



**Società Nazionale degli
Operatori della Prevenzione**

Rivista trimestrale • aprile 2006 n. 67, anno 21

ISSN 1720-9714

DOSSIER INCENERITORI

ZANZARA TIGRE: UN PROBLEMA DI SALUTE PUBBLICA

TRENT'ANNI DA SEVESO



indice



Rivista trimestrale della Società nazionale degli operatori della prevenzione

Editore: Snop • Società nazionale operatori della prevenzione • Via Prospero Finzi, 15 - 20126 Milano
www.snop.it

Numero 67 maggio 2006 • anno 21

In copertina: *Il dono dell'immondizia*
foto di Romeo Bassoli

Direttore responsabile: Claudio Venturelli
Direttore: Alberto Baldasseroni
Direttore editoriale: Eva Benelli

Comitato scientifico di redazione:
Alberto Baldasseroni, Maria Elisa Damiani, Sara Franchi, Paolo Lauriola, Gianpiero Mancini, Luca Pietrantonio, Luigi Salizzato, Domenico Taddeo, Claudio Venturelli, Luciano Venturi

Redazione: Paolo Gangemi, Stefano Menna, Anna Maria Zaccheddu

Grafica e impaginazione: Corinna Guercini
Copertina: Bruno Antonini

Zadigroma, via Monte Cristallo, 6 - 00141 Roma
tel. 068175644 e-mail: redazione@zadigroma.it

Stampa: Tipografia Graffiti srl - Pavona (Roma)

Abbonamento ordinario per 4 numeri: 30,00 euro
abbonamento istituzioni per 4 numeri: 50,00 euro
quota sociale annuale ordinaria: 50,00 euro
quota sociale annuale sostenitore: 80,00 euro
c/c postale n. 36886208 intestato a Snop,
indicare causale del versamento e indirizzo
Singolo numero: 10,00 euro

Autoriz. Tribunale di Milano n. 416 del 25/7/86
Tariffa regime libero: Poste Italiane SpA sped. in abbonamento postale 70% DRCB Roma.

L'editore Snop, titolare del trattamento ai sensi e per gli effetti del D.Lgs. 196/2003, dichiara che i dati personali degli abbonati non saranno oggetto di comunicazione o diffusione e ricorda che gli interessati possono far valere i propri diritti ai sensi dell'articolo 7 del suddetto decreto.

Ai sensi dell'art. 2 comma 2 del Codice di deontologia relativo al trattamento dei dati personali nell'esercizio dell'attività giornalistica, si rende nota l'esistenza di una banca dati personali di uso redazionale presso Zadigroma, via Monte Cristallo 6.
Responsabile trattamento dati: Angelo Todone.

I dati necessari per l'invio della rivista sono trattati elettronicamente e utilizzati dall'editore Snop per la spedizione della presente pubblicazione e di altro materiale medico-scientifico.

Iva assolta dall'editore ai sensi dell'art. 74 lettera C del DPR 26/10/1972 n. 633 e successive modificazioni e integrazioni, nonché ai sensi del DM 29/12/1989.

Non si rilasciano quindi fatture (art. 1. c. 5 DM 29/12/1989).

Finito di stampare nel mese di maggio 2006

Vita da Snop	2
Editoriale	
La zoonosi dei poveri	3
<i>Luciano Venturi e Raffaella Angelini</i>	
Confronti	
Giovanni Berlinguer: «una politica europea per la salute degli immigrati»	5
Intervista di <i>Paolo Gangemi</i>	
Nel nuovo Piano sanitario entra l'Evidence based prevention	7
<i>Giuliano Tagliavento</i>	
Alta definizione	
Contro la zanzara tigre, la lotta è integrata	8
<i>Paola Angelini e Claudio Venturelli</i>	
Dossier inceneritori	
Inceneritori, istruzioni per l'uso	12
<i>Paolo Lauriola</i>	
Rifiuti solidi, la parolad'ordine è minimizzare	14
<i>Fabrizia Capuano e Gianna Sallese</i>	
Le emissioni si abbattano con le nuove tecnologie	17
<i>Giuseppe Viviano e Gaetano Settimo</i>	
Salute in cenere?	20
<i>Fabrizio Bianchi, Michela Franchini, Nunzia Linzalone</i>	
Vivere vicino agli inceneritori: le esperienze italiane	25
<i>Andrea Ranzi</i>	
Il monitoraggio dell'ambiente: una valutazione continua del rischio ..	32
<i>Claudio Minoia</i>	
Quell'idea di rischio, che la ragione scientifica non conosce	35
<i>Stefano Beccastrini</i>	
Così parlò il comitato	37
<i>Roberto Romizi</i>	
Alta definizione	
I danni da diossina: una tragedia lunga trent'anni	40
<i>Paolo Gangemi</i>	
La storia è per la comunità ciò che la memoria è per l'individuo	41
<i>Alberto Baldasseroni</i>	
La parola a...	
RLS: più ascolto, più collaborazione, più cultura della sicurezza	44
<i>Marco Bazzoni, Andrea Coppini, Mauro Marchi</i>	
Botta e risposta sull'Ebp	
Dipartimenti di prevenzione e outcome	46
<i>Marco Petrella, Igino Fusco Moffa, Maria Donata Giomo</i>	
Il bicchiere è mezzo vuoto o mezzo pieno?	47
<i>Alberto Baldasseroni</i>	

Premio Martignani alla IV edizione

È il 31 luglio 2006 la scadenza fissata per la presentazione delle candidature per la quarta edizione del Premio Martignani, promosso dall'Aie (Associazione italiana di epidemiologia) e sostenuto, tra le altre organizzazioni e istituzioni, anche dalla Snop. Anche quest'anno si vuole celebrare il contributo che Alessandro Martignani ha dato al settore della pre-

venzione nei luoghi di lavoro, premiando un progetto di cooperazione internazionale che si sia dimostrato efficace nel contrastare gli effetti negativi sulla salute. Nell'edizione del 2006, in particolare, si vuole porre l'attenzione sulle attività di collaborazione internazionale con Paesi in via di sviluppo che sono state realizzate con il sostegno di enti locali e aziende sanitarie pubbliche. È evidente il

fatto che progetti di questo tipo servano anche a consolidare e migliorare i servizi sanitari del nostro Paese.

Possono essere considerate adatte per la candidatura alla gara quelle iniziative che, cominciate dopo gennaio 2000, saranno in fase avanzata o addirittura concluse per luglio 2006.

I progetti che possiedono le caratteristiche descritte dal bando possono essere molteplici. L'aspetto importante e requisito indispensabile è che questi programmi comprendano almeno una componente di assistenza sanitaria, di prevenzione o di promozione della salute. L'assegnazione del Premio è prevista per il prossimo

autunno a Bagnacavallo, durante una giornata di studio. La commissione giudicante sarà composta da esperti segnalati sia dalla segreteria del Premio che dall'Aie.

È prevista, inoltre, la pubblicazione di un catalogo delle schede raccolte all'interno della collana Dossier dell'Agenzia sanitaria regionale dell'Emilia Romagna.

Per quanto riguarda i criteri di valutazione, infine, si sottolinea l'importanza che verrà attribuita ad aspetti fondamentali come la riproducibilità dei progetti e le ricadute sui servizi pubblici. Per informazioni: premiomartignani@regione.emilia-romagna.it ●

Ecuador-Italia: un progetto di cooperazione internazionale

Il 2 novembre 2004, dopo due anni di cooperazione tra Iss e Ifa (Corporacion para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral) di Quito (Ecuador), è stato siglato un accordo di collaborazione tra le due istituzioni. La Snop, in particolare la sezione regionale Marche, ha aderito al progetto di cooperazione Ecuador-Italia, soprattutto per le prossime fasi di svi-

luppo. Fino ad oggi sono state promosse iniziative come l'organizzazione dei seminari internazionali "Processo di globalizzazione, salute e sicurezza dei lavoratori e dei cittadini" e "Globalizzazione e salute" del marzo 2005, l'edizione di un testo sui metodi di determinazione e valutazione dei rischi occupazionali e ambientali a basso impatto tecnologico ed economico e, infine, il supporto alla Conferenza

Internacional svoltasi a Quito nel marzo 2006. Uno degli effetti della globalizzazione è di dover affrontare i temi della sicurezza e della salute dei lavoratori, da un lato in un'ottica internazionale, dall'altro dal punto di vista specifico delle situazioni sociali. I programmi di cooperazione internazionale devono eliminare la subordinazione dei Paesi poveri rispetto a quelli industrializzati. Fondamentale è la collaborazione sui temi di sicurezza e salute dei lavoratori. Tra gli obiettivi futuri del progetto ci sono la sensibilizzazione e la formazione dei soggetti interessati, l'organizzazione di campagne di igiene industriale e ambientale a

basso costo, lo sviluppo di una produzione editoriale tecnica e scientifica sui rischi occupazionali e ambientali e di archivi di dati e flussi informativi. I partecipanti ai corsi dovranno mostrare competenze tecniche e linguistiche di base. È previsto il coinvolgimento delle istituzioni ecuadoriane, dei sindacati, delle università e delle imprese locali. I "quattro assi" su cui si prevede che si svilupperà il progetto sono: la coltivazione delle banane, la floricoltura, le industrie manifatturiere delle confezioni tessili e delle calzature nonché degli assemblaggi elettrici, elettro-meccanici ed elettronici e, infine, il petrolio. ● *m.m.*

La zoonosi dei poveri

Luciano Venturi e Raffaella Angelini

L'influenza aviaria, già nota come "peste aviaria", è conosciuta da oltre un secolo: Centanni e Savonuzzi ne dimostrarono l'eziologia virale all'inizio del Novecento. Una malattia, quindi, con cui ci si trova a fare i conti da lungo tempo e che negli scorsi anni ha provocato, in Lombardia e Veneto, perdite economiche per diversi milioni di capi morti o abbattuti. Nel settembre 2005, però, con l'accensione dei riflettori mediatici sui pericoli per la salute umana, il timore che questa malattia del pollame possa evolvere in pandemia ha assunto connotazioni molto simili al panico: un fenomeno di dimensioni non commisurate al reale stato di evoluzione dell'influenza aviaria su cui, per chiarezza di ragionamento, vanno fissati alcuni punti. L'influenza dell'uomo rappresenta un importante problema di sanità pubblica per il numero di soggetti che colpisce, per il significativo eccesso di ospedalizzazioni e di morti che determina e, infine, per gli elevati

costi economici e i disagi sociali che caratterizzano il periodo epidemico. Il principale strumento per combattere l'influenza è la vaccinazione che è universalmente riconosciuta come il mezzo più efficace e conveniente per prevenire la malattia e le sue complicanze, oltre che per intervenire concretamente sulla diffusione dell'infezione. I virus influenzali hanno la spiccata tendenza a modificarsi, cioè ad acquisire cambiamenti nelle proteine di superficie che consentono loro di aggirare la barriera di difesa dell'organismo umano rappresentata dalla immunità prodotta dalle precedenti esposizioni a virus influenzali. Fino a che questi cambiamenti sono di piccola entità è possibile, mediante un'attenta sorveglianza mondiale, monitorare la diffusione e il comportamento del virus modificato e preparare i vaccini da proporre alle categorie di soggetti maggiormente a rischio. È però possibile che i virus di tipo A subiscano mutazioni di maggiore entità dando origine a nuovi sottotipi con caratteristiche

antigeniche molto diverse rispetto a quelli precedentemente circolanti. I sottotipi H5 e H7 sono particolarmente pericolosi perché caratterizzati da un potenziale pandemico, cioè dalla capacità di provocare epidemie capaci di estendersi a tutte le popolazioni del globo terrestre come le tre del secolo scorso: la *Spagnola* del 1918-1919 che ha causato dai 20 ai 40 milioni di morti e, meno catastrofiche ma pur sempre gravate da un considerevole bilancio di morte e sofferenza, l'*Asiatica* del 1957 e la *Hong Kong* del 1968. L'ipotesi che il virus H5N1 attualmente circolante possa modificarsi dando origine a un nuovo virus in grado di determinare una pandemia è un evento non affatto scontato, che per manifestarsi necessita che il virus evolva in un percorso innaturale e assai ostile e sia in grado di compiere il "salto di specie" dal pollame all'uomo trovando le condizioni per una sua ricombinazione antigenica. I casi umani fino ad ora verificatisi hanno riguarda-

to persone che vivevano in condizioni di forte promiscuità uomo-animale e bassissimo livello igienico. Non è mai stata dimostrata, inoltre, la trasmissione interumana del virus. Non esiste alcuna evidenza scientifica che l'uomo possa ammalarsi di influenza aviaria consumando carni o prodotti di origine avicola lavorati e preparati secondo le normali pratiche in uso nei Paesi economicamente sviluppati. Ciò detto, vi sono motivi per definire l'influenza aviaria una malattia globalizzata. I casi umani del Sud est asiatico sono condizionati da abitudini alimentari a rischio, dai locali sistemi tradizionali di allevamento del pollame e soprattutto da condizioni di povertà che sono il frutto di una globalizzazione selvaggia

gli autori

▷ Luciano Venturi e
▷ Raffaella Angelini
Dipartimento
di sanità pubblica,
Ausl di Ravenna

del mercato che impedisce alle comunità di uscire dal sottosviluppo: servizi sanitari di base pressoché inesistenti, acqua potabile, fognie e altre infrastrutture di bassissimo livello o assenti.

Un pollo uguale per tutti

Sono altrettanto innegabili gli effetti delle assurde regole sugli scambi commerciali dei prodotti della produzione primaria alimentare, animale e vegetale, im-

poste dalla Wto, l'Organizzazione mondiale del commercio. La genetica in avicoltura è unicamente nelle mani di due multinazionali che hanno creato un "pollo" globalizzato esattamente identico, in *performance* e caratteristiche del prodotto, in Asia, Europa e America. Superando così, in omologazione, anche alcuni prodotti di consumo paradigmatici della società di fine secolo: calzature sportive, bevande, sistemi operativi informatici. «Il cibo resta, in ogni caso, un bene assolutamente e fondamen-

talmente diverso da qualunque altra merce per la sua natura, la sua origine, i suoi modi e mezzi di produzione» (Dichiarazione sulla sovranità alimentare dei popoli), con ciò rafforzando le motivazioni perché l'agricoltura non debba rientrare tra le materie di regolamentazione della Wto. L'influenza aviaria, così come si è manifestata, ha dimostrato di essere una "zoonosi dei poveri": sono infatti i poveri che hanno bisogno di convivere con volatili infetti e inoltre sempre poveri sono coloro che

più avversano le necessarie drastiche misure di controllo sanitario della malattia il cui costo ricade sempre pesantemente su di loro. Volendo, paradossalmente, individuare aspetti positivi in questo allarmante quadro potremmo dire che la lotta alla povertà, oltre ad avere motivazioni etiche e solidaristiche, trova qui la dimostrazione di una sua efficacia nel controllo di quelle malattie diffuse, là dove hanno origine, che minacciano anche le popolazioni dei Paesi economicamente sviluppati. ●

Giovanni **Berlinguer**: «una politica europea per la salute degli immigrati»

Intervista di **Paolo Gangemi**

La composizione sempre più multiculturale e multi-etnica dell'Europa sta provocando cambiamenti importanti anche in ambito sanitario. La società europea sta affrontando seriamente la questione della salute degli immigrati, ma dal punto di vista legislativo manca ancora un orientamento unitario. L'Italia ha una legislazione particolarmente progredita: l'articolo 32 della Costituzione stabilisce che la salute è un "fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività". Ciò implica che in Italia anche un extracomunitario clandestino ha diritto alle cure essenziali, ma questo principio non è riconosciuto in tutti gli altri Stati. Per questo una proposta al Parlamento europeo, perché emani una direttiva che ne stabilisca il valore a livello comunitario, è stata presentata recentemente da uno schieramento che comprende eurodeputati di molti Stati e di tutti i principali gruppi parlamentari. Uno di questi è Giovanni Berlinguer, politico di for-

mazione medica, che nel corso della sua carriera si è occupato di medicina sociale ed è stato presidente del Comitato nazionale di bioetica. Secondo Berlinguer «non sarà facile far passare quest'idea, anche perché vale il principio di sussidiarietà, per cui l'assistenza sanitaria è compito dei singoli Stati. Del resto la storia ci insegna che i Paesi europei hanno spesso privilegiato i propri interessi rispetto alla salute: già alla fine dell'Ottocento, proprio quando si iniziava a pensare alle prime politiche sanitarie europee, alcuni Paesi, come la Gran Bretagna, si rifiutavano di accettare misure semplici come i controlli sulle navi». Nonostante le difficoltà, Berlinguer si dichiara comunque ottimista: «in tutto il Parlamento europeo è molto forte la sensibilità verso i diritti umani, e le cure essenziali sono un diritto primario». Se l'iniziativa avrà successo, la direttiva del Parlamento europeo obbligherà gli Stati membri ad adeguare le proprie legislazioni.

Sul problema della salute degli immigrati manca una politica comunitaria. In Italia vale il principio, garantito dall'articolo 32 della Costituzione, che ogni individuo abbia diritto alla salute. Uno schieramento trasversale, di cui fa parte l'eurodeputato Giovanni Berlinguer, chiede che questo diritto sia riconosciuto dal Parlamento europeo. A livello sociosanitario il problema viene affrontato anche grazie ai mediatori culturali. Si presenta però un altro problema: l'emigrazione degli operatori sanitari indebolisce i loro Paesi d'origine.

Però, aggiunge Berlinguer, «per affrontare il problema della salute degli immigrati non basta un'iniziativa politica, ma serve un impegno da parte di tutti: servizi sanitari pubblici, organizzazioni non governative, sindacati e associazioni religiose».

L'importanza dei mediatori culturali

Nella cura di un immigrato si pongono vari problemi culturali: può essere difficile comprendere la sua situazione sanitaria, sia per motivi linguistici che per tradizioni culturali,

ma viceversa può anche essere difficile per un immigrato capire l'approccio diagnostico e terapeutico occidentale. «Per questo sono molto utili le figure dei mediatori culturali, che oltre a fungere da interpreti traducono anche da un punto di vista più generale. Per poter svolgere questo ruolo è necessaria una notevole conoscenza sia della realtà europea che di quella originaria degli immigrati: è importante quindi una seria attività di formazione, rivolta sia ai cittadini europei sia agli immigrati ormai stabiliti da tempo nel Paese d'adozione».

Da un lato il mediatore può per esempio ricordare ai medici europei che per una donna di fede islamica potrebbe essere inaccettabile essere visitata da un medico di sesso maschile; dall'altro può anche, per rimanere su un esempio analogo, spiegare a un immigrato musulmano che in base alla sua religione può essere dispensato dal digiuno del *ramadan* per gravi motivi di salute. E proprio di questo si è occupato recentemente anche il Comitato nazionale di bioetica: pur insistendo sull'importanza del ruolo del mediatore culturale, il Comitato ha stabilito che in ultima istanza le credenze etiche, ideologiche o religiose di un immigrato, se riguardano la propria persona, vanno sempre rispettate. Diverso è il discorso se un'usanza implica un danno a un'altra persona: è il caso delle mutilazioni genitali femminili che, come ricorda Berlinguer,

spesso vengono praticate clandestinamente anche in Europa. «È un problema doloroso, e c'è stato un tentativo, all'ospedale Careggi a Firenze, di effettuarle in ambito ospedaliero nell'ottica della riduzione del danno, cioè in condizioni igieniche e con tecniche migliori per limitarne almeno le conseguenze più drammatiche. Poi però la contraddizione di queste pratiche con il codice deontologico medico ha portato alla fine della sperimentazione. Oggi si cerca, proprio con l'aiuto dei mediatori culturali, di spiegare che queste pratiche non sono previste da norme religiose, e di sostituirle con atti simbolici che le possano rimpiazzare».

L'emigrazione del personale sanitario

A parte questi casi estremi, comunque, Berlinguer è convinto che la diversità

culturale può in generale rappresentare un arricchimento reciproco dal punto di vista medico: «alcune pratiche orientali, come l'agopuntura o la medicina tradizionale cinese basata sulle erbe, offrono principi, procedure e sostanze che possono essere introdotte, anche parzialmente, nella medicina europea. D'altra parte la scienza occidentale ha enormi potenzialità per la salute delle popolazioni dei Paesi in via di sviluppo. Non sempre però le opportunità vengono sfruttate nel modo migliore: spesso i programmi di aiuto convogliano i medici su progetti dedicati a malattie specifiche, ma così li si sottrae ai servizi sanitari locali, impedendo che si sviluppino adeguatamente». Un'altra questione di attualità è quella della presenza in Europa di molti medici e infermieri provenienti dai Paesi in via di sviluppo. Berlinguer ha le idee molto

chiare rispetto a questo fenomeno: «considero un crimine il fatto che i Paesi ricchi, che pure aiutano quelli poveri con campagne di solidarietà, di fatto gli sottraggano il personale qualificato, l'unico in grado di affrontare in modo organico la lotta alle malattie e di usare in modo efficace gli aiuti economici. Sarebbe molto meglio se i Paesi che hanno necessità di medici e di infermieri investissero di più per formarli, anziché strapparli via da dove c'è più bisogno». ●

▷ *Giovanni Berlinguer è Deputato europeo (Commissione ambiente e sanità) e membro della Commissione sui "Social determinants of health" dell'Organizzazione mondiale della sanità*

Nel nuovo Piano sanitario entra l'**Evidence based prevention**

Giuliano Tagliavento

Il Piano sanitario nazionale 2006-2008 ha introdotto importanti novità per la prevenzione, fra cui l'importanza da dare alla comunicazione e soprattutto il riconoscimento dell'*Evidence based prevention*. Un principio che è stato approvato grazie a una proposta delle Regioni. Il loro ruolo, infatti, è una delle principali novità del Piano: con la riforma del titolo quinto della Costituzione hanno un'occasione per far valere le istanze locali.

Bisogna però evitare il rischio che ogni Regione segua una sua politica in modo disgiunto dalle altre.

Anche la prevenzione è diventata ufficialmente *evidence based*: l'ingresso del criterio di efficacia in questo campo è stato sancito dal Piano sanitario nazionale 2006-2008. Il Ministero infatti ha accolto le proposte presentate, in base alla riforma costituzionale, da una delegazione delle Regioni. Alla realizzazione del testo ho partecipato in qualità di dirigente di Sanità pubblica della Regione Marche. La prevenzione costituisce una delle novità più significative del Piano: finora era stata attuata secondo metodi non aggiornati, tanto che gli interventi avevano come fine quello di rispondere a una normativa piuttosto che di tutelare la

salute. Di conseguenza, spesso venivano prese misure del tutto inutili. Il criterio di efficacia era stato inserito già nelle linee guida stabilite nell'accordo Stato-Regioni del 25 luglio 2002, pensate su basi valide ma uscite un po' in sordina, con poca visibilità. Questa invece è la prima volta che il principio viene stabilito in un Piano sanitario nazionale, che sicuramente raggiungerà un pubblico più vasto e avrà effetti più profondi. Più in generale, le principali innovazioni del Piano a proposito di prevenzione riguardano l'aspetto metodologico, di cui vengono esaminati vari aspetti: oltre al criterio dell'*Evidence based prevention* e alla determinazione della salute

come obiettivo, il documento evidenzia come punti fondamentali la creazione di reti sanitarie in cui ogni soggetto istituzionale abbia ruoli ben definiti, di un sistema di verifica, e soprattutto la necessità di una comunicazione efficace. Riguardo a quest'ultimo aspetto, in particolare, è finalmente evidente la consapevolezza di dover introdurre nel bagaglio degli operatori della prevenzione la capacità di comunicare con la popolazione. Si tratta, infatti, di una delle carenze storiche della sanità pubblica italiana, e le conseguenze si fanno sentire.

L'ultimo esempio è il caso della temuta pandemia di influenza aviaria: il colmo è stato raggiunto quando è stato diffuso l'appello a fare attenzione agli uccelli morti, con il risultato che il giorno dopo migliaia di cittadini hanno segnalato casi di uccelli morti, senza pensare che ogni giorno, da sempre, muoiono uccelli per le cause più svariate.

Il ruolo delle Regioni

L'importanza della comunicazione è stata sostenuta da tempo da vari protagonisti del mondo sanitario, e ha caratterizzato in particolare la storia della Snop: ora finalmente anche il Ministero ha fatto suo questo punto di vista. Un'innovazione che è stata possibile anche grazie alla riforma del titolo quinto della Costituzione: ora trovano spazio anche le esigenze territoriali, e non è un caso che le proposte più innovative siano arrivate

proprio dalle Regioni. Bisogna dire comunque che il Ministero ha accettato quasi interamente le nostre modifiche al testo originario, dimostrando elasticità e buon senso. La riforma, infatti, attribuisce un ruolo di maggiore importanza alle Regioni in ambito sanitario, sia nella preparazione del Piano sia nella sua messa in pratica. Bisogna però evitare che la maggiore autonomia porti ogni Regione a seguire una politica diversa. Questo sarebbe grave soprattutto in ambito sanitario, dove in breve si arriverebbe al caos. Insomma, è utile sfruttare le opportunità offerte dalla nuova legislazione, ma è necessario stare attenti a non subire le conseguenze dei suoi lati negativi.

Oltre agli aspetti metodologici, il Piano entra anche nel merito degli obiettivi sanitari, confermando quelli proposti dall'Intesa Stato-Regioni del 23 marzo 2005: campagne di vaccinazioni, screening, prevenzione di incidenti e malattie cardiovascolari.

Anche in questo caso, la riproposizione a livello di Piano nazionale contribuirà a diffonderli a un pubblico più ampio. ●

L'autore

▷ Giuliano Tagliavento dirigente sanità pubblica servizio salute Regione Marche

Contro la **zanzara tigre**, la **lotta** è integrata

Paola Angelini e Claudio Venturelli

Il convegno "Strategia integrata di lotta contro la zanzara tigre" è stato organizzato per divulgare i dati delle ultime ricerche, secondo cui le abitudini di quest'insetto sono cambiate rispetto a qualche anno fa. In Italia la zanzara tigre non è portatrice di malattie, ma incide comunque sulle abitudini della popolazione e sulla sanità, per il ricorso piuttosto frequente alla medicalizzazione dopo le sue punture. Il convegno ha approfondito il ruolo delle amministrazioni locali ma anche dei cittadini, senza il cui contributo ogni lotta sarebbe inefficace.

Linee guida per il controllo della zanzara tigre – strategie di lotta integrata a *Aedes albopictus*, vademecum per gli operatori": è questo il titolo dell'opuscolo distribuito ai 280 operatori che il 23 febbraio scorso hanno partecipato al convegno "Strategia integrata di lotta contro la zanzara tigre", organizzato dalla Regione Emilia Romagna in collaborazione con le aziende Usl di Area Vasta Romagna. Il convegno è servito a divulgare i dati raccolti con lo sviluppo di un progetto finanziato dall'Assessorato alle politiche per la salute

della Regione Emilia Romagna e condotto nei quattro comuni di Area Vasta Romagna, su precisa volontà dell'assessore regionale Giovanni Bissoni. Nel progetto sono stati impegnati i tecnici delle aziende Usl di Cesena, Forlì, Ravenna e Rimini e gli operatori del Centro agricoltura e ambiente di Crevalcore. Gli approfondimenti sull'argomento hanno permesso di fare il punto della situazione sulla conoscenza della zanzara tigre "nostrana", che ha mostrato sostanziali differenze nelle proprie abitudini da quelle che conosceamo alcuni anni fa. In lette-

ratura la zanzara tigre, il cui nome scientifico è *Aedes albopictus*, viene descritta come poco abile nel volo e pigra negli spostamenti (poche decine di metri dal luogo dove nasce, si diceva negli anni Novanta a seguito delle prime segnalazioni in Italia). Oggi i tecnici impegnati nel progetto hanno cambiato idea in maniera decisa. Nell'ambito degli studi eseguiti su campo, e forti di analoghe prove condotte in altri Paesi, si sono resi conto che questa zanzara "italianizzata" ha modificato le proprie abitudini e oggi affermano che può spostarsi anche di un chilometro. Nel corso della stagione 2005 sono state condotte prove per verificare quanto incide il "buon comportamento del cittadino" sulla riduzione del numero di zanzare attorno alla propria abitazione, ed è stato dimostrato che si può ridurre questa presenza fino al 50% con un minimo impegno personale. In Italia questa zanzara non trasmette malattie all'uomo, eppure è un

potenziale vettore che in altri Paesi crea serie preoccupazioni. Al momento è quindi assolta dalla colpa grave che vede invece condannata una sua cugina molto stretta, *Aedes aegypti*, responsabile della trasmissione della febbre gialla e molto temuta dalle autorità sanitarie di tutto il mondo. Se pensiamo alla salute in senso più globale, però, dovremo presto rivedere le nostre posizioni. Infatti, nell'ambito del convegno sono stati presentati alcuni dati interessanti anche sotto questo aspetto: il progetto ha evidenziato che la zanzara tigre può incidere sulla sanità in quanto l'11,4% dei cittadini a cui è stato somministrato un questionario *ad hoc* ha dichiarato di essere ricorso a cure mediche (il 5,7% al medico di famiglia, il 3,3% al pronto soccorso e il 2,4% al farmacista). Altre risposte fornite dagli intervistati indicano che la zanzara tigre risulta poco gradita alla maggior parte di coloro che erano abituati a utilizzare gli spazi verdi della propria abitazione. Ben il 48% ha risposto di

aver modificato le proprie abitudini e di non utilizzare il proprio giardino a causa del forte disagio subito per le pruriginose punture inflitte dalla zanzara bianconera.

Questo riscontro assume una notevole importanza soprattutto considerando che le aree con maggiori problemi risultano quelle residenziali, caratterizzate da condomini, ville singole o a schiera con giardini ombreggiati e ricchi di vegetazione.

Tra i residenti che lamentano il maggiore disturbo, oltre il 70% risiede in villette, occupa un appartamento al piano terra o comunque possiede un giardino annesso all'abitazione. Tra i cittadini che lamentano il problema, il 40% dichiara di aver eliminato ristagni d'acqua, meno del 30% utilizza abitualmente un prodotto larvicida nei pozzetti privati e i più numerosi si difendono prevalentemente con l'impiego di un repellente.

Nel progetto è stato testato il lancio dei maschi di zanzara tigre resi sterili in laboratorio, che dovrebbero competere negli accoppiamenti con i maschi presenti nell'ambiente.

Se la tecnica darà i risultati sperati, allora le femmine deporrebbero uova sterili.

Il ruolo dei cittadini

Per sensibilizzare maggiormente i cittadini a svolgere un ruolo attivo nella lotta alla zanzara tigre, a Cesena e Forlì si sta invece sperimentando un intervento di *peer education* con l'attivazione di *focus group*, coor-

dinati da uno psicologo, un entomologo e un medico igienista, e il coinvolgimento dell'istituzione quartiere o circoscrizione. L'obiettivo è di formare dei cittadini competenti che, con un meccanismo a cascata, si rendano responsabili della trasmissione delle informazioni e del coinvolgimento di altri cittadini con la logica del passaparola.

Alla fine di questa esperienza si rafforza l'idea che il problema della zanzara tigre resterà tale fino a quando non si arriverà a un pieno coinvolgimento dei cittadini nella gestione delle infestazioni in aree private. Con le scarse risorse disponibili non è possibile ipotizzare che le aree private vengano disinfestate con costi a carico delle amministrazioni, per cui è necessario attivare tutti i percorsi che permettano di sensibilizzare ed educare i cittadini a un comportamento corretto.

È inoltre fondamentale che le amministrazioni non riducano gli impegni fin qui assunti, ma che trovino forme di miglioramento nella gestione del problema tramite l'attivazione di contratti con le imprese disinfestatrici caratterizzati da una maggiore flessibilità che consenta di mirare gli interventi sia in termini temporali che spaziali. Potrebbe essere auspicabile una forma di associazione tra comuni confinanti al fine di ottimizzare il percorso di organizzazione dell'attività, sia in termini amministrativi sia di gestione della lotta vera e propria.

Per quanto riguarda il ruolo del Servizio sanitario re-

gionale, attraverso l'Assessorato alle politiche per la salute e i Dipartimenti di sanità pubblica, sulla base dell'esperienza condotta si valuta opportuno un ruolo di supporto per le attività di sorveglianza e di comunicazione.

Va ricordato che questa zanzara è presente in Italia dal 1990 e che è stata importata, con molta probabilità, attraverso il commercio di pneumatici usati provenienti dal Sudest asiatico. Alle medie latitudini il ciclo riproduttivo si attiva nel mese di aprile e termina nel mese di ottobre, ma il picco più elevato della sua presenza si registra con numeri molto elevati nei mesi di agosto e settembre, quando la popolazione di adulti raggiunge picchi importanti, complici l'alta temperatura e le piogge di fine estate. Il ciclo di sviluppo è in stretta relazione con temperatura, ore luce e presenza di acqua. In primavera si completa in 15-20 giorni, mentre in estate sono sufficienti 6-8 giorni per passare dall'uovo all'insetto adulto, la cui femmina

gli autori

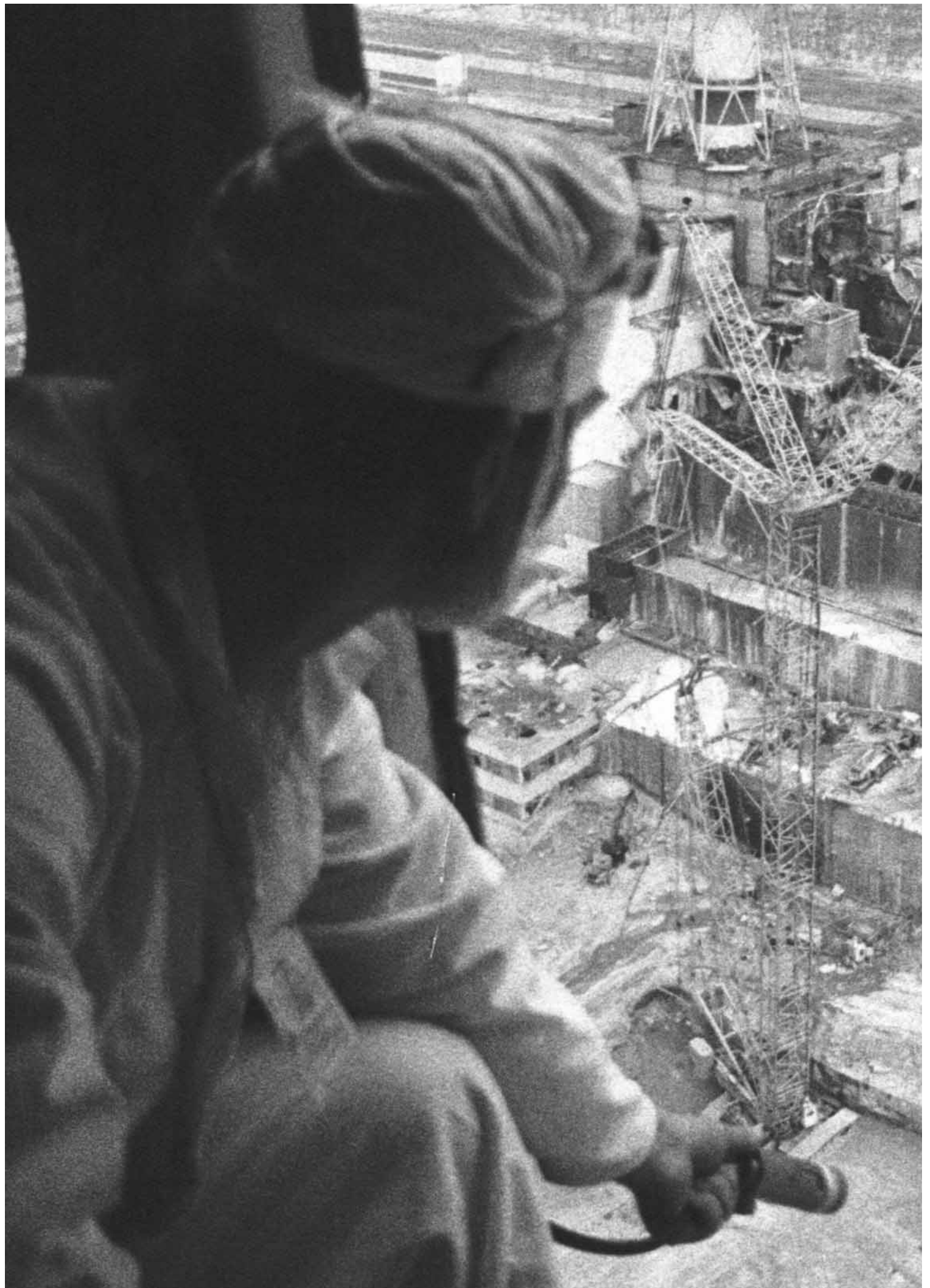
- ▷ Paola Angelini, Assessorato politiche per la salute, Regione Emilia Romagna
- ▷ Claudio Venturelli, Dipartimento di sanità pubblica, Ausl Cesena

immediatamente può riprodursi originando dalle 200 alle 400 uova.

Da un habitat tipicamente silvicolo e forestale, dove le raccolte di acqua impiegate per la riproduzione consistevano nelle cavità degli alberi, nell'incavo dei fusti di bambù spezzati, nelle ascelle fogliari, si è passati a un ambiente tipicamente urbano, dove i ristagni prevalentemente utilizzati sono i tombini stradali, i pluviali di raccolta dell'acqua piovana dei giardini e dei cortili, i sottovasi, i secchi, le anfore ornamentali, i barattoli, i bidoni, le vasche degli orti e in generale ogni contenitore capace di contenere anche meno di un litro di acqua. Non sono mai state trovate larve di zanzara tigre in fossi, acquitrini, canali. ●

AEDES ALBOPICTUS SCOPRE L'OLANDA

Aedes albopictus si è vista riservare molte sessioni del convegno della Society for Vector Ecology, che si è tenuto in Grecia ad aprile. In Europa, la marcia colonizzatrice della zanzara tigre è sempre più inarrestabile: la Francia, la Spagna, la Serbia, la Svizzera sono già colonizzate. New entry nella lista è l'Olanda, dove Aedes è stata rintracciata da un ispettore della sanità interpellato per le improvvise e fastidiose punture subite dai lavoratori di una delle serre del Paese. Come è arrivata in Olanda? In una partita di canne di bambù provenienti dal sud della Cina. Nella serra, il microclima per la coltivazione delle piante tropicali ha creato condizioni ideali per la Aedes albopictus, i cui adulti sopravvivono anche in inverno.





Chernobyl: due tecnici senza alcuna protezione si protendono da un elicottero sopra il reattore per misurare la radioattività. Cade quest'anno il doppio anniversario dei trent'anni dalla sciagura dell'Icmesa e dei venti dall'esplosione del reattore della centrale atomica di quella che era ancora l'Unione sovietica. Due disastri che hanno segnato la vita di migliaia di persone e influito sulla storia e la cultura della prevenzione. Due disastri su cui ancora oggi si continua a ragionare e discutere. Non sono stati gli unici del Novecento: dal Vajont a Bhopal, le illustrazioni di questo numero ripercorrono gli eventi che hanno più influenzato l'immaginario collettivo e le decisioni politiche.



DISASTRI AMBIENTALI

INCENERITORI, ISTRUZIONI PER L'USO

Gli impianti di incenerimento di rifiuti sono sempre più oggetto di discussione, non solo dal punto di vista scientifico, ma anche e soprattutto sociale e politico. L'aspetto scientifico riguarda i vari tipi di impianti e la loro pericolosità ambientale, legata alla qualità e alla quantità delle emissioni. L'aspetto sociale della questione è legato soprattutto alla percezione del rischio da parte della popolazione: sono sempre di più i comitati locali che si formano per discutere le implicazioni sanitarie. Il tema fondamentale quindi è quello della comunicazione del rischio, che non può essere un flusso unidirezionale di informazioni, ma la costruzione lenta, faticosa e condivisa di una valutazione sociale del rischio. Anche dal punto di vista politico, infine, si sono fatti sentire gli effetti della maggiore sensibilità ambientale: sia a livello europeo che italiano la normativa sulle emissioni si è evoluta ed è sempre più attenta alla salvaguardia della salute.

Dossier

Paolo Lauriola

Una delle premesse fondamentali per lo sviluppo sostenibile di una società evoluta è la conoscenza degli effetti di un intervento ritenuto necessario. Ma perché? E come? Rispondere a queste domande è tanto più necessario quando ci si riferisce a interventi di cui non si intravede un immediato vantaggio, oppure quando gli svantaggi ipotizzati superano i vantaggi. È il caso degli inceneritori, sempre più oggetto di dibattito, soprattutto in alcune Regioni, da un punto di vista scientifico,

sociale e soprattutto politico. Dal punto di vista scientifico, un punto cruciale sono i rischi per la salute (o supposti tali) associati alla realizzazione di un inceneritore. La gestione ingegneristica, organizzativa e di monitoraggio di un inceneritore altro non è che un modo per trovare soluzioni a interrogativi come questi: «l'inceneritore fa male, e quanto? In conclusione quanto conviene?». Sono richieste più che legittime. Partendo dagli aspetti metodologici, è necessario assumere un atteggiamento laico, ma soprattutto

Le bibliografie e gli articoli del dossier inceneritori sono disponibili online sul sito della Snop www.snop.it



tutto umile.

Gli operatori per la salute sono chiamati a fornire proposte di soluzione, non a mettere in discussione a priori l'ordine sociale ed economico. L'entità riduzionistica della risposta è strumentale all'efficacia che si persegue, ma deve essere sempre chiara, comprensibile e, per quanto possibile, quantitativa. Questo tenendo presente la complessità della realtà e la necessaria tensione etica verso un approccio preventivo che miri alla massima efficacia.

Una delle critiche principali nei confronti della valutazione degli interventi preventivi è il grado di "evidenza" che è alla base della conoscenza che ha portato alla proposta. Bisogna perciò prendere atto di alcune limitazioni dell'operare nel campo della prevenzione (che in realtà, alla prova dei fatti, così non sono).

Nell'ambito dell'*Evidence based medicine* (e dell'*Evidence based prevention*) la collocazione gerarchica delle evidenze degli studi osservazionali su dati aggregati è estremamente bassa. In effetti, senza studi basati su serie storiche non sarebbe stato possibile fissare i limiti di qualità dell'aria per le particelle con dimensioni

inferiori a 10 μm (PM10). Se non si fossero accettate queste osservazioni come abbastanza convincenti, ora non potremmo neppure chiederci se e come studiare gli effetti delle cosiddette particelle ultrafini ($<0.1 \mu\text{m}$) e delle nanoparticelle ($<0.01 \mu\text{m}$), su cui sempre più si concentra l'attenzione di ricercatori e istituzioni.

Anche tenendo conto di queste limitazioni, però, dal dossier non emergono soluzioni di per sé esplosive, soprattutto se confrontate con altre, come per esempio le discariche o il riciclo, prese come soluzioni assolute (si pensi al riutilizzo del vetro e ai problemi connessi con la sua raccolta, fusione e riutilizzo).

Il problema è quindi creare una condizione di fiducia tra chi propone questa soluzione rispetto ad altre e chi potrebbe soffrirne le conseguenze. Si tratta quindi di creare il contesto per una reale condivisione del problema, in una cornice di *extended peer community*, per partecipare democraticamente a una scelta sicuramente degna di essere discussa e approfondita su un piano scientifico, tecnologico e politico.

Questo dossier cercherà di presentare nel modo più sintetico e

vivo possibile conoscenze, esperienze e proposte da un punto di vista legislativo, tecnologico, tossicologico, epidemiologico (con particolare attenzione a quelle italiane sul campo), comunicativo e di gestione del rischio.

La redazione di *Snop* ha così ritenuto utile coinvolgere ricercatori e operatori della prevenzione che avessero conoscenze ed esperienze fruibili in proposito. Su queste basi, anche e soprattutto nelle realtà con servizi meno avanzati operativamente, gli operatori della prevenzione potranno essere messi al corrente del livello di discussione attualmente in atto in Italia. In caso di necessità, potranno così avviare delle esperienze, privilegiando l'approccio collaborativo tra strutture, professioni e culture che operano nel campo della prevenzione ambientale e sanitaria nel nostro Paese. ●

Pautore

▷ Paolo Lauriola
Direttore struttura tematica di epidemiologia ambientale,
Arpa Emilia Romagna

RIFIUTI SOLIDI, LA PAROLA D'ORDINE È **MINIMIZZARE**

Dossier

**Fabrizia Capuano
Gianna Sallese**

Negli ultimi anni si è assistito a un'evoluzione normativa a livello europeo, e di conseguenza a livello nazionale, destinata a incidere significativamente sul sistema di gestione dei rifiuti e sulla pianificazione territoriale stessa (per le norme nazionali di recepimento, vedi tabella). Il punto di riferimento comunitario è rappresentato dal VI Programma di azione per l'ambiente 2002-2010 (Decisione 2002/16000/ CE del Parlamento e Consiglio europeo), che comprende la Strategia tematica sulla prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti tra le sette strategie tematiche programmate. A livello nazionale, l'approccio innovativo al problema della gestione dei rifiuti risale al Decreto legislativo 22/97, a cui sono seguiti decreti applicativi e nuovi recepimenti di direttive europee accomunati da un'unica *ratio*: riorganizzare l'intero settore ancorandolo a logiche di tipo industriale, in grado di stimolare i diversi operatori, pubblici e privati, a misurarsi con criteri di conduzione aziendale e competitività per realizzare un sistema di gestione efficace, efficiente ed economico.

Tra gli strumenti più innovativi recentemente adottati per la prevenzione della produzione dei rifiuti il più importante è senz'al-

In ambito europeo, la normativa sulla gestione dei rifiuti e la pianificazione territoriale ha subito molti cambiamenti negli ultimi anni. La gestione dei rifiuti si basa su tre principi: prevenzione, riciclaggio e riuso, miglioramento della sistemazione finale e monitoraggio. Uno degli strumenti più innovativi per la prevenzione della produzione dei rifiuti è la Direttiva sul controllo integrato dell'inquinamento: l'attenzione è sull'adozione di tecniche per ridurre la produzione di rifiuti e favorire l'uso di sostanze meno pericolose.

tro la Direttiva sul controllo integrato dell'inquinamento (Ippc), che indica, tra le considerazioni da tenere presenti nella determinazione delle migliori tecniche disponibili (Bat), l'uso di tecniche a scarsa produzione di rifiuti e l'impiego di sostanze meno pericolose.

Una gestione integrata

La gestione dei rifiuti è basata fondamentalmente su tre principi: prevenzione dei rifiuti, riciclaggio e riuso, miglioramento della sistemazione finale e monitoraggio.

La prevenzione è un fattore chiave in ogni strategia della gestione

rifiuti. Se si riesce a produrre meno rifiuti e a ridurne la pericolosità diminuendo il contenuto di sostanze pericolose, il processo stesso di eliminazione diventerà automaticamente più semplice.

Se non si riesce a evitare la produzione di rifiuti, molti materiali dovrebbero essere comunque recuperati, preferibilmente tramite il riciclo. I rifiuti a cui prestare particolare attenzione sono quelli da imballaggio, i veicoli da rottamare, le batterie, i rifiuti elettrici ed elettronici.

Infine, dove possibile, il rifiuto che non può essere riciclato o riutilizzato dovrebbe essere correttamente incenerito, usando la discarica soltanto come ultima risorsa. Entrambi questi metodi richiedo-

no un monitoraggio accurato, perché potenzialmente possono provocare danni ambientali.

Ogni anno nell'Unione europea si producono circa 1,3 miliardi di tonnellate di rifiuti, escludendo i rifiuti agricoli e forestali, così ripartiti: rifiuti da attività produttive (26%), rifiuti di cava e di miniera (29%), rifiuti da costruzione e demolizione (22%), rifiuti urbani (14%). Sul totale, il 2% (27 milioni di tonnellate) sono classi-

ficati come pericolosi.

Attualmente, la produzione pro capite di rifiuti urbani in Italia ha raggiunto i 524 kg per abitante all'anno, con punte di 650 kg per abitante all'anno in Emilia Romagna e in Toscana. La raccolta differenziata si attesta su una media nazionale del 21,5%, con differenze significative tra Nord (33%) e Sud (3%). Laddove sono stati raggiunti risultati significativi in termini di quantità di materiale

raccolto in modo differenziato sono attive modalità organizzative diverse, che vanno dalla raccolta stradale, al porta a porta spinto, all'integrazione con stazioni ecologiche attrezzate.

La fase di smaltimento dei rifiuti, considerata dalla normativa come "residuale", vede in Italia una prevalenza dell'utilizzo delle discariche (52%). A seguire l'incenerimento (9%), il compostaggio (8%) e il recupero di materiali

Direttive comunitarie	Norme nazionali di recepimento
Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative all'eliminazione degli oli esausti	Decreto legislativo 27/01/ 1992 n. 95
Direttive 78/176/CEE, 82/833/CEE, 83/29/CEE, 89/428/CEE in materia di inquinamento provocato dai rifiuti dell'industria del biossido di titanio	Decreto legislativo 27/01/1992 n. 100
Direttiva 91/156/CEE sui rifiuti	Decreto legislativo 5/02/1997 n. 22 (Decreto Ronchi)
Direttiva 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi	Decreto legislativo 5/02/1997 n. 22
Direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio	Decreto legislativo 5/02/1997 n. 22
Direttive 91/157/CEE e 93/68/CEE in materia di pile e accumulatori contenenti sostanze pericolose	Decreto legislativo 5/02/1997 n. 22
Direttiva 96/59/CE relativa allo smaltimento dei policlorodifenili e policlorotrifenili	Decreto legislativo 22/05/1999 n. 209
Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti	Decreto legislativo 13/01/2003 n. 36 Decreto ministeriale 13/03/2003 relativo ai criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica
Direttiva 2000/53/CE sui veicoli fuori uso	Decreto legislativo 24/06/2003 n. 209
Direttiva 2000/76/CE sull'incenerimento dei rifiuti	Decreto legislativo 11/05/2005 n. 133
Direttiva 2000/59/CE relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico	Decreto legislativo 24/06/2003 n. 182
Direttiva 2002/95/CE sulla restrizione nell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche	Decreto legislativo 25/07/2005 n. 151
Direttiva 2002/96/CE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche	Decreto legislativo 25/07/2005 n. 151

Tabella 1 - Stato di attuazione delle principali Direttive comunitarie sui rifiuti

(9%), mentre la restante percentuale riguarda il materiale biostabilizzato (22%) e una ridotta quantità di produzione di combustibili da rifiuto (Cdr).

Sviluppi futuri

Alla luce dei dati nazionali ed europei emerge che il trend di produzione dei rifiuti è in costante ascesa, in opposizione agli obiettivi di minimizzazione che tutti gli Stati membri hanno condiviso. Inoltre, sono in aumento le quantità di rifiuti indifferenziati da smaltire, mentre è ancora molto ridotta la quota di materiali sottoposta a recupero o riciclo.

La strategia tematica sulla previsione e il riciclaggio dei rifiuti individua tre motivi principali che giustificano la revisione della direttiva quadro 75/442/CEE: la mancanza di certezza giuridica, soprattutto riguardo alla definizione di rifiuto e alla distinzione tra recupero e smaltimento; nella situazione attuale gran parte delle principali operazioni di

gestione dei rifiuti è ormai disciplinata dalla legislazione ambientale, il che implica una serie di modifiche tra cui l'introduzione di un obiettivo ambientale; una semplificazione del quadro normativo vigente.

La proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa ai rifiuti Com (2005) 667 procede alla revisione della direttiva quadro sui rifiuti e abroga la direttiva 91/689/CEE, integrandone le disposizioni nella nuova direttiva quadro, e la direttiva 75/439/CEE, incorporando nel contempo l'obbligo specifico di raccolta degli oli usati.

Le principali modifiche proposte sono: la riduzione degli impatti ambientali derivanti dalla produzione e dalla gestione dei rifiuti, tenendo conto dell'intero ciclo di vita; chiarimenti dei concetti di "recupero" e "smaltimento" e delle condizioni per la miscelazione dei rifiuti; l'introduzione, per determinati flussi di rifiuti, di una procedura per chiarire quando un rifiuto cessa di essere tale.

La proposta di direttiva pone

anche le basi per una cooperazione europea nel campo dei rifiuti, stabilendo norme minime per il mercato interno dei rifiuti destinati al riciclaggio, consentendo agli Stati membri di definire le modalità specifiche di attuazione a livello nazionale, regionale o locale. Un mercato interno dei rifiuti destinati al riciclaggio può esistere soltanto in presenza di una definizione comune di alcuni concetti fondamentali, quali "rifiuto", "recupero" e "smaltimento" e di un *corpus* minimo di norme comuni. ●

gli autori

- ▷ Fabrizia Capuano
Direttore servizio provinciale di Reggio Emilia,
Arpa Emilia Romagna
 - ▷ Gianna Sallese
Responsabile eccellenza termovalorizzatori rifiuti,
sezione provinciale di Rimini,
Arpa Emilia Romagna
-

LE EMISSIONI SI ABBATTONO CON LE NUOVE TECNOLOGIE

Dossier

Giuseppe Viviano
Gaetano Settimo

CPer quanto riguarda il trattamento termico dei rifiuti e dei loro derivati, il Decreto legislativo n. 22/97 considera principalmente due aspetti, l'incenerimento (che dal 1999 è autorizzato soltanto se accompagnato dal recupero energetico) e la combustione a scopo di recupero energetico, inserita tra le operazioni di recupero.

In generale, la combustione è un processo di ossidazione chimica rapida in cui viene prodotta energia. Nel caso dei rifiuti, può avvenire in tre modi differenti: l'incenerimento, l'ossidazione totale e veloce in cui si realizza una combustione completa della frazione organica in eccesso di aria; la gasificazione, l'ossidazione incompleta in cui si realizza una combustione parziale dei rifiuti in difetto di ossigeno producendo calore sufficiente per la decomposizione termica di parte dei materiali, con produzione di gas; la pirolisi, degradazione termica in assenza di ossigeno attraverso l'apporto di calore, per via diretta o indiretta, e produzione di un aerosol ad alto potere calorifico, bruciato in uno stadio successivo.

Nel recupero energetico sono compresi i combustibili derivati dai rifiuti (Cdr), espressione che ha sostituito la precedente *refuse*

In Italia sono una cinquantina gli impianti per l'incenerimento di rifiuti urbani, frazioni derivate e assimilabili. In generale, gli impianti più nuovi rispettano ampiamente i limiti indicati dall'Unione europea e recepiti a livello nazionale per smaltire i rifiuti con il minor carico ambientale. Le strategie possibili sono la combustione dell'indifferenziato, della frazione secca e la produzione di combustibili derivati dai rifiuti.

derived fuel (Rdf). A seconda del prodotto di partenza, la produzione di Cdr comporta la separazione di altre frazioni, che devono poi essere trattate e riutilizzate correttamente. La combustione dei rifiuti può essere quindi attuata tale e quale, oppure utilizzando frazioni derivate.

I forni del mestiere

L'obiettivo primario è sempre smaltire i rifiuti con il minor carico ambientale possibile. In questo senso, ci sono tre strategie principali. Innanzitutto la combustione dell'indifferenziato, o meglio, dei

residui della raccolta differenziata: questo avviene in impianti appositi, gli inceneritori, che consentono un maggiore recupero energetico. Rispetto agli altri casi, vengono prodotte quantità maggiori di scorie e ceneri, che possono essere deposte in discarica residuale o, in alcuni casi, parzialmente utilizzate. La seconda strategia è la combustione della frazione secca, che va effettuata in impianti dedicati e autorizzati. In questo caso si ha il problema della frazione umida, prevalentemente di natura organica, spesso inutilizzabile a causa di contaminanti come metalli pesanti, residui di materiali plastici, scaglie di

vetro. Infine, la terza strategia è la produzione di Cdr raffinati, che potrebbero essere utilizzati in impianti che non siano classificati come inceneritori o in cocombustione, qualora si trovino le condizioni di mercato.

In ogni impianto si possono individuare diverse sezioni, ognuna con una funzione specifica: ricevimento e stoccaggio temporaneo (fossa di accumulo, eventuale pretrattamento), combustione (forno), abbattimento inquinanti, evacuazione dei fumi (camino), raccolta, stoccaggio temporaneo ed eventualmente trattamento di scorie e ceneri.

In particolare, per quanto riguarda la combustione, i forni possono essere di tre tipi: a griglia, a tamburo rotante o a letto fluido. I forni a griglia (fissa o mobile) sono costituiti da una camera di combustione dotata di griglia, in cui viene posto uno strato di rifiuti alto qualche decina di centimetri. Parte dell'aria viene iniettata da sotto la griglia, mentre quella in eccesso viene alimentata da sopra la griglia, consentendo anche di mantenere la temperatura al di sotto del punto di fusione delle scorie (950-1000 °C). I forni a tamburo rotante sono costituiti da una camera cilindrica rivestita di materiale refrattario, che può ruotare attorno al suo asse con una leggera inclinazione, favorendo così l'avanzamento e il rimescolamento dei rifiuti al suo interno.

I forni a letto fluido, infine, prevedono una camera nel cui tratto inferiore è posto un letto di particelle solide, costituite in parte dai rifiuti stessi, in parte da materia-

le basico di piccola pezzatura, mantenuto fluido grazie all'aria insufflata da una griglia sottostante.

In Italia ci sono 48 impianti per l'incenerimento di rifiuti urbani, frazioni derivate e assimilabili. La maggior parte (77%) adotta il forno a griglia, meno i forni a tamburo (13%) e a letto fluido (10%).

Contenere le emissioni

Per una valutazione tecnica dei cicli tecnologici e dei relativi sistemi di abbattimento delle emissioni, si deve fare riferimento alla direttiva 96/61/CE, "Integrated Pollution Prevention and Control" (Ippc, recepita nel 2005 con il Decreto legislativo n. 59), che ha definito il concetto di *best available techniques* (Bat). Successivamente, il Bureau Ippc Bref di Siviglia ha prodotto in proposito delle linee guida per le varie filiere industriali. In ambito nazionale, sulla base del "Reference Document on the Available Techniques for Waste Incineration" (luglio 2005), sono nate le "Linee guida per l'individuazione e l'utilizzo delle migliori tecniche disponibili per gli impianti di incenerimento". Per contenere le emissioni, la prima modalità è ridurre la formazione di inquinanti, riducendo i precursori e ottimizzando la combustione.

Negli ultimi anni sono stati messi a punto diversi impianti per il contenimento delle emissioni: per le polveri, filtri a maniche, precipitatori elettrostatici, *scrubber*; per gli inquinanti gassosi (ossidi di azoto), modalità gestionali, DeNOx termici e catalitici con iniezione di ammoniacca; per i gas acidi (acido cloridrico, acido fluoridrico, biossido di zolfo), sistemi di neutralizzazione a umido, a secco o a semisecco; per diossine e mercurio, adsorbimento su carboni attivi (sospensioni o torri di adsorbimento), sistemi catalitici

(solo per le diossine).

Per il rispetto dei limiti attuali stabiliti dalla normativa sono necessari diversi stadi di abbattimento, che lavorano in serie.

L'efficienza dei sistemi di abbattimento rimane uno dei punti sostanziali del contenimento delle emissioni. I microinquinanti si concentrano soprattutto nel particolato fine e nei vapori, e questo deve orientare la scelta tecnologica e le modalità di conduzione dell'impianto.

Secondo le normative più restrittive, le concentrazioni di inquinanti nelle emissioni possono essere contenute utilizzando le migliori tecnologie e le appropriate procedure di gestione: oltre a un'ideale scelta dei siti, si può avere così una corretta compatibilità ambientale e igienico sanitaria, grazie al controllo continuo delle emissioni e a rilevamenti periodici delle immissioni.

Fiducia nel futuro

In generale, gli impianti più nuovi, propriamente progettati e gestiti, rispettano ampiamente i limiti indicati dall'Ue e recepiti a livello nazionale. Una parte fondamentale della valutazione del rischio è la stima dell'esposizione umana agli inquinanti, attraverso inalazione, ingestione e assorbimento dermico, in vari compartimenti ambientali (aria, acqua, suolo e dieta).

Dal punto di vista ambientale e igienico sanitario, gli aspetti da considerare nello smaltimento dei rifiuti mediante incenerimento sono i seguenti: inserimento dell'impianto di incenerimento come elemento di una rete integrata di gestione territoriale dei rifiuti; localizzazione idonea sul territorio, derivata dallo studio di impatto; rispondenza dell'impianto alle nuove normative di settore; progettazione che consideri l'applicazione delle Bat; ottimizz-

gli autori

- ▷ Giuseppe Viviano
- ▷ Geatano Settimo
Istituto superiore di sanità

zazione del recupero energetico, sia termico che elettrico; utilizzo dei recuperi energetici per ridurre le emissioni di inquinanti provenienti da altri impianti convenzionali; monitoraggio continuo e controlli periodici delle emissioni, soprattutto nei primi anni di funzionamento dell'impianto; controllo costante del processo di incenerimento e ottimizzazione

della conduzione e gestione dell'impianto; attenta sorveglianza ambientale, mediante monitoraggi o campagne *ad hoc* per i microinquinanti; programmi di educazione ambientale e sanitaria, stimolando nella popolazione interessata una corretta interpretazione dei rischi ambientali e una maggiore consapevolezza delle problematiche ambientali e

sanitarie connesse.

Considerando le esperienze maturate in Paesi industrializzati, non solo europei, gli impianti avanzati di trattamento termico dei rifiuti, che applichino le Bat e adottino procedure di gestione ottimali e certificate, hanno un impatto sostenibile dal punto di vista sia ambientale, sia igienico sanitario. ●



SALUTE IN CENERE?

Dossier

Fabrizio Bianchi
Michela Franchini
Nunzia Linzalone

Gli studi epidemiologici sugli effetti sulla salute degli inceneritori di rifiuti effettuati fino agli inizi del 2000 sono stati oggetto di due estese rassegne bibliografiche (L. Rushton, "Health hazards and waste management", 2003; M. Franchini et al, "Health effects of exposure to waste incinerator emissions: a review of epidemiological studies", 2004). La prima rassegna, che aveva considerato anche discariche e altri trattamenti, poneva l'attenzione soprattutto sui tumori dell'apparato digerente, del fegato, dei reni, del pancreas e sui linfomi non-Hodgkin, per i quali erano stati riconosciuti eccessi in 4 studi su 6, seppure in presenza di dati sull'esposizione ritenuti insufficienti dall'autore.

Segnalava anche eccessi di tumori dell'apparato respiratorio, dello stomaco e della pelle in alcuni studi su persone che avevano lavorato presso inceneritori ed evidenziava una forte plausibilità dell'associazione con il basso peso alla nascita e, con un'entità minore, con le malformazioni congenite.

La seconda rassegna ha preso in considerazione 46 articoli pubblicati tra il 1987 e il 2003: 32 su popolazioni residenti nelle vicinanze di impianti, 11 su lavorato-

Numerosi sono gli studi epidemiologici effettuati per valutare l'impatto sulla salute degli inceneritori di rifiuti, molto eterogenei nel metodo e nei risultati. Spesso il confronto fra le diverse ricerche risulta difficile, se non impossibile, a causa delle differenze dovute al contesto geografico, alle popolazioni prese in esame, alle diverse tipologie di impianti o di rifiuti considerati. Scopo di questo lavoro è quindi fornire un aggiornamento delle conoscenze in proposito sulla base della letteratura scientifica più recente, con particolare attenzione ai biomarcatori e al biomonitoraggio ambientale.

ri, 2 su popolazione e lavoratori, uno mirato sulla mortalità per tumori e diossine nei pressi di un inceneritore. La maggior parte degli studi riguardava inceneritori di vecchia generazione, spesso in presenza di altre fonti di inquinamento di tipo industriale.

Una visione d'insieme

Il confronto tra studi è risultato difficile a causa delle differenze tra situazioni geografiche, popolazioni, gruppi esposti, malattie, impianti, tipologia di rifiuti, modalità di gestione.

Molti studi hanno adottato disegni di tipo ecologico, poco adatti

allo studio della relazione causa-effetto, mentre quelli con disegno analitico erano spesso sprovvisti di un trattamento adeguato per i fattori di distorsione e di confondimento. Nonostante questi limiti, sono emersi segnali significativi: eccessi di casi di tumore del polmone, linfoma non-Hodgkin, sarcoma dei tessuti molli. Risultati meno concordanti sono emersi per il tumore della laringe e del fegato, malformazioni congenite e malattie acute e croniche dell'apparato respiratorio.

In alcuni casi, esposizioni a bifenili policlorurati (Pcb) e metalli pesanti sono state associate a una riduzione degli ormoni tiroidei.

Gli studi con biomarcatori di

esposizione hanno confermato la relazione tra accumulo di sostanze nei tessuti e nei liquidi biologici e sviluppo tumorale.

Molti degli studi condotti su un singolo sito non hanno evidenziato eccessi di rischio di media o piccola entità, in quanto dotati di bassa potenza statistica per la ridotta dimensione della popolazione in studio.

Gli studi più recenti si sono concentrati sui livelli e i meccanismi di tossicità degli inquinanti emessi dagli impianti di combustione e sui metodi per la diagnosi precoce di malattia.

Lo studio dell'esposizione interna di lavoratori rimane insufficiente, nonostante sia cresciuta l'attenzione sulle concentrazioni ematiche di diossine (Pcdd/F), soprattutto in lavoratori di impianti di rifiuti urbani. Più scarse sono le esperienze di monitoraggio interno in lavoratori presso impianti di rifiuti industriali e pericolosi. Inoltre, è utile ricordare che:

▶ gli studi di tossicologia ambientale segnalano come inquinanti più rilevanti per la salute umana emessi da inceneritori il cadmio, l'arsenico, il cromo, il nichel, Pcdd/F e Pcb, polveri, aerosol e gas acidi

▶ gli effetti tossici o cancerogeni per esposizione a dosi elevate di metalli e composti organici sono definiti sulla base di studi su animali o eventi accidentali che coinvolgono l'uomo (la tossicità è spesso accertata anche per esposizioni lavorative)

▶ a concentrazioni ambientali, polveri e gas acidi sono causa di incrementi di morbosità e mortalità per patologie non tumorali (sintomi respiratori e malformazioni congenite), specialmente in gruppi suscettibili

▶ diossine e Pcb sono di grande importanza per il loro accumulo

in grassi e tessuti e destano preoccupazione tra i lavoratori, in gruppi di popolazione residenti vicino agli impianti e anche nella popolazione generale, per esposizioni a livelli di fondo non conosciuti o talvolta risultati elevati da campionamenti spot

▶ effetti associati a esposizioni ad alte dosi di idrocarburi policiclici aromatici (Ipa) e diossine, sostanze riconosciute come genotossici ambientali e perturbatori endocrini, non sono facilmente estrapolabili a livelli moderati e bassi, elemento che indirizza a una maggiore ricerca sul tema.

Scopo di questo lavoro è aggiornare le conoscenze sulla base della letteratura scientifica pubblicata negli ultimi tre anni, con particolare attenzione ai biomarcatori e al biomonitoraggio ambientale.

Nuovi metodi, studi nuovi

La ricerca in rete dei lavori scientifici è stata effettuata tramite Medline tra il 1 gennaio 2003 e il 31 marzo 2006. Gli articoli sono stati suddivisi secondo l'esposizione ambientale, lavorativa o stimata attraverso modelli di calcolo e di dispersione degli inquinanti.

La letteratura è molto eterogenea per tipo di approccio al problema della contaminazione o della produzione di emissioni e secondo l'uso di nuovi strumenti d'indagine. La principale diversità degli studi di ultima generazione si osserva nella definizione dell'*outcome*, per effetto della proliferazione dell'uso di biomarcatori per stimare l'esposizione individuale tramite la valutazione di dose interna o di risposta biologica individuale.

Tra gli effetti valutati rientrano gli esiti sanitari classici (mortalità, morbosità, malformazioni, sintomi autoriferiti, ecc), a cui si aggiungono gli effetti sanitari

precoci, (alterazioni biochimiche, morfologiche o funzionali). Sono sempre più numerosi e complessi gli studi sulla suscettibilità individuale agli xenobiotici (sostanze estranee, farmaci compresi), valutata attraverso marcatori di predisposizione genetica.

La stima del carico corporeo di un individuo adulto (*body burden*) e della dose giornaliera assunta attraverso varie vie (*daily intake*) è sempre più usata per stimare i rischi efficaci per la salute mediante i livelli interni di alcuni contaminanti, come per esempio la diossina e i suoi derivati.

Il vantaggio principale è la possibilità di valutare la presenza o l'effetto di una o più sostanze per cui esiste un indicatore biologico, caratterizzato in termini di valori di riferimento, fattori confondenti, variabilità biologica, sensibilità e specificità clinica, relazione dose-risposta. In proposito, molti studi recenti si sono occupati della validazione di indicatori biologici, con l'obiettivo di ridurre i dosaggi, i costi e l'invasività del campionamento.

Esposizioni pericolose

In un impianto di incenerimento, sono fonti di inquinamento sia il processo di combustione, che concentra nei residui (polveri, ceneri e scorie) i metalli contenuti nei rifiuti (specialmente piombo, manganese, cadmio, cromo e mercurio), sia la combustione incompleta, che produce numerosi composti organici pericolosi (aldeidi, idrocarburi clorurati, Pcdd/F), che si disperdono legati a polveri o come composti organici volatili (Cov).

I principali problemi per la salute associati all'esposizione a microinquinanti sono malattie respiratorie (Cov), tumori (metalli, Ipa, aldeidi), effetti genotossici e immunotossici (diossine), stress ossidativo della cellula (diossine e

Ipa), disturbi endocrini.

Oltre alle misure dirette dei livelli di esposizione di chi lavora in un inceneritore, gli studi recenti hanno dato indicazioni sui principali rischi all'interno dell'impianto, identificando mansioni e comparti più a rischio e tecniche migliori per la protezione ambientale e individuale.

In Corea, tre studi sui lavoratori di un impianto hanno valutato l'esposizione attraverso l'analisi di diverse matrici, con particolare attenzione al monitoraggio di diossine e Ipa in ambienti interni e dell'aria respirata misurata tramite dispositivi personali. Rispetto alla popolazione generale, i livelli di diossine sono risultati superiori di 100 volte, mentre il complesso degli Ipa inalati è stato di 10 volte superiore rispetto a un gruppo di confronto anch'esso esposto (addetti alle ispezioni delle emissioni di automobili). I risultati sono stati confermati dall'analisi dei metaboliti urinari 1-idrossipirene (1-Ohp) e 2-naftolo, osservati anche in associazione col fumo di sigaretta (2-naftolo). Tra gli effetti sanitari precoci sono stati rilevati danni al Dna, tossicità per il sistema immunitario, riduzioni qualitative e quantitative dello sperma, attivazione della risposta genica allo stress ossidativo.

Altri studi hanno rilevato concentrazioni ematiche di diossine e Pcb più basse rispetto alla popolazione generale, ma livelli più elevati di esposizione a difenileteri polibromurati (Pbde).

Gli autori non hanno osservato differenze di concentrazione del metabolita urinario 1-idrossipirene glucuronide (1-Ohpg) in un intervallo di tempo di 8 ore, analogamente ad altri metaboliti organici e inorganici, mentre a determinare l'aumento di 1-Ohpg sarebbe stata la presenza del genotipo GSTM1-negativo.

Le concentrazioni di metaboliti urinari appaiono al di sotto dei valori di *biological exposure index*

ammessi in ambito lavorativo in Francia e confrontabili con i valori della popolazione generale in uno studio spagnolo. Uno studio condotto in Giappone ha individuato un'importante correlazione tra le concentrazioni di diossine misurate nel plasma dei lavoratori e l'aumento di Rna messaggero del gene CYP1B1 in risposta all'esposizione a diossine.

Nei capelli dei lavoratori di un impianto giapponese i livelli di diossine e Pcb sono risultati molto più alti rispetto alla popolazione generale. Altri due studi hanno riportato un aumento di metaboliti urinari nelle persone esposte più a lungo a ceneri sospese, in particolare 8-idrossi-2'-deossiguanosina (8-OH-dG). Anche per le concentrazioni di piombo nel sangue si è osservata una relazione crescente con la durata dell'attività lavorativa.

Diversi studi contribuiscono a definire mansioni particolarmente a rischio. In particolare sono stati osservati: maggiore presenza di Pcd/F nei capelli di addetti alla camera di combustione; elevati valori di particolato e metalli nell'atmosfera durante le operazioni di pulizia, trasferimento e stoccaggio dei residui; eccessi di sintomi respiratori e dermatologici e alti livelli di piombo nel sangue fra gli addetti alle operazioni di manutenzione e trattamento degli effluenti; maggiori concentrazioni di diossine nel sangue per chi è a contatto con le ceneri. A questo proposito, è significativa la differenza di concentrazioni ambientali *indoor* misurata durante operazioni giornaliere e di manutenzione, o tra diversi metodi di pulizia della camera di combustione.

Dimmi dove vivi e...

Il monitoraggio delle concentrazioni interne di composti tossici e metaboliti (nel sangue Pcd/F,

nelle urine 8-OH-dG e malondialdeide, Mda) suggerisce che i livelli di esposizione della popolazione residente sono confrontabili con quelli dei lavoratori nel caso di trattamento di rifiuti urbani, ma sono generalmente superiori per chi risiede nei pressi di inceneritori di rifiuti pericolosi. Anche la stima di *body burden* e *daily intake* risente di un carico inquinante maggiore per le persone residenti presso inceneritori di rifiuti pericolosi.

Diversamente, in un programma di monitoraggio condotto in Spagna, il rischio associato all'esposizione a diossine prodotte da un inceneritore di rifiuti pericolosi, misurate all'interno di plasma, latte, tessuto adiposo, biopsie e capelli, è risultato ridotto per la popolazione residente in prossimità dell'impianto rispetto ai valori di riferimento, rilevati tre anni prima dell'inizio dell'attività. Tuttavia, il monitoraggio dell'assunzione giornaliera di Pcd/F con la dieta nella stessa popolazione ha registrato nello stesso periodo una notevole riduzione.

Non è stata rilevata alcuna correlazione tra le concentrazioni atmosferiche di diossine emesse da un inceneritore di rifiuti urbani (stimate tramite un complesso modello di dispersione) e il livello misurato nel siero, mentre c'è una correlazione con l'età avanzata e il sesso femminile.

Interessante è il comportamento delle concentrazioni di diossine e Pcb nel sangue quando la misura avviene in un ampio intervallo di tempo: nell'arco di sette mesi, nei soggetti con maggiore variazione di risposta, si osservano livelli più che raddoppiati rispetto al valore minimo registrato.

Per quanto riguarda gli effetti sulla riproduzione, si è rilevato un aumento delle nascite gemellari (1,4-1,6/100 rispetto a 0,8/100 nell'area di riferimento), anche se talvolta erano presenti altre fonti di inquinamento industriale. Lo

stesso problema si è posto in uno studio condotto in Inghilterra, in cui è stato osservato un aumento del rischio di alcune malformazioni congenite fra i residenti vicino a un inceneritore (spina bifida, Or: 1,17; difetti cardiaci, Or: 1,12). Diversamente, in uno studio francese condotto fra i residenti presso 70 inceneritori per rifiuti solidi urbani, in cui a ciascuna comunità era stato attribuito un indice di esposizione basato sulla stima delle emissioni e sugli anni di attività di ciascun impianto, due tipi di malformazioni congenite sono risultate significativamente più frequenti negli esposti: schisi orali (Or: 1,32) e displasie renali (Or: 1,58). Per le malattie congenite del sistema urinario è emersa una relazione dose-risposta, ma anche un'associazione con la vicinanza dell'abitazione a strade altamente trafficate. Sulla base dell'analisi tecnica degli impianti, gli autori hanno concluso che alcuni degli effetti osservati possono essere dovuti alla presenza di impianti vecchi.

Diversi eventi riproduttivi (rapporto tra sessi, basso peso, morte fetale, neonatale e infantile) non risultano associati alla residenza materna entro 10 km dall'impianto, anche se per la mortalità infantile è stato osservato un declino significativo del rischio all'aumentare della distanza dalla sorgente. Tra i tumori, l'incidenza di sarcoma dei tessuti molli e la mortalità per linfomi sono state associate alla residenza vicino a un inceneritore, sulla base degli eccessi di rischio osservati nello spazio e nel tempo. Nel primo, effettuato a Mantova, è stato stimato un eccesso di rischio di 1,34 ($p < 0,05$) per i sarcomi dei tessuti molli, corretto per età e sesso (5 casi esposti entro 2 km), con profilo decrescente all'aumentare della distanza. Nel secondo, effettuato sulla mortalità nel comune di Campi Bisenzio (Firenze), interessato dall'attività dell'inceneritore

di San Donnino fino al 1986, è stato osservato un eccesso dell'84,2% ($p < 0,05$) di decessi per linfoma non-Hodgkin tra il 1988 e il 1992 (14 maschi osservati rispetto a 7,6 attesi). Questi studi sono utili per formulare ipotesi di rischio per l'associazione tra patologie e contaminanti emessi (come per esempio le diossine), dal momento che non ci sono dati ambientali o biologici di monitoraggio, né informazioni per l'aggiustamento dei principali confondenti (altre sorgenti, occupazione, stato socioeconomico). Alcuni studi condotti in aree a rischio di crisi ambientale per la presenza di varie fonti di contaminazione hanno confermato l'aumento della mortalità per cause tumorali e non (malattie respiratorie o dell'apparato digerente, cirrosi).

Un aiuto dalla matematica

Per stimare le concentrazioni di sostanze tossiche (Pcdd/F e Pcb) nelle matrici ambientali e negli alimenti e la loro variazione temporale e spaziale nella popolazione sono stati utilizzati diversi modelli matematici. Per la validazione del modello applicato sono stati effettuati confronti con misurazioni reali o analisi di incertezza e sensibilità.

Da uno studio sulla popolazione giapponese è emerso che nel corso dei decenni la principale sorgente di contaminazione per le diossine, causa dell'incremento di *daily intake* e *body burden*, è passata dai pesticidi, a partire dagli anni Sessanta, agli inceneritori, nello scorso decennio. Per la generazione di donne nate negli anni Novanta è stato stimato un rischio di disfunzioni riproduttive di circa 2,5 volte inferiore rispetto a quelle nate negli anni Cinquanta.

In un altro studio, in cui la contaminazione da inceneritore rappresentava circa un centesimo della

dose giornaliera tollerabile, l'impatto risultava maggiore fra i bambini allattati al seno.

Sul piano metodologico, un confronto effettuato tra stima diretta dell'esposizione individuale e stima indiretta offre notevoli indicazioni. Nel primo caso la somma della contaminazione tramite contatto con matrici ambientali e alimentazione sottostima di ben due volte la dose giornaliera calcolata attraverso il *body burden*. Nel secondo caso, l'esposizione misurata indirettamente (nel latte e nel sangue) nei lavoratori è superiore rispetto alla popolazione generale, anche se l'entità del rischio cancerogeno e di disfunzione riproduttiva è paragonabile. Il gruppo che si conferma a maggior rischio è quello dei bambini. In uno studio effettuato in Belgio per valutare il contributo di Pcb emesso da un inceneritore di rifiuti urbani sulla contaminazione in un'area industriale, il confronto con altre fonti ha mostrato un ruolo minore dell'inceneritore. Analogamente, l'assunzione per inalazione stimata (nelle peggiori condizioni di emissione) si è confermata minima rispetto a quella attraverso l'ingestione di alimenti.

I trend degli studi

Negli anni recenti, la maggior parte degli studi epidemiologici ha avuto come obiettivo principale la valutazione dell'esposizione individuale attraverso l'uso di biomarcatori e lo studio delle relazioni tra concentrazioni esterne, dose interna assorbita e danni precoci. Gli indicatori di danno precoce sono stati rilevati in termini di genotossicità, alterata espressione genica o proteica, oppure in base alle conseguenze su alcuni organi bersaglio.

A queste valutazioni si associa spesso una misura dei livelli ambientali dei principali inquinanti (aria respirata, misure atmosferi-

che all'interno e all'esterno dell'impianto). Queste indagini sono state effettuate prevalentemente in ambito lavorativo, tuttavia sono sempre più numerose anche su popolazioni residenti per definire il livello di contaminazione di fondo, l'andamento temporale o il carico corporeo in determinati scenari di contaminazione.

Sono diminuiti gli studi di tipo "tradizionale" sulla stima del rischio per la salute, riservati ormai prevalentemente alle esposizioni residenziali. Gli studi sui lavoratori sostanzialmente concordano nell'individuare categorie a rischio per il tipo di attività svolta, o a causa di mancato adeguamento normativo dell'impianto. Anche la durata di lavoro in mansioni più esposte risulta associata a incrementi di metaboliti misurati nel sangue e nelle urine, precursori di malattie immunitarie, tumori o danni al Dna.

In gruppi a rischio è stata descritta una riduzione della funzionalità polmonare e un aumento di sintomi respiratori. Gli studi su popolazioni residenti offrono risultati meno consistenti, sia a causa dei limiti degli studi epidemiologici tradizionali, sia per lo scarso numero di studi con un'adeguata valutazione dell'esposizione.

Le aree industriali con inceneritori e altre sorgenti sono associate a un rischio maggiore di nascite gemellari, malformazioni congenite e tumori (soprattutto linfoma

non-Hodgkin e sarcoma dei tessuti molli), con eccessi di rischio significativi nello spazio e nel tempo per le neoplasie.

Per quanto riguarda le misure dell'esposizione, sono stati riportati livelli più elevati in prossimità degli impianti di trattamento dei rifiuti pericolosi piuttosto che di quelli urbani.

Alcuni autori suggeriscono l'uso della stima del carico corporeo per individuare, nella popolazione, il livello corrente di esposizione, per sesso e fasce di età.

Il futuro è nei bioindicatori

In sintesi, per le esposizioni di tipo lavorativo sono stati prodotti buoni risultati per molti fattori di rischio che possono essere affrontati con misure di prevenzione. In alcuni casi, sia il monitoraggio delle emissioni nell'atmosfera, sia le misure di marcatori individuali segnalano un minor contributo alla contaminazione ambientale degli impianti moderni e controllati rispetto a quelli di prima generazione.

Più deboli sono state le valutazioni sull'impatto del trasferimento e della gestione dei rifiuti, anche considerando che le misure effettuate nei comparti di raccolta delle ceneri e sul particolato disperso (metalli adesi, gas acidi, Cov, Ipa, ecc) indicano queste attività tra quelle a maggior rischio per la salute.

Anche nelle indagini sui residenti sono stati apportati miglioramenti della definizione dell'esposizione e del controllo dei fattori confondenti.

Lo studio dei polimorfismi genetici nella popolazione è fondamentale per accrescere le conoscenze sulla suscettibilità alle malattie croniche.

Gli studi su popolazioni residenti in aree con diverse fonti di inquinamento hanno portato prove crescenti degli effetti avversi di

salute, per quanto in questi contesti sia più difficile l'attribuzione di *outcome* specifici a fonti o composti precisi.

La priorità generale rimane perciò aumentare le conoscenze sui meccanismi biologici attraverso cui l'esposizione a una certa sostanza altera determinate condizioni metaboliche e funzionali e produce malattia, per sviluppare indicatori e misure preventive e diagnostiche.

L'incenerimento e le attività associate al ciclo dei rifiuti comportano rischi per l'ambiente e per la salute. Nonostante i progressi tecnologici nel trattamento dei rifiuti (conferimento in discarica, combustione, ecc), gli inquinanti prodotti, per quanto scarsi, continuano a destare preoccupazione, soprattutto per la loro pericolosità intrinseca (bassa biodegradabilità, elevata bioaccumulabilità).

Oltre a un diverso approccio al ciclo dei rifiuti, l'adozione di tecnologie avanzate, insieme a buone pratiche di gestione e controllo, sono fondamentali per minimizzare i rischi per l'ambiente e la salute.

L'identificazione dei rischi (tossici, teratogeni, cancerogeni, di perturbazione endocrina) per la popolazione generale e per gruppi vulnerabili è un'attività complessa, che può trarre beneficio da nuovi strumenti d'indagine e di misura. Il miglioramento nella definizione dell'esposizione per mezzo di misure individuali, il controllo di potenziali confondenti e l'utilizzo di disegni di studio più evoluti delineano possibilità di sviluppo promettenti.

L'epidemiologia ambientale può dare un contributo rilevante allo studio delle cause di malattie correlate all'ambiente e alla sorveglianza su ambiente e salute. Allo stesso modo, indagini di valutazione preventiva d'impatto sulla salute potranno risultare fondamentali per l'effettiva prevenzione primaria. ●

gli autori

- ▷ Fabrizio Bianchi ^{1, 2}
- ▷ Michela Franchini ^{3, 1}
- ▷ Nunzia Linzalone ¹

¹ Sezione di epidemiologia, Istituto di fisiologia clinica, Cnr, Pisa

² Osservatorio di epidemiologia, Agenzia regionale di sanità della Toscana, Firenze

³ Unità operativa di epidemiologia, Azienda Usl, Empoli

VIVERE **VICINO** AGLI INCENERITORI: LE **ESPERIENZE** ITALIANE

Dossier

Andrea Ranzi

Negli ultimi anni è cresciuto in Italia il numero di autorizzazioni a costruire nuovi impianti o ad ampliare quelli esistenti: secondo il *Rapporto sui rifiuti* dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (Apat) e dell'Organizzazione nazionale rifiuti (Onr), sono 51 attualmente gli impianti di incenerimento rifiuti. Di conseguenza, è aumentata anche la preoccupazione per gli effetti sanitari dell'inquinamento provocato da questi impianti. Da qui la necessità di valutare lo stato di salute delle popolazioni interessate. Si possono così acquisire le conoscenze finalizzate agli interventi, con importanti risvolti sociali e politici a livello locale.

In termini di valutazione della salute pubblica, secondo il concetto sviluppato dall'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Atsdr), la presenza crescente di questi impianti comporta una serie di valutazioni dettate da domande di tipo ordinario (informazioni di routine sullo stato di salute) o straordinario (risposta alle emergenze).

In un'indagine sugli effetti sanitari degli impianti di incenerimento, il primo livello di azione è quello di carattere scientifico, in cui si discute di temi come la defi-

Oggi in Italia sono ben 51 gli inceneritori di rifiuti. Parallelamente all'aumento del loro numero, è anche cresciuta la sensibilità nei confronti dei problemi ambientali e sanitari legati alle emissioni. Di conseguenza sono sempre di più gli studi sulla salute della popolazione esposta, articolati in tre livelli: quello scientifico, quello sulla comunicazione del rischio e quello politico-sociale.

In questa sezione sono approfondite in particolare le esperienze degli inceneritori presenti nelle aree urbane di Trieste, Roma, Mantova, Firenze e Forlì.

nizione dell'esposizione della popolazione interessata, l'individuazione e monitoraggio degli inquinanti emessi dagli inceneritori, la scelta dello studio epidemiologico più adatto, che si rivelano cruciali per un efficace processo di *risk assessment*.

Un secondo livello riguarda la comunicazione sul rischio, che in questo contesto assume una rilevanza fondamentale nel passaggio delle informazioni e dei risultati scientifici ai decisori e alla popolazione. Basti pensare alla varietà dei termini con i quali viene definito un inceneritore di rifiuti: inceneritore, termovalorizzatore, termodistruttore, termoutilizzatore. Uno sforzo semantico

che lascia certamente trasparire una forte potenzialità del processo comunicativo.

Il terzo livello dell'azione è quello politico sociale, che richiede un'integrazione con i due precedenti per fornire strumenti adeguati nei processi decisionali.

Le indagini epidemiologiche svolte, o in fase di definizione, sul territorio nazionale sono numerose e

l'autore

▷ Andrea Ranzi
Arpa Emilia Romagna,
Struttura tematica di
epidemiologia ambientale

per ragioni di spazio non è possibile riportarle per esteso. Peraltro, in questa sede non si farà una rassegna bibliografica degli studi sugli effetti sulla salute dell'esposizione all'inquinamento da inceneritori (per questo si rimanda al contributo di Fabrizio Bianchi e collaboratori presente in questo stesso dossier), ma presentare alcuni dei contributi italiani che, in situazioni e realtà diverse, hanno

cercato di rispondere nel modo migliore ai quesiti evidenziati nella premessa iniziale del dossier. Si tratta di indagini sul campo volte a fornire strumenti conoscitivi e di riferimento alle autorità sanitarie e alle popolazioni, per contribuire alla valutazione del rischio e ai processi decisionali collegati. Questi contributi offrono esempi diversi di richieste e di approcci di valutazione del rischio di questi

impianti per la salute pubblica: da risposte a preoccupazioni manifestate dalla comunità residente a un'indagine successiva alla segnalazione di incidenze anomale di determinate patologie, dalla valutazione "pre-impianto" di impatto ambientale e sanitario orientato alle decisioni a un approccio integrato per la sorveglianza della popolazione residente in prossimità degli inceneritori. ●

Inquinamento e tumore al polmone nell'area di Trieste

Fabio Barbone, Massimo Bovenzi, Furio Cavalieri, Giorgio Stanta

Questo studio caso-controllo condotto a Trieste aveva l'obiettivo di valutare la possibile relazione tra inquinamento nell'area di residenza e tumore polmonare. I casi erano 755 soggetti maschi, deceduti nella provincia di Trieste per un cancro del polmone istologicamente confermato, tra il 1979 e il 1983 e tra il 1985 e il 1986. Come controlli sono stati selezionati dei soggetti deceduti a loro volta, ma non per tumore del polmone, né per malattie croniche dei polmoni, cancro delle prime vie aeree e digestive, del tratto urinario, pancreas, fegato e apparato digerente. Tutti i controlli sono stati appaiati individualmente ai casi per età e data del decesso. Le informazioni sono state raccolte dai parenti prossimi mediante un questionario strutturato, somministrato per telefono tra 1 e 3 anni dopo la morte dei soggetti, casi e controlli. Oggetto del questionario erano, oltre alle caratteristiche demografiche, l'abitudine al fumo, la storia occupazionale e l'ultimo luogo

di residenza (la popolazione triestina era poco mobile e per questo non è stata indagata la storia residenziale completa). Per ogni soggetto sono state calcolate la distanza tra residenza e piazza principale del centro cittadino e quella tra residenza e ciascuna delle tre principali aree industriali di Trieste (cantiere navale, ferriera e inceneritore). In base ai decili di queste distanze, sono state definite cinque aree geografiche: centro, zona industriale, area mista, periferia e area rurale. La zona industriale è stata ulteriormente divisa in tre sottoaree: cantiere, ferriera e inceneritore. Dall'analisi di regressione logistica multivariata, che includeva termini per età, fumo di sigaretta, esposizione a carcinogeni occupazionali e gruppo socioeconomico, la residenza nell'area industriale comportava, rispetto all'area periferica, un aumento del rischio di tumore del polmone del 40% (rischio relativo, Rr: 1,4; Ic 95%: 1,0-2,1). Per quanto riguarda in particolare la sottoarea dell'ince-

neritore, il rischio era aumentato di 2,6 volte (Ic 95%: 1,3-5,1). Il Rr associato alla residenza nell'area dell'inceneritore rispetto a quella periferica era particolarmente elevato per alcuni tipi di tumore polmonare: il Rr era 2,4 nel caso del carcinoma squamoso (Ic 95%: 1,0-5,9) e 3,7 nel caso dell'adenocarcinoma (Ic 95%: 1,4-9,2). ●

gli autori

- ▷ Fabio Barbone
Cattedra di igiene ed epidemiologia, Dipartimento di patologia e medicina sperimentale e clinica, Università di Udine
- ▷ Massimo Bovenzi
Istituto di medicina del lavoro, Università di Trieste
- ▷ Furio Cavalieri
Medico di medicina generale, Trieste
- ▷ Giorgio Stanta
Unità clinica operativa di anatomia patologica, Università di Trieste

Indagini epidemiologiche nell'area di **Malagrotta** a Roma

Valerio Fano, Francesco Forastiere, Carlo Perucci

In risposta alle preoccupazioni manifestate dalla comunità residente sui possibili rischi per la salute legati agli impianti industriali e di smaltimento dei rifiuti, sono stati condotti diversi studi epidemiologici nell'area di Malagrotta, localizzata nella periferia sudoccidentale di Roma. In quest'area sono presenti una raffineria di prodotti petroliferi in funzione dal 1965, un impianto di incenerimento per rifiuti solidi urbani, rimasto attivo dal 1962 al 1985, un impianto di incenerimento per rifiuti ospedalieri attivo dal 1962 e una discarica di rifiuti urbani, tra le più grandi in Europa, in uso dagli anni Sessanta. Gli inquinanti provenienti dalle emissioni di questi impianti sono di varia natura e rappresentano un rischio potenziale per l'ambiente e per i residenti dell'area circostante.

Negli ultimi anni sono state effettuate quattro indagini epidemiologiche sullo stato di salute della popolazione residente, dei lavoratori della raffineria e di quelli addetti agli inceneritori.

Il primo è uno studio di mortalità condotto fra la popolazione residente per il periodo 1987-1993, rispetto alla popolazione di Roma nello stesso periodo. Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (Smr), specifici per causa di morte e per aree concentriche, distanti rispettivamente 3, 5, 8 e 10 km dagli impianti. Non si sono osservate variazioni significative nella mortalità totale, né per le cause tumorali considerate

nel complesso. Tra gli uomini si è registrato un aumento del tumore della laringe proporzionale alla distanza dagli impianti, che, sebbene non statisticamente significativo, suggerisce un possibile ruolo delle emissioni inquinanti. Un aggiornamento al periodo 1994-2000 ha rilevato un eccesso significativo di infarti e di malattie ischemiche nelle donne residenti entro 3 km dagli impianti e di tumore del colon-retto tra le residenti entro 5 km. Non si sono osservati altri eccessi di mortalità nel periodo più recente.

Il secondo è uno studio sugli eventi legati alla nascita della popolazione residente a Malagrotta nel periodo 1982-1991, per valutare eventuali problemi riproduttivi associati.

Gli indicatori perinatali relativi ai nati residenti nell'area sono stati confrontati con quelli dei neonati residenti nel Lazio nel 1987. Non sono state osservate anomalie in termini di nascite e mortalità infantile nell'area in studio. È stato registrato un rapporto tra i sessi alla nascita inferiore all'atteso nel periodo 1982-1985 e un tasso di parti plurimi superiore a quello regionale nel periodo 1986-1991. La rilevanza biologica di queste osservazioni, che comunque non hanno significato patologico, resta ancora da chiarire.

Il terzo è uno studio di mortalità dei lavoratori della raffineria di Roma, in servizio dall'inizio dell'attività degli impianti fino alla fine del 1992 e successivamente aggiornato al 1996. Sono stati cal-

colati i rapporti standardizzati di mortalità, specifici per causa di morte e sesso, come rapporto tra numero di decessi osservati e attesi sulla base dei tassi di mortalità regionale. Dall'analisi della mortalità per tutti i tumori sono emersi rischi di mortalità più elevati rispetto alla popolazione generale per alcuni tumori, in particolare per quelli della vescica, del polmone e per i tumori benigni e non specificati del cervello, che potrebbero essere associati a esposizioni professionali. La mortalità per malattie cardiovascolari è invece risultata significativamente inferiore all'atteso, suggerendo l'esistenza di un forte "effetto lavoratore sano".

Il quarto è uno studio di mortalità fra i lavoratori addetti all'impianto di smaltimento, riciclaggio e incenerimento dei rifiuti di Ponte Malnome, in servizio dall'inizio dell'attività degli impianti fino alla fine del 1992.

Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità, specifici per causa di morte, come rapporto tra numero di decessi osservati e attesi sulla base dei tassi di mortalità regionale.

gli autori

- ▷ Valerio Fano
 - ▷ Francesco Forastiere
 - ▷ Carlo Perucci
- Dipartimento di epidemiologia, Asl Roma E, Roma

La mortalità generale e per i tumori è risultata uguale all'atteso. È stato osservato, invece, un eccesso di rischio per tumore dello stomaco compatibile con un effetto dell'esposizione professionale, in accordo con altri dati di

letteratura. In conclusione, non emerge una compromissione dello stato di salute della popolazione dell'area in studio, con la sola eccezione dell'aumento dei tumori laringei. I risultati che riguardano i lavora-

tori dell'inceneritore e della raffineria sono compatibili con un effetto nocivo dell'esposizione professionale nel ciclo dei rifiuti e nella raffinazione del petrolio. ●

Studio caso-controllo sui **sarcomi** dei tessuti molli nell'**area mantovana**

Pietro Comba

A seguito della segnalazione di un medico di medicina generale relativa a un'anomala incidenza di sarcomi dei tessuti molli (Stm) fra i suoi assistiti, residenti in massima parte in zone vicine al polo chimico di Mantova, il ministero della Salute e la Regione Lombardia hanno richiesto all'Istituto superiore di sanità e alla Asl di Mantova di condurre un'indagine epidemiologica sull'incidenza di questo tipo di cancro nell'area segnalata. È stato quindi condotto uno studio caso-controllo finalizzato a stimare il rischio associato alla residenza in prossimità del polo industriale. Complessivamente, nell'area industriale sono presenti tre centrali termoelettriche, tre discariche per rifiuti tossici e un inceneritore per rifiuti industriali e sanitari. Il censimento dei principali camini industriali di Mantova ha mostrato che il camino dell'inceneritore poteva emettere anidride solforica (SO₂), polveri di monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO₂), piombo, cadmio, mercurio, anidride fosforica (P₂O₅), acido cianidrico (HCN), diossina (Tcdd) e tetraclorodibenzofurani (Tcdf), policlorodibenzodiossine (Pcd) e policlorodibenzofurani (Pcdf), bi-

fenili clorurati (Pcb), policlorotri-fenili (Pct), naftaleni policlorurati (Pcn), idrocarburi policiclici aromatici (Ipa), acido fluoridrico (HF) e acido bromidrico (HBr), acido cloridrico (HCl) e composti organici totali (Cot).

Lo studio ha preso in esame tutti i casi di Stm diagnosticati nel decennio 1989-1998 nella popolazione residente nel comune di Mantova e nei tre comuni limitrofi di Roncoferraro, Virgilio e San Giorgio. I casi sono stati individuati attraverso ricerche svolte negli archivi degli Istituti e Servizi di anatomia patologica della Lombardia e di parti dell'Emilia Romagna e del Veneto. Inoltre, per la Lombardia è stato consultato l'archivio delle schede di dimissione ospedaliera. I controlli sono stati estratti in maniera casuale dalla popolazione dei quattro comuni, garantendo la comparabilità con i casi per età e sesso. È stato così calcolato il rischio di Stm in funzione della distanza della residenza dall'inceneritore dei rifiuti industriali, con anelli del raggio di un chilometro. Per residenza si è intesa quella più lunga dal 1960, dopo aver rimosso gli ultimi 10 anni prima della diagnosi (per i casi) o prima del reclutamento

(per i controlli).

Lo studio ha così incluso 37 casi di Stm e 171 controlli.

L'*odds ratio* (Or) associato con la residenza all'interno di un cerchio di 2 km intorno all'inceneritore è risultato di 31,4 (Ic 95%: 5,6-176,1), basato su 5 casi esposti. All'aumentare della distanza, il rischio decade rapidamente, fluttuando intorno al valore nullo di 1. Se dai 5 casi si esclude il soggetto che ha lavorato per alcuni anni nel polo chimico, si ha un piccolo decremento del rischio, che rimane ugualmente significativo: Or 25,1 (Ic 95%: 4,2-150,8). ●

l'autore

▷ Pietro Comba
Dipartimento di ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

Valutazione di **impatto** di salute nell'area metropolitana di **Firenze**

Fabrizio Bianchi, Fabrizio Minichilli, Michela Rial, Salvatore Ariani, Simone Bartolacci, Eva Buiatti, Andrea Barchielli, Andrea Corti e Lidia Lombardi

Nel 2002, la Provincia di Firenze ha incaricato l'Agenzia regionale di sanità della Toscana di effettuare una valutazione di impatto di salute (Vis) di un inceneritore per rifiuti solidi urbani, di cui il Piano provinciale rifiuti prevedeva la localizzazione a ovest della città di Firenze, in località Osmannoro, nel Comune di Campi Bisenzio (sito A).

Lo scopo dello studio era quello di fornire maggiori elementi per la presa di decisioni. Nel corso dello studio sono anche state aggiunte due ipotesi alternative alla localizzazione iniziale: località Ponte di Maccione, nel Comune di Campi Bisenzio (sito B) e Case Passerini, nel Comune di Sesto Fiorentino (sito C).

La Vis è stata effettuata adottando i modelli di riferimento sviluppati in Canada e Gran Bretagna. Durante la fase preliminare di screening sono state considerate tutte le cause di morte e di ricovero e le nascite con malformazioni congenite dei residenti nei tre Comuni tra il 1996 e il 1999.

Inoltre, è stato effettuato uno studio di impatto ambientale (Sia) per valutare l'inquinamento in termini di valori medi annuali e di picco, e consentire stime di scenari futuri con un inceneritore. Sulla base dei risultati è stata definita un'area di studio circolare di 2,5 km di raggio, centrata sul sito di prevista localizzazione, che includeva porzioni di territorio di tre Comuni (Firenze, Campi Bisenzio e Sesto Fiorentino), con circa 100.000 abitanti e residenti.

Nella fase valutativa, lo studio epidemiologico dettagliato ha selezionato alcune cause di mortalità e ricovero fra i residenti. Eventi e popolazione residente sono stati georeferenziati e mappati mediante sistemi informativi geografici (Gis).

Per le valutazioni epidemiologiche sono stati calcolati rapporti standardizzati di mortalità e morbosità (Rsm) usando standard relativi alla provincia di Firenze. In 36 sottoaree di forma quadrata con 1,5 km di lato l'analisi è stata effettuata ricorrendo a rapporti bayesiani di tipo gerarchico. Per l'identificazione di adensamenti anomali di eventi è stata effettuata un'analisi con il metodo di Kulldorff.

Durante la fase di screening, sebbene mortalità e morbosità generale siano risultate allineate o addirittura inferiori allo standard per quasi tutte le cause, sono emersi alcuni eccessi statisticamente significativi per tumore polmonare, linfoma non-Hodgkin e alcune malformazioni congenite. Durante la fase valutativa, la popolazione residente (N) entro 2,5 km era più ridotta in uno dei tre siti considerati (NA: 17,213) rispetto agli altri due (NB: 27,744, NC: 30,913), con differenze ancora più marcate considerando l'area entro 1,5 km (NA: 1,067, NB: 3,175, NC: 114).

Nella porzione sud del sito A sono emersi eccessi statisticamente significativi di ricoveri per malattie del polmone (International Classification of Disease, Icd, 9:

518; Rsm 168) e di asma (Icd 9: 493) nei bambini fra 0 e 14 anni (Rsm 169).

Nella stessa zona, interessata da una via intensamente trafficata, è stato identificato un cluster significativo di 34 ricoveri (16,3 attesi) per malattie respiratorie.

L'analisi microgeografica con metodi spaziali di tipo bayesiano ha confermato gli eccessi di malattie e tumori del polmone nella zona sud e ha aggiunto due segnali di eccesso di ricoveri per sarcoma dei tessuti molli nella zona sud e in quella più a nord.

I risultati dello studio ambientale e delle due fasi della Vis, sebbene

gli autori

- ▷ Fabrizio Bianchi
- ▷ Fabrizio Minichilli
- ▷ Michela Rial
Sezione di epidemiologia,
Ifc-Cnr, Pisa
- ▷ Salvatore Ariani
- ▷ Simone Bartolacci
- ▷ Eva Buiatti
Osservatorio di epidemiologia,
Agenzia regionale di sanità
della Toscana, Firenze
- ▷ Andrea Barchielli
Servizio di epidemiologia,
Azienda Usl 10, Firenze
- ▷ Andrea Corti
Centro sistemi complessi,
Università di Siena
- ▷ Lidia Lombardi
Dipartimento di energetica,
Università di Firenze

più negativi soprattutto intorno al primo sito di localizzazione (A), incluso in un'area con popolazione residente più numerosa rispetto al sito C, fanno propendere per un atteggiamento di cautela rispetto all'appesantimento di una situazione già interessata da rilevanti pressioni, caratteristiche delle aree metro-

politane con attività antropiche di diversa tipologia.

Sono stati avanzati una serie di suggerimenti generali di interventi da attuare sull'area complessiva in studio; in particolare è stato proposto ai decisori di procedere alla riqualificazione ambientale, sostanzialmente su tre direzioni: miglioramento della

mobilità extraurbana per attenuare i flussi di traffico, valutazione dell'impatto del teleriscaldamento, riqualificazione ambientale e creazione di un'area boschiva per contrastare l'inquinamento atmosferico.

Proprio a questo proposito è disponibile uno specifico studio di impatto ambientale. ●

Controllo ambientale e sanitario: il progetto europeo Interreg III-C **Enhance Health**

Laura Erspamer, Andrea Ranzi, Paolo Lauriola, Morena Cantarelli, Andrea Bolognesi, Romana Bacchi e Andrea Mecati

L'area industriale urbana di Coriano del Comune di Forlì è caratterizzata dalla presenza di numerosi insediamenti industriali e da due inceneritori (uno pubblico di rifiuti solidi urbani e uno privato di rifiuti ospedalieri), sulla quale è già stato condotto uno studio ambientale e territoriale da parte di Arpa Emilia Romagna e Provincia di Forlì, in collaborazione con l'Università di Bologna, l'Istituto superiore di sanità e il Cnr. Dai risultati dei rilevamenti si sono potuti stimare i livelli ambientali (massimi e minimi) dovuti alle ricadute delle varie sorgenti, misurare i livelli di inquinanti in alcune matrici ambientali e verificare l'idoneità di metodiche di prelievo e analisi.

Provincia e Comune di Forlì hanno ritenuto necessario considerare gli aspetti sanitari del problema, incaricando l'Ausl di Forlì e l'Arpa Emilia Romagna di fare un'indagine per individuare gli indicatori in grado di descrivere

gli effetti sulla salute.

Si è scelto così di attuare un sistema di sorveglianza che comprendesse sia la sorveglianza sanitaria, sia il monitoraggio ambientale. In un contesto di incertezza sia sulle cause, sia sugli effetti, c'era infatti l'esigenza di fornire elementi di riferimento alle autorità sanitarie e alla popolazione per valutare la sussistenza di effetti avversi rilevabili. Questi dati avrebbero potuto contribuire alla valutazione del rischio e ai processi decisionali in merito.

Il Comune di Forlì ha quindi finanziato e avviato un progetto per l'individuazione degli indicatori ambientali e sanitari più idonei per l'attuazione di questo sistema di sorveglianza, utile per generare dati epidemiologici sull'inquinamento ambientale, sull'esposizione e sui relativi effetti avversi sulla salute.

Da questa esperienza locale è stata formulata una proposta a livello di Comunità europea, che ha portato all'approvazione di un

progetto Interreg III-C che ha coinvolto anche Spagna, Austria, Ungheria, Grecia e Polonia. Si tratta di un progetto di epidemiologia applicata sul territorio, orientato a creare consenso tra amministrazione e cittadinanza mediante interventi di comunicazione del rischio. Obiettivo primario era definire delle linee guida

gli autori

- ▷ Laura Erspamer
- ▷ Andrea Ranzi
- ▷ Paolo Lauriola
Arpa Emilia Romagna,
Struttura tematica
di epidemiologia ambientale
- ▷ Morena Cantarelli
- ▷ Andrea Bolognesi
- ▷ Romana Bacchi
Ausl Forlì,
Dipartimento di sanità pubblica
- ▷ Andrea Mecati
Arpa Emilia Romagna,
Sezione provinciale
di Forlì-Cesena

per lo sviluppo di sistemi di sorveglianza ambientale e sanitaria, per valutare lo stato di salute della popolazione esposta a fattori di rischio derivanti da insediamenti di impianti di termodistruzione. Il progetto, che si svilupperà fino alla fine del 2006, prevede diverse fasi. La prima è la messa a punto e standardizzazione di tecniche di monitoraggio ambientale per la caratterizzazione dei vari fattori di pressione. La seconda fase consiste in uno studio pilota, con indagini descrittive, analisi spaziali per la stima del rischio e uno studio di coorte retrospettivo sui residenti all'interno dell'area considerata. Scopo di queste indagini

sarà definire gli indicatori ambientali e sanitari da utilizzare nel sistema di sorveglianza. La terza fase sarà infatti proprio l'attuazione del sistema di sorveglianza ambientale e sanitaria, grazie all'implementazione e sperimentazione di un software di raccolta dati e alla sperimentazione di metodi statistici di allerta sui dati raccolti. Dopo l'analisi di percezione e comunicazione locale dei rischi ambientali indagati si procederà alle fasi più delicate: l'attivazione di analisi di percezione dei rischi nelle tre realtà coinvolte e la predisposizione di attività di comunicazione del rischio, per tradurre i risultati del

progetto in informazioni fruibili dai vari portatori di interesse.

Al momento, sono state svolte alcune indagini epidemiologiche nei tre siti indagati (Italia, Ungheria, Polonia), mentre è tuttora in corso l'individuazione dei migliori indicatori sanitari e traccianti ambientali da inserire nel sistema di sorveglianza, la cui struttura informativa e informatica è già stata implementata all'interno del progetto. Il software creato permette infatti la gestione contemporanea di dati ambientali e sanitari georeferenziati, ed è corredato di un sistema statistico di allerta (basato sul metodo Cusum). ●

IL MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE: UNA VALUTAZIONE CONTINUA DEL RISCHIO

Dossier

Claudio Minoia

Società dei consumi e società dei rifiuti rappresentano, metaforicamente, le due facce di una stessa medaglia. In questo contesto, l'esigenza di disporre di tecnologie sempre più sicure per quanto riguarda la termidistruzione dei rifiuti rappresenta indubbiamente un'esigenza fondamentale di una società moderna. Accanto ad aspetti prevalentemente tecnologici, però, prevalgono motivazioni che interessano la qualità dell'aria e i possibili effetti sulla salute umana.

Tutti sono portati a chiedersi quali e quante sostanze escano da un inceneritore, quale sia il livello di sicurezza e se ci saranno danni per la propria persona. Non sono domande retoriche: nel merito basterebbe citare, a titolo esemplificativo, che furono dei ricercatori svedesi a scoprire, verso la fine degli anni Settanta, come gli impianti di incenerimento per rifiuti solidi urbani erano in grado di emettere dei composti a elevata tossicità, le policlorodibenzodiossine.

Riscontri di questo tipo rischiano di cristallizzare posizioni fortemente difensive da parte della cittadinanza, anche per il modo con cui i mass media veicolano queste informazioni. Non l'hanno scampata neanche gli incenerito-

La disponibilità di tecnologie sempre più efficienti è un punto fondamentale in tema di incenerimento dei rifiuti. Accanto agli aspetti puramente tecnici, però, permangono anche esigenze di altra natura, non meno importanti, come il possibile impatto sulla salute umana e sull'ambiente. Occorre dunque una continua valutazione del rischio, determinando gli eventuali effetti tossici delle sostanze emesse, seguita dall'attivazione di una prevenzione efficace. Per ridurre progressivamente il rischio residuo e minimizzare il più possibile gli effetti avversi per la popolazione esposta.

ri e il problema è, per certi versi, ancora attuale: basti pensare alla diffidenza, se non addirittura all'opposizione, delle popolazioni esposte che vivono vicino a un inceneritore.

In termini di comunicazione, quello che si fatica a trasmettere e a recepire è che in questi ultimi due decenni la tecnologia si è evoluta continuamente, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti progettuali degli impianti, laddove è stata data sempre più attenzione alle procedure di combustione, ma anche i sistemi di abbattimento delle sostanze microinquinanti.

A questo proposito, in Svezia, a fronte di un'emissione di diossine dagli inceneritori stimata in 90

grammi nel 1985, otto anni più tardi tecniche e impianti di incenerimento nuovi hanno portato a una riduzione di circa il 95% della quantità di diossine emesse, stimate in 5 grammi circa.

Di fronte a queste esigenze migliorative, che si sono ulteriormente accentuate anche in questi ultimi anni, permane comunque la necessità di arrivare a una caratterizzazione accurata e puntuale del rischio.

Si tratta di un passaggio irrinunciabile, che deve mantenersi nel tempo ed essere sottoposto a continue rivalutazioni, perché si deve tendere ad abbassare ulteriormente il livello del rischio, per quanto sia modesto o già contenuto.

L'analisi del rischio

L'aspetto prioritario dell'impatto ambientale di un inceneritore presente sul territorio è quello di arrivare a una puntuale caratterizzazione qualitativa e quantitativa di un ampio profilo delle sostanze emesse, per individuare quelle più importanti dal punto di vista tossicologico e in particolare le sostanze cancerogene, se presenti. Il passo successivo è seguire il destino ambientale delle sostanze emesse, inizialmente tramite modelli matematici in grado di prevedere le possibili ricadute sull'ambiente esterno. In genere, a ulteriore conferma della validità di questi studi predittivi risulta necessario, tenuto conto della composizione qualitativa e quantitativa delle emissioni nel loro complesso, fare ricorso a misure sperimentali. Questi esperimenti possono essere condotti su varie tipologie di matrici: ambientali, come aria e acqua, alimentari, se l'area presenta colture destinate all'alimentazione umana, biologiche, per eventuali e ulteriori accertamenti sull'uomo. In questa visione preventiva è immaginabile che gli scenari potenzialmente configurabili siano innumerevoli. L'obiettivo è comunque quello di monitorare gli inquinanti emessi (elementi in traccia, diossine, furani, ecc) e la loro possibilità di raggiungere le catene alimentari terrestri e agricole, eventualmente anche acquatiche. In altri termini, risultano necessari degli studi per stabilire se le emissioni di un inceneritore, una volta ricadute al suolo, siano in grado di trasferirsi ai vegetali e, da questi, all'uomo, attraverso la catena alimentare. In questa fase, è evidente l'importanza di simulazioni attendibili in grado di prevedere distanze e ricadute delle sorgenti microinquinanti rispetto alla sorgente di emissione. Sarà così possibile delimitare eventuali aree in

cui condurre indagini mirate sul contenuto di microinquinanti specifici e riferibili alle emissioni nelle matrici ambientali e biologiche. In questa fase è altrettanto importante verificare la via di assorbimento prevalente tra i soggetti esposti. La collocazione di stazioni di campionamento dell'aria a distanza progressiva dall'inceneritore sarà sicuramente in grado di fornire dati di laboratorio e di stimare quindi le potenziali dosi inalatorie. È evidente però che questi dati andrebbero confrontati con prove in bianco (sempre riferendosi a differenti periodi stagionali), per valutare eventuali incrementi dei microinquinanti a livello del particolato disperso nell'aria.

Per analogia, possono esserci difficoltà notevoli nello stabilire l'eventuale livello di contaminazione del suolo se non si dispone di dati riferibili al periodo precedente l'avvio delle attività dell'inceneritore. Questo dipende anche dal fatto che talvolta la concentrazione dei metalli nei terreni subisce notevoli variazioni, non solo per cause antropiche, ma anche per fenomeni naturali (di origine prettamente geologica) o a causa dell'impiego di compost in agricoltura. È quindi evidente che, per giungere a un'interpretazione affidabile, le indagini preliminari devono essere circostanziate e fortemente rappresentative delle aree interessate.

Un altro aspetto da tenere ben presente sono i metodi di campionamento e analisi dei microinquinanti, alcuni dei quali possono richiedere lunghi tempi di campionamento e strumentazioni specifiche (per esempio, gascromatografia interfacciata a spettrometria di massa ad alta risoluzione per le diossine e i furani). Inoltre, risulta molto importante disporre di metodi analitici standardizzati e soprattutto a incertezza nota, per facilitare il più possibile l'interpretazione dei

dati ottenuti, laddove le differenze rilevate dopo l'attivazione a regime dell'inceneritore risultassero ai limiti della significatività statistica.

Alla ricerca di...

Il punto di arrivo nel processo di caratterizzazione del rischio interessa senza dubbio i soggetti esposti direttamente o indirettamente alle emissioni e le ricadute provenienti dall'inceneritore. Questa è indubbiamente la fase più critica, in quando per molti xenobiotici si dispone di indicato-



ri di esposizione (l'esperienza è prevalentemente mutuata dall'esposizione in ambienti lavorativi), più raramente di indicatori di effetto (anche di effetto biologico precoce, come gli addotti al Dna e alle proteine), ma è evidente che i livelli espositivi attesi sono presumibilmente più contenuti di quanto si verifichi in ambito professionale. Ne deriva che uno degli elementi di criticità del monitoraggio biologico è indubbiamente rappresentato dalla sensibilità e dalla specificità degli indicatori. Inoltre, tenendo conto che tra le sostanze potenzialmente interessate ci sono le diossine e i furani, la loro determinazione in

campioni biologici impone anche costi analitici molto elevati. Al di là di queste considerazioni, che evidenziano comunque dei limiti oggettivi, la stima dell'esposizione attraverso l'utilizzo di biomarcatori (che integra le diverse vie di esposizione attraverso cui una sostanza tossica viene a contatto con l'organismo umano) è senza dubbio una potenzialità, solo parzialmente esplorata. Si tratta, per esempio, della determinazione degli elementi in traccia o di metalli in campioni di sangue e urine, a patto che si disponga preventivamente, per le stesse popolazioni, di valori di riferimento rilevati prima dell'attività a regime dell'inceneritore.

Qualora l'impianto di incenerimento sia in prossimità di aree agricole con colture destinate all'alimentazione animale e umana, è probabile che la dieta risulterà la via di assorbimento prevalente di microinquinanti riconducibili alle emissioni. Se una volta, per verificare il contenuto di microinquinanti, si effettuava prevalentemente l'analisi dei singoli prodotti alimentari, oggi si tende sempre più ad attivare studi di *total diet*, sicuramente in grado di permettere stime più



accurate dell'introduzione complessiva per via alimentare.

In conclusione, accanto a un miglioramento della tecnologia che ha significativamente modificato in senso positivo il contenimento di emissioni inquinanti legate all'attività degli inceneritori, permane, per le caratteristiche tossicologiche e anche cancerogene degli elementi e delle sostanze coinvolte, l'attivazione di controlli preventivi e continui per valutare le possibilità di riduzione progressiva del rischio residuo e garantire ai massimi livelli l'assenza di effetti avversi nei confronti della popolazione generale eventualmente esposta.

Al di là delle varie fasi di caratterizzazione e stima del rischio espositivo, è sempre più necessa-

rio disporre di protocolli operativi standardizzati e soprattutto di strumenti di gestione in grado di monitorare in tempo reale l'evoluzione dei fenomeni inquinanti, attraverso le diverse tipologie di misure acquisite sulle matrici ambientali e biologiche in differenti periodi temporali. ●

l'autore

▷ Claudio Minoia
Laboratorio di misure ambientali e tossicologiche, Fondazione S. Maugeri, Clinica del lavoro e della riabilitazione, Irccs, Istituto scientifico di Pavia

QUELL'IDEA DI RISCHIO, CHE LA **RAGIONE** SCIENTIFICA **NON CONOSCE**

Dossier

Stefano Beccastrini

Negli ultimi anni, uno dei campi di riflessione e azione in cui si sono sviluppate più elaborazioni ed esperienze innovative sulla comunicazione è stato quello della cosiddetta *risk communication*. In una società in cui il diritto della cittadinanza alla partecipazione alle decisioni è molto sentito e in cui crescono le preoccupazioni per gli effetti della tecnologia sulla salute e sull'ambiente, accade sempre più spesso che la scelta di nuovi insediamenti, programmata da questa o quell'autorità politica sulla base di stime d'impatto elaborate da questa o quell'autorità scientifica, trovi la contrarietà delle comunità locali, fondata sulla percezione sociale del rischio.

L'insediamento di inceneritori è un tipico esempio di quei casi in cui una comunicazione del rischio metodologicamente corretta potrebbe favorire una valutazione più condivisa del rischio stesso e dunque scelte più consensuali sugli insediamenti dal territorio accettabili dal punto di vista della sostenibilità e salubrità. In Italia ci sono pochi studi su percezione, comunicazione e valutazione del rischio. Tra le poche eccezioni c'è l'articolo di Marco Biocca "La comunicazione sul rischio per la salute. Nel teatro di Sagredo", che si

A differenza di quello che si crede, la comunicazione del rischio non è un flusso unidirezionale di informazioni dagli esperti, che hanno già fatto le loro valutazioni, alla popolazione, vista come un recipiente passivo. Non è neanche uno strumento di persuasione, più o meno forzata. Un processo rigoroso di comunicazione del rischio è il percorso lento, faticoso, plurale con cui la valutazione del rischio si costruisce a livello sociale. Processo a cui partecipano tutti i portatori di interesse in gioco, dagli esperti alle forze politiche, per arrivare alla popolazione intera.

basa su un modello internazionalmente accreditato di valutazione del rischio, quello di Ulm. Questo modello distingue la fase della stima del rischio stesso, di natura tecnico scientifica, da quella di valutazione, che è invece di natura sociale e quindi comunicativa. Secondo Alberico Zeppetella, la valutazione è «un dialogo argomentativo che procede nel tempo, costruendo e ricostruendo in permanenza se stesso e il proprio oggetto». In altre parole, è un costrutto sociale e lo strumento per edificarlo, secondo la teoria costruttivistica di Barnett Pearce, è la comunicazione, processo primario che crea i significati di una comunità.

Un percorso complesso

Alla luce di questo impianto teorico, la comunicazione del rischio non consiste affatto, come troppa gente ancora crede, nell'informazione unidirezionale verso la popolazione di valutazioni già fatte e decisioni già prese. Non è neanche il ricorso a tecniche di persuasione qualora, come sempre più spesso accade, la popolazione reagisca malamente. Un processo rigoroso di comunicazione del rischio è invece il percorso stesso tramite cui la valutazione del rischio si costruisce socialmente. A questo processo lento, faticoso, plurale (come la democrazia, peraltro) partecipa-

no diversi elementi: le stime degli esperti e le ipotesi decisionali delle autorità politiche (raramente unanimi), ma anche gli interessi delle varie parti in gioco (non necessariamente omogenei) e la percezione del rischio da parte della popolazione. C'è chi ha illustrato chiaramente le regole dei processi di comunicazione del rischio da un punto di vista metodologico, indipendentemente dal tipo di rischio. Per esempio, Frederick Allen e Vincent Covello ne hanno proposte sette: coinvolgere il pubblico, accettandolo quale interlocutore legittimo; programmare accuratamente il processo comunicativo; ascoltare gli interlocutori; essere onesti, franchi e aperti; cercare la collaborazione di altre fonti credibili; andare incontro alle esigenze dei mezzi di informazione; esprimersi con chiarezza e passione.

La valutazione grezza dei rischi da parte della popolazione, non fondata cioè su procedure scientificamente analitiche, viene chiamata "percezione". Per quanto ampiamente utilizzato, questo termine può risultare ambiguo perché, a differenza della percezione biologica, la percezione sociale del rischio raramente si basa sui cinque sensi. È un'espressione di accettabilità fondata sui criteri di natura cognitiva, morale, politica ed emotiva. Insomma, nulla di biologico e sensoriale e molto di antropologico e culturale.

Avviare il dialogo

La teoria più accreditata sul modo in cui le persone comuni valutano il rischio è la Teoria culturale della percezione del rischio, avviata dal celebre libro di Mary Douglas *Come percepiamo il pericolo. Antropologia del rischio*. Parafrasando Pascal, può essere sintetizzata dicendo che «la percezione sociale del rischio ha le

sue ragioni che la ragione scientifica non conosce», aggiungendo subito «ma farebbe bene a imparare a conoscere». Come rispettare, infatti, due almeno delle sette regole di Allen e Covello (la prima e la terza, soprattutto) se non cercando seriamente di comprendere le ragioni per cui i nostri interlocutori pensano quel che pensano, anche quando, per la nostra logica analitica, ci appaiono infondate?

Nel suo libro, Marco Biocca illustra le molteplici ragioni che condizionano la reazione ai rischi da parte dei non esperti. Probabilmente, soltanto alcune sono attinenti alla paura da inceneritori: l'effetto temuto sui bambini, il livello di controllo personale, l'involontarietà, l'identità delle eventuali vittime, il livello di fiducia nelle istituzioni, il livello di attenzione dei media, le esperienze pregresse, l'equità, la distribuzione dei vantaggi.

C'è poi la questione della localizzazione e anch'essa, secondo Luigi Bobbio, necessita di un approccio dialogico nei confronti di atteggiamenti di rifiuto troppo spesso e troppo frettolosamente catalogati tra le manifestazioni irrazionali ed egoistiche della cosiddetta "sindrome Nimby" ("Not in my back yard", che potremmo tradurre con "dappertutto, ma non nel mio giardino"). Programmando un processo di comunicazione del rischio relativo a un insediamento socialmente rifiutato, la prima cosa da fare è cercare di comprendere le ragioni del rifiuto (che non vuol dire prenderle per valide, ma prenderle sul serio) e da lì avviare confronto, dialogo, negoziazione. Sarà sempre un pessimo comunicatore chi non si prende neppure la briga di chiedersi per quali, legittime e rispettabili seppur non sempre condivisibili, ragioni altri la pensino in maniera diversa.

La storia dei processi di comunicazione del rischio è stata rico-

struita in tre fasi da Douglas Powell e William Leiss.

La prima arriva agli anni Ottanta del Novecento ed è caratterizzata dalla incomunicabilità tra quanto valutato dagli esperti e quanto pensato dalla gente comune.

La seconda va fino ai primi anni Novanta ed è caratterizzata dall'attenzione verso la comunicazione come persuasione.

La terza pone oggi al centro la comunicazione come interscambio di notizie, pareri, valutazioni tra i tutti i soggetti coinvolti dal problema, a cui viene riconosciuto il diritto di esprimersi in proposito. L'enfasi è sulla partecipazione dei cittadini alle decisioni: non a caso, nel 1986, la conferenza dell'Organizzazione mondiale della sanità di Ottawa è stata incentrata sulla promozione della salute come strategia partecipativa. Nel nostro Paese il passaggio alla terza fase, in tema di inceneritori come di qualunque altra tipologia di rischio, forse non è ancora avvenuto. ●

l'autore

▷ Stefano Beccastrini
Coordinatore didattico Scuola internazionale ambiente, salute e sviluppo sostenibile.

COSÌ PARLÒ IL COMITATO

Dossier

Roberto Romizi

L'Associazione dei medici per l'ambiente (Isde Italia) è fortemente preoccupata per l'aumento dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani (Rsu) tramite incenerimento, che si sta proponendo nel nostro Paese sia con la costruzione di nuovi impianti, sia con l'ampliamento di quelli esistenti.

Lo smaltimento dei rifiuti esige, innanzitutto, una seria politica delle "R": razionalizzazione, riduzione della produzione, raccolta differenziata, riciclaggio, riuso, riparazione, recupero.

Solo dopo aver attuato tutti i punti precedenti, si potrà eventualmente valutare la migliore tecnica impiantistica per lo smaltimento della frazione residua, scegliendo tra i sistemi che tutelano meglio salute umana e ambiente (basti pensare al trattamento con recupero energetico dell'esigua frazione residua). Solo con questa politica, oltre a ridurre i costi economici, si possono ottenere impatti ambientali e sanitari inferiori a quelli prodotti dagli inceneritori e dalle discariche.

Fra tutte le tecnologie, l'incenerimento degli Rsu è la meno rispettosa dell'ambiente e della salute. Non solo porta alla produzione di ceneri, che rappresentano in peso circa un terzo dei rifiuti in ingres-

Sotto l'egida dell'Associazione medici per l'ambiente Isde Italia, diversi gruppi di medici hanno promosso la costituzione di comitati locali per la valutazione dell'impatto sulla salute degli impianti di incenerimento. L'associazione, che ha costituito un gruppo di lavoro sulla gestione dei rifiuti solidi urbani, chiede non solo la moratoria sui progetti di termodistruzione, ma anche l'istituzione dei garanti della popolazione, figure che dovranno conoscere l'andamento delle emissioni degli impianti, in modo da proporre in tempo reale soluzioni efficaci e tempestive.

so e devono essere smaltite in discariche speciali, ma immette sistematicamente nell'atmosfera milioni di metri cubi al giorno per ogni inceneritore di fumi inquinanti, contenenti polveri grossolane (PM 10) e fini (PM 2,5, ovvero con diametri inferiori a 2,5 micron). Queste polveri sono costituite da nanoparticelle di sostanze chimiche (metalli pesanti, idrocarburi policiclici, policlorobifenili, benzene, diossine e furani, ecc) estremamente pericolose, perché persistenti e accumulabili negli organismi viventi. Senza contare poi il contributo al fenomeno dell'effetto serra.

La combustione trasforma infatti in composti tossici e pericolosi anche rifiuti relativamente inno-

cui come imballaggi e scarti di cibo, sotto forma di emissioni gassose, polveri fini, ceneri volatili e residue, che richiedono costosi sistemi per la neutralizzazione e lo stoccaggio.

Per noi medici per l'ambiente è prioritario pensare agli effetti sugli esseri umani più fragili, perché già malati, o più suscettibili, come bambini, donne in gravidanza, anziani. Il rischio non è solo quello di una maggiore incidenza di tumori (già segnalata), ma anche dell'aumento dei ricoveri e della mortalità per cause respiratorie e cardiocircolatorie, alterazioni endocrine, immunitarie e neurologiche.

Si ribadisce che in problematiche così importanti e complesse si de-

GLI ULTIMI, I PIÙ PERICOLOSI?

Gli inceneritori di nuova generazione, più potenti e teoricamente meno inquinanti, potrebbero al contrario essere i più dannosi per la salute. Come spiega Stefano Montanari, direttore scientifico del laboratorio Nanodiagnosics di Modena (www.nanodiagnosics.it), i nuovi inceneritori lavorano a temperature più alte, e di conseguenza producono particelle più piccole. Così risultano ridotte le emissioni delle famigerate particelle PM 10, quelle monitorate per legge, ma non delle nanoparticelle, in particolare le PM 0,1, che sono un milione di volte più piccole e sfuggono sia ai filtri sia ai normali strumenti di misurazione. Secondo Montanari il risultato, paradossale, è quindi un'aria più pulita secondo le statistiche ma con una concentrazione molto maggiore di nanoparticelle, che sono anche le più pericolose: a differenza di quelle più grandi, infatti, una volta entrate nel

corpo umano sono in grado non solo di penetrare nelle cellule, ma anche nel nucleo. E soprattutto, non essendo composti biodegradabili, sono praticamente "eterne", e rimangono nell'organismo fino a scatenare, una volta raggiunta una certa concentrazione, le malattie che sono state chiamate "nanopatologie", cioè legate appunto alle nanoparticelle.

In questa categoria di malattie rientrano vari tipi di cancro, ma anche infarto, ictus e malformazioni dei neonati. Oltre che negli inceneritori, le nanoparticelle si trovano anche in natura, ma hanno soprattutto origini umane: le acciaierie, i cementifici, le fonderie e il fumo di sigaretta.

Mentre però per l'inquinamento "normale" gli inceneritori costituiscono una percentuale poco significativa, per le nanoparticelle sono responsabili di buona parte delle emissioni.

pg

vono sempre privilegiare le scelte che si ispirano al principio di precauzione, alla tutela e alla salvaguardia dell'ambiente, consci che la nostra salute e quella delle future generazioni vi sono indissolubilmente legate (come dovrebbero averci insegnato le drammatiche esperienze su amianto, benzene, piombo e polveri fini). L'Associazione medici per l'ambiente chiede quindi che:

▶ venga istituita immediatamente una moratoria sui progetti di termodistruzione (o termovalorizzazione) in corso

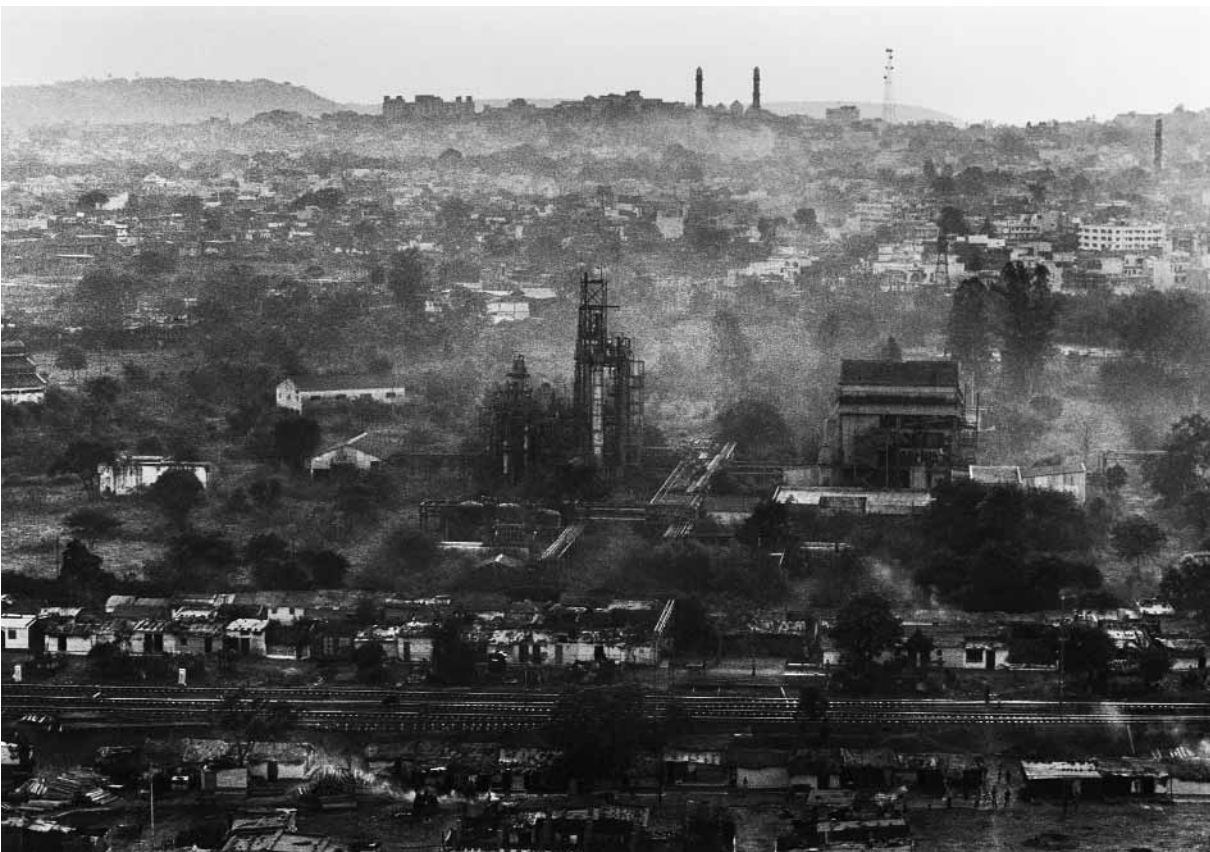
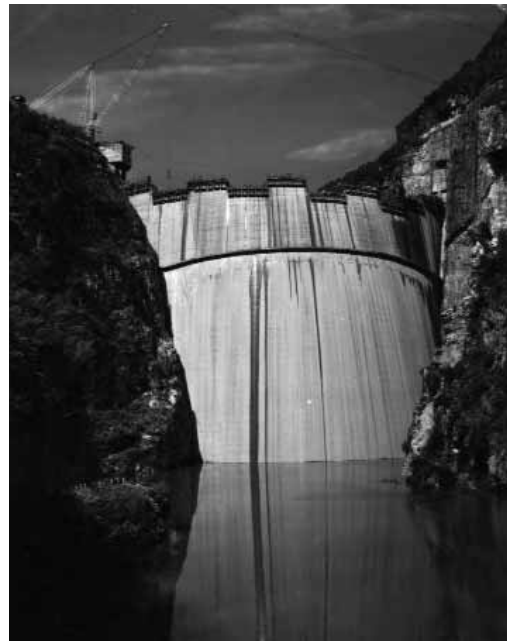
▶ venga incentivata economicamente la politica delle "R"

▶ vengano effettuati, da parte delle autorità competenti, controlli continui, efficienti ed efficaci dei possibili inquinanti (al camino, aria, terra e falde acquifere) per gli impianti già in funzione. Questi controlli siano simultaneamente affiancati da rigorosi monitoraggi sanitari delle popolazioni già potenzialmente esposte

▶ siano istituzionalizzati i garanti delle popolazioni, che dovranno conoscere in tempo reale i risultati delle campagne ambientali e sanitarie e l'andamento delle misurazioni di tutte le possibili emissioni provocate dal sistema di smaltimento operante, in modo da proporre una serie di soluzioni tempestive. ●

▷ Membri del Gruppo di lavoro Isde Italia sui rifiuti:

*Federico Balestreri (Cremona)
Romano Bragheri (Pavia)
Francesco Cavasin (Treviso)
Antonio Cristofolini (Trento)
Giorgio Diaferia (Torino)
Fabrizio Fabbri (Roma)
Simone Galli (Firenze)
Gianluca Garetti (Firenze)
Valerio Gennaro (Genova)
Patrizia Gentilini (Forlì)
Manrico Guerra (Parma)
Ferdinando Laghi (Cosenza)
Mauro Mocchi (Civitavecchia)
Gaetano Rivezzi (Caserta)
Roberto Romizi (Arezzo)
Lorenzo Tomatis (Trieste)*



Dall'alto verso il basso e da sinistra a destra: quattro immagini dell'Icimesa dopo la fuga della diossina. La diga del Vajont. Un'immagine della nube tossica su Bhopal.

I danni da **diossina**: una tragedia lunga **trent'anni**

Paolo Gangemi

La nube di diossina che si è sprigionata il 10 luglio 1976 a Seveso non ha solo provocato morti e intossicazioni, ma ha anche cambiato per sempre la sensibilità ambientale italiana ed europea: si può dire che è in quel momento che è nata la coscienza ecologica.

Ma chi all'epoca si è trovato a curare gli abitanti del posto ricorda, oltre ai grandi temi sociali, anche e soprattutto le singole vicende umane: l'odore di essenze alimentari e l'accento napoletano degli operai, che provenivano soprattutto dalla Campania.

La diossina sprigionata a Seveso nel 1976 era di un tipo particolarmente cancerogeno, e i suoi effetti continuano ancora oggi: secondo gli ultimi studi sono in aumento le neoplasie fra gli abitanti delle zone più colpite. Ma i danni non sono solo tumori: nella zona sono aumentati anche i casi di diabete e le malattie cardiovascolari e respiratorie, forse dovute in parte anche allo stress post incidente. La nube di diossina che si è sprigionata il 10 luglio 1976 nella fabbrica dell'Icmesa a Seveso conteneva 2,3,7,8-tetraclorodibenzodiossina (Tcdd),

una varietà di diossina particolarmente tossica. La concentrazione insolita di Tcdd è stata causata dall'alta temperatura: durante l'incidente il reattore ha raggiunto i 500 gradi, e già sopra i 156 gradi il triclorofenolo si trasforma in Tcdd.

La quantità totale di diossina fuoriuscita dalla fabbrica di Seveso, che secondo le prime informazioni era di soli 300 grammi, oggi è stimata intorno ai 15 o anche 18 chili. Ma il Tcdd è altamente pericoloso anche in piccole dosi: è una sostanza altamente cancerogena, che una volta entrata nell'organismo non

viene smaltita e può causare tumori e danni gravi al sistema nervoso, a quello cardiocircolatorio, al fegato e ai reni. Inoltre riduce la fertilità, e nelle donne incinte può provocare malformazioni al feto e aborti spontanei.

Nel caso di Seveso, ad aggravare la situazione ha contribuito la scarsa informazione: da un lato nei primi tempi erano circolate voci incontrollate di traffici di armi chimiche con la Nato o l'Unione Sovietica, o addirittura di un esperimento scientifico pericoloso condotto ai danni della popolazione di Seveso e a sua insaputa. Dall'altro lato, per i quattro giorni successivi all'incidente gli operai hanno continuato a lavorare nella fabbrica come se niente fosse, nonostante già da due giorni numerosi animali della zona fossero stati trovati misteriosamente morti, e soprattutto la popolazione dei paesi intorno alla fabbrica avesse mostrato casi di cloracne. In totale il numero di casi di cloracne, la cui correlazione con la diossina è documentata, è

salito a 193. Per il resto, però, gli effetti della diossina sono soprattutto a lungo termine, e quindi difficili da quantificare. Nessun tumore si può attribuire direttamente con certezza al Tcdd: il bilancio dei morti a causa della nube tossica è impossibile da stimare con precisione. Secondo Daniele Biacchessi, che ha approfondito la questione nel libro *La fabbrica dei profumi* (Baldini & Castoldi, 1995), il numero totale dei morti è compreso fra 126 e 157. Secondo Dario Consonni, dell'Unità di epidemiologia della clinica del lavoro dell'ospedale maggiore Policlinico Mangiagalli e Regina Elena di Milano, queste stime sono da prendere con tutte le precauzioni del caso. Per cercare di valutare scientificamente la mortalità dovuta alla diossina sono stati realizzati vari studi.

Il primo è relativo agli anni fino al 1986, il secondo fino al 1991 e il terzo, che al momento è il più aggiornato, arriva fino al 1996 (Bertazzi et al., *Am J*

La **storia** è per la comunità ciò che la **memoria** è per l'individuo

Alberto Baldasseroni

10 luglio 1976: nel territorio del comune di Meda, nella fabbrica chimica Icmesa, la valvola di sicurezza di un reattore salta per la sovrappressione, spandendo nell'aria circostante una nuvola di diossina. Ha inizio una vicenda che cambierà definitivamente il modo di vedere e la sensibilità ambientale dell'opinione pubblica italiana ed europea. Il tumulto dei primi momenti, con i drammi personali di chi è costretto a lasciare tutto, allontanandosi dalla zona più inquinata, provoca un trauma sociale e psicologico che ha conseguenze anche sulla salute: aumentano, nei mesi successivi all'evento, i casi di morti per accidenti cardiovascolari, quasi a spazzare via i soggetti più deboli dalla scena della catastrofe. Poi le cose apparentemente si acquietano. Inizia il dopo-diossina. Si avvia un'incerta fase di stima del rischio, di monitoraggio degli esposti alla ricerca di segni premonitori di un peggioramento ma imprevedibile. Interviene l'epidemiologia con i suoi dubbi e le sue incertezze, la medicina predittiva tenta di dire la sua.

Quattro anni dopo quel giorno di luglio, approdo presso l'ospedale di Desio, quartier generale di quel piccolo esercito di scrutatori della salute umana messa a rischio dalla diossina. Come tirocinante neolaureato, appena entrato nella specializzazione di medicina del lavoro, i miei compiti sono più che altro esecutivi. Ciononostante l'osservatorio è privilegiato. Visito gli operai addetti alla bonifica della zona A e quelli che nei giorni drammatici dell'emergenza avevano messo in sicurezza l'area più inquinata. Vedo anche gli operai dello stabilimento Icmesa, ma non la popolazione, della quale si occupa, oltre che il sistema dei medici di famiglia, anche il laboratorio ospedaliero, adeguatamente rinforzato per l'occasione da una sostanziale collaborazione universitaria.

Ed è questo il punto di vista che ricordo, gli operai dell'Icmesa. Due caratteristiche mi colpiscono: la prima è che moltissimi di loro sono originari della zona di Napoli e in genere della Campania. Nonostante l'immigrazione dal Sud fosse allora, nel 1980, un fenomeno ancora non concluso, tuttavia in altre fabbriche chimiche della zona, come la Snia di Varedo e di Cesano Maderno o l'Acna di Cesano Maderno, la concentrazione di meridionali era di molto inferiore, e gli immigrati provenivano da varie regioni del Sud. Non ci metto molto a capire il perché di quell'apparente stranezza: l'Icmesa era una fabbrica del Sud, trasferita in tempi recenti al Nord. "Industrie chimiche meridionali S.A.",

si leggeva nella sua carta intestata degli anni Trenta, quando gli stabilimenti erano a Poggioreale, Napoli. La coorte di lavoratori campani che avevano costituito il suo nucleo originale aveva, negli anni, selezionato i propri successori pescando dall'esercito di riserva della manodopera meridionale, campana, anche se la direzione di Milano aveva sentito il bisogno di richiamare a sé i reparti della produzione durante gli anni Cinquanta. Ma da quella vecchia carta intestata si ricava una seconda importante notizia: l'Icmesa a Napoli produceva profumi e oli essenziali per l'industria alimentare, ed era anzi la principale fabbrica italiana di vanillina. Corsi e ricorsi: gli operai che visitavo nell'ambulatorio ospedaliero, come tutti i lavoratori chimici di quegli anni, odoravano in modo peculiare. Questi odorano di essenze alimentari. Erano infatti stati spostati per la maggior parte in un altro stabilimento della multinazionale proprietaria, la Roche, sempre nel milanese, a produrre di nuovo additivi per l'industria alimentare.

Gli albori della coscienza ecologica

Lo stabilimento viene smontato pezzo a pezzo, con certosa pazienza, e ogni cosa depositata nelle due gigantesche vasche impermeabili che, una volta completate e adeguatamente sigillate, costituiranno un parco verde. Arriva anche il momento più atteso e temuto, quello dello smontaggio del reattore nel quale si era verificato l'incidente. Nessuno da quel 10 luglio aveva più potuto controllare cosa fosse rimasto nelle viscere del serbatoio. Ancora diossina? E in che quantità? Qual era il grado di pericolosità del residuo? Ad affrontare l'enigma la casa madre svizzera invia una squadra di specialisti. Visito anche loro: sono operai specializzati e tecnici svizzeri-tedeschi, o comunque non italiani. Provengono da altri lavori svolti in condizioni estreme, e il loro lavoro è quanto di più ingrato si possa immaginare: completamente scafandrati, devono lavorare con utensili e strumenti anche pesanti allo smontaggio di un oggetto misterioso e potenzialmente velenoso. Tutto va per il meglio, almeno per quanto riguarda i rischi acuti per quei lavoratori, e in capo ad alcuni mesi anche questa ultima fase viene completata. La bonifica si conclude, le grandi vasche vengono sigillate e sopra di esse è riportato uno strato di terra non inquinata. Vengono perfino piantati numerosi alberelli.

Dell'Icmesa si parla sempre meno. La scena le è stata sottratta, se così si può dire, da altri e forse più gravi crimini contro l'ambiente e la salute umana: Chernobyl e Bhopal, tra gli altri. Ma non possiamo dimenticare che se oggi una coscienza ecologica esiste anche nel nostro Paese, ha i suoi albori in quel lontano 10 luglio, nell'epicentro produttivo e industriale di un Paese che, conclusa la fase del suo decollo industriale, stava cercando nuovi e più moderni equilibri sociali. Non possiamo dimenticare, non dobbiamo dimenticare. ●

IL TRISTE PRIMATO DI BHOPAL

Nella notte fra il 2 e il 3 dicembre 1984 quaranta tonnellate di gas tossici fuoriescono dalla fabbrica di pesticida (Sevin) della multinazionale Union Carbide diffondendosi verso i quartieri della città vecchia. Il più grande disastro chimico della storia.

È una triste guerra di numeri quella attorno alla stima delle vittime. C'è discrepanza tra le cifre riportate dalle autorità indiane, dalla Union Carbide, da organizzazioni non governative come Greenpeace e Amnesty International. Secondo quest'ultima mezzo milione di persone sono esposte alla miscela gassosa; 7.000 muoiono nei primi tre giorni; 15.000 tra il 1985 e il 2003; il bilancio supera le 20.000 vittime. Per altro più di 200.000 persone continua a soffrire di disturbi direttamente imputabili all'inquinamento ambientale che ne è seguito.

Per capire gli eventi bisogna tornare al 1969, quando la società statunitense Union Carbide ottiene dal governo indiano il permesso di costruire a Bhopal uno stabilimento per la produzione del Sevin, nuovo sperimentale pesticida. Il Sevin è un combinato di isocianato di metile (Mic) α -naftolo in cui il Mic, formato da molecole fortemente instabili al contatto con acqua o polvere metallica, può generare reazioni esplosive ed emissioni di gas tossici. Esperimenti condotti su cavie hanno mostrato come i vapori dell'isocianato di metile producono bruciature cutanee e polmonari, cecità e, nei casi di maggiore esposizione, morte. L'Union Carbide, pur assicurando di volere adottare

misure di sicurezza simili a quelle adottate nello stabilimento gemello di Institute (West Virginia, Usa), in realtà stanziava un budget limitato.

A ciò si aggiunge una lenta decadenza degli impianti di Bhopal per la sempre minor commercializzazione del prodotto, decadenza che culmina con un fermo totale nell'autunno del 1983. A stabilimento chiuso le cisterne contengono ancora 63 tonnellate di Mic. Nella notte fatale l'acqua entra nel serbatoio attraverso valvole difettose. Il sistema refrigerante che avrebbe dovuto tenere il Mic a 0° C non è in funzione.

Quando nel 1986 lo stabilimento viene chiuso definitivamente, la Carbide dichiara di avere completato la decontaminazione. Secondo Greenpeace, con un monitoraggio del 1999, l'inquinamento ambientale su suolo e falde acquifere risulta evidente ed elevato.

Oggi, dopo più di venti anni dal disastro, la vicenda di Bhopal è solo legata a importanti vertenze legali. La Union Carbide ha accordato un risarcimento di 470 milioni di dollari, sei volte inferiore la somma richiesta. Il presidente, Warren Anderson, accusato di omicidio, latitante dal 1991 al 2002, e con un mandato di arresto internazionale sulle spalle non è stato estradato dal governo americano.

La Dow Chemical, che ha assorbito la Union Carbide, non sembra intenzionata a compiere ulteriori atti di bonifica, assistenza e risarcimento.

Margherita Martini

CHERNOBYL ALLA LUCE DEL RAPPORTO OMS

Il bilancio delle conseguenze sociali del ventennio del dopo Chernobyl è tracciato in un rapporto dell'Oms che riassume una lunga ricerca del "Chernobyl Forum", organismo composto da otto agenzie dell'Onu e dai governi di Bielorussia, Russia e Ucraina.

Il numero dei decessi è di circa 4.000 persone, stima che comprende sia i casi di morte già accertata, 9 bambini e 50 operatori delle squadre di emergenza, sia le vittime potenziali fra le 600.000 persone esposte alle radiazioni. Il cancro tiroideo e la leucemia rimangono le malattie più gravi. Di contro non risulta né una diminuzione della fertilità né un aumento delle malformazioni congenite.

Il rapporto sottolinea, però, il traumatico impatto psicologico che la tragedia ha avuto sui sopravvissuti. I problemi di salute mentale appaiono come la patologia più diffusa. Depressione, ansie, la convinzione di una breve aspettativa di vita inducono disagi che sfociano in atteggiamenti autodistruttivi come l'abuso di alcool e tabacco.

Ma è dal punto di vista ambientale che il dopo Chernobyl appare come una vera catastrofe. Quando la nube radioattiva si è diffusa con rapidità, contaminando un'area di 200.000 km², interi ecosistemi hanno patito conseguenze di natura complessa con gravi ripercussioni sulle economie locali.

Unico dato rassicurante, afferma il rapporto, quello relativo ai livelli di radioattività che, con l'esclusione dei 30 km di territorio attorno al reattore, tutt'ora ad alto rischio, risultano accettabili e sotto controllo. L'Oms fornisce, infine, alcune raccomandazioni agli organi di governo, con indicazioni semplici, che svelano l'arretratezza che si continua a riscontrare nella gestione delle aree colpite.

L'obiettivo: ridare fiducia, informare i cittadini, predisporre modalità per il monitoraggio sanitario, per la gestione delle scorie e per la promozione delle piccole imprese rurali. La parola d'ordine finale risulta, ancora una volta, "il vero pericolo è la povertà".

m.m.

Epidemiol 2001): riguarda quindi un periodo di 20 anni, ed è stato condotto sulla popolazione esposta alla diossina (divisa a seconda del grado di contaminazione della zona di abitazione) e su una popolazione di riferimento non esposta.

Neoplasie in aumento

È da notare che la divisione delle aree in base alla contaminazione non è stata effettuata secondo criteri molto chiari, e ha subito ripetute modifiche, anche in seguito alla comparsa di casi di intossicazione fuori dalle zone più colpite. In tutto sono quasi 280.000 le persone coinvolte in vario modo nel programma di monitoraggio, residenti in 11 comuni dell'area brianzola. Di queste, quasi 6.000 erano residenti nelle aree

più colpite. La ricerca, a cui ha partecipato anche Consonni, ha preso in esame il 99% di tutti i soggetti coinvolti, e le conclusioni sono poco confortanti. Il risultato statisticamente più significativo, e quindi più importante dello studio, secondo gli autori, riguarda l'incremento nelle zone più inquinate di neoplasie del tessuto linfatico ed emopoietico: il rischio relativo negli uomini era 1,7 e nelle donne 1,8. Per quanto riguarda i linfomi di Hodgkin il rischio relativo era di 2,6 negli uomini e 3,7 nelle donne, e per quelli non-Hodgkin 1,2 e 1,8 rispettivamente. Alcune forme tumorali hanno colpito maggiormente uno dei due sessi: fra gli uomini il rischio relativo era di 2,4 per tumori del retto, 2,1 per leucemie e 1,3 per i tumori polmonari. Quest'ultimo

dato è particolarmente preoccupante a causa della latenza particolarmente lunga, confermata da un incremento dopo 15 anni. Fra le donne il rischio relativo per il mieloma multiplo era 3,2, e per i tumori epatici 1,3. Tutti questi dati confermano che la diossina è una sostanza cancerogena, come è stato affermato per esempio anche dall'International Agency for Research on Cancer. Le sue conseguenze però non si limitano ai tumori: nelle donne è stato riscontrato un rischio relativo di diabete di 1,7, con un incremento dopo 10 anni di latenza. Inoltre nella zona è stato registrato un incremento nelle malattie croniche cardiocircolatorie e respiratorie, che si può correlare sia con l'esposizione agli agenti chimici nocivi, sia con le condizioni di stress succes-

sive all'incidente: 730 persone sono state evacuate dalla zona più colpita, e tutte quelle residenti nelle altre aree inquinate vivono comunque nell'ansia, nella paura e nell'incertezza sui possibili effetti nel futuro, anche se le conseguenze dello stress sono concentrate in particolare nel periodo immediatamente successivo all'incidente. Al convegno internazionale sulla medicina del lavoro che si terrà a Milano dall'11 al 16 giugno 2006 verranno presentati i dati sulla mortalità fino al 2001. Secondo Consonni, è difficile fare previsioni, ma se i dati degli studi già pubblicati saranno confermati, questo sarà una prova dei danni della diossina. Quello che invece non si saprà mai con certezza è il numero delle vittime, e una stima dei danni indiretti sulla salute della popolazione. ●

RLS: più ascolto, più collaborazione, più cultura della sicurezza

Marco Bazzoni, Andrea Coppini, Mauro Marchi

Sono passati dodici anni da quando è stata istituita la figura del Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza.

Eppure la cultura della sicurezza sul lavoro non ha ancora preso piede né fra i datori di lavoro né fra i lavoratori stessi, mentre in altri Paesi è una materia insegnata nelle scuole.

Qualcosa però si sta muovendo anche da noi: in Toscana è nata la "Rete degli Rls", e il prossimo passo potrebbe essere la creazione di un organo ufficiale di informazione.

Sono passati dodici anni da quando il governo italiano, recependo direttive della Cee, ha emanato un decreto legge sulla sicurezza e igiene del lavoro, meglio conosciuto come Dlgs 626/94. Il decreto individua obblighi e doveri delle varie figure preposte alla sua attuazione. Non per ultima la nuova figura del Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (Rls). Il rappresentante dei lavoratori, che viene normalmente individuato all'interno delle rappresentanze sindacali, dopo un corso di formazione di 32 ore (poche) si trova a dover

affrontare il problema della sicurezza e salute nei vari luoghi di lavoro solo e soltanto con le proprie forze. Spesso si trova a confrontarsi con un datore di lavoro che percepisce sicurezza e salute dei lavoratori, non come un investimento sul futuro dei propri dipendenti, ma solo come un mero costo aggiuntivo che la legge impone. Ma anche gli stessi lavoratori vedono l'Rls come un rompiscatole che impone l'uso dei vari dispositivi di protezione individuale. Purtroppo in molti lavoratori, e anche in alcuni datori di lavoro, manca ancora una vera e propria cultura

della sicurezza e igiene sul lavoro. Dopo dodici anni è ancora difficile far comprendere che il nostro ruolo è quello di rappresentanti e non di responsabili: non abbiamo poteri decisionali, che infatti sono nelle mani dei datori di lavoro. D'altra parte è ancora difficile affermare il concetto che la sicurezza non può essere barattata con più soldi in busta paga, perché il rovescio della medaglia (purtroppo) non è altro che l'infortunio.

La cultura della sicurezza sul lavoro, così come la cultura della sicurezza in generale, andrebbe insegnata fin dalle scuole elementari come si fa in Francia: è inconcepibile che negli istituti tecnici e professionali, da cui escono geometri, tecnici e periti industriali ciò non avvenga.

Nel Dlgs 626/94 si parla tanto di informazione e formazione dei lavoratori (articoli 21 e 22), purtroppo la formazione che dovrebbe essere fatta quando una lavoratore viene assunto o quando gli viene attribuita una determinata mansione, o non si fa o si fa male (di

solito la si affida al collega più anziano ed esperto). Ancora peggio per quanto riguarda l'informazione: di solito si riassume in una dispensa consegnata al lavoratore (diteci se questo è informare e formare un lavoratore!). Noi crediamo che se esiste un corso di formazione obbligatorio per gli Rls per ottemperare alle disposizioni degli articoli 21 e 22, debba esistere anche un corso per tutti i lavoratori.

Anche dal punto di vista puramente sindacale, le organizzazioni devono tornare a parlare di sicurezza sul lavoro, a fare formazione integrativa ai propri Rls, a includerla nei rinnovi dei contratti (per esempio, chiedendo l'aumento delle ore a disposizione degli Rls rispetto all'accordo interconfederale). Servono più assemblee, dove gli Rls possano esprimersi e non (come succede sempre) dove non hanno spazio per parlare, perché ci sono già gli interventi programmati dagli organizzatori.

Un altro problema che riscontriamo è lo scarso inte-

resse da parte dei media per quanto riguarda la sicurezza sul lavoro: se ne ricordano solo di fronte a un infortunio grave o mortale (è l'amara verità). Ecco perché abbiamo cercato di sensibilizzare l'opinione pubblica scrivendo al programma *Ballarò*, elemosinando una puntata per la sicurezza sul lavoro. Ma non abbiamo avuto successo. Abbiamo provato anche a scrivere ai quotidiani, chiedendo la creazione di una striscia quotidiana per la sicurezza sul lavoro, dove i lavoratori o gli Rls o i rappresentanti sindacali potessero dire la loro. Anche in questo caso non abbiamo ottenuto niente.

Il primo passo

Nello stesso tempo, però, abbiamo chiesto, domandato e proposto nei convegni, ai dibattiti, nelle assemblee, la creazione di un coordinamento unitario, che coinvolga gli Rls e tutte le parti sociali, dedicato ad affrontare problemi relativi alla sicurezza sul lavoro, ma anche quelli ambientali, perché ci servo-

no risposte ben precise e fatti concreti. Non vogliamo più solo parole che rimangono fumo che si disperde nell'aria.

Con nostro immenso piacere in Toscana è nata la "Rete degli Rls", grazie allo sforzo della Regione, dei Dipartimenti di prevenzione e delle organizzazioni sindacali.

Il 15 marzo 2006 c'è stata la prima riunione d'insediamento, con la partecipazione dell'assessore alla sanità, del settore Prevenzione e sicurezza della Regione Toscana, dei Dipartimenti di prevenzione delle Usl Toscane, dei sindacati e dei 40 Rls convocati.

Il primo passo è stato fatto, ma servono ancora una maggiore organizzazione, trasparenza e coordinamento tra i vari enti e associazioni, in modo da non avere lungaggini burocratiche nella risoluzione delle problematiche inerenti. Va anche ricordato che i vari elementi inerenti a tutelare la sicurezza e salute nei luoghi di lavoro (Inps, Inail, Ispesl, Ispettorati del lavoro, Vigili del fuoco, Comuni,

Province, Regioni, organizzazioni sindacali) mettano in campo tutte le risorse di cui dispongono. Per esempio le Usl devono investire tutte le risorse disponibili destinate al settore tutela e salute nei luoghi di lavoro (in Toscana siamo all'1%, stando ai valori del 2004) e non destinarlo ad altro. Gli organi di vigilanza devono controllare di più i luoghi di lavoro, soprattutto le aziende che comportano maggiori rischi (cantieri edili, cave ecc). Certo, sappiamo che le forze sono quelle che sono e che gli ispettori della Direzione provinciale del lavoro sono pochi. E così i tecnici delle Asl. Ma si devono trovare le risorse economiche necessarie, non solo per un maggior monitoraggio del territorio, ma per andare a incidere, debellando e sanzionando, sulle abitudini imprenditoriali che portano a evadere le normative.

La sicurezza su carta

La "Rete degli Rls" della Toscana potrebbe creare un organo di informazione, un vero prodotto su carta

dedicato alla sicurezza, dove gli Rls possano far pervenire le proprie esperienze e nello stesso tempo rimandarle ai lavoratori. Uno sforzo a cui si potrebbero affiancare riunioni e assemblee, grazie alle quali trasmettere e promuovere la cultura della sicurezza. Servirebbe anche un rapporto più omogeneo, chiaro, semplice e non demagogico con gli Rls, attraverso tutti gli organi di informazione e consulenza, per arrivare a uno scambio di idee e di opinioni che portino a una realtà più costruttiva. Perché la sicurezza sui luoghi di lavoro non si fa ogni tanto, ma tutti i giorni dell'anno, e quindi abbiamo la necessità che tutte le forze in campo si diano da fare per realizzarla. ●

gli autori

▷ Marco Bazzoni,
▷ Andrea Coppini e
▷ Mauro Marchi sono
rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza

Dipartimenti di prevenzione e outcome

Marco Petrella, Iginio Fusco Moffa, Maria Donata Giamo

Il principio dell' *Evidence based prevention* è ormai accettato e non è più argomento di discussione, ma gli strumenti metodologici possono ancora fare dei progressi. Per questo è utile riflettere soprattutto sugli obiettivi e sugli *outcome*, cioè sui risultati in termini di salute. Su questo argomento c'è stato un "botta e risposta" fra Marco Petrella, coautore dell'articolo, e Alberto Baldasseroni.

Ma c'è accordo sui punti fondamentali: ipotesi di efficacia, risultati attesi, similitudine con il processo clinico.

Una recente iniziativa avviata dalla Regione Umbria ci ha convinto che l'esperienza della *Evidence based prevention* (Ebp) possa ancora fare dei passi avanti, avvalendosi di strumenti metodologici adattati al tema specifico della prevenzione.

Il nostro dipartimento nel 2005 si è fatto promotore di una ricerca sugli indicatori di *outcome* dei Dipartimenti di prevenzione (Dip), nell'ambito di un piano regionale di verifica degli *outcome* del Servizio sanitario regionale. Le riflessioni che hanno accompagnato l'avvio della ricerca invitano a tornare sul tema dell'Ebp sia gli operatori dei Dip, sia gli epidemiologi.

Gli obiettivi di salute sono il punto di partenza incontestabile di un ragionamento sugli *outcome*, così come lo erano per impostare le analisi sulla Ebp, e si esprimono in termini di riduzione di indicatori di danno o, più raramente, di innalzamento di indicatori di salute. Sono obiettivi che vengono spesso condivisi da più servizi del Dip, ma anche da diverse articolazioni della sanità e della società. In questo campo vengono spesso indicati obiettivi di salute "surrogati", come azioni della cui efficacia si è ragionevolmente certi, oppure la riduzione di fattori di rischio e la promozione di fattori protettivi sulla cui predittività in termini di salute si hanno sufficienti prove.

Le prove di efficacia

Le prove di efficacia, nel nostro caso, sono costituite da misure di associazione tra obiettivi di salute e specifiche azioni preventive, sanitarie o non sanitarie. Si basano sull'osservazione di differenze statisticamente significative tra i parametri sanitari rilevati in gruppi di popolazione differenzialmente trattati, ma confrontabili per ogni altro aspetto.

Sul fatto che non sempre vengono introdotti trattamenti di cui sia stata provata l'efficacia e sulla complessità metodologica degli studi sull'efficacia c'è ampia letteratura. È frequente, anche se accompagnato da un serrato dibattito metodologico, l'uso di *end-point* surrogati, che comunque non sarebbe risolutivo per superare tutte le specifiche difficoltà della prevenzione ad acquisire prove di efficacia.

L'individuazione di *end-point* surrogati può essere però un passaggio concettuale importante.

Le ipotesi di efficacia sono il passaggio logico che precede uno studio di efficacia, ma se lo studio di efficacia non è attuabile, restano comunque l'unica base logica delle azioni intraprese per raggiungere determinati obiettivi di salute. La quasi totale inapplicabilità dei principi dell'Ebm non ci esime dal descrivere con la maggiore precisione possibile le assunzioni di efficacia sottese alle azioni, il minimo indispensabile

per avviare il ragionamento sugli *outcome*.

A partire dalle attività di promozione della salute imperniate sulla crescita della cultura della salute, passando per le varie forme di sorveglianza epidemiologica, per finire alle preminenti attività di controllo e vigilanza, per ognuna di queste azioni esistono assunzioni di efficacia, anche se spesso non adeguatamente esplicitate.

La valutazione di impatto si pone a valle dell'applicazione sul campo di un intervento di provata o presunta efficacia, per ipotizzare o verificare varie tipologie di risultato che tengano conto dei fattori che possono potenziare, indebolire, modificare o accompagnare gli effetti teoricamente associati al solo intervento in studio.

Gli indicatori di outcome

Gli indicatori di *outcome* si collocano all'interno della valutazione di impatto e, nel nostro caso, vanno intesi come strettamente riferiti a risultati di salute.

Anche nel caso si debba ricorrere a indicatori surrogati, il fine ultimo è quello di esprimere un giudizio sulla capacità di un intervento di produrre salute. Gli indicatori di *outcome* possono ritrovarsi in forme molto simili agli obiettivi di salute, ma solo quando siano espressi nella forma più specifica. Inoltre esprimono in termini di salute

l'obiettivo raggiunto da uno specifico gruppo di servizi o interventi sanitari. Obiettivi di salute, anche specifici e rilevanti, raggiunti con interventi in cui è predominante il ruolo di altri attori istituzionali e sociali, non possono essere utilizzati come indicatori di *outcome* dei servizi sanitari, se non esplicitando la quota che si ritiene attribuibile a questi servizi. Sintatticamente possono non differire dagli *end-point* utilizzati negli studi di efficacia, ma il contesto in cui vengono misurati non è quello della ricerca sperimentale. Infatti nel caso dello studio di efficacia il confronto è tra i risultati misurati nei gruppi dei trattati e dei non trattati e in condizioni ottimali di confrontabilità, mentre nel caso degli indicatori di *outcome* è tra risultati misurati sul campo e risultati attesi, in condizioni in cui la misclassificazione e la limitata confrontabilità tendono ad abbassare la probabilità di misurare l'effetto. Ciò non toglie che senza risultati attesi con cui confrontarsi non esiste indicatore di *outcome*. Il risultato atteso può essere desunto dalla letteratura, ipotizzato sulla base della presunta efficacia, basato su dati storici o confronti geografici, concordato come obiettivo tra committenti e fornitori. Il semplice studio della variabilità interna tra misure di *outcome* effettuate per servizi o realtà geografiche diversi può solo fornire ipotesi interpretative, da verificare con ulteriori approfondimenti, e non dovrebbe costituire la base per la stesura di gra-

duatorie. Le azioni del Dip di cui di volta in volta ipotizzare e, se possibile, verificare l'efficacia, sono state da noi assimilate, nella loro quasi totalità, alla somministrazione di test diagnostici e alla conseguente azione terapeutica. Nel nostro caso la diagnosi è fornita dagli interventi di vigilanza e controllo, di cui andrebbero verificati i parametri di qualità tradizionali (sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e negativo). Il verdetto di positività corrisponde all'individuazione di un fattore di rischio, in atto o potenziale; la terapia corrisponde ai provvedimenti (negazione di autorizzazione, interruzione di attività, prescrizioni, sanzioni, ipotesi di reato) con i quali si limita o si abbatte l'esposizione al rischio e si mira a un effetto "alone" dissuasivo, connesso alla penalizzazione, in senso lato, dei comportamenti rischiosi.

Questa riflessione comporta:

► un modello di riferimento, già noto e studiato in altri campi, al quale ispirarsi nel descrivere le specifiche azioni del Dip

► un'ipotesi portante rispetto al ruolo dei servizi sanitari in un contesto di interventi integrati di prevenzione: conoscere, individuare e misurare il rischio che, sia nella sua immediata presenza sia nella sua potenzialità, può prodursi per effetto di mancate misure di analisi, contenimento e monitoraggio

► una chiave di interpreta-

zione del nostro principale contributo alla salute, che si esprime nell'abbattimento o nella riduzione del rischio, fenomeni dalla cui misurazione deve derivare il ragionamento sugli *outcome* e sull'efficacia

► l'apertura a nuove aree di sviluppo della misurazione del rischio potenziale, come i modelli previsionali, particolarmente importanti in contesti in cui il rischio è spesso assente, o difficilmente misurabile, o parzialmente ignoto, ma possono essere rilevabili elementi di imperfetto controllo.

La lista degli indicatori di *outcome* (o dei loro surrogati) potrebbe quindi essere: obiettivo di salute; azione del Dip (tipologia del test e delle azioni conseguenti alla positività); assunzione di efficacia (nel controllo di un determinato rischio); indicatore di *outcome* (come livello di con-

trollo del rischio e con citazione, se possibile, di eventuali termini di confronto); descrizione delle misure necessarie al calcolo dell'indicatore (diretto o sviluppato all'interno di un modello statistico).

Questa base logica, sviluppata svolgendo una ricerca finanziata dalla Regione Umbria, sta costituendo il punto di avvio di un'elaborazione collettiva in seno ai Dip di questa Regione. Gruppi di servizi aggregati rispetto a macroaree di intervento stanno stilando liste di indicatori, che poi andranno sperimentati, rispetto alla disponibilità delle misure necessarie e alla consistenza dei risultati. Siamo ancora all'inizio, ma la rivisitazione di alcuni concetti ci stimola ad avviare un confronto con il contesto nazionale e in particolare con quella parte del mondo della prevenzione che si è confrontata con la sfida dell'Ebp. ●

Il bicchiere è mezzo vuoto o mezzo pieno?

Alberto Baldasseroni

Sono un passo avanti notevole nell'inquadramento del *logical framework* per l'applicazione di un Programma di sanità pubblica (Psp). Chiedere che ogni azione di sanità pubblica adottata espliciti la sua "ipotesi di efficacia", anche in assenza o in carenza di prove di efficacia sperimentali, mi

sembra assolutamente corretto. In parte è ciò che abbiamo fatto, implicitamente, nel lavoro della Commissione ministeriale per l'abolizione di pratiche certificatorie, quando abbiamo affrontato i diversi capitoli sempre con la stessa domanda: a quale obiettivo di salute rispondeva l'atto sanitario consi-

gli autori

- ▷ Marco Petrella, responsabile Servizio epidemiologia, Dip, Ausl 2 Umbria
- ▷ Iginio Fusco Moffa, igienista, contratto di ricerca
- ▷ Maria Donata Giamo, responsabile Dip, Ausl 2 Umbria
- ▷ Alberto Baldasseroni, U.O. di epidemiologia, Azienda sanitaria di Firenze

derato? Questo concetto è contenuto implicitamente in ciò che abbiamo chiamato i “determinanti” del Psp, nel modello logico preliminare che cerchiamo di sviluppare ogniqualvolta ci viene chiesto di fare una valutazione di efficacia di qualsivoglia Psp. Tuttavia questa formulazione sottolinea ulteriormente che si deve essere pienamente coscienti di ciò che si sta facendo: in fondo è un’assunzione di responsabilità doverosa per dei dirigenti.

I risultati attesi

È importante abituare chi

interviene sulle comunità a ragionare in modo analogo al clinico, somministrando il proprio intervento e poi interrogando il paziente sul raggiungimento del risultato atteso, tenendo presente che nel “contratto” tra medico e paziente non c’è la clausola della guarigione o della risoluzione obbligatoria del problema di salute originario, ma solo quella della cura, cioè della cosciente e giudiziosa applicazione delle migliori tecniche al caso specifico. Quest’ultimo punto si ricollega all’osservazione sull’impossibilità di attribuire all’intervento di sanità pubblica eventuali risultati di salute quando gli attori sono tanti e forse gli esiti sono determinati in maggior misura dagli “altri”. È un punto rilevante, poiché è spesso il paravento dietro il quale si nascondono molti colleghi quando vogliono scaricare le responsabilità di interventi malfatti e per niente efficaci.

La similitudine con il processo clinico è utile nel costruire il paragone fra il sopralluogo e il test diagnostico e i conseguenti provvedimenti alla terapia,

soprattutto per poter provare a utilizzare strumenti da tempo sviluppati in campo clinico. Se fosse possibile programmare sperimentazioni in questo campo sarebbe un contributo di grande rilievo. E in fondo l’elemento decisivo è apparentemente semplice: invece di agire su scale di priorità eterodecise (in base alla gravità segnalata, a chi grida più forte, alle fisme del politico locale, al gradimento degli stessi operatori) basterebbe introdurre la logica della randomizzazione e quindi della rappresentatività *erga omnes* di ciò che si va a vedere.

Molti anni fa con Annibale Biggeri abbiamo ragionato su questo approccio e messo a punto modelli d’intervento che tenessero conto della necessità di garantire la dovuta rappresentatività alle attività diagnostiche, rappresentate dai sopralluoghi.

In definitiva, condivido la griglia finale proposta. L’unica esigenza che rimane inappagata dalla lettura del testo riguarda il desiderio di provare a cimentarsi con un caso “vero”.

E in fondo questa è vera-

mente l’unica vera obiezione: troppo spesso ci troviamo a descrivere queste cose a colleghi che ci ascoltano partecipi, a volte anche entusiasti, ma che poi, una volta tornati al loro luogo di lavoro, non riescono a mettere in moto i necessari meccanismi del cambiamento, richiesti quando si voglia adottare uno stile di pensiero come quello alla base della Ebp. Bisogna evitare di commettere l’errore di non tener conto di barriere insormontabili all’applicazione sul campo. Ma queste ultime considerazioni riflettono solo la tendenza a vedere il bicchiere mezzo vuoto: volendolo vedere mezzo pieno, non si può negare che l’interesse e la sensibilità per questi temi sia cresciuto negli ultimi tempi in modo veramente considerevole. ●