade di campi disciplinari. Le specializzazioni annegano le intelligenze in un mare di pseudo-certezze scientiste che appannano la visione d'insieme. In questa seconda modernità l'angoscia esistenziale assume spesso toni apocalittici o mantiene il superficiale ottimismo di una "scienza senza coscienza", che prospetta un futuro di progresso e produce una tecnologia che si sovrasta e fagocita. Il pensiero di Morin emerge invece in tutta la sua poliedrica dimensione critica e transdisciplinare. Nel suo percorso troviamo le domande giuste da cui ripartire per cercare di capire e di credere ancora in un futuro possibile più "umano".

EVENTI

A cura di Daniela Raffaelli, redazione Ecoscienza

7-8 GIUGNO 2014 MONTE CIMONE - SESTOLA (MO)

QUATTRO PASSI NEL CLIMA CHE CAMBIA, 10 ANNI DEL SENTIERO DELL'ATMOSFERA

Il Sentiero dell'atmosfera di monte Cimone – il progetto didattico-ambientale promosso dall'Isac-Cnr in collaborazione con il Parco del Frignano e Aeronautica militare, con il supporto di Arpa Emilia-Romagna e del Comune di Sestola – festeggia 10 anni di attività. Per l'occasione si svolgono tavole rotonde su ricerca scientifica e didattica, sul clima che cambia e le sfide che ci attendono, laboratori didattici all'aperto e visite guidate alla Stazione di ricerca sul clima del Cnr e all'Osservatorio meteo dell'Aeronautica militare; in chiusura anche un "concerto per il clima" (domenica 8 giugno, ore 15,00).

L'itinerario didattico-ambientale *Il Sentiero dell'atmosfera*, dedicato a studenti delle scuole medie superiori e inferiori e del secondo ciclo delle scuole elementari, percorre le pendici nord-ovest del Cimone e introduce ai "segreti" dell'atmosfera e del clima che cambia, grazie ai 10 punti informativi disseminati lungo il sentiero.

Giunti sulla vetta si può visitare la Stazione di ricerca del Cnr e l'Osservatorio meteo dove è illustrata l'attività scientifica per lo studio della composizione dell'atmosfera, dell'inquinamento atmosferico, del clima e delle sue variazioni nel tempo. L'attività didattica 2014 riprenderà in autunno. In estate sarà comunque possibile partecipare a visite guidate alla Stazione di ricerca del Cnr e all'Osservatorio meteo.



<http://www.sentieroaatmosfera.it/>

19 GIUGNO 2014 ROMA

AGRICOLTURA, AMBIENTE E PAESAGGIO

Convegno proposto dal Coordinamento delle associazioni tecnico-scientifiche per l'ambiente e il paesaggio (Catap). L'attuazione della nuova Politica agricola comune (Pac) pone alcune questioni cruciali per l'ambiente e il paesaggio rurale (campagna industrializzata, fasce periurbane, zone collinari-montane) che saranno discusse nel corso dell'iniziativa.

Info: <http://www.catap.eu/>

23-26 GIUGNO 2014 BERLINO

XXII CONFERENZA ED ESPOSIZIONE EUROPEA SULLE BIOMASSE

L'iniziativa è incentrata sulla raccolta delle migliori competenze per discutere e analizzare il presente e il futuro della dinamica globale del settore delle biomasse. La conferenza internazionale punta a stimolare il dibattito pubblico e a promuovere la visibilità della comunità impegnata nel settore. La parte espositiva permetterà di prendere visione dei prodotti e delle tecniche nel settore della biomassa.

Info: www.conference-biomass.com/

6-9 SETTEMBRE 2014 BOLOGNA

SANA 2014, SALONE INTERNAZIONALE DEL BIOLOGICO E DEL NATURALE

Organizzata da BolognaFiere in collaborazione con FederBio, Sana si conferma come la più importante manifestazione fieristica in Italia per l'alimentazione biologica certificata, l'erboristica e la cosmetica naturale e bio. Si tratta di un appuntamento da non mancare sia per gli operatori del settore, sia per i consumatori.

Il salone è strutturato in tre settori: nei padiglioni dedicati all'alimentazione i visitatori troveranno esposte le ultime novità in materia di prodotti biologici certificati, freschi e conservati.

Nel settore *benessere* saranno in mostra prodotti per la salute e la cura della persona: alimenti destinati a una dieta particolare (ad esempio cibi privi di glutine, per diabetici, per sportivi), cosmetici a base di ingredienti naturali e bio, erbe officinali, integratori alimentari, cibi funzionali e trattamenti naturali.

Infine, nel settore altri prodotti naturali dedicato al *vivere ecologico* si troveranno prodotti per la pulizia della casa naturali, capi di abbigliamento bio, componenti di arredamento e mobili non trattati con sostanze chimiche e prodotti per il tempo libero.

Info: www.sana.it

10-13 SETTEMBRE 2014 SALERNO

SMART EXPO AMBIENTE MEDITERRANEO

La manifestazione nasce per rappresentare il nuovo ruolo svolto nella rete globale dalle piccole e medie imprese di qualità, per promuovere l'innovazione tecnologica e favorire la capacità di "fare rete" da un lato all'altro del Mediterraneo tra imprese che credono nella sfida della *green economy*.

I temi di questa prima edizione: agricoltura e alimentazione di qualità, energie rinnovabili ed efficienza energetica, edilizia eco-sostenibile, gestione e valorizzazione dei rifiuti, turismo sostenibile.

Info: www.samexpo.it

25-26 SETTEMBRE 2014 BERGAMO

GIORNATE EUROPEE DELL'EDUCAZIONE AMBIENTALE

L'importante evento, promosso dalla rete Weec (*World environmental education congress*) è un'occasione per favorire la conoscenza reciproca e la messa in rete delle esperienze e per stimolare le politiche di educazione ambientale nazionali ed europee.

Per il mondo italiano dell'educazione ambientale le Giornate saranno anche un'opportunità per rafforzare il processo iniziato nel 2013, volto a ricostituire le fila di un sistema messo in sofferenza dai tagli alla spesa pubblica.

Info: portale Weec Italia www.educacionesostenibile.it/

29-30 SETTEMBRE 2014 VENEZIA

CLIMATE CHANGE: SCENARIOS, IMPACTS AND POLICY

La seconda conferenza annuale della Società italiana di scienze del clima (Sisc) dal titolo *Cambiamenti climatici: scenari, impatti e politiche* mira a coinvolgere scienziati, ricercatori e politici le cui attività si concentrano sui diversi aspetti del cambiamento climatico.

Tra gli argomenti principali trattati: i progressi nella scienza del clima, l'impatto sui servizi ecosistemici e sul patrimonio culturale, le azioni di mitigazione e adattamento, il rischio idrologico, la sicurezza alimentare, la salute umana.

Info: www.sisclima.it - www.cmcc.it/

ABSTRACTS

Translation by Stefano Folli

P. 3 • THE PROMISING RELATIONSHIP BETWEEN HEALTH AND ENVIRONMENT

Pietro Greco
Journalist and science writer

P. 7 • THE PLANET AND THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE

The Intergovernmental Panel on Climate Change (Ippc) recently released the reports of WG II and WG III of the V Assessment Report on Global climate change. The Report on impacts, adaptation and vulnerability shows that serious impacts are already underway in vast areas of the planet.

Sergio Castellari
Ippc Focal Point for Italy, Euro-Mediterranean Center on Climate Change (Cmcc), National Institute for Geophysics and Volcanology (Ingv)

P. 8 • VULNERABILITY OF EUROPE AND THE NEED FOR ADAPTATION

Economic inequality, increase of extreme events and of fire and flood risk, water shortages: these are among the most likely impacts of climate change in Europe. Effects also depend on the increased vulnerability of certain territories. Adaptation measures are urgent.

Riccardo Valentini, Maria Vincenza Chiriaco
University of Tuscia, Euro-Mediterranean Center on Climate Change (Cmcc)

P. 10 • REDUCING EMISSIONS, A FAILED GOALS

The IPCC report "Mitigation of Climate Change" presents solutions to address the climate challenge. In order not to exceed the threshold of +2 °C, it is necessary to reduce global emissions of greenhouse gases by 40-70% by 2050, a goal now difficult to reach. The Europe is leading for virtuous actions.

Carlo Carraro, Alessandra Mazzai
International Center for Climate Governance (Iccg), www.iccgov.org

P. 12 • WEATHER FORECASTS BY ARPA ER FOR SOCHI OLYMPIC GAMES

The Hydro-Weather-Climate service of Arpa Emilia-Romagna cooperated for weather forecasts during the Olympic and Paralympic Winter Games in Sochi and the training of meteorologists Russians. As part of an international project, the modeling system Cosmo-Leps was chosen and adapted.

Andrea Montani
Arpa Emilia-Romagna

ENVIRONMENT AGENCIES

P. 14 • IS THE NATIONAL SYSTEM FOR THE ENVIRONMENTAL PROTECTION DAWNING?

The 12th Conference of the national system for environmental protection and the legislative development, with law proposals that are being examined by the Italian Parliament, highlight the need for a national coordination that should be strong, influential and with certainty of resources.

Stefano Tibaldi
General Director, Arpa Emilia-Romagna

P. 15 • INNOVATIVE TOOLS TO ORGANIZE ENVIRONMENTAL CONTROLS

The Chamber of Deputies approved the bill for the establishment of a National System for environment protection. The law is now being examined by the Senate as bill no. 1458.

Interview with **Stefano Vaccari**, Member of Parliament, PD by **Giancarlo Naldi**, director of Ecoscienza

P. 16 • THE ENVIRONMENTAL AGENCY SYSTEM, AN ASSET FOR THE COUNTRY

The national system for environment protection is an essential element in the promotion and implementation of sustainable development policies and the protection and preservation of the national capital. Now it is necessary to ensure the continuity of the work of the agencies and a certainty of resources.

Bernardo De Bernardinis
President, Ispra, www.isprambiente.gov.it

P. 18 • AGENCIES AND TERRITORY, THE NUMBERS OF THE SYSTEM

A photograph of the structural and productive dimensions of environmental agencies provides elements of reflection on the organization of controls in Italy. Twenty years after the birth of the system, there are still significant differences in operational capacity.

Adriano Libero
Arpa Emilia-Romagna

P. 20 • AIR QUALITY, CRITICALITIES, CONFRONTATION AND INNOVATION

During the conference "Aria: quale qualità?" (Bologna, 20-21 March 2014) the key issues on management, assessment and forecasting of air quality were discussed: the need for coordination between different institutions, the role of environmental agencies, new tools for the assessment.

Marco Deserti
Arpa Emilia-Romagna

P. 22 • HEALTH AND ENVIRONMENT, EXPERIENCES AND NEW CHALLENGES

How to realign environmental and health duties of public institutions and establish criteria and methods for environmental authorizations? Some considerations from the conference on Environment and Health of Brindisi, 31 March-1 April 2014.

Giorgio Assennato¹, Lucia Bisceglia², Mary Serinelli³
1. General Director Arpa Puglia
2. Regional Health Agency of Puglia (Ares Puglia)
3. Arpa Puglia

P. 24 • WASTE REUSE, RECYCLE AND GREEN ECONOMY

The European Union must become a recycling society, able to prevent the production of waste and anyway using them as a resource. This goal also considers the demand for employment growth and green economy. The turning point of the 7th Environment Action Programme.

Rosanna Lاراia
Ispra

P. 27 • ONLINE SURVEY, THE FIRST EXPERIMENT

The system of environmental agencies (Ispra/Arpa/Appa) launched an online survey before the conference of Rome. It was an opportunity to explore public opinion, attempting a discussion on the most relevant issues. Nearly 4,000 accesses, 41% voted.

Renata Montesanti, Cristina Pacciani
Ispra

P. 28 • COMMUNICATING THE CONFERENCE, COMMUNICATING THE AGENCIES

The conference of the National system of environmental protection must be considered a success for the rich contributions, for the organization and for the interest shown by institutions and politicians. The lack of media coverage is a limit that requires a reflection on the future of communication.

Mauro Bompani
Arpa Emilia-Romagna

P. 29 • JOINT TRAINING ACTIVITIES FOR MORE HOMOGENEOUS ACTIVITIES

The environmental agencies of the Po basin signed a collaboration agreement to develop skills and operational procedures to ensure a better integration of prevention and control.

Patrizia Vitali, Francesco Saverio Apruzzese
Arpa Emilia-Romagna

P. 30 • EFFICIENCY AND ECONOMY FOR ENVIRONMENTAL AGENCIES

The evolution of the planning and control system of Arpa Emilia-Romagna is a virtuous example of efficiency and cost recovery in public administration. A dissertation shows the process and highlights the desirable institutional reforms.

Giacomo Rosati
Graduated in Economics, University of Pisa

P. 32 • TOXICOLOGY IN IMPACT ASSESSMENT

Domenico Maria Cavallo, Andrea Cattaneo, Andrea Spinazzè, Davide Campagnolo
University of Insubria, Como

KNOWING AND IMPROVING AIR QUALITY. THE SUPERSITE PROJECT OF EMILIA-ROMAGNA

P. 34 • WHY SHOULD WE STUDY AIR POLLUTION IN DEPTH?

The Supersite project was born from the will and determination of Emilia-Romagna to deeply understand causes, mechanisms of action and impacts of air pollution on human health.

Paola Angelini¹, Vanes Poluzzi²
1. Emilia-Romagna Region
2. Arpa Emilia-Romagna

P. 37 • ENVIRONMENT AND HEALTH, FROM KNOWLEDGE TO CHOICES

The Supersite project is giving us useful information in order to develop strategies to reduce the exposition to air pollution.

Interview with **Emanuela Bedeschi**, Emilia-Romagna Region, by **Alessandra De Savino**

P. 38 • CLEANING THE AIR STARTS FROM KNOWLEDGE

The detailed identification of the causes of air pollution is the basis to take effective policies, with an integrated approach.

Interview with **Katia Raffaelli**, Emilia-Romagna Region, by **Alessandra De Savino**

P. 39 • WHAT IS PARTICULATE MATTER MADE UP OF?

The Supersite project daily analyzes the composition of particulate matter. Arpa Emilia-Romagna takes part to the international research in the field of air pollution, in order to understand the effects on health.

Isabella Ricciardelli¹, Giulia Bertacci², Fabiana Scotto¹, Arianna Trentini¹, Dimitri Bacco³, Claudia Zigola³

1. Arpa Emilia-Romagna
2. University of Bologna
3. University of Ferrara

P. 42 • FINE ORGANIC AEROSOL IN THE URBAN AREA OF BOLOGNA

As part of the Supersite project, detailed analysis of particulate matter was done, in order to improve the knowledge on the chemical composition of atmospheric aerosol. The first results of the intensive campaigns.

Silvia Ferrari¹, Maria Chiara Pietrogrande², Stefania Gilardoni², Claudio Maccone¹, Giulia Bertacci⁴

1. Arpa Emilia-Romagna
2. University of Ferrara
3. Isac-Cnr
4. University of Bologna

P. 44 • PHOTOCHEMICAL POLLUTION IN EMILIA-ROMAGNA IN SUMMER

Enrico Minguzzi, Giovanni Bonafè
Arpa Emilia-Romagna

P. 45 • AIR POLLUTANTS, A DAY BY DAY STUDY

During the intensive campaigns of Supersite project, the trend of pollutants during the day was studied, to understand the effect of photochemical processes, emissions and meteorological variables. Also the H-Nmr spectroscopy technique was used to investigate the specific sources of fine particulate.

Fabiana Scotto, Giovanni Bonafè, Stefania Gilardoni, Marco Paglione, Matteo Rinaldi, Arianna Trentini
Arpa Emilia-Romagna

P. 48 • INDOOR EXPOSURE ESTIMATION

Measurement campaigns for the comparison between indoor and outdoor environments show some differences in the concentrations of PM_{2.5} and ultrafine particles and in the chemical composition of particulate matter, in addition to the significant differences between the concentrations of pollutants measured in different areas of the same building.

Stefano Zauli Sajani
Arpa Emilia-Romagna

P. 50 • MODELS AND SUPERSITES, A VALUABLE DIALOGUE

The use of models allows us to spread collected data over a wider territory. Detailed measurements, on the other hand, allow us to identify strengths and weaknesses of the models. The integration of approaches is therefore necessary to understand the processes of air pollution.

Giovanni Bonafè, Michele Stortini
Arpa Emilia-Romagna

P. 52 • METHODS FOR EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS

Epidemiological surveys in the Supersite project analyze the short-and long-term effects of air pollution, in particular the contribution of the components of particulate matter and of specific sources of pollution. Three areas have been identified for the definition of retrospective cohorts.

Andrea Ranzi
Arpa Emilia-Romagna

VIRAL DISEASES FROM INVASIVE MOSQUITOES. AN EMERGING RISK IN EUROPE

P. 56 • ITALY AND GREECE TOGETHER IN THE LIFE CONOPS PROJECT

Invasive species of mosquitoes are a major problem, especially in areas with climatic and weather conditions that favour their settlement. Through the Life CONOPS project, Greece and Italy cooperate to develop management plans and control of these species in relation to climate change.

Antonios Michaelakis¹, Paola Angelini²
1. Benaki Phytopathological Institute, Athens
2. Emilia-Romagna Region

P. 58 • VIRAL DISEASES FROM MOSQUITOES: AN EMERGING RISK

Dengue, Chikungunya and West Nile Disease are more and more frequent viral diseases, even in our latitudes. Among the causes, the intense movement of people and goods, climate change, migratory birds. The annual prevention plan in Emilia-Romagna.

Alba Carola Finarelli, Roberto Cagarelli
Emilia-Romagna Region

P. 62 • WILL CLIMATE CHANGE HELP NEW VECTORS?

In the period 2021-2050, climatic trends indicate a slight increase in summer precipitation and temperatures in Northern Europe. This could be the climate basis for a greater spread of viral diseases, whose vectors have been so far found only at lower latitudes. Future scenarios in Emilia-Romagna.

Rodica Tomozeiu, Lucio Botarelli
Arpa Emilia-Romagna

P. 64 • THE INTEGRATED SURVEILLANCE OF THE TERRITORY

The settlement of Asian tiger mosquito is favoured not only by meteo-climatic factors, but also by urban living factors. The effectiveness of plans of contrast, already adopted by all regions of northern Italy, depends on the ability to adopt a highly integrated system of environment and health monitoring.

Stefano Marchesi, Paolo Lauriola
Arpa Emilia-Romagna

P. 66 • DENGUE, CHIKUNGUNYA AND RISK ASSESSMENT

Asian tiger mosquito, under specific conditions, can transmit the virus of Dengue and Chikungunya. The presence of this vector is now stable. Therefore, risk assessment systems are necessary, in order to apply and assess public health policies. The methodological approach in Emilia-Romagna.

Romeo Bellini, Marco Carriero
Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli", Crevalcore

P. 68 • ASIAN TIGER MOSQUITO AND OVITRAP MONITORING

Arpa Emilia-Romagna participates in technical activities of the regional plan of control and fight against Asian tiger mosquito. Monitoring with ovitraps provides information on the development of tiger mosquitoes. Over 24,000 samples were collected in 2013.

Lisa Gentili, Leonella Rossi, Samanta Morelli, Marta Bacchi
Arpa Emilia-Romagna

P. 70 • DEFINING STANDARD COSTS TO BETTER SPEND

The total expenditure for the activities of the Regional Plan of fight against Asian tiger mosquito in Emilia-Romagna in 2013 was more than EUR 3 million, with significant difference from municipality to municipality. The definition of standard costs could allow the rationalizations in services and cost savings.

Massimo Canali, Stefano Rivas Morales
University of Bologna

P. 72 • COMMUNICATION AS A PREVENTION TOOL

Knowing better mosquito will help preventing their presence and reducing health risks. Emilia-Romagna Region has set up specific information campaigns since 2007, providing advice and information both at home and during travels, for example at the Football World Cup in Brazil.

Claudio Venturelli
Ausl Romagna, Cesena

P. 74 • USED TIRES, ILLEGALITY IS DECREASING

Antonio Pergolizzi
Legambiente

P. 75 • MER PROJECT: SUSTAINABLE INDUSTRIAL AREAS AND ECO-INNOVATION

Marino Cavallo, Viviana Melchiorre
Province of Bologna

P. 76 • NEW WAYS OF PARTICIPATION FOR THE ENVIRONMENT

The participation process of the LIFE RII Project included an innovative integrated approach of on-line and off-line actions. The definition of actions for a greater hydraulic safety and environmental quality of some minor rivers was developed through forums, workshops and participated laboratories.

Franca Ricciardelli¹, Giuseppe Mannino¹, Silvano Casoni¹, Rosaria Pizzonia², Sabrina Franceschini¹, Ilaria Nervo³, Walter Sancassiani⁴

1. Emilia-Romagna Region
2. Autorità di bacino fiume Reno
3. Expert in communication and participation tools
4. Focus Lab srl

ioPartecipo+

Accedi e partecipa

E-R | Partecipazione |

Mi piace 89 +1 4 Tweet 5



Creiamo insieme ioPartecipo+

APERTA FINO AL 31/12/2014



15

INCONTRI

55

LITENTI

150+

COMMENTI

SEINONDA

APERTA FINO AL 31/12/2014

130 KM COSTA
ADRIATICA20.000 KM
CANALI BONIFICA55.000 KM CORSI
D'ACQUA

Insieme per il programma INFEAS 2014/16

APERTA FINO AL 15/06/2014

EDUCATORI
SOSTENIBILITÀISTITUZIONI
SCUOLECITTADINI
ASSOCIAZIONI

Processo partecipato del progetto LIFE RII

APERTA FINO AL 30/10/2014



7

MESI

4

COMUNI

6

AI

Professioni che cambiano

APERTA FINO AL 16/06/2014



Sanità in movimento

UNIVERSITÀ

CITTADINI

OPERATORI
SANITARI

La comunità che pensa alla comunità

APERTA FINO AL 30/06/2014

OPERATORI
SOCIALEOPERATORI
SANITÀCITTADINI
ISTITUZIONI

I mestieri degli altri

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 (che possono essere anche altri enti, associazioni o aziende). I processi si

possono riferire a diverse fasi del ciclo di vita di una politica e prevedere diversi livelli di partecipazione.

La piazza è anche il luogo virtuale dove riportare e rilanciare i temi discussi in incontri pubblici, i laboratori e ogni altra forma prevista dal percorso di partecipazione in presenza. I profili Facebook e Twitter sono altri strumenti per restare aggiornati sulle iniziative.

<http://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/iopartecipo>



Credo che avere la terra
e non rovinarla sia
la più bella forma d'arte
che si possa desiderare.

Andy Warhol

