



**Azienda Sanitaria Locale
della provincia di Brescia**

**La comunicazione
dei rischi ambientali
nel processo di
educazione alla salute**

Giugno 2004



La comunicazione dei rischi ambientali nel processo di educazione alla salute

Convegno Regionale
Brescia 11 Novembre 2002

Hanno collaborato a questa pubblicazione

Prof. Antonio Ballarin Denti

Direttore Dipartimento di Matematica e Fisica
Università Cattolica di Brescia

Dott.ssa Laura Bergami

Responsabile Ufficio Stampa ASL della provincia di Brescia

Dr. Sergio Carasi

Direttore Dipartimento di Prevenzione ASL della provincia di Brescia

Prof. Roberto Casati

Filosofo, ricercatore Istituto Jean Nicod
CNRS-Ecole Normale Parigi

Dott.ssa Orietta Cazzuli

Fisico Dirigente Settore Aria
U.O. Qualità dell'Aria ARPA Lombardia

Dott. Armando Massarenti

Giornalista scientifico Il Sole 24 Ore

Dr. Alberto Pellai

Ricercatore Istituto di Igiene e Medicina Preventiva
Università degli Studi di Milano

Dott.ssa Chiara Romano

Laboratorio Sanità Pubblica ASL della provincia di Brescia

Dott. Carlo Sala

Dirigente U.O. Valutazione Rischio Chimico
ARPA Lombardia

Dr. Carmelo Scarcella

Direttore Generale ASL della provincia di Brescia

Prof. Carlo Signorelli

Direttore Scuola di specializzazione in Igiene e Medicina Preventiva
Università degli Studi di Parma

Dr. Fabrizio Speziani

Direttore Laboratorio Sanità Pubblica ASL della provincia di Brescia

Dr. Alberto Zucchi

Responsabile Ufficio Epidemiologico ASL di Bergamo

Segreteria di Redazione

Dott.ssa Fiorenza Comincini, Dott.ssa Laura Bergami, Antonella Invernizzi

Progetto grafico

ARTegos di Lorena Molinari

Finito di stampare nel Giugno 2004

Ogni uso del materiale qui contenuto, diverso dal presente,
deve essere preventivamente autorizzato dall'ASL della provincia di Brescia

ASL della provincia di Brescia

Sede Legale: viale Duca degli Abruzzi, 15 - 25124 Brescia

Tel. 030.38381 - Fax 030.3838233

www.aslbrescia.it - informa@aslbrescia.it

Con questa pubblicazione l'ASL di Brescia inaugura la propria collana di atti dei convegni. Si tratta di un ulteriore tassello che testimonia l'attenzione e l'impegno che quest'Azienda riserva alla comunicazione e all'informazione. Ed è significativo che il primo titolo di questo nuovo sforzo editoriale sia dedicato alla "Comunicazione dei rischi ambientali nel processo di educazione alla salute". Si tratta, infatti, di un tema di grande rilievo e particolarmente delicato, dalla cui corretta gestione dipende il buon esito delle azioni di prevenzione e controllo messe in atto da un ente chiamato a gestire la salute pubblica.

Proprio l'ASL di Brescia, inoltre, negli ultimi anni ha dovuto affrontare diverse situazioni di estrema criticità. Penso ad esempio all'allarme suscitato dal primo caso di BSE in Italia, segnalato nella nostra provincia, o al timore legato ai possibili attacchi bio-terroristici o, ancora, agli inquinamenti ambientali. Queste esperienze, che ho vissuto prima come Direttore Sanitario e oggi come Direttore Generale dell'ASL di Brescia, mi hanno rafforzato nella convinzione dell'imprescindibile necessità di porre la comunicazione come uno dei principali snodi attraverso i quali governare situazioni di crisi.

Ma non solo. Se nelle fasi 'acute' la comunicazione è obbligata ad utilizzare precise tecniche e modalità di intervento, è però all'interno di un corretto percorso di educazione alla salute che può ottenere i migliori risultati. Non basta, infatti, trasmettere ai destinatari una corretta informazione, occorre che questa sia efficace e, per esserlo, deve tener conto di diversi fattori, come, il target, il linguaggio e i mezzi da utilizzare. Tutti aspetti, questi, di un unico processo che, armonicamente agito, non può che raggiungere l'obiettivo di rendere i cittadini informati e consapevoli, premesse indispensabili per poter mettere in atto comportamenti coerenti, efficienti e sani.

IL DIRETTORE GENERALE

Dr. Carmelo Scarcella

7 • **La comunicazione nel processo di educazione alla salute**

Carmelo Scarcella

14 • **Percepire il rischio e valutarlo**

Roberto Casati

24 • **Responsabilizzazione nei confronti dell'ambiente**

Alberto Pellai

34 • **Riflessioni sulla percezione pubblica della scienza**

Armando Massarenti

Tavola rotonda "Il caso PCB"

40 • **Il problema PCB nel contesto delle politiche di controllo degli inquinanti organici persistenti**

Antonio Ballarin Denti

46 • **Il caso "Caffaro"**

Sergio Carasi

48 • **I media e il caso "Caffaro"**

Laura Bergami

- 53 • Il Ruolo del patologo clinico di prevenzione
del Laboratorio di Sanità Pubblica
Fabrizio Speziani - Chiara Romano

- 55 • L'inquinamento ambientale da PCB
Carlo Sala

Tavola rotonda "L'inquinamento atmosferico"

- 64 • Aspetti sanitari dell'inquinamento atmosferico
Carlo Signorelli

- 71 • L'inquinamento atmosferico nelle aree urbane
Orietta Cazzuli

- 74 • Comunicare il rischio
Alberto Zucchi

La comunicazione nel processo di educazione alla salute

Carmelo Scarcella

A me spetta il compito di iniziare i lavori del Convegno proponendovi alcune considerazioni che scaturiscono dal lavoro svolto in questi anni come Direttore Sanitario dell'ASL di Brescia. Questa posizione mi ha consentito di conferire alla Direzione Sanitaria un ruolo di promozione e di coordinamento aziendale delle attività di educazione alla salute, oltre che di sviluppo di un processo culturale rivolto a facilitare la condivisione di obiettivi ed azioni con soggetti appartenenti al contesto sociale, economico, politico che esprimono i bisogni di salute del singolo e della comunità. L'ASL negli ultimi due anni ha dovuto far fronte a situazioni estremamente critiche, quali il primo caso di BSE in Italia, la minaccia bioterroristica, gli inquinamenti ambientali, che hanno portato la Direzione Sanitaria ad assumere una funzione centrale nella gestione della crisi, con una particolare attenzione alla comunicazione, soprattutto quella rivolta al cittadino. In queste occasioni abbiamo verificato l'inadeguatezza dei modelli tradizionalmente in uso presso istituzioni destinate ad amministrare la sanità. Ritengo infatti che per un'istituzione la comunicazione deve diventare un processo strategico con un obiettivo ben preciso: adeguare i comportamenti comunicativi del management alle responsabilità istituzionali, al fine di garantire una comunicazione esaustiva e puntuale. E' necessario far diventare le attività di comunicazione un processo strutturato, capace di veicolare gli elementi costitutivi della missione aziendale, esplicitazione semplice ma efficace della missione e dei macro obiettivi di una azienda sanitaria. Le problematiche ambientali connesse con la salute hanno acquisito negli ultimi tempi una notevole rilevanza e con esse anche la prevenzione delle malattie provocate dal degrado ambientale. Essa costituisce la frontiera del miglioramento della salute pubblica. Dobbiamo considerare la prevenzione, nei suoi diversi livelli di intervento, oggetto di missione aziendale; in tal senso va evidenziato che le strategie e le azioni per promuovere il progresso su questo fronte, comportano un ripensamento culturale e un'azione politica complessiva di tale portata, che non si può pensare a immediati, totali cambiamenti e successi. Non di meno, è necessario riflettere su questo tipo di prevenzione che, per essere lontana dall'evento patologico, non suscita ancora a sufficienza quell'allarme e quella percezione del rischio che induce a prendere provvedimenti coerenti e incisivi. Vanno costruite opportunità di dialogo e di educazione per un nuovo approccio alla salute, che tiene conto dei limiti della medicina, delle potenzialità della promozione e difesa della salute. La comunicazione come elemento portante del sistema aziendale non va considerata come STRUMENTO (es. non solo verso i media, non solo verso un Dipartimento), ma come PROCESSO, cioè come sviluppo

di un piano integrato di comunicazione, in grado di fornire un appropriato e coerente supporto alla decisione, che non ha qui **solo** un riferimento per l'interno della azienda ma soprattutto verso il sistema azienda che comprende tutti gli attori in gioco per conseguire gli obiettivi di miglioramento della salute. Infatti il passaggio da sanità a salute, sancito dal PSN, trova corrispondenza nella creazione di una rete sempre più fitta di alleanze, che originando dalle aziende sanitarie si ramifica verso istituzioni, agenti pubblici e privati per ottenere sia un effetto quantitativo, cioè l'amplificazione delle azioni grazie al potenziamento delle risorse, anche comunicative, che si rendono disponibili, sia un effetto qualitativo, che consegue ad un approccio globale della questione salute, con una valenza non solo sanitaria ma anche sociale, economico, culturale. In sintesi comunicare bene significa consentire a tutti di poter scegliere in assoluta libertà la propria posizione e i propri comportamenti.

La risposta organizzativa dell'Azienda è riassunta come segue.

Stato dell'arte della gestione del processo di comunicazione

LA STRUTTURA ORGANIZZATIVA	FINALITÀ	TARGET
Direzione Aziendale	Gestione di eventi strategici (risposte a prese di posizione esterne) - Comitati di crisi	Popolazione generale
Servizio Relazioni Esterne	Elaborare Linee Guida Carta dei Servizi Gestione dei rapporti (stampa, utenti, associazioni, sindacati,etc.)	Categorie di popolazione: <ul style="list-style-type: none"> • per aree geografiche • per età e sesso • per tipologie di lavoro Istituzioni: verso lo Stato e le Circoscrizioni
Dipartimenti	Programmi di educazione alla salute - Controllo e verifica	
Distretti	Modalità di erogazione: attivazione, chiusura o carenze di servizi Programmi di educazione alla salute	

Ovviamente non si vuole rappresentare tutto il ventaglio di responsabilità allocate a tutte le strutture ma si vuole porre enfasi sulla:

- **necessità di coerenza nel passare dalle strutture centrali a quelle periferiche per non perdere la visione di insieme e contemporaneamente non cogliere i contributi che arrivano dalla popolazione**
- **necessità di differenziare l'approccio per i diversi target, garantendo e sostenendo i principi di qualità dell'informazione**
- **necessità di sviluppare costantemente un'attività di formazione continua**

La comunicazione è un processo strategico nell'educazione alla salute con l'obiettivo di allineare i comportamenti comunicativi dell'Azienda alle esigenze del territorio e dei cittadini. Il soggetto beneficiario è il cittadino ed il territorio, per cui risulta necessario attivare un processo di analisi che permetta di identificare e successivamente assegnare le priorità e quantificare (anche economicamente) i reali bisogni espliciti ma soprattutto impliciti del territorio.

La decodifica dei bisogni ad opera di esperti interni o esterni all'azienda, nonché un ricorso alla pratica di benchmark, consentiranno l'avvio di iniziative e/o di progetti che avranno un impatto benefico sulla percezione di benessere dei cittadini e creeranno un clima di motivazione all'interno della struttura aziendale. Per raggiungere con maggiore probabilità di successo tutti i cittadini, occorre in primo luogo, l'impegno convinto di coloro che più hanno influenza nella società. Questi "cittadini competenti" sono definiti tali perché hanno un ruolo a cui compete una determinata influenza e perché possiedono competenze per esercitarlo. Essi sono in particolare:

- i componenti degli organi legislativi e di governo a livello locale, regionale, perché da essi dipende lo sviluppo di una politica pubblica per la salute;
- le associazioni ed le organizzazioni rappresentative degli interessi degli utenti, dei malati, dei consumatori;
- gli operatori sanitari, che con le loro azioni influenzano i comportamenti e possono aprire canali comunicativi tra la sanità e le altre componenti sociali, politiche, economiche, ambientali.

L'educazione alla salute deve contribuire a trovare modalità nuove per allineare i comportamenti comunicativi alle percezioni dei cittadini, al fine di educare e formare lo sviluppo della consapevolezza. I progetti educativi devono promuovere un tipo di apprendimento orientato alla evoluzione e innovazione, allo sviluppo di strutture mentali flessibili e creative, capaci di agire sugli stati di incertezza. La modalità con cui le persone reagiscono alla presa di coscienza dei problemi e di conseguenza, la disponibilità ad impegnarsi per una loro soluzione,

sembra dipendere soprattutto dal modo in cui esse si percepiscono in quanto agenti sociali. I problemi ambientali, soprattutto se considerati nella loro estensione e complessità, possono far sorgere nel singolo un sentimento di impotenza e di inadeguatezza, che può indurre a considerare il proprio contributo come insignificante, lasciando ad altri la responsabilità della soluzione del problema. Questo atteggiamento di apatia può essere un forte ostacolo all'educazione, alla responsabilità, che tanta importanza ha nell'educazione ambientale. L'educazione alla salute deve permettere di migliorare il rapporto tra cittadino e istituzioni, i messaggi devono essere tranquillizzanti rispetto al percorso che l'istituzione sta adottando, deve emergere la trasparenza per sviluppare il consenso e la condivisione degli obiettivi con i cittadini - utenti, tenendo conto della pluralità dei punti di vista (tabella 1).

RISCHIO VALUTATO DAGLI ESPERTI	RISCHIO PERCEPITO DALLA POPOLAZIONE	
	BASSO	ALTO
BASSO	ASSENZA DI CONTROVERSIA	CONTROVERSIA Gli esperti hanno lo scopo di assicurare Gli attivisti pubblici hanno lo scopo di allertare e la popolazione è molto interessata
ALTO	CONTROVERSIA Gli esperti hanno lo scopo di allertare La popolazione è in genere indifferente	ACCORDO SULLE PRIORITÀ Azioni per ridurre il rischio

Tabella 1 - Matrice delle controversie (da Gray et al., 1999)

Si deve aprire una negoziazione comunicativa sull'ambiente che veda intorno ad un tavolo i rappresentanti della comunicazione divulgativa di settore, i professionisti della salute, i cittadini attraverso le loro associazioni ed infine chi nelle istituzioni, si occupa di educazione e promozione della salute.

Diventa necessaria una stretta connessione delle diverse discipline e dei diversi linguaggi per formare una conoscenza il più possibile inserita in un sistema unitario di apprendimento che duri l'intero arco della vita.

Deve essere l'occasione per costruire un sistema articolato, in grado di raggiungere scopi condivisi, terreno per instaurare un dialogo aperto, utile alla crescita di una rete di soggetti interagenti per e nella società.

Pertanto è importante e basilare valorizzare il ruolo della partecipazione responsabile e informata alla protezione e sviluppo dell'ambiente ed alla qualità della vita.

Definiamo quali sono **gli obiettivi della comunicazione all'interno del processo di educazione alla salute:**

- **Informare:** migliorare la conoscenza dei rischi (rassicurare o avvertire la popolazione, convincere sulla legittimità di una decisione o di una strategia che sia stata messa a punto, o modificare un atteggiamento o una pratica a rischio).
- **Educare:** cambiare o rafforzare comportamenti correlati al rischio:
 - ridurre i comportamenti ad alto rischio
 - incoraggiare i comportamenti appropriati in caso di emergenza.
- **Ottenere consenso o compromesso su problemi controversi:** prevedere le consultazioni ed il coinvolgimento della popolazione nelle decisioni.
- **Assumere pubblicamente consapevolezza e responsabilità:** instaurare un rapporto di trasparenza con l'opinione pubblica.

I programmi di educazione alla salute si basano sull'obiettivo di modificare i comportamenti, ed è raro che pongano l'attenzione anche all'esigenza di diminuire le disuguaglianze.

Si tende, infatti, a privilegiare la stigmatizzazione di comportamenti individuali, rispetto alla lotta contro i fattori ambientali correlati, senza tener conto dei determinanti personali che motivano le abitudini dei soggetti. Si rischia così di ottenere risultati proprio tra coloro che meno ne hanno bisogno e, di conseguenza, di aumentare le differenze.

I messaggi educativi da soli, per quanto ben elaborati, non sono sufficienti a cambiare le situazioni senza che avvenga un processo di elaborazione e di ricerca partecipata con gli interessati. Questi messaggi, peraltro, sono spesso in contrasto con gli interessi e le politiche dominanti. La responsabilità degli individui, come singoli o come cittadini associati, resta, poiché ad essi, inevitabilmente è affidato il controllo sui determinanti di salute, siano essi collegabili alle decisioni individuali che alle condizioni ambientali.

In un processo di educazione alla salute lo sviluppo del piano di comunicazione deve prevedere una serie di fasi, ciascuna delle quali è caratterizzata da macroattività.

Lo sviluppo del piano di comunicazione nel processo di educazione alla salute

Strategia, Obiettivi e Budget					
FASI	Definizione target	Elaborazione contenuti	Selezione di mezzi e canali	Tempistica delle azioni Feed-back	Feed-back
MACRO ATTIVITÀ	Identificazione dei target (individuali o popolazioni) che dovranno essere raggiunti da azioni di comunicazione. Analisi di contestualizzazione territoriale	Definizione dei contenuti da comunicare ai distinti target: temi generali, messaggi, informazioni personalizzate, ecc.	Scelta dei mezzi e dei canali (le tipologie dei media, la tecnologia di comunicazione, etc.)	Distribuzione delle azioni di comunicazione lungo l'arco temporale coperto dal progetto (e oltre, se opportuno)	Analisi dei feed-back

Nella progettazione di qualsiasi intervento di informazione, educazione alla salute e comunicazione del rischio è necessario partire da una analisi dell'effettivo clima di fiducia reciproca, nel contesto locale sul quale si interviene. Anche per il ruolo preminente che gli operatori del sistema sanitario svolgono, come attori e come mediatori tra il sistema sanitario e le altre componenti sociali, politiche, economiche e ambientali, occorre rafforzare il loro senso di appartenenza all'Azienda e la loro adesione attiva al processo di attuazione degli obiettivi di salute del piano sanitario. Esistono molti elementi che certo potrebbero mettere in discussione ogni possibilità di impegno e coinvolgimento, e, quindi, rendere irraggiungibile, utopico, ogni metodologia partecipativa. Sulla salute incide non solo lo sviluppo della medicina, ma

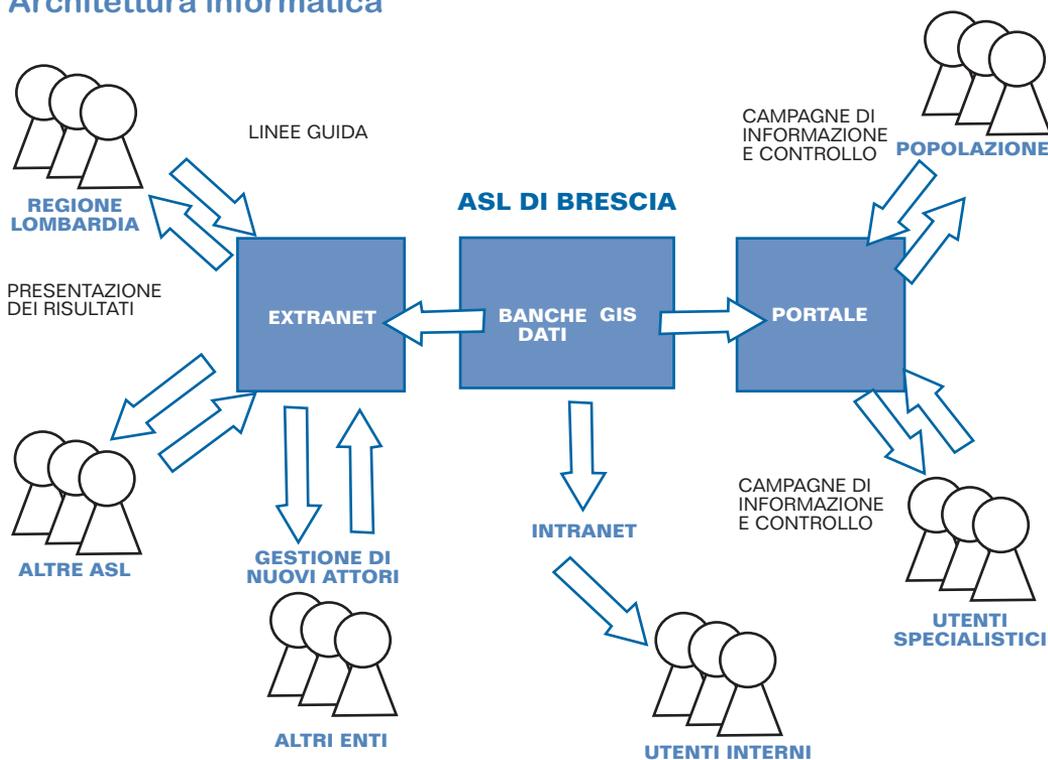
anche il nuovo modello di sviluppo economico; basti considerare la questione della sostenibilità sociale dei commerci e dello sviluppo, i difficili accordi sulla sostenibilità ecologica, il dibattito sulla clausola sociale rispetto ai diritti fondamentali dell'uomo, del lavoro, dell'infanzia. Gli interventi di educazione alla salute tradizionalmente prevedono progetti a medio e lungo termine, con l'utilizzo di risorse interne. Nel corso del tempo le iniziative di educazione alla salute hanno avuto come oggetto i comportamenti che i singoli o le collettività devono adottare per mantenere, conservare uno stato di benessere. I temi tradizionali dell'educazione alla salute sono da sempre relativi alla adozione di comportamenti rivolti agli stili di vita (fumo, alcol, alimentazione), oppure ad interventi miranti alla promozione di una crescita

affettiva e sessuale nell'adolescenza o alla prevenzione del disagio giovanile, tossico dipendenza a HIV, (vedi sito Web della Regione Lombardia sulle attività di educazione alla salute in ambito regionale nel 2001). Molto spesso in passato l'educazione in ambito sanitario è stata caratterizzata da approcci medicalizzati, dogmatici e prescrittivi e in non pochi casi ancora oggi non di rado la caratterizzano.

La comunicazione dei rischi non può prescindere, in un contesto complesso, dall'uso di sistemi informatici.

L'ASL di Brescia sta predisponendo l'architettura del proprio sistema informatico come rappresentato dalla figura seguente.

Architettura informatica



Quanto è stato presentato evidenzia la necessità di un forte ed innovativo impegno da parte dell'Azienda Sanitaria Locale in quanto attore principale nella comunicazione dei rischi per la salute in ambito ambientale. Impegno e motivazioni sono richiesti anche agli operatori che gestiscono il processo di educazione alla salute: motivazioni che nascono nel contesto aziendale se vi è ascolto delle persone e disponibilità a svilupparne le capacità.

Rischi per la salute e informazione giornalistica

Roberto Casati

Spesso ci troviamo a valutare dei rischi, in particolare rischi per la nostra salute. Ricevo una lettera dagli Stati Uniti. Dopo due giorni ho una forte influenza. Ho forse contratto il carbonchio? Mangio un ossobuco. La carne proviene dall'Inghilterra. Rischio di contrarre la malattia di Kreutzfeld-Jacobs? Esco a fare una passeggiata. Quanti pedoni muiono ogni giorno sulle strade nella mia città? Devo recarmi a Parigi. Prendo l'aereo o il treno?

Molti fattori rendono la valutazione dei rischi difficile. In particolare, il fatto che il rischio ha una misura incerta. Il lato buono della situazione è che è stato sviluppato un modo di studiare matematicamente i rischi attraverso la statistica e il calcolo delle probabilità. Il lato cattivo è che si è scoperto che gli umani sono dei pessimi ragionatori sulle probabilità. Ma c'è un lato buono nel lato cattivo: questi errori sono sistematici, non avvengono a casaccio. Per cui si può sperare di studiarli, di conoscerli, e di imparare a difendersene.

Il nocciolo della mia presentazione riguarda quest'ultimo aspetto, e indirettamente dà qualche suggerimento a giornalisti e comunicatori sanitari per migliorare gli effetti della comunicazione scientifica. Il suggerimento principale concerne la presentazione dei dati statistici in formato frequentista e non probabilista.

Valutare un rischio

Come otteniamo le informazioni su una situazione a rischio? Ci possiamo fidare delle fonti? La nostra fonte principale di informazione è la stampa. Ma potrebbe essere il nostro medico di famiglia o alla ASL. Due fonti sono meglio di una: potremmo confrontare le fonti: verificare le informazioni della stampa chiedendo al medico di famiglia. (Nel caso della lettera dagli USA, il medico tenderà a rassicurarci).

Ma questo non è che un aspetto del problema. Supponiamo di avere delle fonti accurate, dei dati affidabili: ci possiamo **fidare di noi stessi** quando interpretiamo i dati? La risposta, derivata dalla ricerca recente in psicologia sperimentale, è abbastanza pessimistica. Risulta infatti che quando valutiamo le probabilità, siamo vittime di **errori sistematici** che è molto difficile correggere. Questi errori dipendono in parte da una cattiva (e in alcuni casi tendenziosa) presentazione dei dati. Ma anche se i dati vengono presentati in maniera da minimizzare tutte le possibili distorsioni, possono

essere comunque difficili da interpretare. In un esame radiologico, un oggetto può non essere ben definito - la sua forma, il suo colore possono essere sfumati, e il nostro giudizio sulla presenza dell'oggetto è soltanto un giudizio di probabilità. Danny Kahneman, premio Nobel 2002 per l'economia, ha mostrato in una serie di lavori con Amos Tversky che siamo dei cattivi ragionatori sulla probabilità, e che i nostri errori sono **sistematici**.

Intendo mostrare gli **effetti più deleteri** di questi vari fattori che intervengono per distorcere la nostra valutazione dei rischi, e suggerisco alcune **strategie per correggere le distorsioni**. Alcune strategie sono raccomandazioni alla comunità dei giornalisti. Altre sono piccole tecniche di autodifesa nei confronti dell'informazione quantitativa.

I messaggi inadeguati

Quando si presentano fatti che includono elementi probabilistici, si rischia di non trasmettere un messaggio adeguato.

Ci sono vari modi in cui un messaggio può essere **inadeguato**:

- Incomprensibile
- Comprensibile, ma i cui dati sono senza pertinenza
- Scorretto nei dati.
- Corretto, ma di difficile interpretazione
- Corretto, ma che induce conclusioni sbagliate

Ci sono esempi abbastanza chiari (e spesso gravi, dal punto di vista della deontologia giornalistica) di tutti i primi quattro casi. Segnalo in particolare che un messaggio può essere **incomprensibile** perché è troppo lungo o complesso. La mente ha dei limiti di lettura, di memoria, di interpretazione. E che può contenere **dati percentuali a interpretazione multipla**. Qui non ci sono errori, ma ineliminabili difficoltà di categorizzazione, legate alla possibilità di aggregare i dati in modi diversi. Se dividiamo il campione in modo disomogeneo, otteniamo delle percentuali che possono differire dalla percentuale totale. Inoltre esiste una "forza" dei valori assoluti, un loro impatto narrativo. In un singolo incidente aereo muoiono centinaia di persone, mentre in un singolo incidente stradale muoiono solo

poche persone. Tuttavia gli incidenti stradali sono molto più frequenti degli incidenti aerei. (Quanto più frequenti? Ogni tre mesi muoiono negli Stati Uniti più persone in incidenti d'auto di quante ne siano morte per incidenti aerei in tutta la storia dell'aviazione commerciale. Fonte: "The unpalatable truth", The Economist, 24.11.2001.).

Gli errori nel giudicare le probabilità

Il punto che mi preme sottolineare riguarda un elemento ulteriore. In generale, a meno di aver compiuto studi di statistica, **non si comprende adeguatamente la probabilità**. Voglio presentare alcuni semplici casi di fallacie statistiche, per arrivare poi ai casi veramente difficili.

Caso A. La carriera diplomatica

Si consideri il seguente ragionamento.

"All'esame i figli dei diplomatici sono avvantaggiati nella carriera: infatti il 10 per cento dei diplomatici è a sua volta figlio o figlia di un diplomatico, mentre i diplomatici sono soltanto l'1 per mille della popolazione". [Dati di fantasia] Sembra un ragionamento cogente, ma il dato non è sufficiente a stabilire la tendenziosità dell'esame. È necessario stabilire dapprima qual è la percentuale dei figli di diplomatici tra coloro che **si presentano all'esame**. In mancanza di questa informazione non si può concludere nulla sulla tendenziosità dell'esame. Se per esempio il 10 per cento dei partecipanti all'esame è figlio di un diplomatico, l'esame è perfettamente bilanciato. Se lo è il 20 per cento dei partecipanti, l'esame è sbilanciato **contro** i figli dei diplomatici.

Caso B. Fulmini e ritardi al lotto

"La persona colpita una volta dal fulmine ha meno probabilità di venir colpita una seconda volta". "Gioco il 31 perché ritarda da centodieci settimane" Molte persone sarebbero d'accordo su questi enunciati. Ma ovviamente, non fa nessuna differenza essere stati colpiti una prima volta. Gli eventi sono indipendenti: il verificarsi di eventi passati non influenza il verificarsi di eventi futuri: i fulmini non hanno memoria. Pensare il contrario ci espone a comportamenti antieconomici, come giocare i ritardi del lotto, che non danno a un numero più probabilità di uscire.

Caso C. Monete e nascite

Supponente di giocare a testa e croce. 1 indica testa, 0 indica croce. "La sequenza 0000 è più improbabile della sequenza 011010": Vero?/Falso? "La sequenza 0000 è più improbabile della sequenza 0001": Vero?/Falso? Molti soggetti di esperimenti psicologici ritengono che 0000 sia meno probabile di 011010. In realtà, è più probabile. Servono altri due lanci per ottenere 011010! Come si spiega questa predilezione per 011010? Il fatto che 011010 (come pure 010110, e altre sequenze "simili" ci **sembrano** più **disordinate** di 0000. 0000 ha una certa bellezza e simmetria, una ripetizione meccanica. 011010 assomiglia a una sequenza disordinata tipica, una sequenza in cui il disordine si riflette in una distribuzione a pioggia di testa e croce.

In statistica vale, in generale, **la legge dei grandi numeri**: in una serie **sufficientemente grande** di lanci della moneta, testa uscirà altrettante volte di croce. Tversky e Kahneman hanno mostrato che i soggetti credono invece a una **legge psicologica dei piccoli numeri**, stando alla quale la legge dei grandi numeri si applica anche a piccoli numeri.

Non è una legge statistica: è una legge che descrive un **errore** psicologico sistematico. L'errore consiste nel considerare il piccolo campione come rappresentativo della popolazione.

Dato che sui grandi numeri le variazioni del campione si compensano, si "proietta" questa caratteristica su piccoli campioni. Ma di fatto sui piccoli campioni le variazioni si amplificano. (Un tipico caso che mostra quando cadiamo vittime della legge dei piccoli numeri: inferiamo tendenze del mercato borsistico dal comportamento dei listini in una settimana. O, come sopra, giochiamo i ritardi del lotto.)

Correttivi semplici, ma efficaci

Vorrei suggerire, per questi casi "semplici", dei piccoli correttivi che aiutano a vedere meglio i dati. Il mio problema, in questo come in altri casi, non è quello di limitarmi a presentare la valutazione normativa delle probabilità, ma di presentarla in un formato che

(1) sia **comprensibile**,

(2) permetta di **detronizzare** la comprensione erronea e intuitiva.

Nel caso del fulmine, la mia storia è la seguente: vista sotto un altro profilo, la persona che è stata colpita una volta dal fulmine ha più probabilità di essere una persona che viene colpita due volte in quanto **ha già fatto metà strada** nel "percorso" che la porta da nessun incidente a due incidenti. Io, che non sono stato colpito da nessun fulmine, devo venir colpito da ben due fulmini prima di raggiungere lo scopo! A lui basta un fulmine!

Questa storia naturalmente non dà alla persona più probabilità di me di essere colpita da un **altro** fulmine – la storia è soltanto un correttivo. Se i fulmini si distribuiscono equamente, allora io e lui

abbiamo la stessa probabilità di venir colpiti, anche se lui è stato colpito una volta.

Nel caso dei ritardi del lotto, il correttivo è dato da una storia in cui si sceglie un'appropriata **selezione delle sequenze di ritardi**. Quando si dice che il 31 è in ritardo, si omette di dire per quale scelta di sequenze è in ritardo.

Di fatto, si presuppone la serie settimanale di estrazioni. Ma se si guarda la serie bisettimanale (un'estrazione su due), probabilmente il 31 non sarà in ritardo. Così pure sulla serie trisettimanale. Ma perché scegliere l'una o l'altra serie? Appunto: non c'è ragione alcuna di preferire una serie qualsiasi, dato che le estrazioni non si influenzano a vicenda. Si potrebbero anche studiare delle sequenze di estrazioni a caso.

I "ritardi" sarebbero ogni volta diversi. E, in virtù della legge dei grandi numeri, si annullerebbero a vicenda.

Nel caso delle sequenze 0000 e 0001, si potrebbe vedere la cosa in questo modo: le sequenze 000A - 000B sembrano equiprobabili, se A e B sono le nostre sole scelte. Ma A e B sono le nostre sole scelte. Ora, se poniamo $A=0$, $B=1$, ci ritroviamo con le due sequenze che non ci sembravano equiprobabili. Qui richiediamo di ragionare non sui singoli eventi, ma sulle sequenze di eventi.

Si tratta di correttivi, che però richiedono una certa creatività da parte di chi vuole comunicare.

Ne vedremo altri in seguito.

La pertinenza

A volte si fanno errori anche di fronte a dati molto semplici, non numerici, come nel caso della storia di Linda [Tversky e Kahneman 1983]. Ci viene raccontato che Linda è una giovane laureata in filosofia e molto impegnata nel sociale. I viene poi offerta una rosa di situazioni possibili:

1. Linda è una commessa
 2. Linda è una commessa attiva in un movimento femminista
- Quale di queste situazioni è più probabile? Tipicamente, i soggetti rispondono che 2 è più probabile di 1. Ma questo è un errore: in tutte le situazioni in cui Linda è una commessa ed è anche attiva in un movimento femminista, Linda è sicuramente una commessa, ma non vale il contrario. Quindi 1 è più probabile di 2. Come si spiega questo errore? Si è sostenuto che "Commissa e femminista" è una descrizione più rappresentativa di Linda. In pratica, è come se 2 ci permettesse di "non sprecare" i dati che ci sono stati forniti. La situazione 2 rende più pertinente la storia che abbiamo raccontato a proposito di Linda. Questo ci mette sull'avviso: le informazioni a mezzo stampa sono spesso infarcite di storie, di aneddoti, che tendono a distorcere la nostra percezione dell'informazione, a creare un contesto di attesa che rende altre notizie più o meno rilevanti.

Difficoltà di capire le frazioni

(Deahene, **Il pallino della matematica**, Mondadori).

Ci sono poi difficoltà di natura ancora più profonda. Per esempio, non tutti sono in grado di interpretare correttamente le frazioni. È più grande 0,5 o 0,48? I soggetti di vari esperimenti hanno dato risposte spesso non corrette. In un altro caso: il risultato di 5 per 5 è più grande di 5...ma il risultato di 0,5 per 0,5 è più grande o più piccolo di 0,5?

Anche qui, il calcolo delle frazioni non è diventato per noi seconda natura come la tabellina delle moltiplicazioni non frazionarie.

A questo si associa la difficoltà di capire che le percentuali sono frazioni, ovvero rapporti tra quantità, e non valori assoluti.

Il grande problema delle priorità di base (o probabilità a priori)

Il problema più complesso è quello della valutazione del rischio in contesti in cui le informazioni sono affidabili ma sono di tipo diagnostico, non correlate automaticamente con il fenomeno rischioso, ma in modo indiretto (terremoti in territori a rischio vulcanico, test diagnostici). Facciamo un esempio di valutazione del rischio nel contesto della diagnosi medica.

Supponete di essere un paziente che non manifesta sintomi. Risultate **positivi** a un test per una data malattia.

Siete malati? La risposta tipica che viene subito in mente è sì. Tipicamente allineiamo la nostra valutazione del rischio sull'esito del test. Ma la risposta corretta è "dipende".

Il problema è noto agli epidemiologi e ai medici come il problema del valore predittivo di un test. Lo espongo brevemente perché è il caso tipico in cui è difficile far passare un'informazione scientifica adeguata proprio per le difficoltà sistematiche di comprensione.

La risposta che cerchiamo dipende da (almeno) tre fattori. Dipende dalla **sensibilità** del test (la percentuale dei malati che ha un risultato positivo al test). Dipende dalla **specificità** del test (la percentuale dei sani che ha un risultato negativo al test). E in caso di un test che non è sicuro al 100%, dipende anche **dall'incidenza** della malattia nella popolazione (la percentuale di malati sul totale della popolazione).

	MALATTIA PRESENTE	ASSENTE
RISULTATO DEL TEST		
Positivo	a (vero positivo)	b (falso positivo)
Negativo	c (falso negativo)	d (vero negativo)
	(a+c) totale dei pazienti con malattia	(b+d) totale dei pazienti senza malattia
	(a+b+c+d) totale dei pazienti	
	Sensibilità = $a/(a+c)$	Specificità = $d/(b+d)$

Facciamo un esempio.

Se il test ha sensibilità 80% [0,8] (ovvero, su 100 malati, ne vede 80 malati); Se il test ha specificità 90% [0,9](ovvero, su 100 sani, ne vede 10 malati); Se l'incidenza della malattia è dell'1% [0,01], allora la probabilità che siate malati **dato l'esito positivo del test** è di poco più del 7% [0,074]. Siamo lontani dal 100% che inizialmente preoccupava il soggetto del test! Questo risultato (**sorprendente** ma in alcuni casi, come questo **caso fittizio**, potenzialmente rassicurante) si ottiene grazie alla **formula di Bayes**. Ci chiediamo qual è la percentuale dei malati che risultano positivi rispetto alla percentuale di **tutti** quelli che risultano positivi al test.

Per farlo, dividiamo la percentuale di malati che hanno avuto esito positivo al test per la percentuale generale di tutti coloro che sono risultati positivi al test, sia sani che malati.

La probabilità a posteriori (la probabilità che un paziente risultato positivo al test sia effettivamente malato) =

$\text{sensibilità} \times \text{incidenza}$ (probabilità a priori di essere malati)
 [quindi: percentuale di malati che sono risultati positivi al test]

$(\text{sensibilità} \times \text{incidenza}) + (\text{tasso di falsi positivi} \times \text{probabilità di essere sani})$
 [percentuale di malati che sono risultati positivi al test] + [percentuale di sani che sono risultati positivi al test]
 [quindi: percentuale generale di tutti coloro che sono risultati positivi, sia sani che malati]

Ovvero (con i dati in questione):
 $0,8 \times 0,01$

$$(0,8 \times 0,01) + (0,10 \times 0,99)$$

Fatti i conti, si ottiene

$$\frac{0,008}{0,107} = 0,074$$

Se questo modo di presentare le cose risulta comunque un po' oscuro, vi pregherei di aver pazienza fino all'ultima parte dell'articolo, dove mostrerò come si possa presentare il ragionamento in modo più trasparente. È comunque importante rilevare che questo modo di ragionare, incorporato nella formula di Bayes, non sia immediatamente evidente. Ma perché non riusciamo a comprendere l'informazione espressa in forma probabilistica? Di fatto, le persone tendono a sopravvalutare di molto la probabilità di essere malati. Anche se si forniscono i dati completi su specificità, sensibilità e incidenza, la maggior parte delle persone intervistate tende ad **allineare la propria risposta sulla sensibilità**. (Se si dice che il test individua 80 malati su 100, gli intervistati pensano di avere una probabilità dell'80% di essere malati). Twersky e Kahneman sostengono che si valuta di solito la probabilità di un evento considerando solo **l'informazione specifica**. Questo fenomeno è noto come la fallacia della probabilità primaria o priori (base rate fallacy), che viene spiegata dalla presenza di "scorciatoie cognitive". È un vero flagello per la comunicazione dei dati in formato numerico. Vediamone un esempio di questo tipo di errore.

Il problema degli ingegneri [Kahneman e Twersky 1973]

Abbiamo cento schede di professionisti sul tavolo, 30 ingegneri e 70 avvocati. Ecco una scheda:

"Paolo ha 45 anni. È sposato e ha quattro figli. Ama lo sport. È ambizioso e un po' taciturno. Nessun interesse politico. I suoi hobby sono il bricolage, la vela e i giochi matematici. Parla inglese."

Qual è la probabilità che Paolo sia un ingegnere? Tipicamente, i soggetti rispondono che la probabilità è abbastanza alta.

I soggetti tendono a dimenticare che solo il 30% delle schede corrisponde a un ingegnere, e sovrastimano la probabilità che Paolo sia un ingegnere. La descrizione stereotipa domina la valutazione delle probabilità. Si è dimenticata la probabilità a priori o di base.

Quali soluzioni?

È possibile una decisione informata? È auspicabile? Il caso dei rischi per la salute è particolarmente difficile perché si è implicati in prima persona. Come proteggerci? Vedo due grandi possibilità. Da un lato, una strategia "ambiziosa" di sensibilizzazione della professione giornalistica e dei comunicatori medici. Dall'altro, una strategia più "dolce" di alfabetizzazione dei lettori e dei cittadini.

A. La responsabilità della stampa

Si potrebbe richiedere una maggiore responsabilizzazione dei giornalisti. (Quanti giornalisti conoscono la formula di Bayes?) O richiedere l'istituzione di un "fact checker" presso i principali giornali (sul modello americano) o di un "controllore di buon formato dell'informazione". Dev'essere una persona con competenze statistiche e in parte cognitive. Ma quali direttive dovrebbe seguire il giornalista? Per esempio, per restare nell'ambito del caso che ci riguarda, ecco una proposta di intervento sul formato delle informazioni. Esistono due grandi interpretazioni filosofiche delle probabilità in competizione. L'interpretazione **probabilista** attribuisce la probabilità a un singolo evento: l'interpretazione **frequentista** nega che i singoli eventi siano più o meno probabili, e asserisce che la probabilità riguarda sempre e soltanto sequenze o serie di eventi.

I giornalisti dovrebbero **preferire un formato frequentista a un formato probabilista**. Nel caso del test della malattia, invece di formulare l'incidenza in termini di percentuali, si possono normalizzare i dati al valore dell'incidenza e vedere la predittività del test in funzione di un campione normalizzato. Ovvero, invece di dire:

Se il test ha sensibilità 80% [0,8] (ovvero, su 100 malati, ne vede 80 malati);

Se il test ha specificità 90% [0,9] (ovvero, su 100 sani rispetto a una patologia data, ne vede 10 malati);

Se l'incidenza della malattia è dell'1% [0,01],

allora la probabilità che siate malati dato l'esito positivo del test è di poco più del 7% [0,074].

Diremo:

Su 10000 persone, 100 sono malate e 9900 sono sane (rispetto a una patologia data). Facendo un test su tutta la popolazione, 990 sani su 9900 testano positivamente e sono erroneamente visti come malati, e 80 malati su 100 risultano malati. Se risultate positivi al test, allora per essere malati dovete risultare uno degli 80 tra (990+80), ovvero $80/1070$, ovvero una probabilità su poco più di tredici (poco più del 7%).

È importante che **solo a questo punto si reintroducano le percentuali**. Non nego certo la comprensione delle percentuali: abbiamo tutti imparato che cosa significa "7%". Ma non riusciamo a capire come far interagire tra di loro le percentuali quando i campioni hanno dimensioni diverse. Si tendono a interpretare le percentuali un po' come valori assoluti. Riscrivere l'esempio nel modo indicato, utilizzano un campione "normalizzato" a 10000 (cifra scelta arbitrariamente, per avere cifre tonde) permette di **vedere** meglio la struttura del ragionamento.

Si deve reintrodurre la formulazione percentuale perché il campione è fittizio – non sappiamo se le proprietà del test e dell'incidenza sono state valutate proprio su quei valori. Dico questo per asserire di nuovo che stiamo ragionando con probabilità. Ma l'interpretazione frequentista permette di capire il ragionamento. Secondo alcuni autori [Gigerentzer], la formulazione in termini di frequenze è una strategia che "ci rende intelligenti". Di fatto, nella presentazione frequentista, **non si effettua un ragionamento** probabilistico: i numeri, **presentati in un certo modo, fanno i calcoli per noi.**

B. Come "curarci"?

Ci sono poi le cure soggettive, le automedicazioni: possiamo cercare di riformulare l'informazione ricevuta in modo da verificarne l'impatto su noi stessi. Questo non è sempre facile - si devono a volte fare due conti. E spesso l'informazione giornalistica omette i dati (come l'incidenza) che ci permetterebbero di fare i conti. Ecco come una storia può agire da "correttivo". Siamo spaventati dal ripetersi di attentati terroristici. Ma proviamo il test del "suicida fallito". Quali probabilità avremmo di riuscire a suicidarci utilizzando come arma un attentato terroristico altrui? Certamente questo dipende dall'incidenza del fenomeno, ma non sembrerebbe un sistema comodo per suicidarsi. (Si deve comunque osservare che possono non esistere statistiche precise sui fenomeni che vengono descritti. Le assicurazioni tendono a rifiutarsi di coprire danni terroristici per via dell'assenza di statistiche sulle quali basare un calcolo dei premi). Dovremmo comunque sempre chiedere agli esperti di darci una spiegazione. Questa richiesta, se spesso ripetuta, può contribuire ad elevare la qualità dell'informazione.

Fonti e letture utili

Questa presentazione utilizza esempi e concetti tratti da Vittorio Girotto, **Il ragionamento**, Il Mulino 1994. Molto utile è anche Piattelli-Palmarini, **L'illusione di sapere**, Mondadori 1993. Sul modo in cui i grafici sono di difficile interpretazione, Edward E. Tufte, **The visual display of quantitative information**. Sulle carte, Monmonier, **How to lie with maps**, Chicago University Press, 1991, 1996). Sulle fallacie statistiche in genere, Darrell Huff, **How To Lie With Statistics**, New York, Norton, 1954.

PER UN APPROFONDIMENTO:

Tversky, A. Kahneman, D. 1971, "Belief in the law of small numbers", **Psychological Bulletin**, 76, 105-110. 1982, "Evidential impact of base rates", in **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**, ed. D. Kahneman, P. Slovic, A. Tversky, Cambridge: Cambridge University Press.

Comportamenti e salute: quale relazione?

Alberto Pellai

È ormai condivisa da tutti la convinzione che tra comportamenti e salute esiste una stretta correlazione. Lo stile di vita individuale, risultato delle scelte valoriali, attitudinali, diviene la somma di una serie di comportamenti più o meno abitudinari, che nel loro insieme determinano il livello di salute e benessere di un individuo.

Molti problemi di sanità pubblica, e l'educazione ambientale è tra questi, hanno spesso portato all'implementazione di programmi di prevenzione realizzati più sulla spinta del "desiderio di fare" degli operatori che sulla analisi dei reali bisogni di salute della popolazione. La tentazione di "agire" prima di aver pensato quali siano le migliori condizioni operative in grado di garantire un livello di elevata efficacia è sempre presente tra chi opera in Sanità Pubblica.

Spesso si è costretti a lavorare perchè la domanda sollevata dalla popolazione al servizio si fa conclamata e pressante; si organizzano perciò risposte e servizi a volte non rispondenti a rigorosi criteri di metodo.

È in questo frangente che attenersi ad un'attività di programmazione e progettazione, che si organizza intorno a modelli teorici, può risultare particolarmente utile ed importante. Il vantaggio di poter utilizzare un modello quale riferimento, dà all'operatore la possibilità di agire secondo uno schema già validato da qualcun altro che, spesso, dall'esperienza riesce a trarre conclusioni di validità

generale, che trascendono l'ambito locale di riferimento e acquistano un valore pressochè universale.

Tali modelli, inoltre, ci aiutano a muoverci in un ambito che è puramente comportamentale. L'efficacia dei nostri interventi sarà strettamente correlata alla promozione di nuovi comportamenti positivi ed al crescente abbandono di comportamenti negativi. L'impatto che le nostre strategie di prevenzione produrranno su prevalenza e incidenza di problemi di salute dipenderà proprio dalla capacità di produrre modificazioni comportamentali secondo questi modelli di riferimento. Green L. W., Kreuter M.W., Deeds S.G. et al (1980) "Health education planning. A diagnostic approach" Mountain View: Mayfield Publishing Company

Possiamo suddividere i modelli teorici di rilevanza per la sanità pubblica in cinque grandi categorie:

- a) le teorie cognitive
 - b) le teorie dell'apprendimento
 - c) le teorie motivazionali e affettive
 - d) le teorie relazionali
 - e) le teorie della comunicazione e della persuasione. Leviton L.C. (1989) "Theoretical Foundation of A.I.D.S. Prevention Programs" in Valdiserri R.O. (ed.) "Preventing A.I.D.S." New Brunswick: Rutgers University Press
- Nessuna di queste teorie è di per sé esaustiva e si rivela completamente efficace per la programmazione di interventi di prevenzione.

La complessità dei fattori comportamentali e di rischio coinvolti nel determinismo dei problemi toccati dagli interventi di educazione sanitaria obbliga ad analizzare approfonditamente ciascuna di queste teorie per decidere quale di essa è meglio applicabile ad ogni comportamento considerabile.

Le teorie cognitive e decisionali

Queste teorie considerano l'individuo come un processore ed elaboratore di informazioni. Il dato cognitivo viene perciò ritenuto quale input da depositarsi in un sistema che sa decodificarlo, depositarlo e lo trasforma in propria parte integrante. Da tale input deriveranno output da esso condizionati. Il modello è centrato quindi sulla convinzione che per promuovere comportamenti a sostegno della salute basta spiegarli. È possibile attivare il medesimo processo per conoscenze ed attitudini. La prospettiva motivazionale o affettiva è, quindi, completamente esclusa da questo tipo di teorie.

a) Le teorie decisionali

Secondo tali teorie l'individuo è un attore razionale capace di operare scelte che incrementeranno la possibilità di ottenere benefici da esperienze positive o che eviteranno il verificarsi di conseguenze indesiderate da esperienze negative. Abelson R.P., Levi A. (1985) "Decision Making and Decision Theory" in G.Lindzey, E.Aronson (eds.) "Handbook of Social Psychology" New York: Random House. L'individuo è perciò visto nella sua capacità di razionalizzare ogni evento, riuscendone a definire effetti positivi e negativi e il processo decisionale diviene, in tal senso, il risultato di un processo razionale mirato a scegliere ciò che dà maggiori benefici all'individuo.

b) La teoria di comunicazione del rischio

Esistono studi che dimostrano come la popolazione percepisca di essere in condizione di maggior pericolo quando il rischio è allo stesso tempo sconosciuto ed incide con meccanismi che sfuggono alle regole della probabilità statistica e rispondono invece a criteri di casualità. Un rischio è sconosciuto quando è non osservabile, ignoto a coloro che ne sono esposti (chi si può accorgere attraverso una semplice analisi percettiva che il proprio partner sessuale è sieropositivo?), non ha conseguenze a breve termine e non è stato ben compreso in tutte le sue caratteristiche dalla scienza. Un rischio, inoltre, sfugge alle leggi della probabilità statistica quando si verifica secondo probabilità non sottoponibili a controllo, con modalità che si rivelano alla fine fatali, interessando gli individui in modo disuguale. Per esempio, la percezione collettiva nei confronti del problema A.I.D.S. è quella tipica di un grande rischio sconosciuto e non soggetto alle regole della probabilità statistica, condizione che ha portato a quell'atteggiamento generale di isteria

nei confronti dell'infezione che sfugge decisamente ad ogni "regola" di tipo razionale. Una corretta strategia di comunicazione del rischio, impostata sulla "demolizione sistematica" di tutti i pregiudizi e le credenze grossolane che si muovono nella popolazione relativamente al rischio percepito potrebbe rivelarsi un utile modello di intervento fondato sulle teorie cognitive di probabile efficacia per una campagna di informazione di massa.

c) L'Health Belief Model

In origine questo modello venne utilizzato da esperti di Sanità Pubblica statunitense per comprendere i motivi del fallimento di una strategia di popolazione finalizzata alla promozione di interventi per la prevenzione della tubercolosi (screening e vaccinazione). Gli esperti si domandarono che cosa non avesse funzionato nella fase operativa del loro progetto e perchè la gente non aveva mostrato una compliance accettabile all'offerta di servizio. La risposta a tale problema fu cercata, però, intervistando quella minima percentuale di popolazione che aveva aderito al progetto, ipotizzando giustamente che le sue motivazioni sarebbero state quelle capaci di spiegare quali sono gli elementi critici che spingono un individuo a lasciarsi coinvolgere attivamente in un progetto di prevenzione

Rosenstock I.M. "What research in Motivation Suggests for Public Health" American Journal of Public Health, 1960, 50, 295-301
 Rosenstock I.M., Kirscht J.P. "The Health Belief Model and Personal Health Behaviour" Health Education Monographs, 1974,2, 470-473
 Rosenstock I.M., Strecher V.J., Becker M.H. "Social Learning Theoriey and the Health Belief Model" Health Education Quarterly, 1988, 15, 175-183.

Ci si accorse, perciò, che è possibile prevedere numerose variabili che sono predittive della possibilità che uno specifico comportamento venga agito. Tali variabili comprendono:

- a)** la consapevolezza della propria suscettibilità o vulnerabilità nei confronti di qualcosa che costituisce una minaccia per la salute
- b)** la consapevolezza della gravità delle conseguenze negative comportate da una malattia o da qualcosa che costituisce una minaccia per la salute
- c)** la consapevolezza relativa all'efficacia delle azioni o degli interventi protettivi
- d)** la consapevolezza relativa ai costi o ai vincoli che si frappongono all'adozione delle misure protettive
- e)** indicazioni all'azione, quali il consiglio dei medici o l'evidenza sintomatologica
- f)** fattori demografici, strutturali, sociali e psicologici che facilitano l'adozione del comportamento.

d) La teoria dell'azione ragionata

È racchiusa nel modello di Fishbein e Ajzen Fishbein M., Ajzen I. (1975) "Beliefs, Attitudes, Intention and Behaviour: An Introduction to Theory and Research" Reading, Mass: Addison-Wesley.

Secondo questi autori, la spinta ad intraprendere un ben preciso comportamento è la conseguenza di un processo intenzionale che si basa su due elementi fondamentali:

a) l'attitudine individuale; **b)** la norma soggettiva.

Per **attitudine individuale** si intende l'atteggiamento interno, più o meno favorevole, che una persona ha nei confronti di un determinato comportamento (per esempio: avere rapporti con il profilattico è sgradevole) ed in essa si integrano le principali cognizioni relativamente alle conseguenze che da quel comportamento derivano (per esempio: quando ho un rapporto sessuale usando il profilattico provo meno piacere) e la corrispondente valutazione di queste conseguenze (per esempio: al mio partner piaccio di meno quando gli domando di usare il profilattico in occasione di un rapporto sessuale). Per **norma soggettiva** si intende, invece, la percezione che un individuo ha relativamente a ciò che gli "altri significativi" pensano del fatto che egli possa o non possa intraprendere quel comportamento. Nella norma soggettiva si integra anche la motivazione della persona ad adeguarsi (o meno) a queste aspettative altrui. Su questo sistema di determinanti dei comportamenti personali si inserisce un terzo elemento di natura strutturale, che andrebbe ad interferire con le intenzioni dell'individuo, le quali potrebbero non trasformarsi in comportamenti a causa di barriere esterne quali mancanza di risorse adeguate a livello individuale o ambientale. Si vede, in questo modello, quale grande peso venga dato alle attitudini che una persona mostra nei confronti di un ben determinato comportamento o di un complesso di comportamenti che, nella loro integrazione, producono un impatto sullo stato di salute e malattia di un individuo. Questa teoria ha il vantaggio, rispetto alle precedenti, di scardinare l'assunto che da un'intenzione a comportarsi derivi automaticamente il comportamento relativo, introducendo una variabile esterna e complessa che qui viene chiamata norma sociale. Questa teoria obbliga chi programma interventi di tipo preventivo a tenere in considerazione l'importanza del fattore insito nella norma sociale relativamente ai comportamenti.

Le teorie dell'apprendimento

Questo gruppo di teorie pone una particolare attenzione sull'importanza delle condizioni ambientali, che, se opportunamente identificate, possono condurre all'acquisizione e al mantenimento di un preciso comportamento. In tali teorie sono compresi due modelli fondamentali:

a) quello basato sul concetto di condizionamento operante, che non prevede in alcun modo l'interferenza dei processi cognitivi

b) quello basato sulla teoria dell'apprendimento sociale, per la quale sono fondamentali i processi cognitivi.

a) La teoria del condizionamento operante

Non si basa su processi che avvengono internamente all'individuo per spiegare il comportamento. Piuttosto, in accordo a tale teoria, diviene particolarmente importante scoprire i fattori di rinforzo presenti nell'ambiente di vita a sostegno del comportamento atteso Skinner B.F. (1969) "Contingencies of Reinforcement: A theoretical Analysis" New York: Appleton-Century-Crofts. In questo modello esistono costantemente tre fattori in gioco:

a) il comportamento, che corrisponde a quell'azione che costituisce l'attesa di chi intraprende un programma di prevenzione

b) il rinforzo, che è quel fattore la cui presenza è sufficiente a incrementare (rinforzo positivo) o decrementare (rinforzo negativo) il verificarsi del comportamento atteso

c) lo stimolo discriminante, che è costituito da qualsiasi situazione che determina il verificarsi del comportamento atteso o la presenza di un rinforzo.

b) La teoria dell'apprendimento sociale

Non è necessario esperire ogni volta un rinforzo per agire un determinato comportamento. Spesso basta osservare come si comportano gli altri, per ripetere attraverso il processo dell'imitazione, le loro azioni. Vi sono 2 fattori che risultano cruciali per la corretta applicazione del modello:

a) l'autoefficacia, che è la consapevolezza che ciascun individuo ha relativamente alla propria capacità di compiere il comportamento atteso Bandura A. (1986) "Self-Efficacy Mechanism in Human Agency" American Psychologist 40:359-373.

b) l'autoregolazione, processo che consiste nella sequenza di 4 fasi: ottenere informazioni riguardo al proprio ambiente, rappresentarsi idealmente i pericoli correlati alla malattia, pianificare e agire, monitorare e valutare gli effetti dell'azione intrapresa Leventhal H., Meyer D., Gutmann M. (1980) "The role of Theory in the Study of Compliance to High Blood Pressure Regimens" in R.B. Haynes, M.E. Mattson, O.E. Tillmer (eds.) "Patient Compliance to Prescribed Antihypertensive Medication Regimens: A Report to the National Heart, Lung and Blood Institute" Washington D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. È per esempio attraverso questo processo che molti ipertesi non si autosomministrano il farmaco, basandosi sulla totale mancanza di riferimenti soggettivi verificabili sia in caso di autosomministrazione del farmaco, che in mancanza dello stesso.

c) Modello degli stadi di cambiamento

Proposta da DiClemente e Prochaska DiClemente C.C., Prochaska J.O. (1985) "Processes and Stages of Self-Change: Coping and Competence in Smoking

Behaviour Change" in S.Shiffmann, T.A. Wills (eds.) "Coping and Substance Abuse" San Diego: Academic Press, questa teoria definisce i 5 stadi comportamentali attraverso i quali deve passare una persona prima di adottare in modo stabile e definitivo un comportamento atteso. La sequenza temporale di queste 5 fasi è così definita:

- 1)** Stadio della **precontemplazione** (precontemplation): l'individuo non contempla in alcun modo la possibilità di agire il comportamento atteso.
- 2)** Stadio della **contemplazione**: l'individuo conosce il comportamento atteso, contempla la possibilità di agirlo, ma non mette in moto alcuna strategia per poterlo provare e/o praticare;
- 3)** Stadio della **sperimentazione temporanea** (short-term self-protection): l'individuo esce dalla fase della contemplazione, perchè mette in atto strategie per sperimentare il comportamento atteso, che viene adottato e agito con modalità temporanee, e, perciò, non assunto a lungo termine;
- 4)** Stadio della **ricaduta** (recidivism): l'individuo "ricade" nella situazione di partenza abbandonando il comportamento protettivo o assumendo di nuovo il comportamento sconsigliato;
- 5)** Stadio dell'**adozione definitiva del comportamento** (long-term self-protection): l'individuo arriva ad assumere a lungo termine il comportamento protettivo o abbandona definitivamente quello sconsigliato. Questo modello spiega e mette in sequenza le diverse fasi decisionali e comportamentali attraverso le quali passa un individuo che deve assumere stabilmente un comportamento atteso. Il passaggio da ciascuna fase alla successiva è possibile se intervengono forze e processi esterni all'individuo che provocano la decisione interiore di evolvere verso una fase successiva. Per esempio, sappiamo che per il passaggio dalla **precontemplazione** alla **contemplazione**, le campagne informative giocano un ruolo fondamentale, ma per far avvenire la **sperimentazione** sia temporanea che a lungo termine del comportamento atteso occorrono vere e proprie strategie educative (e non solo informative) e si rivela fondamentale, inoltre, il rinforzo operato dai propri pari o l'osservazione di role-models per il gruppo target dell'intervento.

Le teorie motivazionali e affettive

Rispetto alle teorie precedentemente presentate, queste interpretano il comportamento umano come la conseguenza di processi estremamente complessi che avvengono all'interno dell'individuo. **Paura, fatalismo e negazione** sono le tre parole-chiave, che ci aiutano a meglio comprendere su quali assunti

esse si basano e con quale modalità cercano di spiegare l'assunzione dei comportamenti per la salute.

La maggior parte delle teorie motivazionali e affettive applicate all'ambito della salute pongono una particolare attenzione sull'emozione della **paura**. La ricerca ha dimostrato che impostare una strategia di prevenzione basata sull'induzione della paura è certamente inutile e pericoloso quando il target è costituito dalla popolazione generale; potrebbe risultare efficace in ambiti contestualizzati, laddove il gruppo bersaglio sia costituito da sottopopolazioni a rischio e tali interventi sono allora ascrivibili alla strategia di riduzione del danno o di minimizzazione del rischio. Affinchè un messaggio che induce paura risulti efficace è, però, fondamentale che in esso siano ben spiegate e specificate le norme comportamentali che l'individuo deve perseguire Sutton S.R. (1982) "Fear-Arousing Communications: A Critical Examination of Theory and Research" in J.R. Eiser (ed.) *Social Psychology and Behavioural Medicine* New York: Wiley. Un altro atteggiamento fondamentale che va considerato in questo ambito teorico è quello che potremmo definire come **fatalismo**, che si verifica quando il soggetto non percepisce in alcun modo di poter essere in controllo della propria esistenza. Tale atteggiamento fatalista è solitamente la conseguenza di un basso livello di autostima nel soggetto che lo manifesta, oppure di esperienze precedenti negative già verificatesi, relativamente al problema in questione, o totale mancanza di autoefficacia da parte del soggetto, che pur avendo cercato di agire il comportamento atteso si è scoperto completamente incapace. Questo atteggiamento, secondo alcuni autori Wallston B.S., Wallston K.A. (1978) "Locus of Control and Health: A Review of the Literature" *Health Education Monographs* 6:107-117 Wallston K.A., Wallston B.S. (1982) "Who Is Responsible for Your Health? The Construct of Health Locus of Control." in G.S. Sanders and J.Suls (eds.) *"Social Psychology of Health and Illness"* Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. , è correlato alla presenza di un luogo di controllo interno alla persona specificamente deputato all'autodeterminazione e scelta di comportamenti a protezione e potenziamento della salute. Nelle persone "fataliste" non esiste strutturazione adeguata di un luogo di controllo relativamente alla salute, perciò ogni evento è visto come conseguenza di "aggressioni" dall'esterno. La strategia preventiva dovrebbe, perciò, muoversi in modo tale da "smontare" questo fatalismo inutile e, anzi, controproducente e d'altra parte, aiutare le persone a sviluppare un luogo di controllo.

Per valutare il livello di "fatalismo" da cui una persona è caratterizzata si utilizzano spesso scale che misurano il suo livello di depressione, passività e autostima. Tale indicazione ci mostra come in realtà questo fattore costituisca un elemento caratterizzante l'intera personalità dell'individuo su cui diviene difficile agire e produrre cambiamenti.

Tale modello ci suggerisce, perciò, che alcuni elementi fondamentali della prevenzione primaria e della promozione della salute sono da attivare assai precocemente nella vita di un soggetto e sono ottenibili fundamentalmente con interventi educativi mirati, promossi nella scuola.

Per quel che riguarda la **negazione**, essa è un concetto complesso, che riguarda un meccanismo di difesa individuale ben descritto dalla teoria psicoanalitica. La **negazione** viene messa in atto da un individuo per poter affrontare con modalità realistica tutto ciò che in lui induce paura (Averill J.R. (1987) "The Role of Emotion and Psychological Defense in Self-Protective Behaviour". in N.D. Weinstein (ed.) "Taking Care: Understanding and Encouraging Self-Protective Behaviour" Cambridge: Cambridge University Press. La negazione non è certamente una buona alleata della prevenzione e per poterla evitare le persone hanno bisogno di imparare strategie di risoluzione dei problemi a lungo termine (problem solving). La negazione è, per esempio, il tipico meccanismo che scatta in una persona che, pur sapendo, di avere assunto dei comportamenti a rischio, evita di sottoporsi ad un test diagnostico, considerandolo un evento generante troppa preoccupazione e temendo di non essere capace di affrontare le conseguenze individuali che possono derivare da un eventuale esito di positività al test. Per questi individui è sempre bene associare l'importanza di effettuare un test, mostrando in modo realistico le percentuali di rischio e fornendo contemporaneamente informazioni relativamente ai comportamenti autoprotettivi che possono essere agiti per ridurre il rischio di contagio per sé e per gli altri.

Le teorie relazionali

Fino ad ora le teorie hanno mostrato modelli esplicativi che vedono la prevenzione come un processo che avviene all'interno dell'individuo, senza che venga considerato il contesto sociale nel quale tali messaggi sono diffusi. Questo gruppo di teorie propone, quindi, modelli che spiegano come noi percepiamo le informazioni e come gli altri, coloro che vivono nel nostro contesto di vita, possono influenzare la nostra percezione.

Teoria dell'influenza sociale

L'influenza del gruppo di pari o di appartenenza costituisce uno degli elementi di principale determinismo del comportamento. Moltissime ricerche della psicologia sociale dimostrano come un individuo sia propenso a modificare le proprie convinzioni o atteggiamento se il gruppo sociale al quale appartiene lo spinge in questa direzione. Tale fenomeno riveste, inoltre, un'importanza cruciale in alcune fasi della vita, quando il senso di appartenenza ad un gruppo diviene

fattore fondamentale e strutturante la personalità. Secondo Deutsch e GerardDeutsch M., Gerard H.B. (1955): "A Study of Normative and Informational Social Influence Upon Individual Judgement" Journal of Abnormal and Social Psychology, 51:629-636 esistono due tipologie fondamentali di influenza sociale:

1) **l'influenza normativa**, in base alla quale l'individuo modifica le proprie credenze, valori o atteggiamenti sperando in tal modo di conquistarsi l'approvazione e l'accettazione del proprio gruppo di riferimento;

2) **l'influenza informativa**, in cui l'individuo modifica valori, atteggiamenti o comportamenti, convinto che le scelte operate dal gruppo di appartenenza riflettano la realtà oggettiva.

Le teorie della comunicazione e della persuasione

Il processo di comunicazione è fondamentale in qualsiasi intervento di natura preventiva. Il processo del comunicare presuppone sempre la presenza di due elementi in gioco: da una parte colui che detiene la strategia comunicativa, dall'altra colui che ne costituisce l'oggetto. Responsabilità del primo è utilizzare una **sorgente** appropriata in grado di **trasmettere il messaggio** attraverso un opportuno **canale al gruppo target**, che lo **decodifica**, per decidere se mettere in atto ciò che costituisce **"l'atteso"** dell'intervento comunicativo. Il ricevente a sua volta possiede delle caratteristiche che certamente condizionano il processo comunicativo: il suo linguaggio, i suoi valori, la sua raggiungibilità, la sua capacità di comprendere, creare correlazioni cognitive, condividere il messaggio ricevuto, possedere buone strutture mnemoniche, desiderio di mettere in pratica il contenuto del messaggio sono tutti elementi caratterizzanti il ricevente che giocano un ruolo di primaria importanza nel processo della comunicazione. In base al dualismo che caratterizza il processo comunicativo, queste teorie da una parte ci spingono a "comunicare in prevenzione" soltanto quando ben conosciamo le caratteristiche del gruppo che costituirà il nostro bersaglio di intervento. D'altra parte per poter giungere allo specifico gruppo target ci troveremo costretti a selezionare trasmettitori, canali e messaggi che ad esso siano adeguati. Comunicatore e ricevente condizionano perciò il processo del comunicare in una interazione che è perfettamente reciproca, se non addirittura circolare. Le teorie della comunicazione di per sè non possono costituire un modello a sè stante, in quanto il loro valore è certamente trasversale, cioè da tenere in considerazione in occasione di qualsiasi intervento. La comunicazione è, infatti, una componente fondamentale di qualsiasi aspetto della prevenzione, sia che si tratti di educazione sanitaria, che di semplice informazione. È bene che chi opera in prevenzione conosca le leggi fondamentali della prevenzione.

Alcune di esse possono essere così sintetizzate:

a) in comunicazione i messaggi più efficaci sono quelli strutturati con modalità positiva (quando si comunica perciò è vietato vietare);

b) la sintesi è un requisito fondamentale ed è tanto più efficace quanto più il messaggio riesce ad essere completo e veridico;

c) è bene che si comunichi attraverso messaggi che si prefiggono un obiettivo ben chiaro e specifico e che non cerchino, invece, di promuovere due contemporanei comportamenti. L'effetto in tal caso non solo non si presenta come additivo, ma potrebbe addirittura essere peggiore rispetto a quello ottenuto tramite l'invio di un singolo messaggio.

Mc-Guire McGuire W.J. (1985) "Attitudes and Attitude Change" in G.Lindzey, E.Aronson (eds.) "Handbook of Social Psychology" New York: Random House indica alcuni risultati delle sue ricerche che possono considerarsi di rilevante significato se contestualizzati all'educazione ambientale:

a) la comunicazione sarà tanto più persuasiva quanto più la sorgente della stessa risulterà credibile (condizione che incrementerà l'influenza informativa), attraente (condizione che incrementerà l'influenza normativa) e potente (condizione che incrementerà la compliance);

b) i messaggi risulteranno differentemente efficaci in base alla natura dell'oggetto al quale si riferiscono, alla quantità di ripetizioni che di essi viene fornita (la ripetizione inizialmente rinforza il

messaggio, ma a lungo termine fa perdere in interesse ed attenzione), alla loro chiarezza, all'utilizzo di metafore, alla vicinanza che hanno con il mondo interiore del gruppo target, alla semplicità con cui vengono formulati;

c) il canale televisivo sembra essere più efficace nel promuovere conoscenze, ma la stampa sembra essere ancora più efficace non soltanto per l'aspetto cognitivo, ma anche per quello attitudinale. Trasmettere messaggi attraverso canali "fisicamente" presenti (come avviene, per esempio, in occasione di spettacoli teatrali o musicali) riscontra, in assoluto, la maggior preferenza da parte del gruppo target;

d) relativamente al ricevente, esiste evidenza in letteratura che le donne sono meglio persuadibili degli uomini Eagly A.H., Carli L.L. (1981) "Sex of Researchers and Sex-Typed Communications as Determinants of Sex Differences in Influenceability: A Meta-Analysis of Social Influence Studies" Psychological Bulletin, 90:1-20.

e) ciò che ci si attende dall'intervento di comunicazione avrà caratteristiche diverse proprio in base alla sua natura: le conoscenze hanno una tenuta a lungo termine maggiore rispetto ad attitudini e comportamenti. Sia le modificazioni attitudinali che quelle comportamentali promosse da un processo di comunicazione sono destinate a scomparire nel tempo se non opportunamente "sostenute" da dosi "boosters" opportunamente riadattate alle rinnovate esigenze del gruppo bersaglio.

Frankenstein e la pornogenetica

Armando Massarenti

Siamo dominati dalla “pornogenetica”, un modo di guardare alle questioni pubbliche legate alla biologia accentuandone il carattere mostruoso e moralmente abominevole. Gli esperti di Public Understanding of Science si sono chiesti quali siano le origini di questo fenomeno.

Uno di loro, Jon Turney, ha individuato nel mito di Frankenstein la fonte di buona parte delle immagini popolari della biologia, radicalizzando gli atteggiamenti pro o contro la scienza in una logica del o tutto o nulla che oggi va superata imparando a distinguere dentro la società atteggiamenti variegati e complessi, in relazione alla maggiore complessità degli stessi temi con cui ci si deve confrontare.

Sbatti la pornogenetica in prima pagina

Nel 1996, il biologo Lewis Wolpert, intervenendo a SpoletoScienza in qualità di responsabile del Copus, il comitato inglese per la comprensione pubblica della scienza (**Public Understanding of Science**), per definire l'imperante disinformazione cui è soggetta l'opinione pubblica in tema di genetica, ha proposto l'efficace espressione “pornografia genetica”. “Purtroppo la pornografia genetica si è molto diffusa attraverso immagini e storie che stuzzicano e sfruttano le ansie e le fantasie della gente e finiscono con lo svilire la scienza - ha sostenuto Wolpert. La visione comune propinataci dai media è che la genetica applicata sia di per sé qualcosa di raccapricciante”, di mostruoso, di moralmente riprovevole. La clonazione di pecore o topolini viene subito equiparata “agli esperimenti che i nazisti praticavano sugli esseri umani” definendoli “disumanizzanti per l'umanità”. Ma, si chiede Wolpert, in che modo si disumanizza l'umanità? Risposta: attraverso l'eugenetica e le sue nuove varianti. “Esiste la paura dichiarata che questi scienziati pazzi - sostiene Wolpert - tentino di creare una razza umana superiore servendosi della clonazione. Nessuno sembra però preoccuparsi di chi saranno le madri e di dove andranno a scuola questi bambini. Già da un esame superficiale ci si accorge immediatamente di quanto sia assurda tale ipotesi. Che dire poi dei bambini progettati a tavolino? Non c'è il rischio che le madri decidano di abortire per avere solo bambini ‘perfetti’? Credo che ciò succeda solo nell'immaginario maschile, perché fra le donne che desiderano un figlio poche interromperebbero una gravidanza per motivi sostanzialmente futili. In effetti è impressionante come ogni genere di pornografia genetica e di moralismo sull'argomento sia imputabile proprio agli uomini e non alle donne. I recenti studi compiuti sulle cellule dell'embrione umano rendono possibile, in linea di principio,

un'alterazione della natura genetica degli essere umani. Qui la posta in gioco diventa molto alta, ma quale madre sarebbe disposta a sottoporsi a tali sperimentazioni, sapendo che vi è un rischio molto elevato di esiti negativi e di gravi menomazioni per il nascituro? Tuttavia, se la sostituzione di geni anomali nella cellula-uovo fosse un'operazione sicura, voler eliminare il rischio di malattie genetiche nelle generazioni future sarebbe davvero un'operazione contro ogni etica? Paradossalmente il maggior dilemma etico di fronte al quale si troverebbero i genitori sarebbe quello di decidere se correre il rischio di mettere al mondo un bambino portatore di un'anomalia genetica sapendo che avrebbero potuto evitarlo con uno **screening** prenatale. Gli interessi del bambino hanno sempre la precedenza". Wolpert impersona in maniera perfetta le perplessità della maggior parte degli scienziati di fronte alla cattiva divulgazione scientifica. Chi conosce dall'interno le questioni biologiche non può non inorridire di fronte alla faciloneria dei media che in più si ammantano di ogni sorta di moralismo. Tuttavia viene da chiedersi se nei rapporti tra scienza e pubblico quello di Wolpert sia l'atteggiamento più consigliabile, o non presupponga piuttosto uno schema che non fa che perpetrare, e forse anche aumentare, la distanza e le incomprensioni tra esperti e gente comune.

La morale della disinformazione

Wolpert ha buon gioco nel mostrare che molti dei problemi morali apparentemente posti dalla genetica sono in realtà il risultato di una pessima informazione e popolarizzazione dei risultati della biologia. Alla costante richiesta di vietare alcuni particolari ambiti della ricerca, egli risponde in maniera netta che "qualunque censura alla conoscenza mette seriamente a repentaglio la democrazia e la dignità umana e presuppone che l'ignoranza e le nozioni errate siano preferibili alla verità. Quanto veniamo a scoprire dallo studio della natura umana potrebbe non piacerci, ma dobbiamo avere il coraggio e la dignità di confrontarci con ogni tipo di conoscenza. È molto importante saper distinguere chiaramente fra conoscenza e modo in cui viene applicata: le questioni morali non nascono dalla conoscenza scientifica ma dalla sua applicazione. Le cognizioni scientifiche, di per sé, esulano dai valori morali; esiste una differenza fondamentale fra il conoscere l'ingegneria genetica e il metterla in pratica su un paziente. È il modo in cui la conoscenza scientifica deve essere applicata che deve essere oggetto di dibattito per il grande pubblico. Ciononostante gli scienziati devono accettare tutto un insieme di restrizioni che non sono relative all'ambito delle ricerche ma al modo in cui tali ricerche devono essere svolte. Molti esperimenti non sono leciti a causa dei rischi che comportano; altri, e ciò è ancora più importante, come l'impianto dell'embrione

di un primate nell'utero di una donna, sono eticamente inammissibili. In realtà esiste già un severo regolamento che stabilisce quali esperimenti sugli animali sono leciti e quali sono i limiti della sperimentazione sugli embrioni umani". L'unica responsabilità che hanno gli scienziati è dunque "quella di spiegare alla gente tutte le possibili implicazioni del loro operato. Non spetta a loro prendere delle decisioni su questioni etiche relative all'applicazione delle loro ricerche. Presentare la genetica come pornografia rende praticamente impossibile il necessario dibattito razionale a livello di pubblico". Wolpert ha sicuramente ragione. Tuttavia non sembra porsi il problema del "perché" si sia giunti a una tale diffusione della pornogenetica, e se davvero il pubblico sia schiavo di essa. Una risposta soddisfacente a queste domande può modificare il modo di vedere il rapporto tra scienza e pubblico e le strategie per renderlo migliore, passando anche attraverso una diversa metodologia dei rilevamenti sulla percezione dei temi scientifici da parte della popolazione. Wolpert sembra dare troppo per scontato lo schema secondo il quale esiste da una parte una visione corretta di ciò che fanno gli scienziati - la quale viene dagli scienziati stessi - e dall'altra una visione scorretta derivata da ignoranza diffusa, incapacità dei media, mancanza di responsabilità nel trasmettere le conoscenze scientifiche. Siamo di fronte a una polarità classica tra esperti e inesperti, tra detentori di un sapere consolidato e masse ignoranti

che non avrebbero altra alternativa se non conformarsi a esso, non attraverso una partecipazione alla soluzione dei problemi pubblici, come voleva, ad esempio John Dewey, ma semplicemente accettando ciò che dicono gli esperti. Forse anche in questo c'è qualcosa di inevitabile, come sostiene Diego Marconi in questo stesso numero di "Kéiron", ma è certo che l'immagine che ne risulta è piuttosto deprimente. Forse davvero né gli scienziati che producono conoscenza, né l'opinione pubblica che ne è destinataria possono fare nulla per rendere la comunicazione un po' meno fallimentare. Ma se anche la situazione fosse ormai irrimediabile, ciò non toglierebbe nulla all'interesse, storico e sociologico, di chi si chiede da dove possa mai provenire un tale atteggiamento da parte di entrambi gli attori del dilemma. Da dove provengono le immagini negative, o catastrofiche, che accompagnano la nostra percezione della genetica? Sono puro frutto dell'inganno di incompetenti o malintenzionati oppure esse si legano a qualche istinto profondo della psicologia umana? Non si potrebbe immaginare che, proprio come avviene nello studio degli errori ricorrenti del ragionamento economico, o della percezione della realtà, studiati dagli psicologi cognitivi, così gli esseri umani siano "naturalmente" portati ad avere percezioni sbagliate sulla genetica? Altrimenti come si spiegherebbe la straordinaria ripetitività delle immagini popolari delle scienze della vita e degli stereotipi positivi e negativi ad esse legati?

Dominati da Frankenstein

“Io mi detti molto da fare per pensare una storia... che parlasse alle misteriose paure sepolte nella nostra natura, e che risvegliasse brividi di orrore”. Così scriveva la scrittrice Mary Shelley nella prefazione dell'edizione del 1831 del suo **Frankenstein, o Il moderno Prometeo**, un romanzo nato in ambiente romantico, pubblicato originariamente nel 1818, che aveva già avuto un grande successo di pubblico, anche sulla spinta delle prime riscritture teatrali. Frankenstein infatti divenne subito un mito, al pari del Prometeo del sottotitolo. Un mito **moderno**, però, e per questo forse il candidato ideale per spiegare paure moderne, pornogenetica compresa. Questa è la tesi di uno storico e sociologo della scienza inglese, Jon Turney, che ha presentato - proprio in risposta al problema lasciato aperto da Wolpert - una ricostruzione dei mille modi in cui la storia di Mary Shelley è stata ripresa per quasi due secoli, fino a oggi. **Sulle tracce di Frankenstein**, il libro che ne è risultato (1), è il racconto illuminante di come tutte le storie ispirate da quel primo romanzo - opere teatrali, narrative, film, serie televisive, fumetti, vignette, videogiochi, articoli giornalistici - presentino, al di là delle molteplici varianti, alcune caratteristiche comuni ben identificabili e assolutamente inconfondibili. E' per questo che, oggi, ad esempio, quando i movimenti ambientalisti, riferendosi ai cibi geneticamente modificati, coniano un'espressione come **frankenstein food**, capiamo immediatamente che cosa intendono, e anche che il loro atteggiamento non è conciliante. Turney cerca di raccontare la storia che ha reso possibile questa immediata riconoscibilità. E ciò che resta immutato, nelle migliaia di storie che si ispirano a Frankenstein, è un nucleo ben riconoscibile di elementi che permettono di identificare un unico **script**: si è sempre di fronte, qualunque sia la versione, alla vicenda di uno scienziato, più o meno ben intenzionato, che su basi meramente materialistiche, senza riferimento a forze soprannaturali (e questo lo distingue dai miti antichi e da un altro potente mito della modernità, con cui in parte si intreccia, quello del **Faust** di Goethe), è in grado di rendere l'umanità padrona della vita e della morte - o di consegnarle “il segreto della vita” - ma che suo malgrado non riesce a controllare la sua creatura o le conseguenze delle proprie scoperte.

Quella raccontata da Turney è “la storia di una continuità, di una chiara linea genealogica che va dal racconto di Mary Shelley fino a oggi”. Una storia delle percezioni popolari della scienza, delle paure irrazionali più diffuse. In particolare di quelle relative alla biologia, delle quali il mostro di Frankenstein è rimasto il rappresentante per eccellenza, nonostante fosse stato “creato” in un'epoca in cui questa non si presentava ancora come una disciplina autonoma. Frankenstein, nel romanzo della Shelley, è infatti legato all'immagine di una scienza statica, erede della tradizione degli anatomisti e della visione meccanicistica del corpo umano di Descartes e La Mettrie, che vive all'ombra dei trafugamenti di cadaveri dai

cimiteri, e che si infervora per la scoperta dell'elettricità animale. Questo è il contesto in cui si muove Shelley, che conosceva bene la scienza del suo tempo, e condivideva gli entusiasmi e le conseguenze materialistiche e ateistiche proprie dell'ambiente romantico che frequentava. Ma il suo mito rimase indenne alla nascita della biologia sperimentale e a tutti i suoi ulteriori sviluppi. Anzi, si è via via rafforzato, perché, al di là del background meccanicistico e antivitalistico, esprimeva in anticipo ciò che man mano sarebbe divenuto realtà: la costituzione di una scienza dinamica, capace di trasformare e manipolare la vita. Si spiega così perché Frankenstein abbia dominato il dibattito sulla vivisezione nell'Inghilterra vittoriana, le risposte sulla possibilità di creare la vita in laboratorio all'inizio del '900, e che oggi venga evocato nelle controversie sull'ingegneria genetica, sulla clonazione, sulla fecondazione in vitro, sul Progetto Genoma. In ognuno di questi episodi viene messo in atto l'atteggiamento ambivalente, di entusiasmo e di inquietudine, che ancora oggi domina le immagini pubbliche della biologia.

Fare i conti con le paure della scienza

Oggi che la scienza della vita è a un passo dalla sua definitiva maturità è giunto il momento di fare i conti con tali immagini ambivalenti della scienza, con Frankenstein e con la pornogenetica di Wolpert. La quale ha come contraltare proprio l'entusiasmo e la scarsa capacità di interpretare gli umori e le paure della gente, che non necessariamente sono irrazionali. Anche i difensori della scienza - in genere gli scienziati stessi - raccontano "storie". Ma raramente riescono a renderle convincenti quanto quelle dei detrattori. Inoltre le loro storie sono delle varianti, solo rivoltate in positivo, di quelle raccontate dai detrattori, quella di Frankenstein in testa, della quale è difficile liberarsi tanto è radicata questa storia nella nostra cultura. Ci sono scrittori di fiction favorevoli alla genetica e alle biotecnologie che hanno confessato la loro difficoltà, quasi insormontabile, a uscire da quello schema. Uno schema che ci spinge ad accettare o rifiutare in blocco, senza sfumature, ciò che la scienza ci propone. È questo lo schema in cui ricade anche Wolpert, che però è stato criticato negli ultimi anni in Gran Bretagna, dove si è fatto strada un nuovo modo di interpretare il rapporto scienza-pubblico. Per quanto lo schema Frankenstein resista nel tempo, è significativo che l'uso che se ne fa come risorsa retorica stia diventando meno frequente negli ultimi anni. Questo perché le questioni sul tappeto sono di una complessità crescente, e non implicano risposte nette. La stessa opinione pubblica è in grado di distinguere. A leggere alcuni sondaggi, citati da Turney, essa non appare completamente pervasa da quell'onda di "romanticismo antiscientifico" denunciato dallo storico Gerard Holton e dallo stesso Wolpert. "La gente - scrive Turney - accoglie alcuni sviluppi ed esita di fronte ad altri, sostiene alcuni filoni di ricerca ma desidera vederne altri limitati o del tutto bloccati...; che si guardi al passato o al presente, si deve evitare uno sguardo semplicistico. Non esiste un'entità

unica, semplice, chiamata "scienza", né esiste un unico "pubblico", tutto in egual misura facile preda dei peggiori istinti antiscientifici. Al **Public Understanding of Science** andrebbe affiancato lo **Scientific Understanding of Public**, cosa che si sta già facendo affinando le tecniche di rilevamento dei dati. In un recente studio sulle **Immagini pubbliche della scienza**, la sociologa Paola Borgna (2), studiando in particolare il caso italiano, propugna un approccio alternativo al cosiddetto "deficit model", che concentra l'attenzione sull'ignoranza e l'irrazionalità del pubblico, date quasi per scontate, rispetto a concetti e metodologie scientifiche. "All'indifferenziato (tecnocratico e semplicistico, nel giudizio dei critici) 'più scienza è meglio'" - scrive Borgna - si tratta di opporre "una prospettiva orientata al cittadino, attenta alle forme di conoscenza e di comprensione di soggetti che si collocano in situazioni e contesti specifici, diversi fra loro". Le questioni a cui si propone di rispondere con questo nuovo approccio al **Public Understanding of Science** riguardano il significato di scienza di **expertise** scientifica per i non scienziati, le fonti a cui questi si rivolgono per ottenere informazioni e consigli tecnici, le motivazioni che li spingono a farlo. E ancora: come essi selezionano, valutano, utilizzano le informazioni ricavate, e soprattutto come le connettono alla loro esperienza quotidiana e ad altre forme di conoscenza". Tutto ciò allo scopo di ricostruire l'idea che il cittadino ha della scienza, piuttosto che quella

che lo scienziato ha del cittadino, pregiudizialmente considerato irrazionale e ignorante. Con ciò, tuttavia, di Frankenstein, e della pornogenetica, probabilmente non ci libereremo facilmente. Ma se le immagini ad essi collegate sono destinate a essere usate ancora nei dibattiti pubblici, deve essere anche chiaro che esse giovano poco sia ai sostenitori che ai detrattori della biologia e della scienza in generale. Siamo schiavi di quelle immagini, direbbe Wittgenstein, e dobbiamo in qualche misura cercare di liberarcene. Esse infatti - osserva Turney - ci impediscono di svolgere democraticamente il compito di accordarci su come controllare i nuovi poteri tecnologici che si stanno sviluppando nei laboratori, ci invitano "a risposte del tipo **o tutto o niente** su un complesso di sviluppi, mentre invece dovremmo insistere sul nostro diritto a sceglierne alcuni e a bloccarne altri"; e, infine, inibiscono la nostra immaginazione scientifica, politica e morale, costringendola entro uno schema impostato due secoli fa da una geniale diciottenne che aveva intuito perfettamente i meccanismi psicologici del brivido, ma che certo non immaginava che così tante persone, tra scienziati e profani, sarebbero cadute nella sua trappola.

(1) **Sulle tracce di Frankenstein. Scienza, genetica e cultura popolare**, Edizioni di Comunità, Torino 2000 (2) **Immagini pubbliche della scienza. Gli italiani e la ricerca scientifica e tecnologica**, Edizioni di Comunità, Torino 2001

Il problema PCB nel contesto delle politiche di controllo degli inquinanti organici persistenti

Antonio Ballarin Denti

La crescente attenzione verso gli inquinanti organici persistenti (POPs) trae origine da due fatti tra loro solo in parte correlati: il drammatico incidente di Seveso che aveva provocato la più ingente immissione nell'ambiente di diossina (2,3,7,8 TCDD) mai avvenuta e la progressiva presa di coscienza, entro la comunità scientifica prima e negli organismi istituzionali di tutela ambientale poi, dell'impatto sulla salute umana e sugli equilibri ambientali dei fenomeni di inquinamento.

Dall'episodio di Seveso aveva preso avvio un importante evoluzione normativa sul rischio industriale (relativo cioè ad incidenti quali esplosioni, incendi e sversamenti accidentali tali da provocare rilascio nell'ambiente di sostanze tossiche) che ha generato le due direttive comunitarie chiamate, non a caso, "direttive Seveso" e le conseguenti leggi nazionali con i relativi piani di sicurezza per le industrie a rischio. Dall'esigenza di più articolate politiche di controllo dell'inquinamento atmosferico, compreso quello cosiddetto transfrontaliero, responsabile di effetti anche a lunga distanza dalle sorgenti di emissione, si sono di conseguenza sviluppate due linee normative sulla qualità dell'aria: la prima rivolta al controllo delle emissioni dagli impianti civili e industriali, la seconda mirata a fissare standard di qualità dell'aria basati su precisi valori limite e valori guida per tutti i principali agenti inquinanti.

L'incidente di Seveso aveva posto l'attenzione su una molecola (la TCDD) che, oltre a presentare marcate e complesse caratteristiche tossicologiche, appariva particolarmente resistente alla degradazione e si accumulava negli organismi biologici. Già nel decennio precedente al caso Seveso gli scienziati si erano accorti che alcune molecole organiche ampiamente usate e spesso immesse deliberatamente nell'ambiente (come i pesticidi) esercitavano azione tossica sull'uomo e su molti biosistemi a seguito di esposizioni sia acute che croniche, persistevano a lungo nell'ambiente, si accumulavano in particolari organismi animali e vegetali, entravano nella catena alimentare umana e infine potevano essere trasportate anche a grandissima distanza dai luoghi di produzione e impiego.

L'esempio più noto e studiato è rappresentato dal DDT, che era stato ampiamente usato per la lotta agli insetti patogeni negli anni 40 e 50. Un altro caso importante di un composto organico tossico rilevato a grande distanza fu quello dei PCB rinvenuti persino nel latte delle donne esquimesi.

L'attenzione dei normatori e dei policy-makers in seno agli organismi internazionali si cominciò così a concentrare su queste sostanze organiche persistenti (dette poi POPs) caratterizzate, oltre che da alti valori di tossicità, da persistenza, bioaccumulo e capacità di trasporto a lunga distanza. In una prima fase le politiche adottate si incentrarono sul divieto anzitutto di ulteriore produzione di questi composti, poi del loro impiego (caso dei PCB); in seguito ci si pose il problema di altri composti che potevano essere immessi nell'ambiente in modi indesiderati cioè come sottoprodotti di processi di formazione di altre molecole o come componenti negli effluenti gassosi di processi di combustione (caso delle diossine e furani).

Le normative che vennero attivate su questi composti organici persistenti si inserirono quindi all'interno delle due principali filosofie regolatorie tipiche del controllo dell'inquinamento atmosferico: da un lato cioè si inclusero alcune di queste sostanze nello spettro dei composti da monitorare a livello di emissioni e di standard di qualità dell'aria, dall'altro si aprì un nuovo capitolo sul fronte della lotta all'inquinamento transfrontaliero includendo i POPs tra le molecole soggette a specifiche **policies** internazionali per la loro suscettibilità al trasporto a lunga distanza.

Nell'ambito della Convenzione di Ginevra del 1979 sull'inquinamento transfrontaliero si pervenne prima al protocollo di Aarhus (1998) in sede della commissione per l'Europa delle Nazioni Unite (UN-ECE) e poi alla convenzione di Stoccolma in sede ONU adottando la stessa strategia già impiegata con successo per l'abbattimento dei cloro-fluoro-carburi responsabili della distruzione dell'ozono stratosferico: sospendere produzione e uso (anche disgiuntamente) per i composti più pericolosi e più facilmente sostituibili; limitare la produzione e l'uso di altre sostanze fissando al contempo scadenze temporali al loro impiego; promuovere la ricerca di alternative tecnologicamente ed economicamente praticabili per i restanti composti. Quanto ai POPs prodotti in modo indesiderato (come i PCDD/F) la strategia di controllo prevede limiti alle emissioni, agli stoccaggi, alle forme di smaltimento impiegando criteri sia tossicologici, sia basati sulle migliori tecnologie disponibili, sia valutando parametri di costi-efficacia.

I Policlorodibenzofenili (PCB)

Il caso PCB a Brescia è emerso a seguito dell'inquinamento ambientale prodotto dallo stabilimento chimico "Caffaro", attivo sul territorio di Brescia a partire

dall'inizio del 1900 e che aveva sviluppato la produzione di vari composti derivati dal cloro (particolarmente attraverso il processo elettrolitico detto clorosoda). Il cloro era poi avviato alla sintesi di diversi prodotti fra cui, a partire dalla seconda metà degli anni Trenta, i bifenili policlorurati (PCB).

Questi composti sono stati ampiamente utilizzati nell'industria elettrotecnica (per trasformatori e nei condensatori), o aggiunti ad insetticidi, vernici, carta, plastica ecc. La produzione dei PCB era cessata nel 1984 dopo che, sei anni prima, era stato dimessa dalla casa madre statunitense.

Per le loro caratteristiche di stabilità chimica e per la diffusione del loro utilizzo questi prodotti si sono sempre più accumulati nell'ambiente sia durante la filiera di produzione sia per la dispersione di materiali o manufatti che li avevano contenuti.

I **PCB** costituiscono una famiglia di oltre 200 composti, prodotti su vasta scala industriale (ne sono stati prodotti e immessi nel mercato quasi un milione di tonnellate tra gli anni trenta e ottanta) e impiegati soprattutto, per le loro proprietà dielettriche, nell'industria elettrotecnica, chimica e in particolari lavorazioni.

Questi composti presentano azione tossica sugli organismi biologici e l'intensità della loro azione dipende dalla configurazione atomica (numero e posizione degli atomi di cloro) della loro molecola.

Sono inoltre molecole difficilmente degradabili per via chimica e/o biologica e pertanto sono caratterizzati da un'elevata persistenza nell'ambiente ed, essendo sostanze lipofile, si accumulano nella frazione organica del suolo e nei tessuti lipidici degli organismi vegetali e animali. Oggi i PCB sono presenti sostanzialmente in tutti gli ambienti di vita e negli alimenti (in particolar modo nei grassi di pesce, latte, uova, carne) e attraverso questi possono essere assunti dall'uomo.

I PCB sono quindi ampiamente presenti e persistenti nell'ambiente, da questo passano all'uomo e si ritrovano abitualmente, seppure in quantità generalmente bassa, nel sangue, nel fegato e nei grassi dell'organismo umano.

Un certo numero di PCB (12 secondo l'ultima classificazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità) hanno un'azione simile, anche se meno pronunciata, a quella della 2, 3, 7, 8 tetraclorodibenzodiossina (TCDD), che è comunemente considerata la diossina più tossica e costituisce il composto di riferimento per questa classe di POPs.

Alcuni PCB (ma non tutti) hanno dimostrato effetti specifici sia sugli animali da laboratorio che nelle persone esposte tra cui particolari effetti ormonali ed immunitari.

Sono state ad esempio loro attribuite patologie della pelle (acne, per contatti con quantità elevate dei composti), ingrossamento del fegato, ritardi di

crescita e di sviluppo, effetti sul sistema nervoso centrale, anomalie cutanee. I PCB sono considerati da tempo probabili cancerogeni (gruppo 2 A) da parte della International Agency for Research on Cancer (IARC), l'agenzia dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. Tale classificazione si fonda su esperimenti di laboratorio, mentre i dati sull'insorgenza di tumori nell'uomo sono ancora oggetto di studio e soggetti ad incertezza.

Le immissioni nell'ambiente degli inquinanti organici persistenti

Sono purtroppo assai scarsi e viziati da notevoli incertezze i dati delle quantità di composti organici persistenti emessi in atmosfera o dispersi e accumulati nei vari comparti ambientali. L'unico caso in cui si hanno delle stime affidabili circa le emissioni in atmosfera riguarda le diossine e i furani (PCDD/F).

In **Europa** ad esempio, le combustioni e i processi industriali contribuiscono (anno 2000) al 33% delle emissioni totali di PCDD/F, l'incenerimento dei rifiuti (compresi quelli combusti in impianti illegali) al 29, il riscaldamento civile al 28, gli incendi boschivi al 6, la produzione di energia al 2, i trasporti al 2. Nella proiezione al 2005 i valori assoluti di tutti i settori vengono stimati sostanzialmente costanti tranne un decremento nel settore dei trasporti e un dimezzamento del settore della combustione dei rifiuti (urbani, ospedalieri e speciali); come conseguenza il contributo percentuale del settore industriale salirebbe ad un valore più che doppio di quello relativo all'incenerimento dei rifiuti.

In **Italia** secondo l'inventario ANPA 2002 (anno di riferimento 2000) i contributi dei vari settori erano così stimati: smaltimento dei rifiuti 57.6%, industria 29.4, impianti civili 7, produzione di energia elettrica 5.1, trasporti 1. Nel settore industriale il 30.2% proviene, secondo la stessa fonte ANPA, dai forni elettrici, l'11.0% dagli impianti di combustione, il 47.6% da impianti di sinterizzazione dell'acciaio.

Per il 2010 le stime ANPA prevedono (in un quadro caratterizzato da un dimezzamento delle emissioni totali e in uno scenario di normativa invariata) una fortissima discesa del contributo del settore smaltimento rifiuti (14.3%) in virtù dell'adeguamento della gran parte degli impianti ai più recenti standard di emissione (0.1 ng/m^3), un leggero calo in valore assoluto dei settori energetico e civile, una permanenza agli stesi valori assoluti del settore industriale con un conseguente aumento del suo peso percentuale fino al 62.7%.

In **Lombardia**, secondo l'inventario regionale delle emissioni realizzato nell'ambito del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria, con riferimento all'anno 1997, le emissioni complessive di diossine sono state stimate in circa 33 gTEQ anno⁻¹. Le principali fonti emissive sono costituite dall'incenerimento dei rifiuti (pari al 32% del totale) seguiti dai forni ad arco elettrico (26% del totale).

Altre importanti fonti di diossine sono gli autoveicoli diesel, con una emissione pari al 9.1%, e la combustione residenziale di legno (7%). Per quanto riguarda le attività produttive, la fusione secondaria di alluminio e i forni per la produzione di cemento emettono rispettivamente il 9% e al 5% dell'emissione totale.

Nonostante un probabile incremento di quantità di rifiuti inceneriti di circa 5 – 6 volte, l'adeguamento degli impianti esistenti e dei nuovi impianti ai limiti previsti dal DM 503/97 (0.1 ngTEQ/Nm³) tramite l'utilizzo di tecnologie più efficienti di combustione e di depurazione dei fumi, porterà ad una diminuzione complessiva delle emissioni di diossine in Lombardia di circa 3 – 6 volte, con valori previsti di circa 4.1 gTEQ anno⁻¹ nel 2005 e di circa 1.7 gTEQ anno⁻¹ nel 2010.

Di conseguenza nel 2010 si avrà una riduzione complessiva del 25 – 30% delle emissioni di diossine, dovuta esclusivamente all'adeguamento degli inceneritori, mentre le altre sorgenti industriali, per cui non sono previste iniziative legislative a breve termine, verranno ad assumere un ruolo preponderante. Come si è prima evidenziato, il livello di incertezza associato alle emissioni di POPs è piuttosto elevato in quanto solo i dati relativi alle emissioni da inceneritori di rifiuti urbani possono essere considerati affidabili (solo per questo settore esiste una buona disponibilità di dati di emissione e di attività).

Per quanto riguarda tutte le altre fonti di POPs (industriali e non) la maggior parte delle stime sono infatti basate su fattori di emissione di **default**, spesso attinti dalla letteratura tecnico-scientifica ma presentati, nelle stesse pubblicazioni, con elevatissimi intervalli di incertezza.

Occorre altresì aggiungere che esistono altre fonti di incertezza nel bilancio dei POPs: innanzi tutto i dati relativi alle emissioni in acqua ed alla dispersione nel suolo (da non confondersi con le deposizioni atmosferiche che costituiscono il maggior fattore di inquinamento dei suoli) sono molto scarsi; inoltre manca una standardizzazione dei campionamenti, delle analisi e della struttura tessa degli inventari.

Infine gli inventari delle emissioni presentano imprecisioni sia a causa della

scarsità dei dati delle emissioni di **PCB dioxine-like** che entrano nel calcolo dei TEQ totali, sia per la difficoltà di quantificazione del contributo di fonti atipiche: fuochi agricoli, incendi, forni a legna domestici o commerciali (curioso, ma tutt'altro che trascurabile il caso delle pizzerie con forno a legna).

Conclusioni

A seguito degli accordi internazionali e delle politiche già in azione o in **fieri** prima discusse, i paesi industrializzati e in particolare l'Unione Europea si stanno impegnando a redigere inventari delle emissioni in atmosfera e a stimare gli **stocks** di inquinanti organici persistenti presenti sia in discariche controllate che dispersi nei vari comparti ambientali.

Si tratta di uno sforzo molto più impegnativo di quello connesso ai tradizionali inventari delle emissioni dei normali inquinanti gassosi e di quello (pur già rilevante) dei gas-serra definiti dal protocollo di Kyoto.

Per raggiungere questi obiettivi, come peraltro quelli ancor più rilevanti di un reale controllo delle emissioni e di un crescente abbattimento degli **stocks**, occorre una convergenza di azioni da parte delle istituzioni centrali e locali e da parte dei vari settori produttivi coinvolti.

Le future prevedibili normative comunitarie in materia impongono pertanto che si avvii quanto prima da un lato un processo di collaborazione tra soggetti istituzionali ed economici e dall'altro un raccordo sempre più stretto con la comunità scientifica (università, centri di ricerca pubblici e privati) anche a livello locale dove cioè sono possibili politiche di monitoraggio e controllo fondate su adeguate conoscenze dei flussi e del comportamento ambientale dei POPs e sull'ottimizzazione delle tecnologie innovative per diminuirne la produzione e la diffusione.

Il caso "Caffaro"

Sergio Carasi

Nell'ambito del processo di comunicazione relativo alla vicenda in esame, un ruolo determinante è stato svolto dal Dipartimento di Prevenzione in quanto questa struttura, per ragioni storiche e per ragioni contingenti, è stato giustamente individuato dalla popolazione come la struttura che, per prima doveva rendere le informazioni delle quali la popolazione stessa dovesse aver bisogno.

In termini pratici la comunicazione è stata rivolta verso i singoli e verso i "gruppi di persone":

- Per "singoli" si sono intesi soggetti che hanno dimostrato interessi personali nell'area interessata
- Per "gruppi di persone" si sono invece intesi sia i gruppi che spontaneamente si ritrovavano quando istituzioni, quali il Comune o la Circoscrizione li convocavano.

Nel caso dei singoli un ruolo fondamentale è stato rivestito dagli operatori di sanità pubblica. Essi oltre che come comunicatori hanno rivestito il ruolo insostituibile di informatori/educatori e precisamente:

- nei confronti degli agricoltori e degli allevatori, i colleghi veterinari hanno rivestito un ruolo fondamentale di comunicatori
- nei confronti dei lavoratori un ruolo di comunicazione insostituibile hanno rivestito i colleghi del servizio PSAL cui si sono affiancati in questo caso ai colleghi del servizio sanitario delle aziende coinvolte (Caffaro in particolare) e delle organizzazioni di partecipazione dei lavoratori (RSU ed RLS, nonché, talora RSSP in particolar modo),
- nei confronti delle persone che hanno dimostrato una PCBemia oltre il limite provvisorio di 15 ng/ml un ruolo determinante è stato svolto dalle ASV, figura sanitari in continua progressiva rivalutazione e dai medici di base a loro volta informati ed istruiti dagli operatori del Dipartimento di Prevenzione.

Nei confronti degli organismi della partecipazione è emersa la necessità primaria dell'aggiornamento periodico degli interessati sull'andamento delle indagini. In tal senso è emerso che sarebbe molto meglio che le informazioni fossero fornite non dietro sollecitazione dei richiedenti, bensì in anticipo rispetto a tale richieste,

per evitare che i ritardi siano interpretati non, come realmente sono, dovuti a motivazioni operative, bensì ad oscure volontà di celare l'informazione a quanti ne hanno diritto.

A proposito di diritto all'accesso alle informazioni è emerso il problema della partecipazione prevista dalla L. 241/90 e s.i.m.

In tal senso è indubbio che la partecipazione ed il relativo diritto di accesso all'informazione siano un diritto fondamentale sancito da una legge di grande respiro quale la citata L. 241/90 in quanto è ormai universalmente condiviso il concetto che per il diritto di uguaglianza di tutti i cittadini fra di loro è soddisfatto solo se i diversi attori dispongono perlomeno delle medesime informazioni.

E' altresì incontestabile, però, a giudizio dello Scrivente che i dati che devono essere riferiti debbano essere perlomeno certi e completi rispetto all'indagine cui si riferiscono e non essere solo il frutto di rilevazioni di laboratorio riferiti **"sic et simpliciter"** per la successiva esegesi personale.

Ciò in quanto chi ha disposto l'indagine, assumendosene la responsabilità, ha perlomeno il diritto che i dati frutto del piano di ricerca da lui stabilito siano da lui steso validati, interpretati e commentati prima della dovuta pubblicizzazione.

Il medesimo discorso deve valere anche per i protocolli d'indagine che, prima della loro messa a disposizione dei richiedenti devono essere perlomeno stesi compiutamente, validati e sperimentati.

Infine, e questo vale in via generale, è opinione dello Scrivente che la partecipazione sia indirizzata verso atti amministrativi e non verso atti istruttori, come propugnato, fermo restando, come già indicato, il diritto all'informazione.

I media e il caso "Caffaro"

Laura Bergami

Credo che il "caso Caffaro" possa rappresentare in modo paradigmatico la difficoltà di fare o ricevere, a seconda del punto di vista, 'buona comunicazione' soprattutto in tema di rischi ambientali. È probabile, infatti, che interrogati in proposito gli attori coinvolti in qualità di promotori, intermediari o destinatari, si dichiarino insoddisfatti della comunicazione che ha caratterizzato la 'vicenda Pcb'.

Le istituzioni (l'Asl, l'Arpa, il Comune, le Circostrizioni) vivono la frustrazione di veder sintetizzati in titoli o sommari d'effetto concetti complessi e delicati; i cronisti subiscono la tirannia dei 'tempi della notizia' che non coincidono con quelli della 'produzione effettiva dei dati'; la gente, individualmente o costituita in comitati, ha la forte impressione di essere tenuta all'oscuro.

Per inciso vorrei far notare che in questo flusso comunicativo c'è un altro attore che ha scelto però di comunicare 'non-comunicando'. Parlo della "Caffaro": dei 386 articoli che, dall'agosto del 2001 all'ottobre di quest'anno, sono apparsi sulla stampa (quella di cui noi facciamo rassegna Giornale di Brescia, Bresciaoggi, Il Giorno, Il Giornale, Libero, Corriere della Sera, Repubblica) sapete quanti sono quelli che riportano il punto di vista dell'azienda del gruppo Snia? Uno. E non è nemmeno un articolo in senso proprio, è una lettera al direttore apparsa il 1° dicembre del 2001 sul Giornale di Brescia nella quale, più o meno, si dice che i PCB stanno dappertutto e che se ci sono colpe sono piuttosto di chi ha usato queste sostanze e non di chi le ha prodotte. Nient'altro. In un anno e mezzo non una parola, non una conferenza stampa, non un comunicato, non un'intervista. È stata, quella dell'azienda, una strategia vincente? Dal suo punto di vista sì, eccome. La sua non-comunicazione ha spostato l'attenzione sulle responsabilità dal probabile inquinatore ai controllori, dal piano del mercato a quello politico-istituzionale. Sul banco degli imputati (attraverso i titoli di cronaca) sono, infatti, finiti di volta in volta l'ASL, il suo Comitato tecnico-scientifico, l'Arpa, il Comune...la "Caffaro" mai. Qualche giorno dopo lo scoop di Repubblica, solo per fare un esempio, il Giorno titolava: "Caso Pcb: l'Asl nel mirino per la commissione tecnica". Scusate questa digressione, che meriterebbe uno studio a sé, e che vuole solo offrire qualche ulteriore spunto di riflessione sull'uso della comunicazione.

Torniamo a noi. Dicevamo di frustrazione delle istituzioni, insoddisfazione dei giornalisti, timore della gente. Partiamo dalle istituzioni. Secondo Marco Ingrosso, direttore del Centro di Studi Sociali e la Qualità della vita Paracelsus

dell'Università di Ferrara, l'atteggiamento 'ingenuo' nella comunicazione del rischio è stato generalmente abbandonato. Cosa vuol dire atteggiamento 'ingenuo': è quello che ritiene che la valutazione del rischio vada compiuta da tecnici, sulla base di sofisticate procedure probabilistiche (ne abbiamo viste alcune questa mattina), e che questa valutazione ritenuta 'razionale' dove essere comunicata alla gente, prescindendo dalle possibili reazioni emotive. Se la popolazione non accetta la prospettiva di quel rischio la si etichetta semplicemente come 'percezione distorta'. La storia ci dimostra la fallacità di questa posizione: non c'è rischio minimo che tenga, anche se suffragato da sicure teorie scientifiche, quando la popolazione lo considera insopportabile. Vale qui l'assunto di Lowrance, che in suo lavoro del '76, sostiene che "Una qualsiasi cosa è sicura se i rischi che essa comporta sono giudicati come accettabili", a cui occorre aggiungere l'evidenza che "il terreno su cui si coltiva la maggior parte delle comunicazioni del rischio è quello delle incertezze".

E allora? Ingrosso individua tre principali strategie di gestione del rischio, che comportano coerenti modalità di comunicazione: quella dell'evitamento, quella della tutela e, infine, quella della corresponsabilizzazione. Vorrei in particolare soffermarmi sulla seconda: la strategia della tutela, che è propria del comportamento istituzionale. Strategia che, sul fronte dell'emotività collettiva che abbiamo visto far la differenza fra accettazione e non accettazione, mira alla "rassicurazione e al contenimento. Mette in conto - dice ancora Ingrosso - la possibilità che si sviluppino delle emozioni rilevanti, ma cerca di contenerle portando l'accento sulla sicurezza introdotta dalle procedure di controllo" ed è qui, aggiungo io, che la comunicazione diventa anche 'educazione alla salute'. Il passaggio cruciale è evidentemente proprio questo e ci torneremo dopo. Vediamo gli altri attori in campo. Una volta che i 'produttori' di notizie (per inciso in questa categoria dovremmo anche inserire la popolazione costituitasi in comitato, che è contemporaneamente produttore e destinatario, ne tratteremo brevemente in seguito), dunque la stragrande maggioranza di comunicazione prodotta dalle istituzioni è veicolata al grande pubblico dai media (che sono appunto un 'mezzo' di comunicazione) e che per fortuna, considerato che è uno dei principi fondanti delle democrazie, non sono soggetti a censure. Ma che usano dei mezzi 'limitati' oggettivamente e soggettivamente: nel primo caso ci sono i limiti determinati dagli spazi, dal linguaggio necessariamente semplificato, dai tempi della notizia; nel secondo c'è il 'taglio', cioè l'approccio con cui media diversi affrontano lo stesso argomento.

Vi cito alcuni titoli che rendono subito evidente queste differenze: il 13 agosto 2001 Repubblica lancia in prima pagina "A Brescia c'è una Seveso bis", il giorno

dopo rinforza il proprio lancio con "Inchiesta sui veleni di Brescia", dopo l'uscita di Repubblica anche i quotidiani locali riprendono la notizia, così: Giornale di Brescia "Brescia come Seveso? 'Terrorismo d'agosto'"; Bresciaoggi "Caffaro-Pcb, bufera d'agosto sulla città"; Il Giorno "Brescia avvelenata? Il Comune: calma"; il Corriere della Sera "Brescia, aperta inchiesta su inquinamento da PCB". Vale la pena di analizzare un po' di più questo aspetto e fare la meta-lettura di questi titoli apparentemente 'asettici'. La Repubblica decide di far esplodere il 'caso PCB' per una fortuita serie di circostanze: siamo in agosto e gli spazi non mancano, considerato che la politica è in vacanza. Guardate dico questo senza 'malignità', ma semplicemente analizzando il peso che questo argomento ha avuto sul quotidiano romano: dopo il lancio e altri tre articoli usciti nei giorni immediatamente seguenti sapete quanti articoli Repubblica ha dedicato alla "Seveso bis?": 4, voglio dire 8 articoli in un anno e mezzo per il caso del nuovo millennio? Certo, nel frattempo l'estate è finita...Andiamo avanti.

Il Giornale di Brescia titolava "Brescia come Seveso? 'Terrorismo d'agosto'" dove la risposta era un virgolettato e qui leggiamo due cose: uno il desiderio di smorzare i toni, due la polemica con il quotidiano nazionale che ha 'scoperto' il PCB dopo che a Brescia i quotidiani locali se ne occupano da almeno vent'anni; Bresciaoggi titola piuttosto genericamente "Brescia-Pcb bufera

d'agosto sulla città", come dire vediamo quello che succede, e Il Giorno "Brescia avvelenata? Il Comune: calma", dove si vede la volontà di non fare inutile allarmismo visto che chi firma si occupa di cronaca in città da due decenni; infine il Corriere dedica un articolo di spalla con media visibilità assolutamente asettico "Brescia, aperta inchiesta su inquinamento da PCB", non può ignorare la notizia, ma lo 'scoop' arriva da un concorrente e quindi non può dare più di tanto rilievo. Per inciso qualche mese dopo, quando al quotidiano di via Solferino ci si rese conto che Repubblica aveva completamente abbandonato il tema, furono dedicate all'argomento diverse pagine.

Nel complesso in un anno e mezzo, circa 430 giorni, abbiamo avuto (per rassegna nostra) 386 articoli, di questi 282 sono usciti su Giornale di Brescia e Bresciaoggi, 58 su Il Giorno, 30 sul Corriere della Sera e il resto suddiviso fra gli altri, compresi i già citati 8 di Repubblica (in questo conto non entrano i servizi televisivi e radiofonici). Questo significa che dal punto di vista quantitativo abbiamo avuto una massiccia mole di comunicazione, che però fa il suo mestiere che è quello di informare (pur con i limiti che abbiamo visto prima) e non di comunicare-educare. Ed è anche per questo che l'ASL di Brescia ha stampato un opuscolo diffuso in tutta la città e ha trattato l'argomento acquistando trasmissioni televisive ad hoc.

Infine, di questo processo fa parte la popolazione, la gente a cui i messaggi informativi, propagandistici o comunicativo-educativi sono diretti, da un lato, e che, costituita in comitato, è essa stessa produttrice di notizie. Due sono gli atteggiamenti riscontrabili: da un lato una diffusa sensazione di incertezza e timore, dall'altro quella che viene definita "immunità soggettiva" da parte di coloro che hanno familiarità con una determinata situazione. A questo proposito vi cito un episodio. Dopo che l'ordinanza del sindaco aveva vietato l'uso alimentare di insalata, rosmarino ecc. e che l'ASL aveva spiegato davvero capillarmente (assemblee, conferenze stampa, trasmissioni tv, visite a domicilio) che la principale via di assunzione dei PCB era proprio la catena alimentare, una collega di una TV locale e che fa delle corrispondenze per il Corriere della Sera ha fatto un giro nella zona per registrare le reazioni della gente. Ebbene, moltissimi abitanti non adottarono in quel momento comportamenti 'logici', dichiarando di continuare a mangiare l'insalata del proprio orto. Ecco, dunque, che un momento cruciale di educazione sanitaria aveva fallito: infatti, se non riesco a farti percepire il rischio e a farti adottare comportamenti conseguenti non sei tu che sbagli, ma sono io che comunico in modo sbagliato, perché il mio scopo non è di essere 'bravo' in senso assoluto, ma efficace nello specifico.

Due parole sole per sottolineare il ruolo di rilievo che i comitati popolari hanno in queste situazioni e la loro diversa posizione rispetto alle istituzioni. I comitati, in genere, anticipano o amplificano il sentire comune ed esprimono i loro timori o i loro convincimenti senza obbligo di prova. Cioè a dire che quando dichiarano "Dai rubinetti di Brescia esce diossina", salvo eventuali complicazioni legali, non sono tenuti ad andare a fare le analisi per dimostrare che sia così. Possono comunicare le loro 'presunzioni', mentre le istituzioni prima di potersi esprimere devono avere il conforto, in un senso o nell'altro, di dati oggettivi e di analisi certe. Appare subito chiaro, perciò, che la posizione comunicativa dei due soggetti è asimmetrica e che se le istituzioni fondano la loro comunicazione 'alla rincorsa' dei gruppi di pressione ne usciranno sempre perdenti.

In conclusione vorrei riprendere quella parte di discorso cui ho accennato all'inizio di questa chiacchierata e che riguarda il passaggio cruciale da 'comunicazione dei rischi' a 'educazione alla salute'. In primo luogo, e l'esperienza PCB lo dimostra (ma anche mucca pazza, o l'antrace, o l'inquinamento radioattivo...), le istituzioni devono essere preparate a gestire la comunicazione in situazioni di emergenza così come gestiscono l'emergenza stessa. È fondamentale perciò predisporre un appropriato piano di comunicazione che utilizzi le tecniche della scienza della comunicazione, tenendo sempre presente che la comunicazione è anche un diritto e che se offre delle fantastiche opportunità deve però essere gestita, organizzata, indirizzata.

Se è un imperativo adottare precise tattiche di manipolazione della notizia (non storcete il naso se uso questi termini, mi pare di avervi sufficientemente dimostrato che in qualsiasi modo io scelga di 'dare' o 'non dare' una notizia compio un atto manipolatorio), non si può non essere d'accordo con Ingrosso quando afferma che, in ambito istituzionale, è necessario "prevedere i vari canali e passaggi coi quali avverrà l'informazione, la discussione, la raccolta di opinioni, la loro formalizzazione e negoziazione. La comunicazione deve darsi una struttura bidirezionale, essere cioè promossa dai decisori, ma dare spazio anche alla discussione nelle varie sotto-unità e ad espressioni di timore e dissenso. Essa dovrà puntare sull'autorevolezza, la fiducia, il rafforzamento del controllo attraverso l'individuazione della sotto-struttura formale responsabile del mantenimento della sicurezza".

E quest'ultima considerazione ci porta dritti, dritti al nodo della questione. Ogni comunicazione che voglia educare alla salute funziona se il promotore gode della fiducia dei destinatari, se della stessa fiducia godono i mezzi utilizzati per la diffusione del messaggio educativo, se, infine, il rischio è percepito come tale; dice Alberto Abruzzese, preside della facoltà di Scienze della comunicazione della Sapienza, a questo proposito che "fino a quando la guerra non ci farà del male, continueremo a percepire il nostro tempo come un tempo di pace. I consumi ci proteggono", mentre d'altro canto "i cittadini tendono a riconoscersi e ad avere fiducia nelle amministrazioni che mostrano di saper gestire le emergenze". E' solo, infatti, attraverso un patto fiduciario che io istituzione riesco non solo a trasmetterti, ma anche a farti interiorizzare comportamenti corretti da tradurre in 'buone pratiche'. In assenza di questo patto riuscirò solo a ingenerare confusione, disorientamento e opposizione aprioristica immotivata e acritica (ben diversa da quella consapevole e strutturata). Non ci sono ricette precostituite, è un dibattito aperto, che deve essere approfondito e sul quale tutti siamo chiamati a interrogarci.

Per chiudere vi voglio dare ancora due soli dati, apparentemente depressivi, ma che devono servire da stimolo per aprire nuove strade e nuovi percorsi. Il tema è la fiducia nella rappresentazione della realtà fornita dai media (che abbiamo visto essere anche il nostro principale strumento di comunicazione). Uno: dopo l'11 settembre il Pentagono ha allestito un "Ufficio di influenza strategica" con lo scopo di presentare la politica Usa in una luce positiva anche attraverso notizie false, che devono essere però diffuse all'estero (da dove poi tornerebbero in patria) perché la costituzione vieta di fare propaganda in patria. Due: in un'indagine commissionata dall'Istituto per lo Studio dell'Innovazione nei media e nella multimedialità alla Makno, dopo l'11 settembre 800 italiani dai 15 anni in su, alla domanda "Lei si sente veramente informato?" il 42 per cento ha risposto poco o niente, e il 57,5 per cento ritiene che i media siano più ansiogeni che informativi.

Il Ruolo del patologo clinico di prevenzione del Laboratorio di Sanità Pubblica

Fabrizio Speziani - Chiara Romano

Il Laboratorio di Sanità Pubblica, Servizio del Dipartimento di Prevenzione, all'interno delle sue attività prevede anche quella di consulenza tecnica in tematiche afferenti alla disciplina di patologia clinica per la quale i dirigenti medici di questa struttura sono iscritti nei ruoli nominativi regionali e quindi hanno affrontato una specifica selezione concorsuale.

Due sono i momenti principali nei quali il patologo clinico è chiamato a dare il suo contributo:

- La progettazione e la programmazione dell'intervento
- La gestione del progetto.

La progettazione e la programmazione dell'intervento

La specifica professionalità dei dirigenti del Laboratorio di Sanità Pubblica è utile nella individuazione dei parametri bioumorali più significativi come misura di effetto da utilizzare come indicatori.

Inoltre è importante poter contare su un apporto professionale specifico per valutare anche il miglior rapporto costo/beneficio delle analisi suddette.

Gestione della fase preanalitica

È stato descritto in letteratura il rilevante impatto degli errori preanalitici e di campionamento sulle attività diagnostiche e di laboratorio.

Essi vanno dai grossolani errori di identificazione dei campioni a variazioni legate ad incongrue modalità di campionamento.

Più specificatamente la gestione della fase preanalitica comprende:

- La valutazione delle condizioni cliniche del soggetto da sottoporre all'indagine,
- La definizione delle modalità di accettazione del soggetto nello studio.
- La standardizzazione della fase preanalitica
- Definizione delle modalità di prelievo e delle tipologie di campioni.
- Definizione del sistema di trasporto e conservazione dei campioni biologici.

Gestione del campione

Nella effettuazione di indagini su popolazioni per le quali è necessario gestire attività di campionamento sul territorio la gestione del corretto trasporto, aliquotatura e conservazione del campione assume una notevole risalto.

Infatti spesso risulta necessario anche a distanza di tempo ripetere talune determinazioni od effettuarne altre per conferma o per motivi di studio.

Il primo punto critico è quello relativo al sistema di trasporto che deve rispondere ad un duplice requisito: la corretta conservazione e la tutela degli operatori addetti al trasporto. I campioni inoltre devono essere correttamente identificati preferibilmente tramite l'apposizione di etichette bar-code.

Tutela della privacy

In un'indagine che coinvolga un vasto numero di persone in un contesto caratterizzato da una grande enfasi sia causata dai mezzi di stampa sia da legittime preoccupazioni dei soggetti esposti o potenzialmente tali la tutela dei dati sensibili deve essere una preoccupazione costante.

Pertanto bisogna raccogliere scrupolosamente il consenso informato relativo alla fase analitica ed il consenso al trattamento dei dati personali per tutte le successive attività di elaborazione statistica.

Predisposizione capitolati tecnici

L'esperienza del laboratorista sarà utile nella predisposizione di tutti i capitolati tecnici relativi alla fornitura di apparecchiature reattivi e sistemi di prelievo. Questo al fine di ottimizzare le risorse ottenendo il miglior risultato al minimo prezzo.

Collaborazione nella definizione di strumenti informatici

Anche nella definizione di strumenti e procedure informatiche il Laboratorio di Sanità Pubblica come titolare dei dati deve assumere un ruolo di primo piano. Infatti il programma di gestione di Laboratorio è stato modificato ad hoc per poter permettere in tempo reale tutte le estrazioni di informazioni necessarie.

Infine la fase di interpretazione delle risultanze degli studi condotta dagli epidemiologi si deve avvalere nella interpretazione del dato analitico della esperienza del Patologo Clinico operante nel Laboratorio di Sanità Pubblica.

L'inquinamento ambientale da PCB

Carlo Sala

Grado di clorurazione	PCB	PCDF	PCDD
Mono	3	4	2
Di	12	16	10
Tri	24	28	14
Tetra	42	38	22
Penta	46	28	14
Esa	42	16	10
Epta	24	4	2
Octa	12	1	1
Nona	3		
Deca	1		
TOTALE	209	135	75

Fig.1 FAMIGLIE DI IDROCARBURI AROMATICI CLORURATI PERSISTENTI

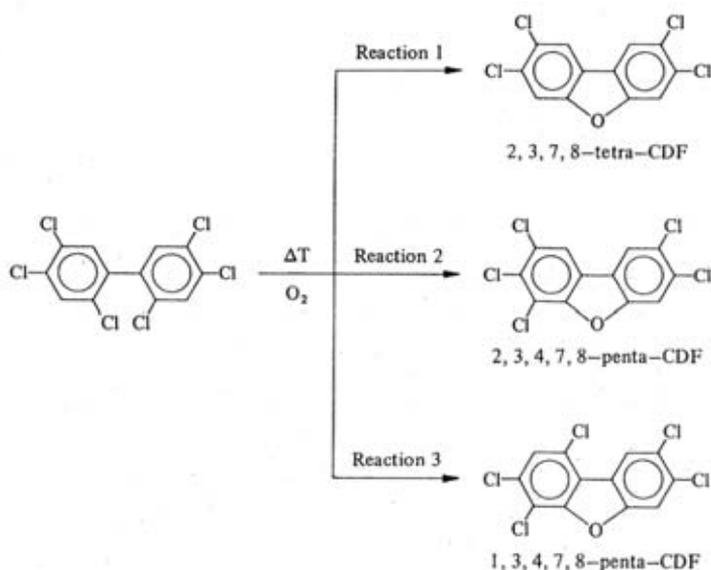
La presentazione dei risultati di una indagine ambientale è una occasione importante di comunicazione del rischio, in particolare quando tratta di inquinanti organici persistenti (POP) come i PCB.

L'associazione logica immediata è alla "sporca dozzina" che comprende: Aldrin, Clordano, DDT, Dieldrin, Endrin, Eptacloro, Esaclorobenzene, Mirex, Toxafene, PCB, PCDF, PCDD, sostanze inquinanti per le quali la Convenzione di Stoccolma del 2001 ha stabilito severe misure di controllo. Occorre pertanto definire la complessità delle famiglie di idrocarburi aromatici clorurati a cui appartengono.

Nella Fig.1 vengono riportati i congeneri che hanno origine dalla clorurazione dei bifenili e i composti indesiderati come policlorodibenzourani (PCDF) e policlorodibenzodiossine (PCDD) che possono derivare da reazioni secondarie o da altre fonti come schematizzato in Fig.2

ANNI "30"	ANNI "80"
	Prodotti secondari indesiderati: PCDF, (eventualmente PCDD)
	Altre fonti di PCDF e PCDD:
	Reazioni secondarie nella produzione di Policlorofenoli, Fenossierbici (2,4-d, 2,4,5-t)
	Reazioni secondarie nell'incenerimento di rifiuti industriali e urbani
	Processi di combustione o pirolitici in presenza di Cloroderivati organici

Fig. 2 PRODUZIONE INDUSTRIALE DI PCB



Nella Fig. 3 vengono riportate le reazioni secondarie che portano alla formazione di PCDF partendo da PCB, nella Fig.4 vengono riportate ulteriori reazioni di formazione di PCDF da clorodifenifenil eteri e in qualche caso di PCDD. La formazione di PCDF è decisamente più favorita dal punto di vista termodinamico rispetto alla formazione di PCDD. La formazione dei composti indesiderati può essere resa trascurabile controllando accuratamente le condizioni di reazione

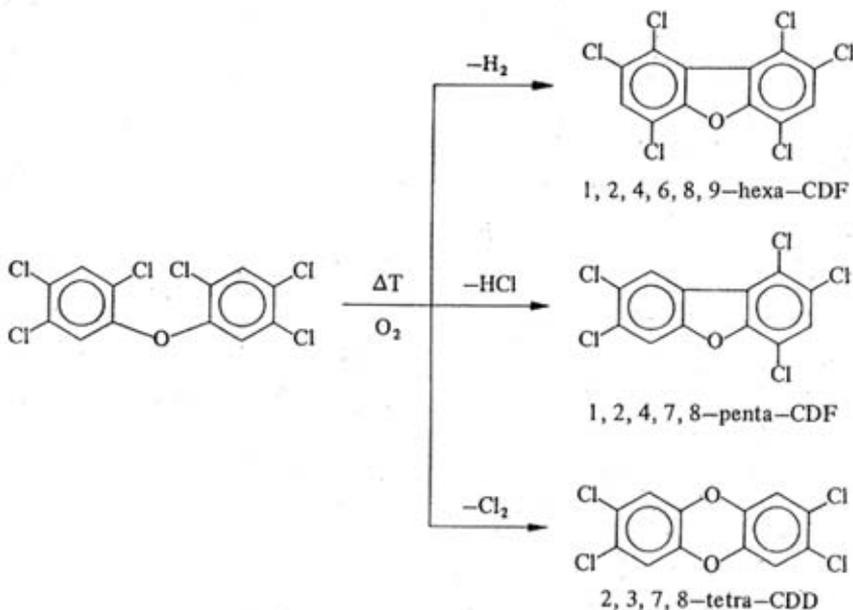
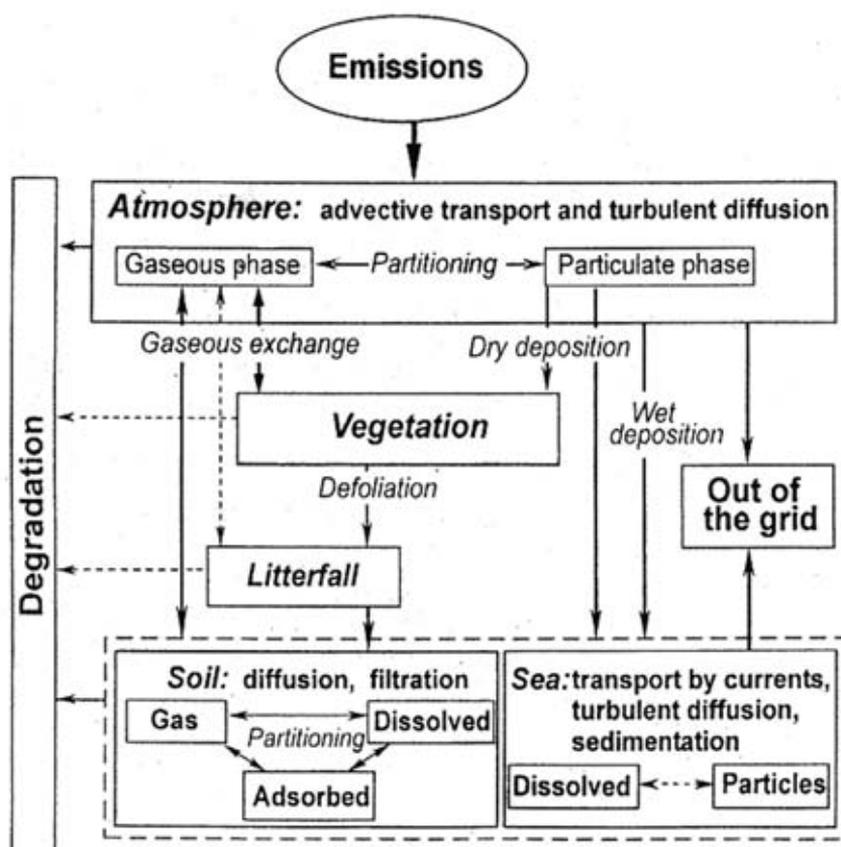


Fig. 4 Formazione di PCDF e PCDD da clorodifenil eteri (C. Rappe in Handbook of Environmental Chemistry) I policlorobifenili (PCB) sono stati prodotti a partire dagli anni "30 e utilizzati diffusamente e per un periodo prolungato (Fig.5)

PRODUZIONE MONDIALE COMPLESSIVA		
1,5 milioni di tonnellate		
NOMI COMMERCIALI RICORRENTI:		
AROCLOR, CLOPHEN, KANECHLOR, PHENOCHLOR...		
Usi prevalenti:		
dielettrico nei trasformatori e nei condensatori		
Altri usi:		
fluido diatermico, olii da taglio, lubrificanti, plastificanti, ritardanti di fiamma, extenders di pesticidi, carte autocopianti...		
DISMISSIONE:	Anni "70"	Anni "80"

Fig. 5 PRODUZIONE E UTILIZZAZIONE

I PCB, PCDF e PCDD, estremamente resistenti alla degradazione chimica e biologica, persistono nell'ambiente, possono essere riciclate continuamente in diversi comparti ambientali, trasportate per grandi distanze dalle correnti atmosferiche e, in misura minore, dai fiumi, dalle acque superficiali. Lo schema di seguito riportato descrive il modello di distribuzione nei comparti ambientali ipotizzato per i POP da S. Dutchav e coll. (Eurotrac Newsletter, 22;2000)



I composti organoclorurati aromatici possono e devono considerarsi quasi totalmente estranei agli ecosistemi naturali.

In ogni matrice le diossine e i PCB non vengono normalmente rilevati come singoli composti, ma come miscele complesse. Occorre chiarire le espressioni sintetiche della tossicità. Per permettere il confronto dei dati, agevolare la valutazione del rischio ed il controllo regolamentare,

i risultati analitici vengono espressi come Fattori di Equivalenza Tossica (**Toxic Equivalency Factors, TEF**) che fanno riferimento al più potente membro della famiglia, la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-**p**-diossina (Direttiva CEE 94/67).

Il loro utilizzo ha portato alla determinazione della tossicità relativa di alcune classi di organoclorurati, in particolare PCB, diossine (PCDD), dibenzofurani (PCDF).

Moltiplicando la concentrazione dei singoli congeneri per il relativo fattore equivalente (TEF), è possibile calcolare i tossici equivalenti espressi come «diossine-equivalenti» o 2,3,7,8- TCDD Equivalenti (I-TEQ, **International Toxicity Equivalents** o “concentrazione di tossicità equivalente di TCDD”), cioè una misura convenzionale che rapporta il quantitativo totale di diossine alla loro forma più tossica, la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-**p**-diossina. Tra le molecole la tossicità può variare di circa tre ordini di grandezza.

La degradazione naturale interessa prevalentemente le molecole a minor grado di clorurazione.

La biodegradazione, ad opera di microorganismi, avviene per mezzo della respirazione aerobica, anaerobica o della fermentazione. In particolare per quanto riguarda la biodegradazione aerobica, alcuni microrganismi, **Actinobacter sp. P6, Achronobacter B218, Bacillus brevis B 257**, possono utilizzare i PCB come sorgente di carbonio; il prodotto di degradazione finale è rappresentato dagli acidi clorobenzoici. Altri batteri capaci di degradare i PCB sono Acetobacter, Alcaligenes, Pseudomonas.

Le caratteristiche chimico- fisiche che hanno determinato il successo commerciale e l'utilizzo in numerosi campi di applicazione : bassissima infiammabilità, scarsa conducibilità elettrica, elevata resistenza termica, notevole stabilità chimica, hanno determinato anche una minaccia per gli ecosistemi a causa della diffusione e della persistenza nell'ambiente e la propagazione all'uomo attraverso la catena trofica Fig. 6, 7.

**UBIQUITARIA A LIVELLI DI "FONDO"
A LIVELLI DA DETERMINARE, IN SITI:**

- di produzione
- di utilizzo
- di sversamento
- di raccolta di rifiuti
- di ricaduta da impianti di incenerimento di rifiuti

Fig. 6 DIFFUSIONE NELL'AMBIENTE

SUOLO: Persistenza negli strati superficiali
Movimentazione per aratura (35 cm.)

ACQUA: Persistenza nei sedimenti
Trasporto fluidodinamico dei sedimenti

ARIA: Isomeri a minor grado di clorurazione in fase vapore vengono adsorbiti su particelle soggette al trasporto eolico e alla riprecipitazione con la pioggia.

TRASMISSIONE ALL' UOMO

Terreno > – vegetali – animali – catena alimentare

Evidente bioconcentrazione e bioaccumulo

Fig.7 DESTINO AMBIENTALE

L'inquinamento "di fondo" ambientale nei paesi industrializzati nelle principali matrici ambientali è riportato nella Fig. 8

matrice	PCB	PCDF, PCDD (TEQ)
aria	1 – 5 ng/m ³	1 – 5 pg/m ³
acqua	1 – 10 ng/l	10 – 1000 fg/l
suolo	0,1 – 1 ng/g secco	0,5 – 2 pg/g secco

Fig. 8 INQUINAMENTO AMBIENTALE DI "FONDO" DA PCB, PCDF, PCDD

I presupposti salienti per indirizzare l'indagine ambientale sono:

- Identificazione degli inquinanti prioritari e secondari
- Formulazione delle ipotesi di generazione
- Ipotizzazione del comportamento nelle matrici ambientali
- Scelta dei metodi di campionamento e analisi più idonei

Con tali presupposti è possibile costruire lo **schema logico per l'indagine ambientale** che, nel caso dei PCB-Caffaro, si può schematizzare nei seguenti punti:

Matrici sottoposte a indagine: **suolo e sottosuolo, acque superficiali e profonde**

Suolo e sottosuolo

- Localizzazione su mappa del territorio oggetto di indagine ed evidenziazione di siti vulnerabili
- Indagine geoambientale della configurazione del suolo/sottosuolo
- Georeferenziazione dei punti di indagine
- Stratigrafie e descrittiva dei materiali
- Evidenziazione degli elementi significativi delle sezioni stratigrafiche
- Descrizione delle metodiche di campionamento e di analisi
- Determinazioni analitiche a diverse profondità

Acque superficiali e profonde (già referenziate)

Determinazioni analitiche su :

- pozzi adibiti ad uso approvvigionamento acqua potabile e punti rete
- acque di scarico ditta Caffaro S.p.A.
- acque di emungimento della ditta Caffaro S.p.A. (7 pozzi di cui in esercizio)
- acque superficiali e sedimenti (prime indagini finalizzate alla predisposizione del piano di controllo)
- acque sotterranee (indagine idrochimica e idrogeologica)

Espressione dei risultati

Rappresentazione tabellare dei risultati analitici sul suolo e le acque
Rappresentazione cartografica dei livelli di contaminazione del suolo/sottosuolo

Comunicazione dei risultati

I risultati dell'indagine ambientale, conseguiti attraverso lo schema logico adottato, devono essere comunicati ad una pluralità di soggetti istituzionali che possono a loro volta metterli a disposizione di associazioni o singoli cittadini, devono essere pertanto espressi nella forma più chiara e fruibile possibile.

Presentazione

La presentazione dei risultati delle indagini e delle determinazioni analitiche risulta tanto più chiara quanto più articolata la scelta di tabelle, schemi, figure e mirata all'argomento da presentare, Uno degli strumenti più efficaci è la rappresentazione della situazione ambientale attraverso mappe in quanto consente:

- di identificare e rappresentare in modo univoco i punti del territorio oggetto di indagine
- di associare ad ogni punto le concentrazioni degli inquinanti
- di sovrapporre le mappe di inquinanti diversi
- di utilizzare adeguate legende e indicazioni a margine

Elaborazione statistica dei dati

I risultati di elaborazioni statistiche comportano in genere maggiore difficoltà di comunicazione ma se ne può mettere in evidenza l'utilità in particolare per evidenziare differenze tra gruppi di dati. Viene utilizzata normalmente dopo l'acquisizione di tutti i risultati dell'indagine e non nelle fasi intermedie per non rischiare interpretazioni fallaci.

Riferimento a valori limite

Il riferimento a valori limite comporta qualche difficoltà per famiglie di composti come PCB, PCDF, PCDD e risulta più semplice riferirsi alla concentrazione di tossicità equivalente che rende possibile il confronto immediato tra situazioni diverse.

Comunicazione del rischio

Deriva dai messaggi contenuti nella relazione finale, dalla chiarezza con cui viene espressa la logica complessiva dell'indagine e delle singole fasi, dalla presentazione dei risultati, dalle elaborazioni e dai commenti contenuti, dai riferimenti ai valori limite. La comunicazione del rischio ambientale va poi associata ai riflessi potenziali o conclamati sulla salute umana. Emerge pertanto l'opportunità di integrare, anche per quanto riguarda la comunicazione del rischio, le funzioni svolte dai Dipartimenti di Prevenzione delle ASL con le attività di prevenzione ambientale proprie delle ARPA con l'obiettivo di favorire una integrazione sempre più precisa e concreta tra ARPA e SSN nel campo della prevenzione ambientale e sanitaria.

Aspetti sanitari dell'inquinamento atmosferico

Carlo Signorelli

Il nascere della graduale consapevolezza dei danni alla salute che possono derivare dagli inquinamenti atmosferici ha trovato nell'epidemiologia un supporto fin dagli anni '50, quando i primi studi hanno suggerito l'associazione causale tra la concentrazione di talune sostanze chimiche nell'aria e importanti malattie dell'apparato respiratorio e cardiaco (3).

Attualmente gli inquinamenti ambientali sono, quasi quotidianamente, al centro dell'interesse dell'opinione pubblica e dei mass-media, anche se più spesso questo interesse si manifesta con fenomeni di allarmismo collettivo monotematico e di breve durata, sollecitato anche da un'informazione spesso superficiale e contraddittoria, piuttosto che con una partecipazione costante alla questione ambientale in rapporto alla salute. Questa situazione genera talvolta una dissociazione tra i rischi reali per la salute e i rischi effettivamente percepiti dalla popolazione.

D'altra parte poiché la definizione OMS di stato di salute comprende anche il benessere psicologico, la percezione del rischio è da considerare un fattore di importanza pari al rischio stesso generando la conseguenza che la percezione di un rischio altera lo stato di salute e gli operatori investiti di compiti preventivi dovranno occuparsi anche di questo problema (2). A tale riguardo è importante confrontare il rapporto che sussiste tra la valutazione del rischio da parte degli esperti e la percezione del medesimo da parte dell'opinione pubblica.

Applicando la "matrice delle controversie" ai fattori di rischio per la salute si possono ottenere, per la realtà italiana, gli esempi illustrati nella Tabella 2. Esistono infatti situazioni in cui il rischio ambientale viene percepito dall'opinione pubblica come alto, ma viene valutato come basso dagli esperti: è questo il caso per esempio delle radiazioni non ionizzanti e degli impianti nucleari. In questi casi si rende necessario rassicurare la popolazione e attivare un non sempre facile rapporto di cooperazione con i mass-media.

E' chiaro che, qualora il rischio valutato e quello percepito siano entrambi alti, i provvedimenti saranno adottati dalle autorità preposte su una popolazione già consapevole e sensibilizzata al problema. Il fumo di sigaretta, l'asbesto, le infezioni da HIV sono noti esempi di questa situazione in cui le difficoltà potranno essere di carattere operativo ma non certo derivanti da distorsioni della percezione del pericolo.

Qualora sia gli esperti che la maggioranza della popolazione valutino i rischi come poco rilevanti, non esistono problemi di sorta, come avviene attualmente per quanto riguarda l'uso dei telefoni cellulari.

Qualora il rischio valutato sia alto e quello percepito basso (come per esempio nel caso degli inquinamenti da radon), gli esperti sono chiamati ad intervenire nel tentativo di sensibilizzare e allertare la popolazione indifferente alla problematica.

RISCHIO VALUTATO DAGLI ESPERTI	RISCHIO PERCEPITO DALLA POPOLAZIONE	
	BASSO	ALTO
BASSO	TELEFONO CELLULARE	Radiazioni non ionizzanti Impianti nucleari
ALTO	RADON	Fumo di sigaretta Asbesti HIV/Aids

Tab. 1 – Matrice delle controversie applicata ad alcuni fattori di rischio ambientali

La matrice delle controversie permette quindi di individuare in modo schematico le diverse situazioni in cui la comunicazione dei rischi ambientali assume rilevanza e rappresenta un primo approccio a questa complessa tematica. Tuttavia l'applicazione di questo modello agli inquinamenti atmosferici implica delle difficoltà in quanto le tipologie di inquinamento non sono sempre sovrapponibili. In generale si può affermare che gli inquinamenti da polveri di dimensioni maggiori di 10μ , spesso percepibili anche a occhio nudo, suscitano timori eccessivi rispetto ai danni reali mentre l'inquinamento da ozono, spesso segnalato in aree senza emissioni (5), costituisce un rischio poco percepito.

Questi esempi fanno capire come il tema degli inquinamenti atmosferici, dal punto di vista della comunicazione, andrà quindi affrontato suddividendolo nelle sue varie componenti (Tabella 2).

RISCHIO VALUTATO DAGLI ESPERTI	RISCHIO PERCEPITO DALLA POPOLAZIONE	
	BASSO	ALTO
BASSO		Polveri $>10\mu$
ALTO	OZONO	PM 10

Tab. 2 – Matrice delle controversie applicata ad alcuni inquinanti atmosferici

Alla luce di queste considerazioni la distribuzione o scambio di informazioni, sentimenti o idee relativi a rischi o a pericoli rappresenta un settore di intervento prioritario.

Per tale fine è necessaria una corretta comunicazione che, attraverso i mass-media ovvero con campagne di informazione ed educazione sanitaria, deve contribuire a cambiare non solo le conoscenze della popolazione nei confronti delle problematiche in esame, ma deve anche far cambiare atteggiamento nei confronti del fattore di rischio ambientale.

Per atteggiamento si intende, secondo Ribeaux e Poppleton, "una predisposizione acquisita a pensare, sentire e agire in un modo particolare nei confronti di un dato oggetto"(2).

La comunicazione dei rischi per la salute infatti è un processo partecipativo in cui l'obiettivo non è l'imposizione ma è la convinzione e la progressiva interiorizzazione delle informazioni ricevute da parte dell'individuo. La comunicazione deve essere preceduta ovvero accompagnata da altre iniziative altrettanto importanti che non possono prescindere dall'individuazione del rischio stesso.

Nel fronteggiare il problema rappresentato da un rischio ambientale bisogna infatti procedere in due distinti momenti: il **risk assessment**, cioè l'identificazione e l'analisi del rischio, e il **risk management**, cioè la valutazione periodica e continua e la gestione del rischio stesso.

Una comunicazione corretta è fondamentale in entrambi i momenti e consente di limitare la diffusione di opinioni divergenti e fuorvianti sia in fase di analisi sia durante la gestione del problema. La comunicazione del rischio, come in parte già anticipato, prevede varie componenti come l'educazione, il cambio del comportamento (incoraggiamenti e scoraggiamenti), e l'ottenimento del consenso su argomenti controversi.

Nella comunicazione del rischio sono molte le parti in causa, tra di esse ricordiamo in particolare le amministrazioni pubbliche, gli scienziati, le associazioni di consumatori, gli ambientalisti e gli esperti di comunicazione. A tal proposito l'operatore sanitario che opera nei dipartimenti di prevenzione delle Aziende USL è una figura di notevole importanza perché può fungere da tramite tra i tecnici di problematiche ambientali e la popolazione. In questo scenario l'operatore sanitario deve effettuare una gestione complessiva del rischio e deve comunicarlo ai vari livelli in particolare alle scuole, ai medici di medicina generale, alle varie comunità e agli organi di informazione. Egli deve dare anche consigli pratici per diminuire i danni provocati da determinati inquinanti ambientali. Nella tabella 3 vengono sintetizzate alcune iniziative auspicate (cosa fare) e altre deprecate (cosa non fare) nell'ambito della comunicazione del rischio ambientale (2).

Lo strumento della comunicazione, soprattutto quando si tratti di rischi per la salute, deve essere semplice e corretto; compito degli operatori di sanità pubblica è anche quello di instaurare un rapporto di fiducia e di collaborazione con i mass-media, che rappresentano i più importanti mediatori dell'informazione scientifica tra esperti e pubblico.

COSA FARE

- Istituire un processo di partecipazione su larga scala
- Coinvolgere tutte le parti interessate
- Prestare attenzione alle preoccupazioni della comunità
- Trattare a fondo tutti i rischi e gli altri aspetti negativi
- Darsi da fare per conquistare la fiducia
- Coordinare e collaborare con altre fonti credibili
- Soddisfare le esigenze dei mass-media
- Accrescere il benessere della comunità

COSA NON FARE

- Cercare di nascondere gli errori
- Mantenere nascoste informazioni sui rischi a chi è interessato
- Impiegare un gergo specialistico o dati scientifici non comprensibili per nascondere o evitare questioni difficili

Tab. 3 – Iniziative auspicate e deprecate nell'ambito della comunicazione del rischio ambientale (modificata da Gray et al., 1999)

Affrontando il tema specifico degli inquinamenti atmosferici bisogna sottolineare come la normativa vigente (D.M. Ambiente 15.04.94) preveda anche l'attività informativa alla popolazione nell'ambito della prevenzione.

Al di là degli interventi strutturali necessari per risolvere a monte il problema (diffusione dei mezzi ecologici, rottamazione dei veicoli non catalizzati, potenziamento dei mezzi pubblici, costruzione di parcheggi ecc.) una considerazione importante con ricadute immediate sulla popolazione è quella che l'entità dei danni alla salute non dipende esclusivamente dalla concentrazione delle sostanze nocive nell'aria ma anche dai tempi di permanenza all'aperto e dal tipo di attività fisica che viene svolta.

Ne discendono una serie di consigli pratici che possono ridurre anche sensibilmente i danni acuti degli inquinanti

atmosferici. Tra questi il fatto che corse a piedi o in bicicletta in aree inquinate possono essere molto nocive, che le comuni mascherine non proteggono né dai gas né dal PM10, che l'inquinamento da ozono si manifesta particolari circostanze (ore calde nella stagione estiva) che richiedono la massima cautela soprattutto per gli anziani e i portatori di malattie polmonari e cardiache. Ai cittadini è affidato anche il compito di contribuire, per una piccola parte, a ridurre le emissioni (contenere la temperatura nelle abitazioni, scaldare i motori diesel, revisionare periodicamente i veicoli). In tal senso è importante che la popolazione sia opportunamente responsabilizzata per un fine che riguarda la salute pubblica e la salvaguardia dell'ambiente. L'abilità di chi opera per il bene della collettività sarà quindi quella di riuscire a far giungere alla popolazione messaggi come quelli appena citati in modo convincente e chiaro.

A tale riguardo nell'inverno 2001/2002 un'équipe di esperti ha predisposto, su richiesta del Presidente della Regione Lombardia Roberto Formigoni, un decalogo comportamentale anti-smog che è stato diffuso attraverso gli organi di informazione e i siti internet (Tabella 4). Lo scopo era proprio quello di "sfatare" alcuni luoghi comuni riguardo la prevenzione comportamentale riducendo l'esposizione individuale.

Auto

1 - REVISIONI FREQUENTI

Occorre far effettuare periodici controlli del motore e degli scarichi dalle officine specializzate, sia per gli autoveicoli che per moto e motorini.

2 - NIENTE PARTENZE A MOTORE FREDDO

Lasciar scaldare bene il motore sia diesel che benzina per limitare le emissioni pericolose.

3 - NELL'ABITACOLO RICIRCOLO DELL'ARIA

Azionare gli appositi impianti (nelle auto che ne sono provviste) durante la circolazione in aree urbane inquinate, specie quando si è in coda o in gallerie e tunnel. Se la coda è ferma, spegnere il motore.

Casa

4 - FINESTRE CHIUSE NELLE ORE DI PUNTA

Soprattutto ai piani bassi. Infatti le polveri hanno un peso e tendono a stratificarsi verso il suolo. Meglio avere serramenti ermetici.

5 - PRESE D'ARIA LONTANE DAL TRAFFICO

Per la stessa ragione è bene evitare di collocare bocchette di condizionatori e impianti di ventilazione in corrispondenza delle vie a circolazione intensa.

6 - RISCALDAMENTO MODERATO

Negli ambienti domestici una temperatura di 20 gradi al massimo garantisce il completo benessere termico del nostro organismo.

7 - CALDAIE IN ORDINE

Gli impianti di riscaldamento di case e condomini vanno revisionati ogni anno per evitare cattiva combustione e quindi inquinamento (oltre alla minore resa e al dispendio economico)

Persone

8 - NIENTE JOGGING IN CITTÀ

Le lunghe esposizioni all'aria aperta, nei momenti critici, sono pericolose, perché respiriamo troppe polveri che raggiungono bronchi e polmoni. Attività fisiche e sportive all'aperto in questi casi moltiplicano il pericolo perché aumentano la respirazione. Attenzione: le comuni mascherine non sono in grado di trattenerne ne' gas ne' polveri sottili, quindi non danno protezione.

9 - BAMBINI NELLO ZAINETTO

A 30-50 cm. da terra si respira il massimo delle polveri.

Usare passeggini e carrozzine più alti, oppure gli zainetti.

10 - NO SMOKING

Le sigarette peggiorano la situazione per chi le fuma, e anche per gli altri.

N.B.: Queste precauzioni devono essere applicate con il massimo rigore soprattutto per quanto riguarda le persone più a rischio (bambini e anziani ma anche donne in gravidanza), coloro che manifestano affezioni alle vie respiratorie e ovviamente i malati cronici. Per questi ultimi il consiglio è, se possibile, trasferirsi altrove nei periodi di maggior inquinamento, in località più ventilate e salubri.

Tabella 4 - Decalogo anti-smog redatto nel gennaio del 2002 da un gruppo di esperti (L. Allegra, S. Centanni, L. Frati, C. Signorelli) incaricato dal Presidente della Giunta Regionale della Lombardia

Conclusioni

I contesti nei quali un problema ambientale può manifestarsi possono avere un'ampiezza, sia spaziale che temporale, notevoli coinvolgendo buona parte del nostro pianeta per secoli, tanto da consentirci di affermare che il termine globalizzazione non debba essere relegato agli ambiti economici e della comunicazione. Diviene infatti prioritario mantenere elevata l'attenzione sui contaminanti ambientali e i loro potenziali o accertati rischi per la salute. È quindi compito degli operatori di sanità pubblica valutare questi rischi utilizzando gli strumenti epidemiologici, nondimeno sarebbe opportuno che tra essi si sviluppasse professionalità nell'ambito della comunicazione del rischio. Di fronte alle esigenze del mercato dell'informazione, sarà compito di chi professionalmente svolge l'attività di comunicatore prediligere un'informazione ricca di contenuti e con spazi aperti al dibattito tra esperti e tra questi ultimi e il pubblico. D'altra parte, i mass-media dovrebbero porsi quali intermediari tra esperti, politici e cittadini, per una corretta ed equilibrata comunicazione. Ma affinché ciò si realizzi

diviene prioritario instaurare un nuovo rapporto di collaborazione fondato sulla reciproca fiducia tra coloro che si occupano dei rischi per la salute e coloro che si occupano di comunicazione di massa. Ciò che attualmente manca è una figura univoca e autorevole, in ambito sanitario e più in specifico nell'ambito delle singole Aziende sanitarie, che sia in grado di fungere da "trait d'union" e curare le relazioni con giornalisti e mass-media. Questa figura potrebbe trovare il suo corretto iter formativo all'interno delle discipline di sanità pubblica ove potrà acquisire le competenze necessarie per utilizzare la "comunicazione" quale fondamentale strumento di prevenzione sulla popolazione. La problematica dell'inquinamento atmosferico è di estrema attualità e rappresenta un ottimo esempio di come si stia affrontando un rischio ambientale complesso, percepito con modalità diverse dalla popolazione, e che coinvolge e impegna molti ambiti della nostra società. E anche se è arduo poter pensare di valutare l'efficacia delle iniziative fin qui condotte, gli obiettivi parziali e finali delle strategie anti-inquinamento devono essere ben chiari a tutte le parti coinvolte.

Bibliografia

- Barbuti S, Bellelli E, Fara GM, Giammanco G. Igiene e medicina preventiva. Monduzzi Editore, Bologna, 1994.
- Gray PCR, Stern RM, Biocca M. (a cura di). OMS, Ufficio Regionale Europeo. La comunicazione dei rischi ambientali e per la salute in Europa. Edizione italiana a cura del Centro di documentazione per la salute delle Aziende USL della città di Bologna e di Ravenna, Regione Emilia Romagna.
- Franco Angeli, 1999. (Salute e lavoro, collana diretta da A.Grieco).
- Schwartz J. Harvesting and long term exposure effects in the relation between air pollution and mortality. *Am J Epidemiol* 2000; 151(5):440-8.
- Schwartz J. What are people dying of on high air pollution days? *Environ Res* 1994; 64:26-35.
- Signorelli C. Igiene edilizia ed ambientale. Società Editrice Universo, Roma, 2001.
- Signorelli C, Damiani MS, Capolongo S. Tempi medi di permanenza in diversi ambienti indoor ed outdoor: risultati di un'indagine su un campione di 101 milanesi. Comunicazione al 40° Congresso Nazionale Sitl, Cernobbio (CO) 8-11 settembre 2002.
- Touloumi G, Katsouyanni K, Bisanti L et al. Short term effects of ambient oxidant exposure on mortality: a combined analysis within the APHEA project. *Am J Epidemiol* 1997; 146:177-85.
- Vigotti MA. Short term effects of exposure to urban air pollution on Human health in Europe. The APHEA projects (Air Pollution and Health: a European Approach). *Epidemiol Prev* 1999 Oct-Dec; 23(4):408-15.
- WHO. International EMF project. Last updated 12 September 2000. URL: Zeger SL, Dominici F, Samet J. Harvesting-resistant estimates of air pollution effects on mortality. *Epidemiology* 1999; 10(2):171-5.

L'inquinamento atmosferico nelle aree urbane

Orietta Cazzuli

L'inquinamento atmosferico delle aree urbane è oggetto di studi approfonditi negli ultimi decenni per la notevole rilevanza sanitaria, in particolare di alcuni inquinanti, in termini di morbilità e mortalità. A fronte dell'evoluzione dei processi di combustione (sia in termini di tecnologia disponibile, che di caratteristiche di combustibile, piuttosto che di sistemi di abbattimento dei reflui gassosi) la presenza di alcuni inquinanti è andata nel tempo riducendosi (SO₂, particolato totale, NO₂), ma altri composti hanno determinato situazioni di criticità. Tra questi, in Pianura Padana, come del resto in generale nell'intero bacino mediterraneo, il particolato fine è la causa di episodi acuti di inquinamento atmosferico, specialmente nella stagione invernale, mentre l'ozono è la causa delle criticità in estate.

Il D.Lgs. 351/99 e il DM 60/02, promulgati a seguito del recepimento delle direttive europee CE/96/62 (Direttiva madre), CE/99/30 e CE/00/69 (prime due direttive figlie) hanno ridefinito l'assetto normativo inerente la qualità dell'aria, definendo, oltre ai principi generali, anche i valori limite, il numero di punti fissi di misura negli agglomerati, i metodi di riferimento per la rilevazione dei vari parametri, le caratteristiche di qualità del che il dato misurato deve garantire, i criteri di valutazione della qualità dell'aria, le informazioni che devono essere fornite al pubblico e alle autorità preposte all'adozione dei piani d'azione e di risanamento.

ARPA Lombardia gestisce la rete regionale che è attualmente costituita da:

- 111 stazioni pubbliche fisse + 80 stazioni private per il monitoraggio in continuo dei parametri chimici e meteorologici
- 11 sistemi DOAS
- 15 laboratori mobili
- 18 campionatori gravimetrici per il particolato
- strumentazione di laboratorio per il campionamento e l'analisi off-line (campionatori passivi e attivi, HPLC, ICP-MS, XRF, ...).

Il dato rilevato è integrato con l'applicazione di modelli matematici per la stima obiettiva della distribuzione spaziale dei livelli di inquinamento, la valutazione di impatto e di evoluzione degli scenari emissivi, le ricadute di specifiche sorgenti. Le stazioni di misura sono ubicate in modo da essere rappresentative dell'inquinamento medio urbano, e, per gli inquinanti che comportano effetti anche sugli ecosistemi (in particolare ozono, ossidi e biossido di azoto, biossido

di zolfo) anche in zone idonee alla valutazione della protezione della vegetazione stessa (colture, patrimonio boschivo, ecc.). Alcune stazioni infine, sono installate in siti remoti per la valutazione dell'inquinamento di fondo. I siti di campionamento devono rispondere a criteri di rappresentatività sia in termini di macroscale (inteso come contesto territoriale ed emissivo: ad esempio area urbana residenziale, area influenzata dal traffico, area industriale, area rurale, ecc..), in modo da poter estendere la misura fatta in un punto anche a tutte le altre situazioni analoghe presenti sul resto del territorio nazionale, sia di microscale (in termini di punto di prelievo: lo stesso infatti non deve essere influenzato da condizioni particolari quali ad esempio ostacoli posti nelle immediate vicinanze che possono inficiare il percorso del flusso d'aria campionato; per le stazioni da traffico la norma definisce le distanze dal bordo strada e dagli incroci che devono essere rispettate). Il dato prodotto, infine, deve garantire la rappresentatività in termini temporali, ossia deve consentire la caratterizzazione della variazione dell'inquinante in funzione delle diverse condizioni emissive e meteo-climatiche che si presentano durante l'anno (a tal proposito la norma definisce che la copertura temporale deve essere del 90% rispetto al periodo di riferimento del limite e che i dati devono essere omogeneamente distribuiti durante le varie stagioni dell'anno). Queste caratteristiche di rappresentatività, insieme ai requisiti di accuratezza e precisione garantiscono la qualità del dato e di conseguenza la possibilità di poter confrontare in modo uniforme i dati rilevati da reti diverse, in modo da poter disporre di una base omogenea di dati sia a livello nazionale che europeo. Oltre ad evidenziare la necessità di disporre di dati rappresentativi e uniformi, la normativa individua tra gli obiettivi del monitoraggio della qualità dell'aria quello di rendere pubbliche in modo adeguato le informazioni relative allo stato di qualità dell'aria.

In particolare il D.Lgs 351/99 e il DM 60/02: prevedono che l'informazione al pubblico, relativamente agli inquinanti PM10, benzene, CO, SO2, NOx, NO2 sia tale che:

- la frequenza di aggiornamento dei dati sia congrua (oraria, giornaliera, o trimestrale in funzione del parametro e del limite di riferimento. Nel caso del PM10 questa è giornaliera)
- in caso di superamento della soglia di allarme (SO2 e NO2) sia garantita la diffusione dei seguenti dati: data, ora, luogo del fenomeno e la sua causa (se nota), previsioni sulle variazioni dei livelli (miglioramento, stabilizzazione o peggioramento), nonché i motivi delle variazioni stesse, zona geografica interessata, durata del fenomeno, categorie di popolazione potenzialmente sensibili al fenomeno, precauzioni che la popolazione sensibile deve prendere
- le cause dei superamenti dei limiti sia a lungo che a breve termine.

Per quanto concerne l'ozono, la direttiva figlia 02/03/CE deve essere recepita dalla normativa italiana entro 09/09/03 e prevede specificatamente che le informazioni:

- siano messe regolarmente a disposizione di pubblico, associazioni interessate (consumatori, ambientalisti, gruppi sensibili, organismi sanitari competenti)
- contengano una breve relazione sugli effetti
- siano rese pubbliche con i mezzi adeguati (ad esempio mezzi radiotelesivi, pannelli informativi, reti informatiche).

Ad oggi ARPA Lombardia è impegnata, oltre che nelle attività di misura del dato e di gestione del sistema di rilevamento della qualità dell'aria, nella comunicazione dei dati. Notevole infatti è la richiesta di informazione sia da parte degli organi di stampa, che della popolazione in generale. In particolare i prodotti standard messi a disposizione sono:

- un bollettino giornaliero di qualità dell'aria, con sintesi semplificata dei superamenti diffuso a Enti Locali, mezzi di comunicazione di massa, ASL, Prefetture
- sito web della Regione Lombardia (collegata direttamente con i Centri Operativi Dipartimentali che aggiornano il dato con frequenza oraria)
- un bollettino meteorologico giornaliero con previsione della tendenza dei livelli degli inquinanti per i giorni successivi
- una relazione annuale sulla valutazione dello stato di qualità dell'aria del territorio regionale, comprendente, oltre ai dati della rete, anche i risultati ottenuti dalle campagne effettuate con laboratorio mobile, e/o altre indagini specifiche (campionatori passivi, analisi della composizione delle polveri, elaborazioni modellistiche, ecc.). In tale relazione viene effettuata anche l'analisi delle cause degli eventuali superamenti, la valutazione dell'efficacia degli eventuali provvedimenti adottati per il contenimento delle emissioni al fine del raggiungimento del limite, lo studio del trend degli inquinanti rispetto nel corso degli anni.

Sono attualmente in corso alcuni progetti, finalizzati ad un'ulteriore ottimizzazione dell'informazione, anche alla luce della normativa illustrata, tra i quali:

- implementazione presso ARPA di un nuovo centro per la raccolta e la diffusione dei dati e dei risultati conseguiti nelle azioni di contenimento delle emissioni
- la diffusione dei dati rilevati e delle previsioni dell'inquinamento atmosferico al pubblico con la collaborazione dei mezzi di comunicazione di massa
- la diffusione di mappe giornaliere dei livelli di inquinamento
- la realizzazione di percorsi guidati nel sito web con l'interazione diretta del pubblico per la presentazione dei risultati conseguiti per la lotta all'inquinamento atmosferico.

Comunicare il rischio

Alberto Zucchi

Le "agenzie" di sanità pubblica a qualunque livello, da quello distrettuale a quello di ASL provinciale, fino alla Regione e all'ambito nazionale (sia ISS che Ministero della Sanità), sono spesso coinvolte in allarmi per presunti cluster di patologia, su interpellanza di attori che vanno dal singolo cittadino, ai rappresentanti politici dei vari livelli amministrativi, alle Associazioni di varia natura, ai media stessi. La delicatezza di questo rapporto, quasi sempre conflittuale, è evidente. Una comunicazione che si instauri fin dalle prime fasi del processo di valutazione in termini di franchezza, apertura mentale e serietà metodologica, può aiutare ad indirizzare correttamente le naturali ansie sia della comunità, che di chi la rappresenta, verso l'istituzione sanitaria cui si demanda la valutazione, ad esempio, di un presunto cluster. Anche eventuali risultati non immediati, in termini di lettura da profani, saranno più facilmente accettabili. A tal fine, un continuo feedback tra le due parti sulla progressione dell'analisi è pressoché basilare, poiché un atteggiamento sospettoso di ritardi deliberati e/o "insabbiature", da parte dei componenti una comunità che si reputa colpita da un rischio ambientale, è di fatto la regola, anche in virtù di quanto troppo spesso è avvenuto, nella nostra nazione così come in altre, in passato.

La comunicazione dei rischi

Comunicare i rischi significa procedere verso uno scambio di informazioni fra una "agenzia" di sanità pubblica ed un "pubblico", su argomenti quali tipologia, magnitudo, "significatività" e "significato" di un possibile rischio ambientale e, conseguentemente, sul controllo, ove possibile, da parte dell'agenzia stessa o di altre parti, dell'esposizione imputata (Covello, 1995).

L'obiettivo ultimo è quello di costruire un rapporto fiduciale tra l'agenzia ed il pubblico, tenendo in opportuna considerazione come questo processo non sia a senso unico, né puramente bi-direzionale; in particolare nelle fasi iniziali riveste un peso rilevante quanto il pubblico presume di sapere, sul rischio in studio, e quanto di questa conoscenza proviene da filtri, spesso non ben calibrati, da trasmissioni/traduttori intermedi, quali possono talora essere i media. Il successo di una investigazione non risiede solo nel provare o meno l'esistenza "scientifica" di un rischio, ma nell'obiettivarne un risultato in modo tale che le conclusioni siano accettate da tutti gli attori coinvolti. Una comunicazione dei rischi realmente efficace dovrebbe raggiungere questi obiettivi (National Research Council, 1989).

La percezione dei rischi

In un ambito di sanità pubblica, definire cosa sia un "rischio" richiede la mediazione tra i due concetti di "rischio", rispettivamente espressione di un approccio scientifico (ben distinto nella terminologia anglo-sassone tra "hazard" e "risk") e di un approccio "comune". In particolare, nei rischi di natura ambientale, sovente quelli maggiormente implicati nelle investigazioni di cluster, è importante conoscere la distinzione tra il cosiddetto "environmental hazard" (un rischio chimico nell'ambiente, un rischio naturale, o una "tecnologia" implicante comunque un rischio, ad es., una diga) e l'"environmental risk" (probabilità di occorrenza di un particolare effetto avverso sulla salute umana o ambientale come risultato di un'esposizione ad un "environmental hazard"). Ciò peraltro implica una diversa stima dei rischi tra "pubblico" ed "esperti" (Slovik, 1987). La gente comune è generalmente preoccupata da rischi che non sono necessariamente quelli che, sulla base delle evidenze scientifiche, li condurranno **ad exitus** (Cohn, 1989). Numerosi studi hanno identificato le caratteristiche di quei potenziali rischi che, in presenza di sospetti cluster, tendono ad accrescere la preoccupazione del pubblico. Questi comprendono (Covello, 1995):

- volontarietà dell'esposizione
- potenziale di disastrosità su larga scala (**unitarietà di tempo e di luogo**)
- novità o complessità del rischio
- esposizione personale o familiare al rischio
- esposizione di bambini
- attesa di benefici personali o familiari
- tipologia del danno (serietà, durata, reversibilità, spaventosità intrinseca)
- particolare attenzione da parte dei media

Si è altresì dimostrato come i fattori più importanti nell'influenzare la percezione dei rischi siano legati alla fiducia ed alla credibilità della **fonte informativa** sul rischio in questione. Fiducia e credibilità che si conquistano dimostrando, verso il pubblico preoccupato da un problema specifico, rispetto per la loro preoccupazione, empatia, competenza tecnica, onestà ed apertura mentale (Covello, 1995).

La presenza di dati scientifici accurati, al contrario, appare essere un fattore secondario nel tentativo di creare questa linea di fiducia. Questo elemento dovrebbe sempre essere tenuto in debita considerazione, in particolare quando si ha un contatto diretto (ad esempio, la presentazione di un rapporto ad un'assemblea pubblica, o presso un Consiglio comunale) con i componenti od i rappresentanti di una comunità preoccupata.

Quale tipo di comunicazione?

La presentazione di un report scientifico su un presunto cluster può essere vissuto dalla comunità sia in senso positivo sia negativo, tranquillizzando oppure aumentando i timori, e determinando quindi ulteriori incomprensioni e richieste di prosecuzione di studi spesso non giustificate (McDiarmid et al, 1994). Il pubblico (e di converso i media) vuole, generalmente, un'informazione semplice, comprensibile ed immediata da parte di una fonte credibile. L'ottica analitica e sistematica del ricercatore tende a considerare questo tipo di semplificazione come incompleta, poco accurata, se non falsata (Glanz, 1996). D'altro canto, l'eccesso di tecnicismo, complessità e formalismi gergali con cui sono infarciti alcuni rapporti tende a produrre ulteriori incertezze, spesso non del tutto rilevanti rispetto alla situazione reale (Goldstein et al, 1992).

Per "gergo" intendiamo più che "linguaggio tecnico": sono tutti quei termini che possiedono un significato ambiguo o diverso in base a chi ascolta. Ad es., se parliamo di "modello conservativo" di stima di un rischio, intendiamo che il modello statistico tende a sovrastimare il rischio verosimile. Il pubblico potrebbe pensare ad una valutazione "politica", o ad una valutazione tendente a favorire il "mantenere le condizioni esistenti".

Ovviamente, anche se concetti espressi in termini probabilistici sono naturalmente intrinseci ad un'analisi di cluster, la gente comune tende a comunicare con espressioni qualitative. L'utilizzo pesante di termini tecnici quali "statisticamente improbabile", "statisticamente non significativo", "...con una probabilità del 5%", ecc., crea una barriera tra chi comunica e chi deve recepire un messaggio. A titolo aneddotico, uno studio americano evidenziò come una semplice affermazione quale "**...probabilità di pioggia pari al 70%**", fosse interpretato in pari misura come "...piove il 70% del tempo", "...piove sul 70% della zona", o "...la probabilità di avere una quantità di pioggia misurabile in qualche modo è del 70%" (National Research Council, 1989).

Confronto tra rischi

Alcune ricerche hanno mostrato, tra esperti e gente comune, una valutazione simile nel classificare i rischi quando si valuta la letalità, ma quando si tratta di valutare la "rischiosità" relativa, la classificazione si diversifica, in base, come detto, alle prospettive personali, alle singole conoscenze ed ai valori (Fischhoff B et al, 1983). Gli esperti (i cosiddetti "risk analysts") sono inoltre abituati a valutare rischi sulla base di indicatori (ad es., tassi di mortalità annuali, nazionali, specifici, ecc.) che comunque

richiedono una base di conoscenze metodologiche. Altri gruppi di persone usano criteri più ampi, generalmente più descrittivi in senso qualitativo. Il "Consensus Document" preparato dal "Committee on Risk Perception and Communication of the National Research Council (NRC)" individua, come primo argomento focale da affrontarsi nell'ambito di una gestione globale della comunicazione dei rischi, l'utilizzo corretto dei confronti tra rischi. Secondo il Committee, "i rischi devono essere comparati solo se sono realmente comparabili". Al di là della definizione, che può apparire lapalissiana, è evidenziata la criticità di questo primo step. Si sottolinea dunque come i rischi siano comparabili solo quando presentano "caratteristiche qualitative ragionevolmente simili". Ovvero, i rischi più comparabili sono quelli sperimentati **allo stesso modo, dalla stessa popolazione, per lo stesso motivo**. Ad es., il rischio di andare in bici, di camminare, di guidare è facilmente comprensibile e comparabile. Al contrario, il rischio di essere colpiti da un fulmine non è comparabile al rischio di viaggiare: anche se entrambi sono familiari, il primo deriva da un fenomeno naturale al di là del controllo umano, anche se il rischio "individuale" di essere colpiti è facilmente riducibile (ad es., restando in casa durante un temporale). Il comitato NRC inoltre raccomanda di non utilizzare a fini comparativi "rischi che minimizzino o banalizzino il rischio in studio", ad es. comparando un rischio come il fulmine

(altamente improbabile) ad uno non ancora pienamente analizzato (e che comunque è di profondo disagio generale) come una discarica di materiali teoricamente pericolosi. Se confrontiamo dei rischi differenti per spiegare la valutazione di rischio effettuata, o per inquadrare comunque il rischio, non è opportuno comparare rischi che influiscano diversamente sulla **percezione del rischio**. Ad es., di solito non è appropriato comparare un rischio "volontario" (guidare una macchina) ad uno "involontario" (vivere vicino ad un sito ambientale inquinato). Il pubblico visualizza la non-comparabilità, e risponde negativamente al tentativo di connetterli nella spiegazione (Goldstein et al, 1992). Simile importanza riveste il documentare correttamente l'accuratezza delle stime di rischio utilizzate nei confronti. Un confronto inappropriato o inaccurato può abbassare l'interesse e la partecipazione dell'**audience** al punto che non coglieranno più il messaggio ultimo (Covello et al, 1989). L'accettabilità del rischio legato ad un rischio ambientale in studio è una questione di "merito", non esclusivamente "tecnica": i confronti devono inquadrare i rischi per aiutare il pubblico a determinare l'accettabilità del rischio, ma non deve essere o neppure apparire come un tentativo di indirizzare l'accettabilità del rischio in questione. I confronti quantitativi, come detto, sono di solito più utili dei confronti mediante stime di probabilità. Utilizzare confronti relativi ad uno stesso rischio

in momenti differenti (ad es., prima e dopo un intervento di bonifica), così come i confronti con uno standard noto e riconosciuto, ove possibile, facilitano la reciproca comprensione. Anche nella fase della spiegazione del confronto tra rischi, è opportuno ricordare sempre l'obiettivo ultimo della comunicazione: instaurare un rapporto fiduciale tra l'agenzia di sanità pubblica e la comunità interessata al problema. Il pubblico potrebbe "leggere" la comunicazione su rischi comparati in termini di strategia più che di scientificità, e di propaganda più che come atto dovuto in quanto professionisti della sanità pubblica: tale evenienza non è naturalmente auspicabile.

I media: una relazione difficile

Le informazioni su un presunto rischio ambientale e le analisi conseguenti possono essere trasmesse tramite numerosi canali: da report dei media a meeting pubblici che coinvolgono rappresentanti istituzionali, delle industrie, giornalisti, il pubblico generale.

In termini generali, questi sforzi comunicativi possono essere fonte di difficoltà sia per chi comunica il rischio che per i destinatari del messaggio. I rappresentanti delle istituzioni in genere spesso esprimono frustrazione per la mancanza di corretta percezione e valutazione della gente comune. Uguale frustrazione è espressa dai singoli individui o dalle associazioni, che percepiscono gli "esperti" come poco interessati alle loro preoccupazioni, e poco desiderosi di risolvere quelli che sembrano semplici problemi relativi ad ambiente, sicurezza, salute e benessere (Gray et al, 1999). In questo contesto, i media spesso sono "trasmettitori" e/o "traduttori" dell'informazione sul rischio, spesso criticati per l'esagerazione dei rischi e l'enfaticizzazione drammatica di argomenti scientifici e medici.

La tendenza dei giornalisti a "costruire" un articolo in cui siano comunque sempre presenti dosi massicce di contenuti ad alto tasso emotivo, con elementi di natura politica, possibili controversie tra cittadini e istituzioni, così come l'ipersemplificazione dei contenuti tecnici (obiettivamente spesso complessi e dalle sfumature sottili), è vissuta con disagio dall'operatore di sanità pubblica. L'operatore stesso, d'altro canto, tende talora a porre eccessiva attenzione agli aspetti tecnici e metodologici: la differenza tra un odds ratio ed un rischio relativo, l'utilizzo di uno SMR o di uno SPMR, sfuggono obiettivamente all'interesse del giornalista (e del lettore) medio (Greenberg and Wartenberg, 1990). Il rapporto tra l'"esperto" di rischi legati ad un ambito epidemiologico ed i giornalisti tende quindi, alla fine, ad essere un fattore critico troppo spesso vissuto con ansia o fastidio e comunque, tendenzialmente, mal gestito.

È fortemente auspicabile un reciproco lavoro di comprensione e di conoscenza delle rispettive necessità. Una certa cautela, da parte dell'operatore di sanità pubblica, è comunque a nostro avviso assolutamente doverosa, per evitare l'insorgere di allarmi nell'opinione pubblica non giustificabili dall'evidenza scientifica.

Conclusioni

I report scritti o verbali sull'esistenza e/o l'entità di un presunto rischio di origine "ambientale" devono essere costruiti in modo tale da minimizzare i rischi di confusione o, peggio, distorsione da parte del pubblico e dei media. Il messaggio dovrebbe essere chiaro, senza ambiguità, tecnicamente non gergale. Anche i margini di incertezza, di fatto sempre in varia misura presenti, dovrebbero essere onestamente presentati. (Curbow et al, 1994).

Sandman, in un articolo del **Journal of Clinical Epidemiology** del 1991, ha costruito una griglia di otto suggerimenti sulla comunicazione dedicate agli epidemiologi:

- Informate la gente di cosa avete scoperto, e per primi informate coloro i quali sono stati più colpiti o hanno più probabilità di esserlo
- Accertatevi che la gente capisca cosa gli state comunicando, e di quali sono, secondo voi, le possibili implicazioni
- Sostenete con la forza delle evidenze la credibilità del vostro studio e dei vostri risultati
- Riconoscete con prontezza ed onestà eventuali incertezze
- Applicare la vostra perizia epidemiologica solo se e dove serve
- Rispettate le preoccupazioni della gente, anche se non si fondano su basi scientifiche
- Coinvolgete la comunità interessata nel disegno, l'attivazione e l'interpretazione dello studio
- Siate convinti che la comunicazione è parte del vostro lavoro, e fatene vostri i principi basilari

Pur nella loro (solo) apparente banalità, questi suggerimenti forniscono un'utile base di partenza per la costruzione di una linea di credibilità e di fiducia tra l'istituzione di sanità pubblica e la comunità.

Bibliografia

- Bender AP, Williams AN, Johnson RA, Jagger HG. Appropriate public health responses to clusters: the art of being responsibly responsive. *Am J Epidemiol* 1990; 132 (suppl 1): S48-52.
- Borman B, Read D. The facts and fiction of a media cluster. Presented to Annual Scientific Meeting, International Clearinghouse for Birth Defects Monitoring Systems, Helsinki, 1994. Abstract: *Teratology* 1995; 25: 122-3.
- Covello VT. Risk perception and communication. *Can J Pub Health* 1995; 86: 78-82.
- Fischhoff B, Bostrum A, Quadrel MJ. Risk perception and communication. *Annu Rev Pub Health* 1993; 14: 183-203.
- Fischhoff B. and D. MacGregor. Judged Lethality: How Much People Seem to Know Depends Upon How They Are Asked. *Risk Analysis*, v.3, n.4, 1983: 229-236.
- Fisher A, Chen YC. Customer perceptions of agency risk communication. *Risk Analysis* 1996; 16: 177-84.
- Gray PCR, Stern RM, Biocca M. La comunicazione dei rischi ambientali e per la salute in Europa. FrancoAngeli ed., Milano, 1999.
- Greenberg M, Wartenberg D. Communicating to an alarmed community about cancerclusters: a fifty state survey. *J Community Health* 1991; 16: 71-82.
- Greenberg M, Wartenberg D. Understanding mass media coverage of disease clusters. *Am J Epidemiol* 1990; 132(suppl 1): S192-5.
- Gregory R, Slovic P, Flynn J. Risk perceptions, stigma, and health policy. *Health & Place* 1996; 2: 213-20.
- Griffen RJ, Dunwoody S, Gehrman C. The effects of community pluralism on press coverage of health risks from local environmental contamination. *Risk Analysis* 1995; 15: 449-58.
- Johnson BB, Slovic P. Improving risk communication and risk management: legislated solutions or legislated disasters? *Risk Analysis* 1994; 14: 905-6.
- National Research Council. Improving risk communication. Washington, DC. National Academy Press, 1989.
- O'Carroll PW, Mercy JA. Responding to community-identified suicide clusters: statistical verification of the cluster is not the primary issue. *Am J Epidemiol* 1990; 132 (suppl 1): S196-202.
- Page SD. Indoor radon: a case study in risk communication. *Am J Prev Med* 1994; 10:15-8.
- Rowan F. The high stakes of risk communication. *Preventive Medicine* 1996; 25: 26-9.
- Sandman PM. Emerging communication responsibilities of epidemiologists. *J Clin Epidemiol* 1991a; 44 (suppl 1); 41-50
- S. Slovic P. Perception of risk. *Science* 1987; 236: 280-5.