

ecoscienza

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione e ambiente
dell'Emilia-Romagna
N° 3 Luglio 2011, Anno II



**AMBIENTE E
SALUTE:
CONTROLLO,
PRECAUZIONE
E PREVENZIONE
PER LA VITA**

LA PREVISIONE METEO,
DA BERNACCA
ALLO SMARTPHONE

SISTRI FRA PROROGHE
E INCERTEZZE

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 specialistici. 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

UN PARADISO PERDUTO



Paolo Crosignani Fondazione Irccs Istituto dei Tumori, Milano.
Membro del Comitato scientifico della International Society of the Doctors for the Environment (Isde)

Sogno antico dell'uomo è poter prevedere e modificare il proprio destino. Corollario di questo antico sogno è il desiderio di pervenire a descrizioni semplici dei fenomeni naturali, collegato con l'idea di poterli modificare in modo vantaggioso. Invece la natura si sottrae spesso al lasciarsi ridurre a forme e meccanismi semplici. Le scienze di base hanno già incorporato nei loro principi epistemologici questo limite intrinseco alla conoscenza. Il principio di indeterminazione di Heisenberg, il modello di caos di Poincaré derivante dall'impossibilità di risolvere il problema dei tre corpi, il teorema di incompletezza per qualsiasi sistema matematico di Kurt Godel sono esempi della "rassegnazione" della scienza ad accettare i limiti intrinseci della conoscenza.

Non così la biologia. In questi anni "big science" e "big pharma" sono andate a braccetto nel proporre, soprattutto attraverso i media, un'immagine della ricerca come strumento in grado di risolvere ogni problema di salute. Quasi ogni giorno sono annunciate nuove scoperte, e spesso (e per chi scrive, ad arte) viene confuso un piccolo aumento della conoscenza sui meccanismi molecolari dell'organismo umano (ad esempio la scoperta di una associazione tra un gene e un modesto incremento di rischio di tumore) con una nuova possibilità di miglioramento della salute. Ma alla prova dei fatti tutti gli studi sin qui condotti, soprattutto nel campo della genomica, hanno portato a un numero di nuove terapie inferiore a quello delle dita di una mano. E tutto fa prevedere che il panorama non cambierà a breve.

Il perché è presto detto: il funzionamento di una cellula o di un sistema pluricellulare come un tumore non è riducibile alla mera azione di pochi meccanismi semplici, identificabili e, nelle speranze dei ricercatori, modificabili.

È il paradiso perduto. La complessità della natura sfugge ai nostri mezzi di osservazione, essendo, come già notava Aristotele, il tutto molto più della somma delle sue parti. Naturalmente, questo non significa che la ricerca scientifica debba gettare la spugna; significa piuttosto che convogliare tutte le risorse e i mezzi della ricerca biomedica su un unico binario – quello appunto dell'indagine svolta al livello molecolare – è una strategia scorretta dal punto di vista scientifico e sbagliata dal punto di vista della gestione delle risorse finanziarie (soprattutto se pubbliche).

Quanto espresso in questo scritto comincia a essere sussurrato sulle riviste scientifiche d'oltreoceano, mentre da noi continua e si rafforza il credo riduzionista e meccanicista. Questo credo è molto consolatorio e fonte di profitti e di prestigio per una congrua parte del popolo dei ricercatori, ma non regge alla prova dei fatti. In fondo, la scoperta della struttura del Dna da parte di James Watson e Francis Crick, avvenuta grazie al lavoro scientifico della chimica britannica Rosalind Franklin, è "solo" del 1953. Sembra non sia stato un tempo sufficiente per renderci conto dei vantaggi, ma anche dei limiti connessi a quella scoperta. Agire sui determinanti di salute è, allo stato, l'unica via praticabile per la costruzione di un vero sistema di salute. E i contributi contenuti in questo numero ne rappresentano un'importante

Nonostante aumenti l'attenzione per l'ambiente gran parte delle risorse per la ricerca è orientata altrove.

traccia. Tuttavia i ricercatori che scrivono su questa rivista godono di finanziamenti e di mezzi irrisori rispetto a quanto è impiegato per la ricerca biomolecolare da enti pubblici e soprattutto privati che hanno fatto del paradigma meccanicistico l'unico paradigma da perseguire nel lavoro scientifico in biomedicina. Combattere l'illusione è difficile. È bello pensare che esista un mondo prevedibile, una cura a portata di mano, e che si possa con la sola tecnica risolvere tutti i problemi del mondo, e in particolare quelli di salute. Ma ciò non regge la prova dei fatti e si basa su di un presupposto falso: quello di una realtà riducibile a meccanismi semplici in cui basti studiare ciascuna delle parti per arrivare a prevedere e governare il tutto. Oggi disponiamo di conoscenze e strumenti efficacissimi per la prevenzione del cancro e di molte altre malattie, ma occorre la volontà di tradurli in "servizio pubblico". Indirizzare nuovamente verso la sanità pubblica e gli interventi di prevenzione le scarse risorse disponibili, nella ricerca scientifica come nella sanità, è oggi una tragica necessità. La sanità pubblica è sempre più sguarnita sia di mezzi, sia di persone che si dedichino a quella che appare oggi l'unica alternativa praticabile, economica e immediata per il miglioramento della salute dell'intera collettività.



SOMMARIO



ISSN 1120-89-0424

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

Numero 3 • Anno II
Luglio 2011

Sped. Posttarget
(Conv. CN/CONV/0002/2010)
Bologna CMP



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
Vito Belladonna
Mauro Bompani
Vittorio Boraldi
Carlo Cacciamani
Fabrizia Capuano
Simona Coppi
Adelaide Corvaglia
Giuseppe Dallara
Sandro Fabbri
Lia Manaresi
Vanna Polacchini
Raffaella Raffaelli
Massimiliana Razzaboni
Licia Rubbi
Piero Santovito
Mauro Stambazzi
Luigi Vicari

COMITATO EDITORIALE
Coordinatore:
Vito Belladonna

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

Redattori:
Daniela Raffaelli
Stefano Folli
Segretaria di redazione:
Claudia Pizzirani

Progetto grafico:
Miguel Sal & C

Impaginazione e grafica:
Mauro Cremonini
e Nicolas Campagnari (Odoya srl)

Copertina:
Cristina Lovadina

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

Stampa su carta:
Arcoprint

Chiuso in redazione: 20 luglio 2011






- 3 **Editoriale**
Un paradiso perduto
Paolo Crosignani
- 6 **Giorgio Celli, l'istrione, il divulgatore, l'ambientalista**
Alessandro Bratti

- Ambiente e salute**
- 8 **Rendere facili le scelte per la salute e per l'ambiente**
Roberto Bertolini
- 10 **La ricerca ambientale per garantire scelte più efficaci**
Sabrina Freda
- 11 **Prospettive della ricerca epidemiologica in Italia**
Francesco Forastiere, Carla Ancona, Paola Michelozzi
- 14 **Principio di precauzione e pratiche di policy**
Mariachiara Tallacchini
- 16 **La Bioteca di Sarroch: uno strumento civico a tutela della salute umana e ambientale**
Mariachiara Tallacchini, Annibale Biggeri, Bruna De Marchi
- 17 **La rete città sane OMS per la città che verrà**
A cura di Simona Arletti
- 18 **Environmental Justice, i rischi delle Disuguaglianze**
Andrea Ranzi, Giuseppe Costa
- 20 **Ambiente e salute, una strategia comune**
Mariella Martini, Giuseppe Bortone
- 22 **Integrare i saperi, coinvolgere i protagonisti**
Pierluigi Macini, Stefano Tibaldi
- 24 **Politica e conoscenza, l'importanza della VIS**
Fabrizio Bianchi
- 26 **La partecipazione nella società della conoscenza**
Liliana Cori
- 28 **La valutazione di impatto sulla salute per la pianificazione**
Marinella Natali, Adele Ballarini
- 30 **Le patologie di origine ambientale**
Aldo De Togni, Paolo Lauriola
- 32 **Si può migliorare la qualità dell'aria?**
Vanes Poluzzi, Isabella Ricciardelli, Eriberto de' Munari, Davide Mazza, Paola Angelini
- 34 **Più prevenzione in un clima che cambia**
Carlo Cacciamani, Paolo Pandolfi, Stefano Zauli Sajani
- 36 **Monitorare i pollini per prevenire e curare**
Stefano Marchesi, Giovanni Cavagni, Lucio Botarelli
- 37 **Acqua potabile e tutela della salute**
Elena Righi, Danila Tortorici
- 38 **L'amianto nelle acque per il consumo umano**
Fabrizia Capuano, Giovanni Pecchini, Enzo Motta, Orietta Sala, Tiziana Bacci
- 40 **Come migliorare il clima acustico**
Carla Ancona, Gaetano Licitra
- 42 **Il biomonitoraggio umano per misurare la contaminazione**
Laura Erspamer, Carlo Alberto Goldoni, Silvia Fustinoni
- 43 **Sorveglianza epidemiologica con il biomonitoraggio animale in aree a rischio ambientale**
Pasquale Rombolà, Sabrina Battisti, Paola Scaramozzino
- 44 **Tutelare la salute dei bagnanti**
Marinella Natali

- La previsione meteo da Bernacca a Internet**
- 46 **Le avverse condizioni della meteorologia in Italia**
Stefano Tibaldi
- 48 **L'ansia da previsione e il pubblico del meteo**
Luca Mercalli
- 50 **La comunicazione meteo da Bernacca a Internet**
Alessandra De Savino
- 52 **Il ruolo civile dell'aeronautica militare**
Costante De Simone, Paolo Capizzi
- 54 **Meteorologia operativa e protezione civile**
Bernardo De Bernardinis
- 56 **Ricerca scientifica e meteorologia**
Cristina Sabbioni
- 58 **La formazione del meteorologo in Italia**
Rolando Rizzi

- 60 **Le previsioni nazionali per l'agricoltura**
Maria Carmen Beltrano,
Stanislao Esposito
- 62 **25 anni di meteorologia regionale in Emilia-Romagna**
Carlo Cacciamani
- 64 **Attività e prospettive del servizio meteo piemontese**
Renata Pelosini, Stefano Bovo
- 66 **Il servizio meteo di Arpa Veneto**
Anselmo Cagnati, Alberto Luchetta, Marco Monai,
Francesco Somnavilla, Gabriele Tridello
- 68 **Toscana, l'esperienza del consorzio Lamma**
Matteo Rossi
- 70 **Marche, una lunga storia di studi meteorologici**
A cura dello staff Meteo del Centro funzionale
Regione Marche
- 72 **La Sardegna dell'agrometeorologia**
Giuseppe Bianco
- 74 **Il centro funzionale multirischi della Calabria**
Raffaele Niccoli, Francesco Fusto
- 75 **I modelli climatologici tra conoscenza e consenso**
Stefano Tibaldi
- 76 **L'Italia (dis)unita del meteo**
Alessandra De Savino
- 82 **Agire per il clima al di là delle profezie di sventura**
Karl-Ludwig Schibel
- 83 **Tagliare le emissioni di gas serra: una gara dove la Svezia è molto avanti**
Vittorio Marletto
- 84 **Sistri al via tra incertezze e diverse interpretazioni**
Matteo Angelillis
- 89 **Parchi Ecoindustriali, il progetto Ecomark**
Viviana Melchiorre, Marino Cavallo

Attualità

- 90 **I vantaggi del biotelo in agricoltura**
Ilaria Bergamaschini, Francesco Bertolini

La tesi

- 92 **Le cicogne, un auspicio ritorno**
Alessandra Monti

Rubriche

- 94 **Libri**
95 **Legislazione news**
96 **Eventi**
97 **Abstracts**

PROGETTO LIFE AQUA

MIGLIORARE L'USO DELL'ACQUA NELLA FILIERA AGROALIMENTARE

Il progetto Life Aqua ha come obiettivo la tutela della risorsa idrica e la ricerca dell'equilibrio tra i diversi interessi nell'uso dell'acqua (ambiente, agricoltura, sviluppo produttivo) nel contesto dei cambiamenti climatici in corso. Finanziato dall'Unione europea, il progetto è coordinato dalla direzione tecnica di Arpa Emilia-Romagna, garante tecnico della correttezza e rilevanza delle metodologie adottate e vede impegnati partner pubblici e privati. Tra i pubblici, oltre ad Arpa, alla Regione Emilia-Romagna spetta un ruolo di garanzia della coerenza con il Piano di tutela delle acque e di diffusione nazionale ed europea del modello e delle pratiche in corso di studio. I partner privati sono primariamente forme associative (Legacoop Emilia-Romagna, Legacoop Agroalimentare Nazionale e Legacoop Nord-Italia); partecipa inoltre Indica srl, società che segue da tempo attività di ricerca e consulenza ambientale per le pubbliche amministrazioni, le imprese e le organizzazioni del terzo settore, approfondendo e sperimentando nuovi strumenti di governance e gestione orientati alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica, alla qualità dei prodotti e dei servizi. L'idea del progetto, che tenta di mettere in equilibrio interessi apparentemente conflittuali, quali quelli della tutela ambientale con quelli dell'agricoltura e dello sviluppo produttivo, nasce dalla consapevolezza del cambiamento climatico in corso, che rende necessaria l'adozione di metodologie e strumenti di lavoro in ogni campo finalizzati alla tutela della risorsa idrica, intesa sia come risparmio quantitativo, sia come preservazione della qualità della risorsa stessa. La necessità di risparmio e di tutela dell'acqua, inoltre, in Emilia-Romagna è fortemente sentita, data la presenza di un forte comparto industriale agro-alimentare, principale utilizzatore di acqua, comparto di eccellenza nel settore sia della produzione come della trasformazione e della conservazione, con diffusione praticamente su tutto il territorio regionale e un'articolazione che spazia dalle cooperative alle Pmi e grandi imprese. Il progetto si focalizzerà sulla raccolta, valutazione e

diffusione di buone pratiche e di strumenti metodologici attualmente già in uso a livello nazionale e internazionale, proponendo e mettendo a punto nel contempo nuove tecnologie di lavoro finalizzate al miglioramento dell'efficienza nell'uso delle risorse idriche da parte del settore agroalimentare. Si sottolinea l'importanza, ove possibile, di intervenire in un corretto rapporto costi/benefici, agendo non solo sulle tecnologie di lavorazione, ma anche sviluppando tecniche irrigue maggiormente efficienti e approntando metodologie di riciclo e riuso ottimali, puntando quindi al miglioramento dell'efficienza per una maggiore sostenibilità in generale dell'uso della risorsa acqua. Nel progetto saranno coinvolte una trentina di imprese, di diverse dimensioni, del settore agroindustriale regionale (filiera del latte, formaggio, frutta, macellazione) per sperimentare il *water saving kit*, pacchetto che raccoglie strumenti e soluzioni tecnologiche innovative, con finalità rivolte al risparmio di acqua, puntando nel contempo a salvaguardare la competitività e la capacità produttiva. È già stata prodotta una prima ricognizione, "*International review of methodologies and best practices*" visibile sul sito web del progetto; il documento fornisce un consistente e aggiornato *background* conoscitivo ai partner del progetto, per lo sviluppo del kit di strumenti che sarà sviluppato nelle azioni successive. È inoltre stato costituito un *panel* di esperti, referenti scientifici delle tematiche connesse alla tutela e alla valorizzazione delle risorse idriche, che supporteranno le imprese nella definizione dei target di riduzione e nell'implementazione degli strumenti forniti dal progetto. Per maggiori informazioni: www.life-aqua.eu



GIORGIO CELLI, L'ISTRIONE, IL DIVULGATORE, L'AMBIENTALISTA

GIORGIO CELLI, FONDATORE DELL'AMBIENTALISMO SCIENTIFICO IN ITALIA E PIONIERE DELLA LOTTA BIOLOGICA IN AGRICOLTURA, È MORTO L'11 GIUGNO 2011. I SUOI INSEGNAMENTI, UN TEMPO VISTI COME UTOPISTICI, SONO OGGI CONSIDERATI UN FONDAMENTO DELLA RIFLESSIONE IN CAMPO AMBIENTALE, IN CHIAVE DI PRESERVAZIONE DELL'EQUILIBRIO ECOLOGICO.

La scomparsa di Giorgio Celli ha lasciato veramente un grande vuoto, soprattutto per chi, a diverso titolo, si occupa di quelle tematiche nelle quali le scienze incontrano l'ecologia. *Ecoscienza* ha chiesto ad Alessandro Bratti, già direttore generale di Arpa Emilia-Romagna e allievo di Celli, di scrivere per noi un breve ricordo. Desideriamo solo aggiungere che abbiamo avuto il piacere di avere Celli come compagno di viaggio nella vita di ArpaRivista, con il contributo essenziale che ha dato con i suoi straordinari articoli (ne ricordiamo alcuni: "La zanzara insegna", "Poche zanzare... ecocompatibili", "Requiem per il Danubio", "Due parole sulla bionica...", "Dal parco da conservare al parco da vivere", "Il collasso dell'apicoltura, verso una carestia planetaria?"). Un contributo che ha accompagnato tutta la vita della rivista con la sua presenza nel Comitato editoriale dal 1998 al 2009.

Giancarlo Naldi
Direttore responsabile di *Ecoscienza*

G iorgio Celli è stato per l'Italia ciò che Rachel Carson è stata a livello mondiale: uno dei fondatori dell'ambientalismo scientifico. Un ambientalismo che non si è mai limitato solo a denunciare, ma che sempre ha proposto alternative. Le sue lezioni di *Tecniche di lotta biologica* alla facoltà di Agraria che ho avuto la fortuna di frequentare erano piccoli capolavori scientifici e letterari al contempo. Partendo dallo studio del comportamento di quella straordinaria parte del regno animale che sono gli insetti il prof. Celli (io l'ho sempre chiamato così) spaziava dal teatro all'ecologia. Giorgio Celli non era un entomologo "classico" e per questo non è mai stato troppo amato dal mondo accademico a cui apparteneva, ma senza ombra di dubbio è stato uno dei divulgatori scientifici più straordinari del secolo scorso. Un personaggio istrionico dotato di un'intelligenza fervida e di una grandissima personalità. Suo il merito sotto la guida sapiente della professoressa Principi di aver lanciato in Italia la lotta biologica, cioè le tecniche di difesa fitosanitaria atte a contrastare gli artropodi dannosi attraverso la ricostituzione di equilibri ecologici spezzati da un uso abnorme dello strumento chimico, nonché lo sviluppo di tecnologie innovative indirizzate a salvaguardare *in primis* la salute umana, il benessere economico e il nostro ambiente circostante.



Celli, come tutti gli innovatori, è stato un personaggio discusso, a tratti anche contraddittorio. Ho vissuto come ricercatore numerosi anni all'Istituto di Entomologia "Guido Grandi" di Bologna presso la facoltà di Agraria. Un Istituto ricco di straordinarie figure scientifiche, che partendo da una cultura naturalista già allora affrontavano il tema dell'integrazione fra un'importante attività produttiva, l'agricoltura, e il rispetto dell'ambiente, la preservazione di questo bene comune. Oggi, a distanza di quasi trent'anni, quei concetti e quegli

insegnamenti sono attuali. Allora questo gruppo di studiosi a cui Celli apparteneva erano considerati dei sognatori con una visione utopistica del mondo, oggi possiamo dire che avevano visto giusto. Grazie prof. Celli per quello che hai fatto e per quello che ci hai insegnato!

Alessandro Bratti

Deputato, già direttore generale di Arpa Emilia-Romagna

AMBIENTE E SALUTE

Controllo, precauzione, prevenzione

Oramai è nella percezione comune che l'ambiente sia, insieme all'alimentazione, uno dei determinanti più importanti che gravano sulla salute dell'uomo, intesa nell'accezione che si riferisce non solo all'assenza di malattia, ma allo stato di benessere psico-fisico di ogni cittadino. Qualità dell'aria e dell'acqua, siti industriali, rifiuti, rumore, fitofarmaci, interferenti endocrini, campi elettromagnetici e altro ancora sono i fattori macroscopici di questa connessione. L'Oms ha evidenziato ben 85 patologie di provenienza ambientale, mentre altri stati di criticità pesano

comunque sul benessere delle popolazioni senza identificarsi in vere e proprie patologie. Tutto ciò costituisce un consistente danno individuale e sociale sul piano fisico e psicologico, ma non va trascurato nemmeno l'aspetto economico che investe le società moderne, sia quelle in rapida e disordinata crescita, sia quelle che si trovano nel bel mezzo di una condizione post-industriale. Si impone quindi un'integrazione dei saperi e delle politiche, anche sulla base di studi specifici quali la valutazione di impatto sulla salute, al fine di controllare, comprendere, prevenire.

RENDERE FACILI LE SCELTE PER LA SALUTE E PER L'AMBIENTE

È NOTO DA TEMPO CHE L'AMBIENTE È UNO DEI PRINCIPALI DETERMINANTI DELLA SALUTE. QUALI SONO LE CRITICITÀ GLOBALI E LOCALI PIÙ IMPORTANTI? COME POSSONO AGIRE ISTITUZIONI E CITTADINI PER RIMEDIARE? L'ABBIAMO CHIESTO A ROBERTO BERTOLLINI (OMS).

FOTO: UNITED NATIONS PHOTO/ESKINDER DEBERE

Oggi è ampiamente riconosciuto che l'ambiente è uno dei principali determinanti della salute. Quali sono le criticità di ordine globale e locale più importanti?

La situazione è ovviamente molto disomogenea a seconda delle aree del mondo considerate. Esiste un problema di carattere globale, che in qualche modo coinvolge tutti i Paesi, e problemi più specifici che differenziano le diverse aree del mondo. Il *cambiamento climatico* – è ormai evidente – costituisce il problema globale più rilevante, anche se sembra essere messo in secondo piano rispetto ad altre criticità ambientali. Tuttavia è “il problema” di questo momento della storia dell'umanità; è un fenomeno reale, non un'invenzione di alcuni scienziati ecologisti, ed è essenzialmente la criticità sulla quale dovremo confrontarci tutti nei prossimi decenni: gli operatori di sanità pubblica, i decisori ai vari livelli, il governo e i cittadini. Il cambiamento climatico ha impatti significativi sulla salute sia per le conseguenze dell'aumento degli eventi estremi e in generale il cambiamento delle precipitazioni – siccità da un lato, e alluvioni dall'altro –, sia per l'impatto dei cambiamenti ecologici nella distribuzione di alcuni vettori di malattia, oltre che

nella comparsa o ri-comparsa di alcune patologie assenti da molto tempo in alcune zone. Altre criticità, collegate al cambiamento climatico, riguardano la *qualità dell'acqua* e la disponibilità di sistemi di allontanamento e trattamento delle acque di rifiuto. È un problema ancora molto grave in alcune zone del mondo, che provoca la diffusione di malattie infettive in particolare a carico dell'apparato gastro-intestinale. *L'inquinamento dell'aria* è un problema significativo in gran parte dei Paesi europei e del Nord America, ma non solo; oggi si misurano con questo problema anche le grandi metropoli di Paesi come la Cina. Queste criticità si intrecciano con il tema del cambiamento climatico perché, ad esempio, le azioni sistematiche per ridurre l'inquinamento atmosferico consentono anche di ridurre le emissioni di anidride carbonica e di migliorare il contenimento del fenomeno che più ci preoccupa. Le *nanotecnologie* possono figurare tra le criticità emergenti e richiedono un ulteriore approfondimento; sono un “oggetto misterioso” per quanto riguarda i possibili effetti sanitari di ciò che viene immesso nell'ambiente dai processi produttivi, e più in generale per l'interazione con altri fattori.

La massiccia immissione di *sostanze chimiche* nell'ambiente genera in alcuni casi emergenze specifiche, ad esempio le recenti gravissime epidemie da intossicazioni da piombo in Nigeria, in Senegal, o da altre sostanze chimiche in Costa d'Avorio. Ogni tanto questi episodi emergono all'attenzione di un pubblico più vasto e degli organismi internazionali, ma a mio avviso sono solo la punta di un iceberg: *il trattamento e lo smaltimento incontrollati dei rifiuti speciali e tossici* in alcune aree povere del mondo costituisce una “emergenza nascosta”. Infine, ci sono problematiche legate alle cosiddette “agende non finite”, in particolare quella legata all'asbesto e all'*amianto*; è un problema ancora aperto in molte parti del mondo, laddove non è stato affrontato in maniera incisiva, e dove si difende ancora la produzione e l'uso di queste sostanze, nonostante l'evidenza della loro pericolosità.

Quali sono le prospettive nel breve e medio periodo per ridurre le criticità e i fattori di rischio? Come si muove l'Oms?

Per quanto riguarda alcuni fattori come il cambiamento climatico, è più che mai necessario assumere decisioni e

comportamenti accompagnati da accordi internazionali. Il problema dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di CO₂ non può essere affrontato da un singolo Paese. È necessario un accordo vincolante che dia una precisa direzione all'agenda internazionale, facendo leva sia sugli impegni nazionali assunti indipendentemente da diversi Paesi, sia attraverso i vincoli che possono essere imposti da regolamenti internazionali. L'Oms chiede da tempo che il tema della salute sia integrato nell'agenda del cambiamento climatico, tradizionalmente guidata dai ministeri per l'Ambiente o dalle organizzazioni che si occupano di tutela ambientale. Il tema della salute potrebbe rappresentare una leva più efficace per muovere l'agenda dei Paesi e dei governi, visto che gli impatti sulla salute sono molto avvertiti dalla popolazione.

Alcuni studi dimostrano, tra l'altro, l'importanza dei *co-benefici*, cioè i risultati positivi per la salute che si ottengono attraverso interventi il cui obiettivo primario è la riduzione delle emissioni di CO₂; ad esempio, le politiche che consentano una riduzione dell'anidride carbonica, che agiscono sui trasporti e che favoriscano la mobilità sostenibile – attraverso incentivi all'uso della bicicletta, al muoversi a piedi o all'uso di mezzi pubblici meno inquinanti – sono politiche che migliorano anche la salute della popolazione, attraverso stili di vita più sani. Favorire la produzione e il consumo diretto di frutta e verdura, rispetto agli alimenti di origine animale, significa ridurre l'impatto ambientale e sanitario.

Questo è l'ambito nel quale ci siamo mossi, incontrando spesso difficoltà anche nel nostro bacino di riferimento culturale e politico – i ministeri della Salute – che spesso accolgono con fatica questo approccio nei programmi d'intervento.

L'agenda incentrata sui co-benefici è recepita in modo molto contenuto, soprattutto in un periodo di risorse economiche ridotte. Tra le difficoltà credo sia da rilevare il fatto che un settore della società, del governo o di un'istituzione fatica ad assumere dei costi per sviluppare azioni i cui benefici ricadono su altri settori. Come conseguenza alla "verticalizzazione" dei budget, l'attenzione alle proprie risorse economiche nei singoli settori di gestione o di governo appare prioritaria rispetto alle strategie negli ambiti di competenza. Purtroppo oggi è così, soprattutto nel panorama italiano.

Come valuta l'intreccio tra i cambiamenti nei comportamenti individuali e il ruolo dei decisori, nella prospettiva di una nuova stagione della prevenzione?

Le due cose sono strettamente collegate.

Ci vuole coraggio da parte dei decisori e il coraggio alla fine paga, quando è utilizzato per decisioni e azioni che hanno un respiro temporale adeguato, indipendente dalle tornate elettorali. D'altra parte, è ovvio che i cittadini sono maldisposti a subire decisioni che incidono sul loro stile di vita, se poi non cambia nulla. Inoltre, le autorità pubbliche devono essere in grado di presentare le alternative, non tanto come "sacrifici", ma piuttosto ponendo l'accento sui miglioramenti per la salute e la qualità della vita che ne possono derivare. Faccio un esempio: fare una passeggiata a piedi, invece di prendere l'auto per percorrere 500 metri – tenuto conto che la maggior parte dei nostri spostamenti in area urbana è di poche centinaia di metri – è un comportamento che ha effetti positivi per la salute e per l'ambiente. È evidente – e qui si innesta la responsabilità delle autorità locali – che la passeggiata deve essere piacevole. Non possiamo pensare che le persone scelgano di andare a piedi per strade molto trafficate, senza semafori e lungo percorsi non protetti, in particolare per i percorsi casa-scuola. Questo vale anche per la raccolta differenziata, che può avere maggiore successo se produce un vantaggio economico per chi la fa, se è facile per tutti accedere ai contenitori. Rimuovere sottili barriere, anche logistiche, può dare inimmaginabili risultati positivi.

L'Oms usa uno slogan che sintetizza i due livelli di responsabilità: "*Rendere facili le scelte per la salute*". Su questo approccio si fondano anche gli impegni sottoscritti nella *Dichiarazione di Parma su Ambiente e Salute* dai ministri di oltre 50 Paesi della regione europea e dall'Oms, nel corso della conferenza interministeriale *Proteggere la salute dei bambini in un ambiente che cambia* (marzo 2010, v. pag. 13).

La crisi economica sembra non dare tregua; si tratta di un ostacolo determinante per registrare un deciso cambio di passo nel campo della tutela della salute e dell'ambiente?

Le crisi sono anche un'opportunità e non è banale ripeterlo. L'Italia è tra i Paesi europei che fanno più fatica a uscire da questa congiuntura, eppure i risultati del referendum, sul nucleare offrono spazi per investimenti massicci nel campo delle energie alternative – da parte dei privati, delle industrie e della pubblica amministrazione – e la possibilità di creare molti posti di lavoro. La *green economy*, in due parole, permette di rispondere al problema del cambiamento climatico creando le condizioni per migliorare la salute dei cittadini. E si può far crescere il mondo della ricerca nei campi delle fonti alternative di

BIOGRAFIA

ROBERTO BERTOLLINI



Laureato in medicina, ha conseguito un master in Sanità pubblica presso la Johns Hopkins University di Baltimore, Usa. Attualmente è direttore scientifico presso l'Organizzazione mondiale della sanità (Oms), Ufficio regionale per l'Europa, a Copenhagen, e coadiuva il direttore regionale per quanto concerne le evidenze scientifiche alla base delle politiche sanitarie promosse dall'Oms. Ha ricoperto diversi incarichi apicali presso l'Oms, alla sede di Ginevra e all'Ufficio regionale in qualità di coordinatore al Dipartimento di sanità pubblica e ambiente, con il compito di sviluppare e coordinare la risposta dell'Oms ai problemi sanitari posti dal cambiamento climatico (dal 2007 al 2010); ha fondato e diretto il Centro europeo ambiente e salute di Roma (1993 al 2000). Gli ambiti di interesse riguardano gli effetti ambientali sulla salute, in particolare quelli attribuibili al cambiamento climatico, e l'epidemiologia per la definizione e la valutazione di politiche di sanità pubblica basate sulle evidenze.

energia, delle tecnologie per la prevenzione e la cura delle patologie più frequenti, o per lo smaltimento dei rifiuti tossici. Sono ambiti di investimento per rispondere concretamente alla crisi economica, ma che richiedono un'ottica proiettata oltre le scadenze elettorali. Cambiare si deve e si può, avendo chiara l'importanza della relazione tra i comportamenti virtuosi di coloro che prendono le decisioni e dei cittadini: facilitare le scelte salubri è la strada per migliorare la salute e l'ambiente.

Roberto Bertolini

Organizzazione mondiale della sanità

Intervista a cura di Daniela Raffaelli
Redazione Ecoscienza

LA RICERCA AMBIENTALE PER GARANTIRE SCELTE PIÙ EFFICACI

LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA STA EFFETTUANDO IMPORTANTI STUDI PER AUMENTARE LA CONOSCENZA DELLA RELAZIONE TRA SALUBRITÀ DELL'AMBIENTE E SALUTE DELLA POPOLAZIONE. TUTTE LE INFORMAZIONI SONO MESSE A DISPOSIZIONE DEI CITTADINI.

È nota da tempo l'esistenza di una relazione tra la salubrità dell'ambiente di una determinata area territoriale e lo stato di salute della popolazione che risiede in quel luogo. Le interazioni che esistono e si sviluppano tra queste due grandi variabili sono tuttavia, ancora oggi, estremamente complesse da valutare. È infatti spesso difficile determinare una relazione causa-effetto fra i due settori. Una maggiore conoscenza dell'insieme e delle determinanti è quindi indispensabile per sviluppare al meglio politiche e strategie che riducano gli impatti dell'ambiente sulle condizioni di salute dei cittadini. Ricerche ambientali di tipo multidisciplinare che approfondiscano anche la quantificazione dell'impatto sanitario attraverso misure e/o valutazioni epidemiologiche e che si muovano nella direzione di descrivere e quantificare i danni da esposizione alle diverse sostanze o agenti presenti negli ambienti di vita, sono strumenti che possono fornire risposte sempre più adeguate alle crescenti richieste di informazione da parte dei cittadini, dei media e della comunità scientifica. È infatti nell'interesse di tutta la popolazione essere a conoscenza dei possibili impatti che i diversi fattori ambientali possono avere sull'organismo umano, ed è compito degli esperti del settore, tramite gli enti istituzionali preposti, fornire delle risposte. È compito della pubblica amministrazione mettere a disposizione dei cittadini informazioni chiare, fruibili, complete. In tale ottica, l'assessorato Ambiente e riqualificazione urbana – assieme all'assessorato Politiche per la salute – della Regione Emilia-Romagna, da alcuni anni, si è preso l'impegno di implementare le conoscenze potenziando gli studi di ricerca applicata in materia di ambiente e salute, nonché di renderne accessibili al pubblico i risultati ottenuti. L'impegno, importante anche dal punto di vista economico, è iniziato ormai da alcuni anni grazie altresì alla stretta collaborazione con l'Arpa e il sistema

sanitario della regione Emilia-Romagna e i diversi istituti universitari ed enti deputati alla ricerca che lavorano su questi temi. Uno dei primi progetti che ha visto la realizzazione di questa forma di collaborazione è stato lo studio *Monitor (Organizzazione di un sistema di sorveglianza ambientale e valutazione epidemiologica nelle aree circostanti gli impianti di incenerimento di rifiuti solidi urbani in Emilia-Romagna)* ormai prossimo alla conclusione. Tale progetto, il cui acronimo deriva da "Monitoraggio degli inceneritori nel territorio dell'Emilia-Romagna", era centrato principalmente allo studio delle aree interessate dagli impianti di incenerimento. In queste ha affrontato indagini sul percorso degli inquinanti ambientali, dalla loro origine alla presenza nell'ambiente circostante, fino a valutarne gli effetti in relazione ad aspetti sia ambientali che sanitari. Lo studio, oltre a fornire risultati e valutazioni specifiche sulle aree di studio – attualmente in fase di pubblicazione – ha permesso inoltre di definire delle metodologie di lavoro comuni applicabili alle diverse realtà territoriali. L'attenzione a tali tematiche sta inoltre proseguendo con l'update del progetto Monitor ad anni più

recenti e sta continuando grazie al recente finanziamento di un nuovo studio, denominato *Supersito*, che prevede la realizzazione di un sistema di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico e dei relativi effetti sulla salute della popolazione. Lo studio *Supersito* mutua l'esperienza di alcune grosse stazioni di monitoraggio di parametri chimici, fisici e biotossicologici non convenzionali dell'atmosfera, portate avanti principalmente negli Stati Uniti. È gestito interamente da Arpa e la sua specificità risiede nella stretta integrazione tra i dati ambientali e quelli di tipo sanitario ed epidemiologico. Potremo in tal modo migliorare le nostre conoscenze sugli aspetti ambientali del particolato fine e ultrafine presente in atmosfera e avviare così un programma sull'impatto sanitario dell'inquinamento atmosferico, fondato sull'utilizzo di indicatori ambientali e sanitari utili sia per lo sviluppo di politiche di prevenzione che per la valutazione dell'efficacia degli interventi intrapresi a breve e a lungo termine.

Sabrina Freda

Assessore all'Ambiente e riqualificazione urbana, Regione Emilia-Romagna

AMBIENTE È SALUTE

I libri-agenda "Brenda" sono un progetto editoriale realizzato dal 2005 dal servizio Comunicazione ed educazione alla sostenibilità della Regione Emilia-Romagna in collaborazione con Anima Mundi Editrice. "Brenda" nasce come agenda di lavoro/studio che, terminato l'anno, diventa una sorta di "pagine gialle della sostenibilità"



in regione, con approfondimenti e riferimenti di chi opera sul territorio rispetto ai temi proposti. Nelle diverse edizioni il tema principale cambia, riflettendo l'attualità e ponendo in evidenza le buone pratiche e i progetti di sostenibilità realizzati in Emilia-Romagna. L'edizione 2010, in un innovativo formato interattivo, era dedicata al tema "Ambiente è salute, tutto è connesso". Una sorta di diario di bordo, racconto di buone pratiche, elaborazione di progetti e azioni in corso, rassegna di utili consigli in tema di ambiente e salute.

Le diverse edizioni del libro-agenda "Brenda" sono disponibili sul sito web della Regione (http://bit.ly/brenda_er).

PROSPETTIVE DELLA RICERCA EPIDEMIOLOGICA IN ITALIA

LA RICERCA EPIDEMIOLOGICA IN CAMPO AMBIENTALE È MOLTO CRESCIUTA IN ITALIA NELL'ULTIMO DECENNIO, IN PARTICOLARE SUI RISCHI ASSOCIATI ALL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO, AGLI EFFETTI DEL CLIMA, AI RIFIUTI E AI SITI INDUSTRIALI CONTAMINATI. FONDAMENTALI I PROGETTI E GLI STUDI FINANZIATI DALL'UNIONE EUROPEA.

Inquinamento atmosferico e cambiamenti climatici rappresentano una delle priorità di ricerca in tema di epidemiologia ambientale. Gli studi sull'inquinamento atmosferico, in particolare quello dovuto al traffico e alle emissioni industriali, hanno messo in evidenza effetti a breve e a lungo termine sul sistema respiratorio e cardiovascolare e sull'incidenza del tumore polmonare. I cambiamenti climatici stanno già causando effetti sulla salute e per il futuro è previsto un aumento della frequenza e dell'intensità delle ondate di calore e di altri eventi estremi con un impatto inequivocabile sulla salute umana. Le dinamiche dei fattori responsabili dei cambiamenti climatici e degli effetti sulla salute sono estremamente complesse e coinvolgono aspetti ambientali, ecologici, sociali e forti interessi economici. I rischi per la salute della popolazione sono elevati e potenzialmente evitabili. La vicenda dei rifiuti in Campania, le proroghe allo smaltimento dei rifiuti nella discarica di Malagrotta di Roma, il dibattito sui contributi agli impianti di incenerimento con recupero energetico, le polemiche sui nuovi inceneritori in Sicilia, in Emilia-Romagna e in Campania, hanno posto all'ordine del giorno in Italia il tema dei rifiuti, dalla produzione al loro smaltimento, e degli effetti sulla salute dei cittadini. Le ragioni della controversia sono comprensibili: la gestione di rifiuti è un processo complesso – dalla formazione alla raccolta, trasporto, trasformazione e smaltimento; sono interessate popolazioni diverse e migliaia di lavoratori; i prodotti chimici generati durante lo smaltimento possono contaminare l'ambiente e molte sostanze sono tossiche per l'uomo. Gli interessi economici sono grandi e spesso di natura contrapposta, e i risultati degli studi epidemiologici sono di frequente utilizzati in modo strumentale.



FOTO: UNITED NATIONS PHOTO/JOHANN SCHNEIDER

Dai progetti europei strumenti innovativi per l'epidemiologia ambientale

La ricerca finanziata dall'Unione europea ha giocato un ruolo importante nel promuovere la diffusione dell'epidemiologia ambientale in Italia. La sfida per gli epidemiologi è stata quella di identificare strumenti innovativi per affrontare e studiare le diverse tematiche – con particolare attenzione ai rischi associati all'inquinamento atmosferico, agli effetti del clima, ai rifiuti e ai siti industriali contaminati – anche attraverso la collaborazione con altre discipline. Il migliore esempio di una riuscita collaborazione tra ricercatori nel settore dell'*inquinamento atmosferico* in ambito europeo è rappresentato dal progetto *Aphea (Air Pollution and Health Effects, an European Approach)*, realizzato durante gli anni 90 per stimare gli effetti a breve termine in alcune città europee (Katsouyanni et al, 1995). Quest'esperienza ha fatto da scuola per la stesura di protocolli di ricerca, di raccolta di dati e di metodi di analisi dei dati. La partecipazione di tre città italiane

(Torino, Milano e Roma) ha rappresentato il punto di partenza per lo sviluppo di progetti nazionali di grandi dimensioni come i progetti Misa (Biggeri et al, 2004) ed EpiAir (Stafoggia et al, 2010). Analogamente, dall'esperienza internazionale dello studio Isaac (*International Study on Asthma and Allergies in Children*) sulla prevalenza di asma e allergie nei bambini, sono scaturite le iniziative italiane Sidria (Galassi et al, 2006). Un recente lavoro elenca i progetti di ricerca europei finanziati nell'ultimo decennio 2000-2010 (in *Epidemiologia e Prevenzione*, Forastiere et al, 2010). Tra i progetti finanziati, ci sono importanti esempi di network di ricercatori, come Airnet e Enrico (particolarmente importante per le coorti di nati). Escape è il progetto più ampio attualmente in corso sugli effetti a lungo termine dell'inquinamento atmosferico in Europa. In Italia, sono diverse le città coinvolte che beneficeranno di metodi di valutazione dell'esposizione innovativi e ben sviluppati.

I progetti italiani Moniter (Emilia-Romagna) ed Eras-Lazio sono nati dalla consapevolezza che sono ancora inadeguate

le evidenze relative agli effetti sulla salute degli impianti di trattamento dei rifiuti, così come non sono ancora esaustive le informazioni relative a qualità e quantità delle sostanze emesse, per tecnologia utilizzata e tipologia dei rifiuti trattati (Porta et al, 2009).

L'esperienza di Intarese – che ha compreso uno studio specifico di valutazione di impatto del sistema dei rifiuti a livello nazionale in Italia, Inghilterra e Slovacchia (Forastiere et al, 2011) – rappresenta bene l'impegno europeo e ha fornito elementi innovativi per i progetti italiani. Sul tema dei siti contaminati ha grande rilevanza in Italia il progetto Sentieri (*Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento*) coordinato dall'Istituto superiore di sanità e completato in dicembre 2010. I risultati sono pubblicati in due supplementi della rivista *Epidemiologia e Prevenzione*: il primo illustra le procedure e i risultati della valutazione dell'evidenza epidemiologica dell'associazione tra 63 cause di morte e le fonti di esposizioni ambientali presenti nei SIN, siti di interesse nazionale per le bonifiche. Il secondo supplemento, in stampa, presenta per 44 SIN i risultati dell'analisi di mortalità nel periodo 1995-2002.

Le possibili priorità: aria, clima, trattamento rifiuti e bonifica siti

Nel quadro ricco e variegato appena accennato vale la pena indicare alcune possibili priorità di ricerca per stimolare la discussione e la partecipazione dei ricercatori e delle istituzioni nella formulazione di programmi e protocolli. Il tema degli *effetti a lungo termine dell'inquinamento* è molto attuale poiché l'Unione europea ha approvato nel 2008 i nuovi limiti annuali per il $PM_{2,5}$ ($25 \mu g/m^3$) e una revisione dello standard per il $PM_{2,5}$ è prevista per il 2013. Le decisioni che l'Europa ha preso sono controverse poiché gli studi epidemiologici hanno messo in rilievo effetti sulla salute anche per concentrazioni più basse di quelle stabilite. Uno dei principali problemi è la non disponibilità di stime degli effetti a lungo termine per la carenza di studi di coorte europei dedicati a questo tema. Negli studi condotti sono state utilizzate le stime sugli effetti a lungo termine dell'inquinamento atmosferico provenienti da studi di coorte condotti negli Stati Uniti. Per far fronte a questo limite, il progetto Escape utilizza dati sanitari raccolti in coorti già esistenti. Tuttavia, non sarà in grado di fornire



un quadro completo a causa della minore partecipazione dei paesi dell'area mediterranea e dei nuovi Stati membri che adesso si trovano a dover fronteggiare serie problematiche ambientali. Inoltre, i cambiamenti nelle tecnologie, nella composizione dei carburanti e delle fonti di combustione ha portato negli ultimi anni a variazioni nella composizione degli inquinati atmosferici e della loro tossicità. Solo studi di coorte prospettici, che valutino in parallelo le condizioni di esposizione e lo stato di salute nel corso del tempo, possono essere usati con successo per stimare gli effetti a lungo termine degli agenti ambientali nocivi. Inoltre attraverso tali studi possono essere identificati i fattori di suscettibilità, le caratteristiche individuali e locali che aumentano il rischio per la salute correlato all'inquinamento atmosferico e al clima. Sono necessari, dunque, studi preliminari per valutare e individuare le priorità in relazione alle più importanti esposizioni ambientali a livello regionale e urbano (inclusendo i cambiamenti climatici, l'inquinamento negli ambienti domestici, l'inquinamento atmosferico e il rumore) con effetti già osservabili e con potenziali effetti futuri.

Gli *effetti sanitari a breve termine del particolato atmosferico* (PM) sono stati studiati in modo approfondito e il quesito scientifico principale oggi è la valutazione del ruolo che hanno la dimensione delle particelle, la composizione chimica, e le diverse fonti di emissione. I diversi composti chimici del PM, ad esempio i metalli di transizione, possono contribuire in modo differente agli effetti sulla salute indotti dal particolato. Un esteso programma di ricerca è già in corso negli Stati Uniti (Bell et al, 2007), ma l'Europa è in ritardo.

In Italia, il progetto Supersito in Emilia-Romagna è il primo tentativo per sviluppare un approccio sistematico in grado di caratterizzare le dimensioni, le proprietà e le fonti del PM e per valutare gli effetti sulla salute combinando dati epidemiologici, tossicologici e clinici. Su questi aspetti è in fase di approvazione

il progetto europeo Medparticles, con una particolare attenzione al ruolo delle sabbie sahariane (Mallone et al, 2011).

Dal progetto di ricerca europeo Aphekom (*Improving Knowledge and Communication for Decision Making on Air Pollution and Health in Europe*), a cui ha partecipato anche l'Italia, è emerso l'elevato impatto economico e sanitario dell'esposizione umana ai contaminanti emessi nell'atmosfera. Tuttavia, malgrado gli sforzi, in Italia manca ancora una competenza completa nell'ambito della valutazione integrata dell'impatto ambientale e sanitario (VIIAS) dell'inquinamento atmosferico. Tale approccio, ben formalizzato nella letteratura scientifica (Briggs, 2008) e nel progetto Intarese (www.intarese.org), prende origine dallo sviluppo nei paesi anglosassoni dell'*Integrated Environmental and Health Impact Assessment* (Iehia - www.integrated-assessment.eu) recentemente messa a punto allo scopo di esaminare gli effetti sulla salute in modo globale e di valutare l'intera catena di eventi che portano a problemi di salute (dalle politiche, alle fonti di esposizione, alle modalità di esposizione, agli impatti). Il metodo implica la capacità di definire chiaramente gli scenari e le singole misure in relazione alle possibili fonti emissive alla loro riduzione prevedibile, di caratterizzare la popolazione potenzialmente coinvolta e di stimare gli effetti. In sostanza, sarebbe necessario disporre di metodologie innovative che usino la modellistica ambientale, in combinazione con i risultati di studi epidemiologici consolidati, per determinare gli impatti dell'inquinamento sulla mortalità e morbosità sul territorio italiano secondo scenari e possibilità di articolazioni anche complesse delle politiche energetiche, industriali, del traffico, e dell'agricoltura. Di particolare interesse è anche lo studio dell'impatto delle politiche sui cambiamenti climatici sull'inquinamento atmosferico. Infatti le misure per contenere le emissioni di

anidride carbonica possono determinare una diminuzione delle emissioni di molti inquinanti, inclusi i precursori dell'ozono.

Riguardo le conseguenze dei *cambiamenti climatici sulla salute*, l'impatto delle ondate di calore in Europa è stato molto studiato. Le ondate di calore sono risultate associate a significativi effetti a breve termine sulla mortalità nelle aree urbane europee (Phewe, EuroHeat project). Tuttavia sono necessari ulteriori studi sui rischi a breve termine per la salute associati con alcuni eventi estremi (alluvioni, incendi). Inoltre, gli effetti a breve e a lungo termine dell'inquinamento atmosferico sulla salute possono essere amplificati da eventi meteorologici estremi, ma tali aspetti devono essere ancora chiariti.

È noto che gli *impianti di trattamento dei rifiuti* sono spesso localizzati in un contesto geografico e ambientale complesso, in prossimità di centri urbani e industriali, e ciò rende difficile la

valutazione del reale contributo di questi impianti sulla qualità dell'aria, del suolo e delle acque e sui possibili effetti sulla popolazione. Gli sforzi di Monitor e di Eras-Lazio forniranno conoscenze aggiuntive sugli effetti dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani, rispettivamente per inceneritori e discariche, ma occorre avviare valutazioni integrate, anche usando il monitoraggio biologico, per isolare gli effetti delle varie esposizioni ambientali e per valutare gli effetti del trasporto e dei nuovi sistemi di smaltimento. Sul tema dei *siti industriali e di bonifica* occorre uno sforzo ulteriore, specie nelle aree in cui una compromissione dello stato di salute è già evidente, per fornire indicazioni più precise sulle sostanze tossiche (caratterizzazione, quantità potenzialmente emesse nel corso degli anni, dispersione geografica in aria, acqua, suolo); è necessario comprendere anche di che tipo e di che entità è stata l'esposizione della popolazione residente. È un lavoro di straordinaria complessità, ma realizzabile e che può trarre frutto dai risultati e dallo

sviluppo di esperienze già realizzate (ad. es. Monitor), anche utilizzando moderne tecniche di simulazione della dispersione degli inquinanti. Per rispondere alle preoccupazioni della popolazione e alla crescente domanda di informazione, in alcune realtà è indispensabile superare il dato di mortalità che, pur considerando i vantaggi dell'accuratezza e della disponibilità ampiamente noti, è un indicatore sommario dello stato di salute della popolazione, specie per le malattie non letali. Una naturale evoluzione sarà l'approfondimento dell'incidenza di tumori attraverso l'uso dei dati dei Registri, della frequenza di altre patologie tramite gli archivi dei ricoveri ospedalieri (es. cardiopatia ischemica, BPCO) o delle prescrizioni farmaceutiche (diabete, ipertensione, malattie neurologiche). È indubbia, tuttavia, l'urgenza di affrontare in modo sistematico il tema della *salute riproduttiva*. Accanto agli indicatori classici (abortività spontanea, rapporto dei sessi, prematurità, peso alla nascita, malformazioni) andranno sperimentati indicatori più sofisticati della fecondità (qualità del seme, infertilità), in relazione alla letteratura più recente che suggerisce un effetto degli inquinanti ambientali sulla salute della donna e del feto in gravidanza. Particolare attenzione dovrà essere posta alla salute della infanzia, proprio in relazione alle esposizioni a sostanze tossiche in utero o durante i primi anni di vita. A questo proposito è auspicabile l'avvio di studi analitici di coorti di nuovi nati nelle situazioni ambientali più compromesse.

In conclusione, le evidenze epidemiologiche sono indispensabili per definire misure di sanità pubblica per migliorare la capacità di pianificazione e gestione della risposta nel futuro. In Italia le priorità di ricerca in campo ambientale sono scaturite dalle questioni scientifiche emergenti a livello internazionale e questo processo dovrà continuare in futuro ed essere potenziato anche attraverso una migliore comunicazione e condivisione dei risultati con gli altri ricercatori a livello europeo e con una buona comunicazione di esperti delle varie discipline, biologiche e ambientali, che sono presenti nel nostro Paese.

Francesco Forastiere, Carla Ancona, Paola Michelozzi

Dipartimento di epidemiologia del Servizio sanitario regionale Regione Lazio

BIBLIOGRAFIA

- Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, Anderson HR, Bisanti L, Danova J, D'Ippoliti D, Forsberg B, Medina S, Paldy A, Rabchenko D, Schindler C, Michelozzi P. *Effects of apparent temperature on summer mortality in 15 European cities: results of the PHEWE project*. Epidemiology 2008;19(5):711-9.
- Bell ML, Dominici F, Ebisu K, Zeger SL, Samet JM. *Spatial and temporal variation in PM(2.5) chemical composition in the United States for health effects studies*. Environ Health Perspect. 2007 Jul;115(7):989-95.
- Biggeri A, Bellini P, Terracini B. [Meta-analysis of the Italian studies on short-term effects of air pollution--MISA 1996-2002]. Epidemiol Prev. 2004 Jul-Oct;28(4-5 Suppl):4-100.
- Forastiere F, De Sario M, Michelozzi P. *The Italian contribution to EU research programs on health effects of air pollution and climate in a changing environment*. Epidemiol Prev. 2010 Sep-Dec;34(5-6):39-46.
- Forastiere F, Badaloni C, de Hoogh K, Kreyer von Kraus M, Martuzzi M, Mitis F, Palkovicova L, Porta D, Preiss P, Ranzi A, Perucci CA, Briggs D. *Health impact assessment of waste management facilities in three European countries*. Environ Health. 2011 Jun 2;10(1):53. [Epub ahead of print]
- Galassi C, De Sario M, Biggeri A, Bisanti L, Chellini E, Ciccone G, Petronio MG, Piffer S, Sestini P, Rusconi F, Viegi G, Forastiere F. *Changes in prevalence of asthma and allergies among children and adolescents in Italy: 1994-2002*. Pediatrics. 2006 Jan;117(1):34-42.
- Katsouyanni K, Zmirou D, Spix C, Sunyer J, Schouten JP, Pönkä A, Anderson HR, Le Moulec Y, Wojtyniak B, Bigotti MA, Bacharova L. *Short-term effects of air pollution on health: a European approach using epidemiological time-series data. The APHEA project: background, objectives, design*. Eur Respir J, 1995, 8, 1030-1038.
- Mallone S, Stafoggia M, Faustini A, Gobbi GP, Marconi A, Forastiere F. *Saharan Dust and Associations between Particulate Matter and Daily Mortality in Rome, Italy*. Environ Health Perspect. 2011 Jun 17.
- Porta D, Milani S, Lazzarino AI, Perucci CA, Forastiere F. *Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste*. Environ Health. 2009 Dec 23;8:60.
- Stafoggia M, Forastiere F, Faustini A, Biggeri A, Bisanti L, Cadum E, Cernigliaro A, Mallone S, Pandolfi P, Serinelli M, Tessari R, Vigotti MA, Perucci CA, EpiAir Group. *Susceptibility Factors to Ozone-related Mortality - A Population-based Case-crossover Analysis*. Am J Respir Crit Care Med. 2010 Aug 1;182(3):376-84.

PRINCIPIO DI PRECAUZIONE E PRATICHE DI POLICY

LA PRIMA FORMULAZIONE RISALE A RIO 1992. DA ALLORA SI È SVILUPPATO UN INTENSO DIBATTITO SU INCERTEZZA, RISCHIO, ONERE DELLA PROVA. LA PRECAUZIONE COINVOLGE I PROCESSI DECISIONALI E IN FONDO INTERPELLA LO STESSO CONCETTO DI DEMOCRAZIA.

Benché i detrattori lo riducano a truisimo antiscientifico (*"better safe than sorrow"*) il principio di precauzione in realtà si radica in raffinate riflessioni filosofico- (e sociologico-) scientifiche. E se le iniziali traduzioni giuridiche e di *policy* dell'idea di precauzione hanno prestato il fianco a critiche, la progressiva elaborazione dello statuto epistemico del "non-sapere" consente oggi di pensare a strategie applicative diversificate, flessibili e, non da ultimo, democratiche.

All'inizio degli anni Ottanta l'idea di precauzione era già entrata con sfumature diverse in taluni documenti internazionali (come le convenzioni sul Mare del Nord). Ma i dibattiti che accompagnarono l'affacciarsi sulla scena mondiale della precauzione come approccio all'incertezza ambientale si concentrarono sulle sue immediate modalità applicative e sulle autorità competenti a evocarla.

La prima piena formulazione internazionale del concetto di precauzione, contenuta nel Principio 15 della Dichiarazione di Rio de Janeiro del 1992, ne individuava la funzione nel fornire un orientamento normativo alla "mancanza di piena certezza scientifica" (*"lack of full scientific certainty"*), vale a dire nel "non rimandare l'adozione di adeguate misure di tutela" in caso di ipotizzati impatti ambientali negativi.

Il Principio 15 assumeva così implicitamente che la condizione operativa "normale" della scienza sia quella di certezza, e che l'incertezza si configuri come circostanza eccezionale e temporalmente circoscritta. Questo presunto carattere emergenziale del principio di precauzione ha avuto un ruolo determinante nella sua configurazione come rimedio estremo di fronte a tecnologie inedite e particolarmente pericolose. Le traduzioni giuridico-politiche più note hanno assimilato la precauzione all'inversione dell'onere della prova di fatti incerti o alla moratoria, limitandone implicitamente la fruibilità e decretandone la natura residuale. In questa prospettiva anche la Comunicazione della Commissione europea del 2000,

pur qualificando la precauzione come principio generale dei Trattati comunitari, si concentrava sulle modalità applicative più che sulla coerenza tra fondamenti cognitivi e soluzioni normative. Di fatto, molti malumori sulla precauzione non riguardano la questione dell'incertezza – certamente reale – ma il carattere arbitrario delle sue implementazioni politiche.

La riflessione teorica e istituzionale successiva ha via via inquadrato la precauzione come discorso epistemologico sulla complessità, intrecciandolo a una rinnovata visione della democrazia.

Nel 2001 il documento della European environmental agency *Late lessons from early warnings* ha chiarito le diverse forme di mancanza di certezza scientifica: rischio, incertezza, ignoranza e indeterminazione. Nelle decisioni in condizioni di rischio, le variabili di un problema sono conosciute, come lo sono le probabilità di eventi avversi. Nelle decisioni in condizioni di incertezza, sono note le variabili in gioco, ma le probabilità di danno non sono quantificabili. L'ignoranza allude a situazioni in cui né i possibili impatti né le loro probabilità sono disponibili; il concetto di indeterminazione, infine, riassume il carattere aperto e condizionale di ogni conoscenza, una volta declinata in specifici contesti socioculturali.

Ancora più importante è il carattere diffuso dell'incertezza, che appare sempre più un tratto quotidiano dello svolgersi della scienza. L'espressione "scienza post-normale"¹, coniata da Jerry Ravetz e Silvio Funtowicz e ormai divenuta classica, ha disegnato le condizioni di complessità odierna della tecnoscienza, in cui "tipicamente i fatti sono incerti, i valori in conflitto, le poste in gioco alte, le decisioni urgenti".

L'incertezza scientifica non solo è "normale", ma è co-essenziale alla scienza destinata a scelte pubbliche. Il filosofo francese Jean-Pierre Dupuy, in un saggio sulle nanotecnologie², si è spinto oltre, mettendo in guardia da ogni facile riduzione dell'incertezza alla circostanziale insufficienza di conoscenza. L'incertezza di un fenomeno, osserva Dupuy, può



non dipendere semplicemente dal nostro limitato sapere (incertezza epistemica). Un processo può essere intrinsecamente complesso (incertezza ontologica) e determinarsi causalmente solo nel momento in cui si verifica.

L'insieme di queste riflessioni conduce direttamente alla necessità sia di moltiplicare e diversificare le conoscenze rilevanti nell'inquadramento dei problemi, sia di rendere più aperte e partecipate le modalità deliberative.

L'esigenza di estendere l'*expertise* ha più ragioni. Si tratta di rendere il processo decisionale più sensibile alle richieste della società; di ristabilire la connessione tra discipline frammentate e spesso incapaci di dialogare; di rendere esplicite le assunzioni nascoste nei giudizi di esperti e cittadini; di ripensare la stessa nozione di "esperto", aprendola a saperi ed esperienze non necessariamente codificate in discipline. Più in generale, la conoscenza deve aprirsi riflessivamente sui propri limiti per includere lo sguardo sulla qualità delle proprie modalità di produzione e sui contesti valoriali e sociali.

In un articolo dal significativo titolo

"Keep it Complex", Andy Stirling³ ha mostrato come il riconoscimento e l'aperta discussione dell'incertezza, delle ambiguità e dell'ignoranza da parte degli esperti costituisca un fattore fondamentale per politiche più consapevoli ed equilibrate. Al contrario, una finta unanimità e la rappresentazione semplificata delle posizioni della scienza rendono intrinsecamente più deboli le decisioni, esponendole a possibili manipolazioni politiche⁴.

Un processo decisionale rispettoso della complessità dei problemi implica e promuove un diverso rapporto tra scienza, istituzioni e società civile. Ciò che ancora si chiede ai cittadini è di sottoscrivere un tacito rapporto fiduciario nei confronti dei depositari ufficiali del sapere scientifico. L'astratta validità della "voce della scienza" è stata finora invocata per legittimarne l'autorità indiscussa. Ma, come ha osservato Sheila Jasanoff, i processi di

accreditamento sociale del sapere scientifico dovrebbero rispondere ai medesimi valori che informano i principi della convivenza democratica: trasparenza, apertura, riconoscimento delle incertezze, rispetto per le migliori evidenze scientifiche, critica nei confronti delle autorità indiscusse.

Ricollocato in questo contesto più ampio di riflessione sulla scienza nelle società democratiche, il principio di precauzione può trovare nuove modalità di attuazione attraverso strumenti capaci di affidare attivamente ai cittadini il senso che le scelte tecnologiche possono assumere per la salute individuale e collettiva. La Bioteca di Sarroch, cui è dedicato un contributo in questo fascicolo, è un esempio di iniziativa scientifico-tecnologica e civica precauzionale: in un'area a elevato inquinamento industriale della Sardegna, i cittadini hanno istituito una bio banca, conferendo, stoccando e destinando alla ricerca i propri materiali biologici, per

monitorare nel tempo e così tutelare la salute della comunità e dell'ambiente.

Mariachiara Tallacchini

Università Cattolica del Sacro Cuore

NOTE

¹ S. Funtowicz, "Modelli di scienza e policy in Europa", in S. Rodotà e M. Tallacchini (a cura di), *Trattato di biodiritto*, vol.I, Giuffrè, Milano 2010, pp.531-549.

² J.P. Dupuy, *Complexity and uncertainty. A prudential approach to nanotechnology*, A contribution to the work in progress of the "Foresighting the new technology wave" High level expert group, European Commission, Brussels, March 2004.

³ A. Stirling, "Commentary: Keep It Complex", in *Nature*, 2010, 468, p.1029.

⁴ S. Jasanoff, "The essential parallel between science and democracy", in *Seed Magazine*, February 17, 2009, <http://bit.ly/jasanoff>

AMBIENTE E SALUTE, LA DICHIARAZIONE DI PARMA

Sistemi più efficaci di allerta rapida e di sorveglianza delle emergenze climatiche e sanitarie, politiche di contrasto ai cambiamenti climatici più attente alla salute e capaci di integrare al meglio le questioni ambientali e quelle sanitarie. Questi alcuni punti della Dichiarazione di Parma, siglata a conclusione della conferenza internazionale *Proteggere la salute dei bambini in un ambiente che cambia* (Parma, 10-12 marzo 2010). Il documento, approvato dai ministri e dai rappresentanti dei 53 Stati membri della Regione Europea dell'Organizzazione mondiale della sanità (Oms), sancisce l'impegno a ridurre entro i prossimi 10 anni gli impatti dell'ambiente sulla salute.

Tra gli impegni ad agire sottoscritti a Parma:

Lotta all'obesità e alimentazione sana

"È nostro obiettivo fornire a ogni bambino, entro il 2020, accesso ad ambienti salubri e sicuri e a luoghi della vita quotidiana nei quali possano andare all'asilo e a scuola, a piedi e in bicicletta, nonché a spazi verdi nei quali possano giocare e svolgere attività fisica. Nel fare questo, è nostra intenzione prevenire gli incidenti attuando misure efficaci e promuovendo la sicurezza dei prodotti. Attueremo il Piano d'azione europeo dell'Oms per gli alimenti e la nutrizione (2007-2012), in particolare migliorando la qualità nutrizionale dei pasti scolastici, e sosterremo la produzione e il consumo alimentare locale, laddove ciò consente di ridurre l'impatto sull'ambiente e sulla salute".

Migliore qualità dell'aria

"Proseguiremo, e potenzieremo, i nostri sforzi per ridurre l'incidenza delle malattie respiratorie acute e croniche attraverso la riduzione dell'esposizione alle particelle ultrafini e ad altro materiale particolato, derivanti soprattutto dall'industria, dai trasporti e dalla combustione domestica, e dell'esposizione all'ozono a livello del suolo, in armonia con le linee-guida dell'Oms sulla qualità dell'aria. Potenzieremo i programmi di sorveglianza, controllo e informazione, inclusi quelli concernenti i combustibili utilizzati nei trasporti e nelle abitazioni private. Svilupperemo appropriate politiche e normative intersettoriali in grado di cambiare la strategia per ridurre l'inquinamento indoor e forniremo incentivi e opportunità per garantire che i cittadini abbiano accesso a soluzioni basate su un'energia sostenibile, pulita e sana nelle abitazioni private e nei luoghi pubblici".

Prevenire le malattie da sostanze chimiche

"È nostro obiettivo proteggere ogni bambino dai rischi posti dall'esposizione alle sostanze e a preparati pericolosi, con

particolare accento sulle donne in gravidanza e in allattamento e sui luoghi nei quali i bambini vivono, apprendono e giocano. Identificheremo tali rischi e, per quanto possibile, li elimineremo entro il 2015/2020. Agiremo sui rischi identificati di esposizione agli agenti cancerogeni, mutageni e tossici per la riproduzione, inclusi il radon, i raggi ultravioletti, l'amianto e gli interferenti endocrini e inviteremo gli altri stakeholder a fare altrettanto.

Più ricerca sui rischi per la salute

"Chiediamo maggiori ricerche sugli effetti potenzialmente negativi delle sostanze chimiche persistenti, interferenti con il sistema endocrino e bioaccumulabili, e della loro combinazione, nonché l'individuazione di alternative più sicure. Chiediamo inoltre un aumento delle ricerche sull'uso delle nanoparticelle nei prodotti e dei nanomateriali, nonché dei campi elettromagnetici, al fine di valutare le eventuali esposizioni dannose. Metteremo a punto, e applicheremo, metodi migliori di valutazione dei rischi e dei benefici per la salute".

Protezione dai rischi del cambiamento climatico

"Ci impegniamo a proteggere la salute e il benessere, le risorse naturali e gli ecosistemi e a promuovere l'equità e la sicurezza nella salute, e gli ambienti sani in un clima che cambia. Integreremo le questioni sanitarie in tutte le norme, le politiche e le strategie, adottate a tutti i livelli e in tutti i settori, mirate alla "mitigazione" dei cambiamenti climatici o all'adattamento a essi. Potenzieremo i sistemi e i servizi sanitari, di welfare sociale e ambientali al fine di migliorare la loro capacità di risposta tempestiva all'impatto dei cambiamenti climatici, quali, ad esempio, gli eventi atmosferici estremi e le ondate di caldo".

La partecipazione dei bambini e dei giovani

"Vigileremo affinché in tutti gli Stati membri sia facilitata la partecipazione dei giovani ai processi nazionali e internazionali, attraverso risorse adeguate e la necessaria formazione, dando loro l'opportunità di una costruttiva collaborazione".

La Dichiarazione e il rapporto finale della conferenza sono disponibili all'indirizzo <http://bit.ly/WhoParma2010>



FOCUS

LA BIOTECA DI SARROCH: UNO STRUMENTO CIVICO A TUTELA DELLA SALUTE UMANA E AMBIENTALE

Le biobanche sono strutture in cui vengono raccolti e conservati materiali biologici (per es. sangue, urine, tessuti, capelli, unghie) "donati" o comunque prelevati da individui sani o ammalati, e le informazioni (personali, cliniche, genetiche) a essi associati. Anche se numerose collezioni di materiali biologici e dati hanno avuto origine da studi epidemiologici e di popolazione (come è accaduto, per esempio in Islanda e in Norvegia), l'evoluzione e il consolidamento delle biobanche sono andati in direzione di un riduzionismo genetico, cioè la tendenza ad associare geni a patologie escludendo i fattori ambientali, e di una medicina personalizzata, che ambisce a costruire i farmaci per identità genetiche individuali. Questo approccio tendente a produrre prodotti più che a generare salute, sta anche comportando seri problemi etico-giuridici, poiché chi promuove operazioni di prelievo e custodia di materiali biologici non sempre si preoccupa di rispettare e garantire interessi altri da quelli di ricercatori e finanziatori. Coloro che, più o meno volontariamente, conferiscono i campioni non raramente sono trattati come "pazienti" o "soggetti di studio" a cui fornire, nella più favorevole delle ipotesi, solo le informazioni strettamente necessarie a ottemperare alle norme vigenti.

Il caso di Sarroch, comune in provincia di Cagliari, tuttavia, si segnala come un'iniziativa differente, che coniuga in chiave democratica e scientifica salute individuale e collettiva e ambiente.

Dalla biobanca alla bioteca

L'idea di costituire una biobanca a Sarroch aveva cominciato a prendere forma dopo che il programma denominato "Sarroch Ambiente e Salute", promosso dall'amministrazione locale fin dal 2006 e coordinato da Annibale Biggeri, dell'Università di Firenze, aveva evidenziato una maggiore frequenza di alcune malattie nella popolazione. Il comune, infatti, è sede del principale polo industriale della Sardegna, con una raffineria fra le più grandi d'Europa. L'ipotesi di prelevare tessuti biologici dai residenti e di conservarli per future analisi derivava dalla necessità di interventi volti a ridurre il livello di inquinamento esistente. Gli studi di biomonitoraggio consentono di determinare la concentrazione di sostanze nocive e/o dei loro metaboliti e i meccanismi attraverso i quali essi esplicano la loro azione nell'organismo. La possibilità di eseguire misurazioni ripetute nel tempo permette di valutare dinamicamente come l'organismo risponde alle sostanze

tossiche, la loro eventuale persistenza ed eliminazione, la reversibilità delle modificazioni biologiche precoci e, in alcuni casi, dei danni (ad esempio, nel caso di alterazioni al patrimonio genetico, grazie ai meccanismi spontanei di riparazione del Dna). Inoltre, dato il rapido sviluppo delle conoscenze e delle tecnologie nel settore, è pensabile che in futuro saranno possibili ulteriori analisi, oggi non disponibili o addirittura neppure ipotizzabili.

Il progetto iniziale di biobanca era basato principalmente su considerazioni di tipo sanitario. Ma lo sviluppo degli aspetti etico-giuridici ha trasformato un progetto prevalentemente tecnico in un progetto civico tra scienza e democrazia. Il passaggio è segnato, anche simbolicamente, dall'introduzione del termine "bioteca", a indicare che lo scopo non è di costruire un forziere accessibile a pochi, bensì di custodire e valorizzare nell'interesse di tutti una risorsa comune; non di produrre un profitto esclusivamente individuale, bensì di generare dei vantaggi collettivi, secondo regole chiare e procedure trasparenti. Fondamento dell'impresa è la convinzione che la salute della comunità e dell'ambiente siano indissolubilmente legate e che, per essere garantita come diritto, la salute esiga l'impegno responsabile di ciascuno nella tutela della comunità e dell'ambiente.

Nel 2010 il Consiglio comunale di Sarroch ha deliberato all'unanimità la costituzione della "Fondazione Bioteca di Sarroch", che "si prefigge di contribuire alla tutela della salute individuale e collettiva degli abitanti di Sarroch, prestando particolare attenzione ai fattori ambientali" (art.3). Essa viene individuata come custode dei campioni di materiale biologico volontariamente conferiti dai cittadini



La sede della bioteca di Sarroch in via di ultimazione.

e come responsabile del loro corretto trattamento e uso, in concomitanza con lo scopo fissato.

È nella partecipazione civica ampia, che tocca sia il processo decisionale sia quello di ricerca, che risiede la novità, e insieme la sfida, del progetto. Attraverso l'uso di tecnologie scientificamente avanzate e di pratiche sociali democratiche, la "Bioteca di Sarroch" vuole incarnare e concretizzare una visione della salute come bene da condividere attraverso un impegno responsabile, individuale e collettivo.

I cittadini non sono, per così dire, in balia di ricercatori ed "esperti", ma interagiscono e collaborano con loro, scambiando e integrando informazioni, conoscenze e risorse. La costruzione di un rapporto di fiducia reciproca diviene il risultato e al tempo stesso la condizione essenziale di un percorso verso il raggiungimento di un obiettivo condiviso.

Annibale Biggeri¹, Bruna De Marchi², Mariachiara Tallacchini³

1. Università di Firenze
2. Politecnico di Milano
3. Università Cattolica S.C. - Piacenza



La raffineria di Sarroch.

FOTO: STEFANO SASSU

LA RETE CITTÀ SANE OMS PER LA CITTÀ CHE VERRÀ

NEL 2050 OLTRE IL 70% DEGLI ABITANTI DEL PIANETA VIVRANNO NELLE AREE URBANE E RADDOPPIERANNO LE MEGALOPOLI, CITTÀ CON OLTRE DIECI MILIONI DI ABITANTI. LA RETE CITTÀ SANE OMS SI PROPONE COME SOGGETTO ATTIVO PER FORNIRE AGLI AMMINISTRATORI IL SOSTEGNO NELLA PIANIFICAZIONE DELLA "CITTÀ CHE VERRÀ".

Nel 2007 l'Onu ha annunciato un sorpasso fondamentale per la storia dell'uomo. La popolazione urbana ha superato in percentuale il numero dei residenti nelle zone rurali. Si tratta di un dato che segnerà indelebilmente lo sviluppo mondiale. Tant'è che le proiezioni dicono che nel 2050 oltre il 70% degli abitanti del pianeta vivranno nelle aree urbane. Il numero delle megalopoli, città con oltre dieci milioni di abitanti, raddoppierà arrivando a quota 27.

Le città oggi sono, quindi, ineluttabili laboratori dello sviluppo umano dove progettare, pianificare, costruire il futuro per quanto possibile. In questo contesto la *Rete città sane* dell'Organizzazione mondiale della sanità (Oms) si inserisce come soggetto attivo per fornire agli amministratori il sostegno nella pianificazione della "città che verrà". Ma come può una città essere "sana"? È importante prendere in considerazione il concetto di *salute* dell'Oms che la intende non come una semplice assenza di malattia, ma come stato di benessere complessivo. Ad esempio una città sana è una città aperta, che offre ai suoi abitanti stimoli e opportunità, risorse ed esperienze diverse. È una città che favorisce e promuove l'incontro con l'altro, la comunicazione e l'interazione, nella convinzione che la diversità sia una ricchezza. Il benessere che intendiamo,

però, non è un prodotto ma un processo, è il risultato di un percorso che impegna una comunità a migliorare continuamente il proprio stato di salute e la qualità della vita dei propri membri. Una città sana non è, quindi, una città che ha raggiunto uno stato di salute ottimale, ma è una città che si impegna con energia per ottenerlo.

Partendo da questo presupposto la Rete città sane Oms costituisce un punto di raccolta di esperienze e uno snodo importante per la progettualità. Grazie agli incontri nazionali, ai workshop formativi, agli strumenti di comunicazione predisposti gli amministratori e i tecnici coinvolti nel network hanno la possibilità di condividere esperienze, progetti e risorse. In quest'ambito la Rete promuove ogni anno l'*Oscar della Salute*, un premio nazionale per il miglior progetto di promozione della salute. La quarta edizione, svoltasi nel 2011, ha visto premiato il Comune di Venezia con il progetto *Co.me.fa.re. Comune e medici di famiglia in rete* che si basa sulla costruzione di un flusso informativo permanente tra i medici di famiglia e il Comune di Venezia per la realizzazione di una banca dati condivisa. I dati raccolti dai medici che hanno aderito all'iniziativa permetteranno all'amministrazione di avere una base di riferimento per

pianificare, monitorare e verificare le politiche di intervento e sostenere i medici nella conoscenza e nella lettura integrata e comparata delle informazioni.

Tutte le 73 città della Rete sono impegnate nella realizzazione pratica del sopracitato concetto di salute inteso come benessere complessivo. Si possono fare moltissimi esempi di progetti che tendono a questo obiettivo. Ad esempio: Bolzano è impegnata sul fronte della sostenibilità energetica. Udine sui progetti di mobilità sostenibile diretti in particolare ai bambini. Padova sull'accoglienza dei giovani universitari. Venezia sul fronte degli anziani in salute. Modena nel contrasto all'obesità infantile. Genova nella promozione dei diritti dei bambini. Si tratta di esempi di buone pratiche che partono dai singoli Comuni e che poi sono diffusi il più possibile fra le altre città. Sono nati anche progetti di Rete – diffusi cioè nella gran parte delle città aderenti – per la promozione del benessere come, ad esempio, *I Percorsi del cuore e della memoria*, per allenare la mente e prevenire le malattie cardiovascolari fra gli anziani, e *Le città sane dei bambini*, per la progettazione di attività che sviluppino in maniera positiva e salutare il rapporto fra l'ambiente urbano e il bambino.

Alla condivisione di esperienze e alla progettazione diffusa si aggiunge la formazione specializzata a livello europeo e internazionale. L'appartenenza alla Rete riconosciuta dall'Oms, che in Europa conta 1300 città in 30 Paesi, permette di accedere a numerose manifestazioni, seminari, workshop per l'aggiornamento di tecnici e amministratori.

A cura di Simona Arletti

Assessore Ambiente, Comune di Modena
Presidente nazionale Rete Città Sane Oms

RETE NAZIONALE CITTÀ SANE

Nata nel 1995 e composta, a oggi, da 73 città italiane, la Rete è una delle iniziative promosse dall'Organizzazione mondiale della sanità (Oms), per aiutare le città a diffondere la consapevolezza della salute pubblica, sviluppare le politiche locali e i programmi sanitari, prevenire e superare le minacce e i rischi per la salute, anticipare le sfide future. Dal 2010 Simona Arletti è presidente nazionale, con incarico triennale.
www.retecittasane.it



ENVIRONMENTAL JUSTICE, I RISCHI DELLE DISUGUAGLIANZE

I PIÙ POVERI SONO PIÙ ESPOSTI AI DANNI DOVUTI ALL'INQUINAMENTO E AL DEGRADO DELL'AMBIENTE. L'EUROPA CHIEDE UN MAGGIORE IMPEGNO AI PAESI MEMBRI PER INDAGARE E ABBATTERE QUESTE DISUGUAGLIANZE. L'ITALIA PARTECIPA A UN PROGETTO OMS EUROPEO PER VALUTARE L'ENTITÀ DELLE DISUGUAGLIANZE LEGATE AL RAPPORTO AMBIENTE-SALUTE.

Numerosi studi comparativi internazionali hanno confrontato il fenomeno delle disuguaglianze nella salute nei diversi paesi europei (Mackenbach, 2005; Mackenbach et al, 2008), giungendo alla conclusione che la direzione e l'intensità di queste differenze sono quasi sempre a svantaggio delle posizioni sociali più sfavorite, così come lo sono le differenze nell'esposizione ai fattori di rischio per la salute. Tra questi fattori di rischio sempre più spesso vengono incluse le differenze socio-demografiche¹ nelle esposizioni ambientali e nelle malattie correlabili (Jerrett 2009, O'Neill 2003).

La Commissione dell'Oms sui determinanti sociali (Who 2008) ha individuato tre raccomandazioni generali di base per un'azione di governo volta alla riduzione delle disuguaglianze sociali di salute che interpellano la responsabilità dei rischi ambientali:

- migliorare le condizioni di vita quotidiana (di cui le disuguaglianze di esposizioni a rischi ambientali sono una componente essenziale)
 - affrontare la distribuzione iniqua di potere, denaro e risorse (che influenza la vulnerabilità delle persone ai fattori di rischio ambientali, con particolare attenzione agli anziani e a bambini che passano più tempo nella casa e nel quartiere)
 - misurare e comprendere il problema e valutare l'impatto delle azioni (una raccomandazione rilevante per la povertà delle covariate sociali disponibili nei sistemi informativi sanitari correnti).
- Più recentemente la Commissione europea ha emanato una *Comunicazione sul tema della solidarietà nella salute*, che rilancia l'impegno di contrasto alle disuguaglianze di salute anche per i Paesi membri europei, attivando di concerto con l'Oms numerose iniziative di promozione delle capacità degli Stati membri a conoscere e affrontare le disuguaglianze di salute nel proprio Paese.



La situazione italiana

In Italia viviamo in una società stratificata, dove le persone più ricche stanno meglio, si ammalano di meno e muoiono di più (MinSal 2009). Queste differenze sono socialmente determinate. In particolare sono le differenze nelle condizioni di vita, nei comportamenti, nell'istruzione, nell'occupazione e nel reddito, nell'assistenza e nella prevenzione sanitaria che fanno nascere disparità nella salute, che sono in parte modificabili ed evitabili e sotto altri punti di vista ingiuste.

La riduzione della morbosità nei gruppi più a rischio potrebbe contribuire a rendere più sostenibile il sistema sanitario pubblico in una società che invecchia; inoltre, potrebbe moderare l'impatto sfavorevole della malattia sull'impoverimento delle persone. Questi indirizzi corrispondono alle principali raccomandazioni internazionali sui temi della salute e delle disuguaglianze di salute sopra citati. Ma sia nelle politiche europee, sia in quelle della maggior parte dei Paesi membri, Italia in primo luogo, non c'è ancora sufficiente consapevolezza

delle disuguaglianze di salute e delle loro conseguenze.

Per quanto riguarda l'ambiente, come in altre realtà estere, non esiste una sistematica attenzione in letteratura alle differenze sociali nell'esposizione ai fattori di rischio ambientali, ma le volte che se ne è misurata la distribuzione si sono scoperte disuguaglianze a sfavore delle persone e delle aree più deprivate. Questa fascia di popolazione sembra soffrire le peggiori condizioni ambientali, tra cui la cattiva qualità dell'aria, e ci sono indizi che fanno pensare che la posizione sociale influenzi in modo disuguale la vulnerabilità delle persone agli effetti dell'inquinamento atmosferico. Ad esempio a Roma si è stimato che l'impatto delle variazioni giornaliere negli indici di qualità dell'aria sulle variazioni giornaliere della mortalità e della morbosità sarebbe di intensità maggiore tra le persone di bassa posizione sociale (Forastiere et al., 2007). Analogamente è stato stimato che in occasione dell'ondata di calore dell'estate del 2003 l'impatto sulla mortalità degli anziani sarebbe stato più intenso tra quelli di più bassa posizione sociale (Michelozzi et al., 2005).

Come misurare le disuguaglianze nei fattori di rischio ambientali

La Quinta Conferenza ministeriale su ambiente e salute di Parma ha concentrato la sua attenzione e le sue raccomandazioni sui problemi di *environmental justice*; una revisione globale della letteratura disponibile ha cercato di quantificare l'entità del problema e di individuare i gruppi maggiormente vulnerabili (Who 2010). Una riunione di esperti sul tema *Ambiente e salute: l'influenza e gli effetti delle disuguaglianze sociali*, tenutasi nel 2009 aveva già concluso che le prove erano insufficienti a causa della mancanza di coerenza e comparabilità dei dati, nonché dell'assenza di un protocollo comune per la segnalazione delle disuguaglianze di salute ambientale (Who 2009). In risposta a questa lacuna, l'Ufficio regionale Oms, attraverso il suo Centro europeo ambiente e salute (Bonn), mira a realizzare con un progetto una valutazione comparativa dell'entità delle disuguaglianze di salute ambientale. Il progetto contribuisce direttamente alla realizzazione della *Dichiarazione di Parma*, adottata da tutti i 53 Stati membri, gli Stati della regione europea dell'Oms, affermando che gli Stati membri si sono impegnati ad agire per rischi per la salute ambientale per i gruppi vulnerabili e per la riduzione delle disuguaglianze sociali e di genere (Who 2010a).

A questo progetto l'Italia aderisce contribuendo alla redazione del rapporto internazionale di comparazione delle disuguaglianze sociali in dodici indicatori di rischio ambientale disponibili in quasi tutti i Paesi, e cercando di proporre l'adozione di indicatori di disuguaglianza legati alle esposizioni a inquinamento atmosferico e alla residenza in prossimità di siti inquinati o potenzialmente dannosi per l'ambiente e la salute.

Andrea Ranzi¹
Giuseppe Costa²

1. Centro tematico Ambiente e salute Arpa Emilia-Romagna
2. Dipartimento Scienze cliniche e biologiche Università di Torino

NOTE

¹ Le disuguaglianze sociali sono legate ad esempio, a reddito, istruzione e occupazione; quelle demografiche, ad esempio, a età, sesso, nazionalità o etnia.



BIBLIOGRAFIA

- Mackenbach J.P., Stirbu I. et al., *Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries*, N Engl J Med., 2008;358:2468-81.
- Mackenbach J.P., *Health inequalities: Europe in profile*, London: UK Presidency of the EU, 2005.
- Jerrett M., *Global geographies of injustice in traffic-related air pollution exposure*, Epidemiology, 2009, 20:231-3
- O'Neill M.S., McMichael A.J., Schwartz J., Wartenberg D., *Poverty, environment, and health: the role of environmental epidemiology and environmental epidemiologists*, Epidemiology, 2007, 18:664-8.
- WHO Commission on Social Determinants of Health (CSDH), *Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health*, Final Report of the Commission on Social Determinants of Health. Geneva, World Health Organization, 2008, <http://bit.ly/Who2008>
- COM (2009) 567. Commissione delle Comunità europee. Comunicazione al Parlamento europeo al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni: *Solidarietà in materia di salute, riduzione delle disuguaglianze sanitarie all'interno dell'UE*, Bruxelles, 20 ottobre 2009.
- Commissione d'indagine sull'esclusione sociale, *Rapporto sulle politiche contro l'esclusione sociale*, giugno 2008.
- MinSal 2009. Ministero del Lavoro, della salute e delle politiche sociali, *Relazione sullo stato sanitario del Paese 2007-2008. Determinanti socioeconomici*, Roma, 2009.
- Costa G., Marinacci C. et al., *Individual and contextual determinants of inequalities in health: the Italian case*, Int J Health Serv., 2003; 33: 635-667.
- Forastiere F., Stafoggia M. et al., *Socioeconomic status, particulate air pollution, and daily mortality: differential exposure or differential susceptibility*, Am. J. Ind. Med., 2007; 50(3): 208-216.
- Michelozzi P., de Donato F. et al., *The impact of the summer 2003 heat waves on mortality in four Italian cities*, Euro Surveill., 2005; 10(7): 161-165.
- WHO (2010), *Environment and health risks: a review of the influence and effects of social inequalities*, Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, <http://bit.ly/Who2010>
- WHO (2009), *Environment and health risks: the influence and effects of social inequalities*, Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe. Expert meeting report (Bonn, Germany, 9-10 September 2009), www.euro.who.int
- WHO (2010a), *Declaration of the Fifth Ministerial Conference on Environment and Health* (Parma, Italy, 12. March 2010), Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, www.euro.who.int

AMBIENTE E SALUTE, UNA STRATEGIA COMUNE

IN EMILIA-ROMAGNA SONO CRESCIUTE ELEVATE COMPETENZE TECNICO-SCIENTIFICHE ANCHE IN CAMPO EPIDEMIOLOGICO E NELL'ANALISI DEI DETERMINANTI AMBIENTALI. UN PATRIMONIO CHE COSTITUISCE UN IMPORTANTE SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE E ALLE DECISIONI. INTEGRAZIONE TRA AMBIENTE E SALUTE, SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE E INNOVAZIONE SONO ALLA BASE DELLE STRATEGIE REGIONALI.

La salute è un bene prezioso, forse il più prezioso di tutti, ed è fortemente collegata all'ambiente in cui viviamo e alle nostre scelte quotidiane. Il nostro stile di vita si riflette sulla nostra salute attraverso comportamenti che incidono direttamente sul nostro benessere – non fumare, svolgere regolarmente attività fisica, alimentarsi in modo vario ed equilibrato ne sono alcuni esempi – ma anche altre attività che svolgiamo quotidianamente hanno un riflesso indiretto sulla nostra salute se le leggiamo in riferimento al loro impatto ambientale; scegliere forme di mobilità sostenibile, praticare la raccolta differenziata dei rifiuti sono esempi di azioni per soggetti che si pongono il tema della consapevolezza e della responsabilità sulla protezione dell'ambiente in cui viviamo. Da tempo è chiaro che l'ambiente rappresenta uno dei principali determinanti della salute e, per via dell'impatto che ha sulla qualità della

vita e sullo sviluppo economico e sociale, il nesso tra ambiente e salute è oggetto di dibattito nella comunità politica e scientifica internazionale.

Le prospettive della produzione industriale, i processi di globalizzazione, le strategie nei settori dell'energia, dei trasporti e della gestione dei rifiuti, sono solo alcuni degli esempi di scenari che determinano rilevanti impatti sull'ambiente e sulla salute. A questi si devono aggiungere i cambiamenti climatici, per gli effetti propri e per le interazioni con i diversi settori della vita umana, e lo sviluppo urbano.

Uno sviluppo positivo della società, sostenibile ed equo, richiede necessariamente strategie e politiche efficaci e a questo fine occorre saper riconoscere le diverse dimensioni dei problemi, mobilitare l'impegno e le risorse delle comunità e delle istituzioni in modo intersettoriale e investire nelle conoscenze, sia attraverso la ricerca e la sorveglianza, sia in azioni di comunicazione, formazione e informazione.

L'impatto delle politiche su ambiente e salute

Quando si affronta il tema dell'impatto che le diverse politiche hanno sull'ambiente e sulla salute si entra in una condizione di incertezza anche perché le conoscenze disponibili non sono sistematiche e lasciano ampi gradi di incertezza. Esistono problemi di definizione e nomenclatura delle azioni da analizzare, tenendo conto che sono almeno tre gli assi di potenziale interesse:

- i fattori di rischio su cui insistono le azioni da valutare
- le politiche che controllano tali azioni
- i contesti (luogo di lavoro, scuola, comunità locali ecc.) in cui si verificano le esposizioni e le azioni.

È in questa complessità che si colloca il tema della carenza di conoscenza e dell'incertezza collegata. Per affrontare queste tematiche si stanno sviluppando competenze, normative, metodi

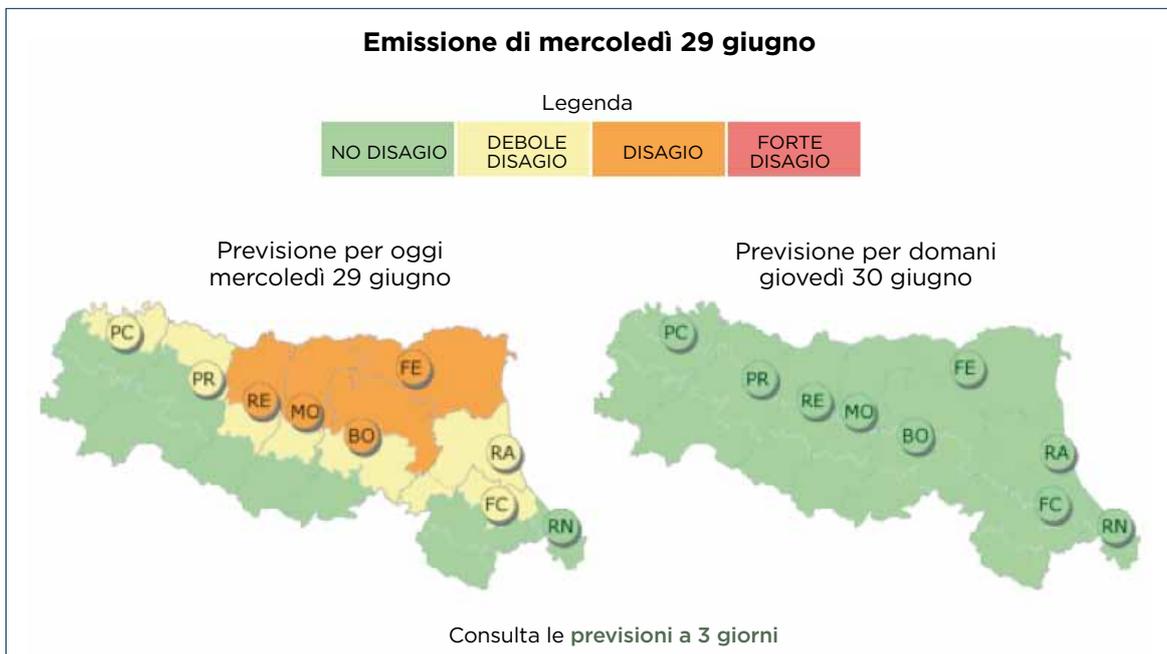


FIG. 1
RISCHIO CALORE

Esempio di previsione relativa al disagio bioclimatico nel periodo estivo in Emilia-Romagna (www.arpa.emr.it/disagio).

scientifici e strumenti tecnici nuovi, tra cui quelli per le valutazioni di impatto sull'ambiente e sulla salute, il principio di precauzione, le normative per il controllo dei prodotti chimici, per la sicurezza alimentare ecc. Sono strategie che si basano su prove scientifiche ma hanno bisogno, tuttavia, di essere sostenute da sforzi sistematici rivolti, da un lato, all'integrazione dei diversi saperi e dall'altro al coinvolgimento dei responsabili istituzionali e dei portatori di interesse fin dall'inizio dei processi.

Politica e conoscenze per la salute e l'ambiente, le esperienze in Emilia-Romagna

In Emilia-Romagna sono cresciute negli anni elevate competenze tecnico-scientifiche su questi temi, tra cui quelle nel campo epidemiologico e nelle metodologie di analisi chimico-fisica dei determinanti ambientali; sono state realizzate importanti esperienze, in particolare coordinate tra Servizio sanitario regionale e Arpa. A esempio, sono stati sviluppati, tra gli altri:

- il sistema di prevenzione su scala regionale degli effetti delle ondate di calore
- modelli di previsione della concentrazione di pollini allergenici aereodispersi e dell'intensità della radiazione UV
- studi e interventi per il controllo dell'epidemia da Chikungunya e di altre malattie trasmesse da vettori, come la

West Nile Disease.

È nella sua fase conclusiva il progetto *Monitor. Sorveglianza ambientale e sanitaria in aree prossime agli inceneritori di rifiuti solidi urbani*¹, dedicato allo studio degli effetti ambientali e sanitari di tali impianti ed è in fase di avvio il progetto *Supersito*, finalizzato a sistematizzare le misure dei parametri chimici, fisici e tossicologici che caratterizzano l'inquinamento atmosferico regionale, a supporto di valutazioni di impatto e di scelte appropriate.

Oltre all'impegno nello sviluppo di nuove conoscenze la Regione Emilia-Romagna afferma la determinazione e l'impegno nel portare avanti gli obiettivi e i programmi affermati anche nella legge regionale 27/09 sull'educazione alla sostenibilità per promuovere, in un disegno comune, gli aspetti globali e locali della cittadinanza attiva, della pace, della democrazia, dei diritti umani, dello sviluppo equo e solidale, della tutela della salute, delle pari opportunità, della cultura, della protezione dell'ambiente e della gestione sostenibile delle risorse naturali, consentendo anche lo sviluppo di conoscenze, consapevolezza, comportamenti e capacità di azione a livello individuale e sociale. Tutto ciò in un quadro che richiama l'esplicito collegamento tra le conoscenze, gli strumenti informativi ed educativi e le politiche e i programmi regionali, a cominciare dal nuovo *Piano regionale della prevenzione* e dal *Piano di azione ambientale*. In particolare l'inserimento del tema ambiente e salute nell'ambito

del Piano regionale della prevenzione è una scelta che si caratterizza per l'aspetto innovativo, almeno nelle modalità con cui è declinato. Ai tradizionali temi connessi al rischio di esposizione ad agenti cancerogeni il Piano regionale della prevenzione dell'Emilia-Romagna affianca e sviluppa azioni volte a migliorare la conoscenza, e conseguentemente la gestione, degli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico, della gestione dei rifiuti, delle ondate di calore.

Il Piano prevede anche l'utilizzo di nuovi strumenti per arricchire le valutazioni sanitarie preventive sugli effetti di piani, progetti e programmi sulla salute delle comunità. È stato infatti messo a punto un percorso, a supporto dei pareri espressi per legge dai Dipartimenti di Sanità pubblica, per la *valutazione di impatto sulla salute (Vis)* che consente di organizzare le conoscenze disponibili, in modo da favorire decisioni orientate al benessere dell'individuo e della comunità e la sostenibilità ambientale.

È infine prevista la diffusione delle Linee guida regionali *Definizione dei contenuti igienico-sanitari degli strumenti di pianificazione territoriale in tema di: esercizio fisico, incidentalità stradale, accessibilità, verde pubblico e spazi di socializzazione*². Questo documento ha lo scopo di fare conoscere le caratteristiche delle città che promuovono o contrastano l'adozione di corretti stili di vita, per orientare l'azione dei Dipartimenti di sanità pubblica e degli enti locali verso una pianificazione territoriale consapevole delle importanti ripercussioni sulla salute di molte scelte che apparentemente sembrano non averne.

In conclusione si può sintetizzare dicendo che la protezione dell'infanzia e delle generazioni future e quella degli adulti e degli ecosistemi da cui dipendono gli esseri viventi sono obiettivi concomitanti raggiungibili attraverso una prospettiva integrata tra ambiente e salute operando al contempo in una logica di sviluppo economico sostenibile e di innovazione in ambito scientifico, di ricerca e anche politico. È questa la visione di prospettiva della nostra Regione.

Mariella Martini¹
Giuseppe Bortone²

1. Direzione generale Sanità e politiche sociali

2. Direzione generale Ambiente e difesa del suolo e della costa
Regione Emilia-Romagna



INTEGRARE I SAPERI, COINVOLGERE I PROTAGONISTI

MONITOR PER LA SORVEGLIANZA AMBIENTALE E SANITARIA DELLE AREE PROSSIME AGLI INCENERITORI, "SUPERSITO" PER MONITORARE PARAMETRI RIGUARDANTI LA QUALITÀ DELL'ARIA E LE POSSIBILI RIPERCUSSIONI EPIDEMIOLOGICHE, PROCESSI LOCALI DI PREVENZIONE: SONO SOLO ALCUNI ESEMPI DELLA DOVEROSA INTEGRAZIONE DI POLITICHE E AZIONI PERSEGUITA DALLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA.

Il crescere tumultuoso del modello di sviluppo basato sulla industrializzazione spinta ha fatto emergere, nel corso del secondo dopoguerra, la questione ecologica ponendo pesantemente alla ribalta del dibattito e anche del conflitto sociale il collegamento fra inquinamento e rischio per la salute umana. Sulla base della definizione dell'Organizzazione mondiale della sanità (Oms), che considera l'ambiente come l'insieme di tutti i fattori fisici, chimici e biologici esterni all'individuo e di tutti i comportamenti correlati, si stima che nel mondo il 24% delle malattie e il 23% delle morti siano attribuibili a fattori ambientali modificabili. Nei bambini questi valori superano il 30%. Anche se in Europa tali valori si collocano a livelli più bassi (intorno al 15 % per entrambi gli indicatori), specie nell'area che comprende l'Italia, si tratta comunque di problemi di rilevanza primaria. Già da tempo le grandi organizzazioni internazionali sollecitano i governi a una maggiore attenzione ai valori e alle scelte di soluzioni efficaci e compatibili

in grado di affrontare la complessità delle sfide poste dal rapporto tra ambiente e salute. E in questi ultimi anni con sempre maggiore attenzione si sono sviluppate politiche, strategie e iniziative che mirano a rispondere positivamente a tali sfide ai diversi livelli di responsabilità. Questo tipo di strategie, per avere successo, richiede peraltro sia l'integrazione dei diversi saperi che possono valutare l'impatto atteso di specifiche politiche, sia il coinvolgimento dei responsabili istituzionali e dei portatori di interesse fin dall'inizio del processo, ivi inclusa l'analisi delle prove scientifiche disponibili circa il peso sulla salute che hanno le politiche e circa l'efficacia delle azioni specifiche.

Nuove risposte a problemi globali complessi e incerti

Le conoscenze finora disponibili sulle tecniche di valutazione di impatto sull'ambiente e sulla salute delle diverse politiche non sono, tuttavia, ancora

sistematiche; inoltre sono difficilmente asseguibili ai paradigmi di efficacia tipici di altre discipline.

L'urgenza e la dimensione delle questioni in gioco hanno indotto molti Paesi a cercare nuove risposte sul piano tecnico-scientifico. Queste possono essere diverse, ma hanno in comune la consapevolezza della necessità d'integrare le risorse e le competenze che, a vario titolo e in diverse collocazioni, concorrono a fare fronte a problemi complessi, globali e incerti. Tra i molti esempi si può fare riferimento all'*Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail* (Afsset) creata nel 2001 a seguito dell'emergere di crisi come quelle della Bse o dell'amianto, che implicavano un approccio integrato. In Catalogna nel 2005, è stato istituito il *Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental* (Creal), struttura a capitale misto, pubblico e privato, con autonomia scientifica e finanziaria. Il centro ha un comitato scientifico di assoluto rilievo internazionale e il compito di promuovere e sviluppare ricerche epidemiologiche avanzate sui fattori di rischio ambientale anche al fine di orientare misure preventive efficaci. Nel New Jersey, in Usa, nel 1986 è stato istituito l'*Environmental and Occupational Health Sciences Institute* (Eohsi) attraverso un programma congiunto di diverse università. L'istituto promuove ricerche, formazione e programmi di servizio per facilitare l'interazione tra esperti nelle aree delle scienze ambientali, della sanità pubblica, della tossicologia, della medicina occupazionale e della stima delle esposizioni.

Come risponde l'Emilia-Romagna: conoscenza e sorveglianza

In Emilia-Romagna sono state sviluppate, negli ultimi anni, elevate competenze tecnico-scientifiche, tra cui





FOTO ROBERTO FERRARI

quelle nel campo epidemiologico, e si sono realizzate importanti esperienze. Un'esperienza di estrema rilevanza a livello regionale – ma anche nazionale – è il progetto *Monitor Sorveglianza ambientale e sanitaria in aree prossime a inceneritori* che mira a creare una condizione di fiducia tra chi propone, gestisce, ovvero tra chi autorizza e controlla gli inceneritori e chi potrebbe soffrirne le conseguenze. Tutto questo sulla base della conoscenza e della trasparenza. In altre parole si vuole creare le condizioni per una reale condivisione del problema in una cornice di *extended peer community*.

È in fase di avvio, inoltre, il progetto *Supersito*, finalizzato a effettuare osservazioni dettagliate di parametri chimici, fisici e tossicologici che caratterizzano l'inquinamento atmosferico regionale a supporto di valutazioni epidemiologiche e ambientali. Il progetto, coordinato dalla Regione Emilia-Romagna (Direzioni generali Salute e Ambiente) e dall'Arpa, è inserito in una rete di collaborazioni europee. In Emilia-Romagna, inoltre, si sono da anni sviluppati a livello locale processi di promozione dell'ambiente e della salute e di prevenzione attiva, con significative esperienze di coinvolgimento degli attori istituzionali e sociali nella elaborazione di *Piani per la salute* e delle *Agende 21*, che rappresentano un punto di riferimento per sperimentazioni di pianificazione concertata e di politiche inclusive. A livello locale la gestione dei problemi

ambientali e delle politiche per la salute mette in gioco le capacità di governo dei territori nei suoi vari aspetti e il potere di attrazione che riescono a esercitare sulle persone (possibilità di lavoro, reddito, qualità della vita ecc.), rappresentando un ponte tra politiche diverse.

La capacità di collaborazione tra settori, istituzioni, organizzazioni, culture, competenze, diventa necessaria alla programmazione e al governo efficace del territorio (Piani locali per il benessere e la salute, Piani urbanistici, Piani dei trasporti ecc.).

Partendo da questi punti di forza, la Regione Emilia-Romagna ha deciso di investire nelle conoscenze e nella sorveglianza ambientale-sanitaria, sia in termini di ricerca e sviluppo, ma anche di promozione e formazione.

È altresì evidente la necessità di garantire la multidisciplinarietà delle collaborazioni e degli interventi. Tali conoscenze infatti hanno un grande impatto mediatico e politico, oltre che conoscitivo. I cittadini, le istituzioni, la società devono essere in grado di quantificare le valutazioni in cui si sostanzia la ricerca sui temi ambientali e sanitari e in particolare l'incertezza.

Una proposta: il Centro studi regionale sulle politiche, l'ambiente e la salute

La proposta avanzata mira alla costituzione di una struttura di ricerca e operativa, il *Centro di studi sulle politiche, l'ambiente e la salute*, che favorisca la collaborazione tra più istituzioni, tra cui in primo luogo i Dipartimenti di Sanità pubblica delle Aziende sanitarie, l'Arpa ed enti pubblici di ricerca, con la possibilità di utilizzare e integrare idee, beni, servizi e personale, dando vantaggi per la qualità dei risultati, l'agilità nella gestione delle risorse e l'economicità. Il Centro si dovrà qualificare come forte offerta di competenze di rete alle istituzioni pubbliche sul tema delle relazioni tra politiche, ambiente e salute, soprattutto nel contesto della valutazione e stima degli impatti sanitari dovuti ai rischi ambientali e della elaborazione di strategie di controllo.

La Regione potrà affidare al Centro progetti e compiti preliminari e funzionali alle scelte programmatiche prevalentemente sui seguenti quattro campi di interesse che sono strettamente intrecciati tra loro:

- le conoscenze delle relazioni tra politiche, esposizioni ambientali e salute
- la valutazione e previsione dell'impatto

sulla salute, inclusi i costi economici, di specifiche innovazioni e scelte politiche inerenti processi di sviluppo, a base locale, o di cambiamenti globali come quelli climatici

- il supporto all'elaborazione e alla valutazione di strategie da parte degli enti di governo regionale e locale che tutelino e promuovano la salute e l'ambiente

- l'*empowerment* dei cittadini, soprattutto degli amministratori e di coloro che hanno un ruolo attivo nelle proposte e nelle scelte per la salute e l'ambiente, e la sperimentazione di politiche inclusive.

Il Centro dovrà cercare soprattutto di:

- favorire l'incontro tra le discipline che, a vario titolo, studiano i temi delle politiche, dell'ambiente e della salute per uno sviluppo armonico della società (epidemiologia, tossicologia, scienze ambientali, economiche, politiche, sociali, giuridiche, sviluppo tecnologico ecc.) attraverso la condivisione di linguaggi e lo sviluppo di approcci metodologici integrati ecc.

- realizzare studi e ricerche integrate tra discipline, coinvolgendo in primo luogo le strutture del Servizio sanitario regionale, dell'Agenzia regionale per la prevenzione e l'ambiente, delle Università e di altri centri di ricerca regionali

- sostenere i governi locali e regionale con le necessarie informazioni e basi scientifiche, per le attività programmatiche e per gli altri compiti istituzionali connessi alla gestione dei rischi ambientali e alla promozione della salute

- sviluppare la comunicazione per la gestione dei rischi ambientali e per la salute sia nelle fasi di studio e valutazione che in quelle di gestione, valorizzando il ruolo delle istituzioni locali e degli altri *stakeholder*

- promuovere la formazione e la diffusione delle conoscenze

- stringere rapporti di collaborazione con istituzioni di ricerca nazionali e internazionali con particolare riferimento alla dimensione mediterranea e con l'obiettivo di qualificarsi come interfaccia nazionale riconosciuta dell'Oms per tutte le tematiche da esso presidiate.

Pierluigi Macini¹
Stefano Tibaldi²

1. Responsabile Servizio sanità pubblica Regione Emilia-Romagna

2. Direttore generale Arpa Emilia-Romagna

POLITICA E CONOSCENZA, L'IMPORTANZA DELLA VIS

IL RAPPORTO TRA POLITICA E CONOSCENZA È DIFFICILE MA NECESSARIO. LA VALUTAZIONE D'IMPATTO SULLA SALUTE (VIS) È UN UTILE STRUMENTO DI CONOSCENZA A SUPPORTO DELLE DECISIONI. L'APPLICAZIONE DELLA VIS AUMENTA LA COMPLESSITÀ DELL'ANALISI, MA RENDE INDISPENSABILE, E PROFICUO, UN APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE E PARTECIPATO.

Per “politica” è di seguito intesa la sfera delle decisioni con cui un soggetto titolare di funzioni di governo, centrale, regionale o locale, cerca di raggiungere obiettivi prestabiliti per il bene di tutti. Questo contributo ha l'obiettivo di discutere e valorizzare le qualità della *valutazione di impatto sulla salute*, Vis (1), come strumento strategico a livello di pianificazione, programmazione e progettazione di politiche (2).

Nella pianificazione politica, la Vis si propone l'inserimento precoce delle preoccupazioni sugli aspetti di salute; nella programmazione la Vis interviene su attività collegate tra loro che danno attuazione alla politica; a livello di progetto la Vis interviene su attività specifiche, spesso riguardanti circostanze e aree circoscritte.

Le basi della Vis

La Vis è stata fin dal primo momento indicata come uno strumento utile a indirizzare il processo decisionale in considerazione del fatto che il suo uso e

sviluppo sono necessariamente improntati da criteri compatibili con gli scopi di Governo (3).

Infatti, sia i criteri che orientano le politiche correnti (offerta di servizi, guadagno di salute, supporto delle conoscenze alle decisioni, partecipazione delle comunità, trasparenza), sia le caratteristiche metodologiche della Vis (intersettoriale, multidisciplinare, aperta a metodi diversi, basata su prove qualitative e quantitative, partecipativa), sono in stretta connessione con i valori che sottostanno all'uso stesso della Vis: sostenibilità, promozione della salute, uso etico delle evidenze, equità, democrazia, uguaglianza tra soggetti interessati.

Vis delle politiche

Per identificare le cause primarie delle disuguaglianze di salute e poter intervenire in modo efficace c'è bisogno di un cambiamento sostanziale d'impostazione che sposti la centralità dai *fattori di rischio* ai loro *determinanti*. La Vis è uno strumento adeguato a valutare i determinanti potenzialmente impattanti la

salute pubblica, contenuti o messi in gioco nelle/dalle politiche comunitarie, nazionali, regionali, settoriali e intersettoriali.

In via prioritaria è quindi necessario analizzare le politiche, per valutarne il razionale, il contesto, la strategia, i gruppi di popolazione influenzati positivamente o negativamente, gli informatori e i portatori di interessi, le relazioni con altre politiche. Come proposto per le politiche europee, l'analisi dovrà affrontare i temi dello sviluppo, dei contenuti, dell'implementazione, e del ruolo della salute nella pianificazione (2).

In pratica, per analizzare lo sviluppo di una data politica è indicato un esame del contesto riguardante i problemi a essa associati, come essa si è sviluppata, i soggetti coinvolti e le decisioni prese. I contenuti della politica dovranno essere esaminati non solo in termini di obiettivi, tempi e finanziamenti, ma anche per definire i soggetti potenzialmente “esposti”, le capacità di risposta a problemi chiaramente identificati, l'approccio metodologico basato su prove, i valori e il modello teorico alla base della politica. Dovranno inoltre essere chiariti quali sono le opportunità e le sfide per un'efficiente ed efficace “messa in opera” (in termini di comunicazione, risorse, supporto culturale), per poi eseguire una verifica dell'impatto dell'implementazione.

Vis e decisioni basate sulla conoscenza

La rilevanza nella Vis della partecipazione dei portatori di interessi (*stakeholders*) è uno dei punti chiave ed è trattato in questo numero di *Ecoscienza* dal contributo di Liliana Cori (v. pag. 26). Nel rapporto della Vis con i titolari delle decisioni (decisori) la chiave per rendere il processo efficace è la capacità delle raccomandazioni di essere accolte dai decisori.

Come si sa, le decisioni sono improntate da una componente scientifica e una extra



scientifico, solitamente maggioritaria, basata principalmente su valori, spesso non esplicitati e in accordo con gli ideali del gruppo decisionale, e sulla disponibilità di risorse.

La Vis, oltre a irrobustire/estendere la componente scientifica, si prefigge di rendere espliciti i valori in gioco, estendere il consenso a tutti i soggetti interessati e coinvolgerli nel processo di acquisizione di conoscenze, non limitando le prove scientifiche a quelle già note ai decisori. Quindi, affinché ciascuna raccomandazione abbia maggiore opportunità di essere valutata e attuata è necessario che non sia basata solo sulle migliori prove, ma anche che sia adeguata al contesto politico-decisionale (4).

Molte politiche hanno un ampio spettro di effetti che possono manifestarsi in tempi e ambiti geografici anche molto diversi da quelli di primario interesse, spesso ben al di là dal loro ambito decisionale, tant'è che a volte sono definiti "effetti indesiderati", mentre semplicemente essi non sono stati considerati e contabilizzati. Non solo un impianto industriale, ma anche piani o interventi non necessariamente pericolosi possono essere generatori di conseguenze rilevanti sul piano della salute, come il cambio di destinazione d'uso di un'area, la costruzione di un parcheggio o di

una scuola, una nuova pista ciclabile, un cambiamento di politica agricola.

Verso approcci valutativi integrati

La consapevolezza della complessità ha stimolato la ricerca di approcci valutativi sempre più integrati, che hanno il pregio di affrontare la realtà in modo meno riduzionista, ma richiedono un nuovo modo di pensare e di operare, da parte di tutti gli attori in gioco, dagli utenti ai responsabili delle decisioni. I ricercatori sono interni a questo ciclo, ma possono accontentarsi di fare il loro pezzo di attività oppure mettersi in gioco nel processo complessivo. Questa è una scelta con forti connessioni sul piano etico e rilevanti conseguenze in termini di rapporti con i decisori e con la politica più in generale, e qui entra in gioco la comunicazione, non solo dei risultati, un tema troppo spesso trascurato o affrontato in modo dilettantesco. Dalle esperienze maturate, prevalentemente all'estero, emerge l'indicazione a porre attenzione su alcuni punti chiave del processo valutativo. Innanzitutto la preparazione del lavoro con i decisori nella fase iniziale della Vis, prima ancora della fase di *screening*, per trovare il consenso su valori e obiettivi; poi l'identificazione del gruppo degli

esperti per definire scopi, protocollo di studio, preparazione del processo e del rapporto finale (5). Infine, il coinvolgimento attivo degli stakeholders in tutte le fasi del percorso, valorizzando le loro conoscenze e indicazioni, pena rendere la procedura "irreale" o comunque inefficace a intervenire sulle conflittualità tra società e politica.

Nel complesso un impegno che sottende l'assunzione congiunta di valori spesso non dichiarati o assunti inconsapevolmente: il *valore utilitaristico* (agibilità di ciò che ci circonda), il *valore democratico* (libertà e responsabilità dei cittadini), il *valore politico* (costrutto sociale), il *valore epistemico* (contenuto di verità della conoscenza). Una vera e propria sfida che impegna a coniugare il sostrato filosofico con le attività in campo e le relative scelte (etica).

Indubbiamente si tratta di una sfida difficile che gli attori possono pensare di evitare a favore di altre strade, più facili e spedite, ma non per questo più efficaci se s'includono, nel sistema di valutazione, gli impatti sul piano sociale in generale e sanitario.

L'esame degli strumenti di valutazione d'impatto in uso a livello comunitario, specie nel settore economico e ambientale, ha mostrato una sottostima per la componente salute; da qui il forte richiamo a sviluppare e usare strumenti per le valutazioni integrate d'impatto in grado di considerare le possibili decisioni con effetti sulla salute pubblica (6). Sul piano operativo la Vis di politiche, sebbene chiaramente consigliata dalla Commissione europea, è ancora largamente inespressa e per questo è stato suggerito di approfondire i motivi della sottovalutazione dell'impatto sulla salute quando sono valutate politiche non sanitarie (7).

Infine, sia che si tratti di Vis di un intervento, di un progetto, di un piano o di una politica, l'obiettivo finale è rappresentato dalla valutazione di funzionalità, soprattutto di efficacia: un argomento che è stato più volte affrontato a livello europeo e internazionale (8,9) con il quale si sta confrontando il progetto Ccm-Vis.pa attualmente in corso sotto il coordinamento della Regione Emilia-Romagna.

BIBLIOGRAFIA

1. Lehto J, Ritsatakis A., *Health Impact Assessment as a tool for inter-sectoral health policy: a discussion paper for a seminar at Gothenburg, Sweden*. Brussels: ECHP, WHO, 1999.
2. *European Policy Health Impact Assessment. A Guide*, ISBN 1 874038 75, 9 May 2004. (http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2001/monitoring/fp_monitoring_2001_a6_frep_11_en.pdf).
3. Ison E, Griffiths S., *Public health. Rich pickings*, Health Service Journal, 110, 5713, 2000, pp. 32-33.
4. Bartlett R.V., *Policy through impact assessment: institutionalized analysis as a policy strategy*, New York: Greenwood Press, 1989.
5. Knol A.B., Slottje P., van der Sluijs J.P., Lebrecht E., *The use of expert elicitation in environmental health impact assessment: a seven step procedure*, Environ Health. 2010; 9(1):19.
6. Smith K.E., Fooks G., Collin J., Weishaar H., Gilmore A.B., *Is the increasing policy use of Impact Assessment in Europe likely to undermine efforts to achieve healthy public policy?*, J. Epidemiol. Community Health. 2010; 64(6):478-87.
7. Ståhl T.P., *Is health recognized in the EU's policy process? An analysis of the European Commission's impact assessments*, Eur. J. Public Health, 2010; 20(2):176-81.
8. Krieger N., Northridge M., Gruskin S., Quinn M., Kriebel D., Davey Smith G., Bassett M., Rehkopf D.H., Miller C., HIA "Promise and pitfalls" conference group, *Assessing health impact assessment: multidisciplinary and international perspectives*, J. Epidemiol. Community Health, 2003; 57(9):659-62.
9. Wismar M., Blau J., Ernst K., Figueras J., *The Effectiveness of Health Impact Assessment. Scope and limitations of supporting decision-making in Europe*, World Health Organization on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies, 2007.

Fabrizio Bianchi

Unità operativa Epidemiologia
Istituto fisiologia clinica
Cnr e Fondazione Cnr-Regione Toscana
"G. Monasterio", Pisa
fabrizio.bianchi@ifc.cnr.it

LA PARTECIPAZIONE NELLA SOCIETÀ DELLA CONOSCENZA

UNA PARTECIPAZIONE PIÙ AMPIA AL GOVERNO DEL TERRITORIO E ALLA DEFINIZIONE DELLE SCELTE DI FONDO INCORAGGIA LA RESPONSABILIZZAZIONE DI TUTTE LE PARTI IN CAUSA. IL RUOLO POSITIVO DELLE COMUNITÀ LOCALI È RICONOSCIUTO DA CHI HA REALIZZATO VALUTAZIONI DI IMPATTO SULLA SALUTE IN SITUAZIONI DIVERSE.

La conoscenza e la partecipazione dei cittadini sono considerate fattori decisivi per un sistema di governo del territorio equilibrato e sostenibile. A partire dall'elaborazione contenuta nel *Libro bianco sulla governance europea* approvato dalla Commissione europea nel 2001 (1), si sono moltiplicate le politiche attive, le esperienze e la discussione in merito, lasciando aperte una serie di rilevanti questioni che emergono in modo particolarmente evidente a proposito di ambiente e salute. Il termine *governance* indica un nuovo stile di governo, diverso dal modello tipico gerarchico *top-down* e caratterizzato, invece, da un maggior grado di cooperazione e di interazione tra Stato e attori non statuali all'interno di reti decisionali miste pubblico-private, con la sistematizzazione di una logica di governo dello sviluppo dal basso (*bottom-up*).

L'apertura – nel processo di elaborazione delle politiche – ai cittadini, alle istituzioni regionali e locali, con una partecipazione più ampia al governo del territorio e alla definizione delle scelte di

fondo, incoraggia la responsabilizzazione delle parti in causa. Sono cinque i principi alla base della governance europea proposti nel *Libro bianco*: apertura, partecipazione, responsabilità, efficacia, coerenza. La scelta in questa direzione è stata supportata anche dalle successive politiche, in particolare quella per la promozione della "cittadinanza scientifica" nell'ambito della Strategia di Lisbona, di rilancio dell'Europa come società della conoscenza: una formazione che aumenti la capacità di entrare nel merito delle decisioni basandosi su competenze diffuse e una alfabetizzazione scientifica estesa a tutta la popolazione scolarizzata (2).

Partecipazione e valutazione di impatto sulla salute (Vis)

Lo strumento della *valutazione di impatto sulla salute (Vis)*, così come è stato proposto dall'Oms nel 1999 (3), si presta bene a essere la cornice metodologica dove si possono inserire

in modo armonico i contributi di diversi attori e professionalità. La *Vis* utilizza infatti metodi quantitativi e qualitativi, oltre alle discipline mediche e alle competenze in materia ambientale si serve di scienze sociali, coinvolge molti e diversi portatori di interesse, compresi i cittadini, e dichiara in modo esplicito tra i suoi principi di voler ascoltare e includere nelle valutazioni le richieste del pubblico. Il suo ruolo potrebbe funzionare in teoria come ponte tra il processo di pianificazione e il percorso decisionale, influenzandoli entrambi e proponendo nuove azioni di sanità pubblica, ma ciò dipende da molti fattori esterni e interni, dal tempo e dalle risorse dedicate.

Il contributo delle conoscenze dei cittadini interessati, che vanno inclusi in tutte le fasi, è di cruciale importanza nella valutazione preliminare e nella definizione della portata, le prime due fasi della *Vis*, in cui si pianifica il percorso e si raccolgono tre tipi di dati: quelli di letteratura sul tema di interesse, i dati locali sui determinanti ambientali e sullo stato di salute e le conoscenze/esperienze dei portatori di interesse.

Questi elementi forniscono materia per eseguire un'adeguata valutazione degli impatti, da trasferire poi in un rapporto finale con raccomandazioni ai decisori e ai pianificatori.

Il contributo dei portatori di interesse è dirimente:

- per la qualità della valutazione, perché consente di includere l'esperienza locale, la storia e le conoscenze dirette
- per la qualità delle decisioni finali, perché permette di affrontare bisogni e problematiche in modo condiviso e responsabile
- per la qualità e la trasparenza del percorso che porta all'erogazione di servizi sanitari (4).

Ci sono numerosi esempi di applicazioni di *Vis* riuscite, che vanno tenuti in considerazione e discussi, così come sono stati sperimentati strumenti di



FOTO: ALESSIO BAU

partecipazione su diversa scala e con diversi obiettivi, che possono essere adottati.

Il ruolo delle comunità nelle esperienze di Vis

La partecipazione delle comunità nella Vis è stata uno dei temi discussi durante la recente *XI conferenza internazionale sulla Vis* tenutasi in Spagna, a Granada, durante la quale il governo della Regione Andalusia ha dichiarato che nei prossimi mesi la Vis entrerà nella legislazione per la pianificazione di interesse regionale (5). Sono state discusse le esperienze di molti Paesi e fatte una serie di valutazioni che proviamo a riassumere in pillole. Le pratiche di Vis si collocano a livelli geografici e su tipi di progetti e programmi molto diversi, ma quelle discusse sono esperienze di pianificazione locale, in cui le comunità hanno un forte interesse e si presentano come quelli che Biocca ha chiamato i *cittadini competenti* (6). L'obiettivo di molti dei lavori presentati era quello di comprendere l'utilità e il ruolo delle comunità, gli elementi che facilitano e quelli che bloccano la partecipazione, infine le barriere e stereotipi di tipo culturale. L'utilità delle comunità è riconosciuta da chi ha realizzato Vis in diverse situazioni, in particolare perché ci sono elementi di storia del territorio che esperti esterni non possono conoscere, e perché specifiche situazioni di deprivazione possono essere affrontate e le relative mitigazioni incluse nelle raccomandazioni solo se si mantiene un rapporto diretto con le comunità locali. Anche se molti esperti trovano difficile il percorso di dialogo, i contributi sono considerati rilevanti e, in alcuni casi presentati in cui invece per diversi motivi non è stato possibile coinvolgere le comunità, questo elemento viene indicato come un difetto del percorso, un elemento negativo. Tra gli elementi che facilitano la partecipazione primeggiano la strategia dedicata al coinvolgimento e all'apertura di dialogo e la cultura aperta al contributo delle scienze sociali da parte degli esperti dei settori sanitari e ambientali. Tra quelli che la bloccano c'è un'errata valutazione dei tempi, tipicamente quando il percorso inizia troppo tardi, quando le decisioni sono state già prese e la Vis serve solo a raccogliere opinioni sulle compensazioni, per esempio per la costruzione di un inceneritore o altri impianti pericolosi. L'analisi delle barriere e stereotipi che

ostacolano la Vis è stata fatta anche nell'ambito del progetto Monitor in Emilia-Romagna e nel progetto HIA-Nmac cui ha partecipato anche l'Italia (7). Le barriere e stereotipi hanno a che fare con il ruolo dei partecipanti: da una parte i decisori politici vivono con un certo disagio la "pretesa" della Vis di valutare, fornire raccomandazioni e vederle applicate, con la spinta ulteriore dei cittadini, dall'altra i ricercatori/esperti che in parte sono diffidenti verso le conoscenze non esperte o addirittura verso i metodi qualitativi tout court, in parte ritengono che la formalizzazione, o il vincolo a fare Vis sulla pianificazione non possa far altro che portare a un appesantimento burocratico e al rallentamento delle decisioni. Nella situazione italiana si possono cogliere una serie di elementi utili a portare avanti la discussione, in particolare quando si propone di realizzare percorsi di Vis in situazioni di potenziale rischio ambientale. Il dialogo e l'inclusione dei cittadini interessati, competenti o – come spesso avviene – delle componenti "rumorose" della cittadinanza, devono essere pianificati e meditati da parte dei promotori della Vis e degli studiosi che la portano avanti. Vanno analizzati in particolare i tempi, non solo la durata del percorso ma il momento in cui si colloca la Vis rispetto alle decisioni: se le decisioni sono state

prese non si potrà parlare di processo partecipato, ma di partecipazione alla realizzazione di un'opera di cui è possibile discutere compensazioni e mitigazioni. Vanno conosciuti i soggetti da includere e allargato il campo dei portatori di interesse in maniera adeguata al contesto, rappresentativa e trasparente; la conoscenza deve comprendere un'analisi del "patrimonio di fiducia" a disposizione di chi attiva la Vis. Gli strumenti sono molti e sono stati presentati in più occasioni (8). Va detto che l'insieme delle esperienze italiane in materia di partecipazione è ricco e articolato, adattabile ai più diversi contesti e dimensioni (9). Da non dimenticare, proprio perché si tratta di decisioni che influiscono sulla salute, che i pianificatori della Vis devono conoscere bene i loro margini di manovra, e arrivare alla fase della discussione delle raccomandazioni con un'idea sufficientemente accurata della possibilità che vengano accolte, cosa che dipenderà anche dal mandato iniziale e dal soggetto proponente la Vis.

Liliana Cori

Istituto fisiologia clinica
Consiglio nazionale delle ricerche

BIBLIOGRAFIA

1. *Libro bianco sulla governance europea*, COM (2001) 428 definitivo, Bruxelles.
2. *i2010. Una società europea dell'informazione per la crescita e l'occupazione*, COM (2005) 229 definitivo, Bruxelles.
3. ECHP Who, *Health Impact Assessment. Main concepts and suggested approach. Gothenburg consensus paper*, European Centre for Health Policy, Brussels, 1999.
4. Ballarini A., Bedeschi M., Bianchi F., Cori L., Linzalone N., Natali M., *La valutazione di impatto sulla salute*, Quaderni di Monitor, Regione Emilia-Romagna, Bologna, 2010.
5. XI International Conference 2011, *In times of crisis, healthier ways*. Sito web: www.hiainternationalconference.org
6. Biocca M., *La comunicazione sul rischio per la salute. Nel teatro di Sagredo*, Torino, Centro scientifico editore, 2002.
7. Ballarini, 2010, cit.
8. Signani F., Bianchi F., Buiatti E., Pecchioli A., Silvestri C., Cori L., *Valutare l'impatto sulla salute: indagine sul punto di vista dei decisori*, in AA.VV., *Scelte sociali e salute nel XXI secolo*, FrancoAngeli, 2008.
9. Cori L., *Finalità e criticità del processo di comunicazione*, in F. Bianchi e P. Comba (a cura di), *Rapporti ISTISAN, 06/19, Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità*, Luglio 2006.
10. Bobbio L. (a cur di), *A più voci. Amministrazioni pubbliche, imprese, associazioni e cittadini nei processi decisionali inclusivi*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 2004.
11. Pellegrino P., *Amministrazione aperta: scelte condivise, politiche efficaci*, Arpa Umbria: Micron; 2006. p. 10-12.

LA VALUTAZIONE DI IMPATTO SULLA SALUTE PER LA PIANIFICAZIONE

LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, NELL'AMBITO DEL PROGETTO DI SORVEGLIANZA NELLE AREE CIRCOSTANTI GLI INCENERITORI (MONITER), HA ELABORATO UN MODELLO DI VALUTAZIONE D'IMPATTO SULLA SALUTE (VIS) UTILE PER PORTARE DALLA TEORIA ALLA PRATICA QUESTO COMPLESSO STRUMENTO. IL PUNTO SULL'ESPERIENZA IN CORSO.

Affiancare un percorso di Vis (*valutazione d'impatto sulla salute*) ai processi decisionali che riguardano le scelte di pianificazione territoriale permette di considerare adeguatamente i molteplici fattori che derivano dalla pianificazione e che possono condizionare lo stato di salute della popolazione. Al tempo stesso questo aumenta decisamente la complessità del livello di analisi scelto e degli stessi percorsi di valutazione: la Vis infatti, non solo richiede la scelta e la combinazione di una moltitudine di informazioni di contesto e dati epidemiologici, ma rende indispensabile un approccio multidisciplinare e partecipato, che metta in condivisione diverse competenze tecniche.

Già Bianchi qui (v. pag. 24) ha parlato dell'opportunità di adottare la Vis per integrare la stima degli effetti di politiche non sanitarie sulle popolazioni coinvolte e proporre valori che promuovono la sostenibilità ambientale e il miglioramento del benessere complessivo degli individui e delle comunità. Una questione altrettanto importante riguarda il "come" integrare la Vis in modo efficace ed efficiente nelle pratiche quotidiane di pianificazione. Trattati distintivi della Vis, quali multidisciplinarietà, partecipazione e valutazioni multifattoriali possono, in altri termini, apparire elementi difficilmente conciliabili in un'ottica di efficienza dei processi decisionali.

Emilia-Romagna, Vis e progetto Monitor

La Regione Emilia-Romagna, nell'ambito del progetto Monitor¹, ha elaborato un modello di Vis utile per portare dalla teoria alla pratica questo complesso strumento di valutazione (*v. box*). Il modello così delineato permette di fatto di garantire al percorso di valutazione.



Competenza ed efficienza: la scelta del personale del Dsp come soggetto attuatore del percorso di Vis è motivata dal fatto che il Dsp è la struttura dell'Ausl preposta all'analisi e valutazione delle condizioni di salute della collettività, nonché dei loro determinanti, e alla proposizione di misure atte al loro miglioramento, privilegiando nell'azione e nell'impegno i temi caratterizzati da maggior diffusione, gravità e percezione. Inoltre, il modello integra la Vis nei percorsi di valutazione esistenti (Conferenza dei Servizi): il personale del Dsp partecipa alle Conferenze dei Servizi ed è già di fatto chiamato a esprimere pareri su scelte relative alla pianificazione territoriale.

Efficacia nelle valutazioni: il modello di Vis proposto è in grado di accompagnare il processo decisionale fin dalle prime mosse (*Vis prospettica* prevista all'inizio delle Conferenze dei Servizi), e permette

quindi di individuare eventuali proposte migliorative alternative a quelle iniziali, se necessario.

Rispetto dei tempi e certezza della conclusione del percorso: i tempi di elaborazione della valutazione stessa e del parere finale devono rispettare quelli dell'espletamento della Conferenza dei Servizi e concludersi con la stesura del parere dei tecnici del Dsp.

Inclusione di diversi punti di vista e integrazione di informazioni provenienti dagli esperti e da informatori-chiave: il modello proposto prevede – nella fase iniziale – l'integrazione dei punti di vista dei partecipanti alle Conferenze dei Servizi; ciò permette da un lato di "aprire" il percorso decisionale a più portatori di interesse e conoscenza, ma dall'altro riduce i punti di vista che vengono considerati a quelli dei partecipanti alle Conferenze dei Servizi. Questa soluzione rappresenta il punto di equilibrio tra

partecipazione ed efficienza del processo decisionale.

Dal punto di vista concreto, i prodotti finali che saranno prodotti dall'applicazione del modello di Vis alla pianificazione territoriale sono:

- il *parere* steso dai tecnici dei Dsp arricchito da una visione allargata dei determinanti di salute: dovrà contenere tutte le prescrizioni, le raccomandazioni, le azioni di mitigazione e le proposte per il monitoraggio degli impatti
- un *report finale* che descrive il processo di valutazione intrapreso e include tutte le informazioni utili anche per le future azioni di comunicazione.

Di fatto, inoltre, l'adozione di questo tipo di percorso nella valutazione permette di raggiungere risultati meno "tangibili", ma di non minore importanza:

- allargare il concetto di salute ed equità e introdurlo nella pianificazione territoriale e nei processi decisionali in generale
- mostrare il guadagno in salute come un valore aggiunto di politiche/programmi non sanitari
- rispondere a una priorità (la salute) della popolazione e rafforzarne il coinvolgimento
- promuovere la collaborazione interdisciplinare/inter-settoriale nei processi di pianificazione complessi
- migliorare i processi comunicativi e la trasparenza: il report prodotto al termine del percorso di Vis, infatti, così come lo stesso percorso di Vis e tutte le informazioni derivate dal processo stesso, si possono considerare materiale "grezzo" e disponibile, utile a strutturare una efficace strategia di comunicazione esterna. Se si considera che uno dei

principali fattori criticità dei processi decisionali conflittuali è rappresentato proprio dalla indisponibilità di informazioni scientifiche comprensibili per il pubblico in generale, oltre che dalla mancanza di coinvolgimento dei portatori di interesse, risulta evidente che il percorso di Vis consente di superare entrambe queste criticità.

Il modello di Vis Monitor è già stato integrato e adattato alle *Linee guida dell'ambiente costruito* attualmente in fase di approvazione. In questo caso la Vis viene proposta come strumento utile a valutare la congruità delle indicazioni con la pratica pianificatoria.

Più in generale la Vis è stata inserita nel *Piano regionale della prevenzione 2010-2012* (Dgr 2070/2010)². Obiettivo specifico del Piano è la riqualificazione della modalità di espressione dei pareri di sanità pubblica mediante l'utilizzo del protocollo Vis validato nell'ambito del progetto Regione Emilia-Romagna/Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (Ccm) Vis.pa³.

I risultati attesi sono l'avvio del percorso formativo per operatori Dsp entro dicembre 2011 e l'avvio dell'utilizzo del protocollo entro dicembre 2012.

Il Piano regionale è in piena sintonia con le indicazioni contenute nel Piano sanitario nazionale 2011-2013 (testo approvato dal Consiglio dei ministri) che indicano al paragrafo 2.6 *Health impact assessment* le azioni da svolgere nel prossimo triennio:

1. agire sui decisori politici per aumentarne la consapevolezza
2. sviluppare gruppi di lavoro multidisciplinari

3. avviare progetti di empowerment di comunità
4. promuovere formazione e aggiornamento degli operatori.

In conclusione poiché l'archetipo fondante della Vis è il focalizzarsi sui determinanti di salute al fine di evidenziare le scelte più favorevoli alla promozione del benessere delle comunità, la Vis stessa non può non essere a supporto della pianificazione. La sfida sta ora nella messa a punto di strumenti che facilitino il passaggio dalla teoria alla prassi ed è in questa direzione che si sta oggi procedendo nella nostra regione.

**Marinella Natali
Adele Ballarini**

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

NOTE

¹ Il progetto Monitor, avviato nel 2007 e conclusosi nel 2011, ha realizzato un sistema di sorveglianza ambientale nelle aree circostanti gli impianti di incenerimento, attraverso l'analisi dei dati sulle emissioni di sostanze inquinanti e la sistematizzazione delle conoscenze a proposito degli effetti sulla salute. Una linea progettuale specifica ha elaborato un modello di Vis per nuovi impianti di incenerimento, una procedura di Vis applicabile a piani e programmi e una prima applicazione della procedura di Vis per la pianificazione dell'ambiente costruito. Sul progetto Monitor si veda il sito dedicato al progetto www.monitor.it.

² Più precisamente nella parte dedicata ad ambiente e salute all'interno della sezione "*La prevenzione rivolta a tutta la popolazione: i programmi e le azioni prioritarie*".

³ Il progetto Vis.pa coordinato dal Servizio Sanità pubblica della Regione Emilia-Romagna, ha l'obiettivo di verificare "sul campo" il protocollo Vis elaborato all'interno di Monitor. Finanziato dal Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (ministero della Salute), il progetto coinvolge sei regioni: oltre all'Emilia-Romagna, il Piemonte, il Veneto, la Toscana, le Marche, la Sicilia. L'obiettivo è la messa a punto di un nuovo strumento di valutazione preventiva d'impatto sulla salute per gli operatori di sanità pubblica e, al tempo stesso, mettere a disposizione valutazioni che favoriscano l'adozione di interventi e politiche che garantiscano il benessere complessivo degli individui, delle comunità e la sostenibilità dell'ambiente. Sono stati selezionati, attraverso iniziative formative, 38 operatori dei Dipartimenti di Sanità pubblica che nel corso del 2011 applicheranno il protocollo Vis ai casi che si troveranno a valutare in Conferenza dei Servizi.

LE FASI DEL MODELLO VIS MONITER

Il modello di valutazione d'impatto sulla salute (Vis) si articola in 5 fasi successive:

- si valuta in primo luogo l'opportunità di intraprendere un percorso di Vis (*screening-scoping*), tramite la compilazione di una checklist da parte degli operatori dei Dipartimenti di Sanità pubblica delle Ausl (Dsp); in base al punteggio ottenuto si ricava la necessità o meno di intraprendere una Vis sull'oggetto considerato
- si raccolgono le informazioni necessarie alla valutazione (*assessment*): questa fase prevede il coinvolgimento di tutti i componenti della Conferenza dei Servizi che collaborano alla raccolta delle informazioni, completano alcune checklist con l'obiettivo di evidenziare quali problematiche ambiente salute si possono generare a seguito della realizzazione dell'oggetto osservato; essi sono chiamati a descrivere gli impatti attesi, individuare le azioni di miglioramento e i soggetti responsabili delle azioni.

- successivamente il personale del Dsp raccoglie e sistematizza le informazioni fornite dagli informatori dando una gerarchizzazione degli impatti (*appraisal*) - infine viene steso il parere e prodotto un report che contiene la descrizione degli approfondimenti e del percorso di valutazione effettuato, oltre a tutte le informazioni utili per le future attività di comunicazione inerenti l'oggetto valutato.



LE PATOLOGIE DI ORIGINE AMBIENTALE

L'ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ INDIVIDUA 85 MALATTIE DI ORIGINE AMBIENTALE CHE CAUSANO UNA SIGNIFICATIVA PERDITA DI ANNI DI VITA SANA. I BAMBINI SONO I SOGGETTI PIÙ SENSIBILI. È NECESSARIO ACQUISIRE NUOVE CONOSCENZE PER MIGLIORARE LA PREVENZIONE.

Bambini residenti nei comuni attorno alla centrale di Porto Tolle hanno riferito disturbi oculari con frequenza tripla di coetanei che abitano più lontano¹. Sarà casuale? Quali malattie sono di origine ambientale? L'Oms² ne individua 85, tra le 102 malattie considerate nel *World Health Report*³, come influenzate dall'esposizione a fattori ambientali, intesi come "l'insieme dei fattori modificabili fisici, chimici e biologici esterni all'uomo e ai suoi comportamenti". La figura 1 elenca, per i Paesi sviluppati², i principali gruppi di malattie associati a fattori di rischio ambientali.

Per descrivere l'epidemiologia di queste malattie occorre tener conto della loro natura multifattoriale (più fattori associati alla stessa malattia), del meccanismo probabilistico del danno (esposizione non significa malattia), del diverso periodo di latenza di ogni malattia. Ad esempio i risultati dei due studi condotti a livello nazionale sulla mortalità nelle aree a elevato rischio di crisi ambientale^{4,5}, e i risultati preliminari dell'ampio studio *Sentieri*⁶ mostrano la persistenza dal 1980

al 2002 di eccessi di mortalità, probabili effetti di esposizioni ambientali.

Se il fine dell'epidemiologia è ricavare conoscenze generali per l'azione⁷, allora anche le stime del rischio attribuibile sono utili per individuare priorità di intervento.

Quante persone potrebbero evitare la malattia o la morte con una situazione priva di rischi ambientali? L'Oms² ha aggiornato nel 2008 le stime -non ufficiali- del numero di anni di vita sana persi (Daly⁸) attribuibili a fattori ambientali. A livello mondiale, un quarto circa dei Daly è attribuito all'ambiente. Si tratta di valori medi, la cui applicazione a ciascun Paese dipende dalla distribuzione nella popolazione di quel Paese dei componenti della stima. Ad esempio nel gruppo dei Paesi sviluppati minori proporzioni di esposti riducono al 16% il Daly attribuibile all'ambiente, espresso soprattutto da malattie croniche (le percentuali in figura 1 corrispondono alla distribuzione del carico ambientale di malattia, per gruppi di malattie).

Secondo il *Libro Bianco sul futuro del modello sociale*⁹, cardiopatie, cancro, diabete, disturbi mentali, malattie respiratorie, dell'apparato digerente e del sistema osteoarticolare colpiscono il 25% degli italiani con un costo pari al 70% della spesa sanitaria complessiva. L'ambiente non è considerato fattore di rischio per la salute di per sé, ma come fattore economico per i costi che ricadono sulle imprese e per le opportunità che a queste possono derivare dalle politiche ambientali. Invero, l'Oms stima per l'Italia¹⁰ una perdita di 16 anni di vita sana ogni 1000 abitanti ogni anno. La figura 2 illustra l'entità del carico ambientale in Italia, per gruppi di malattie.

Concludendo da dove si è iniziato, i bambini soffrono particolarmente a causa dell'ambiente: nel mondo perdono un numero di anni di vita sana pro capite 5 volte maggiore rispetto agli adulti. Anche in Europa il carico ambientale sulla salute infantile è notevole¹¹. Il peso dell'ambiente sull'incremento dell'incidenza di tumori infantili negli

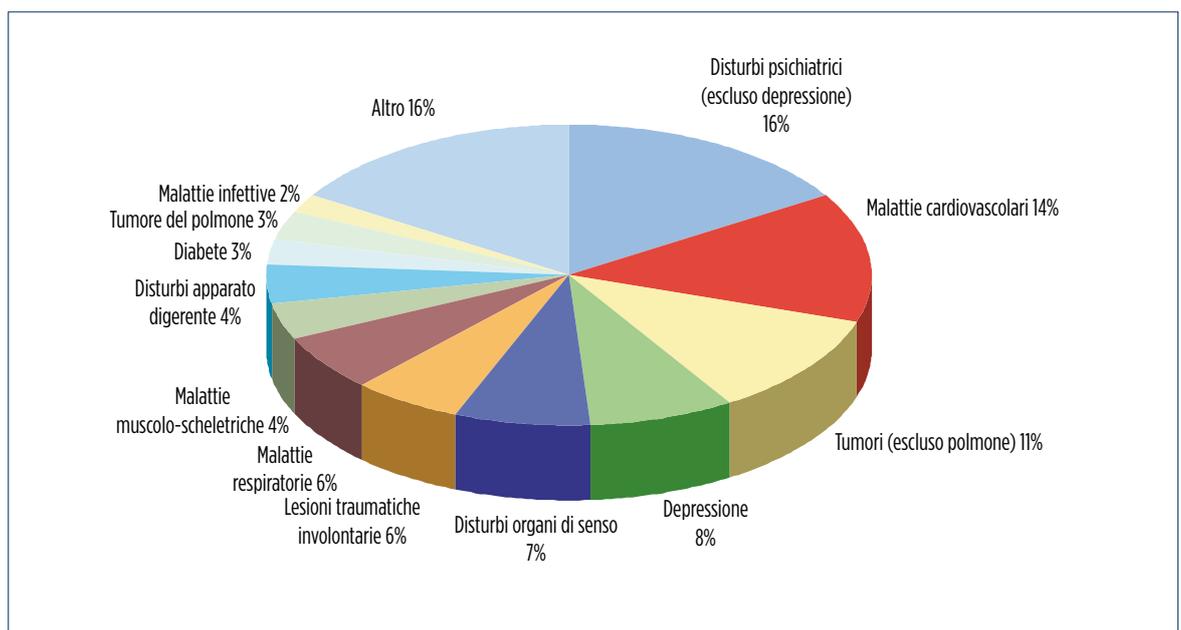


FIG. 1
PATOLOGIE
AMBIENTALI

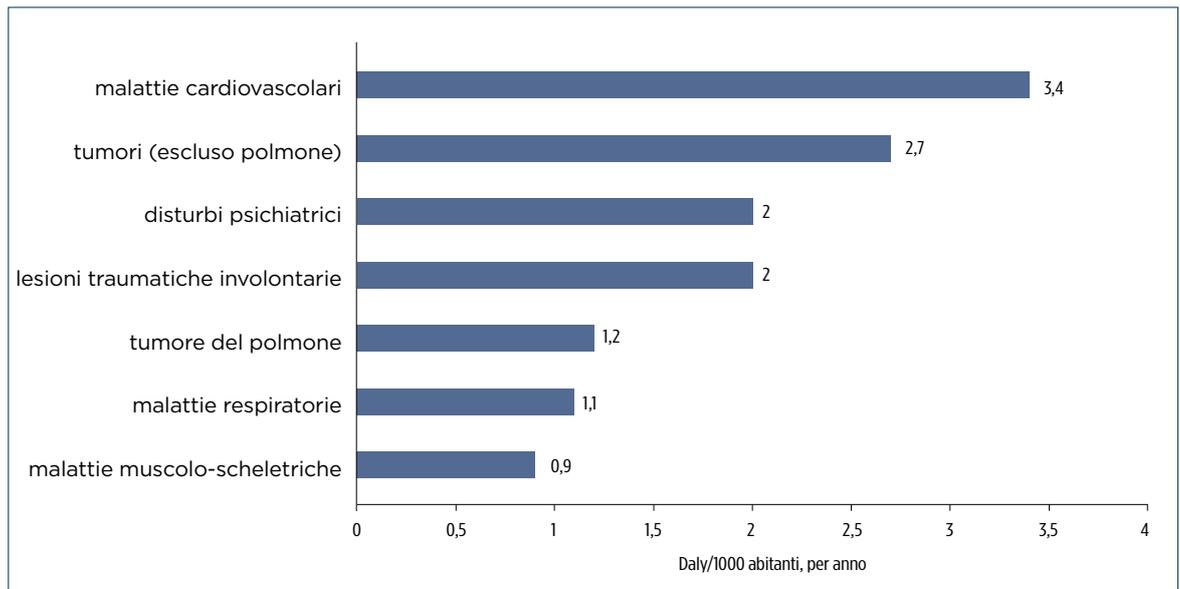
Carico ambientale di malattia nei Paesi sviluppati per gruppi principali di patologie espresso in DALYs.

Fonte: Colin Mathers et al. The global burden of disease, 2004, Who

FIG. 2
PATOLOGIE
AMBIENTALI

Italia, numero di anni in buona salute persi a causa di esposizioni ambientali.

Fonte: Who, Country profiles of environmental burden of disease, 2007



ultimi 10 anni, in Italia pari al 2% annuo, non è quantificato¹².
Da tutto questo si deduce che l'ambiente è uno dei principali e più noti determinanti della salute umana già dai tempi di Ippocrate. Una migliore conoscenza delle esposizioni ambientali sicuramente consentirà di interpretare meglio l'associazione con specifiche malattie e di migliorare gli interventi.

Aldo De Togni¹
Paolo Lauriola²

1. Dipartimento di sanità pubblica, Azienda Usl Ferrara
2. Centro tematico regionale Ambiente e salute, Arpa Emilia-Romagna

NOTE

- 1 Cavallini R. et al., *La salute dei bambini e l'ambiente: fase due*, (pro manuscripto), Provincia di Ferrara e Provincia di Rovigo, 2007.
- 2 Colin Mathers et al., *The global burden of disease: 2004 update*, World Health Organization, 2008.
- 3 Who, *Reducing Risks, Promoting Healthy Life*, The World Health Report 2002.
- 4 Bertollini R. et al., *Ambiente e salute in Italia*, Il pensiero scientifico, 1997.
- 5 Martuzzi M. et al., "Ambiente e stato di salute nella popolazione delle aree ad alto rischio di crisi ambientale in Italia", in *Epidemiol. Prev.*, 2002; 26 (suppl): 1-56.
- 6 Pirastu R. et al., "Sentieri", in *Epidemiol. Prev.*, 2010; 34 (suppl 3): 1-96.
- 7 Philip Sartwell, "The contributions of Wade", in *H. Frost. Am. J. of Epid.*, 1976; 104: 386-391.
- 8 Daly sta per *Disability adjusted life years*; 1 Daly indica un anno di vita in buona salute perso per malattia, disabilità o decesso.



⁹ Ministero del Lavoro, della salute e delle politiche sociali, maggio 2009.

¹⁰ Prüss-Üstun A. et al., "The impact of the environment on health by country: a meta-synthesis", in *Environmental Health*, 2008, 7:7.

¹¹ Valent F. et al., *Burden of disease attributable to selected environmental factors and injuries*

among Europe's children and adolescents, Who, 2004.

¹² Terracini B., "Statistiche correnti e azione di sanità pubblica: il caso dei tumori infantili", in *Epidemiol. Prev.*, 2009; 33: 131-133.

SI PUÒ MIGLIORARE LA QUALITÀ DELL'ARIA?

LA PIANURA PADANA È UNA DELLE AREE PIÙ CRITICHE PER L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO, CON CONSEGUENZE SULLA SALUTE RILEVANTI. IN EMILIA-ROMAGNA LA SITUAZIONE È MIGLIORATA NEL TEMPO, MA NON È ANCORA SODDISFACENTE. IL PROGETTO SUPERSITO MIRA A STUDIARE ASPETTI NON CONVENZIONALI DELL'INQUINAMENTO PER PROMUOVERE AZIONI SEMPRE PIÙ MIRATE.

Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana, in particolare quelli sulla mortalità, sono ormai conosciuti da anni, specie per l'enorme impatto sanitario dei gravi episodi di inquinamento degli anni 30-50. I risultati degli studi epidemiologici condotti negli ultimi 15 anni hanno avuto un'importanza notevole nella revisione delle linee guida sulla qualità dell'aria negli Stati Uniti (Us-Epa, 1996) e in Europa (Who, 2001; Who, 2005). Anche in Italia, la ricerca epidemiologica sugli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico, imputabile soprattutto al traffico autoveicolare, ha registrato rilevanti miglioramenti qualitativi. Importanti esempi sono rappresentati dai progetti multicentrici condotti negli ultimi anni, quali Sidria (*Studi italiani sui disturbi respiratori nell'infanzia*), Apeha (*Air pollution and health: a European approach*); Misa-2 (*Metanalisi italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico*), Epiair (*Inquinamento atmosferico e salute: sorveglianza epidemiologica e interventi di prevenzione*). I risultati di questi studi hanno evidenziato nel nostro Paese effetti sulla salute confrontabili a quelli ottenuti da studi analoghi condotti in altre realtà europee, confermando comunque la pianura padana come una realtà caratterizzata da una situazione di inquinamento atmosferico particolarmente elevata. L'esposizione all'inquinamento atmosferico provoca danni alla salute sia in modo acuto (dopo esposizioni di picco nei giorni con maggiore inquinamento), sia in modo cronico. Il danno è nella maggior parte dei casi subdolo e poco evidente: si pensi all'alterato sviluppo della funzione respiratoria nei bambini o alla diminuita saturazione di ossigeno negli anziani, ma determina anche aumenti di morbosità e mortalità. Gli inquinanti critici nella regione Emilia-Romagna risultano essere: l'aerosol di

FIG. 1
MEDIE ANNUALI
PM₁₀

Andamento delle medie annuali di concentrazione di PM₁₀ in Emilia-Romagna nel periodo 2000-2010.

- Tutte
- Traffico
- Fondo Resid.
- Fondo Urbano
- Limite
- ◆ Media regionale

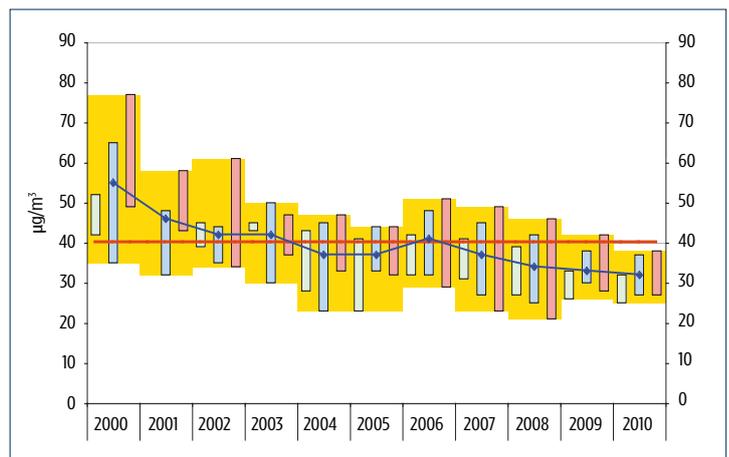
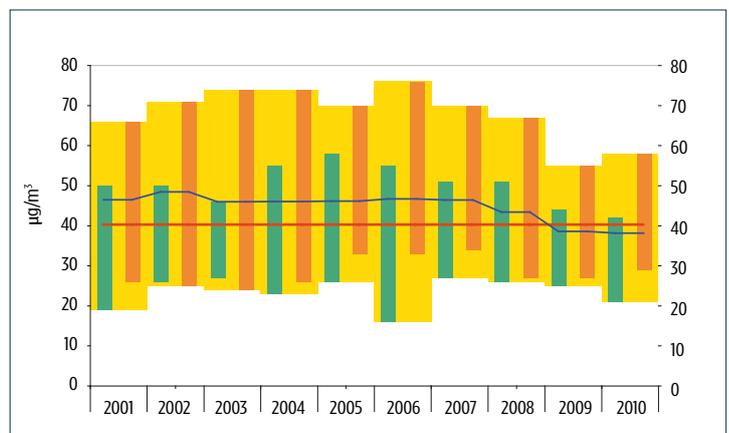


FIG. 2
MEDIE ANNUALI
NO₂

Andamento delle medie annuali di concentrazione di biossido di azoto in Emilia-Romagna nel periodo 2000-2010.

- Tutte
- Traffico
- Fondo Urbano
- Limite
- ◆ Media regionale



dimensioni inferiori a 10 µm (ossia tutte le particelle solide o liquide sospese nell'aria di tali dimensioni e quindi inalabili), l'ozono e gli ossidi di azoto. In particolare l'esposizione a PM₁₀ provoca un ampio ventaglio di danni alla salute, dai disturbi respiratori lievi a un aumento di ricoveri per malattie respiratorie e cardiache ed è correlato perfino alla mortalità; qualunque concentrazione è considerata dannosa per la salute. I grafici (*figure 1 e 2*) riportano una panoramica sull'andamento in regione nel corso degli ultimi 10 anni di alcuni parametri critici (PM₁₀ e biossidi di azoto) nelle diverse tipologie di stazione di monitoraggio. I valori dell'anno 2010

si mantengono sostanzialmente costanti o si discostano di poco rispetto all'anno precedente; si rileva tuttavia l'interruzione di quel progressivo decremento nelle concentrazioni che si era manifestato nel corso degli anni passati per alcuni indicatori, sebbene nell'anno 2010 – per la prima volta negli ultimi 10 anni – la media annuale di PM₁₀ si sia mantenuta al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³ in tutte le postazioni della regione, comprese quelle più critiche da traffico. Al contrario, risulta leggermente aumentato, rispetto all'anno 2009, il numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³, così come sono incrementati – nelle zone da

traffico – i valori medi annuali di ossido di azoto.

E se relativamente al PM_{10} il numero dei giorni di superamento del limite giornaliero permane alto, anch'esso mostra comunque segni di lenta ma progressiva discesa. È lecito dunque sperare che, perseverando e possibilmente intensificando le azioni sino a oggi intraprese, si potranno ottenere risultati anche per questo limite. Questo anche in relazione ai valori rilevati di $PM_{2,5}$ che, rispetto alle ipotesi fatte sulla base degli andamenti del PM_{10} prima di iniziare la sua misura con strumenti specifici, mostra invece una situazione migliore del previsto (figura 3).

Probabilmente non esiste una risposta corretta alla domanda se l'inverno 2010-2011 sia stato meglio o peggio di quello 2009-2010, così come è difficile poter affermare con certezza che la flessione che si osserva comparando i dati del 2010 con quelli del 2009 sia all'interno della variabilità interannuale osservata, ma in linea con il processo di inequivocabile miglioramento rilevato o stia solo anticipando un nuovo incremento dei valori per i prossimi anni. Certo è che sull'arco temporale degli ultimi dieci anni, è sicuramente leggibile il lavoro svolto sino a oggi grazie ad azioni sempre più congiunte e coordinate. Il percorso che porta a una migliore qualità dell'aria per tutti non sembra quindi irraggiungibile, purché siano mantenute la convinzione, l'unità di intenti, l'impegno comune per una sempre maggiore incisività e attenzione alla pianificazione del territorio.

Il progetto Supersito

Oltre alle azioni già da tempo in atto, un altro passo importante che la Regione Emilia-Romagna porterà a compimento al fine di approfondire le problematiche sull'inquinamento atmosferico – e quindi promuovere lo sviluppo di politiche di prevenzione e di valutarne l'efficacia – sarà la realizzazione del progetto Supersito.

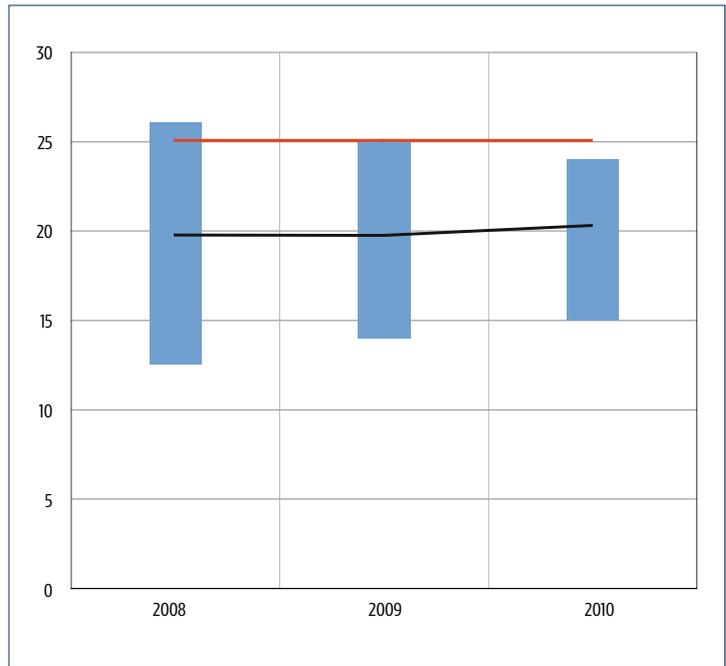
Quest'ultimo rappresenta un programma di ricerca di durata quinquennale, focalizzato nella regione Emilia-Romagna e gestito da Arpa, che si propone di realizzare:

- misure dettagliate in atmosfera di parametri chimici, fisici, tossicologici di carattere innovativo
- stime attraverso modelli appropriati per la definizione delle sorgenti emissive
- interpretazioni di fenomeni ambientali che avvengono in atmosfera

FIG. 3
MEDIE ANNUALI $PM_{2,5}$

Andamento delle medie annuali di concentrazione di $PM_{2,5}$ in Emilia-Romagna nel periodo 2008-2010.

■ Range max-min
— Media regionale
— Valore limite (2015)



- studi sugli impatti sanitari dell'inquinamento atmosferico.

Vista la complessità del progetto, Arpa, al fine di realizzare tutte le attività previste, si avvale della collaborazione di centri di ricerca internazionale di comprovata esperienza scientifica in grado di arricchire lo studio di importanti competenze (Cnr-Isac, Università di Bologna - Dipartimento di Patologia sperimentale, Università di Ferrara - Dipartimento di Chimica, Università di Helsinki - Dipartimento di Scienze fisiche, Università della Finlandia Orientale - Dipartimento di Fisica e matematica, Istituto meteorologico finlandese, Asl Roma E - Dipartimento di epidemiologia). Il progetto si articola in 7 linee progettuali, ciascuna finalizzata al raggiungimento di specifici obiettivi. La prima linea progettuale ha l'obiettivo di fornire, sul lungo periodo, un flusso di dati sulla composizione chimica del $PM_{2,5}$ (ioni, metalli e carbonio organico ed elementare) e un'analisi sulla distribuzione delle particelle sub-microniche in atmosfera. La seconda linea progettuale si concentra sui parametri fisici dell'atmosfera, fornendo un'analisi meteorologica approfondita ed elaborazioni attraverso modelli di qualità dell'aria. La terza linea si propone di effettuare misure intensive e altamente sofisticate relative ai diversi composti presenti nelle frazioni sub-microniche dell'aerosol atmosferico. La quarta linea si propone di svolgere studi di tipo tossicologico/ecotossicologico ed effettuare valutazioni e stima del rischio associati all'aerosol campionato. La quinta linea fornirà una valutazione del rapporto fra qualità dell'aria indoor/outdoor mediante

misure di parametri chimici tipici dell'ambiente outdoor. La sesta linea è dedicata a una valutazione dell'esposizione della popolazione mediante analisi epidemiologiche sugli effetti a breve e a lungo termine. Le attività previste nella settima linea progettuale, infine, sono indirizzate alla elaborazione dei dati ambientali ottenuti, all'interpretazione dei fenomeni osservati e allo sviluppo di modelli al recettore al fine di quantificare le sorgenti di inquinamento. Il progetto Supersito si configura dunque come uno studio che garantirà un'informazione capillare sugli aspetti chimico-fisici e bio-tossicologici dell'aerosol fino alle dimensioni nanometriche, per almeno tre anni in continuo. Tali dati verranno messi a disposizione della comunità scientifica internazionale e, ovviamente, saranno a supporto degli amministratori e i *decision makers* che potranno in questo modo implementare le politiche di riduzione dell'impatto dell'inquinamento dell'atmosfera.

Vanes Poluzzi¹, Isabella Ricciardelli¹, Eriberto de' Munari², Davide Mazza², Paola Angelini³

1. Centro tematico regionale Aree urbane, Arpa Emilia-Romagna
2. Centro tematico regionale Aria, Arpa Emilia-Romagna
3. Servizio Sanità pubblica, Regione Emilia-Romagna

PIÙ PREVENZIONE IN UN CLIMA CHE CAMBIA

IL RISCALDAMENTO GLOBALE IMPONE UNA CRESCENTE ATTENZIONE SUI SUOI EFFETTI DI RILEVANZA SANITARIA A LIVELLO LOCALE, COME ONDATE DI CALORE, PATOLOGIE ALLERGICHE, DIFFUSIONE DI INSETTI ALLOCTONI, MAGGIORE IMPATTO DEI RAGGI ULTRAVIOLETTI.

Durante l'ultimo secolo, l'uomo ha indotto un sensibile mutamento nella composizione dell'atmosfera terrestre perturbando l'equilibrio del sistema climatico. Il IV report dell'Ipcc (www.ipcc.ch) conclude che:

- si evidenzia un generale riscaldamento globale in gran parte ascrivibile alle attività umane
- l'uomo continuerà nel prossimo futuro a immettere nell'atmosfera gas clima-alteranti
- anche applicando interventi di mitigazione per limitare le emissioni di gas serra responsabili del riscaldamento globale, dovranno essere comunque fronteggiati gli impatti dovuti al cambiamento climatico già in atto

attraverso l'attuazione di decise politiche di adattamento. Anche in Emilia-Romagna si notano chiari segni di cambiamento, sia per quanto concerne le temperature, sia per le piogge. Dall'analisi del trend delle temperature massime (*figura 1*) si nota un'impennata dall'inizio degli anni 80 con una crescita dell'ordine di quasi 2°C in poco più di 40 anni. Tale segnale è evidente in tutte le stagioni ma è ancora più accentuato nel periodo estivo. Per quanto riguarda lo studio degli scenari di cambiamento climatico futuro, i modelli globali e le varie tecniche di regionalizzazione statistica hanno permesso di formulare scenari di cambiamento sempre più dettagliati. In sintesi, le caratteristiche più salienti che

emergono dagli scenari simulati sono: aumento generale dei valori medi e degli estremi di temperatura (*figura 2*) e in particolare delle massime estive, aumento dell'intensità e della durata delle "ondate di calore", diminuzione del numero di giorni di gelo nei periodi invernali, diminuzione delle precipitazioni, più sensibile nel periodo estivo.

Dalla valutazione degli impatti alle azioni di mitigazione e adattamento

Le modifiche del clima produrranno degli impatti diretti e indiretti sull'uomo e sull'ambiente in cui vive, interagendo con l'intero sistema sociale ed economico. Le vulnerabilità associate ai molti sistemi suscettibili al cambiamento climatico riguardano la risorsa idrica, gli ecosistemi naturali, le aree costiere, l'industria e la capacità produttiva, l'agricoltura e la salute. Date tali premesse, diverrà sempre più strategico attuare politiche di mitigazione che conducano a una riduzione delle emissioni di gas "serra" (azioni di mitigazione) e anche decise e razionali azioni di adattamento, volte a limitare i "danni" potenziali associati a tale cambiamento. Tra le misure di adattamento vi sono quelle di tipo non-strutturale, basate sull'ottimizzazione delle risorse e sull'adozione di buone pratiche. I costi di queste forme di adattamento sono spesso trascurabili rispetto ai costi derivanti dalla "non azione" e vanno spesso di pari passo con le politiche di sostenibilità ambientale.

La prevenzione degli impatti sanitari in Emilia-Romagna

Già da alcuni anni l'Emilia-Romagna si occupa delle tematiche legate ai possibili impatti sanitari diretti e indiretti dei cambiamenti climatici. Il primo ambito di intervento è legato all'effetto più diretto

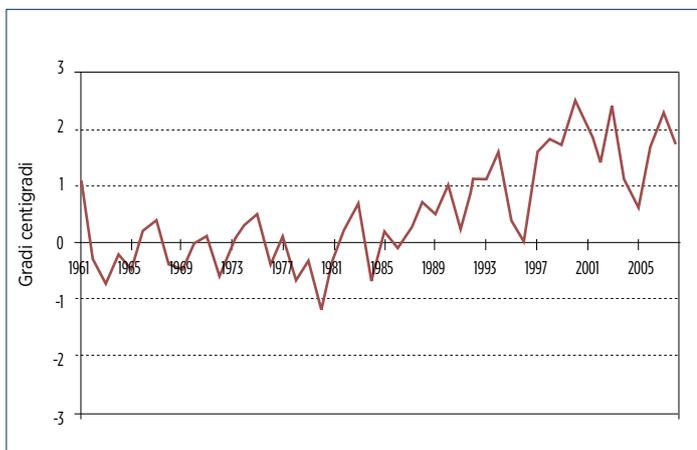


FIG. 1
RISCALDAMENTO

Andamento delle anomalie delle temperature massime giornaliere in Emilia-Romagna nel periodo 1961-2008. L'anomalia è calcolata rispetto al clima di riferimento 1961-1990.

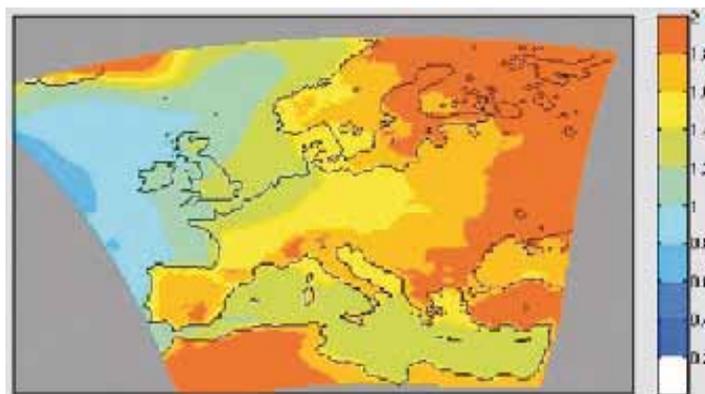


FIG. 2
SCENARI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO

Segnale di cambiamento climatico (2021-2050 meno 1961-1990) per quanto riguarda la temperatura a due metri dal suolo. Media di 16 simulazioni di modelli regionali del clima.

e prevedibile del cambiamento climatico e cioè all'aumento della frequenza, dell'intensità e della durata delle ondate di calore. Questo aspetto ha una notevole rilevanza sanitaria, evidenziata da due studi sull'aumento di mortalità associato alle condizioni di disagio effettuati da Arpa Emilia-Romagna in collaborazione con la Ausl di Bologna e con l'assessorato alla Sanità della Regione. Gli studi hanno riguardato l'area urbana di Bologna (anni 1989-2003) e l'intero territorio pianeggiante regionale (anni 1998-2002). L'analisi dei dati degli interventi del 118 a scala regionale ha confermato l'importanza di questo fattore di rischio anche in termini di effetti non letali e di pressione sul servizio sanitario. L'Emilia-Romagna è stata la prima regione in Italia a occuparsi della tematica e a predisporre un servizio a scala regionale di previsione delle ondate di calore. Il servizio, attivato nel 2004 in via sperimentale, è stato progressivamente ampliato con l'arricchimento di materiale di documentazione e con una maggior definizione spaziale delle previsioni. Le previsioni vengono ora effettuate sull'intero territorio regionale suddiviso in 32 aree, tra cui le 9 principali aree urbane che, come noto, sono interessate dal fenomeno chiamato "isola di calore". Il sistema di previsione si inserisce all'interno di un sistema di prevenzione predisposto dalla Regione Emilia-Romagna di concerto con le Ausl; le informazioni vengono inviate

direttamente ai referenti locali che predispongono un insieme di azioni volte, in particolare, a offrire sostegno alle persone più suscettibili agli effetti del caldo. Contemporaneamente è stato predisposto un efficiente sistema di sorveglianza sanitaria che risulta di estrema utilità per la valutazione di efficacia degli interventi socio-sanitari realizzati e per il loro eventuale riorientamento.

Crescente attenzione viene dedicata anche ai possibili effetti indiretti del cambiamento climatico. In questo ambito, uno degli impatti più rilevanti riguarda le specie vegetali, sia quelle autoctone, sia quelle che, per effetto delle nuove condizioni ambientali, cominciano a diffondersi anche in questa regione. Un altro aspetto importante è quello legato ai pollini. L'Emilia-Romagna, anche in considerazione della grande diffusione delle patologie allergiche negli ultimi anni, è impegnata non solo nel monitoraggio specifico delle diverse specie polliniche nella regione, ma anche nello sviluppo di un sistema previsionale, implementato già da diversi anni e che ha riscontrato un notevole interesse da parte dei soggetti allergici. L'alga tossica *Ostreopsis Ovata*, che dalla fine degli anni 90 si è diffusa sul litorale ligure-toscano, rappresenta un altro esempio di una nuova specie vegetale che si sta diffondendo nel bacino mediterraneo, per cui si rende opportuna un'attività di monitoraggio. Sempre da un analogo

punto di vista, il cambiamento climatico sta cominciando a determinare anche in Italia la diffusione sempre più ampia di insetti (es. la zanzara tigre o la mosca della sabbia), vettori di patologie infettive quali ad esempio la febbre dengue, la malaria o la leishmaniosi. Non tutte queste malattie sono al momento presenti in Italia, per cui il rischio risulta solo potenziale. L'Emilia-Romagna si sta già comunque attivando con progetti specifici indirizzati sia a una migliore conoscenza degli insetti vettori sia alla predisposizione di strategie di monitoraggio.

Un altro aspetto in qualche modo legato ai cambiamenti climatici è la diminuzione dello strato di ozono stratosferico e alla conseguente diminuzione del potere filtrante dell'atmosfera rispetto ai raggi ultravioletti (UV). In questo ambito è stato allestito un sito ove è possibile trovare, oltre a una adeguata documentazione sugli effetti sanitari dei raggi UV, dati misurati e previsioni.

Carlo Cacciamani¹, Paolo Pandolfi², Stefano Zauli Sajani³

1. Direttore Servizio IdroMeteoClima, Arpa Emilia-Romagna
2. Direttore Area Epidemiologia, promozione della salute e comunicazione del rischio, Dipartimento di sanità pubblica, Azienda UsI di Bologna
3. Centro tematico regionale Ambiente e salute, Arpa Emilia-Romagna



MONITORARE I POLLINI PER PREVENIRE E CURARE

SI STIMA CHE IN ITALIA SIA COLPITO DA ALLERGIA AI POLLINI IL 20% DELLA POPOLAZIONE. È QUINDI ESSENZIALE UN MONITORAGGIO CONTINUO. ARPA EMILIA-ROMAGNA GESTISCE DIRETTAMENTE UNA RETE DI STAZIONI DI RILEVAMENTO ED EMETTE UN BOLLETTINO SETTIMANALE. A LIVELLO NAZIONALE, ATTIVATA LA RETE POLLNET.

Le patologie legate alla presenza in aria di rilevanti concentrazioni di pollini aerodispersi influenzano la vita di un grande numero di persone (soltanto in Italia si stima che i soggetti affetti da pollinosi siano il 20% della popolazione, percentuale che corrisponde a 12 milioni di persone). Inoltre, è prevista in forte aumento l'incidenza nelle fasce più giovani della popolazione compresi i bambini, tanto che si stima che oltre la metà dei bambini italiani sarà affetta da rinite allergica alla fine di questo decennio. Più in generale, stime dell'Organizzazione mondiale della sanità indicano come le persone affette da patologie connesse ad allergia ai pollini siano raddoppiate negli ultimi 30 anni. È evidente che questi numeri da soli indicano l'esistenza di un grave problema che deve essere tenuto in grande considerazione e sottintendono un impatto molto rilevante sugli aspetti di sanità pubblica e di qualità della vita: in particolare, i costi economici sempre crescenti che devono essere sostenuti in considerazione dell'aumento della popolazione allergica, in aggiunta alle conseguenze, talvolta molto gravi, legate alla grande diffusione di queste patologie. Come si può facilmente comprendere da quanto detto finora, risulta essenziale avere a disposizione strumenti che consentano di effettuare un monitoraggio continuo nell'arco dell'anno della concentrazione dei pollini dispersi in atmosfera e principalmente focalizzato all'ambito urbano: questo monitoraggio gioca un ruolo importante per la caratterizzazione della qualità dell'aria nelle città. Arpa Emilia-Romagna è attiva ormai da numerosi anni in questo campo attraverso la gestione diretta di una rete di stazioni di rilevamento localizzate in tutti i capoluoghi di provincia. I dati del monitoraggio vengono condensati all'interno di un bollettino a carattere regionale, che viene aggiornato settimanalmente e pubblicato sul web nella giornata di martedì

(www.arpa.emr.it/pollini). Più recentemente è stata attivata POLLnet, la rete di monitoraggio aerobiologico istituzionale del sistema delle Arpa regionali, con la collaborazione di Ispra (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale). POLLnet è consultabile al link www.pollnet.it. In questo sito web vengono raccolte e integrate le informazioni attualmente provenienti da 12 regioni (tra cui l'Emilia-Romagna) e una provincia autonoma, con l'intento, comunque, di estendere la copertura anche alle restanti regioni.

L'articolazione del bollettino pollini in Emilia-Romagna prevede diverse sezioni, che comprendono sia la presentazione dei dati osservati giornalmente nelle varie stazioni di monitoraggio regionale durante la settimana appena trascorsa, sia un'informazione di carattere previsionale sulla tendenza prevista della concentrazione pollinica nell'arco della settimana in cui il bollettino viene pubblicato. Questa informazione è di carattere prevalentemente soggettivo, basata principalmente sul calendario pollinico, sul periodo dell'anno e sulla situazione meteorologica prevista. A partire dal 2009, Arpa Emilia-Romagna sta testando un modello previsionale numerico a carattere statistico (basato

sulla tecnica delle reti neurali) che integra numericamente l'informazione meteorologica nella previsione della componente aerodispersa: l'accuratezza previsionale ottenuta nel corso della stagione 2010 (tra i mesi di febbraio e ottobre) indica che questo strumento può essere di supporto all'operatore nel momento della redazione del bollettino regionale.

Una precoce informazione sulle concentrazioni polliniche presso i Centri allergologici della Regione associata alle previsioni per le successive settimane consentono al clinico di valutare il rapporto tra concentrazione pollinica/sensibilità allergica e quello tra sensibilità allergica/ipereattività d'organo (come congiuntivite, rinite, asma); su questi parametri poi si potrà impostare la terapia preventiva farmacologica e, collegandoli alla diagnostica molecolare, programmare la immunoterapia specifica.

**Stefano Marchesi¹, Giovanni Cavagni²,
Lucio Botarelli³**

1. Centro tematico regionale Ambiente e salute, Arpa Emilia-Romagna
2. Centro allergologico europeo Poliambulatorio Dalla Rosa Prati, Parma
3. Servizio IdroMeteoClima, Arpa Emilia-Romagna



ACQUA POTABILE E TUTELA DELLA SALUTE

I TRATTAMENTI DI DISINFEZIONE DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO PRODUCONO SOTTOPRODOTTI CHE POSSONO AVERE EFFETTI NEGATIVI SULLA SALUTE. UNA VALUTAZIONE APPROFONDATA SARÀ EFFETTUATA DAL PROGETTO EUROPEO HIWATE.

Il tema dell'acqua è sempre più al centro dell'interesse dell'opinione pubblica per le sue implicazioni sociali, economiche e ambientali in quanto, al di là dell'attuale dibattito politico fra gestione pubblica o privata della risorsa idrica, l'acqua rimane un bene della collettività che va salvaguardato, soprattutto per le sue possibili ripercussioni sulla salute pubblica. Nella nostra regione abbiamo fortunatamente un'ampia disponibilità di acqua potabile igienicamente sicura e di buona qualità. Tale quadro confortante deriva dal rispetto dei requisiti di qualità previsti dalle norme di settore nazionale¹, come dimostrano gli esiti dell'attività costante e qualificata svolta dalle Aziende Usl con il supporto dell'Agenzia regionale prevenzione e ambiente e i controlli interni svolti dai gestori del servizio idrico. L'acqua destinata al consumo umano deve essere considerata un alimento e, come tale, devono esserne preservati la qualità e il valore nutrizionale. Deve, quindi, essere pura e, come detta la normativa "non contenere microrganismi e parassiti, né altre sostanze, in quantità e concentrazioni tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana".

Per garantire la qualità microbiologica delle acque, soprattutto di quelle superficiali ricche di sostanze organiche, è quindi indispensabile intervenire con trattamenti di disinfezione. Tali trattamenti inevitabilmente producono sottoprodotti (*disinfection by-products*, Dbp) specifici per disinfezzante utilizzato (tabella 1).

La sicurezza dell'acqua potabile è protetta dalle linee guida di riferimento dell'Organizzazione mondiale della sanità², che individuano anche gli standard per le concentrazioni massime delle sostanze inquinanti e dei disinfezzanti che possono essere presenti nell'acqua. Tuttavia dati epidemiologici e tossicologici recenti evidenziano la possibilità, in caso di esposizioni a livelli elevati di Dbp, di un lieve aumento del rischio di sviluppare alcune patologie tumorali e di effetti sulla sfera

riproduttiva. Le indagini condotte fino a ora su questo tema lasciano aperti ancora molti interrogativi; è infatti molto difficile valutare l'esposizione a Dbp, in quanto la loro natura/quantità può variare notevolmente da zona a zona ed è influenzata dal tipo e dalla concentrazione del disinfezzante utilizzato, dalle modalità con cui il processo viene attuato e, soprattutto, dalla natura e caratteristiche dell'acqua da trattare, se profonda o superficiale, se ricca o meno di sostanze organiche e inorganiche precursori dei Dbp stessi. In più, l'esposizione personale può essere notevolmente influenzata dalle diverse abitudini e stili di vita dei soggetti esposti.

La valutazione dei potenziali effetti sulla salute umana esercitati da Dbp in diversi contesti e realtà costituisce il tema di una estesa e approfondita ricerca epidemiologica multicentrica, HiWate (Health impacts of long-term exposure to disinfection by-products in drinking water)³, recentemente finanziata dalla Comunità europea a cui l'Università di Modena e Reggio Emilia partecipa attivamente conducendo uno studio specifico proprio nella regione Emilia-Romagna. La raccolta dei dati e delle informazioni è da poco terminata e i risultati, a breve disponibili, forniranno un importante contributo conoscitivo su un tema così delicato.

La realizzazione dello studio è stata possibile anche grazie a una collaborazione molto stretta con Arpa Emilia-Romagna, la direzione Sanità e politiche sociali della Regione Emilia-Romagna e il Registro regionale delle malformazioni congenite, unitamente al contributo delle Aziende Usl e dei gestori acquedottistici coinvolti. In generale, infatti, e tale studio ne è un felice esempio, per garantire la tutela della salute umana è sempre più necessaria un'interconnessione tra ambiente e salute che preveda e permetta, grazie a un approccio metodologico interdisciplinare di tutte le strutture operative coinvolte, un'integrazione efficace e duratura tra gli

interventi mirati a proteggere la salute umana e quelli volti alla salvaguardia sia qualitativa che quantitativa della risorsa idrica.

Elena Righi¹, Danila Tortorici²

1. Dipartimento di Scienze di sanità pubblica, Università di Modena e Reggio Emilia

2. Direzione Sanità e politiche sociali, Regione Emilia-Romagna

NOTE

¹ Decreto legislativo 2 febbraio 2001 n. 31, "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano", Gazzetta ufficiale della Repubblica Italiana, Supplemento ordinario n. 52 del 3 marzo 2001.

² World Health Organization (2008), *Guidelines for Drinking-water Quality incorporating the first and second agenda*, 3rd edition, Geneva: WHO.

³ Nieuwenhuijsen M., Smith R., Goufopoulos S., Best N., Bennett J., Aggazzotti G., Righi E., Fantuzzi G., Bucchini L., Cordier S., Villanueva C.M., Moreno V., La Vecchia C., Bosetti C., Vartiainen T., Rauti R., Toledano M., Iszatt N., Grazuleviciene R., Kogevinas M., *Health impacts of long-term exposure to disinfection by-products in drinking water in Europe*, HiWate J Water Health 2009; 7:185-207.

TAB. 1
DISINFEZIONE
DELLE ACQUE

Principali sottoprodotti della disinfezione delle acque in presenza di diversi disinfezzanti.

Sottoprodotti della disinfezione (DBP)	
Clorazione con cloro e ipocloriti	Trihalometani (THMs)
	Ac. Aloacetici (HAAs)
	Aloacetoniitrioli (HANs)
	Alochetoni
	Itrato di cloratio
	Cloropirina
	Clorofenoli
Biossido di cloro	N-clorammine
	Alofuranoni (MX)
Ozono	Clorito
	Clorato
	Bromato

L'AMIANTO NELLE ACQUE PER IL CONSUMO UMANO

L'OMS ESCLUDE LA PERICOLOSITÀ DELL'INGESTIONE DI ACQUE CONTENENTI AMIANTO. ANCHE LA NORMATIVA EUROPEA NON PREVEDE VALORI LIMITE, MENTRE NEGLI STATI UNITI È FISSATO UN VALORE MASSIMO. IN EMILIA-ROMAGNA I CONTROLLI SONO IN ATTO DA TEMPO.

La ricerca delle fibre di amianto nelle acque è un'analisi relativamente diffusa sia a livello internazionale che europeo. Gli studi eseguiti riportano dati di contaminazione da fibre di amianto delle acque sia in relazione alla provenienza, ovvero la presenza di inquinamento naturale delle sorgenti legata alle formazioni geologiche locali, che in relazione alla presenza di una vasta rete di condutture acquedottistiche in cemento-amianto. Il principale riferimento internazionale in materia di pericolosità delle fibre di amianto nell'acqua potabile è costituito dalle *Linee guida sulla qualità per l'acqua potabile*¹ dell'Organizzazione mondiale della sanità (Oms). La notevole disponibilità di studi citata in questo documento evidenzia la mancanza di dati epidemiologici e tossicologici indicanti pericoli di cancerogenicità per ingestione di acque contenenti elevati valori di fibre di amianto: per questo motivo si è ritenuto non necessario stabilire un valore-guida sanitario all'interno delle norme che regolano le caratteristiche delle acque destinate al consumo umano. Questa scelta è stata supportata, più di recente, dal dossier di revisione del rischio amianto nelle acque potabili dell'Oms², citato nell'edizione delle *Linee guida* del 2004³ e nella versione corrente delle *Linee guida* del 2008⁴. Analogamente l'Europa, con la direttiva 98/83 sulle

caratteristiche di qualità delle acque potabili, non ha introdotto un valore parametrico e, di conseguenza, anche il relativo recepimento nazionale (Dlgs 31/2001) non ha previsto alcun valore limite. Inoltre, la revisione della direttiva 98/83, ancora in fase di elaborazione⁵, non prevede l'amianto tra i parametri da analizzare.

Il *Safe drinking water committee* della *National Academy of Sciences* statunitense ha stimato, basandosi su studi tossicologici in vivo, un rischio tumorale per l'uomo associato a consumo di acque potabili contenenti una concentrazione di circa 7×10^6 fibre/litro nell'ordine di 1 caso addizionale di tumore gastrointestinale ogni 100.000 abitanti^{6,7}; conseguentemente l'Agenzia per la protezione ambientale statunitense (Us-Epa) ha stabilito un limite massimo di contaminazione delle acque destinate al consumo umano di 7 milioni di fibre superiori a $10 \mu\text{m}$ ⁸ fornendo, inoltre, indicazioni sulle procedure analitiche per la determinazione delle fibre in matrici acquose⁹.

L'Italia, con la legge n. 257/1992, mise al bando tutti i prodotti contenenti amianto, vietando l'estrazione, l'importazione, la commercializzazione e la produzione di amianto e di prodotti contenenti amianto, fissando un limite per la dismissione al 28 aprile 1994¹⁰. Successivamente, la legge 426/1998 ha introdotto una deroga

a tale divieto, limitatamente ad alcune particolari applicazioni¹¹. È interessante notare che la norma non si limita a prescrivere la cessazione dell'impiego dell'amianto, ma mette in evidenza alcuni problemi considerati particolarmente rilevanti per la salute pubblica, in relazione alla presenza nell'ambiente di prodotti di amianto installati precedentemente all'entrata in vigore della legge. In particolare il ministero della Salute ha emanato il Dm 14 maggio 1996 in cui vengono riportati valutazioni e indirizzi comportamentali specificatamente riguardanti la questione delle acque in contatto con prodotti in cemento-amianto¹², in particolare nell'Allegato 3 "*Criteri per la manutenzione e l'uso di tubazioni e cassoni in cemento-amianto destinati al trasporto e/o deposito di acqua potabile*". Tale decreto cita studi internazionali effettuati su popolazioni esposte a concentrazioni di fibre di amianto variabili da 1×10^6 a 200×10^6 fibre/litro che non hanno fornito chiare evidenze di una associazione fra eccesso di tumori gastrointestinali e consumo di acqua potabile contenente fibre di amianto.

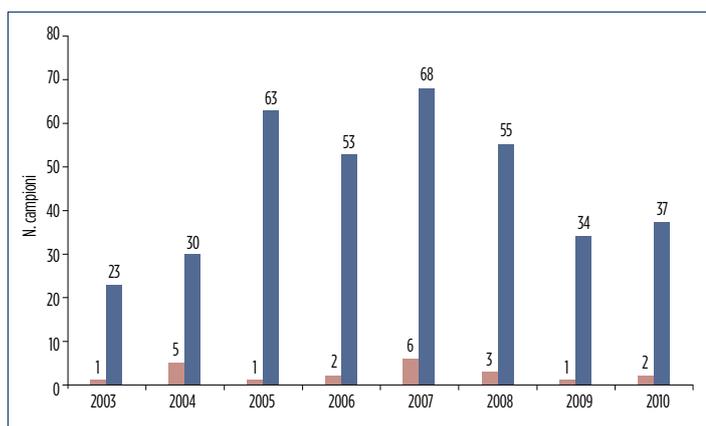
I controlli in Emilia-Romagna

Il controllo della qualità delle acque a uso potabile, in Regione Emilia-Romagna, è istituzionalmente una competenza in capo alle Aziende unità sanitarie locali, che si avvalgono di Arpa, tramite il Laboratorio integrato presso la Sezione di Reggio Emilia, per il supporto analitico. Nella *figura 1* è riportata l'attività svolta dal suddetto laboratorio sui campioni di acque potabili conferiti dai Servizi delle Aziende sanitarie della regione. L'indicatore evidenzia la presenza di fibre di amianto in campioni di acque potabili prelevati dai servizi di vigilanza delle Ausl sulla rete acquedottistica regionale e in particolare della città di Bologna, che è monitorata da ormai più di 10 anni. Tale presenza è indicativa dello stato delle

FIG. 1
AMIANTO NELLE
ACQUE POTABILI

Attività del laboratorio Arpa sui campioni di acque potabili conferiti dalle Ausl della Regione Emilia-Romagna.

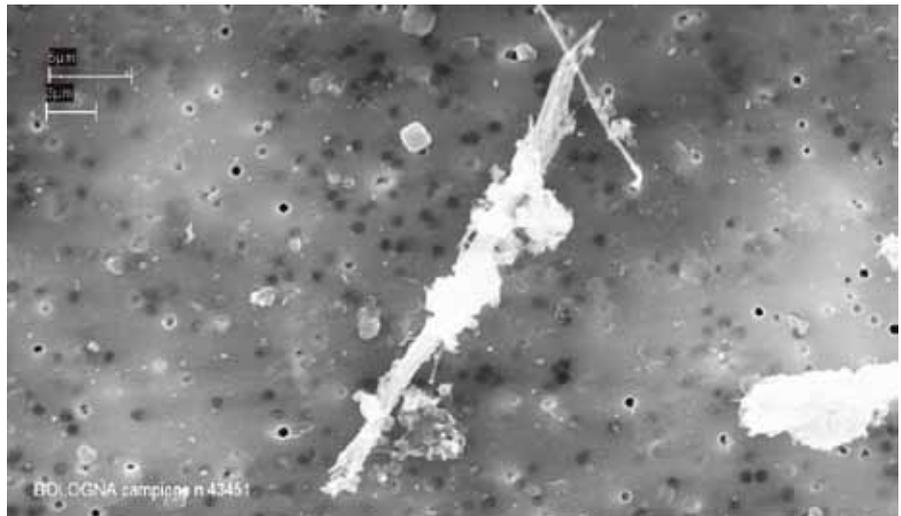
■ amianto presente
■ amianto assente



condutture in cemento-amianto poste in opera nei decenni passati e che, a contatto con acque aggressive, possono cedere le fibre di amianto. La cessione può essere facilitata anche da opere di manutenzione della rete. I dati rilevati evidenziano l'andamento costante del numero dei controlli, con una piccola flessione in ribasso degli esiti positivi. Tale valore, comunque modesto, indica che presumibilmente gli interventi di manutenzione della rete idrica effettuati sono risultati efficaci. I servizi di prevenzione delle Aziende Usl di Parma, Reggio Emilia e Modena stanno svolgendo una serie di campionamenti di acque potabili mirati alla ricerca di fibre di amianto eventualmente rilasciate dalle tubazioni delle rispettive reti acquedottistiche provinciali.

Metodiche per l'identificazione di fibre in acqua

La metodica in uso presso Arpa Emilia-Romagna utilizza la microscopia elettronica a scansione (Sem) in quanto permette l'analisi sul filtrato di due litri d'acqua, consentendo una sensibilità leggermente inferiore, ma un'affidabilità statistica di gran lunga maggiore rispetto alla tecnica a trasmissione (Tem) che verifica una sola goccia per volta. La tecnica della Microscopia elettronica a scansione è utilizzata ed è adatta, come da letteratura scientifica, per campioni poveri di fibre, vista la discreta quantità di campione iniziale esaminato, mentre la tecnica a trasmissione può essere usata solo per campioni ricchi di fibre, vista l'esiguità del campione indagato. Come in effetti è stato verificato, siamo in presenza di una scarsa quantità di fibre, in conseguenza del modesto valore di aggressività riscontrato nell'acqua dei nostri acquedotti, in base al calcolo dell'indice di aggressività, la quale, al contrario, provoca incrostazioni nelle tubature. L'utilizzo di filtri a porosità di 0,4 µm consente agevolmente di trattenere fibre di diametro anche inferiore a 0,1 µm, a causa della loro forma bastoncellare che le dispone trasversalmente ai pori, consentendo l'impaccamento sul filtro. Infine, la metodica Arpa stabilisce l'utilizzo di un ingrandimento a 5000× per l'individuazione delle fibre (primo



1

screening) ma, successivamente, prevede di procedere all'identificazione della natura amiantifera della fibra tramite ingrandimenti maggiori che, per i due microscopi elettronici Sem attualmente in uso presso Arpa, possono arrivare fino a 250.000×.

Il dato analitico va considerato con estrema cautela: infatti, viene espresso come valore assoluto e non in concentrazione (fibre/litro) in quanto se si trova una fibra di amianto e la si rapporta ai due litri filtrati si ottengono valori per litro che, statisticamente, presentano una notevole incertezza di misura. Non esistono, attualmente, norme europee o nazionali che definiscano la tecnica analitica da utilizzare per la preparazione dei campioni e il conteggio delle fibre di amianto nelle acque. Il Dlgs 31/2001 all'art.4 stabilisce in questi casi la necessità di un pronunciamento in merito da parte dell'Istituto superiore di sanità che, recentemente, ha considerato adeguato il metodo di prova utilizzato da Arpa Emilia-Romagna per la determinazione dei contenuti di amianto nelle acque destinate al consumo umano, con espressione di formale parere.

Fabrizia Capuano¹, Giovanni Pecchini², Enzo Motta³, Orietta Sala⁴, Tiziana Bacci⁴

1. Direttore Sezione di Reggio Emilia
2. Responsabile Riferimento analitico regionale Amianto, polveri e fibre
3. Responsabile staff Comunicazione Sezione di Reggio Emilia
4. Riferimento analitico regionale Amianto, polveri e fibre
Arpa Emilia-Romagna

NOTE

¹ Who, 1994, *Guidelines for drinking-water quality. Recommendations*, Vol. 1, II ed. Geneva.

² Who, 2003, *Asbestos in drinking-water. Background document for preparation of Who Guidelines for drinking-water quality*, Geneva, World Health Organization (WHO/SDE/WSH/03.04/2).

³ Who, 2004, *Guidelines for drinking-water quality. Recommendations*, Vol. 1, III ed. Geneva.

⁴ Who, 2008, *Guidelines for drinking-water quality incorporating 1st and 2nd addenda*, Vol.1, Recommendations, 3rd ed.

⁵ <http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/revision-en.html>.

⁶ Who, *Asbestos and other natural mineral fibres*, Environmental Health Criteria, 1986; 53.

⁷ Webber J.S., Covey J.R., Vernon King M., "Asbestos in drinking water supplied through grossly deteriorated A-C pipe", in *JAWWA*, 1989; 81 (2): 80-85.

⁸ Epa, *Technical factsheet on asbestos*, <http://1.usa.gov/IUXiEG>

⁹ Epa Method 100.1 "Analytical method for determination of asbestos fibres in water" Epa-600/4-83-043 September 1983; Epa Method 100.2 "Determination of asbestos structures over 10 µm in length in drinking water", June 1994.

¹⁰ Legge 27 marzo 1992, n. 257, *Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto*, GU n. 87 del 13/04/1992, Serie generale, Supplemento ordinario.

¹¹ Legge n. 426 del 9 dicembre 1998, *Nuovi interventi in campo ambientale*, GU n.291 del 14/12/1998.

¹² Ministero della Sanità, decreto 14 maggio 1996, *Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art.5 comma 1, lettera f, della legge 27 marzo 1992, n.257, G. Suppl. Ordin. n. 251 del 25/10/1996.*

1 Scansione al microscopio Sem di un campione di acqua potabile, con presenza di fibre di amianto.

COME MIGLIORARE IL CLIMA ACUSTICO

I DISTURBI SANITARI LEGATI ALL'INQUINAMENTO ACUSTICO SONO DA TEMPO DOCUMENTATI. DIVERSI STUDI A LIVELLO EUROPEO SI CONCENTRANO SUL RISCHIO CARDIOVASCOLARE. LA NORMATIVA SI STA ADEGUANDO PER ELABORARE PIANI D'AZIONE PER LIMITARE L'ESPOSIZIONE.

Danno, disturbo, annoyance

L'esposizione a rumore, per ragioni professionali (luoghi di lavoro rumorosi), individuali (Cd players, Mp3) o ambientali (rumore da traffico o da aeroporti) può avere conseguenze sulla salute con possibili danni di tipo uditivo ed extra-uditivo. I primi sono associati a una stimolazione sonora di intensità tale da causare la perdita di cellule sensoriali dell'organo del Corti con perdita della capacità uditiva, i danni di tipo extra-uditivo possono arrecare effetti indesiderati di diversa gravità, dalla difficoltà nella comunicazione, interferenza con i processi cognitivi e peggioramento della qualità del sonno, all'aumento della pressione arteriosa. Gli effetti negativi che il rumore può comportare sulla salute dei soggetti esposti sono ampiamente documentati dalla letteratura scientifica sul tema (1). Tra le conseguenze più rilevanti, si osservano in particolar modo l'aumento della pressione arteriosa e l'insorgenza di disturbi cardiovascolari (2-4). I danni extra-uditivi dipendono da un'alterazione soggettiva generalmente nota come "disturbo da rumore", *annoyance* in inglese. Quest'ultimo insorge qualora una fonte sonora è percepita come fastidiosa, irritante, indesiderata, ed è associato alla presenza di sintomi quali irritabilità, stanchezza, mal di testa, calo della performance ecc. Negli ultimi anni, diversi studi hanno infatti dimostrato come la qualità, l'imprevedibilità e l'incontrollabilità e l'intensità del rumore siano associati a effetti sulla salute. Esiste infatti una relazione stretta tra queste caratteristiche del rumore e la frequenza dei soggetti che si dichiarano "disturbati" dal rumore stesso (5). Il rumore è un fattore di stress ambientale capace di provocare una attivazione del sistema nervoso centrale e iperattività del sistema nervoso autonomo simpatico, determinando effetti transitori come un aumento della frequenza cardiaca, vasocostrizione e conseguente aumento

della pressione arteriosa, modifiche della viscosità del sangue, dei lipidi ematici e alterazioni degli elettroliti (6). Al di là di queste alterazioni reversibili, la prolungata esposizione a rumore può condurre, negli individui maggiormente suscettibili, a danni permanenti, che passano dall'ipertensione alle malattie ischemiche, fino all'infarto del miocardio e all'ictus (2, 4). Sono state inoltre osservate difficoltà di apprendimento scolastico nei bambini (7).

Negli ultimi anni, con la realizzazione di alcuni progetti è stata favorita, a livello europeo, la ricerca per approfondire il rapporto tra rumore e salute cardiovascolare. Per esempio, il progetto Ennah (*European network on noise and health*) si è posto come obiettivo principale la creazione di una rete di comunicazione tra scienziati in merito agli effetti del rumore sulla salute delle popolazioni esposte. Sempre a livello europeo, il progetto Hyena (*Hypertension and exposure to noise near airports*) si è occupato in specifico dell'associazione esistente tra ipertensione e rumore aeroportuale nei cittadini residenti nei pressi dei principali aeroporti europei evidenziando un eccesso di rischio

di ipertensione del 10% per ogni incremento nei livelli di rumore pari a 10 dBA (8). Per quanto riguarda l'Italia, è in corso un studio a Pisa (<http://bit.ly/rumoreToscana1>) e nel 2010 il Ccm ha approvato il progetto "*Impatto dell'inquinamento ambientale prodotto dagli aeroporti sulla salute dei residenti*", con l'obiettivo di studiare la relazione tra residenza nei pressi degli aeroporti di Torino, Pisa, Verona, Milano e Venezia e la frequenza di ipertensione, l'insofferenza al rumore (*annoyance*) e disturbi respiratori. Nell'ambito di questo progetto si valuteranno anche gli aspetti scientifici relativi all'inquinamento atmosferico generato dal traffico aeroportuale attraverso un sistema integrato di misure e di modelli di dispersione degli inquinanti.

La stima dell'esposizione e le azioni di rimedio

Al fine di quantificare l'esposizione al rumore della popolazione e promuovere azioni di protezione e salvaguardia, di diffusione dell'informazione sui rischi e il



risanamento ambientale, la Commissione europea ha emanato la direttiva europea 2002/49/CE [9]. Il processo di sua implementazione in tutti i Paesi membri ha coinvolto diversi gruppi di lavoro, tra cui Wg-Aen (*Workgroup-Assessment of exposure to noise*), lo svolgimento di alcuni importanti progetti europei (Imagine: www.imagine-project.org, Silence: www.silence-ip.org/site e altri) e la redazione di documenti caposaldo come i *Position Paper* sul rumore ambientale riportati in <http://ec.europa.eu/environment/noise/home.htm>. Il decreto legislativo 194/05 (10), che recepisce la direttiva europea, apporta sostanziali novità in materia e soprattutto nuovi obblighi per gli enti territoriali competenti e per i gestori delle infrastrutture di trasporto. Introduce infatti, l'obbligo di effettuare una mappatura acustica strategica sia delle infrastrutture principali di trasporto che degli agglomerati urbani, ovvero una mappa in cui viene rappresentata la rumorosità prodotta da alcune specifiche sorgenti presenti sul territorio (traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale, sorgenti industriali), al fine di determinare l'esposizione globale della cittadinanza al rumore.

Tali mappe, che sono previste a cadenza quinquennale, sono il passaggio propedeutico alla redazione di piani d'azione, ossia piani per la gestione e la mitigazione dell'inquinamento acustico, dove sono individuati interventi e azioni orientati a evitare e ridurre il rumore ambientale, nonché a conservare la qualità acustica nell'ambiente quando essa è buona. Ai processi di stesura della mappatura acustica e dei piani d'azione viene chiamata a partecipare la cittadinanza che assume un ruolo di vera coprotagonista nella redazione dei nuovi strumenti di gestione del rumore ambientale.

Per dare una idea dell'impatto della normativa in Italia ricordiamo che sono 13 gli agglomerati con oltre 250.000 abitanti (i primi a dover essere mappati entro il 2007) e ben 46 comuni superano i 100.000 (la cui mappa va redatta entro il 2012) e sono quindi soggetti alla mappatura acustica: in Emilia-Romagna, oltre il grande agglomerato urbano di Bologna e comuni limitrofi, vi sono le città di Parma, Modena, Reggio Emilia, Ravenna, Rimini, Ferrara, Forlì, Piacenza. A oggi la mappatura acustica è stata redatta per il comune di Bologna per la regione Emilia-Romagna, e, a livello nazionale, per i comuni di Genova, Roma, Firenze, Pisa, Torino e Milano. Il decreto legislativo si affianca in Italia a un quadro normativo piuttosto complesso

per ciò che riguarda la gestione del rumore ambientale, basti pensare che la legge quadro sul rumore (legge n. 447/95 [11]) introduce 14 decreti attuativi, di cui la gran parte già emanati e che molte regioni italiane hanno adottato specifiche leggi regionali sul tema. In particolare, alcune disposizioni normative ai fini di un processo di conoscenza della rumorosità in ambito urbano erano da tempo già presenti nella normativa nazionale. La legge quadro sul rumore ambientale prevedeva una relazione biennale sul clima acustico, richiedeva per tutti i comuni italiani la classificazione acustica del loro territorio e quindi poi un piano di risanamento comunale, che riconducesse i livelli sonori entro i limiti sanciti dalla classificazione acustica. Per una panoramica dell'attività svolta in regione Toscana, certamente la regione più attiva sul tema in Italia, si veda <http://bit.ly/rumoreToscana2>.

Proprio al fine di aiutare i comuni italiani nel processo di redazione della mappatura strategica e dei piani d'azione è stato organizzato a Pisa dall'Associazione italiana di acustica e dall'Anci una giornata di studio il 9 novembre prossimo, che farà il punto sui problemi, ma anche sulle soluzioni possibili (www.associazioneitalianadiacustica.it). Il seminario avrà l'obiettivo di analizzare le esperienze finora realizzate sul territorio nazionale, mettendo a confronto le criticità riscontrate e le soluzioni attuate per risolverle, al fine di proporre indirizzi operativi che possano essere ufficializzati e diffusi fra tutte le parti coinvolte.

Carla Ancona¹, Gaetano Licitra²

1. Dipartimento di Epidemiologia del Servizio sanitario regionale, Regione Lazio
2. Direzione tecnica, Arpa Toscana

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E NORMATIVI

1. Babisch W., "Transportation noise and cardiovascular risk: updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased", in *Noise Health*, 2006, Jan-Mar; 8(30):1-29. Review.
2. Sørensen M., Hvidberg M., Andersen Z.J., Nordborg R.B., Lillelund K.G., Jakobsen J., Tjønneland A., Overvad K., Raaschou-Nielsen O., "Road traffic noise and stroke: a prospective cohort study", in *Eur Heart J*, 2011, Mar; 32(6):737-44. Epub 2011 Jan 25.
3. Haralabidis A.S., Dimakopoulou K., Vigna-Taglianti F., Giampaolo M., Borgini A., Dudley M.L., Pershagen G., Bluhm G., Houthuijs D., Babisch W., Velonakis M., Katsouyanni K., Jarup L., HYENA Consortium, "Acute effects of night-time noise exposure on blood pressure in populations living near airports", in *Eur Heart J*, 2008, Mar;29(5):658-64.
4. Eriksson C., Rosenlund M., Pershagen G., Hilding A., Ostenson C.G., Bluhm G., "Aircraft noise and incidence of hypertension", in *Epidemiology*, 2007; 18 (6): 716-721.
5. Babisch W., Houthuijs D., Pershagen G., Cadum E., Katsouyanni K., Velonakis M., Dudley M.L., Marohn H.D., Swart W., Breugelmans O., Bluhm G., Selander J., Vigna-Taglianti F., Pisani S., Haralabidis A., Dimakopoulou K., Zachos I., Järup L., HYENA Consortium, "Annoyance due to aircraft noise has increased over the years. Results of the HYENA study", in *Environ Int.*, 2009, Nov;35(8):1169-76.
6. Ising H., Gunther T., "Interaction between noise-induced stress and magnesium losses: relevance for long-term effects", in F. Augustinovicz (a cura di), *Inter Noise 97. Help Quiet the World for a Higher Quality Life*, Vol 2:1099-1104. Noise Control Foundation, Poughkeepsie, NY, USA.
7. Hygge S., "The Munich Airport Noise Study: Psychosocial, cognitive, motivational and quality of life effects on children", in "Noise and man", 1993, pp. 301-308.
8. Jarup L., Babisch W., Houthuijs D., Pershagen G., Katsouyanni K., Cadum E., Dudley M.L., Savigny P., Seiffert I., Swart W., Breugelmans O., Bluhm G., Selander J., Haralabidis A., Dimakopoulou K., Sourtzi P., Velonakis M., Vigna-Taglianti F. (HYENA study team), "Hypertension and exposure to noise near airports: the HYENA study", in *Environ Health Perspect.*, 2008, Mar;116(3):329-33 e *Environ Health Perspect.*, 2008, Jun;116(6):A241.
9. Directive 2002/49/EC, 2002. "Directive of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. (Official Journal of the European Communities, L 189, 12-25)
10. Legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata sulla GU n. 254 del 30-10-1995.
11. Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.", GU n. 222 del 23-9-2005; ripubblicato su GU n. 239 del 13-10-2005.

IL BIOMONITORAGGIO UMANO PER MISURARE LA CONTAMINAZIONE

IL BIOMONITORAGGIO UMANO È UNO STRUMENTO DI VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A INQUINANTI CON GRANDI POTENZIALITÀ ANCHE IN TERMINI DI PREVENZIONE. UN PROGETTO STA STUDIANDO GLI ESPOSTI ALLE EMISSIONI DELL'INCENERITORE DI MODENA.

Negli ultimi decenni, le preoccupazioni per l'ambiente e per la salute hanno portato a un tentativo di convergenza per individuare delle strategie di prevenzione al fine di contenere e minimizzare i possibili impatti sanitari provocati da alcuni determinanti ambientali. La maggior parte degli scenari di inquinamento ambientale è caratterizzata da esposizioni multiple, basse concentrazioni ed elevata diffusione e variabilità spazio-temporale. Queste caratteristiche rendono difficoltoso il processo di valutazione del rischio sanitario. In tutto ciò, il processo di stima dell'esposizione assume un ruolo centrale e sicuramente l'utilizzo di biomarcatori di esposizione, o di dose assorbita, per la stima dell'esposizione individuale a fonti inquinanti, apporta un contributo significativo e fondamentale nell'identificare precocemente cambiamenti nel profilo espositivo di popolazioni ben definite. Con il biomonitoraggio umano (Bmu) si passa da una stima dell'esposizione a una misura diretta di un contaminante (o dei suoi metaboliti) nell'organismo umano, tenendo conto di variabili che difficilmente si riuscirebbe a considerare, quali le diverse vie di esposizione e le suscettibilità individuali. Il Bmu è stato introdotto nell'ambito della medicina del lavoro per proteggere la salute dei lavoratori. In questo campo, sono stati sviluppati metodi di misurazione efficaci già negli anni 1960. È stato poi utilizzato

su grande scala, nella popolazione, per la prima volta negli anni 70, allo scopo di determinare la concentrazione di piombo nel sangue. Alcuni Paesi hanno poi avviato dei programmi di Bmu, ad esempio i Nhanes Surveys negli Stati Uniti (dal 1976), gli Umwelt Surveys in Germania (dal 1985), l'Ehms nella Repubblica Ceca (dal 1994), il Flemish Biomonitoring in Belgio (dal 1999) e il Chms Survey in Canada (dal 2007). Nel 2004, l'Unione europea ha deciso di definire una procedura di Bmu armonizzata in Europa e ha avviato uno studio pilota in tutti gli Stati membri (2010-2012). Anche l'Italia ha recentemente intrapreso un programma sulla popolazione con il progetto Probe (*Program for the biomonitoring of the exposure of the population*). Queste attività indicano che il Bmu è un tema di grande attualità a livello internazionale, nonché uno strumento promettente per la sanità pubblica.

Nel campo dell'epidemiologia ambientale, negli ultimi anni si assiste a un progressivo incremento degli studi di biomonitoraggio umano applicati ad aree con particolare impatto ambientale, o ad aree con presenza di inceneritori nei quali l'esposizione dei lavoratori o dei residenti agli inquinanti emessi è valutata attraverso la ricerca di biomarcatori di esposizione nei liquidi e tessuti biologici. Le indicazioni provenienti dagli studi di Bmu rispetto agli studi sugli effetti sanitari presentano il vantaggio di identificare situazioni o alterazioni biologiche che potrebbero essere risolte prima che possano dar luogo a vere e proprie malattie. Possono pertanto ritenersi un valido strumento per la prevenzione. Il Centro tematico regionale Ambiente e salute di Arpa Emilia-Romagna, in collaborazione con il Dipartimento di sanità pubblica dell'Ausl di Modena e il Dipartimento di Medicina del lavoro "Clinica del lavoro L. Devoto" dell'Università di Milano, è attualmente impegnato in uno studio pilota di Bmu sulla popolazione residente nell'area intorno all'inceneritore di rifiuti

urbani di Modena, come prescritto nell'Autorizzazione integrata ambientale (determinazione 74 del 02/02/2007) rilasciata dalla Provincia al gestore dell'impianto. Si tratta di uno studio trasversale condotto su due campioni di popolazione (definiti rispettivamente "esposti" e "non esposti" in base a occupazione e residenza) allo scopo di identificare possibili biomarcatori di esposizione alle emissioni dell'inceneritore. Tra maggio e giugno 2010 sono stati analizzati metalli, Ipa e derivati del benzene nel sangue e nelle urine di 168 soggetti partecipanti. Le analisi statistiche in corso potranno orientare successivi sviluppi in merito all'utilizzo di biomarcatori di esposizione nelle aree interessate dalla presenza di inceneritori, oltre che evidenziare eventuali differenze nei livelli di alcuni agenti chimici tra i due gruppi e confrontare le misure ottenute per ogni analisi con i valori di riferimento disponibili in letteratura per la popolazione generale italiana o altra popolazione simile. Il Ctr Ambiente e salute è inoltre coinvolto come unità operativa nel progetto ministeriale "Sorveglianza epidemiologica attraverso il biomonitoraggio animale di sostanze contaminanti in aree a rischio ambientale" (progetto Ccm 2009), il cui obiettivo principale è quello di sviluppare un modello di sorveglianza epidemiologica basato sul biomonitoraggio animale, in grado di rilevare precocemente il rischio di un'esposizione umana a sostanze tossiche e di fornire strumenti di intervento per la prevenzione primaria e secondaria.

Laura Erspamer¹, Carlo Alberto Goldoni², Silvia Fustinoni³

1. Arpa Emilia Romagna, Ctr Ambiente e Salute

2. Dipartimento di Salute pubblica Ausl di Modena

3. Dipartimento di Medicina del lavoro "Clinica del lavoro L. Devoto" dell'Università di Milano e Fondazione IRCCS Ca' Granda, Ospedale Maggiore Policlinico di Milano



FOTO: S. MESSOPF

FOCUS

SORVEGLIANZA EPIDEMIOLOGICA CON IL BIOMONITORAGGIO ANIMALE IN AREE A RISCHIO AMBIENTALE

Nell'ambito della prevenzione, l'uso degli animali come bio-indicatori di sostanze tossiche per l'uomo è stato documentato nella letteratura scientifica da molti anni. L'attenzione rivolta di recente verso questa metodologia si esprime in un mutato atteggiamento culturale delle istituzioni verso il ruolo del medico veterinario in sanità pubblica, non più focalizzato solamente sul controllo della filiera alimentare e sul controllo delle malattie infettive. Da alcuni anni, si auspica da parte delle principali agenzie internazionali il principio della "one health", cioè di un'unica salute pubblica che contempli contemporaneamente l'ambiente, gli animali e l'uomo in equilibrio tra loro. In quest'ottica, la componente veterinaria costituisce uno dei tre pilastri della medicina preventiva, inserendosi in un contesto più complesso che coinvolge gli enti che si occupano di controlli ambientali e di prevenzione in medicina umana. L'inquinamento ambientale da sostanze chimiche è una delle tematiche su cui la collaborazione interdisciplinare, attualmente non ottimale, risulta strategica ai fini della prevenzione. Gli animali a vita libera o allevati dall'uomo possono svolgere il ruolo di "sentinelle". Il bio-monitoraggio delle specie allevate permette di ottenere informazioni accurate sull'esposizione a sostanze contaminanti, sia nel tempo sia nello spazio, grazie alla valutazione delle quantità accumulate nei tessuti animali e allo studio delle dinamiche di eliminazione dall'organismo, come ad esempio nel caso della loro secrezione con il latte. È possibile così ottenere informazioni in modo più efficiente, economico e meno invasivo del bio-monitoraggio nella popolazione umana. Per la natura dei dati esaminati e per l'importanza rivestita dalla loro componente geografica e ambientale, si conferma sul piano metodologico la necessità di utilizzare al meglio il Gis (*Geographic information system*). La sua potenzialità consiste nella possibilità di integrare i dati sanitari (umani e veterinari) con caratteristiche geografiche e ambientali che, a loro volta, possono essere fisse o dinamiche. Tutto ciò si inquadra in un contesto ormai universalmente accettato per il quale i dati ambientali sono considerati determinanti di salute.

Obiettivi e referenti

L'obiettivo principale del progetto è quello di sviluppare un modello di sorveglianza epidemiologica basato sul bio-monitoraggio animale che sia in grado di rilevare precocemente il rischio di un'esposizione umana a sostanze tossiche. L'obiettivo ulteriore è di tipo culturale,

cioè integrare fonti e competenze di diversa provenienza in una visione unitaria del concetto di salute promosso recentemente dalla Commissione europea.

Il progetto, finanziato dal Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (Ccm, 2009) presso il ministero della Salute, prevede la collaborazione tra Istituti zooprofilattici sperimentali (Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Lombardia ed Emilia-Romagna, Lazio e Toscana), Arpa (Piemonte, Emilia-Romagna, Lazio) e gli Osservatori epidemiologici umani e veterinari (in particolare il Dipartimento di epidemiologia del Ssr della Regione Lazio).

Le Arpa individuano in ciascuna regione le aree di studio in base al rischio ambientale e alla disponibilità di dati. I laboratori chimici degli Izs scelgono le metodiche di laboratorio più appropriate ed eseguono le analisi di laboratorio da matrici animali.

Gli osservatori epidemiologici elaborano il sistema di sorveglianza utilizzando le fonti dati esistenti e pianificando un sistema di campionamento ad hoc di diverse matrici animali.

Tutte le unità coinvolte nel progetto collaboreranno poi alla definizione del modello di bio-monitoraggio e all'analisi dei risultati

Stato di attuazione

Nella *fase iniziale* sono stati prodotti i seguenti documenti:

- elenco delle metodiche analitiche e degli standard di laboratorio: per la ricerca di contaminanti in matrici animali si è scelto di procedere alla ricerca diretta dei principali contaminanti (metalli pesanti, diossine, Pcb) nelle più comuni matrici animali (latte, uova, siero), in animali di interesse zootecnico o domestici (bovini, ovini, avicoli, cani)
- relazioni su importanti precedenti esperienze di sorveglianza di contaminazioni ambientali sulle

popolazioni animali e umane (Val Susa e Valle del Sacco)

- un documento di sintesi sulle fonti informative in materia ambientale, zootecnica, demografica e di sanità veterinaria e umana

- una specifica rassegna bibliografica sul bio-monitoraggio animale che prende visione della letteratura scientifica internazionale degli ultimi dieci anni che sarà oggetto di prossima pubblicazione
- scelta e caratterizzazione delle aree: le aree di studio sono state scelte sulla base dei dati disponibili sulle possibili fonti di inquinamento e sulla popolazione umana e animale potenzialmente esposta, raccolti in una scheda elaborata allo scopo.

La *fase successiva* del progetto, attualmente in corso nelle aree di studio (Val di Susa e Carisio in Piemonte, Discarica di Borgo Montello nel Lazio e area intorno all'inceneritore di Modena in Emilia), è invece decisamente di tipo operativo e prevede la definizione del Piano di campionamento nelle aree di studio e nelle aree circostanti (studio della contaminazione di fondo) e l'inizio dei campionamenti e relative prove chimico-analitiche di laboratorio sulle matrici animali.

La *fase finale* consisterà nell'integrazione di tutte le informazioni raccolte nelle aree pilota e nella mappatura e caratterizzazione dei livelli di esposizione delle popolazioni attraverso l'impiego di tecniche d'analisi statistica classica e di tipo spaziale. Verranno quindi prodotte delle mappe di rischio. Infine, tra i prodotti finali del progetto stesso, è prevista l'elaborazione di linee guida per la condivisione di informazioni e per l'impostazione di sistemi di sorveglianza.

Pasquale Rombolà, Sabrina Battisti, Paola Scaramozzino

Istituto zooprofilattico sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana



TUTELARE LA SALUTE DEI BAGNANTI

CON L'ENTRATA IN VIGORE DELLA NUOVA NORMATIVA SULLE ACQUE DI BALNEAZIONE, LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA HA ADOTTATO UN APPROCCIO INTEGRATO PER LA CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITÀ. TUTTI I DATI SONO PRESENTATI SUL NUOVO SITO WEB.

Il mutamento del quadro di riferimento in tema di tutela della salute dei bagnanti, un vero e proprio cambiamento di paradigma, ha comportato, sia in fase di predisposizione della nuova direttiva (2006/7/CE), sia in fase di recepimento a livello italiano (Dlgs 116/2008 e Dm 30/3/2010), sia in fase applicativa a livello locale un notevole impegno per la Regione Emilia-Romagna, da sempre particolarmente sensibile ai temi legati a mare, ambiente e turismo. In coerenza con altre direttive ambientali, in particolar modo la direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, si sancisce il passaggio dal solo monitoraggio analitico alla gestione integrata della qualità attraverso l'individuazione puntuale dei fattori di pressione con il "profilo di costa"; non più, quindi, semplice "conformità" ma "classificazione di qualità" delle acque di balneazione. A questo impianto, rivolto alla valutazione della qualità ambientale si affianca, e non potrebbe essere diversamente, un monitoraggio analitico che prende in considerazione i due parametri, enterococchi intestinali ed *Escherichia coli*, che sono concordemente individuati dalla comunità scientifica internazionale come maggiormente significativi per il rischio sanitario. Ultimo ma non meno importante principio sancito dalla normativa è quello della informazione e partecipazione del pubblico.

L'applicazione in Emilia-Romagna è avvenuta a partire dalla stagione balneare 2010, non appena pubblicato il Dm 30/3/2010. Sono state individuate dalle Province, cui è stata delegata la funzione in materia con la Lr 3/1999, i tratti di costa balneabili, che sono in totale 96, dei quali 14 di nuova individuazione; il quadro riassuntivo è riportato nella *tabella 1*. Al termine della stagione è stata effettuata, utilizzando i dati di monitoraggio dell'anno in corso e dei tre precedenti, la valutazione di qualità, dalla quale è risultato che, a parte le acque di nuova individuazione per le

quali occorrerà attendere di avere 4 anni di monitoraggio, le acque di balneazione della nostra riviera sono tutte di qualità eccellente, la migliore tra le classi. A partire dalla primavera del 2010 sono stati individuati i 96 profili delle acque di balneazione la cui compilazione, per la quantità e il dettaglio delle informazioni richieste, ha comportato un lavoro veramente impegnativo e utile per la conoscenza delle fonti di pressione e la sistematizzazione dei dati provenienti da numerosissime fonti.

I profili sono ora disponibili per la consultazione presso il sito del ministero della Salute (www.salute.gov.it/balneazione/balneazione.jsp) e in quello regionale (www.arpa.emr.it/balneazione). Poiché la conoscenza delle fonti di pressione e l'esperienza maturata nel corso degli anni inducono a valutare la possibilità che, in determinati contesti territoriali, a fronte di eventi meteorologici di elevata entità, si possa verificare un inquinamento microbiologico per un periodo limitato di tempo, si sono individuate, come modalità di gestione di questi eventi, delle ordinanze sindacali di divieto temporaneo di balneazione per garantire la massima tutela ai bagnanti.

Con il prezioso supporto di Arpa-Simc è in corso di predisposizione un modello per il dimensionamento spazio-temporale dell'andamento di tali episodi di inquinamento occasionale, per migliorarne ulteriormente conoscenza e gestione.

Infine, come si diceva, la normativa sostiene con forza l'informazione del pubblico promuovendone al massimo la partecipazione. Grazie all'impegno dei Dsp e delle sezioni Arpa della costa, con il coordinamento di Arpa Rimini, in corso di stagione viene redatto un bollettino informativo con i risultati e l'andamento del monitoraggio e, alla fine della stagione, viene elaborato un report conclusivo che analizza i trend ed effettua la classificazione delle acque. Viene inoltre diffuso il report sul monitoraggio della microalga *Ostreopsis ovata*, che produce una tossina che provoca disturbi alle prime vie respiratorie e talvolta stati febbrili nei bagnanti che stazionano sulla spiaggia. La ricerca della microalga, che viene effettuata dalla struttura oceanografica Daphne di Arpa in 4 stazioni in corrispondenza delle barriere frangiflutti con frequenza quindicinale, ha finora dato esito negativo.

Al fine di migliorare la fruibilità della notevole mole di informazioni disponibili su mare e salute si è profondamente rivisto il sito web dedicato alle acque di balneazione in Emilia-Romagna, on line dalla stagione 2011 (www.arpa.emr.it/balneazione).

Marinella Natali

Servizio Sanità pubblica,
Regione Emilia-Romagna

TAB. 1
ACQUE DI
BALNEAZIONE

Provincia	Comuni	Lunghezza totale costa (km)	Lunghezza costa balneabile (km)*	%	Acque di balneazione
Ferrara	1	48,13	21,04	43,7	13
Ravenna	2	47,37	39,23	82,8	25
Forlì-Cesena	4	9,14	8,78	96,7	11
Rimini	5	34,88	33,09	94,9	47
Regione	12	139,51	102,14	73,2	96

Quadro riassuntivo delle acque di balneazione in Emilia-Romagna.

* 37,7 km, pari al 26,8% della costa, non sono balneabili in quanto foci di corpi idrici, imboccature di porti, servizi militari, sede di molluschicoltura.

LA PREVISIONE METEO DA BERNACCA A INTERNET

La meteorologia civile in Italia vive non poche contraddizioni. Da una parte la scienza meteorologica ha compiuto passi da gigante e la veicolazione delle previsioni ancora di più, dall'altra c'è una frammentazione di enti e competenze, è scarsa nelle scuole e nelle università italiane la formazione strettamente finalizzata alla preparazione di una moderna leva di meteorologi e non è sufficientemente regolamentata la "firma scientifica" della previsione che viene poi diffusa.

Nonostante questa condizione un po' carente e un po' confusa, la domanda di previsione aumenta, anzi si può dire che "lievita" fino ad assumere l'aspetto di una vera e propria "ansia da previsione meteo" che contagia tutti, dalla massaia al professionista.

E l'offerta è veramente enorme, grazie anche alle nuove applicazioni che vanno oltre internet.

È dunque auspicabile qualche aggregazione di competenze e servizi e una maggiore complementarità degli organismi che si occupano della materia.

LE AVVERSE CONDIZIONI DELLA METEOROLOGIA IN ITALIA

FRAMMENTARIETÀ DEI SERVIZI, IMPREPARAZIONE DEL PUBBLICO, MANCANZA DI REGOLAMENTAZIONE PROFESSIONALE: SONO QUESTI I NODI DEL DIFFICILE RICONOSCIMENTO DELLA DISCIPLINA IN ITALIA, NONOSTANTE LA GRANDE EVOLUZIONE TECNICO-SCIENTIFICA.

La meteorologia è una scienza primitiva e giovanissima allo stesso tempo. Pur essendo basata sul desiderio, presente da sempre, di poter interpretare i fenomeni atmosferici su base magico-religiosa, la meteorologia ha cominciato a delinearsi come disciplina scientifica solo nella seconda metà del XX secolo. Sarà forse per queste sue radici magiche e per la sua giovane “carriera” accademica che la meteorologia fatica a essere riconosciuta dal grande pubblico, e non solo, nel suo status di scienza. Questo misconoscimento è una realtà soprattutto in Italia, dove si assiste a un diffuso aumento di interesse per la meteorologia non sempre accompagnato, però, da una adeguata promozione istituzionale e accademica di quella “cultura meteorologica” che continua quindi a presentare, nella complessità strutturale del sistema Italia, elementi di disomogeneità e frammentarietà. Nei meandri istituzionali del belpaese si ritrova, infatti, una disomogeneità verticale, tra il Servizio meteorologico nazionale dell’Aeronautica militare (fondato storicamente sotto la spinta di precise necessità istituzionali ed evoluto anche per rispondere ad alcune necessità sociali che non trovano

altre risposte) e i Servizi meteorologici regionali civili, laddove esistono, con i quali il Servizio dell’Aeronautica intrattiene sporadiche collaborazioni basate sulla buona volontà delle parti. C’è poi una disomogeneità orizzontale tra i vari Servizi regionali dell’auspicato “sistema distribuito”, che collaborano proficuamente tra di loro ma continuano a presentare notevoli differenze formali e sostanziali. La frammentarietà, poi, è anche la conseguenza naturale di una proliferazione spontanea di competenze non integrata (e debolmente governata) tra agrometeorologia e protezione civile (nel campo del monitoraggio e della previsione) e tra i vari istituti e accademie che si occupano di ricerca e formazione, il tutto immerso in una conaturata difficoltà di coordinamento che nel nostro Paese impedisce alle parti di “fare sistema”. Tutte queste componenti del sistema pubblico hanno, nonostante tutto, collaborato al potenziamento degli strumenti e delle conoscenze che rendono oggi la meteorologia una materia scientificamente e tecnologicamente molto evoluta, grazie soprattutto al lavoro sinergico dei tanti “soggetti” che a livello internazionale si dedicano allo

studio dell’atmosfera, nell’interscambio di competenze e risultati. Quello che non si è più in grado di controllare oggi in Italia è la proliferazione di meteorologi (magari anche fai-da-te) più o meno qualificati e la conseguente crescita esponenziale dell’offerta meteorologica, non necessariamente di qualità, rivolta a un pubblico sempre più curioso ed esigente, ma spesso impreparato a discriminare nella vasta scelta di un mercato della previsione ricco quanto “indisciplinato”. Se vincoli e paletti istituzionali risultano per certe discipline fattori limitanti, nella previsione meteorologica offrono delle garanzie di serietà e professionalità che non è ancora possibile certificare nell’attuale caos della proposta meteorologica privata, almeno nel panorama italiano. L’assenza di una sorta di elenco di *Certified Consulting Meteorologists*, al quale attingere per riconoscere un meteorologo professionista da un previsore dilettante improvvisato, combinata con un web-market della previsione meteorologica totalmente privo di regolamentazione e di “associazioni di categoria”, rendono talvolta problematica la convivenza tra pubblico e privato. In questo mutato clima meteorologico (!)

potrebbe essere ragionevole ricercare soluzioni che possano mediare tra gli estremi inaccettabili di una fiducia liberista che si affidi al mercato per autoregolarsi eliminando i ciarlatani e di una pubblica istituzione così autorevole (o piuttosto, autoritaria) da sfociare nell'arbitrario discredito di tutti gli altri soggetti.

Il processo storico, sociale, scientifico ed economico che sta caoticamente trasformando il panorama meteorologico nel nostro Paese è stato ampiamente e positivamente metabolizzato altrove, portando a una sintesi talvolta addirittura sinergica, ma in ogni caso almeno pacifica, tra pubblico e privato, perché la materia è regolamentata, il mercato è disciplinato e la professionalità salvaguardata da un sistema accademico all'altezza. Se è vero che l'Italia è storicamente resistente ai cambiamenti, è anche vero che le trasformazioni avvengono comunque e quello che si può scegliere è se governarle per ridurre la vulnerabilità del sistema, come ci insegna l'equazione del rischio. La facilità di reperimento di informazioni nel web, anche meteorologiche, ha enormemente ampliato la disponibilità e la consultazione di previsioni, bollettini e notizie meteo in una società che dipende sempre più dal tempo meteorologico, oltre che da quello cronologico. È un



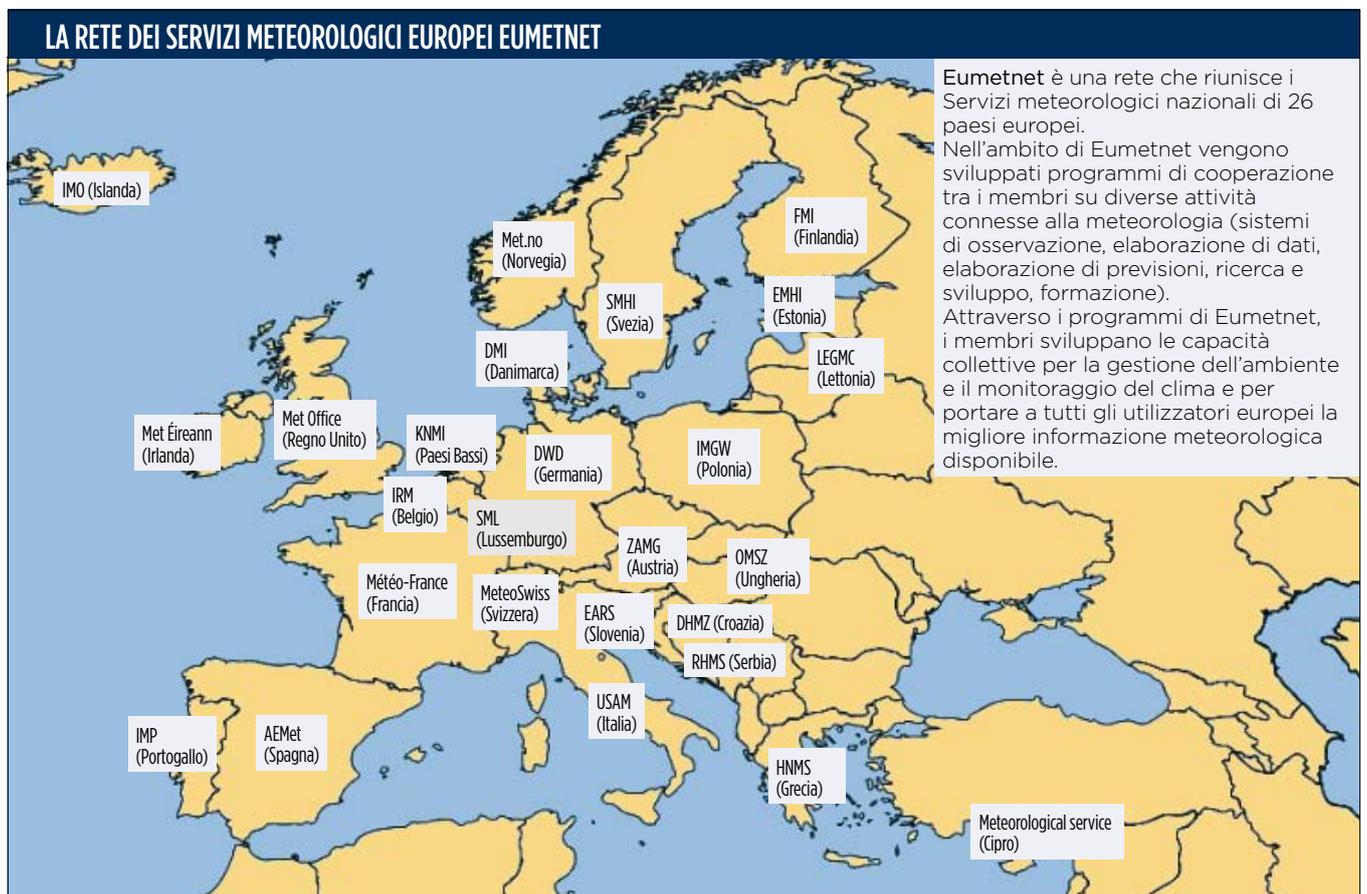
FOTO: ARCHIVIO ARPA-SIN

dato di fatto e non è un fenomeno che si può arginare. Il rischio è che chiunque si improvvisi meteorologo (essendo già anche allenatore della nazionale di calcio) e che la verifica del pubblico, anche quella fai-da-te e quindi perniciosamente influenzata dallo scintillio della confezione, divenga l'unico strumento "profano" per selezionare la buona previsione. Rafforzare la tenuta del sistema "meteorologia italiana" con

un maggior coordinamento, regole di accesso più chiare e una comunicazione istituzionale più efficace. È l'unico intervento possibile allo stato attuale, indispensabile per contrastare queste avverse condizioni meteo.

Stefano Tibaldi

Direttore generale, Arpa Emilia-Romagna



L'ANSIA DA PREVISIONE E IL PUBBLICO DEL METEO

L'AUMENTO DI AFFIDABILITÀ DELLE PREVISIONI E LA LORO UBIQUITARIA DISPONIBILITÀ RENDONO SEMPRE PIÙ NECESSARIA UNA MATURAZIONE DI CHI CERCA UN MONDO A PROPRIA MISURA. SUPERARE L'ORIZZONTE DOMESTICO È ANCORA UNA FORTE BARRIERA PSICOLOGICA.

Anche per una società che trascorre buona parte del proprio tempo al chiuso di ambienti artificialmente climatizzati, le condizioni atmosferiche continuano a essere un argomento di discussione, fonte di ansia e preoccupazione. Siamo interessati al tempo perché nonostante le nostre vite iperprotette dalle intemperie, fortunatamente ci sono ancora tante attività che temono pioggia, vento, gelo e neve, o troppo caldo o troppo secco. Anzi, proprio l'elevato livello di complessità raggiunto dalle odierne reti tecnologiche ci rende particolarmente vulnerabili agli effetti di eventi meteorologici estremi e anomalie climatiche: un nubifragio che duecento anni fa spaventava per i danni ai raccolti e lo straripamento di fiumi, oggi – ancorché quasi sempre prevedibile, e questa è una novità assoluta e inedita nella storia dell'umanità – ci mette a dura prova penalizzando una miriade di beni e sistemi che nel frattempo si sono aggiunti su un territorio sempre più antropizzato: metropoli, reti stradali e ferroviarie, elettriche, telefoniche, gasdotti, oleodotti, acquedotti e fognature, trasporti marittimi e aerei, e così via... Resta poi l'atavico marchio della dipendenza della produzione agricola dal tempo: alluvioni, siccità, gelo, grandine hanno tenuto generazioni di umani con il naso all'insù, armati solo di fatalismo e religione per scongiurare i disastri. Oggi le previsioni meteo funzionano bene, hanno margini di affidabilità oltre il 90 per cento sulle prime ventiquattr'ore e raggiungono i sette giorni di tendenza credibile. Per questo le usiamo tutti, non perché siamo antropologicamente cambiati rispetto al passato, ma semplicemente perché così disponiamo di un'informazione in più che facilita la vita.



1

La previsione, nuovo bene comune?

In *Gita al faro* di Virginia Woolf il giovane James di sei anni non sta più nella pelle per la promessa di un'escursione che si farà "se domani è bello". Però il signor Ramsay sentenzia: "Ma non sarà bello". "Ci fosse stato lì accanto un'accetta, un attizzatoio, o un qualsiasi altro arnese per squarciare il petto del padre e ucciderlo lì, all'istante, James l'avrebbe afferrato". Una situazione meteorologica appena evocata può dunque mutare l'umore da una "felicità paradisiaca" all'odio più efferato. Ma quella gita al faro era programmata nel 1927, oggi invece il piccolo James, grazie alla capillare diffusione di mezzi di comunicazione portatili in tempo reale, avrebbe avuto un accesso alle informazioni meteorologiche mai così facile, immediato e affidabile. Tuttavia questa facilità di accesso, unita spesso alla totale gratuità dei servizi, che senza dubbio fa della previsione meteorologica un grande e nuovo "bene comune", ha pure fatto sì che essa sia diventata un banale prodotto usa e getta come tanti. Lo prova il

fatto che mentre il suo consumo è enormemente cresciuto, il numero dei professionisti e dei simpatizzanti iscritti alle società scientifiche del settore è stabile o perfino in calo. Ma ci sono pure altri aspetti su cui interrogarsi, anche da un punto di vista psicologico, che riguardano l'approccio degli utenti all'informazione meteorologica. Nella nostra ultraventennale esperienza di diffusione di previsioni a un ampio ventaglio di pubblico abbiamo avuto modo di osservare una vasta gamma di reazioni che denotano quanto ancora sia lunga la strada da percorrere per giungere a un atteggiamento maturo e razionale da parte della popolazione italiana verso l'informazione meteo-climatica. Anzitutto si avverte la diminuzione del livello di tolleranza alla naturale variabilità del tempo: vogliamo sempre più un mondo a misura dei nostri fini, una realtà virtuale omogenea agli spot pubblicitari, e basta una nevicata, sia pur perfettamente prevista, a bloccare una nazione o anche solo a scatenare le ire di automobilisti impreparati all'inverno, ma che non hanno mutato di una virgola la loro agenda in funzione dell'evento meteorologico.

1 Luca Mercalli durante una trasmissione televisiva.

C'è poi chi vorrebbe che sul bollettino meteo testuale venga sempre menzionata la località in cui abita, convinto che lì ci sia un "microclima tutto particolare". Tempo fa un utente del bollettino del Piemonte ci scrisse: "Perché nella previsione non citate mai Borgomanero?". Ma di cittadine con 21.000 abitanti ce ne sono a decine... ci vorrebbero elenchi interminabili! La consapevolezza che la previsione ha una valenza geografica sfumata non passa, si pensa invece che ci sia una previsione (e un previsore!) per ogni giardino. E così vince il messaggio meteo a icone, supersemplificato e impersonale, in apparenza su misura per ogni comune, una previsione automatica "a fumetti".

Oltre il dilemma "piove o non piove?"

C'è poi scarsa attitudine a confrontarsi con i livelli di probabilità che un evento atmosferico accada, nonché con il concetto di affidabilità, e sovente si fa fatica a uscire dalla semplice dicotomia "piove - non piove". Esempio: un agricoltore deve scegliere se avviare la fienagione, pratica per cui servono almeno tre giorni pieni di sole e tempo asciutto. Ma in estate i temporali di calore padani sono difficilmente localizzabili, e spesso la risposta del previsore non potrà essere che "tempo in gran parte soleggiato in pianura, ma con moderato

rischio che un temporale serale sconfini dalle valli alle zone pedemontane". Agricoltore: "Ma insomma, al diavolo la probabilità, il rischio... alla fine, piove o non piove?". Certo, è importante che il meteorologo sappia usare – nel limite del consentito dalla situazione e con un linguaggio adeguato all'utenza – le parole più utili a comprendere il livello di probabilità che un fenomeno avvenga. Inoltre, è assai diffusa l'abitudine di non guardare più in là del proprio orizzonte domestico, atteggiamento che soprattutto d'estate, data l'irregolarità dei rovesci temporaleschi, può portare a giudicare sbagliata una previsione solo perché l'acquazzone previsto non si è scatenato sul proprio cortile bensì qualche chilometro più in là. La sfera delle volubili impressioni soggettive complica pure la percezione delle anomalie climatiche. L'estate 2010 al Nord Italia si è collocata tra le prime dieci più calde nelle lunghe serie di dati, eppure al contrario il suo ricordo tra la gente è rimasto marchiato dalla breve, e peraltro non eccezionale, ondata di temporali e frescura avvenuta intorno a Ferragosto, quando in periodo di vacanza era maggiore la sensibilità collettiva al tempo atmosferico, così come peraltro avviene nei fine settimana di tutto l'anno. Giunti alle porte dell'estate sono sempre più coloro che chiedono previsioni stagionali – la cui affidabilità, ancorché in aumento, è ancora piuttosto modesta – spesso

perdendo di vista i migliori risultati raggiunti dalle previsioni a cinque giorni, le quali già consentono una pianificazione ottimale delle proprie attività che solo una ventina di anni fa era un miraggio. "Quando arriverà l'estate?" "Quando smetterà di piovere? È vero che il tempo sarà brutto per tutto giugno? E luglio e agosto, come saranno?". Insomma, la consapevolezza della complessità di ciò che sta dietro a una previsione e di che cosa ci si possa realmente aspettare da un bollettino meteo riguarda per ora una minoranza della vastissima utenza interessata all'informazione meteorologica. Anche ai previsori va dunque il compito di diffondere quella cultura scientifica che consenta al pubblico di utilizzare al meglio bollettini sempre più affidabili, seppure, per loro natura, imperfetti. Ciò non toglie che i successi siano talora di grande portata: a ormai più di dieci anni dall'alluvione padana del 15 ottobre 2000, riceviamo ancora i ringraziamenti da una famiglia abitante sulla sponda di un fiume, a cui suonammo il campanello consigliando l'evacuazione. E oggi la previsione personalizzata su telefonia mobile diventa un obiettivo realizzabile.

Luca Mercalli

Società Meteorologica Italiana

LE ASSOCIAZIONI METEOROLOGICHE ITALIANE E INTERNAZIONALI

Moltissime sono le associazioni di livello locale, nazionale e internazionale che, sfruttando le potenzialità del web, affollano la scena meteorologica e promuovono, con iniziative autonome o con progetti "integrati", lo scambio di informazioni e la diffusione della meteorologia presso il grande pubblico.

Società meteorologica italiana (Smi): "la maggiore associazione nazionale per lo studio e la divulgazione di meteorologia, climatologia e glaciologia", che dà impulso, con le sue attività e con la rivista *Nimbus*, alla cultura e alla didattica meteorologica.



La copertina del n. 59-60 (maggio 2011) di *Nimbus*, rivista della Società meteorologica italiana.

Associazione Bernacca: omaggiando il noto meteorologo televisivo, intende incentivare la divulgazione meteorologica e la creazione della rete italiana di monitoraggio meteo per l'aggiornamento in tempo reale.

Meteonetwork: si propone di creare un circuito meteorologico aggregando gli innumerevoli siti meteo presenti e sostenendo i progetti locali di creazione di stazioni meteo.

Meteoweb: un'associazione che mostra un'attenzione maggiore verso le problematiche di protezione civile e tutela del territorio e che si rivolge direttamente all'utente comune, piuttosto che agli "addetti ai lavori".

L'associazione che opera a livello europeo, con la finalità di promuovere lo scambio scientifico e la qualità dei prodotti meteorologici, è la **European Meteorological Society (Ems)**. L'Italia vi partecipa con la **Società italiana di meteorologia applicata (Sima)**, l'**Associazione italiana di agrometeorologia (Aiam)**, l'**Associazione geofisica italiana**, la **Smi** e l'**Unione meteorologica del Friuli Venezia Giulia**.

L'Ems aderisce all'**Ifms (International Forum of Meteorological Societies)**, un'organizzazione non governativa nata per facilitare l'interazione tra le varie società attive a livello internazionale, che si propone come un luogo virtuale e sporadicamente anche fisico dove far confluire tutti i contributi scientifici delle società sparse nel mondo.

LA COMUNICAZIONE METEO DA BERNACCA A INTERNET

PARTENDO DAL TENTATIVO DI DIFFUSIONE DI UNA CULTURA DELLA PREVISIONE NELLA TV DEGLI ANNI 60, L'OFFERTA MEDIATICA SUL METEO È ANDATA ENORMEMENTE ALLARGANDOSI. IL PUBBLICO, TUTTAVIA, NON SEMBRA AVERE ACQUISITO UNA COMPETENZA MAGGIORE. OGGI È DIFFICILE ORIENTARSI IN UN'OFFERTA SOVRABBONDANTE, SOPRATTUTTO SUL WEB.

Isolare la comunicazione meteorologica in Italia dal contesto culturale e istituzionale in cui questa viene prodotta è un tentativo di fotografare uno scorcio di un paesaggio ben più ricco e complesso, perché la meteorologia comunicata non è solo l'informazione sulle condizioni meteo che viene trasmessa al pubblico, ma è insieme discorso di meteorologia e metadiscorso su chi si occupa di meteorologia. L'aspetto più affascinante della meteorologia è senza dubbio la sua capacità di prevedere il futuro. Sarà per questo che ancora oggi, nonostante l'esibita scientificità dei mezzi, molta gente si aspetta un presagio ed è pronta a criticare il meteorologo-indovino che ha letto male i segni del tempo.

Previsione o profezia? Il meteo tra incertezza e probabilità

Per emanciparsi da questa idea di previsione meteorologica, che trascura gli elementi intrinseci di "incertezza" e "probabilità", e avanza pretese di esattezza da parte dell'utente è necessario far capire ai profani che la previsione oggi è un prodotto di modelli matematici in continua evoluzione, di dati raccolti con i più svariati strumenti ed elaborati da potentissimi calcolatori, ma pur sempre un'interpretazione dei fatti proiettata verso un futuro probabile ma non certo. Il tentativo pionieristico del colonnello Bernacca di avvicinare la previsione del tempo alla gente comune, sfruttando le potenzialità didattiche e comunicative della televisione degli anni '60, sembrava riflettere una volontà, per quanto personale e isolata, di diffondere una sorta di cultura della previsione del tempo. Negli

anni che ci separano dalla rubrica "Che tempo fa?" la meteorologia ha conosciuto un'eccezionale evoluzione tecnologica e scientifica, che ha permesso l'elaborazione di previsioni sempre più affidabili e precise. Ma la fiducia della gente nella "bontà" delle previsioni non pare essere aumentata, se non nel momento in cui la scommessa sul futuro è vinta. La facilità con cui la verifica empirica si rende attuabile oscura tutto il processo di raccolta ed elaborazione dei dati che permette la proiezione meteorologica nel futuro. Paradossalmente il grande pubblico (termine ombrello per definire una folla variamente segmentata) oggi ha una maggior possibilità di scelta tra le informazioni meteorologiche, ma vi accede a proprio uso e consumo, senza aver acquisito una competenza maggiore rispetto al passato.

L'istantanea sul presente ci restituisce l'immagine di una realtà meteorologica italiana complessa e caotica dal punto di vista dell'offerta mediatica.

L'evoluzione delle previsioni tv e il boom di internet

Finita la stagione dell'Olimpo di Bernacca, la televisione ha aperto le porte prima ai rappresentanti ufficiali dell'Aeronautica Militare e poi man mano ad altre figure più o meno laiche e titolate di meteorologi, fino alla deriva delle meteorine e delle *meteo-girls*, fortunatamente fenomeni isolati e non paradigmatici. La previsione meteo in tv oggi in Italia è onnipresente sotto forma di rubrica associata alle edizioni dei telegiornali o di spazi meteo all'interno delle trasmissioni-contenitore. Gli elementi visivi sono ovviamente il mezzo più accattivante e immediato di cui si fa uso nella previsione televisiva e non solo, diventando la base su cui si costruisce il compendio discorsivo di stile e durata variabili. La proposta meteorologica della Rai e quella di Mediaset, storiche concorrenti dell'ormai superata tv



1

generalista, non si discostano molto l'una dall'altra, e sembrano seguire la logica della navigazione a vista nella costruzione dei palinsesti. Solo sulla cadetta Rai 3 si assiste a qualche timido tentativo di "localizzare" la previsione e avvicinare la gente ai luoghi sacri della meteorologia (*Buongiorno Regione*).

Le iniziative più interessanti nel mutato contesto televisivo, in cui appunto le categorie e i concetti della tv generalista diventano obsoleti, sono il canale a pagamento Sky Meteo 24, con previsioni e approfondimenti in campo meteorologico 24h al giorno, e la scelta del canale digitale Class News msnbc di dedicare al tema meteo 4h del suo palinsesto quotidiano con la partnership del noto Weather Channel, prima fonte di notizie meteorologiche per i cittadini americani. E proprio su Class News si è osato sperimentare in prime time un vero e proprio programma di meteorologia, *Lombroso Variabile*.

Le previsioni del tempo oggi si possono reperire ovunque, non solo in tv. Rubriche, applicazioni e informazioni

1 La copertina di un libro di Edmondo Bernacca, pubblicato negli Oscar Mondadori nel 1971.

meteorologiche si trovano facilmente sui giornali, in radio (da segnalare la web radio Radio Italia Meteo, previsioni 24h), sui telefoni cellulari, persino sulle console per videogiochi. Il vero antagonista del mezzo televisivo nell'offerta meteorologica, però, è la rete, dove la crescita esponenziale dell'attenzione e della curiosità verso le tematiche meteorologiche ha portato alla proliferazione di un numero esagerato di siti, di portali, di associazioni e di forum che si occupano a vario titolo di meteorologia. La facilità di accesso a questa mole di "notizie meteorologiche" pare aver portato dal lato dell'utenza a una sorta di *overload* informativo, a cui pongono rimedio le strategie di marketing, e dal lato dell'offerta all'incapacità del sistema di selezionare le buone previsioni in assenza di standard di qualità.

La sfida dei professionisti tra meteo-reality e meteo-sexy

In questo vuoto normativo si sono collocate anche le numerose associazioni di meteorologia sorte nel Paese con la motivazione dichiarata di supplire alla frammentarietà e mancanza di coordinamento e aggregazione all'interno del variegato scenario meteorologico italiano. Tali realtà associative, così come i vari forum internazionali di scambio di conoscenze e competenze in ambito meteorologico, sono state assolutamente favorite dalle potenzialità di diffusione del web, che è l'elemento incontrovertibile con cui ci si deve necessariamente confrontare nella nostra epoca e che ha rivoluzionato le logiche di gerarchia, di controllo e di segretezza delle informazioni.

Questo è lo sfondo tecnologico e sociale su cui agisce la comunicazione meteorologica oggi. Di questo devono prendere atto le istituzioni, nel confronto con i privati e con l'utenza, e anche gli altri soggetti del



panorama mediatico, come la televisione, che deve evolversi in nuove forme che stiano al passo con l'offerta interattiva e dinamica del web, percorrendo la strada dell'alternativa piuttosto che quella dell'emulazione, perché l'eredità di Bernacca non venga sperperata. L'esperienza di altri paesi ci indica la possibilità di offrire prodotti televisivi che rispondano alle richieste informative in modo puntuale e brillante, creando rubriche meno "asettiche" ma sempre professionali, in cui il pubblico possa essere coinvolto come destinatario e interlocutore.

L'Italia di oggi è un paese in cui la meteorologia è "pervasiva", dove si cominciano persino a scrivere i *meteo-thriller*, dove si disputano i *meteo-tornei* tra i fornitori privati di previsioni meteorologiche e dove cominciano ad arrivare i *meteo-reality* dagli Usa (*Weather Proof*). L'unico fenomeno che, per ora, è

stato possibile arginare nel nostro universo mediatico (forse frenato dai limiti del cattolicesimo) è il *meteo-sexy*, che già campeggia su alcune televisioni straniere. Resta solo da decidere quale direzione imprimere alla comunicazione meteorologica tra le tante alternative possibili. Ma, soprattutto, si deve lavorare per creare una comunicazione meteorologica istituzionale, che risponda ai cittadini della necessità di mantenere costose strutture pubbliche mentre tutti e ovunque "giocano" a fare i meteorologi.

Alessandra De Savino

L'autrice ha collaborato con Arpa Emilia-Romagna sui temi della comunicazione del rischio a fini di protezione civile. Ha coordinato la redazione dell'intero servizio sulla meteorologia su questo numero di *Ecoscienza*.



FOTO: MARTIN GORVAN

IL RUOLO CIVILE DELL'AERONAUTICA MILITARE

DA SEMPRE IL SERVIZIO METEOROLOGICO DELL'AERONAUTICA SVOLGE COMPITI ISTITUZIONALI, ANCHE A LIVELLO INTERNAZIONALE. SONO MOLTI I PROGETTI AVANZATI A CUI PARTECIPA, LE COLLABORAZIONI NEL CAMPO DELLA RICERCA E I SERVIZI OFFERTI.

Il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare non esaurisce i propri compiti nell'ambito della Forza armata e della difesa del Paese ma, in virtù della tradizione storica e per effetto di precise disposizioni di legge di cui ai decreti della presidenza della Repubblica n. 1477 del 18 novembre 1965, n. 484 del 27 luglio 1981 e n. 556 del 25 ottobre 1999, l'Ufficio generale per la meteorologia, Ugm (Usam, Ufficio generale spazio aereo e meteorologia dal 01/05/2006), possiede le competenze nazionali nel settore della meteorologia generale. In tale veste, l'Usam assicura il controllo meteorologico del territorio nazionale e partecipa a numerosi programmi di studi e di ricerche nazionali e internazionali, molti dei quali sotto l'egida dell'Organizzazione meteorologica mondiale (Omm). Questa è un'agenzia delle Nazioni unite che si occupa di problematiche idrologiche, ambientali, climatiche e meteorologiche, nata nel 1950 dalle ceneri dell'Omi (Organizzazione meteorologica internazionale) fondata nel 1853. L'Italia ne fa subito parte e oggi nell'Organizzazione sono rappresentati 189 Paesi. Il Capo del Servizio meteorologico dell'Aeronautica è il rappresentante permanente italiano all'Omm e, come tale, cura gli interessi nazionali nel contesto mondiale. A questo incarico, riservato ai capi dei Servizi meteorologici delle nazioni aderenti, si deve aggiungere la partecipazione al consiglio del Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine (Cepmmt) di Reading (Uk) di cui l'Italia è uno dei maggiori Paesi



1

contribuenti. Il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare, di conseguenza, è il gestore nazionale dei dati elaborati da tale Centro, ex legge n. 216 del 13 aprile 1977, che vengono distribuiti osservando la *data policy* del Centro stesso. Nel campo dei satelliti meteorologici, con la legge del 21 dicembre 1978 di ratifica della convenzione istitutiva dell'Eumetsat, l'Agenzia europea che gestisce i satelliti meteorologici europei Meteosat, il Capo del Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare ha altresì la responsabilità di curare gli interessi nazionali nell'ambito di detta organizzazione e gestisce la distribuzione dei suoi dati/prodotti nel territorio nazionale.

A queste vanno aggiunte le partecipazioni a organizzazioni internazionali come l'*European cooperation on meteorology* (Ecomet), l'*European meteorological network* (Eumetnet) per la cooperazione tecnico-scientifica, la commercializzazione e lo scambio dei dati e dei prodotti meteorologici

in campo nazionale e internazionale, essendo gruppi di interesse economico (Eig, *Economic interest group*) composti dai Servizi meteorologici nazionali europei, di cui l'Italia è rappresentata sin dalla loro fondazione tramite il Servizio meteo dell'Aeronautica militare. Infine occorre citare l'impegno profuso a favore della Protezione civile e la difesa dell'ambiente, ricordando che, presso le sale operative della presidenza del Consiglio dei ministri e del Dipartimento della protezione civile, sono disponibili, in tempo reale, oltre ai dati meteorologici nazionali, indispensabili per prevenire e far fronte a eventuali emergenze di carattere meteorologico, anche l'assistenza e la consulenza di ufficiali meteo del Servizio.

Per far fronte a uno spettro di esigenze sempre più ampio e in considerazione delle risorse disponibili, il Servizio meteo dell'Aeronautica militare ha avviato da tempo collaborazioni in campo nazionale e internazionale con enti e istituti di ricerca nei settori dell'ambiente e della

- 1 Previsioni meteo fornite a una trasmissione televisiva Rai.
- 2 Sovrapposizione di dati radar e dei lampi rilevati dalla rete nazionale Lampinet alla corrispettiva immagine da satellite, applicazione elaborata dal Cnmca di Pratica di Mare.
- 3 Stazione meteorologica dell'Aeronautica militare sul Monte Cimone.

meteorologia operativa, mirate ad acquisire un livello di specializzazione indispensabile per mantenersi competitivi riducendo nel contempo i costi. Un esempio in tal senso, in sede europea, è rappresentato dal Cepammt, in cui 17 Paesi europei si sono consorziati per sostenere lo sforzo in termini di personale di ricerca e di sistemi di elaborazione dati, necessari per la previsione a media scadenza che richiede simulazioni atmosferiche a scala planetaria. Ancora in tale ottica rientra il progetto *Consortium for small scale modelling* (Csono), che vede il Servizio meteo dell'Aeronautica quale responsabile nazionale nella cooperazione con i servizi meteorologici di Germania, Svizzera, Grecia, Polonia, Romania e Russia per la messa a punto di un modello atmosferico "non idrostatico ad alta risoluzione" da impiegare operativamente nei rispettivi Paesi. Le Regioni Emilia-Romagna e Piemonte, rispettivamente per mezzo dell'Agenzia regionale prevenzione e ambiente e la Direzione regionale Servizi tecnici di prevenzione, si sono affiancate per portare avanti di concerto le attività italiane di sviluppo di questo comune modello di previsione numerica del tempo ad area limitata di nuova generazione.

Il Servizio meteo dell'Aeronautica, inoltre, rende disponibile l'archivio storico delle osservazioni a istituti di ricerca e università. Un ulteriore esempio di collaborazione con il mondo universitario e della ricerca è rappresentato dal pieno sostegno che il Servizio meteo offre ai progetti "speciali", cioè di elevato



2

interesse scientifico, che utilizzano il tempo di calcolo e l'archivio del Cepammt. Basterà citare, anche per gli importanti risultati operativi conseguiti, la collaborazione con il Gnoo (Gruppo nazionale di oceanografia operativa) cui fanno parte, tra gli altri, Ingv (Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia) e

Cnr (Consiglio nazionale delle ricerche) per il trattamento dei dati da satellite nei modelli di previsione delle onde e correnti marine, e con l'Istituto di scienze marine di Venezia, con il quale è stato messo a punto un modello del mare ad altissima risoluzione.

Da citare, infine, gli importanti contributi che il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare intrattiene con altri enti istituzionali e società private al fine di migliorare la salvaguardia di beni e persone legata a eventi meteorologici particolari; tra queste si vuole evidenziare la collaborazione con il Corpo forestale dello Stato e con il Comando delle Truppe alpine per l'emissione dei bollettini "Meteomont" legati allo stato della neve e al rischio valanghe, con la Rai, sia in video che in radio per continui aggiornamenti sulle condizioni atmosferiche in atto e previste, con la società autostrade, per migliorare le informazioni e quindi la sicurezza, sui tratti autostradali di competenza.

Costante De Simone, Paolo Capizzi

Ufficio generale dello spazio aereo e meteorologia
Stato maggiore Aeronautica militare



3

METEOROLOGIA OPERATIVA E PROTEZIONE CIVILE

LA POSSIBILITÀ DI PREVEDERE A BREVE TERMINE L'EVOLUZIONE DELLE CONDIZIONI METEO È UN ELEMENTO CHIAVE NELL'AZIONE DI PROTEZIONE CIVILE. LA RETE DEI CENTRI FUNZIONALI GARANTISCE LE INFORMAZIONI NECESSARIE E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI.

Il sistema di protezione civile nel contesto italiano si è definito attraverso un lungo processo, preannunciato nel 1989 con la legge 183 sulla difesa del suolo, avviato complessivamente nel 1992 con la legge 225 fondativa del Servizio nazionale e approvato, attraverso la legge 401 del 2001, alla direttiva del presidente del Consiglio dei ministri del 27 febbraio 2004, integrata quindi dall'Atto di indirizzo sempre del presidente del Consiglio, in cui si stabiliscono le procedure e le responsabilità all'interno di un Sistema di allertamento nazionale. La novità fondamentale della direttiva è proprio l'individuazione di precise responsabilità civili e penali nella gestione degli eventi critici, resa urgente dai drammatici fatti accaduti a Sarno e Soverato. È appunto dopo l'esperienza di Sarno che diventa evidente il ruolo della meteorologia come elemento pregnante all'interno del Servizio nazionale di Protezione civile, dove, soprattutto nel tempo reale, ovvero in emergenza, la possibilità di prevedere a brevissimo termine l'evoluzione delle condizioni meteo e quindi i probabili effetti al suolo diventa la chiave di volta della capacità di risposta immediata del sistema.

Rischio, emergenza, allerta

Dove si colloca dunque la meteorologia operativa in questo sistema di allertamento chiamato a rispondere della salvaguardia della popolazione? La previsione meteo (non solo di breve periodo, ma anche stagionale e climatica) è esattamente la parte più a monte di questo sistema, così come l'atmosfera sta sopra e la tettonica sta sotto, è l'elemento trainante di preannuncio rispetto al quale si determina l'azione di protezione civile.

La meteorologia assume questo ruolo di *driver* all'interno del sistema di Protezione civile che opera nel tempo reale, per fronteggiare gli eventi critici con strumenti temporanei e straordinari, e nel tempo differito, per la permanente riduzione del rischio e per promuovere lo sviluppo sostenibile. Non si deve dimenticare che le azioni strutturali per la riduzione del rischio mantengono tuttavia quasi sempre una inevitabile quota di rischio residuo, che è quella che si intende gestire attraverso il sistema di allertamento (*early warning & alerting*), con atti e procedure definite che lasciano comunque uno spazio critico di valutazione ai soggetti istituzionali

preposti alle decisioni operative in fase di "emergenza" (diversa per tempi e modi dalla fase di prevenzione) e in capo a cui ricadono le responsabilità civili e penali di fronte ai cittadini. L'equazione del rischio, sebbene apparentemente semplice nella sua formula sintetica ($R=P \times V \times E$), risulta la formula meno lineare e più complicata che sia mai stata scritta, perché le sue componenti sono grandezze sociali (e non solo fisiche!) che determinano in modo alquanto variabile e dinamico la capacità di risposta e di organizzazione del sistema. Il sistema di allertamento è stato ideato e costruito proprio per garantire una prontezza di risposta al preannuncio di uno scenario di rischio, sulla base di una conoscenza puntuale del territorio e in particolare degli esposti, ovvero delle condizioni antropiche del sito a rischio. In questa definizione del rischio residuo si è passati dai prefigurati scenari di evento di qualche anno fa (stima di un rischio "medio" sulla base di conoscenze storiche e di modellazioni degli eventi) agli scenari di rischio in tempo reale che permettono di simulare l'evoluzione delle condizioni nel brevissimo termine (1-3h) e poi nel breve termine (24-36h), tenendo in gran conto la distribuzione e la

FIG. 1
PREVISIONI DI
RISCHIO

Esempio di determinazione delle Aree potenzialmente esondabili (Ape), conseguenti alla trasformazione afflussi-deflussi e alla modellazione della propagazione di eventi di piena.



consistenza degli esposti stimati e la loro vulnerabilità. In questo snodo appare chiaro il ruolo cruciale della previsione, che con gli strumenti teorici e tecnologici attuali riesce a “guidare” l’azione di protezione civile nel brevissimo termine, fornendo indicazioni puntuali sul comportamento dei fenomeni atmosferici e sulle possibili ricadute al suolo.

La rete dei Centri funzionali

Operativamente, con norme stabilite dalla legge, è alla rete nazionale dei Centri funzionali che è attribuito il compito di presiedere alle attività di preannuncio, monitoraggio e sorveglianza degli eventi meteorologici critici, con il supporto delle sale operative e dei presidi territoriali e con il concorso dei 41 Centri di competenza, enti di “eccellenza” scientifica o tecnica individuati dalla normativa, su cui la Protezione civile ha fatto una grande scommessa anche nei termini di investimento annuo di decine e decine di milioni di euro.

La rete dei Centri funzionali, anello “superiore” della catena del sistema di Protezione civile, rappresenta la volontà di mettere in pratica le indicazioni della legge 112/98 (in particolare dell’art. 111) che prevedeva l’istituzione di un Sistema meteorologico distribuito tra le competenze di Stato e Regioni. Il Dipartimento della Protezione civile nazionale ha provveduto a organizzare un reale sistema distribuito di responsabilità operativa, che è appunto la rete dei Centri funzionali (regolata nel 2010 con legge primaria dello Stato), in cui si raccolgono informazioni, si simulano scenari di evento e di rischio e ci si assume la responsabilità di fare un preannuncio di criticità. Tale sistema distribuito permette il raccordo tra il preannuncio di criticità, attraverso l’emissione di bollettini e avvisi, e la risposta di attivazione del territorio in un contesto di procedure precise implementate in un quadro operativo e non di semplici indicazioni di legge ambigue e inattuato. Esiste un Gruppo tecnico nazionale che entro le ore 12 formula tutti i giorni previsioni a scala sinottica, con il concorso del Servizio meteorologico dell’Aeronautica militare e di alcuni Servizi meteorologici regionali (quelli di Arpa Piemonte e Arpa Emilia-Romagna), avvalendosi della disponibilità di ambienti di modellistica deterministica alle diverse scale (il sistema Cosmo-Lami) e sviluppando simultaneamente un approccio probabilistico nell’interazione con altri sistemi (il sistema Cosmo-Leps). Ogni mattina vengono emessi “bollettini di vigilanza meteo” che per una criticità superiore alla soglia “ordinaria” diventano

FIG. 2
RETE RADAR
NAZIONALE

La rete di radar meteorologici di Dipartimento di protezione civile, servizi meteo regionali, Aeronautica militare, Enav.

- Radar Dpc operativi
- Prossimi radar Dpc
- Radar regionali
- Prossimi radar reg.
- Radar AM
- Radar Enav



“avvisi” trasmessi alle istituzioni locali, alle prefetture, ai sindaci che si assumono la responsabilità civile e penale di valutare le azioni eventuali da intraprendere. In un sistema così vincolato da procedure, con soglie opportunamente definite e parametrizzate, rimane sempre un elemento fondamentale di incertezza rispetto a cui bisogna assumersi la responsabilità di decidere e l’elemento di probabilità intrinseco alla meteorologia è servito a esportare questo margine teorico di incertezza anche ad ambiti storicamente più deterministici come l’ingegneria idraulica. Se la previsione in quanto tale contempla questa quota di incertezza e probabilità, il complemento di essa, ovvero il monitoraggio, altro pilastro nell’articolazione del sistema di allertamento, facendo riferimento all’osservazione quantitativa dei fenomeni e dei parametri, diventa lo strumento più affidabile di sorveglianza e controllo del territorio, soprattutto per quelle condizioni di rischio (ad esempio idrauliche) che evolvono molto velocemente nel tempo e per cui diventa “provvidenziale” il *nowcasting*.

Nell’ambito del monitoraggio, oltre a mettere insieme le preziose conoscenze satellitari fornite dai vari enti e progetti internazionali (Hsaf, Eumetsat, Gmes) il Dipartimento di Protezione civile nazionale ha potenziato con propri fondi la rete di stazioni telematiche, portandola ad avere, con i suoi 4.000 punti, la densità maggiore in Europa. Agli investimenti cospicui della Protezione civile si deve anche la costruzione, auspicata e inizialmente

finanziata dalla cosiddetta legge Soverato, della rete radar nazionale, realizzata per l’80% della copertura dell’intero territorio, che si deve intendere oggi come una rete qualitativa e osservativa e non ancora effettivamente operativa, fino a quando non saranno stabilite precise procedure di responsabilità. Si deve comunque riconoscere che la rete radar italiana è una delle più affidabili e tecnologicamente avanzate, con le varianti della doppia polarizzazione e della banda C che stanno raggiungendo gradualmente l’obiettivo della tridimensionalità completa, e si sta lavorando anche alla sua efficienza attraverso processi di certificazione e validazione e una saggia politica di disseminazione. Tutto questo si incrocia poi, in un ambiente assolutamente integrato, con i diffusissimi strumenti di misurazione che danno alle immagini un senso più compiuto grazie all’aggiunta di informazioni quantitative.

È importante rimarcare che l’obiettivo di questo sistema, verso cui si deve tendere in qualità di Protezione civile e di istituzione pubblica, è la salvaguardia della popolazione, l’umano che è in fondo a questa catena di procedure e che richiede non promesse aleatorie, ma onesta e concreta assunzione di responsabilità.

Bernardo De Bernardinis

Presidente Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra)
Già vice capo del Dipartimento di Protezione civile nazionale

RICERCA SCIENTIFICA E METEOROLOGIA

L'ATTIVITÀ DI RICERCA DI BASE E APPLICATIVA DELL'ISAC-CNR RIGUARDA TUTTI GLI ASPETTI DEGLI STUDI METEOROLOGICI. L'ISTITUTO HA SVILUPPATO NUMEROSI MODELLI, COLLABORANDO CON MOLTI ENTI A LIVELLO NAZIONALE E INTERNAZIONALE.

L'Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima (Isac) del Consiglio nazionale delle ricerche, con sede a Bologna, cui si aggiungono le sedi di Roma, Lecce, Torino, Padova, Lamezia Terme e Cagliari, gestisce quattro stazioni di monitoraggio atmosferico in Italia, oltre a una stazione collocata nel più alto osservatorio al mondo in Himalaya, a 5079 m. Conduce inoltre attività di ricerca nell'Osservatorio Ottavio Vittori di Monte Cimone, presso la Base meteorologica dell'Aeronautica militare, sin dal 1981. Entrambe queste basi hanno assunto il ruolo di stazione globale nell'ambito del programma *Global atmosphere watch* (Gaw) dell'Omm.

Le ricerche in meteorologia presso le sedi Isac di Roma e Bologna sono iniziate nei primi anni 70, sviluppandosi in seguito anche a Torino, Lecce e Lamezia Terme. L'attività di ricerca in questo ambito comprende la meteorologia dello strato limite atmosferico, la meteorologia dinamica, la meteorologia da satellite e la radarmeteorologia.

Le ricerche di carattere più applicativo riguardano la previsione meteorologica, dal *nowcasting* alla previsione su scala mensile, incluso lo studio di eventi connessi al rischio meteorologico e idrogeologico; la turbolenza atmosferica, in relazione anche alle problematiche di composizione e alla qualità dell'aria; le tematiche atmosferiche che interessano la produzione di energie rinnovabili, il traffico aereo e marittimo, la gestione delle risorse marine.

Le moderne ricerche applicative nel settore si basano sull'utilizzo di strumenti integrati costituiti da modelli fisico-matematici di grande complessità, in cui confluiscono le conoscenze acquisite dalla ricerca in settori che comprendono la meteorologia dinamica, la microfisica delle nubi, la matematica e il calcolo



1

numerico, la radiazione atmosferica, la turbolenza, le proprietà del suolo e della vegetazione. Presso l'Isac di Bologna è stata sviluppata, a partire dagli anni 90, una famiglia di modelli originali, utilizzati sia per scopi di ricerca che per attività previsionali, denominati Bolam, Moloch, Globo e Bolchem.

Il modello Bolam è un modello idrostatico ad area limitata che viene utilizzato per simulazioni e previsioni su aree continentali. Esso è stato messo a confronto con analoghi modelli con ottimi risultati, e utilizzato in numerosi progetti internazionali, oltre che per effettuare previsioni operative presso diversi centri nazionali e regionali in Italia e all'estero. Bolam è inoltre utilizzato all'Isac per effettuare previsioni sperimentali a 3 giorni nell'ambito dell'Intesa operativa Dpc-Isac (www.isac.cnr.it/dinamica/projects/forecasts).

Il modello Moloch è un modello non idrostatico, sviluppato dai primi anni 2000, utilizzato per simulazioni e previsioni a elevata risoluzione (1-3 km), su scala nazionale-regionale. Esso è in grado di simulare i processi di

convezione atmosferica e i fenomeni orografici di piccola scala. Moloch viene pure utilizzato da diversi servizi operativi. È stato inoltre impiegato come strumento di ricerca in progetti internazionali. Durante la campagna del progetto Map-Dphase-2007, Moloch ha operato assieme ad altri modelli a elevata risoluzione, con risultati ragguardevoli. Attualmente Moloch è utilizzato presso l'Isac per fornire previsioni quotidiane sull'Italia con una risoluzione di 2.3 km (v. sito web sopra indicato). I dati di uscita vengono forniti per scopi di ricerca a diversi enti.

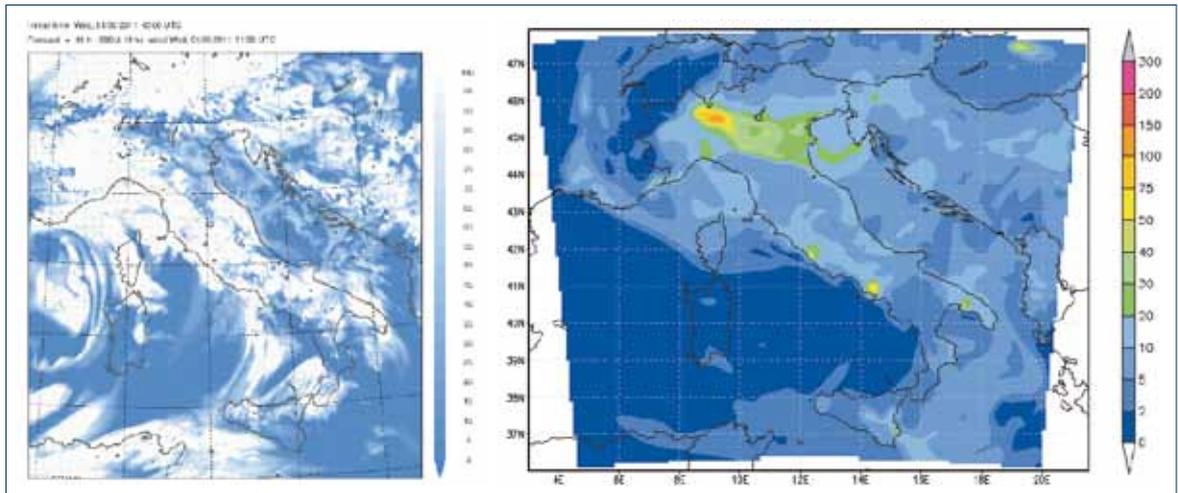
Il modello Globo, sviluppato di recente, è un modello globale che si basa su una griglia in coordinate sferiche. Esso viene utilizzato sperimentalmente da circa due anni per previsioni globali a medio termine (fino a 6 giorni), a risoluzione di circa 30 km (stesso sito web). Tali previsioni sono state verificate rispetto a quelle di modelli analoghi dei principali centri mondiali. Globo viene inoltre utilizzato per formulare previsioni mensili probabilistiche delle anomalie di temperatura e precipitazione.

Il modello Bolchem, derivato da Bolam

1 L'osservatorio dell'Isac situato presso la Piramide EV-K2-Cnr, ai piedi dell'Everest (Nepal).

FIG. 1
MODELLI METEO

Prodotti dei modelli Isac Moloch (a sinistra: previsione di copertura nuvolosa) e Bolchem (a destra: previsione della concentrazione di biossido di azoto).



per la parte dinamica, è in grado di descrivere l'evoluzione della composizione dell'atmosfera, essendo stato sviluppato e messo alla prova nell'ambito di progetti europei quali Gems, Cityzen, Macc, dedicati allo studio della composizione chimico-fisica dell'atmosfera e della sua evoluzione nel tempo su diverse scale spazio-temporali.

Un altro dei settori di ricerca connesso con la previsione meteorologica riguarda il tema dell'assimilazione dati nei modelli. Presso l'Isac è stato ideato un metodo di assimilazione dati denominato Assimilazione nello spazio instabile (Aus), che permette l'ottimizzazione delle reti osservative, identificando le aree dove l'introduzione di osservazioni aggiuntive mirate è in grado di produrre il massimo beneficio per la stima dello stato iniziale di una previsione.

L'attività modellistica dell'Istituto è completata in modo naturale dalle ricerche condotte nel campo del remote sensing di nubi, precipitazioni, vapore acqueo, vento e struttura dell'atmosfera. Nell'ambito della misura della precipitazione da satellite, l'Isac occupa una posizione di rilievo internazionale nello sviluppo di algoritmi per i satelliti polari e geostazionari dal visibile/infrarosso alle microonde. In particolare l'Istituto è responsabile per lo sviluppo degli algoritmi operativi per la *Satellite application facility on support to operational hydrology and water management* (H-Saf) dell'Eumetsat. La stima della precipitazione e delle proprietà di nube è completata dall'attività radarmeteorologica, utilizzando il radar polarimetrico dell'Istituto e altri radar in corso di sviluppo. Particolare attenzione è dedicata alle tecniche in doppia polarizzazione per il miglioramento delle stime in banda C e banda X. Queste attività sono condotte nell'ambito di progetti internazionali coordinati con

le agenzie spaziali (Nasa, Jaxa, Esa, Eumetsat) e rappresentano un contributo importante per la *Global precipitation measurement (Gpm) mission* che inizierà nel 2013.

Si ricorda inoltre l'attività di osservazione e di modellistica dello strato limite planetario in ambiente urbano e su terreno a orografia complessa, fondamentale per la quantificazione degli scambi suolo-atmosfera, per la previsione e il monitoraggio della qualità dell'aria e per il miglioramento della previsione meteorologica. Strumentazione di sondaggio Sodar e radiometriche nelle microonde è dislocata nei campi sperimentali di Roma Tor Vergata, Lamezia Terme e Lecce, unitamente a strumentazione meteorologica tradizionale, Lidar e di campionamento del particolato atmosferico.

Isac ha sempre svolto le proprie attività di ricerca di base e applicata nel campo della meteorologia in un contesto di collaborazioni e di progetti internazionali. In ambito nazionale Isac collabora con i principali utilizzatori dei prodotti della ricerca: il Dipartimento della Protezione civile, il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare,

Ispra, il Cra, diverse Regioni (es. Arpa Emilia-Romagna). Isac ha inoltre rapporti con imprese nel settore del monitoraggio ambientale, dell'energia, dell'agricoltura, dell'aerospazio, delle tecnologie innovative per la sicurezza del volo, dell'informatica, della conservazione dei beni culturali.

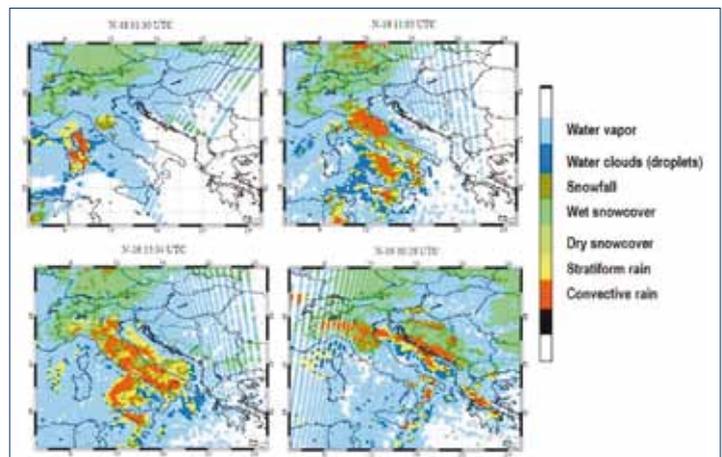
Nel mondo della ricerca ambientale, e in particolare nell'ambito delle scienze atmosferiche e della meteorologia, dove sia la formazione universitaria che l'organizzazione delle attività applicative in Italia presentano ancora carenze di offerta e di armonizzazione, è essenziale rinsaldare la collaborazione fra chi opera nel settore della ricerca e chi fornisce servizi operativi. È pertanto nel contesto della promozione del networking nazionale e internazionale, finalizzato ad aumentare la competitività dell'Italia in quest'area di ricerca, che Isac ha operato e si accinge a operare in futuro.

Cristina Sabbioni

Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima, Consiglio nazionale delle ricerche (Isac-Cnr)

FIG. 2
MODELLI METEO

Mappe di precipitazione istantanea liquida e solida stimate dall'algoritmo Isac Water Vapour Strong Lines at 183 GHz, su dati dell'Advanced Microwave Sounding Unit-B (Amsu-B).



LA FORMAZIONE DEL METEOROLOGO IN ITALIA

PUR TRA MILLE DIFFICOLTÀ, IN ITALIA SI È SVILUPPATA UN'OFFERTA FORMATIVA QUALIFICATA, GRAZIE ANCHE ALLA TRADIZIONE DI QUALITÀ DELLA COMUNITÀ BOLOGNESE. IL FUTURO APPARE INCERTO PER LA PROSPETTIVA DI TAGLI AGLI ORGANICI DELLE UNIVERSITÀ. EPPURE I METEOROLOGI SONO E SARANNO ESSENZIALI PER PRODURRE E LEGGERE I DATI SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO.

La formazione di un meteorologo richiede un esame preliminare delle figure professionali che gli enti, agenzie e ditte definiscono assieme alle competenze ritenute necessarie per ciascuna figura. Sulla base delle competenze è possibile delineare i contenuti dei corsi che costituiscono l'offerta formativa. Senza entrare troppo nei dettagli, la formazione di un meteorologo richiede l'applicazione di conoscenze matematiche e fisiche a un sistema complesso, sviluppando sia la conoscenza teorica che l'abilità sperimentale. Questa è una delle grandi attrattive di questo studio poiché richiede allo studente di estendere e approfondire le sue conoscenze e maturare la capacità di risolvere problemi. L'università è il luogo naturale della trasmissione dei saperi, ma esiste anche una formazione che viene svolta all'esterno dell'università. Un esempio sono i corsi organizzati dalla quasi totalità dei servizi meteorologici nazionali europei per approfondire diversi aspetti della preparazione dei loro dipendenti.

L'offerta formativa in Italia

L'insegnamento universitario è ancorato alla presenza di personale qualificato ed è quindi importante esaminare la consistenza dei ruoli universitari nelle discipline che devono essere coinvolte nella didattica. Il numero totale dei docenti in Italia, includendo anche i ricercatori universitari a tempo determinato, di recentissima istituzione, è di 53 nel settore disciplinare FIS/06 (che si occupa della fisica dell'atmosfera) e 22 nel settore GEO/12 (che si occupa di oceanografia e fisica dell'atmosfera) suddivisi in 25 atenei statali (su 95 atenei italiani riconosciuti dal



1

ministero dell'Istruzione, dell'università e della ricerca). Inoltre solo tre atenei possiedono un numero di docenti nei settori menzionati superiori a 8 unità, le università di Bologna, L'Aquila e Napoli Parthenope.

Per fare un quadro più completo, l'area delle scienze fisiche ha 2.343 docenti in tutti gli atenei italiani, che possono essere confrontati, ad esempio e senza la pretesa di essere esaustivi, con i 3.090 dell'area delle scienze agrarie e veterinarie, i 5.500 dell'area delle scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche, i 5.053 docenti dell'area delle scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche e, per finire, con i 4.888 docenti dell'area delle scienze economiche e statistiche.

Questi numeri, e in particolare quelli relativi alla componente accademica specifica dell'area meteorologica, mettono in risalto che non è possibile sviluppare una didattica universitaria ben strutturata senza l'apporto di forze esterne all'università stessa, non per una mancanza di qualità, ma solo a causa del basso numero di personale docente qualificato. Benché la continuità temporale dell'offerta didattica richieda che almeno i corsi fondamentali e formativi siano gestiti da personale universitario, nel corso degli

anni la politica ministeriale non sempre ha favorito i rapporti con esperti esterni impegnati in corsi universitari a contratto. La ricerca nel campo della fisica dell'atmosfera, della meteorologia e del clima hanno nel Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr) un ente propulsore di grande rilevanza, con una presenza qualificata e numericamente superiore a quella dei docenti universitari. Un altro polo di grande importanza è dato dagli enti e agenzie che producono servizi meteorologici, a partire dall'Ufficio generale spazio aereo e meteorologia (Usam) che costituisce nella nostra legislazione il Servizio meteorologico nazionale, e tutti i Servizi meteorologici regionali.

La tradizione di qualità della comunità bolognese

Se ci riferiamo alla comunità bolognese (università, Cnr, servizi tecnici regionali), esiste una lunga tradizione di qualità nelle discipline dell'atmosfera e del clima che ha visto figure di rilievo internazionale, si pensi a Giampietro Puppi e Ottavio Vittori, entrambi docenti e figure di riferimento della comunità scientifica internazionale, che si sono spesi generosamente per decenni per

1 Un momento formativo all'Università di Bologna.

permettere a queste discipline di esistere su posizioni appena paragonabili a quelle che hanno nel resto dei paesi dell'Europa allargata: Gran Bretagna, Francia, Germania e Spagna offrono nel loro panorama accademico nazionale decine di corsi di laurea di primo livello e di livello magistrale.

L'area bolognese continua ad avere punte di eccellenza quali l'Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima-Cnr, il Servizio IdroMeteoClima (Simc) dell'Arpa Emilia-Romagna, il Centro euro-mediterraneo per i cambiamenti climatici (Cmcc) e l'Enea.

Le competenze presenti in questi centri hanno molti aspetti complementari a quelle universitarie e ciò ha reso possibile iniziative didattiche che nel corso degli anni sono state sviluppate dall'ateneo di Bologna e alle quali Cnr e Arpa hanno fornito un contributo significativo. Nel 2001 è stata istituita la laurea triennale in Fisica dell'atmosfera e meteorologia (Fam) che, attraverso varie modifiche imposte dalle riforme dell'Università, si è protratta fino a oggi; nel 2003 e 2004 abbiamo attivato il master in Meteorologia applicata e dal 2005 è attivo un curriculum completamente dedicato alla Fisica dell'atmosfera e meteorologia all'interno della laurea specialistica, e in seguito magistrale, di Fisica.

Queste iniziative sono maturate in una situazione italiana che vedeva un'offerta disciplinare limitata a pochi corsi nelle università in cui era presente personale qualificato, generalmente,

ma non esclusivamente, all'interno dei corsi di laurea quadriennale in fisica. Le lauree triennale e magistrale hanno rappresentato un salto di qualità, portando l'offerta formativa nelle nostre discipline nell'ateneo di Bologna da 15 crediti a 58, dopo l'attivazione della laurea Fam, e a 154 crediti totali dopo l'attivazione del curriculum nella specialistica.

Un futuro tra luci e ombre

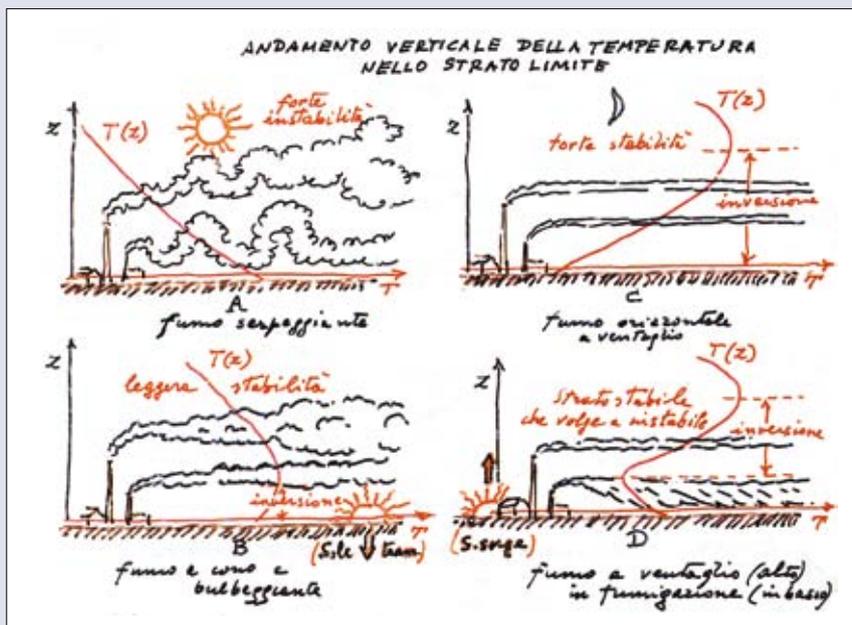
La collaborazione tra gli enti ha arricchito l'offerta di corsi specialistici, ha permesso lo sviluppo di iniziative didattiche e la gestione di periodi di stage e l'incontro dei nostri studenti con il mondo del lavoro a partire dallo svolgimento di prove finali e tesi di laurea in collaborazione e presso gli enti. Gli studenti che terminano il percorso universitario hanno indubbiamente una preparazione molto approfondita, in linea con quella che ricevono in corsi analoghi in area europea, se non, in molti casi, superiore. Ma si tratta di un'esperienza pressoché unica poiché non esiste in Italia un altro ateneo in cui l'attività didattica meteorologica abbia un numero di crediti confrontabili con quelli delineati sopra, nonostante ci siano atenei in cui sono presenti corsi di indirizzo meteorologico. Questa situazione non è positiva né fornisce garanzie per il futuro. Le prospettive sono preoccupanti poiché il Miur sta riducendo sensibilmente l'organico dei docenti universitari e si

prevede che ancora per molti anni il turnover sia limitato al 50% del personale che esce, per qualunque motivo, dai ruoli accademici. I meccanismi universitari richiedono la scelta dei settori nei quali il personale assunto deve essere inquadrato, scelta che dovrebbe essere legata alla necessità di docenza e al potenziamento dell'attività di ricerca, ma non raramente i settori disciplinari più numerosi sono comunque in grado di privilegiare, a parità di qualità, l'assunzione nei loro settori. È quindi prevedibile che vi sia nei prossimi anni un ulteriore ridimensionamento della docenza in ambito fisico-meteorologico, che porterà a scelte difficili. Tutto ciò mentre la consapevolezza dell'importanza delle problematiche climatiche e ambientali è rapidamente cresciuta in tutti i Paesi e l'Italia, attraverso la sua presenza negli organismi internazionali, investe somme ingenti nello sviluppo di sistemi spaziali che producono enormi quantità di dati sul nostro sistema Terra: il rischio reale è, per il nostro Paese, di non avere sufficiente personale in grado di interpretare i dati che vengono e saranno misurati.

Rolando Rizzi

Presidente del corso di laurea in Fisica dell'atmosfera e meteorologia
Dipartimento di Fisica
Università di Bologna

APPUNTI DI METEOROLOGIA



Nel 1988 l'allora Servizio meteorologico regionale dell'Emilia-Romagna pubblicava il libro "Appunti di meteorologia fisica descrittiva e generale" di Giorgio Fea. Il libro è ricco di illustrazioni (come quella a fianco), come scriveva l'autore nella premessa "schematiche e per lo più eseguite alla buona a mano libera, perché così sono sembrate più vive e parlanti". Pur apparendoci oggi come appartenenti a un'altra epoca, questi appunti mantengono un grande fascino. Giorgio Fea (1911-1990), laureato in fisica, entrò nel 1935 nel Servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare e vi rimase fino al 1974, anno del suo pensionamento. Insegnò all'Università di Napoli e fu direttore di Fisica dell'atmosfera del Cnr e membro del Comitato esecutivo dell'Organizzazione meteorologica mondiale. Ha collaborato attivamente alla nascita del Servizio meteorologico regionale dell'Emilia-Romagna e alla formazione del suo personale.

LE PREVISIONI NAZIONALI PER L'AGRICOLTURA

L'OTTIMIZZAZIONE DELLE PRATICHE AGRONOMICHE, L'ALLERTA CONTRO EVENTI ESTREMI E IL SOSTEGNO ALLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE SONO TRA GLI OBIETTIVI PRINCIPALI DELL'AGROMETEOROLOGIA. LE EVOLUZIONI PIÙ RECENTI RIGUARDANO IL SETTORE ZOOTECNICO (ALLERTA CALDO PER I BOVINI) E LE PREVISIONI MENSILI E STAGIONALI.

L'ottimizzazione delle pratiche agronomiche è un punto irrinunciabile per un'efficace politica di eco-sostenibilità dell'attività agricola, alla quale gli operatori del settore sono tenuti a rispondere per assicurare il rispetto di una serie di impegni di salvaguardia dell'ambiente e di salute pubblica e degli animali, previsti tra l'altro dalla Politica agricola comunitaria. Nello stesso tempo, l'intrinseca variabilità meteorologica da un lato e i cambiamenti climatici dall'altro, accompagnati sempre più spesso da una crescente diffusione e intensificazione di fenomeni estremi (alluvioni, siccità, onde di caldo ecc.), suggeriscono un maggiore ricorso a specifiche applicazioni meteorologiche a supporto dell'agricoltura, quali ad esempio le previsioni agrometeorologiche sia a livello nazionale che a scala locale, che offrono una visione d'insieme della variabilità e della distribuzione dei fenomeni atmosferici che

influenzano le attività agricole. I servizi agrometeorologici rappresentano in questo senso validi strumenti di sostegno, poiché offrono una vasta gamma di modelli e applicazioni in grado di aiutare i produttori agricoli a sviluppare sistemi agro-alimentari economicamente ed ecologicamente sostenibili, in termini di miglioramento della qualità e quantità delle produzioni, preservando le risorse naturali e riducendo l'inquinamento ambientale.

In questo contesto l'Unità di ricerca per la Climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura del Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura (Cra-Cma)¹ si pone a livello nazionale come ente di ricerca e studio dei rapporti tra clima, cambiamento climatico e produzioni agricole, sviluppando nello stesso tempo una serie di strumenti operativi previsionali di utilità per l'agricoltura.

Il Cma gestisce da diversi anni il

modello atmosferico previsionale Dalam (*Data assimilation limited area model*), realizzato per rispondere alle diverse e sempre crescenti esigenze dell'utenza agricola. Il modello elabora previsioni specifiche per l'agricoltura a diverse scale temporali e spaziali operando su un dominio spaziale che comprende l'Europa occidentale e descrive, attraverso una serie di equazioni primitive, il moto e la termodinamica dell'atmosfera e la loro evoluzione temporale, a partire dai dati di input forniti dal Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine (Ecmwf). Il Dalam è utilizzato quotidianamente in modalità operativa dal Cma per elaborare previsioni agrometeorologiche nazionali fino a 6 giorni, con intervalli temporali di 3 ore e un dettaglio territoriale di 30 km a scala europea e di 10 km a scala nazionale. Le previsioni fornite dal Dalam (<http://old.politicheagricole.it/ucea/dalam/index.htm>) riguardano le principali grandezze meteorologiche riferite ai punti di una griglia regolare di 10x10 km di lato che copre tutto il territorio nazionale. Gli output del modello Dalam, opportunamente elaborati, indicano quantitativamente le grandezze meteorologiche previste e sono utilizzati dal Cma per la realizzazione di previsioni agrometeorologiche. Dal 1999, il Bollettino di previsioni agrometeorologiche giornaliere, diffuso come rubrica "Agrimeteo" dal canale satellitare RaiNews24 fino allo scorso anno, e sui siti web del Cra-Cma (www.cra-cma.it), del ministero delle Politiche agricole alimentari e forestali (Mipaaf, www.politicheagricole.gov.it), costituisce uno dei principali strumenti di diffusione quotidiana di informazioni specialistiche

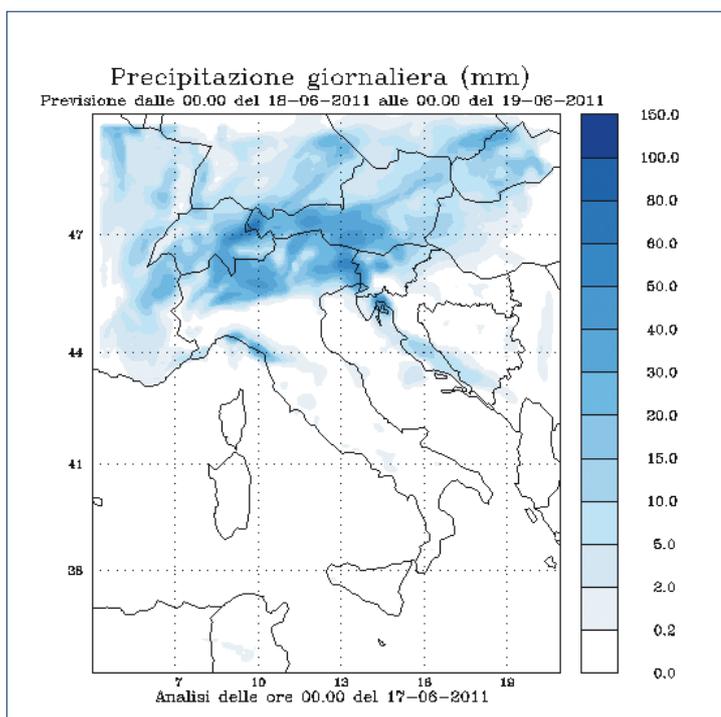


FIG. 1
MODELLO DALAM

Esempio di previsione meteorologica effettuata con il modello atmosferico previsionale Dalam.

¹ Stazione della Rete agrometeorologica nazionale del ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, gestita dal Cma, a Marsciano (PG).

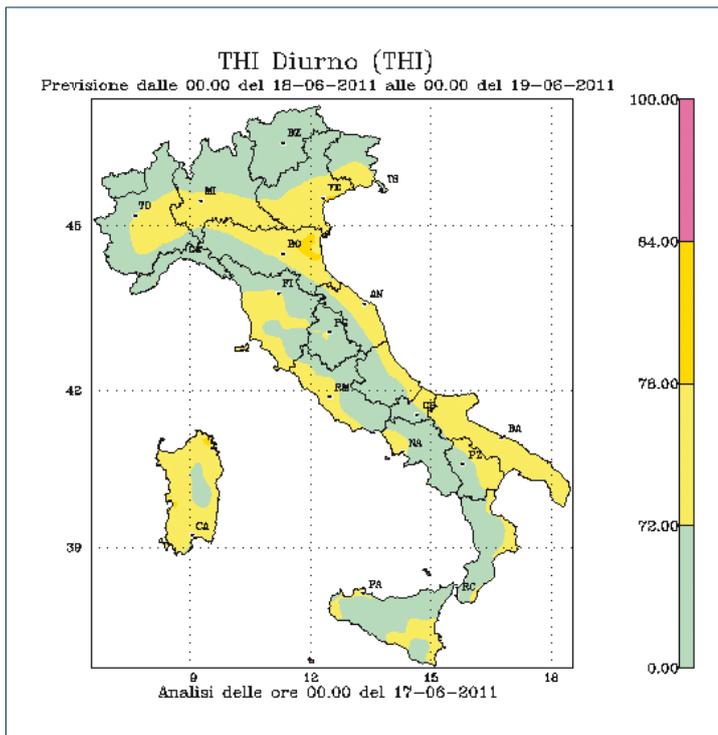


FIG. 2
SISTEMA ALLERTA
CALDO

Esempio di previsione del Sistema allerta caldo per bovini da latte.



1

per l'agricoltura elaborate e realizzate dal Cra-Cma.

Le previsioni agrometeorologiche del Cma si sono recentemente specializzate a scala nazionale anche per il settore zootecnico, con il Sistema allerta caldo per bovini da latte (www.cra-cma.it/sac). Divenute operative nel novembre 2010, queste previsioni hanno lo scopo principale di supportare le decisioni pratiche dell'allevatore. Disporre in

anticipo di informazioni a breve termine (da 1-3 fino a 6-7 giorni) circa il rischio di ondate di calore, infatti, consente all'allevatore di controllare in anticipo e attivare per tempo tutti i sistemi di salvaguardia del benessere degli animali, come ad esempio verificare l'efficienza dei sistemi di ventilazione e di raffreddamento, adeguare la razione alimentare ecc. al fine di preservare il benessere animale e la qualità e la quantità della produzione. Il sistema consente di verificare il rischio di stress da caldo nella propria stalla e fornisce una serie di indicazioni per valutare i sintomi di disagio negli animali e per attuare misure di mitigazione.

Le previsioni climatiche mensili e stagionali (www.cra-cma.it/Tempio) sviluppate dal Cma aprono nuove importanti prospettive per l'agricoltura. Prevedere in anticipo (1-3 mesi) la distribuzione delle anomalie termiche, estati precoci e particolarmente calde o inverni freddi, e delle anomalie pluviometriche, stagioni siccitose o piovose, permette di migliorare l'analisi di sostenibilità delle colture e ottimizza lo sfruttamento delle risorse idriche e l'impiego delle sostanze chimiche per la fertilizzazione e la difesa fitosanitaria, con riduzione dell'impatto ambientale ed economico a livello della distribuzione e commercializzazione delle derrate. Le previsioni a medio e lungo termine possono portare vantaggi economici anche per le aziende che operano nel campo della gestione delle riserve idriche

in agricoltura (ad esempio consorzi di bonifica e irrigazione). Infine, le previsioni stagionali di anomalie climatiche sono utilizzabili anche per le altre attività sociali quali, ad esempio, la salute umana (assistenza agli anziani e ai bambini nelle grandi città), l'agriturismo e il turismo ittico.

Un'ulteriore specializzazione delle previsioni agrometeorologiche, attualmente in fase di studio nell'ambito del progetto di ricerca AgrosceNari finanziato dal Mipaaf, riguarda la messa a punto di un sistema integrato di previsioni agrometeorologiche per la meccanizzazione agricola, inteso come complesso coordinato di elementi informativi (previsione quantitative della precipitazione, del contenuto idrico dei suoli, di indicatori di lavorabilità e trafficabilità ecc.) volti a prevedere i periodi in cui il terreno si trova nelle condizioni più idonee a essere lavorato e subire il passaggio dei mezzi meccanici. Il sistema permetterà di pianificare l'impiego della macchine agricole in differenti condizioni meteo-climatiche, di ridurre gli effetti negativi del compattamento dei suoli, di ridurre i costi di produzione e aumentare la redditività delle imprese e, allo stesso tempo, contribuirà all'individuazione di tecniche colturali di adattamento sostenibile ai cambiamenti climatici. Il Cma, in definitiva, si impegna costantemente per produrre e fornire informazioni agrometeorologiche (pregresse, attuali e previste) di qualità e a scala nazionale, di ausilio nella gestione delle pratiche agronomiche, con l'obiettivo di accrescere la sostenibilità ambientale dell'attività agricola, ridurre l'impatto sull'ambiente delle pratiche colturali e riconoscere nel cambiamento climatico non un'avversità, ma un'opportunità per l'agricoltura.

**Maria Carmen Beltrano,
Stanislaio Esposito**

Unità di ricerca per la Climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura del Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura (Cra-Cma)

NOTE

¹ Il Cma svolge attività di ricerca nel settore dell'agrometeorologia e agroclimatologia; per il Mipaaf coordina le attività del settore "Agrometeorologia" del Sistema informativo agricolo nazionale (Sian).

25 ANNI DI METEOROLOGIA REGIONALE IN EMILIA-ROMAGNA

AVVIATO NEL 1986 PREVALENTEMENTE A SUPPORTO DEL SETTORE AGRICOLO, IL SERVIZIO IDROMETEOCLIMA DI ARPA EMILIA-ROMAGNA È OGGI UN PUNTO DI RIFERIMENTO A LIVELLO NAZIONALE E INTERNAZIONALE. MOLTEPLICI I PRODOTTI, DAL MONITORAGGIO IN TEMPO REALE ALLA MODELLISTICA APPLICATA A DIVERSI SETTORI.

Il Servizio meteorologico della regione Emilia-Romagna nasceva, per una felice intuizione di Francesco Nucciotti, nel 1985, assecondando le embrionali esigenze di alcuni settori, come l'agricoltura regionale, di disporre di un supporto meteo efficace per pianificare le proprie attività. Da allora a oggi il livello di complessità dei sistemi sociali è significativamente aumentato e la domanda di prodotti meteo da parte degli *stakeholder* è cresciuta ed è divenuta più dettagliata. In questo nuovo contesto, disporre di prodotti meteorologici di qualità si è rivelato un fattore indispensabile nell'adozione di una *governance* ambientale in grado di gestire questa complessità sistemica che non può prescindere dalla conoscenza puntuale delle condizioni meteo, attuali e previste, sui territori e sugli ambienti. Il Servizio IdroMeteoClima di Arpa, con i suoi 25 anni di storia, è stato ed è testimone e protagonista di tali cambiamenti, in un processo adattivo che ha risposto e continua a rispondere alle mutate richieste della società. Quello che è oggi la nostra struttura lo si deve al lavoro appassionato e sinergico delle tante persone che hanno percorso con noi la strada in questi anni e che hanno segnato la storia della meteorologia emiliano romagnola.

Il Servizio IdroMeteoClima oggi

Oggi il Servizio Idro-Meteo-Clima (Simc) è una struttura tematica di Arpa Emilia-Romagna che detiene il compito di svolgere attività operative, di ricerca e di sviluppo meteorologiche, climatologiche, agrometeorologiche, radarmeteorologiche, idrografiche,

idrologiche, di meteorologia ambientale, di modellistica della qualità dell'aria e dell'ambiente marino-costiero e di telerilevamento. Dal 2005 il Simc è anche il Centro funzionale regionale a supporto del sistema nazionale di Protezione civile ed è il gestore regionale della rete integrata di monitoraggio idro-meteo-pluviometrico (rete Rirer, *tabella 1*). Parallelamente, è anche Centro di competenza nazionale per la modellistica meteorologica e la radarmeteorologia a supporto del sistema nazionale di protezione civile. Infine, il Simc opera anche nel settore dei cambiamenti climatici, caratterizzando lo studio dello stato attuale del clima del territorio regionale, nonché definendo scenari climatici futuri attraverso tecniche di regionalizzazione, a partire dai modelli globali di simulazione del clima. La dimensione di organico ragguardevole (quasi 100 persone, compreso il personale non strutturato) che il Simc ha raggiunto negli ultimi anni permette la realizzazione di una grande quantità di prodotti/servizi a valenza multipla, non solo a livello locale, ma spesso a scala nazionale, come nel caso della modellistica meteorologica e di quella marino-oceanografica, o inter-regionale (Nord Italia, bacino del Po con i suoi affluenti) come nel caso della modellistica della qualità dell'aria e di quella idrologico-idraulica. Le diverse aree di cui si compone operano autonomamente e in sinergia per raggiungere risultati operativi e teorici che solo con la specializzazione da una parte e l'ampiezza dall'altra diventano obiettivi realisticamente perseguibili. L'area Agrometeorologia territorio e clima, l'area Centro funzionale e reti di monitoraggio idrometeo, l'area Idrologia, l'area Meteorologia ambientale, marina e oceanografia e l'area Modellistica meteorologica e Centro di competenza nazionale cooperano, con il supporto trasversale dell'area Servizi informatici, per la realizzazione della modellistica

Sensori rete di monitoraggio	
Precipitazione	282
Livello idrometrico	242
Temperatura aria	188
Vento	40
Radiazione solare	28
Pressione	33
Umidità aria	83
Spessore neve	13
Totale	909

TAB. 1
RETE DI
MONITORAGGIO

Numero di sensori che compongono la Rete regionale di monitoraggio per la meteorologia urbana, agrometeorologia e idrometeorologia dell'Emilia-Romagna (Rirer).



1 Radar meteo a San Pietro Capofiume (BO).

a fini previsionali e operativi, per il monitoraggio ambientale e per lo sviluppo della ricerca applicata. L'ampio spettro su cui è in grado di operare la nostra struttura consente un'eccellente integrazione tra le modellistiche dei diversi settori e un interscambio di conoscenze e competenze che rappresenta un imprescindibile valore aggiunto. Lo sviluppo della modellistica meteorologica rappresenta la "base" dalla quale si sviluppano tutte le altre modellistiche del Simc, come quella idrologico-idraulica, estesa a tutti i bacini regionali e al Po ed essenziali per la gestione del rischio idrogeologico-idraulico, quella marina (Adriatico, onde e circolazione), e infine quella della qualità dell'aria (Nord Italia ed Emilia-Romagna). Una tale integrazione degli strumenti modellistici (figura 1) rappresenta sicuramente uno dei punti di forza del Simc.

Oltre le previsioni

Il *core business* del Simc è sicuramente quello del monitoraggio e della previsione meteorologica, che si realizza attraverso la rete di monitoraggio in tempo reale sopra citata e che conta quasi 900 sensori, tutti connessi in tempo reale con il centro di Bologna e la sede dell'area Idrologia a Parma. Una tale rete si integra perfettamente con quella sinottica nazionale, gestita dalle strutture

nazionali di meteorologia (Servizio meteorologico dell'Aeronautica ed Ente nazionale assistenza al volo). Il sistema di monitoraggio comprende anche il radiosondaggio dell'atmosfera presso San Pietro Capofiume (BO), due radar meteorologici (San Pietro Capofiume e Gattatico, RE) che fanno parte della rete nazionale radarmeteorologica realizzata dalla Protezione civile nazionale, nonché una boa ondometrica, ubicata poco al largo di Cesenatico. Il monitoraggio costante e puntuale è assicurato da una sala operativa che funziona ininterrottamente (7 giorni su 7) per garantire la vigilanza sul territorio e la risposta immediata del sistema ai possibili eventi critici.

Visti i grandi sviluppi e il vastissimo numero di prodotti realizzati e diffusi (disponibili sia sul sito web pubblico www.arpa.emr.it/sim, sia sul sito protetto da password, richiesto dalla Protezione civile nazionale, www.smr.arpa.emr.it/infomet2), l'attuale Simc ha un grandissimo numero di utenti e stakeholder pubblici e privati che richiedono sempre più prodotti specialistici. Oltre alla gestione delle attività operative di "linea", il Simc è molto attivo in una moltitudine di progetti di varia natura, da quelli finanziati da Unione europea e ministeri ai progetti che sviluppa per la Regione. La vecchia idea di un servizio meteo che "fa le previsioni del tempo" e poco più si è nel tempo trasformata in una struttura molto complessa che, oltre a fornire i prodotti previsionali

standard (di qualità decisamente superiore rispetto a soli dieci anni fa), svolge una moltitudine di altre attività operative in settori "attigui" a quelli della meteorologia, con un impegno concreto nell'agrometeorologia e la collaborazione con altre strutture di Arpa per la gestione della qualità delle acque (attraverso la sua area idrologia) e dell'aria. Negli ultimi anni il Simc ha cominciato a promuovere progetti di raccordo con l'utenza e con il territorio, come i programmi di divulgazione ed educazione ambientale del SimBar (Servizio idrometeo per i bambini e i ragazzi) e i collegamenti mattutini con Buongiorno Regione di Rai3 per le previsioni locali. Queste iniziative rappresentano una forte volontà di consolidare un percorso di apertura verso la cittadinanza, nella convinzione che il servizio pubblico debba rafforzare questo legame tra istituzioni e società. L'auspicio per il futuro è di poter continuare a contribuire all'evoluzione della meteorologia italiana e allo sviluppo dei progetti volti a migliorare la conoscenza e la gestione del nostro territorio con una costante attenzione alla comunità civile, principale beneficiaria del lavoro che si svolge nel nostro servizio.

Carlo Cacciamani

Direttore Servizio IdroMeteoClima
Arpa Emilia-Romagna

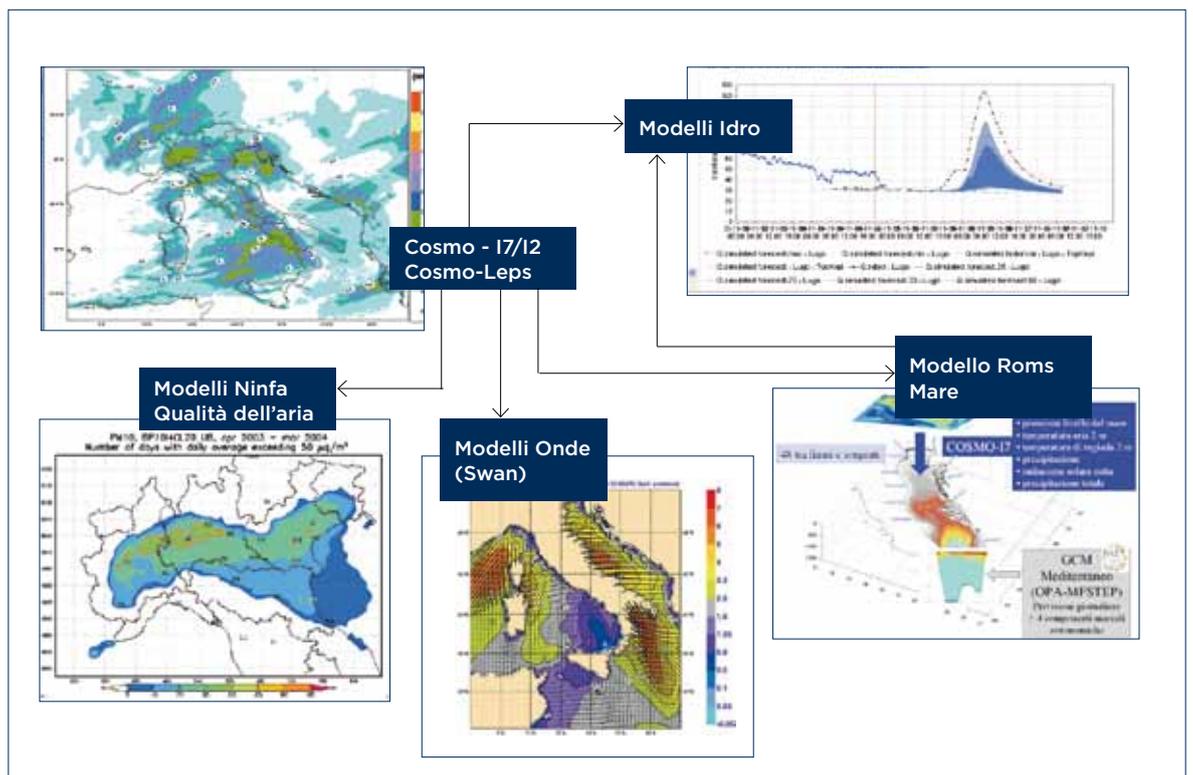


FIG. 1
MODELLISTICA

Integrazione delle catene modellistiche operative al Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna (qualità dell'aria, idrogeologico-idraulico, meteo-marino).

ATTIVITÀ E PROSPETTIVE DEL SERVIZIO METEO PIEMONTESE

LA REGIONE PIEMONTE HA MESSO A DISPOSIZIONE DEL LIVELLO NAZIONALE LA PROPRIA ESPERIENZA NELL'ORGANIZZAZIONE TERRITORIALE DI UN SISTEMA DI ALLERTA PER IL RISCHIO GEOLOGICO E IDRAULICO. FONDAMENTALE LA COSTANTE COLLABORAZIONE CON ALTRI ENTI PER LO SVILUPPO DEI SERVIZI ORIENTATI ALLA PROTEZIONE CIVILE E AL MONITORAGGIO AMBIENTALE.

Gli esiti drammatici dei rischi naturali sono eventualità ineliminabili, che si manifestano ciclicamente con una certa regolarità, con maggiore o minore intensità, ma con meccanismi simili ed effetti al suolo confrontabili.

Per fronteggiare tali effetti, a partire dal 1980, si è sviluppata l'azione di prevenzione della Direzione regionale dei Servizi tecnici di prevenzione della Regione Piemonte, incentrata su misure non strutturali, per la loro immediata applicabilità e compatibilità con la situazione economica e sociale piemontese. Il fine era quello di minimizzare, con la conoscenza e la comprensione dei fenomeni di instabilità, la previsione dei precursori e il monitoraggio della situazione in evoluzione, con l'applicazione e la gestione di norme e vincoli, gli effetti dei rischi naturali in termini di tutela dell'integrità della vita umana e dei beni esposti.

Con questi obiettivi, è stata implementata una rete di rilevamento dei parametri meteorologici con caratteristiche di affidabilità ed elevata densità spaziale e temporale, che conta di più di 350 stazioni; è stato avviato il programma di sorveglianza radar meteorologica, che, con aggiornamenti e installazioni successive conta oggi di due radar doppler in banda C in doppia polarizzazione e un radar mobile in banda X; è stato integrato il sistema di monitoraggio tradizionale con due sistemi di radiosondaggio dell'atmosfera, un *windprofiler*, alcuni radiometri e sensori in grado di rilevare fenomeni specifici.

Il vivace momento di rinnovamento istituzionale che ha caratterizzato l'avvio del nuovo secolo, legato ai processi di decentramento amministrativo introdotti dai decreti "Bassanini" ha permesso di portare a sistema l'organizzazione che la Regione Piemonte stava predisponendo per quanto riguarda gli aspetti di gestione del proprio ambiente e territorio messi drammaticamente in crisi dai tragici eventi alluvionali del 1993 e 1994. Le disposizioni del Dlgs 112/98, che ha trasferito le competenze dei servizi tecnici nazionali alle strutture operative regionali, e recepito l'importante lavoro di coordinamento svolto dai servizi regionali verso lo svolgimento di compiti conoscitivi tecnico-scientifici ed operativi nel campo della meteorologia, ne sono la cornice normativa; gli eventi alluvionali del 2000 e del 2002 la robusta validazione di efficacia.

Il servizio meteorologico regionale del Piemonte

Nasce così nel 1997 il Servizio meteorologico regionale, con personale specificatamente assunto e con la finalità principale di supportare la fase previsionale del sistema di allertamento regionale per il rischio idrogeologico. Infatti la relazione causa-effetto alla base degli eventi idrometeorologici intensi attribuisce alla previsione meteorologica un duplice ruolo fondamentale: l'avvio della fase di allertamento delle diverse componenti, con l'adozione delle misure di prevenzione idonee a ridurre gli impatti potenziali, e l'indirizzo della fase di sorveglianza.

Il Dipartimento della protezione civile in tale contesto ha svolto un importante ruolo di sponsor istituzionale, con un



- 1 Piemonte, ponte della SS 565 Pedemontana asportato dalla piena del torrente Orco durante l'alluvione del 2000.
- 2 Weather Local Centre, ufficio meteorologico locale a Sestriere (TO) realizzato a supporto dei XX Giochi Olimpici invernali di Torino 2006.



2

grande interesse alla qualità del prodotto: la direttiva del presidente del Consiglio dei ministri del 24/2/2004 sulla nuova organizzazione funzionale del *Sistema di allertamento nazionale distribuito statale e regionale* per il rischio geologico e idraulico, fissa gli indirizzi della politica di gestione delle emergenze, stabilendo il raccordo organico e funzionale tra la gestione dell'emergenza e la fase di contrasto, sorveglianza e previsione degli effetti. In questo campo, il Piemonte è stato il precursore: l'organizzazione nazionale ha infatti mutuato le linee di indirizzo e le metodologie dal sistema piemontese, che ha contribuito direttamente alla definizione delle zone di allertamento italiane e dei sistemi di soglia per la valutazione della criticità. Contemporaneamente tuttavia, non è mai venuto meno il rapporto e il confronto con le varie componenti istituzionali piemontesi che necessitano di informazioni meteorologiche a supporto della programmazione e gestione delle attività. Quest'evoluzione della componente previsionale, ha reso il servizio meteorologico peculiare rispetto ad altre realtà regionali, caratterizzandolo come fortemente multidisciplinare, capace di interagire con l'utenza e disegnare prodotti mirati, flessibile e in grado di rispondere rapidamente alle esigenze del contesto esterno.

Queste caratteristiche hanno trovato applicazione, rafforzandosi, nell'assistenza meteorologica ai XX Giochi Olimpici invernali di Torino 2006, di cui la

Regione Piemonte è stata fornitore ufficiale. Una opportunità che ha dato un forte impulso all'evoluzione del servizio, garantendo un sostegno finanziario e un'integrazione di personale eccezionali e nello stesso tempo mettendo alla prova tutte le componenti del servizio, da quella organizzativa, a quella più squisitamente tecnica, affinando strumenti di previsione locale, fino a quella legata alla comunicazione all'utenza.

La collaborazione tra enti per lo sviluppo e l'integrazione dei servizi

La collocazione del servizio nei ruoli di Arpa Piemonte, alla quale è parimenti assegnata la gestione del Centro funzionale di protezione civile, conferma e rafforza le linee direttrici di sviluppo: la prima, in linea con l'obiettivo originale, quella di supportare la Protezione civile in tutte le attività di prevenzione dei rischi naturali con la messa a punto di prodotti specifici per ogni tipologia di rischio, concertati con l'utilizzatore finale, giungendo a un servizio previsionale a orientamento multi-rischio. In tal senso, sono stati sviluppati il sistema di previsione degli effetti sulla salute delle ondate di calore, i prodotti a supporto della gestione delle situazioni di scarsità idrica, e, tra gli ultimi, il servizio per la previsione del pericolo di incendi boschivi, con l'analisi e la previsione delle condizioni predisponenti l'insacco e la

propagazione degli incendi finalizzata a favorire le operazioni di prevenzione e di spegnimento.

La seconda direttrice perseguita è quella dei servizi a carattere ambientale, tra cui quelli per la qualità dell'aria, basati sull'utilizzo della modellistica, e quelli a supporto delle attività produttive, in particolare l'agricoltura.

Confermando l'impegno nella collaborazione internazionale, nella ricerca e nella gestione della modellistica previsionale operativa e degli strumenti derivati, in accordo con il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare e quello di Arpa Emilia-Romagna, si è affiancata negli ultimi anni un'attività orientata alla comunicazione dei dati e delle previsioni, dettata dall'aumentata esigenza, tutta contemporanea, di maggior informazione, in termini non solo di precisione del preannuncio, ma di specializzazione del prodotto, valutando opportunità di diffusione delle previsioni con modalità e attraverso canali differenti rispetto a quelli tradizionali.

Se da una parte questo consente di valorizzare il patrimonio di dati e conoscenze raccolte ed elaborate dal Servizio meteorologico, rendendole maggiormente disponibili e fruibili e avvicinando così il grande pubblico alla meteorologia, dall'altra impone riflessioni e sfide su modi e competenze necessarie per assolvere questo nuovo compito, cercando nel frattempo di creare consapevolezza e senso critico. Affrontare questa esigenza d'innovazione dettata dall'evoluzione del contesto sociale e culturale, insieme alla necessità di mantenere elevati standard di servizio, a fronte della diminuzione complessiva di risorse e talvolta di vincoli normativi, ricorrendo anche a strumenti organizzativi, culturali, a capacità di adattamento attivo e flessibilità, alla preparazione istituzionale, in grado di superare concretamente i confini regionali e puntare al sistema nazionale, ancorché distribuito, rappresentano le frontiere e le prospettive future dei servizi meteorologici regionali.

Renata Pelosini¹
Stefano Bovo²

1. Dipartimento Sistemi previsionali
Arpa Piemonte

2. Settore Protezione civile,
Regione Piemonte

IL SERVIZIO METEO DI ARPA VENETO

I PRODOTTI PREVISIONALI DEL DIPARTIMENTO REGIONALE PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO SONO RIVOLTI IN PRIMO LUOGO ALLA PROTEZIONE CIVILE E ALLE LOCALITÀ TURISTICHE. LE ELABORAZIONI SONO EFFETTUATE CON STRUMENTI SPECIALISTICI AVANZATI.

Il monitoraggio meteorologico in Veneto nasce nei primi anni 80, quando la Regione Veneto avvia le prime esperienze di monitoraggio idro-meteorologico con l'attivazione, nel 1981, del Centro sperimentale neve, valanghe e difesa idrogeologica di Arabba (BL), con specifica competenza nel campo della meteorologia alpina.

Nel 1989, sempre la Regione Veneto istituisce a Teolo (PD) il Centro sperimentale per l'idrologia e la meteorologia (Csim). Successivamente, nel 1996, le competenze del Centro sperimentale neve, valanghe e difesa idrogeologica di Arabba e del Centro meteorologico di Teolo vengono trasferite dalla Regione all'Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto (Arpav), quale struttura deputata alla tutela dell'Ambiente.

Infine nel 2007, all'interno di Arpav, viene istituito il Dipartimento regionale per la sicurezza del territorio (Drst), con lo scopo di dare coerente e coordinata attuazione alle funzioni attribuite all'Agenzia, dalla Regione del Veneto, nei temi della meteorologia, climatologia, neve e valanghe, idrologia e protezione civile.

A questo scopo si sono riunite in un'unica struttura, presso il citato Drst, il Centro valanghe di Arabba, il Centro meteorologico di Teolo e il Servizio idrografico regionale, per una più razionale organizzazione del lavoro e per garantire il supporto operativo al Centro funzionale decentrato della Protezione civile regionale in campo meteo-idro-nivologico.

In Veneto, come detto, per quanto attiene la parte meteorologica, l'Arpav gestisce 2 poli: il Centro valanghe di Arabba e il Centro meteorologico di Teolo.

Il Centro valanghe di Arabba, nel

settore meteorologico, svolge un'attività finalizzata alla produzione e diffusione di informazioni destinate agli utenti della montagna (Dolomiti e Prealpi venete). Per svolgere questa attività, oltre alle normali fonti informative disponibili tramite il Servizio meteorologico Aeronautica militare, il Centro valanghe di Arabba dispone dei seguenti strumenti specialistici:

- a partire dal 1998, di una piattaforma operativa Mavis (*Met Austrian visualisation system*), che, oltre a fornire varie carte del modello Ecmwf, consente di visualizzare le stazioni sinottiche, le Metar e le stazioni Extra (rete veneta), nonché le immagini radar di Friuli, Veneto e delle regioni austriache confinanti

- di una piattaforma Synergie, sviluppata da Mfi (*Meteo France International*), sistema che si basa in parte sulla meteorologia concettuale e che consente di ricevere via satellite i dati di alcuni modelli numerici (parte dell'Ecmwf, Arpege e Aladin) oltre a numerose combinazioni dei canali Msg, mosaici radar per l'Europa occidentale e radiosondaggi. Attraverso un flusso continuo di dati, il sistema consente inoltre di avere un aggiornamento

continuo dei dati meteo relativi alle stazioni Synop e Metar di tutto il mondo - di una rete di stazioni nivometeorologiche a terra costituita da 17 stazioni automatiche con trasmissione dei dati in tempo reale ubicate nella fascia fra i 1400 e 2600 m di quota e dotate, oltre che dei consueti sensori meteorologici, di sensori specialistici per il controllo della formazione ed evoluzione del manto nevoso.

I prodotti previsionali in Veneto

I principali prodotti previsionali, diffusi giornalmente per 365 giorni all'anno, sono:

- il bollettino *Dolomiti Meteo*, prodotto particolareggiato per la montagna veneta che contiene una previsione dettagliata a 2 giorni e una tendenza fino a quattro, oltre a una previsione specifica per una scelta di località particolarmente significative della montagna veneta
- il bollettino *Meteoalpin*, prodotto quotidiano realizzato attraverso una collaborazione interregionale fra Austria (Tirolo e Salisburghese), Alto Adige e Veneto che consente all'utenza di poter consultare un bollettino plurilingue



- 1 Il sistema Synergie.
- 2 Il radar di Monte Grande (PD).
- 3 Presentazione 3D dei radar veneti.

1



2

(italiano, tedesco e inglese) per il giorno successivo (www.metoalpin.com).
Tra le ulteriori attività nel settore meteorologico si segnalano le seguenti:
- la produzione, durante il periodo invernale e con uscita bisettimanale (il lunedì e il giovedì), del bollettino *Dolomiti Neve Program*: si tratta di un bollettino informativo sulle condizioni meteorologiche, utile alla produzione di neve artificiale e indirizzato a molti

comprensori sciistici del Veneto a supporto delle attività turistiche invernali
- la produzione, a occasione, di bollettini previsionali speciali per varie manifestazioni sportive o di interesse pubblico: si tratta di prodotti assai mirati destinati a supportare l'organizzazione di eventi di particolare rilevanza quali alcune gare di Coppa del Mondo di sci alpino (Val Gardena, Val Badia e Cortina d'Ampezzo).

Il Centro Meteorologico di Teolo, presso il quale è costituito il Sistema integrato di monitoraggio meteorologico, è in grado di combinare sinergicamente informazioni derivanti da vari strumenti quali:

- carte meteorologiche derivate da modellistica numerica, sia a scala sinottica che a scala locale
- satellite meteorologico: a Teolo è attiva una stazione digitale per la ricezione e l'elaborazione delle immagini del Meteosat Second Generation;
- radar meteorologico: in Veneto sono operativi due radar doppler long range e un micro radar in banda X
- dati meteorologici rilevati al suolo dalla rete di telemisura: composta da oltre 200 stazioni, dislocate su tutto il territorio regionale e in grado di trasmettere i dati in tempo reale
- elaborazioni climatologiche: effettuate sia sui dati della propria rete sia sui dati storici rilevati da reti di vecchio impianto. Tali informazioni sono utilizzate per la previsione e il monitoraggio del tempo atmosferico, al fine di supportare i processi decisionali e pianificatori di

gestione del territorio veneto, sia in condizioni ordinarie che di emergenza. Le attività di previsione svolte sono suddivise in:

- attività di previsione a medio termine (*forecasting*) che riguarda un arco temporale di 1-3 giorni e che ha come prodotto principale il bollettino quotidiano *Meteo Veneto*
- attività di previsione a breve termine (*nowcasting*) relativa a un arco temporale di poche ore; essa viene attivata in condizioni meteorologiche avverse e ha come prodotto il bollettino di *nowcasting* emesso ogni tre ore.

Tra i principali prodotti previsionali, rivolti a una utenza sempre più vasta, si segnalano:

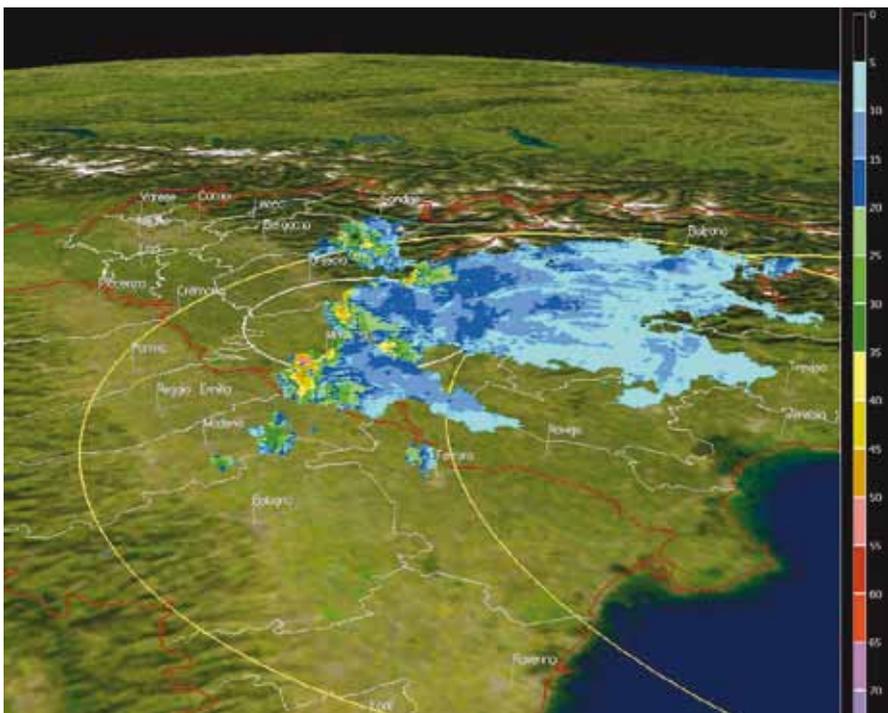
- *Meteo Veneto*, bollettino giornaliero con indicazioni previsionali specifiche per il Veneto, emesso 365 giorni l'anno
- *Meteo Garda* e *Meteo Spiagge*, bollettini estivi per le due aree a maggiore concentrazione turistica del Veneto
- prodotti mirati per la Protezione civile (avvisi di condizioni meteorologiche avverse e più in generale prodotti informativi specifici per il Centro funzionale regionale decentrato).

Ulteriori, altre attività svolte dal Centro comprendono:

- attività divulgativa/formativa (rivolta principalmente alle scuole ma anche a cittadini come l'iniziativa *Porte aperte al Centro meteo* organizzata un week end all'anno)
- contributo alla trasmissione di Rai3 *Buongiorno Regione*
- partecipazione, anche in qualità di Capofila, a progetti europei inerenti, in particolare, la radarmeteorologia e le previsioni dedicate a specifiche utenze. Tra gli sviluppi futuri si punta a creare una maggiore sinergia con la parte idrologica e in particolare a sviluppare e affinare il monitoraggio e la previsione della precipitazione, con riferimento sia alle applicazioni radarmeteorologiche sia a quelle di modellistica numerica.

Anselmo Cagnati, Alberto Luchetta, Marco Monai, Francesco Sommavilla, Gabriele Tridello

Arpa Veneto



3

TOSCANA, L'ESPERIENZA DEL CONSORZIO LAMMA

NATO PER FORNIRE INFORMAZIONI METEO A SUPPORTO DELLA PROTEZIONE CIVILE, IL CONSORZIO LAMMA OGGI FORNISCE ANCHE UNA PLURALITÀ DI ALTRI SERVIZI: TRA QUESTI, LE PREVISIONI RIVOLTE A EVENTI SPORTIVI E LA MODELLISTICA AL SERVIZIO DELL'AMBIENTE.

Fin dagli anni 90 si è andata sempre più diffondendo la consapevolezza che il cambiamento climatico potesse influenzare direttamente gran parte delle attività svolte sul territorio della regione Toscana. Il momento culminante a tal proposito è stato il catastrofico evento alluvionale del Versilia (19 giugno 1996) che nel giro di poche ore portò all'attenzione delle cronache i potenziali effetti futuri di un clima "impazzito" e senza controllo. Fu a seguito di eventi come quello che nacque la necessità di una politica di adattamento da parte dell'amministrazione regionale, volta allo sviluppo di servizi che potessero dare una risposta concreta, utile e affidabile, per la tutela e le esigenze del cittadino.

In tale contesto, nacque, all'inizio del 1997, il progetto Lamma (Laboratorio di meteorologia e modellistica ambientale della Regione Toscana) finanziato con i fondi dell'Unione europea.

Il laboratorio, fra le altre cose, si poneva l'obiettivo di fornire informazioni meteorologiche dettagliate sul territorio a supporto delle attività di protezione civile. Tale servizio doveva essere in grado di prevedere con l'anticipo adeguato le situazioni caratterizzate da condizioni meteorologiche avverse, e di seguirne l'evoluzione.

Dal 1998 il laboratorio cominciò così a effettuare un servizio meteorologico 7 giorni su 7 (con reperibilità 24h). Allo scopo di prevedere i fenomeni meteorologici in modo dettagliato su un territorio complesso come quello della regione Toscana, fu necessario dotarsi di una modellistica atmosferica propria, che potesse essere configurata in maniera ottimale, e che consentisse un concreto aumento della "risoluzione" spaziale. Per avere i risultati del modello atmosferico



in tempi operativi fu necessario dotarsi di una potenza di calcolo adeguata. A tale scopo fu costruito un cluster di pc (una delle prime esperienze in Italia) sul quale il modello atmosferico poteva lavorare in "parallelo".

Da un punto di vista amministrativo il Laboratorio, per lungo tempo soltanto un progetto della Regione Toscana, trovò nel 2007 la sua forma attuale: un Consorzio fra Regione e Cnr, capace da un lato (quello della Regione) di fornire un servizio, e dall'altro (quello del Cnr) di svolgere attività di ricerca, indispensabile per lo sviluppo di prodotti ad alto valore aggiunto e allo stato dell'arte sfruttando strumenti quali la modellistica meteorologica e il monitoraggio del tempo atmosferico da satellite.

Attualmente il servizio meteorologico regionale ha diversi compiti:

- fornire previsioni alla Protezione civile regionale;
- diffondere le previsioni alla popolazione tramite i media.

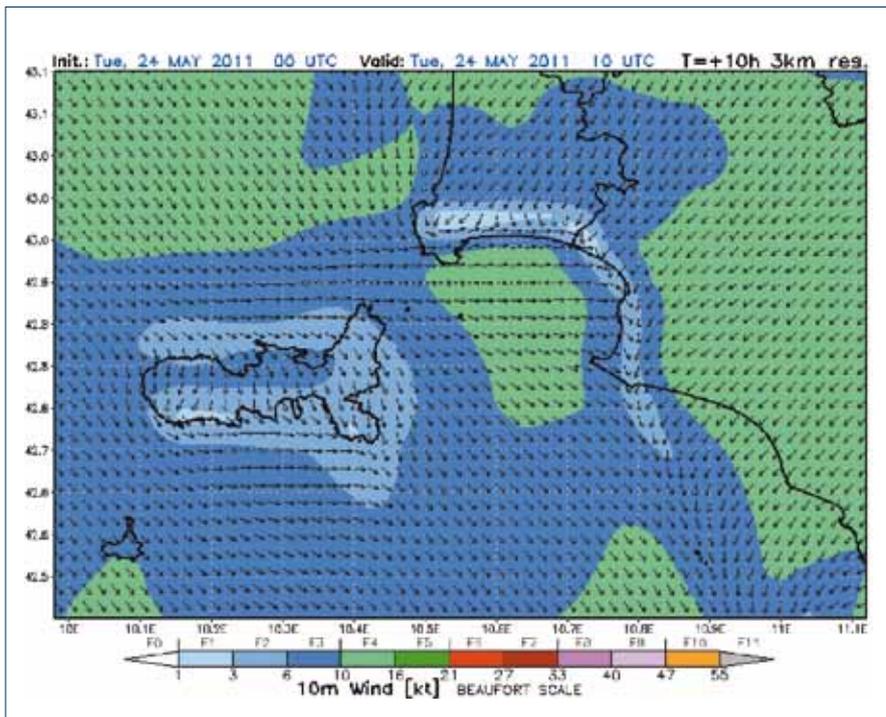
Le previsioni per la Protezione civile regionale

Ogni giorno entro le ore 9 il servizio meteo emette un bollettino meteorologico valido per tre giorni, più la tendenza per i giorni successivi. Inoltre, entro le ore 11, viene emesso un bollettino di "vigilanza" meteorologica in cui sono indicate le aree con rischio di fenomeni rilevanti, a seguito della quale viene emesso (entro le ore 13) un bollettino contenente la sintesi delle criticità al suolo previste.

In caso di condizioni meteorologiche avverse, oltre alla consueta reperibilità telefonica h24, è previsto anche un monitoraggio dell'evento in atto, tramite l'emissione di bollettini straordinari a cadenza temporale variabile a seconda della gravità della situazione. Quotidianamente vengono effettuati due collegamenti in diretta per la trasmissione *Buongiorno Regione* di Rai3 e numerosi collegamenti telefonici con le principali radio della regione. Inoltre, vengono preparati interventi radio e video che vengono messi a disposizione dei media

1 Previsioni meteo in video elaborate dal consorzio Lamma.

2 Modellistica relativa all'intensità e direzione del vento.



2

per la trasmissione in differita.

Su internet sono pubblicati bollettini meteo a breve, medio e lungo termine oltre a bollettini specifici per il mare e la montagna; sono disponibili anche previsioni in automatico sulle singole località.

Previsioni con finalità specifiche

Il servizio meteo regionale provvede a redigere bollettini ad hoc in occasioni di eventi che si svolgono all'aperto sul territorio regionale, con la finalità di favorirne lo svolgimento anche per quanto riguarda la gestione della manifestazione da un punto di vista della sicurezza. Fra i vari servizi si ricordano quello fornito in occasione delle partite di calcio dell'Acf Fiorentina, sia in ambito nazionale che internazionale; quello svolto in occasione del Festival pucciniano a Torre del Lago Puccini; quelli svolti in occasione delle riprese di alcuni film ambientati sul territorio regionale (ad es. *Miracolo a sant'Anna* di Spike Lee), o di servizi fotografici e documentaristici; quello svolto in occasione di corse ciclistiche (ad esempio la Coppa delle Nazioni).

Un servizio particolarmente apprezzato è quello fornito in occasione di regate veliche, anche al di fuori della regione Toscana (*Middle Sea Race*, *Palmavela*, *Trofeo Princessa Sofia*). Per questo tipo di eventi, infatti, vengono messe a disposizione degli utenti, su un'apposita sezione sul web, informazioni relative a

direzione e velocità del vento, pressione, temperatura, nuvolosità, pioggia e stato del mare. Inoltre, in occasione delle regate più importanti, è stata assicurata la presenza di un previsore alla partenza, per il briefing meteo con i componenti degli equipaggi partecipanti.

Inoltre il Consorzio Lamma sta cercando di estendere le sue attività alle società di servizi. Attualmente sono in essere rapporti con Publiacqua, l'ente gestore dell'acqua nelle province di Firenze, Pistoia, Prato e parte di quella di Arezzo, con l'intento di individuare le giornate con maggior rischio di gelate, in modo da diminuire il danneggiamento dei contatori. Sempre nell'ambito della gestione idrica, il Consorzio collabora con l'Autorità di bacino del fiume Arno, per una corretta pianificazione dell'uso della risorsa nel periodo estivo.

Dal 2002, inoltre, viene svolto un servizio di previsioni mirate per la società autostrade. Il servizio riguarda, naturalmente, le autostrade che attraversano il territorio regionale (A1 e A11), e ha lo scopo di allertare in tempo utile gli operatori, in particolare in caso di nevicate, e di fornire supporto a evento in corso.

La modellistica

Presso il Consorzio Lamma è operativo il modello atmosferico ad area limitata Wrf. Il modello è inizializzato sui modelli globali Ecmwf e Gfs alle ore 00 e 12

Utc: sono pertanto disponibili 4 corse al giorno. La risoluzione spaziale è di circa 9 km. In cascata viene innestato un modello a più alta risoluzione (circa 3 km) ancora in fase di sperimentazione. Gli output dei modelli vengono utilizzati dai previsori per l'elaborazione dei bollettini (oltre che per le previsioni in automatico sulle località) e sono altresì utilizzati per alimentare altre catene modellistiche, come per esempio quella meteo-marina (moto ondoso e, in prospettiva, modellistica idrodinamica), e quella relativa alla previsione della componente meteorologica del rischio di incendi. La modellistica meteorologica si è rivelata utile anche per lo studio della climatologia dei campi di vento, al fine di individuare la potenzialità del territorio regionale in termini di produzione di energia eolica. La modellistica meteorologica è utilizzata anche per la previsione delle condizioni favorevoli all'accumulo di inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera.

Le prospettive

Nel futuro prossimo il servizio meteorologico si pone come obiettivo, oltre al mantenimento e all'ulteriore sviluppo dei prodotti e dei servizi in essere, quello di estendere l'utilizzo della modellistica meteorologica a supporto delle attività svolte da altri enti regionali. Nel campo agricolo, ad esempio, oltre al perfezionamento della previsione di fenomeni estremi (gelate tardive, grandinate ecc.), l'intenzione è quella di fornire gli input per i modelli di sviluppo delle colture e dei patogeni, in modo da ottimizzarne la crescita e la lotta rispettivamente.

Nel campo sanitario l'obiettivo è quello di fornire un supporto alle previsioni biometeorologiche. In particolare è allo studio un modello di previsione delle fasi di sviluppo delle zanzare al fine di ostacolarne la diffusione.

Recentemente, infine, è stato finanziato un progetto pilota per la realizzazione di un sistema di osservazioni/previsioni volto a migliorare l'informazione meteorologica per chi viaggia sul territorio toscano.

Matteo Rossi

Consorzio Lamma

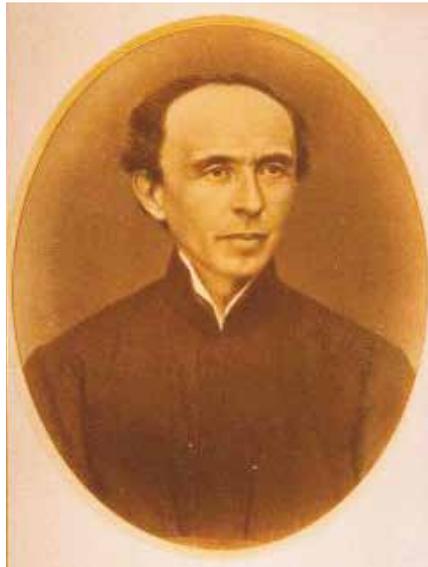
MARCHE, UNA LUNGA STORIA DI STUDI METEOROLOGICI

DALLA FONDAZIONE DEL PRIMO OSSERVATORIO NEL 1850, LA METEOROLOGIA HA VISTO NELLE MARCHE UNA PROFONDA EVOLUZIONE. OGGI I SERVIZI SONO PREVALENTEMENTE RIVOLTI AI SISTEMI DI ALLERTA DELLA PROTEZIONE CIVILE E ALL'AGRICOLTURA.

L'interesse e la meraviglia per il cielo le nuvole e le sue manifestazioni unite al desiderio di fare delle previsioni hanno sempre accomunato gli uomini di tutte le epoche, anche quando la meteorologia non era ancora una scienza. Quando nel 1800 nacquero in Italia i primi Osservatori meteorologici nei quali venivano compiute le prime misure sistematiche dei più importanti parametri dell'atmosfera e della geofisica terrestre con rigore scientifico, la regione Marche diede alla luce diversi osservatori meteorologici i primi dei quali furono l'Osservatorio Serpieri di Urbino (1850) e l'Osservatorio Valerio di Pesaro (1861), tuttora attivi e detentori di preziose serie storiche di dati meteorologici.

160 anni di osservazioni

L'Osservatorio meteorologico "Alessandro Serpieri" dell'Università degli studi di Urbino (in origine denominato Osservatorio geofisico) fu fondato il 1° maggio 1850 dal padre Scolopio Alessandro Serpieri (S. Giovanni in Marignano 31 ottobre 1823 - Fiesole 22 febbraio 1885) nobile figura di educatore, di docente e di studioso, maestro di Giovanni Pascoli (dal 1862 al 1871) e per quasi un quarantennio (dal 1848 al 1884) docente di Fisica all'Università di Urbino. Costituì e diresse la struttura principalmente con i suoi averi, con un piccolo sussidio municipale negli ultimi anni e con qualche raro aiuto dallo Stato. L'Osservatorio è il più antico delle Marche, seguono come anno di fondazione quello di Pesaro nel 1861, quello di Iesi nel 1867 (funzionante fino



1

al 1941), quello di Camerino nel 1870, quello di Ascoli Piceno nel 1875, quello di Fermo nel 1882, quello di Macerata nel 1889, quello di Osimo nel 1894 (funzionante fino al 1943), quello di Fano nel 1912.

La positiva esperienza della nascita di questi importanti centri di ricerca continuò poi nel Novecento quando viene istituito, per opera di Alfredo Murri, l'Osservatorio Geofisico di Macerata (1957) ed è con questo che nasce anche la prima rete di stazioni meteo, che si estendevano dall'Adriatico alla catena appenninica. Questi centri furono la culla della cultura scientifica nel campo della geofisica e della meteorologia e produssero numerosi risultati nel campo della ricerca, portando la regione Marche al centro di scambi internazionali. Successivamente, anche grazie al notevole progresso tecnologico, si svilupparono le prime reti in telemisura sul territorio regionale e vennero redatti i primi bollettini meteorologici su base giornaliera a cura dell'Osservatorio geofisico di Macerata; nasce quindi in sordina il primo servizio meteorologico per la regione. Successivamente, in

seguito alla richiesta di informazioni meteorologiche soprattutto per il loro utilizzo in agricoltura, la regione Marche istituisce con la legge regionale n. 9 del 14 gennaio 1997 l'Agenzia per i servizi nel settore agroalimentare delle Marche (Assam), che tuttora svolge il suo compito. Le reti in telemisura si ampliano e le quantità di informazioni sono sempre maggiori, come sempre maggiore è la richiesta di informazioni meteo per la prevenzione e la gestione di eventi di protezione civile e ciò anche su esigenze a livello nazionale. Come risposta la Regione Marche, istituisce sulla base della legge 112/98 e tramite il decreto del presidente della giunta regionale n.41/2005, il Centro funzionale regionale che diventerà operativo e autonomo nel febbraio del 2005. Obiettivi e finalità del centro sono il potenziamento e la riorganizzazione delle reti di monitoraggio idro-meteo-pluviometriche finalizzato alla organizzazione e alla gestione del sistema di allertamento preventivo per la salvaguardia delle popolazioni residenti in aree soggette a rischio idrogeologico. In quest'ottica il Centro funzionale mantiene una rete di stazioni in telemisura per l'acquisizione di dati idro-meteo-pluviometrici in tempo reale, nonché l'infrastruttura necessaria a garantire la corretta circolazione del flusso informativo. Viene



2

1 Alessandro Serpieri, fondatore nel 1850 del primo Osservatorio meteorologico marchigiano, a Urbino.

2 Un esempio del bollettino meteo giornaliero del Centro funzionale Regione Marche.

redatto quotidianamente il bollettino meteorologico sulla base dei dati dei modelli numerici Ecmwf e Lami e sulla base delle informazioni meteorologiche il bollettino di vigilanza idrogeologico. In caso di condizioni meteorologiche avverse viene emesso un avviso (avviso di condizioni meteo avverse) che viene inoltrato alla Sala operativa unificata permanente della Protezione civile regionale, la quale a sua volta provvede a inoltrarlo agli organi competenti. Analogamente, sulla base delle condizioni meteorologiche e delle condizioni pregresse, viene redatto se necessario l'avviso di criticità idrogeologica. In presenza di un avviso, il Centro funzionale attiva la fase di monitoraggio per la gestione dell'allerta con copertura 24/24h. Anche la meteorologia amatoriale ha avuto una notevole partecipazione e negli ultimi decenni, grazie all'utilizzo sempre più frequente di internet, ha avuto la possibilità di manifestarsi in modo esplicito.



Le prospettive per il futuro

Questo scenario così florido e variegato porta con sé alcuni problemi da affrontare. Innanzitutto, la sovrapposizione di soggetti diversi: allo stato attuale è possibile reperire una grande quantità di bollettini meteorologici redatti da soggetti diversi anche istituzionali. Se da un lato ciò è positivo per la pluralità dell'informazione, dall'altro è sicuramente foriero di confusione e poiché l'informazione è spesso differente tende a rappresentare la meteorologia come un fatto soggettivo e non come una scienza. C'è poi il problema dell'integrazione

delle reti di misura: oltre alle reti di misura degli istituti che abbiamo visto poco sopra, che necessiterebbero di un accentramento in un unico soggetto, almeno dal punto di vista della ricercabilità del dato, l'accessibilità di strumenti meteorologici professionali anche da parte degli amatori ha aumentato il potenziale del monitoraggio sul territorio, potenziale che andrebbe sfruttato ricercando un'interazione con la meteorologia amatoriale.

Avrò sempre dinnanzi agli occhi questi ampi sublimi orizzonti, questo limpido cielo, questo clima fecondo di ogni sorta di meteora,

questo suolo che svelava qualche legge sismica di una certa importanza". Con queste parole Alessandro Serpieri dava il suo addio alla nostra regione nel 1884, forse non potendo immaginare quanto fosse fecondo il seme da lui piantato.

La staffetta continua e in un complesso quadro regionale (e anche nazionale) ci auguriamo di non perdere l'entusiasmo che ha caratterizzato i nostri pionieri, e di poter dare le risposte che la comunità si aspetta da un servizio meteorologico.

A cura dello **staff Meteo del Centro funzionale Regione Marche**



FOTO: G. MONTESI

LA SARDEGNA DELL'AGROMETEOROLOGIA

IL SERVIZIO METEOROLOGICO DELLA SARDEGNA NASCE PRINCIPALMENTE A SUPPORTO DELL'AGRICOLTURA. L'ATTIVITÀ, OGGI IN CAPO AD ARPA, SI È POI SVILUPPATA ANCHE IN DIREZIONE DELLO STUDIO DEL RISCHIO DESERTIFICAZIONE, DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO E DELLA CARATTERIZZAZIONE DEGLI ECOSISTEMI.

Nell'ormai lontano 1986 mosse i primi passi in Sardegna l'Istituto di agrometeorologia (Iagrin) del Consorzio ricerche Sardegna (Corisa), costituito grazie a una felice intuizione di Antonio Milella, l'allora Rettore dell'Università degli studi di Sassari. Il mandato affidato al Corisa era quello di svolgere azioni di ricerca applicata e sviluppo pre-competitivo. Tra le diverse attività dello Iagrin, una delle più innovative per il tempo era l'agrometeorologia, una nuova scienza che, grazie all'inizio dell'era del personal computer, usciva dai laboratori di ricerca universitaria per divenire servizio a favore del mondo produttivo. I giovani ricercatori dello Iagrin individuarono quale loro mentore Francesco Nucciotti, fondatore e direttore del Servizio meteorologico regionale dell'Emilia-Romagna, e pioniere in Italia della meteorologia regionale e dell'agrometeorologia. Da quei primi passi, timidi ma carichi di entusiasmo, sono trascorsi ormai tanti anni, i giovani di allora sono diventati affermati professionisti, docenti universitari, ricercatori. Purtroppo non esiste più il Corisa, ma le idee e le intuizioni di Antonio Milella continuano ancor oggi a essere presenti nelle realtà della Sardegna. Infatti la conseguenza logica al Corisa era l'avvio di un servizio regionale che erogasse quotidianamente informazioni utili sia per la conduzione dell'attività agricola che, più in generale, previsioni meteorologiche utili a tutti coloro che vivono od operano in Sardegna. Nel 1988 fu redatto uno studio di fattibilità per la realizzazione di un consorzio (Consorzio Sar Sardegna srl) tra gli enti regionali che operavano nel settore agricolo, che avrebbe dovuto realizzare un servizio operativo. Il consorzio, dopo un congruo periodo di organizzazione durato alcuni anni spesi sia per il reperimento dei finanziamenti che per l'assunzione e la formazione del personale e la realizzazione delle

infrastrutture, ha iniziato la sua piena operatività all'inizio del 1995. Infatti viene considerata convenzionalmente la data del 1 gennaio 1995 quale "compleanno" del Sar Sardegna, il *Servizio agrometeorologico regionale per la Sardegna*. Tra i componenti del comitato scientifico di indirizzo del Consorzio Sar era presente, fino alla sua prematura scomparsa, il Francesco Nucciotti, continuando il proficuo rapporto di collaborazione tra due servizi regionali, simili nell'organizzazione e funzionamento, benché relativi a due regioni, l'Emilia-Romagna e la Sardegna, tra di loro diversissime.

La vita del Sar è stata caratterizzata da un'estrema variabilità dell'entità dei finanziamenti per il suo funzionamento erogati dall'amministrazione regionale, con conseguenti periodi di grave crisi finanziaria, ma con una costante e incredibile dedizione al servizio da parte dei suoi operatori. Solo il loro entusiasmo e attaccamento al lavoro ha fatto sì che il servizio arrivasse, benché

"ferito e spossato", al dicembre del 2008, quando il Consorzio Sar è stato assorbito dall'appena costituita Arpa Sardegna, dove è andato a costituire il Dipartimento specialistico regionale idrometeorologico, meglio noto come Imc.

Le attività dell'Imc (vedi *box*) sono, quindi, la naturale continuazione di quelle del Sar, con una particolare attenzione alle tematiche ambientali. Infatti l'agrometeorologia strettamente detta si è allargata per comprendere l'agroecosistema, il monitoraggio di ambienti naturali e l'impatto delle attività antropiche. Sono quindi divenute importanti tematiche quali lo studio del rischio di desertificazione, i cambiamenti climatici e la caratterizzazione dei diversi ecosistemi della Sardegna.

Le principali linee di attività del Dipartimento si possono raggruppare nei seguenti capisaldi.

- fornire informazioni meteorologiche a elevato dettaglio territoriale, e in particolare la situazione meteorologica

ATTIVITÀ DEL DIPARTIMENTO IDROMETEOROLOGICO DI ARPA SARDEGNA

Le attività presidiate dal Dipartimento idrometeorologico sono:

- gestione di un sistema accentrato di elaborazione dati rilevati dalle reti di monitoraggio presenti sul territorio regionale e dei prodotti di previsione quantitativa meteorologica disponibili ai fini della protezione civile
- collaborazione con gli organi competenti per gli interventi di protezione civile ambientale nei casi di emergenza
- emissione quotidiana di bollettini meteorologici, redazione e diffusione, quando necessario e secondo procedure prestabilite, di avvisi di criticità meteorologica
- raccolta e validazione dei dati del modulo meteo/clima del Sistema informativo regionale ambientale
- analisi e previsione idro-meteorologica per il territorio regionale e mari circostanti su differenti scale spaziali e temporali, avvalendosi anche di modellistica numerica
- applicazione della modellistica per la difesa delle colture e di altre relazioni tra agricoltura e ambiente e produzione periodica di bollettini agrometeorologici
- collaborazione con i Dipartimenti provinciali per le valutazioni agroambientali, nel settore della biometeorologia, nel monitoraggio e nell'allerta su specifici impatti ambientali
- monitoraggio del clima regionale e sub-regionale e valutazione di scenari.

generale per tre giorni e la tendenza per i giorni successivi e altri importanti dati (previsione a 4-5 gg) relativi a temperature, fenomeni a suolo, vento e stato dei mari circostanti la Sardegna - monitorare il clima della regione, e in particolare: raccolta e controllo di qualità dei dati meteorologici, anche attraverso verifiche puntuali delle previsioni, stima della climatologia basata su diversi parametri meteorologici e analisi statica degli eventi intensi di precipitazione e vento, in relazione alle situazioni meteorologiche e alle ricadute sul territorio

- informare la Protezione Civile su fenomeni meteorologici intensi e potenzialmente pericolosi
- fornire indicazioni operative per la programmazione di interventi colturali quali semina, diserbo, irrigazione, trattamenti fitosanitari, lavorazioni, raccolta. Infatti, in una concezione generale di protezione dell'ambiente, è importante prestare attenzione anche a tutte quelle pratiche più strettamente proprie del mondo agricolo legate alla razionalizzazione degli interventi di difesa delle colture agrarie, forestali e del verde urbano. Altro ambito importante per una regione mediterranea è quello relativo al razionale impiego delle risorse idriche che, oltre a rappresentare un fattore di reale sviluppo del comparto agricolo, comporta il risparmio in termini assoluti dei volumi di adacquamento
- studio e classificazione degli ecosistemi della Sardegna, con particolare riferimento alla lotta alla desertificazione, la classificazione delle zone umide e gli



incendi boschivi. Per preservare la nota bellezza dei diversi ambienti naturali della Sardegna, caratterizzati da un'intrinseca fragilità e anche dalla presenza di degrado dovuta agli insediamenti industriali (e non solo), il Dipartimento Imc fornisce strumenti ai colleghi degli altri dipartimenti per supportarli nella loro attività ordinaria.

Il futuro si prospetta carico di incognite (possiamo prevedere se piovà dopo tre giorni, ma non certo quello che faremo tra 2 anni), ma il nostro impegno sarà

sempre quello di conoscere al meglio la nostra isola, studiandola con gli strumenti allo stato dell'arte che la ricerca scientifica e il progresso tecnologico ci mettono a disposizione, al fine di tutelarla al meglio per lasciarla ai nostri figli un po' più bella di come è ora.

Giuseppe Bianco

Direttore del Servizio idrometeorologico, Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Sardegna

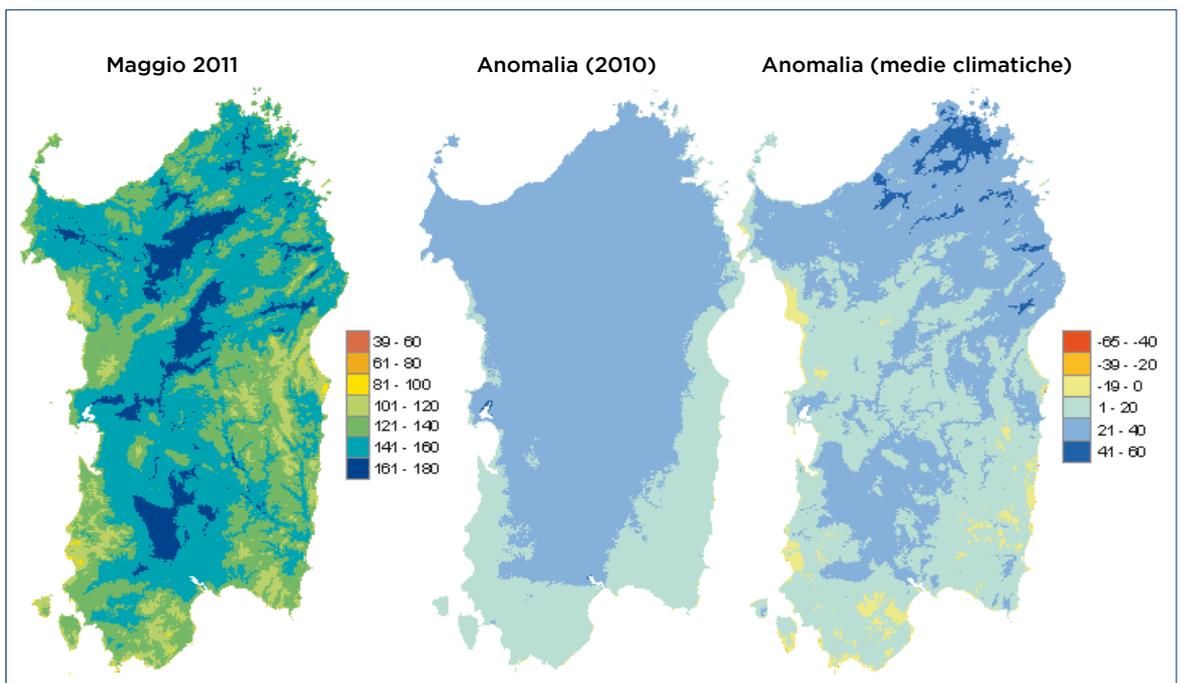


FIG. 1
AGROMETEOROLOGIA
IN SARDEGNA

Esempio di bollettino agrometeorologico periodico di Arpas Imc: mappe di evapotraspirazione di riferimento di maggio 2011 e di anomalia rispetto all'anno precedente e ai valori medi trentennali.

IL CENTRO FUNZIONALE MULTIRISCHI DELLA CALABRIA

NATO A SEGUITO DI UNA EMERGENZA IDROGEOLOGICA, OGGI IL CENTRO OPERA IN ARPA CALABRIA PER IL SUPPORTO ALLE EMERGENZE. IN PROSPETTIVA, SI VUOLE MIGLIORARE LA MODELLISTICA E POTENZIARE LA RETE STRUMENTALE.

Il Centro funzionale della Calabria viene istituito, presso l'Ufficio compartimentale di Catanzaro del Servizio idrogeologico e mareografico nazionale (Simn), con l'ordinanza di Protezione civile n. 3081 del 12/09/2000 recante "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eventi alluvionali ed ai dissesti idrogeologici che nei giorni 9 e 10 settembre 2000 hanno colpito il versante ionico delle province di Catanzaro, Cosenza, Crotone e Reggio Calabria", a seguito del tragico evento di Soverato.

Con decorrenza 1 ottobre 2002, il Centro funzionale viene trasferito dallo stato alla regione Calabria presso l'Arpacal, dove tutt'ora opera.

L'istituzione del centro ha dato l'impulso per la creazione di una nuova sala situazione, per l'implementazione di un sistema di allertamento su scala comunale basato su soglie pluviometriche (Mosip, vedi figura), nonché per la realizzazione di diversi moduli di interfaccia per la visualizzazione e l'analisi dei dati meteoroclimatici.

Il Centro ha sempre fornito un essenziale supporto al sistema nazionale e regionale di protezione civile. Esso infatti gestisce il nodo calabrese della rete dei centri funzionali, coordinata dal Dipartimento nazionale della Protezione civile, svolgendo i compiti previsti dalla direttiva del presidente del Consiglio del 27 febbraio 2004 e dalla direttiva sul Sistema di allertamento per il rischio idrogeologico e idraulico in Calabria, approvata con deliberazione della giunta regionale n. 172 del 29/03/2007. Con decreto del presidente della giunta regionale n. 277 del 07/12/2009 il Centro funzionale è stato dichiarato attivo e operativo e si è provveduto alla stabilizzazione del personale in servizio. A seguito della dichiarazione di operatività, il centro, dal 1° marzo 2010, può autonomamente emanare avvisi e bollettini di criticità per rischio idrogeologico sul territorio regionale. Il Centro, così come previsto dalla direttiva, svolge attività di previsione,

monitoraggio e sorveglianza in tempo reale degli eventi meteorologici e dei relativi effetti sul territorio, quindi ha una funzione di supporto alle decisioni per le autorità preposte all'allertamento e alla gestione delle emergenze in attuazione dei Piani di emergenza di protezione civile provinciali e comunali. Gestisce inoltre la rete meteorologica regionale e quindi rileva sistematicamente tutti i dati relativi alle diverse grandezze climatiche, li valida e provvede alla pubblicazione degli stessi sul web, oltre che alla fornitura a tutti coloro che ne abbiano interesse.

Programmazione futura

Il Centro funzionale, oltre a occuparsi delle questioni ordinarie, è impegnato in diversi interventi finanziati dal Por Calabria 2007-2013, in modo da puntare a un deciso miglioramento delle proprie capacità di monitoraggio e previsione, implementando al proprio interno tecniche sempre più innovative e all'avanguardia per contenuti tecnologici.

Infatti ad esempio la metodologia finora utilizzata per la definizione delle soglie fa riferimento a diversi scenari di rischio: erosione di suolo e smottamenti diffusi, erosione d'alveo, esondazioni localizzate e alluvioni. Per ogni scenario di rischio, attraverso un'attenta analisi statistica,

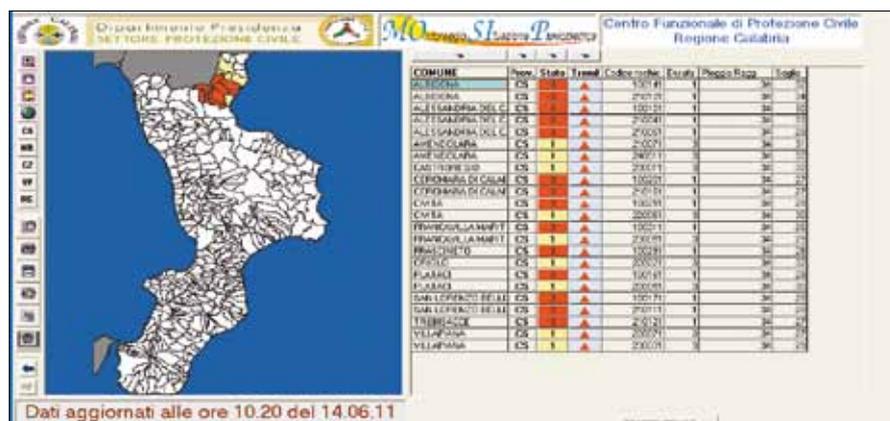
sono state individuate le cosiddette "piogge critiche" e cioè le precipitazioni ritenute in grado di innescare il fenomeno. Attualmente è in fase di sviluppo una nuova metodologia che valuta i superamenti di soglia non più rapportandoli esclusivamente ai quantitativi di precipitazione, ma alle portate stimate in corrispondenza di sezioni note (modellistica idrologica) o transitanti lungo tratti di alveo rilevati appositamente (modellistica idrodinamica).

Sono previste inoltre le seguenti operazioni, finalizzate alla strutturazione definitiva del Centro e al potenziamento delle reti e dei sistemi di monitoraggio:

- realizzazione di un Centro radar-meteo presso il Centro funzionale
- sviluppo di nuova modellistica idrologica-idraulica (modelli afflussi-deflussi speditivi)
- realizzazione di un sistema di monitoraggio integrato dei movimenti franosi finalizzata all'allertamento di Protezione civile
- realizzazione di un sistema integrato su base meteorologica a supporto delle decisioni per il contrasto degli incendi boschivi
- implementazione della rete ondometrica regionale, integrata con la rete ondometrica nazionale.

Raffaele Niccoli, Francesco Fusto

Centro funzionale multirischi della Calabria



I MODELLI CLIMATOLOGICI TRA CONOSCENZA E CONSENSO

Per usare le parole dello stesso autore: "Questo libro racconta la storia di come gli scienziati hanno imparato a comprendere l'atmosfera, misurarla, ridisegnarne il passato, e modellarne il futuro". E la racconta come la vede uno storico della scienza, non uno scienziato dell'atmosfera, ma uno storico esperto di computer, di ambiente, di politica, di tecnologia e di relazioni internazionali. Tutte conoscenze e prospettive importanti per dare un resoconto puntuale, dettagliato e approfondito di come le prime pionieristiche intuizioni meteorologiche di Edmund Halley, Astronomo Reale inglese nel 1686, si sono venute evolvendo sino a produrre le sofisticatissime (ma talvolta anche contestate, e quasi sempre a sproposito) modellazioni del clima del secolo che abbiamo di fronte.

Un libro che, nel dare conto della storia dell'evoluzione della meteorologia e della climatologia, affronta problematiche complesse e intriganti, come la complessa relazione che c'è tra dati sperimentali e modelli matematico-numeriche o di come la meteo-climatologia moderna affronta il problema della gestione dell'incertezza scientifica o degli errori intrinseci a ogni previsione. Ma anche il problema della visione globale che, fin dai primi del 1800, ha guidato l'evoluzione delle scienze meteo-climatologiche, anticipando di almeno un secolo e mezzo la prospettiva di globalizzazione che oggi tutto pervade e tutto cerca di spiegare.

Un'opera storica pervasa dalla convinzione che la scienza e i suoi processi evolutivi producano cultura vera e profonda, magari talvolta senza rendersene completamente conto; convinzione questa molto anglosassone, ma della quale alla cultura italiana (ancora troppo di derivazione crociana) farebbe un gran bene appropriarsi.

Ma dove ci deve portare il ragionamento fondamentale del libro, dove ci deve condurre il filo logico che si dipana attraverso la storia delle scienze dell'atmosfera? A poterci orientare nel polverone, spesso sollevato ad arte, che vorrebbe farci credere che nella notte della modellistica climatica tutte le vacche sono nere, non ci sono certezze scientifiche e quindi nulla si può o si deve fare nella perenne attesa della risposta perfetta e priva di incertezze. È invece possibile orientarsi "perché la scienza del clima è sostenuta da una infrastruttura di conoscenza globale" che dà risposte solide e credibili. Quella infrastruttura mondiale che dà il titolo al libro, quella "Vast Machine" che osserva l'atmosfera come sistema planetario globale.

Il libro segue, di massimo, l'evoluzione logica e cronologica delle scienze dell'atmosfera, dai primi, incerti, passi della meteorologia, attraverso le complicate relazioni tra meteorologia

e climatologia, sino alle difficoltà di interazione tra la moderna modellistica del cambiamento climatico e del riscaldamento globale e le politiche nazionali e internazionali.

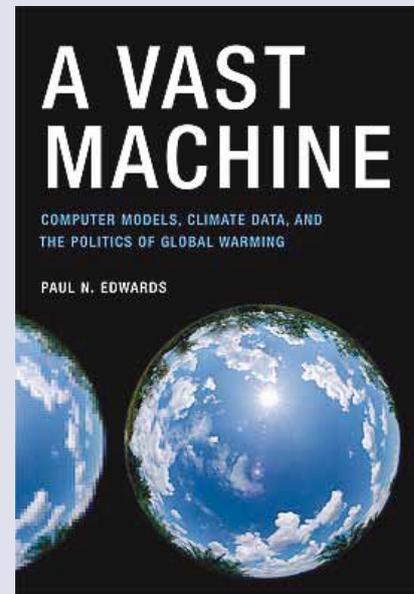
L'introduzione espone lo scopo dell'opera e fornisce alcune definizioni lessicali essenziali in tutto il prosieguo del libro. Il primo capitolo espone e analizza il concetto logico e filosofico di base sul quale è costruita l'analisi seguente: il pensiero globale. Senza pensiero, prospettiva e infrastrutture globali non poteva svilupparsi pensiero meteorologico e senza pensiero e dati meteorologici (i singoli fotogrammi) non può esserci climatologia (il film).

I successivi quattro capitoli ci conducono attraverso la storia della protometeorologia moderna, sino alla fine della seconda guerra mondiale, passando attraverso il sogno, ancora irrealizzabile, di L.F. Richardson e della sua *Forecast factory*. Dopo la seconda guerra mondiale inizia la meteorologia contemporanea, basata inizialmente su dati presi da terra (stazioni e radiosondaggi) e i primi passi computazionali, sull'onda del binomio della *East coast* J.G. Charney (il padre della meteorologia moderna, professore dell'Mit) e John von Neumann, a Princeton, padre di Eniac e del suo successore Edvac, i primi veri computer elettronici programmabili.

Quinto, sesto e settimo capitolo sono appunto dedicati alla nascita e ai primi sviluppi della Nwp, la *Numerical Weather Prediction*, sino ai modelli globali di Smagorinky a Princeton, Arakawa a Ucla, Leith a Lawrence Livermore e Kasahara e Washington all'Ncar di Boulder, Colorado. Da questi modelli meteorologici globali nascono i primi Gcm, i *General Circulation Models* che cominceranno presto a modellare il clima globale. Dagli stessi modelli nasce, verso la metà degli anni '70 anche il *Centro meteorologico europeo* di Reading che, come tutti i bravi allievi, supererà di gran lunga i maestri.

Qui si entra nel cuore del libro: i successivi sei capitoli (8-13) analizzano in profondità le relazioni tra dati, modelli, infrastrutture globali, cooperazione internazionale e relative politiche, con approfonditi e interessantissimi excursus (forse un po' tecnici per il lettore non iniziato, ma che si possono tranquillamente saltare) su assimilazione dati, parametrizzazioni fisiche nei modelli, valutazione dell'incertezza e degli errori relativi e ruolo della tecnologia satellitare nello sviluppo della modellistica meteo-climatologica.

Per gli addetti ai lavori, una fantastica carrellata da una prospettiva "esterna" su problematiche che si è abituati a vedere soltanto dall'interno. Una foto del bosco quasi nuova e originale per chi è abituato a vedere sempre e solo alberi e rami. Gli ultimi due capitoli e le conclusioni finali raccolgono tutto il seminato nel



A VAST MACHINE
Computer models, climate data,
and the politics of global warming

Paul N. Edwards
The MIT Press, 2010, 518 pp.

resto del libro, mettendo a fuoco l'analisi dei limiti della modellistica globale del clima e trattando approfonditamente del significato del consenso nella comunità scientifica, sino ad analizzare la relazione tra produzione della conoscenza e processi sociali di condivisione, di negoziazione e di risoluzione delle controversie. Si conclude accorgendosi che mentre i processi di accettazione sociale delle scoperte scientifiche sono indispensabili alla generazione di vera conoscenza, il mero *social agreement* su una teoria, o peggio su una ipotesi, non è da solo sufficiente a generare produzione di conoscenza consolidata.

Un ottimo libro, accurato, profondo, documentato, ma allo stesso tempo leggibile e scorrevole come un romanzo. Una sola pecca (peraltro ammessa in via preventiva dallo stesso autore): un punto di vista un po' troppo america-centrico per discipline come meteorologia e climatologia nelle quali l'Europa non è, e non è mai stata, seconda a nessuno. Ancora oggi, come da trenta anni a questa parte, le previsioni meteorologiche globali del Centro meteorologico europeo di Reading sono dimostrabilmente migliori di quelle della NOAA di Washington.

Sorry guys...

Stefano Tibaldi

Direttore generale, Arpa Emilia-Romagna

L'ITALIA (DIS)UNITA DEL METEO

UNA DISAMINA DEI SERVIZI METEOROLOGICI ISTITUZIONALI MOSTRA UN PAESE FRAMMENTATO E DISOMOGENEO. DOMINANO ARPA E SPECIFICI UFFICI REGIONALI LEGATI ALLA PROTEZIONE CIVILE, MA IN ALCUNE REGIONI IL SERVIZIO È SURROGATO DA ALTRE STRUTTURE, ANCHE PRIVATE.

Non è facile trovare un comune denominatore che permetta di classificare all'interno di una sola "categoria tassonomica" le diverse esperienze regionali, di matrice istituzionale, nel campo della meteorologia italiana. Dalla ricerca, condotta essenzialmente sul web¹, emerge una grande disomogeneità tra le varie regioni italiane, dove le strutture meteorologiche, non sempre presenti, sono nate sotto la spinta di condizioni sociali e culturali eterogenee, che mostrano, ancora una volta, l'identità multipla e non univoca del nostro Paese.

Nel variegato scenario che ci si presenta troviamo, ad esempio un Servizio meteorologico nazionale (dell'Aeronautica militare) che sul suo sito web non fa riferimento al livello dei servizi meteorologici civili che fanno capo agli enti locali, e parimenti su alcuni dei siti web dei servizi meteo regionali non c'è un analogo riferimento al servizio nazionale. Ciò in qualche maniera corrobora la sensazione, da parte di un utente "ignaro", che non ci sia un'ottimale integrazione tra servizio nazionale e servizi regionali, i quali in verità collaborano proficuamente per la realizzazione dei vari progetti di ricerca e di potenziamento della meteorologia in Italia, ma che non paiono riconoscere parti di uno stesso sistema. Questo comporta un ulteriore elemento di disomogeneità, in questo caso "verticale", tra strutture informate da valori e criteri talvolta molto diversi tra loro.

Un elenco (purtroppo non aggiornato) dei servizi meteo regionali si trova, invece, sul sito della Società meteorologica italiana (www.nimbus.it), che lavora da tempo alla creazione di una cultura meteorologica italiana che superi la frammentarietà congenita del nostro sistema sociale. Contro ogni auspicio di uguaglianza geografica, si osserva che nel Nord dell'Italia, seppur con varianti locali, esistono ovunque servizi meteorologici o comparti di enti regionali che svolgono attività e funzioni relative al settore meteo. Si ricordano, insieme alle esperienze di cui abbiamo raccolto una testimonianza diretta (Piemonte, Emilia-Romagna e Veneto), la presenza e la preparazione scientifica e istituzionale del meteo nella regione Liguria e nel Friuli Venezia Giulia.

Scendendo lungo la penisola, escluse le importanti presenze meteorologiche di Toscana e Marche (approfondite nei relativi articoli), in tutto il centro si riscontra una sorta di "vuoto istituzionale", più o meno colmato da strutture agrometeo, che suppliscono alle necessità specifiche del settore, e dai privati, come nel caso di Umbria Meteo snc e dell'associazione Meteomolise che sono collegate ai siti istituzionali delle rispettive regioni di appartenenza e assumono di fatto, nei contesti locali, il ruolo di servizio meteo "delegato". Nel Lazio le prerogative in ambito meteorologico sono attribuite prevalentemente alle residenti strutture nazionali, ovvero al Servizio dell'Aeronautica militare, al Dipartimento della protezione civile e al Cra-Cma (per l'agrometeorologia).

In Abruzzo, la Regione ha convenzionato al Cetemps (Centro di eccellenza dell'Università degli studi dell'Aquila), la fornitura di previsioni meteo, la gestione dei radar del Centro funzionale regionale, nonché la preparazione e l'addestramento del personale. Il Cetemps ha sviluppato inoltre un'intensa collaborazione con il Dipartimento della protezione civile (Dpc) per il quale svolge un ruolo di Centro di competenza nazionale. Superato il "valico" del centro Italia, in cui si può annoverare anche l'esperienza meteorologica insulare della Sardegna (descritta nel relativo articolo), al Sud si ricomincia a configurare un paesaggio in cui la meteorologia istituzionale torna a essere un elemento talvolta riconoscibile,

in Basilicata, in Campania e infine in Calabria (per quest'ultima si rimanda al relativo articolo), regione quest'ultima in cui la meteorologia è strettamente legata, per congiunture storico-ambientali, alla Protezione civile.

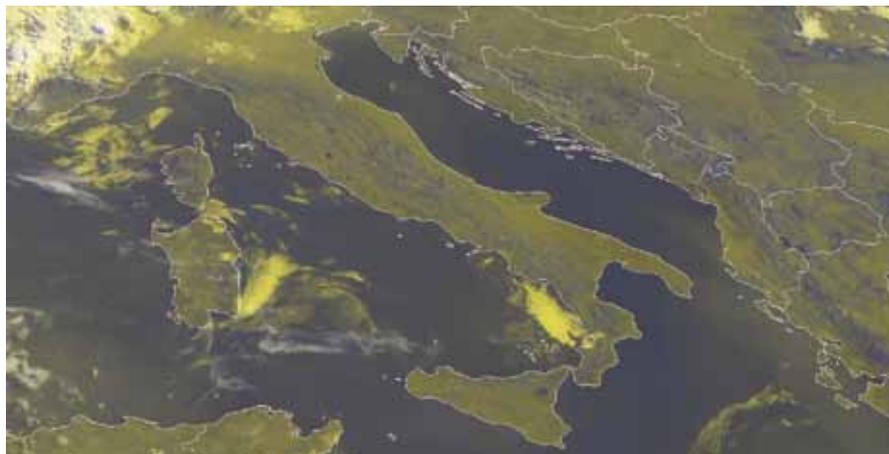
Anche in Puglia esiste una realtà meteorologica, seppur ancora "composita". In Sicilia, infine, prevalgono le istanze agrometeorologiche e l'ente che si occupa principalmente di previsioni del tempo "applicative" è il Sias (Servizio informativo agrometeorologico siciliano). Segue una breve disamina dei siti web dei servizi meteo regionali operativi², che ci permette di cogliere la cifra della varietà di esperienze che caratterizzano il panorama meteorologico italiano e in particolare le diverse modalità comunicative con cui ciascuna struttura regionale promuove la propria immagine e presenta le proprie attività.

Alessandra De Savino

NOTE

¹ La scelta di condurre la ricerca sul web è motivata dalla volontà di offrire un'analisi nella prospettiva dell'utente comune piuttosto che dell'esperto meteo.

² L'assenza di alcune regioni è già stata motivata nella premessa introduttiva. Per alcune non esistono vere e proprie strutture meteorologiche, mentre altre hanno redatto un articolo sulla propria esperienza.

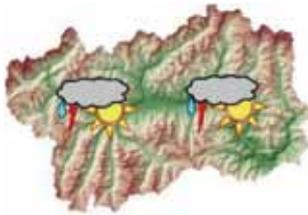


REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

Ufficio meteorologico regionale, Protezione civile.

In Valle d'Aosta a occuparsi di previsioni meteo è l'Ufficio meteorologico regionale della Protezione civile, che "emette giornalmente, esclusi i festivi, un bollettino di previsione su risponditore telefonico, su internet e via fax; accede ai parametri della Rete di monitoraggio ambientale dell'Arpa; elabora, archivia e distribuisce su richiesta i parametri meteo delle stazioni regionali". Su internet i bollettini a cura dell'Ufficio si trovano sul sito della Protezione civile regionale (Centro funzionale) e consistono in una tabella con le temperature rilevate e previsioni testuali di medio termine, corredate da un'immagine poco elaborata della regione. Si percepisce che la prospettiva di questo servizio è influenzata dall'ente di appartenenza e di conseguenza l'attenzione è rivolta principalmente alle situazioni di rischio e alla vigilanza sulle condizioni meteo avverse, su cui i cittadini vengono informati e "addestrati". Anche in Valle d'Aosta, ovviamente, i temi relativi alla neve hanno un

certo rilievo. Un dettaglio che si evidenzia a livello comunicativo è la notizia "New" in cui si segnala dove si possono reperire le previsioni dell'Ufficio meteorologico, ovvero via telefono, in radio e in televisione, per cui sono specificati orari e programmi. Sul sito è poi possibile scaricare il bollettino meteo in mp3. Altro elemento che viene enfatizzato sulla pagina web è il coinvolgimento della struttura nei progetti europei di meteorologia e di prevenzione e contrasto del rischio.



REGIONE LIGURIA

Cfmi-Pc (Centro funzionale meteoidrologico di Protezione civile).

Il servizio meteorologico della regione Liguria è "una struttura di Arpa Liguria che unifica e armonizza le attività di Cimrl (Centro meteoidrologico), Omirl (Osservatorio Meteoidrologico) e Simge (ex Servizio idrografico e mareografico) ampliandone al contempo le competenze nell'ambito della rete nazionale dei Centri funzionali". È gestito da Arpal e collabora funzionalmente con il Servizio protezione civile ed emergenza della Regione. Le sue attività istituzionali sono state definite con legge regionale del 2006. Si occupa principalmente di: raccolta, gestione e archiviazione dei dati meteoidrologici osservati sul territorio regionale; gestione della catena modellistica meteo-idrologica; elaborazione delle previsioni meteorologiche e meteomarine; supporto operativo e tecnico-scientifico al settore di Protezione civile.

Il sito web è molto semplice e friendly, con una evidente vocazione per le tematiche di protezione civile, come gli avvisi meteo-idrologici e i bollettini di vigilanza/allerta. Le previsioni sono corredate da immagini e mappe, dalla grafica molto essenziale, e le competenze scientifiche e le dotazioni strumentali sono esibite nelle pagine dedicate ai dati e ai modelli. Alcune informazioni non sono invece accessibili al pubblico, rientrando nella categoria dei servizi protetti da password, come le previsioni agrometeo. Le modalità di fornitura delle previsioni agli utenti sono qui spiegate molto chiaramente e viene evidenziato il nuovo servizio di diffusione del bollettino meteomarino su Twitter, manifestando un'apertura del servizio alle proposte innovative della "democrazia telematica". È forse la giovane età relativa della struttura a favorire l'utilizzo di servizi e prodotti più moderni e conformi alle mutate dinamiche sociali. Da questo punto di vista il servizio è sicuramente un ottimo modello di efficienza e competenza.



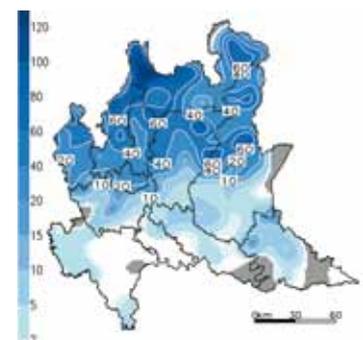
REGIONE LOMBARDIA

Servizio meteorologico regionale di Arpa Lombardia.

"Il Servizio meteorologico regionale di Arpa Lombardia, nato nel 2004 come Centro unico di meteorologia per riunire le competenze di diversi enti operanti in ambito meteorologico sul territorio lombardo, svolge la sua attività a favore dei cittadini, delle strutture del sistema regionale e degli enti locali, su mandato della Regione Lombardia".

Le sue principali attività sono: previsioni meteorologiche; monitoraggio dei parametri meteorologici attraverso una rete automatica di stazioni; assistenza e supporto al Centro funzionale monitoraggio rischi della Protezione civile, in quanto Centro di competenza meteorologica per la prevenzione del rischio naturale e la gestione delle emergenze ambientali; meteorologia applicata; analisi dei dati meteorologici e climatologia; ricerca e sviluppo nell'ambito di progetti nazionali e internazionali.

Il sito web è molto "serio" nello stile grafico, per i colori neutri e per la scarsità di immagini, e molto ricco e preciso da un punto di vista informativo. In homepage è segnalato il numero verde per ascoltare telefonicamente i bollettini e sono resi disponibili i video delle previsioni meteo per Buongiorno Regione (Rai3). Una discreta attenzione è dedicata ai temi nivologici, per la presenza di un'orografia del territorio interessata da tali fenomeni, e uno spazio pubblico (anche se limitato) viene lasciato ai bollettini agrometeorologici. Nel sito (nelle utilità) si trovano anche documenti che testimoniano un'attiva partecipazione della struttura alle iniziative nazionali in campo meteorologico e una volontà di produrre materiale consultabile dai cittadini per migliorare la conoscenza del territorio e per apprendere i comportamenti corretti nelle condizioni meteorologiche avverse (guida "Maltempo").



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Meteotrentino.

Nella Provincia autonoma di Trento a occuparsi di meteorologia è Meteotrentino, una sorta di "consorzio" che "utilizza strutture e personale dell'Ufficio Neve, valanghe e meteorologia della Provincia e dell'Unità operativa dell'Istituto agrario di S. Michele all'Adige". Il Servizio è nato nel 1997 allo scopo di soddisfare le esigenze d'informazione in campo meteorologico espresse dai diversi settori della vita civile. Le sue principali attività sono: la previsione per il territorio della provincia di Trento; la redazione di bollettini a carattere specialistico; la valutazione del rischio valanghivo e lo studio in questo campo finalizzato al supporto per la Protezione civile; la raccolta e l'archiviazione dei dati nivologici e meteorologici. Il sito web si presenta molto dettagliato nelle informazioni meteorologiche, proposte in vari bollettini specialistici e molto curate anche da un punto di vista grafico. La comunicazione di Meteotrentino non si limita ai prodotti meteo in senso stretto, ma è ampliata da approfondimenti tematici e notizie di interesse meteorologico. I bollettini sono disponibili non solo via email, ma anche via sms e fax e su risponditore vocale. In home page si trova il video della previsione per *Buongiorno Regione* e una grande attenzione è qui riservata alla didattica e alla diffusione della "cultura meteorologica". L'organizzazione della struttura è presentata in un elenco puntuale del personale.



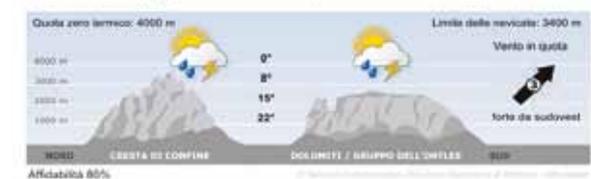
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO

Servizio meteorologico.

Il peculiare contesto amministrativo vede attivo in Alto Adige il Servizio meteorologico della Provincia autonoma di Bolzano, nato nel 1996 allo scopo di fornire informazioni sul tempo a clienti pubblici e privati. Inizialmente l'operatività era garantita solo nei giorni feriali. Ora, invece, l'ufficio è in grado di fornire informazioni meteorologiche 365 giorni all'anno e l'attuale integrazione tra il servizio idrologico, il servizio prevenzione valanghe e il servizio meteorologico garantisce una gestione ottimale delle risorse. La "cultura istituzionale" è evidente nel sito del servizio bolzanese, in cui non si perde mai di vista l'utente, con le sue esigenze informative e i suoi diritti di cittadino. Accanto ai testi descrittivi non mancano immagini e foto, che rendono graficamente più accattivante la pagina.

PREVISIONE PER OGGI, MERCOLEDÌ 22/06/2011

Tratti soleggiati e temporali



REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

Osservatorio Meteorologico Regionale (Osmer).

L'Osmer è "il settore centrale dell'Arpa preposto al monitoraggio e alla previsione meteorologica per il territorio del Friuli Venezia Giulia, istituito con legge regionale del 2000". "Le competenze specifiche dell'Osmer comprendono la gestione di reti di stazioni meteo e dei radar meteorologici, la ricerca e lo sviluppo in materia meteorologica, la previsione meteorologica a scala regionale e subregionale e tutta l'informatica di supporto". Il sistema operativo di questo servizio è definito nel sito web un sistema "di prim'ordine" che ha unito le risorse della dotazione tecnologica alle conoscenze e all'esperienza acquisite a livello locale per offrire prodotti meteorologici accurati e affidabili.

Grande importanza viene attribuita alla comunicazione con il pubblico, in termini di informazioni meteo ma anche di divulgazione della cultura meteorologica presso la popolazione regionale, al fine di incrementare la capacità di trarre utilità dalle informazioni ricevute.

La previsione è in questo contesto fornita in maniera puntuale e ricca, ma non risulta l'unico elemento su cui si focalizza il servizio, impegnato appunto nella presentazione della struttura non solo attraverso i prodotti previsionali, ma con un discorso più vasto sui mezzi, gli scopi e le prerogative di Osmer. Nel menu relativo alle pubblicazioni sono riportate tutte le disponibilità nell'area mediatica, ovvero comunicati stampa, comunicati meteo,

articoli e report mensili e la programmazione radiofonica in cui è presente l'Osmer. Il personale è anche ben identificato e sono specificate le modalità di contatto. Sono evidenziati, infine, oltre alle attività di routine, i progetti europei in cui è coinvolto il servizio.



REGIONE BASILICATA

Servizio idrometeorologico.

Il Servizio idrometeorologico della Basilicata, presso cui dal 2002 sono stati trasferiti gli Uffici compartimentali del Servizio idrografico e mareografico, svolge diverse attività che spaziano dal monitoraggio idro-meteo-pluviometrico e meteo-marino all'elaborazione di modellistica dei deflussi fluviali e alle valutazioni di tipo climatico, soprattutto in riferimento alla termometria e alle radiazioni ultraviolette. Tra le informazioni relative al

servizio si può notare la rilevanza data alla pubblicazione degli annali idrologici, dei bollettini e delle carte tematiche e la partecipazione ai progetti nazionali e internazionali per i settori acqua e monitoraggio.

Le informazioni meteorologiche sono molto precise e curate anche nell'aspetto

grafico. Si ritrovano su questo sito indici e dati non sempre presenti su altri siti, come ad esempio l'indice di aridità, la freatimetria e un'inconsueta mappa regionale con la previsione dei venti. Il Servizio meteo lucano, strettamente interconnesso su internet con Arpa Basilicata, si configura come una struttura in cui una certa enfasi è posta sulla "scientificità" e sullo studio dei dati meteorologici in relazione alle istanze suggerite dal territorio, con risultati messi a disposizione dell'utente del sito web. L'accesso ai dati è qui specificato nei dettagli di modalità e costi di fornitura, con la massima chiarezza. Il personale di cui si forniscono nomi e contatti è composto solo da 4 figure.



REGIONE CAMPANIA

Centro meteorologico e climatologico (Cemec).

"Il Centro meteorologico e climatologico della Campania - Cemec - è la struttura operativa dell'Arpac dedicata a svolgere previsioni e valutazioni meteoambientali. È stato fondato nel 2004 su impulso della giunta regionale della Campania che ha promosso la realizzazione del Sistema regionale di monitoraggio ambientale comprendente anche il progetto Meteorologia". Il Cemec svolge l'attività meteo e climatologica finalizzata alle applicazioni in campo ambientale a scala regionale, con una particolare attenzione alle influenze meteorologiche sulla qualità dell'aria e delle acque e con una specializzazione previsionale sullo stato del mare. I prodotti sono realizzati dalla sala operativa meteo, anche grazie alla collaborazione con il Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna. Vigè un'apposita convenzione con il Settore di Protezione civile regionale, che fornisce i dati rilevati dalle sue reti di monitoraggio e si avvale del Bollettino meteorologico regionale giornaliero per zone omogenee diffuso dal Cemec.

Sul sito web si reperiscono le previsioni, suddivise in campi tematici e comunicate attraverso bollettini, mappe e dati. Sulla struttura, invece, si trovano poche informazioni, limitate alle competenze istituzionali e all'offerta previsionale. Sono elencati i partner istituzionali coinvolti nello sviluppo delle attività del Cemec, tra cui compaiono il Centro agrometeorologico, un paio di enti universitari e alcuni consorzi. Il personale qui non è presentato e non c'è un riferimento specifico alle modalità mediatiche di diffusione delle informazioni.



REGIONE PUGLIA

Servizio meteo di Arpa Puglia

Più che di Servizio meteorologico, in Puglia si può parlare di un tentativo molto recente di creare una struttura meteo all'interno di Arpa Puglia. *"Il Servizio meteo fornito da questa Agenzia si articola in due attività: previsioni meteo e gestione della rete meteo, attiva dall'agosto 2009 e costituita da 5 centraline ubicate presso le sedi provinciali".* Le previsioni sono a cura di un consulente, al quale è stata affidata l'attività di esperto meteorologo dell'Agenzia, e riguardano le condizioni meteorologiche, comprensive dello stato del mare e della direzione e velocità del vento, previsioni sul ristagno delle sostanze inquinanti e valutazione dell'Indice ultravioletto. A Bari è stato installato un radiometro che rientra in un progetto coordinato da Ispra con l'obiettivo di creare un database di irradianza. Queste le informazioni che si trovano sul sito web. Le previsioni, descritte nel testo del sito, non sono invece di facile reperimento. Previsioni e valutazioni di tipo meteorologico e climatico sembrano piuttosto pratiche consolidate del Servizio agrometeorologico della Regione Puglia e della Struttura di monitoraggio meteo-climatico del Centro funzionale della Protezione civile regionale, che ha ereditato le competenze dell'Ufficio idrografico e mareografico. La struttura del Centro funzionale ha curato



la pubblicazione di importanti documenti come gli Annali idrologici relativi alla termometria, alla pluviometria e alla meteorologia regionale e ha avviato un processo di armonizzazione e potenziamento del sistema di rilevamento dei dati meteorologici con strumentazioni elettroniche in telemisura. Non risultano troppo chiare invece le dinamiche del rapporto che intercorre tra le diverse componenti della meteorologia istituzionale pugliese.

SITOGRAFIA - I SERVIZI METEO REGIONALI

Aeronautica militare: www.meteoam.it

Dipartimento della protezione civile: www.protezionecivile.gov.it/jcms

Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura, Unita' di ricerca per la climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura: www.cra-cma.it

Centro di eccellenza di telerilevamento e modellistica numerica per la previsione di eventi severi (Cetemps), Università degli studi dell'Aquila: cetemps.aquila.infn.it/Cetemps/it

Arpa Veneto: www.arpa.veneto.it/bollettini/htm/meteo_veneto.asp

Arpa Emilia-Romagna: www.arpa.emr.it/sim

Arpa Liguria: www.meteoliguria.it/cmirlhome.html

Arpa Lombardia: www.arpalombardia.it/meteo/meteo.asp

Regione Valle d'Aosta: www.regione.vda.it/territorio/centrofunzionale/meteo/default-i.asp

www.regione.vda.it/protezione_civile/in_valle/ufficio_meteo_i.asp

Provincia autonoma di Trento: www.meteotrentino.it

Provincia autonoma di Bolzano: www.provincia.bz.it/meteo/home.asp

Osservatorio meteorologico regionale Friuli-Venezia Giulia: www.osmer.fvg.it

Consorzio Lamma (Toscana): www.lamma.rete.toscana.it

Regione Marche: <http://protezionecivile.regione.marche.it>

Umbria Meteo: www.umbriameteo.com

Meteo Molise: www.meteomolise.com

Arpa Sardegna: www.sar.sardegna.it

Arpa Campania: www.meteoambientecampania.it

Arpa Basilicata: www.arpab.it/idrometeorologico

Regione Puglia: www.arpa.puglia.it/web/guest/serviziometeo

www.protezionecivile.puglia.it/public/page.php?66

www.agrometeopuglia.it/opencms/opencms/Agrometeo/home_agro

Arpa Calabria: www.cfc Calabria.it

Regione Sicilia: www.sias.regione.sicilia.it

FOCUS

I COMPETITORS PRIVATI NEL WEB MARKET DELLE PREVISIONI METEO

Storicamente in Italia la diffusione di bollettini meteorologici è stata una prerogativa dell'istituzione pubblica (Servizio meteo dell'Aeronautica militare) che, come nel resto d'Europa, elaborava direttamente le previsioni o cedeva i dati (non gratuitamente) ai terzi, che svolgevano funzioni di *official duty* o *service provider*. Verso la metà degli anni Novanta hanno cominciato ad affacciarsi sul mercato delle previsioni alcuni soggetti privati che hanno dato l'avvio alla rivoluzione nell'offerta meteorologica in atto da alcuni anni sul web. È proprio su internet, infatti, che si coglie la cifra del cambiamento, soprattutto quantitativo ma anche qualitativo, che ha investito questo settore nella storia recentissima del nostro paese.

Accanto ai detentori tradizionali del "sapere meteorologico", che stanno cercando di conquistarsi uno spazio di visibilità nella rete per adeguarsi alle tendenze socio-culturali del momento, in questa nicchia del web market si trovano diversi fornitori di previsioni che competono nell'arena meteorologica.

Segue una breve rassegna dei principali siti privati che propongono prodotti meteorologici sul web?

ilmeteo.it, che si autodefinisce "il sito d'informazione più cliccato d'Italia" e "la prima realtà italiana nel campo delle previsioni meteo". In effetti i numeri sono dalla sua parte e **ilmeteo.it** è davvero diventato, in dieci anni, il più conosciuto sito meteo in Italia. Il merito che va riconosciuto a questa società, nata nel 2000, è di aver sviluppato un progetto aziendale moderno e vincente, serio e professionale e di essersi affermata sul mercato delle previsioni con una pianificazione attenta e sensibile alle richieste e ai gusti dell'utenza. Numerosi e rinomati sono i top clients di **ilmeteo.it**, tra cui colpiscono la Marina militare e la Federazione italiana volo libero. Fa riflettere la rivendicazione espressa secondo cui "in campo scientifico la differenza è data dalla passione e dall'intelletto e non da una più o meno presunta istituzionalità". E **ilmeteo.it** esibisce questa scientificità nella costruzione della sua immagine.

meteo.it, sito internet del Centro Epon Meteo (Cem), soggetto privato atipico che si configura come ente di ricerca senza scopo di lucro che "non vende le previsioni, ma le fornisce al rimborso degli oneri marginali". Il Cem, progetto nato nel 1995 per volontà di un ristretto gruppo di meteorologi e manager, propone meteorologia ad alto contenuto professionale e tecnologico e cura le rubriche meteo di Mediaset e



di molti giornali, in versione cartacea e digitale. Il sito, con grafica seria e sfondo blu, appare molto professionale e poco accattivante, coerente con il suo status di ente di ricerca. A differenza di **ilmeteo.it**, il Cem non ha bisogno di certificare la sua competenza e autorevolezza e la sua proposta meteorologica sul web non pare orientata all'utente comune, ma ai clienti commerciali delle previsioni.

meteoitalia.it e **meteolive.leonardo.it**, rispettivamente sito commerciale e portale di meteorologia che rimandano alla società Meteo Italia srl, che si definisce "una società specializzata nell'offerta di previsioni e servizi tecnologici innovativi, unici in Italia e di qualità superiore" e "dal 1995 sempre primi nel meteo". Si punta in questo caso su prodotti di meteorologia applicati alle energie rinnovabili e su prodotti "speciali" come le allerte

meteo, i bollettini per la grandine e i dati meteo storici. Anche qui sono enfatizzate le competenze scientifiche e sono elencati i migliori clienti, come garanzia di affidabilità.

3bmeteo.com, della società Meteosolutions srl, che si presenta come "una società giovane e dinamica, che ha saputo proporre un nuovo modo di fare meteorologia, prodotti e servizi in linea con le esigenze dei tempi". Nel sito non ci sono riferimenti chiari a persone, competenze scientifiche ed esperienza comprovata nel settore (che si trovano, invece, negli altri siti). Il sito è semplice, piuttosto completo in termini di informazioni utili, coerente con l'immagine di essenzialità e professionalità che l'azienda intende veicolare. Le previsioni di **3bmeteo.com** sono utilizzate da alcuni importanti giornali on-line e linkate da diversi siti sparsi per il web.

meteogiornale.it, quotidiano di meteo e clima, e **tempoitalia.it**, portale per le previsioni nei comuni italiani, che fanno entrambi riferimento a Metbit, società milanese che propone prodotti meteorologici standard, con un'attenzione particolare all'agrometeo e al fenomeno grandine. Non si esibiscono competenze in materia e si dichiara di "sfruttare intensamente il telelavoro con tecnici e scienziati residenti in tutte le regioni italiane, Europa e Usa", creando una struttura più virtuale che fisica.

meteowebcam.it, nato nel gennaio 2001 con lo scopo di divenire un punto di riferimento per la visione e raccolta di webcam italiane e internazionali, nel febbraio del 2006 diventa espressione di una nuova Società meteorologica italiana³, che propone alle aziende gratuitamente servizi meteo generici e a pagamento altri prodotti più professionali. Sul sito di questo piccolo competitor nel web market della previsione si riportano numeri e referenze, come biglietto da visita, e si forniscono informazioni più dettagliate sulle 14 persone che compongono lo staff.

datameteo.com, sito di meteorologia a cui fanno capo le attività di Lrc srl (una giovane società di 9 persone) "operante nel settore dell'elaborazione dati, monitoraggio, pianificazione e sviluppo di servizi ad alte prestazioni per il mondo della meteorologia, dell'aeronautica, dell'ambiente, delle energie rinnovabili e della protezione civile". La proposta grafica è particolare, non concepita per l'utente comune ma per i grandi clienti, con un uso ricorrente delle fotografie. La vocazione internazionale del sito si manifesta nell'uso dell'inglese (accanto all'italiano) per i testi e per lo sguardo costante all'Europa e al mondo nell'elaborazione delle previsioni, che non occupano qui lo spazio in primo piano.

Queste sono solo le principali realtà selezionate tra le tante, nazionali e internazionali, presenti sul web⁴. Quello che emerge chiaramente dalla ricerca su internet è la nuova tendenza commerciale che si sta profilando in Italia, soprattutto negli ultimi anni, nel settore meteorologico. Il crescente interesse per il tempo da parte di un sistema sociale sempre più in movimento e dipendente dalle condizioni atmosferiche ha attratto i privati in questo segmento del mercato oggi economicamente ghiotto. La spinta del mercato, se canalizzata e disciplinata, potrebbe migliorare la qualità dei servizi, se la concorrenza venisse accolta come una sfida per creare prodotti più funzionali alle esigenze degli utenti e per uscire da quelle logiche, a volte, autoreferenziali

LA FRONTIERA DELLE APP

Mobilità e geolocalizzazione sono le nuove parole d'ordine nell'evoluzione delle tecnologie della comunicazione. E rappresentano una sfida su cui si sta lanciando anche chi offre prodotti legati alla meteorologia: la travolgente diffusione di *smartphone* e *tablet* non poteva lasciare indietro applicazioni, come quelle relative alle previsioni meteo, che per loro natura trovano una grande utilità in un dispositivo mobile e nell'aggiornamento in tempo reale. Praticamente tutti i modelli in vendita hanno già preinstallata una qualche applicazione sulle previsioni e i dati meteo. Non stupisce, poi, vedere crescere ogni giorno di più l'offerta sugli *application store*. I protagonisti? Sicuramente i realizzatori dei maggiori siti web elencati in queste pagine, ma anche moltissimi altri che si ritagliano uno spazio più di nicchia. L'offerta è molto variegata, e talvolta punta più a proporre soluzioni esteticamente gradevoli che non alla qualità e all'attendibilità dei contenuti. Si va dalle classiche previsioni ai dati relativi al vento per i surfisti, dalle immagini satellitari ai bollettini neve o agli "allarmi pioggia". Molto limitata la presenza di soggetti istituzionali italiani, un po' in ritardo in un settore comunque molto giovane: si segnala la presenza dell'Osservatorio meteorologico regionale del Friuli Venezia Giulia. Le app presenti sull'Apple Store italiano per iPhone e iPad nella categoria "meteo" sono circa 1400 (di cui metà gratis e metà a pagamento, generalmente a prezzi molto contenuti). Le più scaricate al momento sono quelle di ilMeteo, WeatherPro, Meteo+, Sky Meteo 24, 3Bmeteo. Moltissime anche le app "meteo" sull'Android Market (quasi 500 gratuite, 200 quelle a pagamento), meno quelle presenti sugli *store online* di BlackBerry (comunque circa un centinaio), Ovi (Nokia) e Windows Phone.



delle istituzioni pubbliche. Lo scenario attuale è una combinazione di pubblico e privato in cui le parti si definiscono per reciproca opposizione, in una sorta di conflitto tra gli interessi dei diversi attori. Sarebbe auspicabile cominciare un dialogo e operare congiuntamente per definire standard, regole e competenze che possano mettere un po' d'ordine nel caos del settore meteorologico, componendo così gli interessi di tutti, compresi gli utenti finali a cui i servizi e i prodotti di meteorologia si rivolgono.

A.D.S.

NOTE

¹ Nella sua funzione di "official duty" un'istituzione diffonde le informazioni meteorologiche che competono al suo ruolo pubblico. Nel caso in cui ceda servizi si configura come un "service provider", al pari degli altri soggetti privati.

² L'elenco comprende i siti che occorrono più frequentemente nei motori di ricerca e sono più linkati da altri siti. Non si tratta naturalmente di un inventario esaustivo.

³ Questa Società meteorologica italiana non ha nulla a che vedere con la storica associazione scientifica di cui è presidente Luca Mercalli.

⁴ I fornitori privati di previsioni e servizi meteo si collocano prevalentemente nel Nord dell'Italia.

AGIRE PER IL CLIMA AL DI LÀ DELLE PROFEZIE DI SVENTURA

LA (TEMPORANEA) SCOMPARSA DI RAPPORTI SENSAZIONALISTICI SULLA MINACCIA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI NON È NECESSARIAMENTE UN MALE, SE SI RIUSCIRÀ A CONCENTRARSI SULLE AZIONI NECESSARIE PER UNA TRASFORMAZIONE SOCIALE VERSO LA SOSTENIBILITÀ.

Da diversi mesi non si sono più viste né sentite le affermazioni nei mass media che “ci rimangono ancora 5 anni” o peggio ancora che tutta la terra deve temere per la propria esistenza a causa dei cambiamenti climatici. “*Be worried. Be very worried*” titolava Time Magazine nel 2006 il suo rapporto speciale sui cambiamenti climatici. “*Dovreste essere preoccupati. Molto preoccupati*”, in grandi lettere, con sotto l’obbligatorio orso polare in mezzo a uno sconfinato mare che galleggia su un frammento di ghiaccio che va rapidamente sciogliendosi. Non sappiamo come sta l’orsetto, ma Time Magazine in questi giorni dedica i suoi rapporti speciali al matrimonio di William e Kate e ci suggerisce di preoccuparci del nostro benessere con un servizio sulla “Scienza dell’ottimismo”.

Fine delle preoccupazioni?

Tutto bene quindi? La minaccia del *global warming* è passata e possiamo rivolgere l’attenzione su altre cose? Sappiamo che così non è, anzi, ogni rapporto dell’Ipcc testimonia i cambiamenti climatici in atto e l’aumento dei rischi per il futuro. Dovremmo quindi preoccuparci della

mancanza di preoccupazioni? Non più di tanto. Le ondate di rapporti sensazionalisti sulla minaccia dei cambiamenti climatici, delle quali di sicuro non abbiamo ancora visto l’ultima, più che altro sono servite per vendere più copie e aumentare il proprio *share*. Hanno contribuito alla lotta ai cambiamenti climatici? L’effetto sembra essere contraddittorio. Prodotti seri come Una scomoda verità di Al Gore, così come quelli meno seri, allargano la consapevolezza che il fenomeno esiste e pone una seria minaccia per il futuro. I toni drammatici, spesso catastrofici, a volte apocalittici, però, creano una dissonanza tra le immagini lugubri che producono e la propria vita quotidiana insostenibile. Tipicamente questa dissonanza viene risolta, dopo un primo periodo di preoccupazione, a favore della quotidianità e dell’attenzione sul matrimonio di Kate e William.

Sentirsi parte di una trasformazione

Guardando invece dal lato soggettivo quali dovrebbero essere le attitudini e i comportamenti necessari per la lotta ai cambiamenti climatici? Non servono tanto preoccupazioni per catastrofi imminenti, ma di sentirsi parte di una profonda trasformazione dei modi di

produrre, di distribuire, consumare e smaltire nelle società ricche. Sentirsi parte di una trasformazione graduale e a volte anche rapida verso un aumento della produttività delle risorse, di fare di più con meno, ma forse a volte anche semplicemente di fare a meno, dell’uscita dal fossile a favore delle energie rinnovabili, degli stili di vita più sostenibili e di considerare giusto attivarsi in questo senso nella propria vita privata, in quella professionale e nella sfera pubblica. Sono orientamenti che per essere stabili e biograficamente sostenibili richiedono un insieme di rafforzamenti continui attraverso messaggi cognitivi e appelli emotivi, ma anche attraverso incentivazioni economiche e la concreta esperienza di un benessere ecologico. Si parla di meno del clima? Non è grave, fin quando si parla delle energie rinnovabili e del quarto conto energia, dei Piani di azione energia sostenibile e del Patto dei Sindaci, del futuro della elettromobilità e della riduzione del traffico motorizzato individuale, dell’alimentazione sana e di come dimezzare il consumo della carne, delle case passive e dell’architettura ecologica. Rimane il compito di “mettere insieme i pezzi”, di interpretare al meglio la grande trasformazione sotto mano in un continuo discorso razionale all’interno della “comunità della sostenibilità”, per dare ai decisori e al grande pubblico l’immagine più precisa possibile dello stato del mondo e più specificamente dello stato della base naturale della vita umana. La dolorosa debolezza di questo discorso in Italia a favore di denunce, polemiche e più che altro messaggi autopromozionali della propria associazione o istituzione è forse molto più preoccupante che non un momentaneo calo dell’attenzione sui cambiamenti climatici.

Karl-Ludwig Schibel

Coordinatore Alleanza per il clima Italia



PROGETTO EUROPEO CLIPART - ENERCITEE

TAGLIARE LE EMISSIONI DI GAS SERRA: UNA GARA DOVE LA SVEZIA È MOLTO AVANTI

Immaginate uno scaldabagno alto cinquanta metri e largo venti, immaginatelo pieno di acqua a 98 gradi, immaginate che quell'acqua sia stata riscaldata usando solo avanzi di segheria, e che venga distribuita in tutte le case di una città di 80mila abitanti per riscaldarle, e anche, passando in un apposito convertitore, trasformata in freddo, destinato a diverse attività commerciali che ne hanno bisogno. Immaginate che la stessa centrale che ha scaldato l'acqua abbia prodotto allo stesso tempo e con lo stesso combustibile migliaia di chilowattora, messi in rete per alimentare luci, computer e ogni altro apparecchio elettrico dei dintorni.

Smettete di immaginare, la realtà è che siete nel sud della Svezia, per la precisione a Växjö (pronuncia *vek-show*), piccola capitale della regione dello Småland, più vicina a Copenaghen che a Stoccolma, il cui motto è "la città più verde d'Europa". Växjö è in effetti una piccola campionessa del risparmio energetico, dell'efficienza, del teleriscaldamento, delle biomasse e di tutto quel che vi viene in mente di buono per ridurre le emissioni serra, compreso un mare di biciclette e ottimi trasporti pubblici. Dichiarano infatti 3 tonnellate di CO₂/anno per abitante, da confrontare, tanto per farsi un'idea, alle 13 dell'Emilia-Romagna (inventario Arpa delle emissioni del 2007) e alle 8 medie della Ue.

Ovvio che con prestazioni così Växjö sia meta di continui pellegrinaggi da parte di studiosi delle rinnovabili e dello sviluppo sostenibile. Ci sono stato anch'io lo scorso aprile, un viaggio organizzato nell'ambito del miniprogramma europeo Enercitee (www.enercitee.eu), di cui sono responsabile del sottoprogetto Clipart.

Lo scopo principale di Enercitee è favorire la diffusione dell'efficienza energetica in Europa sia tra i cittadini che tra le istituzioni locali e regionali. Com'è noto noi europei usiamo l'energia in modo generalmente inefficiente, cioè, detto in altri termini forse più chiari, la sprechiamo a piene mani. Un esempio per tutti: un cittadino che si rechi al lavoro da solo in automobile (cosa che fa il 75% della gente qui da noi) prende l'energia contenuta nel serbatoio e la butta fuori dal finestrino, infatti l'inefficiente motore a scoppio trasforma in calore e disperde nell'ambiente ben tre quarti dell'energia chimica del carburante. Se a questo aggiungiamo che l'auto pesa in genere circa venti volte il peso del trasportato siamo all'assurdo: l'energia residua serve a muovere l'involucro, cioè l'auto, e non il passeggero. Se l'auto si riempie con tre colleghi (car pooling) l'efficienza



fa già un salto di un fattore quattro, se poi l'auto diventa elettrica (i motori elettrici usano praticamente tutta la corrente per muoversi e generano ben poche dispersioni termiche) l'efficienza energetica fa un altro balzo di un fattore due o tre... e se poi l'auto resta a casa e si usa la bicicletta e il treno... beh ci siamo capiti.

Ancora un esempio riferito alle abitazioni: la tipica abitazione italiana è un appartamento costruito una ventina d'anni fa, che a causa della cattiva coibentazione consuma un mucchio di energia per riscaldarlo in inverno e per rinfrescarlo in estate (siamo sull'ordine dei 150-200 chilowattora per metro quadro all'anno).

A Växjö hanno costruito dei condomini "passivi" in legno che sono talmente ben isolati da non richiedere radiatori né caldaie: è sufficiente un filo d'aria calda fornita da un piccolo scambiatore collegato al teleriscaldamento per

tenerli ben confortevoli anche in pieno inverno (e siamo in Svezia). Il consumo energetico di questi appartamenti è di appena 50 kWh/m²/anno, ovvero un terzo o un quarto di quelli nostrani.

Non contenti di questi ottimi risultati, e coscienti che il cambiamento del clima sia un problema serissimo, che va affrontato con decisione, l'amministrazione e gli abitanti di Växjö sono impegnati nel progetto di rendere la città libera dalle fonti fossili entro il 2030. Il capillare progetto *Fossil Fuel Free Växjö* è già valso alla città il premio europeo *Sustainable Energy Europe* nel 2007.

Vittorio Marletto

Servizio IdroMeteoClima
Arpa Emilia-Romagna



Il progetto Clipart si svolge nell'ambito del miniprogramma Enercitee (www.enercitee.eu) e mira alla realizzazione di strumenti e procedure che aiutino regioni ed enti locali ad affrontare con razionalità ed efficacia la questione della mitigazione del cambiamento climatico (leggasi taglio delle emissioni di gas serra) e dell'adattamento al cambiamento stesso. In pratica entro il 2012 i cinque partner coinvolti (provenienti dalle regioni europee Emilia-Romagna, Alta Savoia, Sassonia, Bassa Slesia e Småland in sostituzione di Creta che si è ritirata recentemente) produrranno una guida per le amministrazioni che consenta la programmazione e la verifica di efficacia delle politiche climatiche locali.

SISTRI AL VIA TRA INCERTEZZE E DIVERSE INTERPRETAZIONI

IL PERCORSO NORMATIVO CHE HA PORTATO ALL'ISTITUZIONE DEL SISTEMA DI TRACCIABILITÀ DEI RIFIUTI È PARTICOLARMENTE ARTICOLATO E NON ANCORA COMPIUTAMENTE SEDIMENTATO. L'INNEGABILE POTENZIALITÀ DEL SISTEMA SI SCONTRA CON PROBLEMATICHE GESTIONALI E INTERPRETATIVE CHE SI ESTENDONO ANCHE AI PROFILI SANZIONATORI.

Il Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (Sistri) è lo strumento ideato dal legislatore per permettere un monitoraggio e una tracciabilità telematica dei flussi di alcune categorie di rifiuti lungo tutta la filiera, dalla produzione alla destinazione finale. Il sistema, previsto originariamente dall'art. 189 del Dlgs 152/2006 novellato dal Dlgs n. 4/2008 e dall'art. 14bis del Dl 78/2009 convertito alla L. 102/2009, è stato istituito con il Dm Ambiente del 17/12/2009 ed era già stato oggetto di quattro provvedimenti governativi "correttivi", con il Dm del ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare del 22/12/2010 che fissava come data di entrata in vigore di tutto il sistema l'1 giugno 2011.

In previsione della predetta data era stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale del 26/4/2011 il Dm 18/02/2011 n. 52, ribattezzato "Testo unico Sistri" dallo stesso ministero dell'Ambiente. Sempre in tale previsione si era svolto, in collaborazione con le associazioni di categoria il cosiddetto *click day*, ossia un test a livello nazionale per saggiare la tenuta del nuovo sistema.

Il risultato di questa prova generale è rimasto controverso: da un lato il ministero ammetteva piccoli "intoppi" considerati fisiologici e tali, comunque, da non ritardarne l'entrata in vigore, dall'altro lato le associazioni delle imprese tenute all'iscrizione richiedevano un nuovo rinvio anche in ragione del test, a loro parere del tutto fallimentare.

In conclusione, il ministero dell'Ambiente con Dm 26/05/2011 (pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 125 del 30/05/2011) ha prorogato ulteriormente l'entrata in vigore definitiva del Sistri, questa volta differendola nel tempo a seconda del tipo di categoria di appartenenza dei soggetti coinvolti e prevedendo un avvio scagionato in base ai numeri di addetti: partiranno dal 1 settembre le aziende

con più di 500 dipendenti e finiranno il 2 gennaio 2012 quelle con meno di 10 lavoratori, con tappe intermedie per le altre tipologie aziendali.

Infine, con la legge 12 luglio 2011 n. 106 di conversione del decreto legge "Sviluppo" viene ulteriormente rinviata almeno fino all'1 giugno 2012 la piena operatività del Sistri per i produttori di rifiuti pericolosi che hanno fino a 10 dipendenti.

Qualunque sia la data nella quale entrerà in vigore, il Sistri dovrà essere capace di far fronte all'esigenza prioritaria e preminente che ispira tutta la relativa normativa sin dalla sua ideazione, ossia la trasparenza nella raccolta, trasporto, gestione dei rifiuti, in buona sostanza la tracciabilità dei flussi come strumento per poter applicare concretamente il principio di legalità.

Per raggiungere gli obiettivi perseguiti saranno utilizzati nuovi mezzi

Qualunque sia la data nella quale entrerà in vigore, il Sistri dovrà essere capace di far fronte all'esigenza di trasparenza nella raccolta, trasporto, gestione dei rifiuti, per poter applicare concretamente il principio di legalità.

tecnologici costituiti da dispositivi elettronici che andranno a sostituire la documentazione cartacea ora prevista: formulari, registri e Mud (modello unico di dichiarazione ambientale). Obiettivo dichiarato del legislatore è quello di cercare di porre un freno alla *mala gestio* che ha visto la commistione di interessi e poteri, pubblici e privati, nella gestione della materia e che ha

riempito le cronache giudiziarie degli ultimi anni, tanto che per la vastità del fenomeno si è giunti a coniare il nuovo termine "ecomafia". Proprio per questo la gestione del sistema è stata affidata al Comando dei Carabinieri per la tutela dell'ambiente e l'unica regione ad avere l'obbligo di iscrizione al nuovo sistema per ciò che concerne i rifiuti urbani è la Campania, tristemente nota per l'annosa questione.

L'informatizzazione riguarda tutta la filiera nazionale relativamente ai rifiuti speciali, mentre sono esclusi quelli urbani, tranne che l'adesione sia su base volontaria e l'eccezione prima vista. Altro obiettivo dichiarato dal legislatore nell'istituzione del sistema è la semplificazione nella gestione dei rifiuti, con vantaggi per le imprese e gli enti coinvolti nelle attività. A distanza di un anno e mezzo dalla sua istituzione e di qualche mese dalla sua, si spera, effettiva entrata in funzione si può ragionevolmente affermare che questo secondo obiettivo è rimasto latente.

Il funzionamento del Sistri

La base per un corretto funzionamento del Sistri è la concreta attuazione di quanto disposto dall'art. 188bis del Dlgs 152/2006: *"la tracciabilità dei rifiuti deve essere garantita dalla loro produzione sino alla loro destinazione finale"*.

Le modalità di funzionamento del sistema consistono in sintesi nel dotare tutti i soggetti coinvolti nella filiera (produttore, trasportatore, gestore) di un dispositivo elettronico (una chiavetta Usb, idonea a consentire la trascrizione dei dati, a firmare elettronicamente le informazioni fornite e a memorizzarle sul dispositivo stesso) che permetta di eseguire le procedure di carico/scarico, destinazioni, qualità e quantità dei rifiuti trattati. È poi prevista un'altra apparecchiatura da installarsi su ciascun veicolo addetto a tale trasporto, detta

black box, che segue, tracciandoli, tutti i vari spostamenti dalla produzione allo smaltimento, come una sorta di microchip applicato a un sistema di controllo satellitare che permette di tenere monitorato tutto il tragitto fatto. Il Sistri sarà il sistema con il quale tutti i soggetti coinvolti nella filiera dei rifiuti saranno interconnessi con il Catasto centrale dei rifiuti, della cui organizzazione e funzionalità è incaricata Ispra (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale) e le cui informazioni saranno rese disponibili agli organi deputati alla sorveglianza e all'accertamento degli illeciti, secondo modalità che saranno definite in un successivo decreto ministeriale. Tra l'altro il Catasto deve assicurare le informazioni necessarie per lo svolgimento delle proprie funzioni alle Arpa, che a loro volta devono rendere disponibili tali informazioni alle Regioni. Tutto il Sistri sarà monitorato da un costituendo Comitato di vigilanza e controllo.

È da evidenziare che le difficoltà per le aziende e per gli operatori del settore nell'approcciarsi al Sistri sono anche il frutto della frammentarietà nelle notizie che ha accompagnato finora questo ambizioso sistema. Infatti agli aggiornamenti normativi dati dalla pubblicazione sulla Gazzetta ufficiale si è affiancata una serie continua di note sul sito ufficiale (www.sistri.it) senza firma riconoscibile e con una clausola espressa di esenzione di responsabilità per quanto affermato sul sito online che stride col fatto che tali comunicazioni siano state per lungo tempo l'unico mezzo di rapporto tra il ministero e gli enti e le aziende che devono adeguarsi.

Le sanzioni

Sotto il profilo del controllo e delle sanzioni applicabili, il decreto legislativo 205/2010, novellando la parte IV del Testo unico ambientale (Dlgs 152/2006) sulla gestione dei rifiuti e sulle bonifiche, recependo la direttiva comunitaria 2008/98/CE relativa ai rifiuti, ha delineato il quadro punitivo a corredo del Sistri.

Il nuovo art. 260-bis del Testo unico prevede il sistema sanzionatorio per tutti i soggetti che, obbligati *ex lege* o volontariamente, sono iscritti al Sistri. Per questi soggetti le sanzioni sono pecuniarie amministrative, con importi variabili fino a un massimo di € 93.000 a seconda della tipologia dei rifiuti. Sono previste sanzioni in caso di mancata

iscrizione al sistema, di mancata o non corretta compilazione delle schede o dell'inadempimento di ulteriori obblighi del Sistri.

Si applica l'art. 483 del Codice Penale (*"falsità ideologica commessa dal privato in atto pubblico"*) a chi, nella predisposizione di un certificato di analisi di rifiuti, fornisce false indicazioni sulla natura, sulla composizione e sulle caratteristiche chimico-fisiche degli stessi e a chi fa uso di un certificato falso durante il trasporto.

Tale norma penale si applica anche per il trasportatore che omette di

Le difficoltà per le aziende e per gli operatori del settore nell'approcciarsi al Sistri sono anche il frutto della frammentarietà nelle notizie che ha accompagnato finora questo ambizioso sistema.

accompagnare il trasporto dei rifiuti con la copia cartacea della scheda Sistri – Area Movimentazione, ma solo se i rifiuti sono pericolosi, altrimenti vi è solo la sanzione amministrativa. Se invece si altera fraudolentemente la scheda predetta, si applicano in combinato disposto gli artt. 477 e 482 c.p. (*"falsità materiale commessa dal pubblico ufficiale in certificati o autorizzazioni amministrative"*, *"falsità materiale commessa dal privato"*) e se i rifiuti sono pericolosi la pena è aumentata fino a un terzo.

All'accertamento di tali ultime violazioni (commi 5, 8 e 9) conseguono anche obbligatoriamente le sanzioni accessorie del fermo amministrativo del mezzo fino a 12 mesi fino alla confisca dello stesso se trasportava rifiuti pericolosi.

In merito al regime sanzionatorio si deve tuttavia registrare che, a seguito del decreto ministeriale con il quale si era prorogato il termine per l'avvio all'1 giugno, erano sorti dubbi interpretativi in ordine alla disciplina punitiva applicabile, visto che solo dalla definitiva entrata in vigore non sarà più possibile mantenere il doppio regime che contempla, accanto all'adempimento delle formalità Sistri, anche la tenuta dei vecchi documenti cartacei (registro di carico e scarico e formulario). Sul punto vi era stata parte della dottrina che, in mancanza di una disposizione espressa, aveva sostenuto che ci si trovava in presenza di una *vacatio legis* che per alcuni mesi creava una specie di impunità totale in materia di trasporto di rifiuti.

Il legislatore ha posto rimedio a tali possibili interpretazioni della norma e nei "considerando" dell'ultimo Dm del 26/05/2011 è precisato che nelle more di una piena attuazione del nuovo sistema, i soggetti tenuti all'iscrizione devono osservare gli obblighi previsti dagli artt. 190 e 193 del Dlgs 152/2006 e restano soggetti alle relative sanzioni.

Matteo Angelillis

Area Affari istituzionali e legali
Arpa Emilia-Romagna



FOTO: DUBACKWELL

UN SISTEMA ADEGUATO?

L'opinione delle associazioni imprenditoriali

Le difficoltà di attuazione del Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (Sistri) sono da sempre state evidenziate dalle associazioni imprenditoriali. Pur condividendone i principi ispiratori e le finalità del sistema, le aziende hanno molto faticato a riconoscere l'elemento di semplificazione nella gestione dei rifiuti che esso avrebbe dovuto portare, insieme al potenziamento delle attività di controllo dell'intero ciclo dei rifiuti speciali. Sono invece via via state sottolineate le difficoltà applicative, in particolare per le piccole imprese, i costi che le aziende avrebbero dovuto sostenere, l'inadeguatezza tecnologica dei dispositivi necessari per la tracciabilità e la scarsa integrabilità con i sistemi informatici aziendali, la difficoltà a rispettare i tempi previsti dalla normativa.

Tutte queste considerazioni hanno contribuito a rinviare ripetutamente l'avvio dell'operatività del Sistri, in una situazione ancora oggi fluida, tutt'altro che definita.

Il *click day* dell'11 maggio 2011 è stata la prova che i problemi segnalati non sono ancora stati risolti (un terzo degli accessi delle aziende coinvolte non riusciti). Alla nota rassicurante del ministero dell'Ambiente il giorno successivo, così, sono poi seguiti i provvedimenti che hanno decretato l'ulteriore slittamento.

Ringraziando le associazioni che ci hanno fatto pervenire la loro opinione del sistema, comprendiamo anche la scelta di alcune associazioni imprenditoriali (Confindustria *in primis*), di non fornirci considerazioni "destinate inevitabilmente a essere superate dai fatti".

Serve
un'applicazione
graduale



Angelo Algieri

Responsabile nazionale Sicurezza,
ambiente, qualità, Legacoop

Legacoop ha da sempre sostenuto l'importanza di un sistema che favorisse una corretta e legale gestione dei rifiuti nel nostro paese. La presenza di comportamenti illeciti nel settore dei rifiuti danneggia pesantemente l'ambiente, arreca danni duraturi e spesso non recuperabili e, nel contempo, penalizza le aziende che al contrario operano correttamente sostenendo costi maggiori. Pertanto un sistema di tracciabilità, così come previsto dagli artt. 188 bis, 188 ter, 189 comma 3 bis del Dlgs 152/06, deve innanzitutto garantire un sempre più efficace controllo sulla gestione dei rifiuti in tutte le fasi della filiera.

Ulteriore obiettivo di tale sistema deve essere anche quello di semplificare le procedure e ridurre i costi che le imprese sostengono per adempiere agli obblighi documentali in base alle norme vigenti in qualità di produttori, trasportatori o smaltitori di rifiuti.

È stato infatti riconosciuto, non solo dalle associazioni rappresentative dagli interessi delle imprese, ma anche su un piano istituzionale (ad esempio nell'ambito

dell'indagine effettuata dal Dipartimento semplificazione del ministero della Funzione pubblica), che il peso degli oneri che ricadono sulle imprese per adempiere alle procedure formali in materia di rifiuti (Mud, formulario e registri) sono eccessivamente alti e incidono in maniera rilevante nei bilanci aziendali. La realizzazione pertanto di un sistema informatizzato, così come oggi definito con il Sistri, deve essere un'occasione per intervenire sia nel senso della semplificazione degli oneri amministrativi per le imprese, sia nel senso della riduzione dei costi.

Legacoop alla luce di quanto detto, ritiene che il sistema di tracciabilità dei rifiuti Sistri vada certamente realizzato e che da obbligo possa diventare una opportunità, definendone le condizioni migliori per poterlo gestire anche nelle micro e piccole imprese, senza le quali risulterebbe un fallimento.

Rispetto al sistema di tracciabilità Sistri, così come definito, ci preme comunque sottolineare alcune criticità:

- i contributi annuali sono elevati
 - ulteriori costi sono dovuti alle fasi di registrazione, installazione della *black box*, servizi di assistenza e manutenzione, ma anche per le attività relative al caricamento dei dati
 - i costi sono moltiplicati a causa della strumentazione per ogni sito produttivo o mezzo di trasporto
 - vanno risolte le problematiche che il particolare tessuto produttivo del nostro Paese ha evidenziato in questi mesi di messa in fase del sistema.
- L'elemento più critico, però, del nuovo

sistema è l'attuale definizione dei tempi di operatività: è necessaria, secondo Legacoop, una maggior gradualità applicativa. Il nostro sistema economico, infatti, è caratterizzato da imprese di piccole e piccolissime dimensioni, che spesso non sono attrezzate per implementare in tempi brevi un sistema complesso come quello proposto e ciò soprattutto in alcuni settori produttivi. Occorre pertanto garantire alle imprese tempi congrui per ricevere una comunicazione adeguata sul funzionamento del Sistri, nonché per la formazione degli addetti.

Sarebbe utile a tale riguardo una ulteriore gradualità dell'operatività del sistema con alcune fasi semestrali, come ad esempio:

- *semestre gennaio-giugno 2012*: avvio del sistema per le imprese con più di 10 dipendenti che producono rifiuti pericolosi e per le imprese con più di 10 dipendenti che producono oltre 10 tonnellate di rifiuti non pericolosi
- *semestre giugno-dicembre 2012*: operatività per tutti i produttori di rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi (ferma restando l'opzione facoltativa per le categorie individuate).

Va riconosciuto che gli interventi modificativi, sia alla disciplina che ai tempi di operatività del sistema, via via adottati dal ministero nelle diverse fasi di definizione del modello, hanno risolto importanti criticità rispetto alla proposta iniziale. Ora occorre che questo continuo lavoro di aggiornamento sia salvaguardato e implementato con soddisfazione reciproca delle istituzioni e delle imprese e quindi nell'interesse del Paese.

Un sistema da semplificare



Tommaso Campanile

Responsabile Dipartimento competitività e ambiente, Cna

Il problema di garantire la tracciabilità dei rifiuti per non provocare danni all'ambiente e alla salute delle persone è noto. La Cna ha condiviso le soluzioni introdotte a questo fine che a partire dagli anni 90, con l'introduzione del registro di carico e scarico dei rifiuti, il formulario di accompagnamento, il Mud, ne hanno connotato gli adempimenti per le imprese e i Comuni.

Quando ci è stato proposto di adottare un metodo più efficace ed efficiente di tracciabilità attraverso un sistema telematico che contrastasse le azioni illegali e i fenomeni mafiosi e camorristici, abbiamo convenuto sulla necessità di una tale innovazione. Purtroppo il sistema individuato come Sistri presenta tali e tante criticità da metterne in dubbio anche l'efficacia complessiva. Solo a titolo di esempio: le complicate modalità di iscrizione

delle imprese e le difficoltà a registrare il fenomeno della loro nati-moralità, ovvero gli elevati costi che il sistema stesso comporta e che verranno a gravare su imprese e sui cittadini.

Altrettanto problematico è il funzionamento dell'hardware e del software in dotazione ai produttori, trasportatori e ai gestori di rifiuti. Peraltro gli operatori, in particolare i trasportatori, non hanno ancora ricevuto un'adeguata formazione che garantisca una corretta applicazione delle procedure.

Per non allungare questo elenco vogliamo solo ricordare che non è stata ancora neppure sperimentata la reale copertura telematica per il monitoraggio della fase

di trasferimento dei rifiuti.

La Cna, per superare questi problemi, già dalla prima occasione di confronto con il governo e con il Parlamento, ha avanzato proposte tendenti alla semplificazione delle procedure, all'abbattimento dei costi, alla riconsiderazione del sistema telematico di monitoraggio. Purtroppo dobbiamo quotidianamente registrare delle resistenze alle ipotesi di miglioramento di questo sistema finalizzato alla gestione dei 130 milioni di tonnellate di rifiuti di cui il 30% sicuramente pericolosi. Un fatto, questo, che danneggia le oltre trecentomila imprese già iscritte e gli interessi più generali del Paese e dei cittadini.



FOTO: FREEFOTO.COM

Un aggravio inutile per gli agricoltori



Pietro Nicolai

Responsabile politiche agroambientali Confederazione Italiana Agricoltori

L'avvio del sistema di tracciabilità Sistri e la contemporanea emanazione del decreto legislativo n. 205/2010 hanno determinato un sostanziale mutamento del quadro degli adempimenti richiesti per la gestione dei rifiuti agricoli. La Confederazione italiana agricoltori (Cia) ritiene che tale quadro presenti alcuni aspetti di forte criticità, specie per le piccole imprese agricole, in quanto rende obbligatori adempimenti che comportano un aggravio burocratico ed economico sproporzionato per tali imprese, e che, spesso, si rivelano ininfluenti ai fini della

tutela ambientale.

Ci si riferisce in particolare all'obbligo di iscrizione all'Albo nazionale dei gestori ambientali, per chi trasporta i propri rifiuti in maniera non professionale. Il trasporto in conto proprio – una pratica molto diffusa tra gli agricoltori proprio laddove, attraverso accordi di programma con gli enti locali, sono stati ottenuti finora i migliori risultati in termini di capillarità del conferimento dei rifiuti agricoli – viene a essere gravato da un adempimento estremamente oneroso, inefficace dal punto di vista ambientale, e peraltro non richiesto dalla normativa comunitaria per chi trasporta in maniera non professionale, cioè, come ha chiarito la Corte di giustizia Ue, in maniera non ordinaria e non regolare.

In maniera analoga la nuova normativa prevede la tenuta del registro di carico e scarico per il trasporto in conto proprio di rifiuti non pericolosi, un adempimento, anche in questo caso, non richiesto dalla normativa europea sui rifiuti. Infine, per quanto riguarda il Sistri, la Cia ritiene che le piccole imprese agricole devono poter aderire al sistema

di tracciabilità nel modo più semplice possibile, compatibilmente con gli obiettivi di tutela ambientale che tale sistema si propone. Attualmente vige un esonero dall'iscrizione per gli agricoltori che producono fino a 100 kg di rifiuti pericolosi all'anno; dal 2012 però anche queste imprese dovranno iscriversi al Sistri, gestire una propria chiavetta Usb e, se trasportano i propri rifiuti, installare una *black box* sul mezzo adibito a trasporto. Queste modalità risultano gravose per la tipologia di imprese, e per le caratteristiche quali-quantitative dei rifiuti prodotti. Viceversa il nuovo sistema potrà portare a una semplificazione anche per le piccole imprese agricole se esse potranno aderire al sistema di tracciabilità senza iscriversi direttamente al Sistri: in tale ipotesi, nell'ambito di circuiti organizzati di raccolta, sarà la ditta raccogliitrice, al momento del conferimento, a inserire i rifiuti conferiti nel sistema di tracciabilità. Questa soluzione semplificherebbe la gestione dei rifiuti per le piccole imprese agricole senza far venire meno la tracciabilità.

Servono semplificazione e adeguatezza



Maria Adele Prosperoni
Area ambiente e territorio
Coldiretti

Il nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti persegue l'obiettivo di assicurare il controllo e la legalità nello svolgimento delle attività di gestione dei rifiuti delle imprese. Pur condividendo pienamente le finalità dello strumento, le imprese agricole si trovano a dover affrontare molteplici problemi che derivano dall'applicazione di procedure complesse, talvolta in maniera sproporzionata, rispetto sia alle esigenze di tutela ambientale, che alle attività esercitate e ai rifiuti prodotti. L'articolo 39 del Dlgs

205/10 disciplina, transitoriamente, l'esonero dall'iscrizione al Sistri per le piccolissime realtà aziendali, disponendo una esenzione, fino al 31 dicembre 2011, per gli imprenditori agricoli che producono e trasportano a una piattaforma di conferimento, o conferiscono a un circuito organizzato di raccolta i propri rifiuti pericolosi in modo occasionale e saltuario. La *ratio* della norma è, evidentemente, quella di definire un percorso semplificato per le imprese agricole, in considerazione delle peculiarità che ne caratterizzano le attività, garantendo, al contempo, l'organizzazione di specifici circuiti di raccolta e assicurando – attraverso la verifica della stipula dei contratti di servizio – l'effettivo conferimento dei rifiuti. Inoltre, viene assegnato un ruolo centrale alle organizzazioni di categoria, che sono responsabili della stipula di accordi di programma o convenzioni con le pubbliche amministrazioni o i gestori del servizio di raccolta, con lo scopo di delineare il quadro generale di

riferimento e di agevolare il rapporto tra le imprese e i gestori dei servizi di raccolta. Restano da sottolineare l'eccessiva onerosità del Sistri per le imprese agricole che non rientrano nella casistica indicata e, dall'altro lato, l'inevitabile preoccupazione per le piccole imprese, connessa alla transitorietà dell'esonero disposto che, invece, al momento, rappresenta un punto di equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e semplificazione. L'attuale quadro di riferimento, quindi, tra proroghe e modifiche normative, ma, soprattutto, la complessità e la fragilità del sistema – che non sembra ancora in grado di garantire la funzionalità e la stabilità necessarie per poter rappresentare uno strumento efficiente e alternativo – determinano l'esigenza di una ridefinizione delle procedure in forma semplificata e una maggiore adeguatezza e proporzionalità degli oneri rispetto agli obiettivi perseguiti, alle attività esercitate e alle dimensioni aziendali.

Le incognite di un sistema non pensato con le imprese



a cura di **Confagricoltura**

Il Sistri è uno strumento per il tracciamento dei rifiuti tecnologicamente avanzato, ma con una pecca d'origine, in quanto non nasce da scelte collaudate e condivise, bensì da un modello astratto, ideato a tavolino per l'intero mondo delle imprese prescindendo dalle loro specificità settoriali e produttive nonché dalla tipologia dei rifiuti prodotti. Ciò ha inevitabilmente determinato uno stillicidio di modifiche, rinvii e ripensamenti per adattare il modello alle varie realtà ogni volta che si cercava di applicarlo a ciascuna di esse. La recente proroga, frazionata in relazione alla tipologia aziendale, si inserisce in questo quadro di progressivo adeguamento della disciplina e trova la sua causa immediata nelle difficoltà riscontrate nella prova sperimentale del sistema il cui malfunzionamento era stato da tempo denunciato dagli operatori unitamente a tante altre criticità normative e procedurali. Quindi tale proroga è stata una decisione

necessitata dall'impossibilità, di certo non imputabile alle imprese, di operare secondo gli schemi preordinati. Piuttosto il problema che ora si pone attiene alla congruità dei nuovi termini di operatività e dipende in larga parte dalla capacità del sistema Sistri di rimediare con tempestività alle varie carenze riscontrate, sia nei dispositivi elettronici, sia nei collegamenti, sia nelle procedure informatiche; un discorso a parte merita poi la formazione di tutti i soggetti interessati, su cui occorrerà prevedere adeguate azioni specifiche. Quanto poi alle imprese agricole, Confagricoltura ha sempre rimarcato le difficoltà del settore gravato di obblighi e incombenze sovradimensionati rispetto all'entità quali-quantitativa dei rifiuti prodotti e alla struttura stessa delle

aziende, chiedendo un regime peculiare caratterizzato da una diversa filosofia gestionale con adempimenti a carico degli operatori di filiera meglio organizzati e con capacità tecnico-informatiche maggiori, senza nulla togliere alle esigenze del tracciamento e della tutela ambientale. Più nello specifico, per le Pmi agricole occorre consolidare l'attuale esenzione dagli obblighi Sistri (imprese agricole che producono meno di 100 kg/anno di rifiuti pericolosi), scadente a fine anno, inserendo altresì alcune correzioni quanto ai parametri quantitativi e al trasporto in proprio, la cui ricezione normativa, unitamente ad altre piccole semplificazioni, allevierebbe significativamente la loro posizione riconducendola a una dimensione più reale e accettabile.



FOTO: MICHELE KÖNIGER

PARCHI ECOINDUSTRIALI, IL PROGETTO ECOMARK

STRUMENTI DI MARKETING E SERVIZI INNOVATIVI PER LE IMPRESE CONIUGATI SECONDO I PRINCIPI DELLA SOSTENIBILITÀ: QUESTO IL FOCUS DEL PROGETTO EUROPEO ECOMARK AL QUALE LA PROVINCIA DI BOLOGNA PARTECIPA IN QUALITÀ DI LEADER PARTNER.

Ecomark è un progetto finanziato dal Programma di cooperazione transnazionale MED che mira a incoraggiare la cooperazione tra i Paesi europei situati nell'area mediterranea e a sostenerne lo sviluppo economico sostenibile. Oltre alla Provincia di Bologna, i partner sono: Ecuba (Bologna, Italia), S.Te.Pra (Ravenna, Italia), Anatoliki (Grecia), Patras Science Park (Grecia), Comunidad Valenciana (Spagna), Ribera (Spagna), APE (Slovenia), Camera di Commercio di Nizza (Francia). Il progetto mira all'implementazione di strumenti di *green marketing* e di comunicazione rivolta ai parchi industriali e, più in generale, alle aree produttive. Il valore aggiunto è nell'intento di approntare strategie e servizi suscettibili di replica anche in realtà diverse da quelle dei Paesi partner.

Lo sviluppo dei parchi ecoindustriali trova cittadinanza anche nel dibattito pubblico e accademico sulla compatibilità tra le istanze della sostenibilità ambientale e le dinamiche del mondo produttivo; appaiono promettenti i trend delle sperimentazioni sui parchi ecoindustriali o sulle aggregazioni di attività produttive che adottano un approccio collaborativo nella gestione dei processi produttivi con il parallelo miglioramento delle performance economiche e ambientali.

Le caratteristiche che definiscono un parco ecoindustriale sono: la pianificazione degli scambi di energia, minimizzazione dell'uso di energie e di materie prime; abbattimento degli scarti; costruzione di rapporti ecologicamente, socialmente ed economicamente sostenibili; integrazione simbiotica tra tutte le attività e tra queste e l'ambiente.

Attraverso la costruzione di un database di un minimo di 42 casi di studio, il progetto "fotografia" la diffusione e lo sviluppo delle aree industriali sostenibili nei Paesi partner. Il database è stato inoltre oggetto di un'accurata analisi di *benchmarking*. Due le ragioni di questa scelta metodologica; da un lato il sistematico confronto tra esperienze consente di individuare i casi di eccellenza,

i *gap* esistenti e i margini di miglioramento; d'altro lato si incoraggiano processi di apprendimento reciproco. L'analisi ha tenuto conto delle differenze tra i Paesi (ad es. i fattori riconducibili alle politiche pubbliche e alle variabili relazionali nella gestione d'impresa. Infatti, come sottolinea Nicholas Gertler del *Center of Excellence for Sustainable Development*, l'implementazione e lo sviluppo di un parco ecoindustriale sono agevolate da politiche pubbliche in grado di incentivare la creazione di ecosistemi industriali. L'azione governativa, ai diversi livelli nazionale e sovranazionale, può attivare la politica definita "*getting the right price*"¹ che incoraggia "*la formazione di un humus sul quale si possano sviluppare sistemi a circuito chiuso attraverso l'aumento dei costi delle pratiche convenzionali (o la diminuzione di quelli simbiotici)*"².

La Provincia di Bologna ha contribuito al database con l'analisi di otto casi di studio: distretto cartario di Capannori, distretto agroalimentare di Langhirano, distretto del mobile di Livorno, distretto ceramico di Sassuolo, Polo chimico e industriale-Apo (Ambito produttivo omogeneo) di Ravenna, Envipark di Torino, Consorzio Zip di Padova, Macrolotto di Prato. Ulteriore contributo della Provincia è stata l'analisi di cinque aree provinciali sottoposte a sperimentazione per la qualifica Apea (Aree produttive ecologicamente attrezzate): Ponte Rizzoli, San Carlo, Cento di Budrio, Tavernelle, Gumiera (Camugnano).

Ciò che accomuna le aree industriali comprese nel progetto è un *approccio sistemico alla sostenibilità*, inteso sia come eco-compatibilità dei processi e dei prodotti, sia come sostenibilità sociale ed eco-compatibilità architettonica. I vantaggi conseguibili riguardano l'*armonizzazione del rapporto tra le comunità locali e gli insediamenti industriali* e il *miglioramento della performance economica delle imprese* grazie al riutilizzo delle risorse-rifiuto e alla gestione condivisa della logistica e delle infrastrutture. La valorizzazione di questi vantaggi si affida in larga parte



agli strumenti del *marketing ecologico*. La consapevolezza delle funzioni del marketing ecologico spiega la rilevanza che assume nel progetto Ecomark che annovera tra i propri obiettivi la realizzazione di *linee guida per la pianificazione e la realizzazione di un piano di green marketing* e il raggiungimento di target di consumatori sempre più ampi e diversificati. Infatti "*il rapporto impresa ed ecologia non può essere solamente regolato da normative, procedimenti autorizzativi, sistemi sanzionatori; è invece necessario trovare una felice e fruttuosa integrazione in grado di conseguire la tutela dell'ambiente e permettere all'impresa nel contempo di sviluppare un adeguato business, il business verde; il marketing ecologico ha tutte le caratteristiche per assolvere in maniera concreta ed efficiente questo ruolo*"³.

**Viviana Melchiorre
Marino Cavallo**

Provincia di Bologna

NOTE

¹ M. Franco, *I parchi eco-industriali. Verso una simbiosi tra produzione, architettura e ambiente*, FrancoAngeli, Milano, 2005, p.37

² *Ibidem*

³ A. Foglio, *Il marketing ecologico. Crescere nel mercato tutelando l'ambiente*, FrancoAngeli, Milano, 2008, p.13

I VANTAGGI DEL BIOTELO IN AGRICOLTURA

OGNI ANNO NEL MONDO SI CONSUMANO 2,8 MILIONI DI TONNELLATE DI FILM PLASTICI UTILIZZATI IN AGRICOLTURA. LA PRODUZIONE E LO SMALTIMENTO DI TALI PLASTICHE HA UN SIGNIFICATIVO IMPATTO AMBIENTALE. LA SOSTITUZIONE CON NUOVI MATERIALI BIODEGRADABILI OFFRE BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI.

Capita spesso di vedere teli neri sui terreni agricoli: significa che in quella azienda si pratica la pacciamatura, tecnica utilizzata su alcune colture principalmente per contenere le malerbe, migliorare le prestazioni produttive e mantenere più pulito il raccolto.

I teli per la pacciamatura sono sostanzialmente realizzati con materiali plastici, contribuendo in questo modo al 45% della domanda mondiale di film plastici in agricoltura, pari a circa 2,8 milioni ton/anno.

Le coltivazioni potenzialmente pacciamabili in Italia nel 2010, in serra e in pieno campo, occupano una superficie totale pari a oltre 230 mila ettari e sono concentrate soprattutto in Puglia, Sicilia, Emilia-Romagna e Campania. Degli oltre 4 milioni di tonnellate (4.015.000), di materie plastiche consumate in Italia ogni anno, 255.000 t (pari al 6%) sono utilizzate in agricoltura. L'80% circa di queste è costituito da polietilene e polipropilene e, in quest'ambito, il 60% è rappresentato da film plastici in Ldpe impiegati per la

copertura e per la pacciamatura. La produzione di tali plastiche implica il consumo di risorse e fonti energetiche non rinnovabili, emissioni di CO₂ e produzione di rifiuti. I teli pacciamanti dovrebbero infatti essere raccolti e smaltiti come rifiuti speciali non pericolosi, ma in realtà ciò spesso non avviene correttamente.

Vista l'entità delle superfici in questione, appare evidente come l'utilizzo diffuso di materiali plastici possa generare impatti ambientali significativi, legati al consumo di risorse da fonti energetiche non rinnovabili, emissioni di CO₂ e produzione di rifiuti.

Il telo biodegradabile, una valida alternativa

La principale alternativa disponibile sul mercato per ovviare a questo tipo di problemi è rappresentata dal *telo biodegradabile* che, anche a fronte delle esigenze del mondo agricolo di riuscire a caratterizzare la produzione con tecniche in grado di conferire un valore aggiunto, sempre più riconosciuto dal mercato finale e dalla distribuzione, si trova quindi in un contesto generale estremamente positivo, sintesi di normative sempre più restrittive nei confronti di prodotti inquinanti, premianti nei confronti di prodotti a minor impatto e di un settore agroalimentare sempre più interessato a garantire l'intera filiera produttiva. I benefici ambientali dati dalla sostituzione del telo in LDPE con il telo biodegradabile sono quantificabili in una riduzione del 88% dei barili di petrolio consumati per la produzione della materia prima, una riduzione del 44% delle emissioni di CO₂ equivalente sempre connesse alla produzione della materia prima e una riduzione del 100% dei rifiuti prodotti. Quando il telo biodegradabile, alla fine della coltivazione, viene freato nel terreno, i

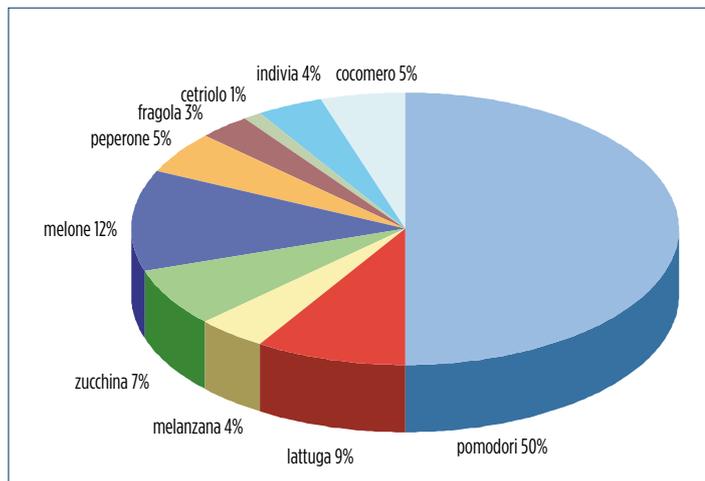


FIG. 1
LA PACCIAMATURA
IN ITALIA

Coltivazioni potenzialmente pacciamabili in campo e in serra, dettaglio per ortaggio.

Fonte: elaborazione GMI su dati Istat 2010.

microrganismi presenti lo trasformano infatti in acqua, anidride carbonica e biomassa.

Il beneficio ambientale (*tabella 1*) si trasforma anche in un beneficio economico in quanto si elimina il costo della raccolta sia per l'azienda (costo della manodopera e dei macchinari utilizzati), sia per la collettività (riduzione rifiuti da conferire in discarica, vista la difficoltà tecnica di un loro recupero).

Per quanto riguarda la raccolta del telo che deve essere avviato a smaltimento si stima infatti un costo pari a 800-1000 euro/ha, dato dal costo della manodopera e dei macchinari utilizzati; in relazione allo smaltimento emerge come, nonostante la presenza a livello locale di numerosi accordi quadro per la raccolta in piattaforme dedicate al riciclaggio del telo in polietilene, questa opzione sia spesso disattesa, visti gli alti costi di trasporto e lavaggio del materiale, oltre che a causa delle problematiche tecnico-impiantistiche causate dall'alta presenza di terra nei teli.

I costi di conferimento in discarica sono pari a circa 120-140 euro/ton, oltre ai costi di trasporto; il peso del rifiuto da smaltire è inoltre da considerarsi maggiorato di circa il 50% per i residui di vegetali e di suolo.

L'analisi evidenzia come, nonostante un maggior costo euro/kg del telo biodegradabile, la consistente riduzione di spessore che si ha con l'utilizzo del biotelo porta ad avere un costo per ettaro praticamente identico, se non leggermente favorevole per quest'ultimo, per arrivare nel complesso a risparmi variabili tra gli 852 e i 1060 euro per ettaro, pari in Italia a risparmi totali compresi tra i 43 e i 172 milioni di euro, sulla base delle percentuali di territorio in cui viene effettivamente sostituita la pacciamatura plastica.

TAB. 1
BENEFICI AMBIENTALI

Superfici potenzialmente pacciamabili e benefici ambientali.

Fonte: elaborazioni Gmi

SUPERFICI PACCIAMATE CON TELO PLASTICO IPOTESI		SCENARI DI MIGLIORAMENTO. SOSTITUZIONE DEL TELO PLASTICO CON TELO BIODEGRADABILE		
Percentuale di terreni pacciamati rispetto alla superficie italiana considerata (230 mila ettari)	Ettari pacciamati	Barili petrolio risparmiati	Ton. emissioni CO ₂ eq evitate	Ton. rifiuti evitati
Opzione 1 20%	46.000	11 mila	9 mila	13.248
Opzione 2 50%	115.000	27 mila	22 mila	33.120
Opzione 3 80%	184.000	33 mila	34 mila	52.992

TAB. 2
BENEFICI ECONOMICI

Superfici potenzialmente pacciamabili e benefici economici.

Fonte: elaborazioni Gmi su dati Valoragri, Apofruit, CemAmbiente, Dielle snc, Hera, Progetto Life-Pianalto

Percentuale di terreni pacciamati rispetto alla superficie italiana considerata (230 mila ettari)	Ettari pacciamati	Ton. film plastico	Risparmi rispetto ai costi di raccolta e smaltimento in discarica con sostituzione al 100% del telo plastico (euro)
Opzione 1 20%	46.000	13.248	43.100.000
Opzione 2 50%	115.000	33.120	107.755.000
Opzione 3 80%	184.000	52.992	172.408.000

I benefici ambientali ed economici

Dall'analisi effettuata e dal confronto con operatori del settore è emerso dunque come sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista economico il telo biodegradabile presenti indubbi vantaggi rispetto al telo tradizionale.

I benefici maggiori emergono soprattutto in relazione allo smaltimento (*tabella 2*), viste le problematiche connesse ai diversi scenari ipotizzabili per i teli plastici:

- rimozione manuale o meccanizzata e successivo smaltimento in discarica/

inceneritore: alti costi di raccolta e di conferimento

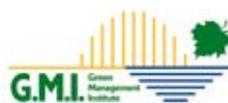
- rimozione manuale o meccanizzata e successivo riciclaggio: trattandosi di rifiuti sporchi, al costo di raccolta e trasporto si aggiunge il costo di lavaggio, fase che tra l'altro presenta alti costi ambientali
- rilavorazione del terreno senza rimozione del film: accumulo di plastica nel terreno e dispersione nella campagna. Si evidenzia quindi come l'utilizzo del telo biodegradabile consenta di raggiungere una serie di obiettivi, coerenti anche con gli obiettivi istituzionali, sia nazionali che locali, in quanto si rende possibile la diffusione su larga scala di tecniche "eco-efficienti" e il conseguente raggiungimento di risultati rilevanti in chiave di prevenzione e/o riduzione dei costi ambientali in agricoltura, che inevitabilmente si deve incamminare sempre di più verso sistemi e logiche produttive a basso impatto ambientale.

GMI RACCONTA L'INNOVAZIONE

GMI svolge attività per enti pubblici e per aziende su temi come l'analisi delle implicazioni economiche delle innovazioni ambientali o l'implementazione degli acquisti verdi, oltre a sviluppare progetti di posizionamento strategico legati al fattore ambientale o realizzare rapporti di sostenibilità. GMI collabora con Ecoscienza, selezionando casi di eccellenza del sistema industriale, per promuovere una cultura che affianchi alle variabili classiche della gestione aziendale il tema della sostenibilità dei processi, dei prodotti e nella comunicazione al mercato.

Il biotelo è prodotto da Protema, azienda milanese che opera nel settore agricolo. Protema utilizza il Mater Bi di Novamont, azienda leader a livello internazionale nel settore delle bioplastiche.

Green Management Institute
www.greenmanagement.org



Ilaria Bergamaschini
Francesco Bertolini

Green Management Institute

LE CICOGNE, UN AUSPICATO RITORNO

LA CICOGNA È DA SEMPRE CONSIDERATA UN SIMBOLO POSITIVO DEL RAPPORTO TRA NATURA E UOMO, GRAZIE ALLA SUA SPICCATO TENDENZA AD ASSOCIARSI ALLA CIVILIZZAZIONE; DOPO UN DRASTICO DECLINO DELLA SUA PRESENZA IN TUTTA EUROPA, SONO IN CORSO ESPERIENZE E PROGRAMMI DI REINTRODUZIONE. IN ITALIA SONO CIRCA 160 LE COPPIE NIDIFICANTI.

La cicogna bianca era presente in Europa già al tempo dei greci e dei romani (almeno a partire dal I sec. a.C.). Molte sono le testimonianze risalenti all'antica Roma; ad esempio Plinio il Vecchio nell'opera *Naturalis historia*, descrive la migrazione delle cicogne e il ritorno allo stesso nido ogni primavera, fornendo indicazioni tali da farci supporre che la specie fosse, all'epoca, piuttosto comune. Giovenale, nelle *Satire*, riferisce di un nido di cicogna costruito sul tetto del tempio della Concordia a Roma, intorno all'anno 100, e descrive l'alimentazione dei nidiacci. Con l'avanzare dei secoli, la popolazione italiana di *Ciconia ciconia* subì un drastico calo che la condusse all'estinzione. Non esistono dati certi che indichino quando avvenne; si può genericamente affermare che le notizie di nidificazioni dopo il 1500 sono sporadiche e dubbie, e quindi datare la scomparsa della specie intorno al XVII secolo. L'evento sembra attribuibile in un primo momento ai massicci prelievi di pulli a scopo alimentare (soprattutto nel Rinascimento), quindi alla pesante persecuzione da parte dell'uomo, e successivamente alle diffuse alterazioni ambientali che hanno interessato le aree di riproduzione modificandole profondamente.

Anche in Europa le popolazioni manifestarono, all'inizio del secolo scorso, un grave decremento. Tra il 1970 e il 1990 si registrarono drastiche diminuzioni degli individui presenti in Belgio, Danimarca, Germania occidentale e Olanda, mentre scomparvero del tutto in Svezia (dal 1954). Anche negli stati dell'Europa centrale e orientale si registrarono perdite, in particolare nelle grandi popolazioni presenti in Lituania, Romania, Bulgaria, Ucraina e Turchia.



1

Le cause del declino

Le cause che hanno portato al declino della specie sono diverse e attribuibili a un concorso di più fattori. Tra i più generali possiamo annoverare i cambiamenti climatici globali; tuttavia i danni più gravi sono da imputare alla distruzione da parte dell'uomo degli habitat adatti alla nidificazione, a causa del forte aumento della popolazione e della sempre crescente manipolazione della natura. Tra le maggiori minacce vi sono l'espansione dell'edilizia abitativa e delle infrastrutture industriali, l'espansione delle colture intensive con la trasformazione della campagna coltivata in monocultura, il prosciugamento delle zone umide, l'immissione di sostanze tossiche o nocive. Inoltre l'uso dei pesticidi e veleni nella lotta a insetti nocivi e topi, produce una riduzione del cibo che indebolisce le cicogne ritardandone la migrazione di ritorno e riducendone la probabilità di successo riproduttivo.

Altrettanto numerosi sono i decessi causati dalla folgorazione, dall'impatto con i cavi delle linee elettriche e con le pale degli impianti eolici. Infine, rilevanti cause del declino della specie sono rappresentate dalla caccia e dal bracconaggio, con un numero di cicogne abbattute ogni anno stimato intorno ai 15.000 individui. In Italia, dove

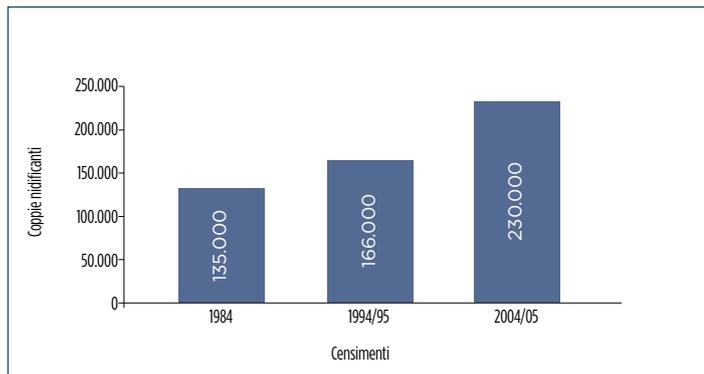
si ha la massima densità di cacciatori d'Europa, ancora oggi molte cicogne sono abbattute illegalmente sullo stretto di Messina, durante la migrazione primaverile. Oggi sono in atto misure finalizzate alla conservazione e alla reintroduzione di questo volatile. In particolare si interviene con azioni di ricostruzione ambientale dei territori situati lungo le rotte migratorie mediante una cooperazione tra Stati e, più in generale, con il contenimento delle cause di morte di origine antropica.

Tra le necessarie misure di protezione è richiesto, ad esempio, il censimento delle linee elettriche potenzialmente pericolose e la loro messa in sicurezza. Sono opportune anche la definizione delle aree critiche nelle quali viene rilevata attività di bracconaggio e la lotta al prelievo illegale delle specie migratrici. È necessario anche un percorso verso la migliore conoscenza della specie, con un monitoraggio permanente e uno studio del fenomeno migratorio. Inoltre si procede con progetti di ripopolamento e protezione della specie attraverso norme specifiche quali la Convenzione di Parigi per la protezione degli uccelli, quella di Ramsar per la protezione delle zone umide, la Direttiva uccelli, la Convenzione di Bonn per le specie migratrici e quella di Berna per la conservazione di piante e animali selvatici.

1 Due esemplari di *Ciconia ciconia* trattenuti in voliera presso un centro di reintroduzione.

FIG. 1
CICONIA CICONIA

Incremento della popolazione nidificante dal 1984 (6th International White Stork Census)



Il ripopolamento

I progetti di ripopolamento e reintroduzione consistono nell'allestimento di stazioni di allevamento della cicogna bianca da parte di associazioni ambientaliste o di privati, nelle quali gli uccelli vivono e si riproducono in cattività. Gli animali sono trattenuti in voliera per 2 o 3 anni, fino alla maturità sessuale che culmina con la formazione della coppia; oppure (tecnica molto utilizzata in passato e ora quasi completamente abbandonata) mediante il taglio delle remiganti che vengono lasciate ricrescere solo una volta formatasi la coppia. L'allevamento ha lo scopo di aumentare il numero delle colonie stanziali e attirare la sosta e l'eventuale nidificazione di individui selvatici di passo; essendo animali gregari, infatti, sono stimolati durante il passaggio migratorio dalla visione di cicogne già residenti.

La reintroduzione di una specie migratrice a lungo raggio come *Ciconia ciconia* è un'operazione molto complessa perché si rischia, trattenendola in semi-cattività, di creare nuclei di animali che hanno perso caratteristiche proprie della specie quali l'istinto migratorio. I sostenitori di queste tecniche di ripopolamento sostengono che la specie non può essere conservata completamente con misure di protezione degli habitat in quanto, durante la migrazione, le cicogne attraversano svariati Paesi nei quali le misure ambientali attuate sono molto differenti; perciò l'alternativa alla conservazione continuativa in allevamenti consisterebbe nel lasciare che la specie si estingua. I contrari, invece, sostengono che interventi così invasivi procurano danni maggiori in termini di protezione della natura e che la possibilità di un recupero di una specie *in extremis* con l'allevamento in cattività possa indurre disinteresse generale per una tutela preventiva. Gli sfavorevoli asseriscono inoltre che sia sbagliato intervenire modificando il comportamento dell'animale e i suoi istinti, denaturalizzandolo così radicalmente, e che la proliferazione di cicogne di diversa origine possa modificare le basi genetiche

delle popolazioni selvatiche ancora stabili, accelerandone il declino.

La prima e più importante stazione di reintroduzione di *Ciconia ciconia* fu fondata in Svizzera nel 1948, da Max Bloesch, un insegnante di educazione fisica di Alteru, dopo che la popolazione si era ridotta dalle circa 140 coppie degli inizi del 1900, ad alcune coppie negli anni 40, per poi praticamente scomparire nel 1950. All'esperienza di ripopolamento svizzera è poi seguita quella dell'Alsazia che, grazie a una ventina di centri specializzati, ha ricostituito la popolazione di cicogne quasi decimata. Stazioni simili a quelle di Bloesch sorsero anche in Germania, Olanda e Svezia. Seguendo le orme degli altri Paesi europei in Italia, nel 1985, la Lipu ha avviato un programma per il ripopolamento della specie a Racconigi (CN), in collaborazione con l'ornitologo Bruno Vaschetti, che ha condotto alla formazione di una colonia stabile e consistente; attualmente circa 30 coppie ogni anno si riproducono nella zona e la presenza delle cicogne allevate ha svolto una funzione di richiamo per quelle selvatiche, originarie di Francia, Germania e Svizzera.

La cicogna bianca in Italia

Tra le prime esperienze italiane di reintroduzione ci fu l'allevamento di Faenza (RA) del commendator Bucci e del suo aiutante Gulmanelli, due appassionati che per anni, dal 1985, hanno fatto riprodurre in cattività molte specie di uccelli. Anche loasi conseguentemente nata a Faenza ha assunto importanza: dal 2009 conta 20 individui stanziali e 60 migratori e negli ultimi anni si è impegnata per ridurre l'intervento dell'uomo, eliminando le misure di trattenimento e limitandosi a fornire nidi, habitat, alimentazione controllata; presso l'Oasi si inanellano tutti gli esemplari e si organizzano iniziative per sensibilizzare la popolazione.

Altri "centri cicogne" sono stati realizzati a Fagagna (UD) nel 1989, a S. Elena di

Silea (TV), al Parco del Mincio (MN), a Massa Marittima (GR), a Manfredonia (FG) e a Sant'Alessio (PV). Legambiente Lombardia è impegnata invece in un programma di ripopolamento in Lombardia sud-occidentale. Un altro progetto di reintroduzione in Emilia-Romagna è stato attuato all'interno dell'ex risaia di Bentivoglio (BO); nella zona si trovano centri come quelli di Medolla (MO), Portomaggiore e Ostellato (FE).

Le iniziative di reintroduzione e conservazione hanno ottenuto significativi risultati; i traguardi ottenuti sono riscontrabili attraverso i censimenti internazionali (4th, 5th, 6th International White Stork Census). Nel 1984 la situazione era molto preoccupante, ma già nel censimento 1994-1995 si osservarono popolazioni stabili o in aumento, che indicarono un arresto del declino confermato dall'ultimo censimento del 2005 (figura 1). In Italia è stata registrata la ricostituzione delle popolazioni autoctone estinte con un totale di circa 160 coppie nidificanti; l'origine del 90% circa di queste è legata alla presenza dei centri e ai programmi di rilascio. La massima concentrazione di cicogne bianche italiane è in Piemonte (dati 2002); un consistente numero di coppie si trova in Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia e in Emilia-Romagna. In Sicilia e in Sardegna si trova un nucleo di 30 individui sicuramente selvatici (non sono presenti centri di reintroduzione); probabilmente sono di origine nord africana, vista la costante espansione della popolazione tunisina.

Grazie alle azioni di reintroduzione e conservazione messe in atto, in Italia la specie si può definire *migratrice regolarmente nidificante e parzialmente svernante* nelle aree limitrofe ad alcuni centri cicogna. La realtà siciliana e, in parte, quella delle popolazioni meridionali, fanno sperare in una possibile ricolonizzazione spontanea della specie. Il graduale incremento delle popolazioni di *Ciconia ciconia* in Italia non è una garanzia per la conservazione della specie a medio e lungo termine, ma rappresenta una notizia confortante perché dalla salvaguardia di questi volatili traiamo benefici anche noi. È infine auspicabile che la stessa attenzione sia rivolta ad altre situazioni a rischio, così da rendere più frequenti interventi di salvaguardia a favore della flora e della fauna autoctone

Alessandra Monti

Tratto dalla tesi di laurea in Scienze naturali "Migrazione della cicogna bianca (*Ciconia ciconia*, Linneo 1758) e nidificazione in Italia", Università di Bologna, dicembre 2010.

LIBRI

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



LE MAREGGIATE E GLI IMPATTI SULLA COSTA IN EMILIA-ROMAGNA 1946-2010

Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna, Università di Ferrara
Collana I quaderni di Arpa
Distribuzione gratuita

La pubblicazione risponde alla necessità di divulgare alcuni importanti risultati emersi nei tre anni del progetto europeo Micore

sullo studio dei fenomeni meteo-marini che hanno causato impatti significativi sulle aree costiere dell'Emilia-Romagna. La ricerca, condotta a partire dalla ricostruzione della serie storica degli eventi, è caratterizzata da un approccio interdisciplinare che ha permesso di integrare l'analisi delle criticità imputabili ai fenomeni fisici con lo studio della risposta del territorio.

La meticolosa raccolta e l'integrazione di tutte le informazioni collezionate hanno consentito di ottenere risultati che potranno essere recepiti nell'attività di previsione e prevenzione dei rischi costieri condotta dal Centro funzionale di protezione civile dell'Emilia-Romagna. Il catalogo delle mareggiate descrive 50 eventi meteo-marini che hanno avuto un impatto dannoso sulla costa emiliano-romagnola dal 1942 al 2010. Le località colpite con maggiore frequenza sono 32 e per ciascuna è descritta nel volume la tipologia di danno (erosione di spiaggia o dune, allagamenti, tracimazioni di canali, danni alle opere a mare, alle infrastrutture e agli stabilimenti balneari). Il periodo tardo-autunnale e il mese di maggio sono i periodi più interessati dagli episodi dannosi. La combinazione di venti dal primo quadrante e di fenomeni di acqua alta è la condizione che risulta essere associata più di frequente alle forti mareggiate; altre situazioni impattanti si verificano in occasione di acque alte superiori a 0.8 metri, anche se associate a moto ondoso inferiore alla soglia che determina la classificazione della mareggiata come significativa.

Il volume è scaricabile dal sito web di Arpa (<http://bit.ly/mareggiate>) oppure può essere richiesto ad Arpa Emilia-Romagna (Vittorio Marletto, tel. 051 6497564, email vmarletto@arpa.emr.it) o al Servizio geologico, sismico e dei suoli della Regione Emilia-Romagna (SegrGeol@regione.emilia-romagna.it).



INQUINAMENTO E SALUTE DEI BAMBINI

Cosa c'è da sapere, cosa c'è da fare

A cura di Giacomo Toffol, Laura Todesco, Laura Reali
Il Pensiero Scientifico Editore, 2010
euro 19,00 pp. 176

Poiché la salute dei bambini è il principale indicatore della salute di una popolazione, la tutela dell'ambiente in cui vivono i bambini si traduce nella garanzia di migliori condizioni di vita per tutti. E per proteggere

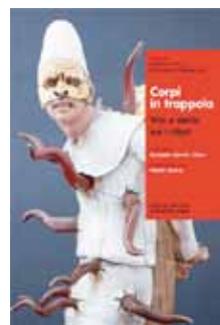
la salute dei bambini è fondamentale tener presente il principio di precauzione.

Da stime dell'Oms sappiamo infatti che più di un terzo delle patologie infantili nella regione europea è dovuto a fattori ambientali modificabili. In quest'ottica si è formato, all'interno dell'Associazione culturale pediatri, il gruppo Pediatri per un mondo possibile a cui appartengono gli autori del volume.

Il libro tratta il tema dell'inquinamento - atmosferico, acustico, dell'acqua e del cibo a quello da radiazioni, per esempio - e offre ai pediatri, ai medici di medicina generale, ai genitori, ma anche agli specialisti e agli amministratori locali, un ricco ventaglio di informazioni scientifiche integrate con raccomandazioni pratiche per porre rimedio alle situazioni critiche.

I curatori del libro sottolineano alcuni aspetti tipici del nostro tempo in relazione al complesso rapporto ambiente-salute: *"Dalla valutazione degli studi scientifici a oggi pubblicati siamo convinti di trovarci di fronte a un passaggio cruciale e dobbiamo imparare a trattare meglio il nostro mondo, l'unico che abbiamo, anche con piccoli gesti quotidiani: usare l'automobile il meno possibile, evitare di sostare con il motore acceso, andare di più a piedi o in bicicletta, contribuire ad attivare progetti come il Pedibus..."*

L'introduzione è di Giorgio Tamburlini, consulente dell'Oms, Ufficio europeo Programma *Children's Health and Environment*.



CORPI IN TRAPPOLA

Vita e storie tra i rifiuti

A cura di Liliana Cori e Vincenza Pellegrino
Editori Riuniti Univ. Press, 2011
euro 23,00 pp. 293

Il rischio ambientale è percepito in maniera differenziata ed è una percezione più diffusa nei paesi ricchi di antica industrializzazione e, sempre più, nei Paesi a economia emergente. È meno diffusa o assente negli altri Paesi e nelle popolazioni più povere.

La "percezione enorme del rischio" è ormai stabilmente presente nella società europea. Fa parte della cultura di europei, anche a prescindere dal livello di reddito. C'è, in generale, una nuova e crescente domanda di *cittadinanza scientifica*, di conoscenza diffusa, di una società democratica capace di rimuovere gli ostacoli alle decisioni partecipate (incluse le decisioni relative all'ambiente, alla salute e al rapporto tra ambiente e salute).

In Campania, nelle province di Caserta e Napoli, la situazione è emblematica: la domanda di cittadinanza scientifica è paragonabile a quella del resto d'Europa, ma la possibilità di soddisfarla è decisamente inferiore. Il libro indaga sulle ragioni di questa situazione attraverso 86 interviste per comprendere cosa si sta sedimentando nelle comunità, quale visione collettiva si sta componendo in uno dei territori più massacrati del nostro Paese, devastato sistematicamente e con consapevolezza.

Come arriva l'inquinamento nel corpo? Dove si ferma? Quali effetti ha? Chi è stato? Come se ne esce? Dalle risposte emerge una sfiducia equamente distribuita, sia verso i potenti, sia verso i vicini di casa. Ma sono forti il desiderio e la disponibilità a cambiare, viaggiando, ed emigrando, ma anche facendo insieme la raccolta differenziata. La Campania è una modernità portata all'estremo, dove si prende sempre più coscienza del rapporto uomo-ambiente, facendo i conti con la storia dei passati cinquant'anni. Convivono in questa collettività, non ancora completamente conscia di sé, la fine apparente della fiducia nel progresso insieme ai nuovi semi del futuro.

LEGISLAZIONE NEWS

A cura di Giovanni Fantini, responsabile area Affari istituzionali e legali, Arpa Emilia-Romagna

NELLA LEGGE SUI CONTI PUBBLICI ANCHE DISPOSIZIONI SUGLI IMPIANTI RADIOELETRICI

Legge n. 111 del 15 luglio 2011 - Disposizioni urgenti per la stabilizzazione finanziaria (GU n. 164 del 16 luglio 2011)

Le leggi che contengono disposizioni finanziarie si confermano provvedimenti *omnibus* nei quali vengono inserite norme dal contenuto estremamente eterogeneo tra loro. Così nell'ultima manovra economica approvata dal Governo è previsto anche un articolo (il 35) che dispone "semplificazioni in materia di impianti di telecomunicazioni". In particolare viene esteso il regime di semplice comunicazione all'ente locale e alle Arpa per tutte le realizzazioni di impianti di debole potenza e di ridotte dimensioni. La nuova norma potrebbe portare delle difficoltà di raccordo con le indicazioni fornite dalle Regioni.

La Regione Emilia-Romagna dovrà a tal riguardo probabilmente verificare la necessità di integrare la nota di indirizzo emanata il 6 luglio 2011 dal servizio Risanamento atmosferico, elettromagnetico e acustico dell'Assessorato Ambiente.

SISTRI: UNA PROROGA CHIAMA L'ALTRA

Legge 12 luglio 2011 n. 106 - Conversione decreto-legge Sviluppo. (GU n. 160 del 12 luglio 2011)

Che nella vicenda Sistri vi fossero poche certezze era cosa nota da tempo, ma che dopo la proroga prevista dal Dm Ambiente 26 maggio 2011 n. 52 ne intervenisse un'altra nel giro di poco più di un mese, francamente erano in pochi ad aspettarselo.

Invece, con la legge di conversione del decreto "Sviluppo" è avvenuto proprio così.

Tale ultima norma infatti prevede un rinvio almeno fino al 1° giugno 2012 della piena operatività del sistema per i produttori di rifiuti pericolosi che hanno fino a 10 dipendenti.

Il nuovo termine per i piccoli produttori dovrà comunque essere fissato dal ministero entro 60 giorni dall'entrata in vigore della legge di conversione del decreto legge 70/2011.

Per gli altri produttori dovrebbe rimanere (il condizionale è d'obbligo) l'avvio scaglionato in base al numero di addetti previsto dal citato Dm 52/2011: pertanto partiranno dal 1 settembre le aziende con più di 500 dipendenti e finiranno il 2 gennaio 2012 quelle con meno di 10 lavoratori. Tappe intermedie anche il 1 ottobre, il 2 novembre e il 1 dicembre.

GIUSTIZIA AMMINISTRATIVA L'ARPA DIVENTA "VERIFICATORE"

Sentenza TAR Marche n. 363 del 26/5/2011 (www.giustizia-amministrativa.it)

Il Dlgs 2 luglio 2010 n. 104 (codice della giustizia amministrativa), in vigore dal 15 settembre dell'anno scorso, ha dato risalto a un istituto, quello della verifica, che potrebbe impattare significativamente con l'attività delle amministrazioni di natura tecnica come le Arpa.

L'art. 66 del citato Dlgs infatti prevede che, quando il giudice amministrativo (pertanto il Tar o il Consiglio di Stato) debba istruire una causa che presenti profili specialistici particolarmente complessi, possa avvalersi di organismi pubblici che compiano accertamenti tecnici garantendo il contraddittorio tra le parti. Ovviamente si deve trattare di organismi pubblici diversi dalle amministrazioni in causa e pertanto sarà probabilmente frequente che il giudice utilizzi enti di altre Regioni.

Una prima significativa applicazione di questo istituto è contenuta nella recente Sentenza del Tar Marche n. 363 del 26/5/2011 che incarica Arpa Emilia-Romagna di verificare l'impatto acustico che sarà prodotto da un parco eolico in via di costruzione nella provincia di Pesaro. Gli oneri di tali prestazioni verranno posti a carico della parte che risulterà soccombente nel procedimento, e saranno determinati applicando il costo orario previsto nel tariffario dell'Agenzia.

RIFIUTI CAMPANIA: AMMESSO LO SMALTIMENTO FUORI REGIONE

Decreto legge 1 luglio 2011 n. 94 (G.U. n. 151 del 1 luglio 2011) "Disposizioni urgenti in tema di rifiuti solidi urbani prodotti nella regione Campania"

Con questo decreto, approvato a maggioranza dal Consiglio dei ministri, considerato lo stato di criticità derivante dalla non autosufficienza del sistema di gestione dei rifiuti urbani non pericolosi, viene ammessa, fino al 31 dicembre 2011, la possibilità di smaltire in altre regioni i rifiuti prodotti dall'attività di tritovagliatura negli impianti della Regione Campania. In attuazione del principio comunitario di "prossimità" i rifiuti campani dovranno comunque avere come destinazione prioritaria le regioni limitrofe alla stessa Campania. Tale norma pone pertanto una parziale deroga al generale divieto di smaltimento dei rifiuti urbani fuori regione, sancito dall'art. 182, comma 3 del Dlgs 152/2006.

Il Dl 94/2011 prevede comunque il nulla osta della regione di destinazione.

La circostanza che il Dl sia stato approvato dal Consiglio dei ministri non all'unanimità

rende tuttavia non scontata la sua conversione in legge

GIORNATA DELLA MEMORIA PER LE VITTIME DEI DISASTRI AMBIENTALI

Legge definitivamente approvata dal Senato il 1 giugno 2011

Con questa norma approvata a larga maggioranza dal Parlamento viene istituita una *Giornata nazionale in memoria delle vittime dei disastri ambientali e industriali causati dall'incuria dell'uomo*.

La data prescelta è quella del 9 ottobre nella quale ricorre la tragedia del Vajont del 1963, una delle più gravi sciagure naturali causate dal mancato rispetto del territorio e degli equilibri ambientali da parte dell'uomo.

La legge prevede che possono essere organizzate manifestazioni, cerimonie e incontri nelle scuole al fine di promuovere la sensibilizzazione su questi temi.

CARTA DELLE AUTONOMIE E AGENZIE AMBIENTALI

Disegno di legge n. 2259 "Carta delle Autonomie Locali", in discussione presso la Commissione Affari Istituzionali del Senato

La I Commissione del Senato sta esaminando, in sede referente, il disegno di legge n. 2259, il quale interviene sulla complessa tematica della redistribuzione delle funzioni attribuite alle Autonomie locali. Tale importante norma è già stata approvata in prima lettura dalla Camera dei Deputati nel giugno 2010.

La bozza di articolato licenziata lo scorso 15 giugno dal Comitato ristretto ha eliminato una disposizione, inserita dalla Camera su sollecitazione della Commissione Ambiente, la quale si premurava di mantenere ferme "le competenze riconosciute per legge all'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale e alle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente".

Tale scelta compiuta dal Comitato ristretto è certamente da stigmatizzare in quanto comporta il rischio concreto di una compressione del ruolo istituzionale delle Arpa-Appa.

È auspicabile pertanto che nel prosieguo del percorso parlamentare del Ddl 2259 la norma a suo tempo approvata dalla Camera venga reintrodotta, evitando così che, da applicazioni troppo schematiche e indifferenziate di principi di semplificazione amministrativa, possa derivare un disconoscimento del valore che ha assunto negli ultimi anni il sistema delle Agenzie ambientali.

EVENTI

A cura di Daniela Raffaelli, redazione Ecoscienza



28-30 SETTEMBRE 2011
FERRARA FIERA

REMTECH 2011

Evento nazionale specializzato nel settore delle bonifiche dei siti contaminati e della riqualificazione del territorio. L'evento è un'occasione di confronto tra i diversi attori del settore: istituzioni, industrie,

settore immobiliare, mondo della ricerca, gli operatori e le associazioni. Tra le iniziative in programma, corsi di formazione di livello internazionale (*Advanced training course on Characterization of Contaminated Sites*) e una ricca offerta di percorsi congressuali, convegni, workshop.

Informazioni www.remtechexpo.com

30 AGOSTO-2 SETTEMBRE 2011 CAVA DEI TIRRENI (SALERNO)

I MODELLI METEO-CLIMATICI, IL MODELLO NUMERICO COSMO-CLM

Il Centro euro mediterraneo per i cambiamenti climatici (Cmcc) e il Cira organizzano, per la prima volta in Italia, un'assemblea internazionale riguardante il modello numerico Cosmo-CLM per la valutazione degli scenari meteo-climatici. Questi modelli permettono di valutare l'evoluzione nel tempo e nello spazio delle variabili atmosferiche quali temperature e precipitazioni. In questo modo è possibile avere informazioni sugli andamenti di queste variabili nel prossimo secolo, soprattutto in termini di anomalie rispetto ai valori attuali. Il 30 agosto è prevista una mattinata dedicata alla divulgazione delle scienze climatiche per studenti universitari.

Informazioni www.cira.it/it/iniziative/cira-cmcc - www.climassemblea.it

21-27 AGOSTO 2011 STOCOLMA

WORLD WATER WEEK. RESPONDING TO GLOBAL CHANGES: WATER IN AN URBANISING WORLD

World Water Week è sostenuta e organizzata ogni anno da Siwi (*Stockholm International Water Institute*) e costituisce un'occasione per fare il punto sul tema globale dell'acqua. Quest'anno al centro degli eventi, in riferimento ai cambiamenti globali, si discuterà delle possibili e necessarie risposte per la tutela del diritto alla disponibilità di acqua, della gestione delle risorse idriche e dello sviluppo di azioni utili a fronteggiare il crescente impatto dei cambiamenti climatici.

Informazioni www.worldwaterweek.org/programme2011

8-11 SETTEMBRE 2011 BOLOGNA

SANA 2011 - SALONE DEL NATURALE

Quest'anno il settore Alimentazione apre esclusivamente ai prodotti biologici certificati. Il settore Benessere è dedicato ai prodotti biologici certificati e naturali. Sarà una commissione di controllo esterna, composta dai rappresentanti degli organismi di certificazione, a verificare le certificazioni.

Informazioni www.sana.it

14-16 SETTEMBRE 2011 ROMA

ZERO EMISSION 2011

La settima edizione della manifestazione è dedicata alle energie rinnovabili per il Mediterraneo, alla sostenibilità ambientale, alla lotta ai cambiamenti climatici e all'emission trading. Coniuga la parte espositiva con convegni, workshop e dibattiti. Ai diversi saloni tematici già presenti negli anni passati si aggiunge Solartech, il salone internazionale dell'energia solare termica e termodinamica. Per la prima volta, inoltre, sarà presente un'area allestita per favorire il confronto tra il mondo della ricerca applicata e quello dell'impresa. C'è spazio anche per la mobilità sostenibile, grazie all'evento dedicato ai veicoli elettrici e ibridi, e a Radio Zeroemission, la web radio del grande network.

Informazioni www.zeroemissionrome.eu

23-25 SETTEMBRE 2011 FIRENZE

FESTIVAL DELL'ENERGIA

La quarta edizione della manifestazione si sposta a Firenze. Oltre 50 appuntamenti tra talk-show, convegni, presentazioni di libri, mostre, spettacoli e iniziative specifiche per il pubblico più giovane, tutti incentrati sul tema "Energia intelligente". La manifestazione affronta le questioni più dibattute: biocombustibili, reti intelligenti, auto elettrica, casa passiva, diritto all'energia, sicurezza energetica, smart city, nuclear e altri ancora. Molto numerosi gli ospiti di livello internazionale.

Informazioni www.festivaldellenergia.it

28-30 SETTEMBRE 2011 RAVENNA

FESTIVAL RAVENNA 2011

Festival su rifiuti, acqua ed energia. Consiste in incontri di tipo informativo-formativo dedicati alle tematiche tecnico-economiche con l'obiettivo di indurre a ripensare strategie e a valorizzare il tema dell'assunzione di responsabilità nel riprogettare soluzioni innovative, efficaci ed economiche, nell'adottare sistemi equi e trasparenti, nell'adottare azioni e investimenti "green". Tutti gli eventi saranno gratuiti, con l'esclusione dei corsi di formazione.

Informazioni www.ravenna2011.it

12-15 OTTOBRE 2011 ROMA

LA SANITÀ PUBBLICA TRA GLOBALIZZAZIONE, NUOVE ESIGENZE DI SALUTE E SOSTENIBILITÀ ECONOMICA: LA SFIDA DELL'INTEGRAZIONE

La conferenza della Siti (Società italiana di igiene) ha tre parole chiave - globalizzazione, nuove esigenze di salute e sostenibilità economica - che sintetizzano gli stimoli principali al cambiamento e alla trasformazione dei sistemi sanitari; sistemi che, seppure con sensibilità e metodologie differenti nel mondo, sono impegnati nell'affrontare le tre problematiche attraverso un miglioramento complessivo della qualità dell'assistenza sanitaria attraverso recuperi di efficacia, efficienza e appropriatezza. Il tema dell'integrazione è declinato nei suoi principali aspetti (tra sanità pubblica e medicina clinica, tra Stato e Regioni, tra globale e locale, tra le diverse società scientifiche, tra ospedale e territorio, tra accademia e Ssn, tra istituzioni e cittadini ecc.), nella convinzione che l'obiettivo di miglioramento della qualità dell'assistenza sanitaria sia perseguibile solo attraverso un "senso di squadra", che coinvolga tutti gli attori in gioco.

Informazioni www.siti2011.org/ita

ABSTRACTS

Translation by Stefano Folli

P. 3 • A PARADISE LOST

Paolo Crosignani

Ircs Cancer Foundation, Milano. Member of the Scientific Committee of International Society of the Doctors for the Environment (Isde)

P. 6 • GIORGIO CELLI, THE HISTORIC POPULARIZER AND ENVIRONMENTALIST

Giorgio Celli, founder of scientific environmentalism in Italy and pioneer of organic farming, died on 11 March 2011. His teaching, once considered utopian, is now considered the basis of environmental reflexion and ecological equilibrium.

Alessandro Bratti

Deputy, former general director of Arpa Emilia-Romagna

ENVIRONMENT AND HEALTH CONTROL, PRECAUTION, PREVENTION

P. 8 • MAKING HEALTHY CHOICES EASY

The environment is a major determinant of health. Which are the main global and local threats? How can institutions and citizens act to protect human health from risks? An interview to **Roberto Bertollini** (WHO/Europe)

Interview by **Daniela Raffaelli**, *Ecoscienza*

P. 10 • ENVIRONMENTAL RESEARCH TO FURTHER EFFICIENT CHOICES

Emilia-Romagna Region is promoting important studies to increase knowledge on the relationship between environment and population's health. All results are released to inform the citizens.

Sabrina Freda

Councillor for Environment, Emilia-Romagna Region

P. 11 • PROSPECTS OF EPIDEMIOLOGIC RESEARCH IN ITALY

Epidemiologic research on environmental issues has much developed in Italy in the last ten years, in particular for the risk regarding air pollution, climate change effects, waste and contaminated industrial sites.

Francesco Forastiere, Carla Ancona, Paola Michelozzi

Department of epidemiology, Regional health service, Lazio Region

P. 14 • PRECAUTIONARY PRINCIPLE AND POLICY PRACTICES

The first formulation dates back to Rio 1992. Since then, an intense debate has developed on uncertainty, risk, burden of proof. Precaution involves decision-making processes and even the concept of democracy.

Mariachiara Tallacchini

Università Cattolica del Sacro Cuore

P. 17 • WHO HEALTHY CITIES NETWORK FOR FUTURE CITIES.

In 2050 over 70% of the Earth population will live in urban areas. Megalopolis (over 10 million inhabitants) will double. The WHO Healthy Cities Network offers support to plan the "cities that will come".

Simona Arletti

Councillor for Environment, Municipality of Modena
National President WHO Healthy Cities Network

P. 18 • ENVIRONMENTAL JUSTICE, THE RISK OF INEQUALITIES

Poorest people generally face a higher exposition to damage by pollution and environmental degradation. Europe calls for a stronger commitment of member States to identify and overcome inequalities.

Andrea Ranzi¹, Giuseppe Costa²

1. Arpa Emilia-Romagna
2. University of Turin

P. 20 • ENVIRONMENT AND HEALTH, A COMMON STRATEGY

In Emilia-Romagna high technical and scientific competences have been developed in epidemiology and in the analysis of environmental determinants. This richness gives an important support to planning and decision-making.

Mariella Martini, Giuseppe Bortone

Emilia-Romagna Region

P. 22 • INTEGRATING KNOWLEDGE, INVOLVING PROTAGONISTS

Monitor project for an environmental and health surveillance of areas near incinerators; *Supersito* project to monitor air quality and its possible epidemiological effects; local prevention processes: these are some examples of the necessary integration of policies and actions furthered by Emilia-Romagna Region.

Pierluigi Macini¹, Stefano Tibaldi²

1 Responsible of Public Health Service, Emilia-Romagna Region
2 General director, Arpa Emilia-Romagna

P. 24 • POLITICS AND KNOWLEDGE, THE IMPORTANCE OF HIA

The relationship between politics and knowledge is difficult, but necessary. Health impact assessment (HIA) is a useful knowledge tool to support decision-making. The application of HIA makes analysis more complex, but it gives an essential and useful contribution through a multidisciplinary and participatory approach.

Fabrizio Bianchi

IFC - CNR, CNR-Tuscany Region Foundation "G. Monasterio", Pisa

P. 26 • PARTICIPATION IN THE SOCIETY OF KNOWLEDGE

A wider participation to territorial management and to the definition of basic choices encourages the responsibility of all the stakeholders. The positive role of local communities is acknowledged in HIA actions in different situations.

Liliana Cori

IFC - CNR

P. 28 • HEALTH IMPACT ASSESSMENT FOR PLANNING

Emilia-Romagna Region, within *Monitor* project, developed a model of HIA that can bring this complex tool from theory to practice.

Marinella Natali, Adele Ballarini

Public Health Service, Emilia-Romagna Region

P. 30 • ENVIRONMENTAL PATHOLOGIES

World Health Organization identifies 85 diseases of environmental origin, causing a meaningful loss of safe

life-years. It is necessary to acquire further knowledge in order to improve prevention.

Aldo De Togni¹, Paolo Lauriola²

1 Department of Public Health, Azienda Usl Ferrara
2. Arpa Emilia-Romagna

P. 32 • CAN AIR QUALITY BE IMPROVED?

The Po valley is one of the most critical area for air pollution, with considerable health effects. The *Supersito* projects will study the non-conventional aspects of air pollution, in order to further more efficient actions.

Vanes Poluzzi¹, Isabella Ricciardelli¹, Eriberto De' Munari¹, Davide Mazza¹, Paola Angelini²

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Public Health Service, Emilia-Romagna Region

P. 34 • MORE PREVENTION IN A CHANGING CLIMATE

Global warming requires an increasing attention on its local effects on health: heat waves, allergic diseases, widespread allochthonous insects, stronger impact of ultraviolet rays.

Carlo Cacciamani¹, Paolo Pandolfi², Stefano Zauli Sajani¹

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Department of Public Health, Azienda Usl Bologna

P. 36 • MONITORING POLLEN FOR PREVENTION AND TREATMENT

It has been assessed that 20% of the Italian population is affected by pollen allergy. A continuous monitoring is therefore essential.

Stefano Marchesi¹, Giovanni Cavagni², Lucio Botarelli¹

1. Arpa Emilia-Romagna
2. Poliambulatorio Dalla Rosa Prati, Parma

P. 37 • DRINKING WATER AND HEALTHCARE

Disinfection treatment of drinking water produces byproducts that can have negative effects on health. The European project HiWate will carry on an exhaustive assessment.

Elena Righi¹, Danila Tortorici²

1. Department of Public Health Science, University of Modena and Reggio Emilia
2. Health and social policies Direction, Emilia-Romagna Region

P. 38 • ASBESTOS IN DRINKING WATERS

WHO excludes hazard through the ingestion of water containing asbestos. European law does not set limit values, while in the Usa there is a maximum value. The state of controls in Emilia-Romagna.

Fabrizia Capuano, Giovanni Pecchini, Enzo Motta, Orietta Sala, Tiziana Bacci

Arpa Emilia-Romagna

P. 40 • HOW TO IMPROVE ACOUSTIC CLIMATE

Health diseases due to noise pollution have been since a long time proven. Several European studies focus on cardiovascular risk. Legislation is adapting in order to develop action plans to limit exposition.

Carla Ancona¹, Gaetano Licitra²

1. Department of Epidemiology, Regional Health Service, Lazio Region
2. Arpa Toscana

P. 42 • HUMAN BIOMONITORING TO MEASURE CONTAMINATION

Human biomonitoring assesses the exposition to pollutants. This tool potentially has an important role for prevention. A project is studying the exposition to the emissions from incinerators.

Laura Erspamer¹, Carlo Alberto Goldoni², Silvia Fustinoni³

1. Arpa Emilia Romagna
2. Department of Public Health, Ausl Modena
3. "Clinica del lavoro L. Devoto", University of Milan and IRCCS Ca' Granda Foundation, Ospedale Maggiore Policlinico, Milan

P. 44 • PROTECTING THE BATHERS' HEALTH

According to the new legislation on bathing water, Emilia-Romagna Region adopted an integrated approach for quality classification.

Marinella Natali

Public Health Service, Regione Emilia-Romagna

WEATHER FORECAST FROM BERNACCA TO INTERNET

P. 46 • ADVERSE CONDITIONS FOR METEOROLOGY IN ITALY

Fragmentation of services, unprepared public, lack of professional regulation: these are the main critical issues preventing the correct acknowledgement of the discipline in Italy. The great technical and scientific evolution is not sufficient.

Stefano Tibaldi

General director, Arpa Emilia-Romagna

P. 48 • THE "FORECAST ANXIETY" OF THE WEATHER PUBLIC

Weather forecasts have greatly increased their reliability and can be found everywhere, but a maturation of the public is still necessary.

Luca Mercalli

Società Meteorologica Italiana

P. 50 • WEATHER COMMUNICATION FROM BERNACCA TO INTERNET.

In the '60s the Italian TV tried to spread the culture of weather forecast. The media offer on weather has since then enormously widened. The public seems not to have acquired more competence, though.

Alessandra De Savino

Collaborator of Arpa Emilia-Romagna
Coordinator of this service on meteorology

P. 52 • THE CIVIL ROLE OF AIR FORCE.

The weather service of the Italian Air Force has always covered an institutional role, also at an international level. It takes part to many advanced projects and research activities and offers several services.

Costante De Simone, Paolo Capizzi

General office Aerial space and meteorology,
General Staff of the Italian Air Force

P. 54 • OPERATIVE METEOROLOGY AND CIVIL PROTECTION

The possibility to forecast short-term evolution of weather conditions is a key issue for civil protection. The network of Functional centers ensures the necessary information and risk assessment.

Bernardo De Bernardinis

President of Ispra, former assistant chief of the National civil protection department.

P. 56 • SCIENTIFIC RESEARCH AND METEOROLOGY

Basic and applied research of Isac-Cnr encompasses all the aspects of meteorological studies. The institute

developed several models, collaborating with many other organizations.

Cristina Sabbioni

Institute of Atmospheric Sciences and Climate of the Italian National Research Council (Isac-Cnr)

P. 58 • THE EDUCATION OF METEOROLOGISTS IN ITALY

Despite many difficulties, a qualified education offer has been developed in Italy. The future is uncertain, due to the anticipated reduction of University staff. Meteorologists are however essential to produce and interpret data on climate change.

Rolando Rizzi

President of the laurea degree course in Physics of atmosphere and meteorology, University of Bologna

P. 60 • NATIONAL FORECASTS FOR AGRICULTURE

Improving agronomic practices, alert against extreme events, support to environmental sustainability: these are some of the goals of agrometeorology.

Maria Carmen Beltrano, Stanislao Esposito

Research Unity for Climatology and meteorology applied to agriculture, Agriculture research and experimentation council (Cra-Cma)

P. 62 • 25 YEARS OF REGIONAL METEOROLOGY IN EMILIA-ROMAGNA

HydroWeatherClimate Service of Arpa Emilia-Romagna was started in 1986, mainly as a support to agriculture. Today it is a point of reference, both at a national and at an international level.

Carlo Cacciamani

Director of HydroWeatherClimate Service, Arpa Emilia-Romagna

P. 64 • ACTIVITIES AND PROSPECTS OF THE WEATHER SERVICE OF PIEMONTE

Piemonte Region offered has a long experience in the territorial organization of an alerting system for hydrogeological risk. The collaboration with other institutions to develop civil protection and environmental monitoring is essential.

Renata Pelosini¹, Stefano Bovo²

1. Arpa Piemonte
2. Civil protection service, Piemonte Region

P. 66 • THE WEATHER SERVICE OF ARPA VENETO

Forecast products of the Regional department for territorial safety are mainly directed to civil protection and touristic resorts. Elaboration is done with advanced specialistic instruments.

Anselmo Cagnati, Alberto Luchetta, Marco Monai, Francesco Sommovilla, Gabriele Tridello

Arpa Veneto

P. 68 • TUSCANY, THE EXPERIENCE OF CONSORZIO LAMMA

Consorzio Lamma was founded to provide weather information supporting civil protection. At present it provides also many other services, such as forecast for sport events and environmental modeling.

Matteo Rossi

Consorzio Lamma

P. 70 • MARCHE REGION, A LONG HISTORY OF METEOROLOGICAL STUDIES

Since the foundation of the first observatory in 1850, meteorology in the Marche region has faced a great evolution.

Weather Staff of the Functional center, Marche Region

P. 72 • SARDINIA AND AGROMETEOROLOGY

The weather service of Sardinia was founded to support agriculture. The activities now include the study on desertification risk, climate change and ecosystem characterization.

Giuseppe Bianco

Director of Hydro-Weather-Climate Service, Arpa Sardegna

P. 74 • THE MULTIRISK FUNCTIONAL CENTER OF CALABRIA

Founded after an hydrogeological emergency, the center now aims at improving modeling and empower the instrument network.

Raffaele Niccoli, Francesco Fusto

Multirisk Functional center of Calabria

P. 76 • THE (DIS)UNITED ITALY OF WEATHER SERVICES

A review of institutional weather service shows a fragmented and dishomogeneous country.

Alessandra De Savino

P. 82 • ACTING FOR CLIMATE BEYOND PROPHECIES OF MISFORTUNE

The (temporary) disappearance of sensationalistic reports on the menace of climate change is not necessarily bad news: it is important to focus on actions to transform society towards sustainability.

Karl-Ludwig Schibel

Coordinator of Climate Alliance Italy

P. 84 • SISTRI AT START, AMONG UNCERTAINTIES AND INTERPRETATIONS

The traceability system for industrial waste faced many postponements. The legislative framework is still not totally clear.

Matteo Angelillis

Arpa Emilia-Romagna

P. 89 • ECOMARK PROJECT ON ECOINDUSTRIAL PARKS

European project Ecomark aims at steering marketing services and innovative services to sustainability principles.

Viviana Melchiorre, Marino Cavallo

Province of Bologna

NEWS

P. 90 • THE ADVANTAGES OF BIOPLASTIC GROUND SHEETS IN AGRICULTURE

2,8 million tons of agricultural plastic sheets are used every year in the world. Their production and disposal have a meaningful environmental impact. The replacement with new biodegradable materials brings environmental and economic benefits.

Iaria Bergamaschini, Francesco Bertolini

Green Management Institute

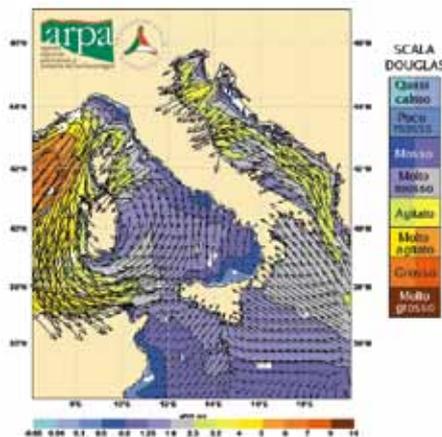
P. 92 • STORKS, AN AUSPICABLE RETURN

The stork has always been regarded as a symbol of the relationship between nature and man, thanks to its strong tendency to join the civilization; after a drastic decline of its presence throughout Europe, programs of reintroduction and experiences are going on. In Italy there are about 160 nesting pairs.

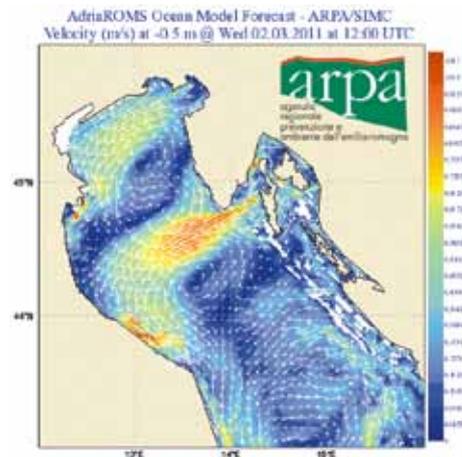
Alessandra Monti

Sulla pagina dedicata al mare del sito web www.arpa.emr.it/sim si trovano ogni giorno informazioni meteorologiche e oceanografiche per il mare e la costa. Attraverso la pagina web è possibile consultare in forma grafica e numerica i dati aggiornati ogni 30 minuti di altezza, direzione e periodo delle onde e la temperatura del mare, rilevate dalla boa ondometrica di Arpa collocata al largo di Cesenatico.

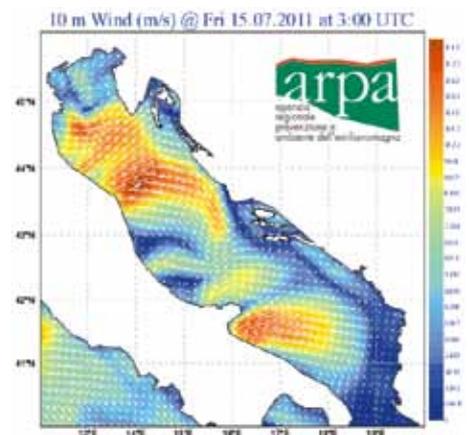
Nella sezione dedicata alle **previsioni dello stato del mare** sono consultabili con cadenza trioraria le mappe di previsione di altezza significativa e direzione delle onde dei mari Italiani e il dettaglio della zona costiera dell'Emilia-Romagna. Queste mappe permettono di valutare le condizioni del mare, come nel caso dell'intensa mareggiata del 2 marzo 2011 mostrata nella figura a fianco.



Le mappe delle **previsioni giornaliere delle correnti** per l'Adriatico settentrionale e meridionale, della temperatura del mare e della salinità a due livelli di profondità (-5 e -10 m) sono accessibili nella sezione dedicata alla previsioni oceanografiche. L'Adriatico è spesso soggetto a rapide variazioni del livello del mare, perciò le mappe dell'elevazione della superficie del mare sono rappresentate a cadenza oraria.



Una previsione meteorologica particolarmente importante per il mare è quella relativa al **vento**: sul sito è pertanto visualizzata la previsione trioraria dell'intensità e direzione del vento sul mare Adriatico. Chi volesse consultare invece le previsioni del vento e di altre grandezze meteorologiche sul nord Italia può consultare la pagina delle **previsioni numeriche** accessibile dalla pagina principale. Anche i **dati meteorologici** osservati sono consultabili nella sezione "Osservazioni e dati" accessibile dalla pagina principale.



Tutte le previsioni, formulate attraverso modelli numerici, sono aggiornate di norma entro le 10.00 di ogni giorno e coprono un intervallo di tempo di tre giorni (+72 ore a partire dalle 00.00 utc del giorno di emissione). Oltre alle previsioni numeriche, sulla pagina mare sono presentate le previsioni meteorologiche di dettaglio per le province costiere.

Chi desidera infine avere molte altre informazioni sugli aspetti ambientali e sanitari legati al mare può consultare le pagine della Struttura oceanografica Daphne (www.arpa.emr.it/daphne) e quelle dedicate ai temi ambientali mare (www.arpa.emr.it/mare) e balneazione (www.arpa.emr.it/balneazione)



Io sono me
più il mio ambiente
e se non preservo
quest'ultimo
non preservo me stesso.

José Ortega y Gasset

