

Percezione di rischio, esperti e pseudoscienza[#]

2^a Parte

M. Mamone Capria

Dipartimento di Matematica e di Informatica, Università di Perugia

3.3 PLASTICA

A Porto Marghera, nella laguna veneziana, presso l'impianto petrolchimico della Montedison, si è prodotta fin dagli anni Cinquanta una resina denominata cloruro di polivinile (CPV), la quale, opportunamente trattata, diventa la plastica di cui sono fatti tanti oggetti d'uso comune. Il CPV – sintetizzato per la prima volta nel 1835 – si ottiene per polimerizzazione del cloruro di vinile monomero (CVM, formula: C_2H_3Cl), che a temperatura e pressione normali è un gas incolore il cui odore diventa percepibile (e per lo più gradevole) per gli esseri umani solo a concentrazioni molto elevate, cioè tra le 3000 e le 4000 ppm (= parti per milione). Il CVM è stato ottenuto per la prima volta nel 1912, in Germania, per reazione dell'acetilene con l'acido cloridrico; la polimerizzazione avvenne per caso, e così nacque il CPV, che fu poi riscoperto nel 1916 negli Stati Uniti.

È importante notare, per il seguito, un dato di fatto: che l'esposizione al CVM fosse nociva lo si è scoperto abbastanza presto. In uno studio sovietico del 1949 (attenzione alla data), pubblicato sulla rivista *Igiene e Sanità* di Mosca, già si parlava, tra l'altro, di danni al fegato subiti da 15 su 45 operai di CVM e CPV presi in esame.¹

Citiamo da una dichiarazione, risalente agli anni Novanta, dell'oncologo Cesare Maltoni, che ebbe un ruolo importante nella storia pubblica della ricerca su questa sostanza:

“Già negli anni '50-'60 fu segnalato che fra i lavoratori dell'industria del cloruro di vinile, esposti ad alte dosi (oltre che per via inalatoria, anche per contatto, come si verifica nei pulitori delle autoclavi), si manifestava una serie di situazioni patologiche quali: *angioneurosi spastica, morbo di Raynaud, scleroderma, acrosteolisi e alterazioni vascolari*, tutte probabilmente riconducibili all'effetto tossico specifico del cloruro di vinile nelle cellule di rivestimento dei vasi sanguigni (endoteli).

All'inizio degli anni '70 fu anche segnalata, soprattutto in Germania, *un'alta incidenza di fibrosi epatiche* (con caratteristiche anche di vera e propria cirrosi) fra i lavoratori nell'industria del cloruro di vinile-cloruro di polivinile, presumibilmente esposti ad alte concentrazioni di cloruro di vinile”.²

La ricostruzione di Maltoni prosegue parlando della cancerogenicità del CVM come di una scoperta successiva, di cui attribuisce il merito agli esperimenti su animali eseguiti dal medico Pier Luigi Viola della Solvay di Rosignano (1970) e poi da lui stesso (1971-3). Ritorneremo su queste ricerche nella sezione 4. È però il caso di notare che Viola e Maltoni si guardarono bene dal divulgare i propri risultati presso i lavoratori³, anche se formalmente avrebbero potuto farlo. C'è un passaggio illuminante della deposizione di Maltoni al Tribunale di Venezia, l'11 aprile 2000:

Pubblico ministero – Queste notizie [sui tumori riscontrati in ratti e topi in seguito a esposizione al cloruro di vinile], di ottobre-novembre '72, che lei comunica ai quattro sponsor dell'indagine, vengono da lei comunicate anche all'esterno di queste quattro società?

Professor Maltoni – No, anche perché [sic] *noi non avevamo nessun obbligo, e questo ritengo che forse sia stato un elemento molto positivo in tutta la vicenda. Noi non abbiamo sottoscritto mai nessun rapporto di riservatezza dei dati, perché io credo che un'istituzione medica in particolare, ad un certo punto in scienza e coscienza deve sapere quando sciogliere certe riservatezze, e quindi non può impegnarsi, ma il referente rimaneva per me Montedison, perché Montedison aveva avuto un mandato dalle altre, per quello che mi consta, non l'ho mai visto scritto, e ci tengo a dirlo, ma per quello che ho capito, assisteva anche alle riunioni, aveva un po' il mandato di rappresentare i 4 nei rapporti con noi, e quindi io tutte le comunicazioni eventuali le davo a Montedison, in caso particolare al professor Bartalini” (<PC>).*

Ciò che si ricava da questo guazzabuglio è: nonostante non ci fosse nessun impegno scritto di riservatezza, i ricercatori... lo rispettarono lo stesso.⁴

In realtà la comprensione non solo della nocività, ma anche della *cancerogenicità* del CVM sugli umani, datava da ben prima, e precisamente da uno studio a lungo termine della statunitense Dow Chemical su 594 lavoratori esposti al CVM per gli anni dal 1942 al 1960. La popolazione era stata divisa in quattro classi, le prime tre distinte per l'esposizione bassa (25 ppm), intermedia (tra 25 e 200 ppm) o alta (tra 200 e 300 ppm); per la precisione, nella terza classe vennero inseriti "anche coloro che, pur rientrando nella fascia intermedia, erano stati esposti anche ad escursioni spesso imprevedute al di sopra delle 1000 ppm". La quarta classe consisteva invece di lavoratori di cui non era possibile stabilire l'esposizione. Per l'inclusione in una classe occorreva essere stati esposti al valore più alto per 1-2 mesi, e la durata complessiva delle esposizioni era classificata secondo che fosse minore o maggiore di un anno. La conclusione dello studio fu molto chiara: i lavoratori della terza classe

avevano presentato un "apparente incremento statistico per tutte le forme di tumore maligno". Quando le esposizioni erano mantenute al di sotto delle 200 ppm (512.000 µg/m³) il tasso dei tumori maligni diminuiva.⁵

In altre parole, c'erano già all'inizio degli anni sessanta prove del rischio cancerogeno sull'uomo dell'esposizione cronica al CVM. Di fatto la Dow Chemical (che eseguì anche prove su animali) decise di diminuire la concentrazione massima accettabile fino a 50 ppm, ma le altre industrie del settore non accettarono la proposta di fare altrettanto. Invece, esse riuscirono

a bloccare la pubblicazione sul bollettino ACGIH del nuovo limite abbassato a 50 ppm e a lasciare "in sospeso" per dieci anni il problema del CVM e dei limiti di esposizione.⁶

In effetti lo studio venne reso noto al pubblico solo nel 1973. La strategia ostruzionistica e irresponsabile dell'industria petrolchimica, specialmente in Italia, è espressa in un documento fatto circolare dalla dirigenza della Montedison quattro anni dopo. Vi troviamo chiaramente enunciato quel principio di non-precauzione (come possiamo chiamarlo) che è alla base di tanta parte della politica industriale, allora come oggi:

[...] non ha senso infatti affrontare oggi perdite di produzione e costi sicuri per evitare conseguenze possibili in futuro se non si è accuratamente verificato che la loro gravità e la probabilità che si verificano sono tali da non lasciare dubbi [...] L'obiettivo è non mantenere e, dovendo assicurare la capacità produttiva oggi e domani, se non si può farne a meno, mantenere il più raramente possibile.⁷

In Italia, i sindacati confederali, alcune facoltà di medici-

na e di ingegneria, e i consigli di fabbrica di diversi stabilimenti formarono un gruppo di lavoro che nel 1975 produsse uno studio sui lavoratori italiani esposti al CVM, dal quale risultava che il 48,3% delle morti tra gli ex lavoratori era dovuto a tumori, mentre per la popolazione italiana dell'epoca la percentuale corrispondente era del 20%. Un risultato di per sé significativo (rischio maggiore del doppio), e che si accompagnava alla conferma dell'aumento di altre patologie: "alterazioni della trama polmonare", "cellule con alterazioni precancerose nell'escreato", "lesione delle ossa del polso (acroosteolisi)", "alterazioni della circolazione del sangue", "esami della funzionalità epatica [...] alterati nel 43% dei casi".⁸

Ce n'era abbastanza per costringere la Montedison quanto meno a un monitoraggio della funzionalità epatica degli operai esposti; questo fu fatto, e i risultati, riguardanti 972 operai, furono riassunti nel 1979 in una lettera del responsabile del Servizio sanitario aziendale, in cui si diceva:

In conclusione, dopo circa cinque anni di controlli trimestrali fatti a questi lavoratori, possiamo attribuire sicuramente al CVM una patologia caratterizzata da lieve interessamento epatico per esposizioni complessivamente modeste, quali si sono avute, appunto in questo arco di tempo, negli impianti di Marghera. Nei lavoratori più anziani ed esposti in passato a più alte concentrazioni di CVM e PVC, è facile riscontrare fatti bronchitici cronici.⁹

A partire dal 1982 il recepimento di una direttiva europea (di quattro anni prima) obbligò le aziende a tenere il registro dei lavoratori esposti al CVM.

Il rapporto dell'Istituto Superiore di Sanità

Nel 1991 l'Istituto Superiore di Sanità pubblicò un rapporto, firmato anche da Maltoni, nel quale si leggevano le seguenti sconcertanti conclusioni, che apparentemente rovesciavano ciò che si pensava di sapere circa la patogenicità del CVM a Porto Marghera:

la mortalità per tutte le cause risulta *significativamente inferiore* a quella attesa in base ai dati sia nazionali che regionali; a questo *deficit di mortalità* contribuiscono in particolare le malattie dell'apparato circolatorio. *La mortalità per tutti i tumori è inferiore alle attese*. Si osservano due casi di tumore epatico rispetto a un valore nazionale di 1,1 e regionale di 1,3. Il numero di tumori polmonari osservati supera l'attesa nazionale, *ma è vicino all'attesa regionale*. Si osservano quattro decessi per neoplasie del sistema linfemopoietico, con un atteso di 2,7 (nazionale) e 3,1 (regionale). Non si osserva eccesso di decessi di neoplasie in sedi non specificate.¹⁰

Insomma, l'esposizione al CVM fa bene. Non ci vuole un grande acume per leggere in queste formulazioni un'ansia

'innocentista' del tutto sconveniente per un istituto pubblico il cui compito è di tutelare la salute dei cittadini.

Del resto ci sono almeno due spiegazioni evidenti per questa valutazione così ottimistica e in contrasto con le indagini precedenti: 1) il paragone tra i dati ottenuti sui lavoratori e quelli relativi alla popolazione generica non è 'significativo' se non in un senso squisitamente statistico – è infatti naturale aspettarsi da un lavoratore (soprattutto se addetto a un compito faticoso, come era appunto il caso) uno stato di salute generale *migliore* della media (questa osservazione evidente è nota in epidemiologia come *effetto del lavoratore sano*); 2) il conteggio dei casi non era stato effettuato correttamente: ci dovevano essere state diverse omissioni.

Anche il lettore più benevolo sarà d'accordo che errori di questa natura non sono esattamente quello che ci si dovrebbe aspettare da una squadra di professionisti della salute pubblica. Eppure c'è chi ha potuto scrivere a proposito di questo rapporto che l'ISS aveva "svol[t]o egregiamente il [suo] lavoro".¹¹

Entra in scena un laico

A far fare un salto di qualità alla inchiesta sull'esposizione degli operai al CVM e al CPV a Porto Marghera e a trasformare questa vicenda in un caso giudiziario fu non uno scienziato, ma un operaio del petrolchimico andato in pensione nel 1990, Gabriele Bortolozzo, il quale dedicò almeno dieci anni alla ricostruzione della sorte sanitaria dei suoi colleghi. I risultati della sua indagine furono pubblicati sulla rivista *Medicina Democratica* nel 1994.¹² Nel suo articolo egli scrive indignato che:

i dati che vengono forniti dagli enti pubblici e dalle aziende, sui morti da angiosarcoma, non sono credibili. Tra i deceduti a Porto Marghera, a causa dell'esposizione da CVM, soltanto a tre lavoratori è stata riconosciuta la morte per tale esposizione; ciò avviene per almeno due motivi: la mancanza di una legge specifica e l'occultamento e la falsità dei dati biostatistici concernenti gli addetti esposti al tossico.

Bortolozzo aveva ottime ragioni per ritenere che il censimento dei casi di patologie non fosse stato eseguito accuratamente: egli stesso, entrato al Petrolchimico nel 1956 (a 21 anni), aveva contratto appena un anno dopo il morbo di Raynaud, eppure nell'indagine epidemiologica del 1975 "non gli viene riscontrata alcuna patologia, unico caso su 130 addetti del reparto CV6".¹³



Gabriele Bortolozzo

Inoltre egli sapeva che, accanto ai 1658 dipendenti Montedison, c'erano altri 480 operai addetti all'insacco del CPV (un compito particolarmente rischioso), che non erano stati considerati nelle indagini precedenti per una ragione di cui a nessuno sfuggirà la rilevanza scientifica... e cioè che appartenevano ad altre ditte, a cui la Montedison aveva appunto appaltato l'incombenza!

Sulla base della sua indagine Bortolozzo presentò nel 1994 un esposto alla magistratura veneziana.

Stavolta fu dunque non solo un laico, ma addirittura un autodidatta, a compiere il lavoro determinante.¹⁴

Quattro anni dopo, il 13 marzo 1998 prese avvio il processo alla dirigenza della Montedison, con pubblico ministero Felice Casson, che chiederà in tutto 185 anni di prigione per i 28 imputati, accusati (tra l'altro) di aver colpevolmente omesso di adottare le misure di sicurezza per gli operai del CVM e CPV, *anche se erano ormai noti gli effetti patologici prodotti dall'esposizione a queste sostanze*. È su questo punto che è ruotato gran parte del dibattito.

Il processo di primo grado si è concluso con una sconcertante assoluzione di *tutti* gli imputati il 2 novembre 2001. Le motivazioni della sentenza (circa mille pagine) sono state depositate nel maggio 2002. In esse si sostiene che "risulta che il rischio oncogeno era ignorato in tutte le industrie di produzione sia statunitensi che europee" fino al gennaio 1974 (dopodiché la Montedison avrebbe preso i provvedimenti opportuni).¹⁵ Come abbiamo visto, *questa affermazione è falsa*.¹⁶ Ma non in base agli inconcludenti esperimenti sugli animali di Viola e Maltoni (intorno al 1970), bensì in base alle indagini epidemiologiche della Dow Chemical, *di dieci anni prima*. D'altra parte l'accento posto sulla questione della cancerogenicità è manifestamente e tipicamente fuorviante.

Come abbiamo visto, *fin dal 1949 si sapeva che il CPV faceva male nelle normali esposizioni industriali*. Questo sarebbe dovuto bastare a decidere per la condanna dei responsabili della Montedison, che *niente* avevano fatto per tutelare la salute dei loro dipendenti (ancora nel 1977, il loro "obiettivo" programmatico era, come abbiamo visto, di "non mantenere"!).

Casson ha successivamente impugnato la sentenza. L'atto di appello, circa 1500 pagine depositate nell'agosto 2002, è notevole sia per l'accuratezza della trattazione, sia per la grande varietà di questioni toccate, che interessano volta per volta il giurista, il medico, lo storico e l'epistemologo.

Il processo di appello, aperto il 21 gennaio 2004, è stato subito rinviato al 10 febbraio. Negli oltre due anni trascorsi dalla sentenza del processo di primo grado, secondo una dichiarazione del pubblico ministero, “altri 20 operai sono morti di cancro”.¹⁷

La sentenza d’appello è stata pronunciata il 15 dicembre 2004. Stavolta molte delle assoluzioni sono state trasformate in prescrizioni del reato (il che significa concettualmente un capovolgimento, anche se i rei restano ugualmente impuniti), e in alcuni casi in condanne – come per il responsabile del servizio sanitario centrale della Montedison dal 1965 al 1979 – alla reclusione di un anno e mezzo (con la condizionale) e a risarcire i figli di una delle vittime, nonché, per tutti gli imputati, al pagamento delle spese processuali. Una conclusione insoddisfacente e tardiva, ma per lo meno non scandalosamente sbagliata come la sentenza di primo grado.¹⁸

3.4 AMIANTO

L’amianto, o asbesto, è il nome che si dà a un gruppo di minerali silicati che si distinguono per la consistenza fibrosa e la grande resistenza, in particolare al calore. Si tratta principalmente del crisotilo (o amianto “bianco”), la crocidolite (“blu”) e l’amosite (“marrone”). Il crisotilo fu estratto per la prima volta in Canada nel 1879.

Delle fibre di amianto le più grandi sono visibili a occhio nudo e dello spessore di un capello (40µm), ma ognuna di queste è a sua volta composta da 2 milioni di microfibre che, diffuse come polvere nell’aria e capaci di rimanere in sospensione per molte ore, possono provocare serie malattie: l’asbestosi, che colpisce le vie respiratorie e può a lungo andare indurre insufficienza respiratoria e cardiaca; il tumore al polmone; e un tipo caratteristico e altrimenti rarissimo di tumore della pleura (soprattutto) e del peritoneo detto mesotelioma.

Primi rapporti

Il primo rapporto sulla pericolosità dell’amianto fu redatto da Lucy Deane, un’ispettrice britannica, che parlò, per la polvere d’amianto e altri tre tipi di polvere da produzione industriale, del “loro pericolo facilmente dimostrato per la salute degli operai” e dei “casi accertati di lesioni ai bronchi e ai polmoni attribuiti su base clinica [medically] all’occupazione del paziente”. Questo giudizio era rafforzato, per l’amianto, dall’osservazione al microscopio, che aveva “rivelato chiaramente la natura tagliente e simile a vetro frastagliato delle particelle”, la quale faceva prevedere, nei luoghi “dove si permetteva loro di rimanere sospese nell’aria di una stanza in una qualsiasi quantità”, gli effetti dannosi che di fatto si riscontravano.



Queste frasi furono scritte nel 1898. A distanza di oltre un secolo abbiamo aggiunto molti dettagli (e soprattutto centinaia di migliaia di vittime tra attuali e previste) alla descrizione, ma non c’è nulla che debba essere corretto. Altri due rapporti che confermavano il giudizio di dannosità risalgono al 1909 e al 1910.

Nel 1899 un medico londinese, Montague Murray, osservò una malattia polmonare in un operaio di 33 anni, che aveva lavorato per 14 anni come cardatore delle fibre di amianto, e che gli aveva detto di essere il solo sopravvissuto tra 10 addetti alla stessa incombenza. Tutti erano morti giovani, sulla trentina. Quando riferì questa scoperta, sette anni dopo, Murray aggiunse con una cautela degna di miglior causa: “Non ho altre prove di questo se non la sua parola”; non è però che si fosse affannato a cercare riscontri, dato che “si dice, in generale, che oggi ci si sforza in maniera considerevole di prevenire l’inalazione della polvere, sicché la malattia non è così probabile che si verifichi come una volta”. Debolissime rassicurazioni (“non ho altre prove”, “si dice”), ma che spiegano in parte la decisione della commissione di inchiesta governativa britannica di non procedere, in quello stesso 1906, ad includere l’amianto tra le cause di malattie occupazionali – *in parte*, perché sempre nello stesso anno era apparso un rapporto francese, che forniva la cifra di circa 50 morti tra le donne che lavoravano con le fibre d’amianto in Francia. Rapporto ignorato anche in Francia, beninteso.

Primi riconoscimenti ufficiali

Il primo riconoscimento ufficiale dell’asbestosi come malattia occupazionale con relativa possibilità di ottenere risarcimenti, nonché la fissazione di limiti sull’esposizione ‘accettabile’, risalgono al 1931 e furono emanati in Gran Bretagna. Ma per le compagnie di assicurazione la situazione era chiara già da un bel pezzo, come risulta dal fatto che in Canada e negli Stati Uniti cessarono fin dal 1918 di accettare di assicurare sulla vita operai dell’amianto, per la ragione, appunto, che si poteva ormai “assumere” la pericolosità del loro lavoro.

I primi casi di tumori al polmone in lavoratori dell'amianto furono descritti negli anni 1930. Nella Germania nazista l'associazione tra esposizione alla polvere d'amianto e tumore al polmone e mesotelioma fu considerata sicura al punto che nel 1943 di questi tumori fu prevista la risarcibilità come malattia occupazionale – per esempio circa mezzo secolo prima che in Gran Bretagna. Un libro di testo nel 1939 scriveva che “non c'è il minimo dubbio” che l'amianto nei polmoni è cancerogeno.¹⁹ Si è sostenuto che il ritardo verificatosi negli altri paesi a riconoscere la cancerogenicità per il polmone abbia a che fare con il ruolo confondente del fumo di tabacco come agente causale della stessa patologia.²⁰ Sembra lecito dubitarne, visto che la Germania nazista fu anche tra i primi paesi a riconoscere nel fumo di tabacco una causa di tumore al polmone e a promuovere campagne antifumo simili a quelle che solo molto recentemente abbiamo conosciuto.²¹

I primi casi di mesotelioma da esposizione all'amianto furono osservati negli anni 1940, ma il primo rapporto che ne documentava l'incidenza intorno a siti minerari in Sudafrica fu pubblicato solo nel 1960. Nel 1964 questi risultati ottennero un'ulteriore e importante conferma negli studi epidemiologici di Irving J. Selikoff e collaboratori negli Stati Uniti, e di M. Newhouse e H. Thompson in Gran Bretagna, presentati a un convegno a New York.

Epidemiologi e autorità mediche in difesa dell'industria

Abbiamo già incontrato Richard Doll nella sezione 3.2. Questi aveva pubblicato nel 1955 un articolo in cui si riportava la decuplicazione del rischio di tumore al polmone negli operai dello stabilimento di Rochdale della Turner & Newall, che fossero stati esposti all'amianto per un periodo di almeno vent'anni. Al convegno di New York, tuttavia, presentò un lavoro in cui affermava – nello spirito di Murray – che “è possibile che gli specifici rischi occupazionali per la vita siano stati completamente eliminati”.

Peccato che queste valutazioni si fondavano su un'epidemiologia difettosa, che selezionava i soggetti studiati tra i soli operai addetti alla manifattura dell'amianto, trascurando chi era esposto alla polvere cancerogena tramite l'uso di oggetti in amianto, o addirittura per ragioni non lavorative. Per esempio, i bambini che giocavano in prossimità delle fabbriche o delle discariche. Sono stati anche riportati casi di mesotelioma e asbestosi “in lavoratori il cui contatto professionale con l'amianto risultò addebitabile esclusivamente all'impiego di guanti confezionati in siffatto materiale”.²² In Italia la vicenda delle oltre 2272 vittime della fabbrica di Eternit – la miscela di cemento e, in piccola quantità, amianto brevettata dall'austriaco L. Hatscheck nel 1901 – del paesino piemontese di Casale Monferrato, almeno 482

delle quali non erano entrate nemmeno una volta in quella fabbrica, mostra a sufficienza il costo umano del mantenimento della filiera della lavorazione dell'amianto ben al di fuori degli ambienti di lavoro.²³ Molti anni dopo (nel 1998) un suo noto collaboratore ebbe a definire, quello commesso da Doll come uno “stupido errore”²⁴, ma un errore troppo stupido è un errore sospetto, e questo sembra appunto appartenere a tale categoria.

È comunque interessante notare che nonostante si sapesse ormai che l'amianto provoca il mesotelioma, le autorità mediche si guardarono bene dal proporre il bando. Al contrario: misero in guardia contro una troppo affrettata rinuncia a un materiale industriale così valido! E difficile da credere, ma ecco per esempio che cosa scriveva nel 1967 *The Lancet*:

[sarebbe] ridicolo mettere fuorilegge *questo prezioso e spesso insostituibile* [sic!] materiale in ogni circostanza [in quanto] l'amianto può salvare più vite di quante ne possa mettere in pericolo. Forse una prospettiva ragionevole può generarsi da una discussione dei rischi tra dirigenza industriale e rappresentanze sindacali [*between management and labour*], che prenda il posto di alcune evasioni del passato. Gli operai in generale sono disposti ad assumersi un rischio calcolato a beneficio della comunità se sentono che gli è stato spiegato con franchezza e se hanno fiducia che si sono prese tutte le misure pratiche ragionevoli per proteggerli.²⁵

Non sembra che compito di un giornale *medico* sia di valutare se un certo materiale sia “insostituibile” o no, e neppure se e come si possano indurre gli operai ad accettare di associare al proprio lavoro un rischio accertato di morte prematura. L'impressione non migliora quando si considera che l'“insostituibile” materiale fu poi, in definitiva, sostituito in molti paesi e senza troppi problemi con fibrocementi “ecologici” a base di fibre di vetro, cellulosa, PVA o CFRP.

Il bando dell'amianto non vale per tutto il mondo. In Italia la legge n. 257 del 1992 ha vietato “l'estrazione, l'importazione, l'esportazione, la commercializzazione e la produzione di amianto, di prodotti di amianto, o di prodotti contenenti amianto”. Nel 1997 la Francia emanò – con 91 anni di ritardo! – un bando di tutte le fibre di amianto e loro prodotti, concedendo comunque ai prodotti in amianto bianco una proroga rinnovabile anno per anno se non potevano essere sostituiti con materiali meno tossici per i lavoratori. Il ricorso alla World Trade Administration mosso dal governo canadese fu dichiarato invalido nel settembre 2000 e un appello, contro il quale l'Unione Europea prese posizione con la Francia, fu respinto nel 2001. Oltre all'Unione Europea hanno bandito l'amianto anche Arabia Saudita, Uru-

guay, Giappone, Argentina e Gabon. Ma non i due massimi produttori mondiali: Stati Uniti e Canada.²⁶ Il mercato dell'amianto è in ascesa in paesi come India, Cina, Iran, Kazakistan, Tailandia ecc.,²⁷ a riprova del fatto che qualsiasi livello di certezza sul rischio posto da una certa sostanza, e qualsiasi livello di gravità del rischio, possono essere insufficienti a farne vietare l'uso se interessi abbastanza forti militano in senso contrario.

Un evitabile disastro

La previsione sulle vittime dell'amianto nei paesi dell'Unione Europea per i primi 35 anni di questo secolo si aggira, per il solo mesotelioma, intorno a 250.000; aggiungendoci il tumore al polmone si hanno stime fino a 400.000 morti.²⁸ La stima annuale per Casale Monferrato è di 45 decessi per mesotelioma.²⁹

Il mesotelioma ha un'incubazione di 40 anni, dopo un'esposizione che può essere di appena qualche mese; ma quando se ne avvertono i sintomi (come un dolore alla schiena) la prognosi è infausta entro un anno. Asbestosi e tumore al polmone, invece, sembrano richiedere almeno 10 anni di esposizione; il tumore al polmone ha un'incubazione di 20-25 anni. Se all'esposizione all'amianto si aggiunge il fumo di tabacco, si ottiene un impressionante effetto sinergistico: in uno studio su lavoratori il rischio di tumore al polmone corrispondente all'esposizione all'amianto e al fumo *da soli* è risultato moltiplicato 5 volte e 10 volte, rispettivamente; ma la compresenza di ambedue i fattori di rischio comportava un fattore moltiplicatore di 50 (cinquanta).³⁰

L'industria dell'amianto si è adoperata a fondo ed efficacemente per ritardare l'emanazione e l'osservanza dei limiti di esposizione, e la conversione dell'intero comparto produttivo. È in particolare su questa base che la procura di Torino – nella persona di Raffaele Guariniello, magistrato con lunga esperienza nel campo delle malattie lavorative – ha chiuso nel 2007 le indagini che hanno portato al rinvio a giudizio dei proprietari dell'Eternit per disastro ambientale doloso e omissione dolosa di norme antinfortunistiche. Peraltro ogni anno di ritardo ha significato e significa non solo un aumento del numero delle vittime, ma anche costi aggiuntivi per il delicato compito della bonifica di edifici e infrastrutture con presenza di amianto.

Benché a tutt'oggi il meccanismo della cancerogenesi dell'amianto rimanga largamente oscuro,³¹ gli elementi di evidenza sufficienti per promuovere quanto meno strette limitazioni sul suo impiego, e di proibirne un uso su larga scala, erano stati disponibili da *quasi subito*. Ma l'industria, con l'aiuto dei suoi consulenti scientifici e finanziando studi *ad hoc*,³² è riuscita a "minimizzare i danni" di questa scoperta precoce, e di fatto a renderla inefficace per quasi un secolo.

3.5 FLUORO

L'ultimo episodio è di natura diversa rispetto a quelli precedenti. Nell'ultimo mezzo secolo le autorità sanitarie e la comunità biomedica di diversi paesi anglosassoni hanno cooperato (e tuttora cooperano) nell'avallare con tutti i mezzi una pretesa campagna di medicina preventiva, nata e sostenuta per servire interessi ben diversi da quelli apparenti. Le circostanze di questa sconcertante vicenda di distorsione della scienza a fini economici e politici sono state ampiamente documentate.³³

In Stati Uniti, Canada, Australia, Nuova Zelanda, Irlanda, e in qualche altro paese di lingua inglese l'acqua potabile viene *fluorizzata*, o addizionata di fluoruri: da 0,6 a 1,1 mg per litro, secondo l'ipotetico quantitativo medio giornaliero di acqua che gli abitanti di una data località berrebbero, calcolato tenendo conto del clima. Le sostanze utilizzate a tale scopo sono, di solito, una delle tre seguenti: sodio fluoruro (NaF), acido fluosilicico (H₂SiF₆), sodio fluosilicato (Na₂SiF₆). È fluorizzata, secondo le stime più recenti, l'acqua che esce dai rubinetti del 61,5% dei cittadini statunitensi (cioè più di 184 milioni), e del 5,7% della popolazione mondiale.³⁴ L'ipotesi alla base di questo provvedimento è che assumere fluoro avrebbe un effetto preventivo sulla carie dentale, e che la più efficace e sicura maniera per ottenere tale protezione è far ingerire fluoro con l'acqua potabile... anche a chi non lo sa.

In Italia e in tutta la Comunità Europea, con l'eccezione parziale dell'Irlanda e della Gran Bretagna, l'acqua potabile non viene fluorizzata (in Germania, Belgio, Austria e Francia è di uso comune il *sale* fluorizzato).³⁵ Tale differenza di vedute dovrebbe sconcertare i tanti che credono che la medicina e la sanità non conoscano frontiere, almeno nel mondo "progredito". In effetti, come molte delle opinioni su questioni di fatto che fanno da fondamento all'immagine irrealistica della scienza da cui il dibattito pubblico è dominato, anche questa è falsa.³⁶

Certamente anche da noi l'opinione comune, inclusa quella dei medici, associa il fluoro a denti più bianchi e sani; la parte di questa associazione che, sebbene non al di là di ogni ragionevole dubbio, è però argomentabile è che il fluoro potrebbe avere una *modesta* capacità anticarie se applicato regolarmente sui denti – ma allora la via più semplice e "logica" di somministrarlo sarebbe la pasta dentifricia fluorizzata (come quasi tutte quelle attualmente in commercio). Questo uso *topico* è cosa diversa da quello *sistemico*, che la fluorizzazione delle reti idriche presuppone (anche se – va sottolineato – nemmeno l'assunzione topica impedisce del tutto il passaggio del fluoro all'organismo tramite la mucosa orale).

Sull'importanza di questa misura sanitaria non si contano le entusiastiche dichiarazioni ufficiali.

Ne citerò una sola: nel 1994 Harold Varmus, direttore dei National Institutes of Health (NIH), dichiarò davanti a una sottocommissione senatoriale che la fluorizzazione era stato il progresso sanitario con maggiore rapporto efficacia-costi nella storia dei NIH.³⁷ È interessante che neanche i nostri media, di solito senza freni critici quando si tratta di elogiare la scienza anglosassone e soprattutto statunitense (presentate invariabilmente come innovative, produttive e “meritocratiche”), siano arrivati a esprimere invidia verso la fluorizzazione, che di quella scienza (o almeno della sua componente ufficiale) è figlia legittima. Per una volta hanno agito con prudenza, come il seguito chiarirà.

Un poco noto protagonista dell'industria del XX secolo

Il fluoro (F) è un elemento ben noto per la sua capacità di creare composti, anche a temperatura ambiente, con quasi tutte le altre sostanze, inorganiche e organiche, a ragione della sua massima elettronegatività. Lo si ricava da minerali quali la criolite, la fluorite e la fluorapatite. L'acido fluoridrico (HF), a contatto con la pelle, vi produce gravi ustioni; anche i sali di acido fluoridrico (fluoruri) sono pericolosissimi sia se li si inala sia se li si ingerisce, anche in quantità relativamente piccole (2,5-5 mg sono una dose letale per l'ingestione).

Tuttavia il fluoro è un elemento molto più diffuso nell'industria di quanto comunemente si pensi. Pietre ad alto contenuto di fluoro sono state utilizzate fin dal XVI secolo nella metallurgia, per facilitare la fusione di minerali da cui estrarre i metalli, e tale è stato uno dei principali impieghi del fluoro fino ad oggi, cioè come ingrediente nelle fonderie di alluminio, ferro, acciaio, piombo, berillio, rame, oro, argento, nichel. Un altro uso, sviluppatosi nel XX secolo, è stato l'arricchimento dell'uranio, processo che utilizza in maniera essenziale l'es fluoruro di uranio. Ma il fluoro entra anche in molte altre produzioni, come quella del materiale plastico detto teflon e quella del gas freon, usato come refrigerante, nonché nella composizione di diversi medicinali, come, per citarne uno famoso e abbastanza recente, il Prozac (principio attivo: fluoxetina).



Fluorosi Dentale

La commissione Paley, nominata dal presidente Truman nel 1950 per fare il punto sulla disponibilità di minerali negli USA scriveva, in un documento classificato come “riservato” (*restricted*):

[il fluoro] è una componente essenziale di industrie enormemente vitali il cui valore in dollari si misura in miliardi e dalle quali l'intera struttura industriale della nazione dipende sempre più. Senza questo minerale poco noto, giganti industriali come l'alluminio, l'acciaio e le sostanze chimiche sarebbero colpiti molto gravemente. Si potrebbe produrre poco o nessun alluminio; la produzione di acciaio sarebbe ridotta in maniera sostanziale; la quantità e qualità di importanti prodotti chimici come refrigeranti, propellenti per insetticidi e plastiche sarebbero significativamente ridotte.³⁸

In questa prospettiva era una questione di sicurezza nazionale far sì che la ‘fedina penale’ del fluoro rimanesse il più possibile immacolata – anche a costo di falsificarla.

Malattie dei lavoratori

Era però un compito tutt'altro che facile, dato che là dove si trattavano minerali contenenti fluoro si presentava agli osservatori tutta una gamma di malattie lavorative. E proprio da un'indagine di medicina del lavoro nacque il classico della tossicologia del fluoro, scritto dal danese Kaj Eli Roholm e tradotto in inglese nel 1937 con il titolo *Fluorine Intoxication – A clinical hygiene study with a review of the literature and some experimental investigations*.

Roholm esaminò e intervistò 68 operai dello stabilimento Øresund che a Copenhagen trattavano la criolite proveniente dalla Groenlandia, possesso danese che ne deteneva praticamente l'intera dotazione mondiale. L'esposizione alle polveri di criolite³⁹ si rivelò correlata, in ordine di incidenza decrescente, con disturbi:

- gastrici (inappetenza, dolore allo stomaco, nausea, vomito) nell'80,9% dei lavoratori;
- cardiocircolatori e respiratori (dispnea, tosse, espettorazione, palpitazioni) nel 51,5%;
- neuromuscolari (dolori articolari, rigidità, dolori reumatici indefiniti o localizzati) nel 35,3%;
- intestinali (diarrea cronica, stitichezza) nel 33,8%;
- neurologici (stanchezza, mal di testa, insonnia, vertigini) nel 22,1%.

E per finire l'11,8% degli operai aveva sfoghi cutanei. La metà degli operai soffriva di “fibrosi polmonare”, molti di una malattia simile all'enfisema. Anche tra gli operai che avevano lasciato il lavoro la frequenza di “disturbi nervosi” rimaneva alta, il che faceva supporre che “la criolite abbia un effetto particolarmente dannoso sul sistema nervoso centrale”.

Roholm studiò i denti di operai, e osservò che i più rovinati erano quelli che contenevano più fluoro; non solo, ma danni alla dentatura, nella forma di chiazze (quella che sarà chiamata *fluorosi dentale*), si notavano anche nei *figli* di operaie, che avevano ricevuto il fluoro attraverso latte materno.

Insomma l'esposizione ai composti del fluoro era manifestamente pericolosa sotto vari profili; e non faceva bene nemmeno ai denti. Roholm sottolineava che il fluoro non solo non era necessario per la qualità dello smalto, ma che, al contrario, "*l'organo dello smalto è elettivamente sensibile agli effetti deleteri del fluoro*" (sottolineatura sua), e raccomandava la "[c]essazione dell'uso terapeutico dei composti del fluoro nei bambini".⁴⁰

Nel 1940 due ricercatori statunitensi ribadirono questo giudizio sottolineando che

Sebbene i denti chiazzati siano un po' più resistenti all'iniziazione della carie, sono strutturalmente deboli; quando la carie comincia, il risultato è spesso disastroso.⁴¹

La fluorosi dentale era il segno più evidente della capacità del fluoro di attaccare i tessuti minerali dell'organismo, con conseguenze non positive. Nel successivo dibattito sulla fluorizzazione dell'acqua gli scienziati favorevoli reinterpretarono la fluorosi dentale come un fenomeno soltanto "estetico". È utile riportare il parere di un dentista estetico di oggi per mettere questa tesi in una più corretta prospettiva:⁴²

Come dentista estetico, non è raro avere pazienti che ricevono splendide vernici di porcellana per correggere la loro fluorosi dentale, il danno bianco e marrone provocato dall'ingestione di troppo fluoruro. I costi vanno da diverse centinaia di dollari a parecchio più di 25.000\$, e c'è bisogno di ritornarci ogni 10 o 20 anni per tutta la vita, con costi che possono superare i 100.000\$ a persona. Con un terzo dei bambini [statunitensi] che hanno fluorosi dentale, il vero costo del solo danno estetico ai denti si aggira sulle migliaia di miliardi di dollari. Un effetto collaterale di rado sollevato dai dentisti estetici.

Quindi anche se fosse solo un problema estetico, non sarebbe da sottovalutare. Ma, come abbiamo già visto, si tratta di una opinione niente affatto pacifica.

Fluoro e salute dei denti

L'idea che il fluoro potesse giovare alla salute dentale era stata avanzata per la prima volta, a quanto pare, nel 1892, quando ricercatori scoprirono fluoro presente nello smalto di denti. Si congetturò allora che la sua introduzione nell'alimentazione potesse rendere i denti più forti. Come d'uso all'epoca (e anche oggi), si fece ricorso alla sperimentazione su animali (vivisezione) per trovare una conferma della congettura.

E come al solito la vivisezione dette risultati, diciamo così, non esattamente illuminanti.

Nel 1925 un gruppo di ricercatori della Johns Hopkins University trovò che l'aggiunta di fluoro alla dieta di ratti ne indeboliva la dentatura;⁴³ mentre nel 1936 un ricercatore del Mellon Institute, Gerald J. Cox, annunciò che ai denti dei ratti il fluoro faceva molto bene, e che le modifiche strutturali dello smalto osservate nel 1925 non solo non erano un indizio di debolezza dentale, ma, tutto al contrario, di resistenza dei denti alla carie.

Il Mellon Institute era la sede della Air Hygiene Foundation, una fondazione finanziata dalla grande industria chimica e metallurgica: Johns-Manville, Westinghouse, Monsanto, U. S. Steel, Union Carbide, Aluminum Company of America (ALCOA), Du Pont ecc. Il banchiere Andrew W. Mellon, segretario del Tesoro dal 1921 al 1932, e uno dei principali azionisti della ALCOA, ne era stato il fondatore. La Air Hygiene Foundation finanziava ricerche che supportassero la posizione di quelle industrie in materia di inquinamento ambientale – cioè ricerche che privassero di basi scientifiche le richieste di risarcimento per malattie lavorative da parte di operai, e per danni alla salute o alla proprietà da parte di soggetti che abitavano o lavoravano nelle vicinanze degli stabilimenti (in particolare contadini e allevatori) per esempio, al Mellon Institute si fecero ricerche intese a minimizzare le pericolosità dell'amianto ancora alla fine degli anni '60.

Che il collegamento tra denti e fluoro non fosse venuto per caso in mente a Cox, fu ciò che egli stesso successivamente raccontò. Nel settembre 1935 aveva presentato a un incontro della sezione di Pittsburgh dell'American Chemical Society i risultati di uno studio consistente nell'esaminare gli effetti sulla salute dentale di ratti della somministrazione di un estratto del latte, detto liquore XXX. Aveva riportato che si era notato un certo beneficio. All'incontro era presente il direttore di ricerca dell'ALCOA, Francis C. Frary, il quale aveva suggerito a Cox di verificare se questi risultati positivi non fossero dovuti al contenuto di fluoro del liquore XXX.

Cox aveva ottime ragioni per non lasciar cadere nel vuoto le parole di Frary (in particolare il fatto che il suo stipendio era pagato proprio dall'ALCOA), e nel 1937 pubblicò i risultati della sua nuova ricerca, che confermavano pienamente il suggerimento. Appena un anno dopo, Cox non si peritò di affermare, sul *Journal of the American Medical Association*, che ormai ogni dubbio era stato fugato, e che l'utilità del fluoro per la salute dei denti era "provata" – con buona pace dei colleghi della Johns Hopkins e, soprattutto, di Roholm.

Esperimenti su umani e interessi industriali

Un aspetto interessante della storia dei benefici presunti del fluoro è che non ci si accontentò di esperimenti su

animali. Nell'aprile 1944 il settimanale *Time* riferiva: "La settimana scorsa si è venuto a sapere che si metterà alla prova il fluoro trattando intere città come cavie", e profetizzava che con l'acqua potabile fluorizzata i dentisti sarebbero presto rimasti disoccupati!⁴⁴

Gli esperimenti riguardarono due coppie di città: 1) Grand Rapids (Michigan) e Muskegon; 2) Newburgh (New York) e Kingston. La seconda città in ogni coppia era vicina alla prima e fungeva da controllo. L'esperimento 1), diretto da H. Trendley Dean ("il padre della fluorizzazione", ma che appena tre mesi prima aveva avanzato al riguardo, in forma riservata, serie perplessità sulla sicurezza per la popolazione 'cavia'),⁴⁵ cominciò il 25 gennaio 1945; il 2), diretto da David B. Ast, cominciò il 2 maggio dello stesso anno. In pratica si trattava di confrontare lo stato di salute – non solo dentale! – dei bambini delle città "fluorizzate" con puro sodio fluoruro verificandolo periodicamente per dieci anni, con quello dei bambini dell'altra città. In realtà a questi esami medici era interessato un soggetto che abbiamo già avuto modo di incontrare: la dirigenza del Progetto Manhattan. Uno dei suoi principali responsabili, il chimico di Harvard James Conant (che era anche il consigliere scientifico di Roosevelt), aveva promosso segretamente nel gennaio 1944 un grande convegno a New York sul *metabolismo del fluoro*...

Ai dirigenti dell'industria nucleare non importava certo prevenire la carie dentale dei comuni cittadini, ma piuttosto conoscere gli effetti su tutto l'organismo, e sulla psiche, dell'esposizione cronica dei propri operai e dei cittadini ai fluoruri. Gli esperimenti di Grand Rapids/Muskegon e di Newburgh/Kingston permettevano appunto con una certa approssimazione di fare questo – senza insospettire le popolazioni. Inoltre risultati favorevoli, oppure opportunamente edulcorati al momento di renderli di pubblico dominio, avrebbero protetto da richieste di enormi risarcimenti l'industria nucleare e le altre ad essa collegate.

A coordinare il lavoro di monitoraggio sanitario fu chiamato Harold Hodge, dell'università di Rochester, che era dal 1943 il direttore della divisione di farmacologia e tossicologia del Progetto Manhattan. Il 1° maggio 1946 Hodge scriveva al responsabile sanitario del Progetto:

Potrebbe essere utile tentare di contrastare la paura locale dei fluoruri da parte dei residenti delle contee di Salem e di Gloucester per mezzo di conferenze sulla tossicologia del fluoro e forse sull'utilità del fluoro per la salute dentale?⁴⁶

Per capire la caratura morale del personaggio, che conquistò nel dopoguerra un prestigio scientifico e accademico senza pari nel suo settore, basterà menzionare che fu lui a supervisionare dal 1945 agli anni 1950 gli esperimenti di iniezione di uranio e plutonio in pazienti ignari di ospedale, sia a Rochester che a Boston.⁴⁷

Sappiamo che a Rochester esperimenti dello stesso tipo furono fatti anche con composti del fluoro.⁴⁸

Il 1° giugno 1950 – cioè con un anticipo di *cinque anni* rispetto alla fine prevista per l'esperimento – il Public Health Service si dichiarò a favore della fluorizzazione dell'acqua potabile sulla scorta dei risultati ottenuti, che avrebbero mostrato una riduzione delle carie dentali del 65% a Newburgh rispetto a Kingston.

Questa fretta può spiegarsi alla luce di quanto emerso dai documenti desegretati della commissione Paley, sopra citata. Durante i suoi lavori era stata messa in evidenza la precarietà delle riserve di fluorite negli Stati Uniti, e l'importanza di ricavare il fluoro, in alternativa, dagli enormi giacimenti di fosfati naturali in Florida, dove appunto era attiva una grande industria – l'International Minerals and Chemical Corporation – che produceva superfosfato come fertilizzante. Il fosfato naturale contiene fluoro per il 3-4%, oltre a tracce di altri elementi, tra cui l'uranio. L'industria si disse disponibile a ricavare fluoro (come sodio fluosilicato) e anche uranio dalle proprie scorie, mentre senza una contropartita adeguata avrebbe continuato a disperderle e a limitarsi a dare battaglia legale nelle tante cause per danni che le venivano intentate da contadini, allevatori e comunità locali. Il compromesso tra industria dei fosfati e governo degli Stati Uniti potrebbe essere stato, appunto, *la concessione di eliminare le scorie più 'difficili' grazie alla fluorizzazione delle reti idriche pubbliche*.

A questo punto dell'articolo spero che l'ultima ipotesi appaia meno incredibile di quanto sarebbe stata prima, ma è comunque opportuno puntellarla con ulteriori elementi di fatto: 1) attualmente l'acido fluosilicico (non il sodio fluoruro dei primi esperimenti!) con cui si fluorizza l'acqua delle reti idriche pubbliche statunitensi è per il 90% scarto industriale proveniente, appunto, dalle ciminiere dell'industria dei fosfati della Florida, e 2) nel 1983 una dirigente della Environment Protection Agency ha definito questo sistema come

*una soluzione ambientale ideale a un annoso problema. [...] Recuperando acido fluosilicico dalla fabbricazione di fertilizzanti, si minimizza l'inquinamento di acqua e aria, e gli acquedotti hanno a disposizione una fonte a basso costo di fluoruri.*⁴⁹

Una soluzione così "ideale" che non c'è ragione neppure di dissimularla, a quanto pare, ma che ovviamente dipende e tuttora dipende dalla possibilità di sostenere a oltranza l'innocuità da un lato e l'utilità dall'altro della fluorizzazione dell'acqua potabile...

Proteste popolari

La reazione del pubblico alle campagne di fluorizzazione non tardò a trasformarsi in protesta, non appena le informazioni sulla tossicologia dei fluoruri ricevettero

maggior diffusione, grazie anche all'impegno di professionisti come George L. Waldbloot, medico e studioso del Michigan, nonché vicepresidente dell'American College of Allergists, che sottolinearono sia i rischi sia la mancanza di prove soddisfacenti dei presunti benefici del provvedimento.

Il primo referendum in materia si tenne il 19 settembre 1950, in un paese del Wisconsin, Steven's Point, dove la fluorizzazione dell'acquedotto era in corso da 5 mesi. I "NO" vinsero per 3.705 a 2.166. Al dicembre 1955 risultarono celebrati 231 referendum, con un po' più della metà (127) degli esiti contrari, come a Seattle e a Cincinnati.

La lobby dei fluorizzatori ricevette un impulso importante da due articoli di Hodge, pubblicati nel 1953 e 1954, e resi ancora più visibili dalla sua testimonianza al Congresso, nel 1954, secondo la quale:

Anche se tutti i fluoruri ingeriti nell'acqua potabile (1 parte per milione) in una vita fossero immagazzinati nello scheletro, non si avrebbe alcun danno. [...] I rischi sanitari non giustificano la dilazione della fluorizzazione dell'acqua.⁵⁰

Perché un danno si verificasse, secondo Hodge, ci sarebbero voluti dai 20 agli 80 mg al giorno per 10 o 20 anni. Queste cifre fecero testo fino a pochissimi anni fa⁵¹ – anche dopo che Hodge stesso nel 1979 aveva dimezzato la stima delle quantità tossiche sostenendo che anche 10mg di fluoruri al giorno potevano causare la fluorosi scheletrica.

È probabile che sia i risultati circa le percentuali di carie in meno, sia quelli riguardanti l'assenza o trascurabilità di effetti collaterali della fluorizzazione siano stati da Hodge ampiamente manipolati o censurati per favorire la causa della fluorizzazione, anche se è difficile dimostrarlo, in quanto tuttora importanti documenti restano inaccessibili.⁵² Resta il fatto che a Kingston, dove la fluorizzazione non è mai stata permessa, la percentuale di carie tra bambini è pressappoco identica a quella di Newburgh (in accordo con una tendenza osservata in generale, vedi oltre), mentre quella di fluorosi dentali è stata sempre superiore a Newburgh.⁵³

Altri ricercatori, tra cui primeggiarono il già citato Robert Kehoe e Edward Largent, del laboratorio Kettering a Dayton, Ohio, si adoperarono negli anni 1950 per assolvere il fluoro anche da ogni responsabilità nelle malattie lavorative, contraddicendo i risultati di Roholm. Sono stati trovati documenti che mostrano che i due erano perfettamente consapevoli del fatto che le assicurazioni che diffondevano erano menzognere.⁵⁴

Nel contempo, i dentisti e altri scienziati che assumevano posizioni critiche sul tema, sono stati fatti oggetto di intimidazioni e molestie di vario tipo, come i casi precedentemente discussi in questo articolo potevano farci anticipare.⁵⁵

Nelle conclusioni di una revisione sistematica apparsa nel 2000 leggiamo:

Dato il livello di interesse che circonda la questione della fluorizzazione dell'acqua pubblica, è sorprendente trovare che poca ricerca di alta qualità sia stata intrapresa.⁵⁶

La ricostruzione precedente sarà stata probabilmente sufficiente a diminuire la sorpresa nel lettore.

Lo stato attuale del dibattito

La fluorizzazione è un argomento tuttora controverso nei paesi in cui la si pratica, ma la posizione dei "fluorizzatori" si può dire essere arrivata al suo minimo storico di credibilità, anche alla luce delle devastanti rivelazioni recenti di cui si è data una breve sintesi sopra.

Anche a una prima valutazione una tale misura sanitaria non può che suscitare gravissimi dubbi: come può farsi una stima di consumo giornaliero di acqua che sia *applicabile a tutta una popolazione*, quando è evidente che tale consumo varia moltissimo secondo le caratteristiche dell'individuo e il suo stile di vita? E l'assunzione complessiva di fluoro (e quindi anche l'eventuale superamento della soglia di tossicità) non dipende anche dagli altri cibi introdotti con l'alimentazione, nonché dalle condizioni di salute individuali, in particolare dalla funzionalità renale?⁵⁷ È sicuramente ironico e significativo che in un momento in cui la farmaceutica è diventata anche *ufficialmente* consapevole della necessità di medicinali individualizzati (cfr. sezione 1), in alcuni paesi *si somministrano a tutte dosi ipotetiche* di un elemento chimico *che non è mai stato dimostrato essere un nutriente essenziale*. La considerazione degli aspetti etico-giuridici di tale provvedimento (classificabile come trattamento medico non terapeutico, sprovvisto di adeguate prove di efficacia ed erogato senza consenso informato) può solo aggravare il bilancio.⁵⁸

La fluorosi dentale tra i bambini statunitensi è un grosso problema sanitario. Secondo i Centers for Disease Control and Prevention (CDC) colpisce il 32% di loro. (In alcune città si arriva al 75%!.)⁵⁹

Nel 1999 e ancora nel 2001 i CDC hanno finalmente ammesso, in contrasto con la linea tenuta per mezzo secolo precedente, che il meccanismo protettivo del fluoro è topico e non sistemico. Numerose altre autorità hanno espresso la stessa posizione.

Diversi studi clinici hanno messo in evidenza rischi connessi all'assunzione 'a vita' di fluoro attraverso l'acqua potabile, che vanno dalla maggiore fragilità delle anche alla maggiore frequenza di tumori ossei. Uno studio apparso nel 2006 e derivato da una tesi di dottorato,⁶⁰ ha rilevato tra l'altro un aumento di 5-7 volte del rischio di osteosarcomi (un tumore spesso fatale) nei giovani in corrispondenza col consumo regolare di acqua fluorizzata

dal sesto all'ottavo anno di età. (Il relatore della tesi, in rapporti di lavoro con la Colgate, è stato accusato di aver cercato per anni di non far pubblicare il lavoro della dottoranda in questione).⁶¹

Inoltre, se si confrontano i paesi che hanno adottato la fluorizzazione con quelli che non l'hanno fatto, si fa la scoperta che la quantità di denti cariati, mancanti o con otturazioni (DMFT) è declinata in maniere simili, come è chiaro dal diagramma riprodotto di seguito.⁶²

Adirittura si danno pure casi in cui località dove c'è stata per decenni la fluorizzazione presentano una salute dentale peggiore che dove non c'è mai stata.⁶³

Uno degli ultimi bilanci in materia, uno studio apparso su *BMJ* (ex *British Medical Journal*), ha confermato:

Sebbene la prevalenza di carie vari tra i paesi, i livelli sono caduti notevolmente ovunque negli ultimi tre decenni, e i tassi nazionali di carie sono ora universalmente bassi. Questa tendenza è avvenuta *indipendentemente dalla concentrazione del fluoro nell'acqua e dall'uso di sale fluorizzato*, e probabilmente riflette l'uso di paste dentifrice fluorizzate e altri fattori, compresi forse aspetti dell'alimentazione.⁶⁴

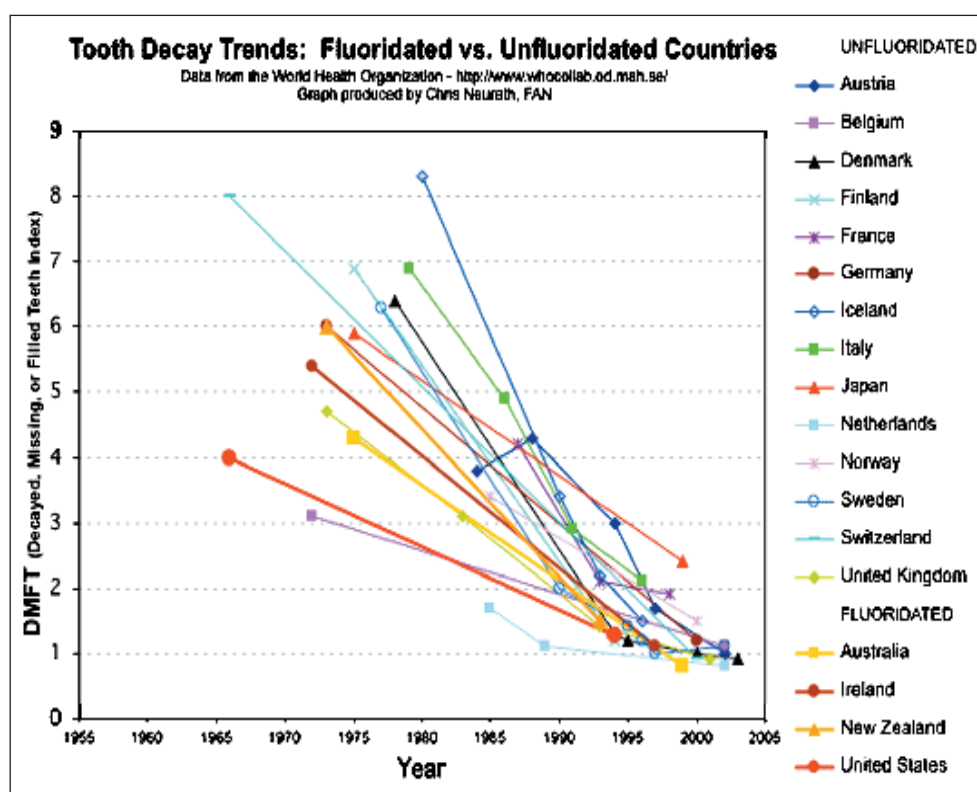
Questo bilancio sottolinea pure che la qualità degli studi sulla sicurezza della fluorizzazione è bassa, che quelli pubblicati sono "insufficienti ad escludere effetti [avversi] se non i più grossi", e che le popolazioni che si propongono di accettare la fluorizzazione dovrebbero essere consapevoli che allo stato attuale delle conoscenze non si possono escludere "piccoli ma importanti rischi (specialmente per condizioni croniche)".

Ovviamente nemmeno analisi di questo tipo sono sufficienti a far ammettere schiettamente l'errore ad una classe dirigente scientifica che sulle campagne di fluorizzazione ha costruito un rapporto privilegiato con il potere politico ed economico. Così, un editoriale non firmato della famosa rivista medica *The Lancet* pubblicato all'inizio di quest'anno, e dedicato appunto alla salute del cavo orale, recita:

L'uso quotidiano di fluoruri è l'approccio più efficace rispetto ai costi e di più provata efficacia per ridurre la carie. La fluorizzazione dell'acqua o del sale sono possibili approcci per un'intera popolazione, ma la loro implementazione dipende dallo sviluppo e dalle infrastrutture del paese, come anche dalla volontà politica e dall'accettazione della comunità. Promuovere l'uso quotidiano della pasta dentifricia al fluoro è una strategia più realistica ma il suo costo proibisce un uso diffuso in molti paesi a reddito medio-basso.⁶⁵

Come si vede, l'editorialista usa una certa cautela nell'esaltare l'importanza della fluorizzazione, ma è difficile esonerarlo dall'accusa di reticenza e disinformazione. Alcune settimane dopo la rivista ha pubblicato commenti divergenti, ed è significativo che il giusto rimprovero contenuto in uno di essi, che richiama la necessità di prove prima di rilanciare campagne di fluorizzazione, sia tranquillamente accostato a un commento elogiativo proprio per il riferimento alla fluorizzazione dell'acqua e del sale, e a un altro a nome della Associazione Internazionale per la Ricerca Dentale, che difende l'onore degli odontoiatri i quali non avrebbero colpe in materia di prevenzione della carie, avendo "instancabilmente appoggiato" la fluorizzazione di acqua e sale...⁶⁶ Insomma, *The Lancet* ha capito che la fluorizzazione ha gli anni contati, almeno nei paesi occidentali, e si prepara a ritirare il suo appoggio, ma lo fa con tutta la circospezione che la gravità del caso (includere le ricadute sull'immagine pubblica della scienza) richiede.

In conclusione, alla luce di quanto abbiamo visto in tutto l'articolo è difficile dire se la fluorizzazione dell'acqua sia stata la più grande frode scientifica mai perpetrata, come è stato autorevolmente detto,⁶⁷ penso, comunque, che in sede storica non le sarà negata una posizione più che onorevole in classifica.



4. UNO SCHEMA COMUNE

Nelle vicende che abbiamo descritto si può distinguere uno schema comune in tre fasi.

Fase 1. *Una tecnologia che si controlla solo molto parzialmente viene introdotta in qualche settore.*

Le autorità (in complicità più o meno diretta con l'industria che da quella tecnologia si ripromette nuovi e spesso enormi profitti) assumono subito una posizione tranquillizzante in merito, offrendo a conforto della innocuità di quella tecnologia i pareri di diversi consulenti scientifici. L'impostazione generale è: tutto è innocuo fino a che sia dimostrato il danno in maniera dichiarata convincente da chi dovrà risarcirlo.

Fase 2. *Ben presto però sorgono dubbi circa la sua innocuità, e qualche studioso comincia ad occuparsi sistematicamente della questione.*

Da queste ricerche – le prime di fatto che prendano sul serio la possibilità di effetti nocivi – emerge un giudizio più o meno netto sui rischi di quella tecnologia (per gli utenti, per i lavoratori o per altri soggetti esposti).

Fase 3. *A questo punto le autorità e l'industria reagiscono rapidamente e duramente: da un lato boicottano gli scienziati che sostengono la tesi del rischio, bloccandone la carriera, sospendendone i finanziamenti o addirittura imbastendo una campagna diffamatoria; dall'altro mobilitano i media e commissionano ricerche intese a confutare quella tesi e a confermare la versione ufficiale.*

È la fase 3 che ora ci interessa: come si può riuscire a sostenere, presentandolo come verità scientifica, il contrario del vero, e questo non incidentalmente e per breve tempo, ma sistematicamente e per decenni?

La pseudoscienza della sperimentazione animale

Non c'è dubbio che la struttura gerarchica della comunità scientifica e i rapporti dei vertici di questa con l'industria e/o l'esercito svolgono un ruolo decisivo nel permettere che tesi scientifiche degne di considerazione siano invece escluse da ogni genuino dibattito e fatte oggetto, insieme ai loro autori, non di critica ma di calunnia o censura. L'efficienza di questi sistemi di repressione della 'devianza' nella comunità scientifica è un dato di fatto innegabile, ampiamente illustrato nell'esposizione precedente.

Tuttavia la politica di potere nella comunità scientifica si ammantava di solito di giustificazioni che abbiano almeno l'apparenza della "scientificità". Se in effetti si studiano in maniera più ravvicinata i casi che abbiamo

discusso, si scopre una caratteristica ideologica che tutti condividono, e che riguarda direttamente la ricerca scientifica condotta in campo biomedico.

La caratteristica è che in tutti questi casi il riconoscimento della tossicità o cancerogenicità di una sostanza o agente è stato *ritardato, confuso o altrimenti impedito da un mito metodologico*: quello della sperimentazione animale come dimostrazione scientifica.⁶⁸

L'idea che un effetto non riprodotto su animali non potesse essere considerato accertato, nonostante gli studi epidemiologici e le osservazioni cliniche, è stata la principale arma dell'industria e dei governi per evitare che si lanciasse l'allarme su prodotti e tecniche di produzione vantaggiosi dal punto di vista dei profitti e/o della supremazia militare. Per esempio, nel 1924, mentre aumentava il conto delle vittime dell'incidente nello stabilimento di Bayway in New Jersey, il Bureau of Mines informava i lettori dei giornali che "dopo lunghi esperimenti sui gas di scarico" aveva accertato che il piombo tetraetile nella benzina non era rischioso per la salute pubblica. Ovviamente si trattava di esperimenti su animali.⁶⁹

Passando al cloruro di vinile, quando Pier Luigi Viola della Solvay rende noti al congresso di Houston i suoi risultati, egli si affretta a precisare: "Non si possono estrapolare dal modello sperimentale all'uomo implicazioni riguardanti la patologia umana". Questa affermazione, naturalmente, è corretta in linea del tutto generale. Nel caso specifico, si può rilevare che la ghiandola di Zymbal – dove Viola ha trovato i carcinomi dei suoi ratti esposti al CVM – *nell'uomo non esiste nemmeno*. Anzi, non esiste in *nessun animale, se non appunto nei ratti e nei topi*.⁷⁰ Sentiamo la versione di Maltoni:

"Nel 1970 il prof. Viola riferisce per la prima volta che il cloruro di vinile produce nel ratto un tumore, raro negli animali non trattati, e cioè il carcinoma di una ghiandola sebacea localizzata nel condotto uditivo esterno (ghiandola di Zymbal). Col mega progetto iniziato nel 1971 e che comprenderà circa 7000 animali, nel Centro di ricerca sul cancro di Bentivoglio, diretto dal professor Maltoni, viene dimostrato in maniera inconfutabile che il cloruro di vinile è un agente cancerogeno forte e multipotente, cioè capace di provocare tumori in vari organi e tessuti, sia quando inalato, sia quando somministrato per via orale [...]".⁷¹

In realtà, ciò che questi studi – che peraltro, come abbiamo visto, i 'coraggiosi' studiosi in questione furono attenti a non pubblicizzare tra i diretti interessati, cioè i lavoratori del CPV – riuscirono a fare fu di permettere che si ignorassero le evidenze epidemiologiche che avevano stabilito, *già all'inizio degli anni sessanta*, la cancerogenicità sugli umani.⁷²

Analogamente, a permettere che si ridicolizzassero i risultati della Stewart furono le radiografie su animali gravidi, le quali non producevano i tumori nei feti che 'avrebbero dovuto' (?) esserci.⁷³ Bross ha scritto senza mezzi termini:

Basti dire che la ricerca sui rischi di mutagenesi fatta su animali è una frode scientifica. Esse [le agenzie] finanziano generosamente la ricerca fraudolenta perché dà loro quello che vogliono – *grossolane sottostime dei rischi effettivi che possano essere presentate ai media e al pubblico "nel nome della scienza"*.⁷⁴

Quanto ai campi elettromagnetici a bassa frequenza, anche la IARC giudica l'evidenza di cancerogenicità sugli animali come "inadeguata", il che significa semplicemente che gli esperimenti sugli animali intesi a produrre tumori per mezzo dell'esposizione a campi elettromagnetici ELF sono stati, nel complesso, un fallimento (l'ennesimo da aggiungere a una lunga lista).

È importante notare che le riserve della IARC nell'inserire nel suo gruppo 2B – invece che 2A – i campi magnetici ELF si fondano in buona misura *proprio sull'adozione della sperimentazione animale come criterio*; nel "Preambolo" (cap. 12) alla serie di monografie leggiamo infatti:

Gruppo 2B: L'agente (mistura) è un possibile cancerogeno per gli umani.

La circostanza dell'esposizione comporta esposizioni che sono possibili cancerogeni per gli umani.

Questa categoria è usata per agenti, misture e circostanze di esposizione per cui c'è una *evidenza limitata* di cancerogenicità negli umani, e una *meno che sufficiente evidenza di cancerogenicità* negli animali da esperimento.⁷⁵

Invece il gruppo 2A, quello dei "probabili cancerogeni", richiede, tranne che "eccezionalmente", che alla "limitata" o anche "inadeguata" evidenza negli umani *si accompagni una "sufficiente" evidenza negli animali*.

Con queste definizioni è possibile, come è ormai ben noto, prostrarre indefinitamente gli studi sugli animali finché le prove del danno sugli uomini non avranno raggiunto, per quantità e gravità, un livello tale da non poter più essere sottovalutate; a questo punto, emergeranno anche 'conferme' sugli animali, peraltro imprevedibili e ambigue prima che si sapesse il risultato da ottenere.⁷⁶

Un discorso analogo può farsi per i fluoruri, che hanno contro il loro uso nel trattamento dell'acqua potabile una quantità di prove sugli umani perfettamente sufficiente, oltre che ragioni di buon senso già da sole conclusive (cfr. par. finale della sez. 3). Naturalmente è vero che la segretazione per decenni di alcune di queste prove, così come l'alterazione dei risultati da parte di scienziati senza scrupoli hanno reso per alcuni aspetti il

quadro più confuso di quanto sarebbe stato altrimenti. Comunque, il risultato della fiducia ufficiale accordata alla vivisezione è che, nonostante già nel 1975 secondo stime governative circa 350.000 operai in 92 diversi ruoli si trovavano esposti ai fluoruri negli Stati Uniti,⁷⁷ i livelli di sicurezza ancor oggi in vigore per i fluoruri nell'aria degli ambienti lavorativi sono basati su 1) esperimenti umani eseguiti da Largent (su sé stesso, suo figlio, sua moglie e tre suoi aiutanti), e da lui pubblicati in maniera selettiva, come oggi si sa, e 2) esperimenti condotti su ratti nel 1909.⁷⁸ E le percentuali di concentrazione di fluoro nelle ossa di persone che vivono in aree con acqua fluorizzata sono stimate, dalla Agency for Toxic Substances and Disease Registry, sulla base dei dati ottenuti su ben... 5 (cinque!) "persone di età compresa tra i 64 e gli 85 anni".⁷⁹

Un fenomeno simile – in particolare la sottovalutazione e l'analisi scadente e limitata dei dati relativi a lavoratori e cittadini esposti – si è verificato in molte altre circostanze, e attualmente si verifica nel caso degli OGM,⁸⁰ dei cellulari, della tecnologia WLAN (Wi-Fi)⁸¹ ecc.

Il caso dell'amianto è ancora più paradossale, dato che la certezza dei suoi danni sull'uomo non lasciò mai spazio a seri dubbi se non a chi aveva un interesse costituito nel negare l'evidenza. E quale mezzo più efficace a tale scopo che eseguire esperimenti su animali?

I primi esperimenti su ratti esposti a polvere di amianto risalgono al 1911, e di lì in poi si ebbe la solita sequenza di risultati contraddittori. Negli anni 1930 l'amianto fu dichiarato innocuo, sulla base di test su animali; si trovò poi che il crisotilo era tossico per i polmoni delle cavie ma non dei conigli; nel 1931 e ancora nel 1951 si scoprì che, una volta cessata l'esposizione, le lesioni al polmone degli animali da laboratorio regredivano (l'esatto contrario di quanto accade nell'asbestosi umana); fino agli anni 1960 il fallimento di tentativi di indurre cancro in animali con polvere di amianto fu presentato come una buona ragione per dubitare della sua cancerogenicità nell'uomo.⁸²

In un articolo del 1965 pubblicato su un numero monografico degli annali della National Academy of Sciences di New York si legge:

In contrasto con l'associazione statistica tra esposizione ad amianto e sviluppo di cancro nell'uomo, una vasta letteratura di studi sperimentali non è riuscita a fornire una qualsiasi precisa prova di induzione di tumori maligni in animali esposti a varie varietà e preparazioni di amianto per inalazione o iniezione intratracheale.⁸³

Gli stessi autori sottolineano la difficoltà in generale di desumere la cancerogenicità umana di una sostanza a partire da prove su animali dando il seguente istruttivo esempio:

In esperimenti riportati da uno di noi e associati, ci vollero 1373 giorni per indurre il cancro in scimmie *Rhesus* mediante un derivato del petrolio fortemente cancerogeno, che lo provocava in 411 giorni in conigli e in 70 giorni in topi. *Lo stesso materiale non provocava cancro in test con ratti o cavie*, un'illustrazione di un altro aspetto dei test di cancerogenicità, cioè la variazione nella suscettibilità tra le differenti specie.⁸⁴

Un altro caso importante di sostanza cancerogena su cui gli esperimenti su animali hanno avuto e, paradossalmente, continuano ad avere un effetto ritardante nel senso anzidetto è il benzene.

Benzene

Che il benzene⁸⁵ sia fortemente tossico per il midollo osseo lo si sa dal 1897, quando furono pubblicati rapporti in Svezia e in Francia che documentavano l'insorgenza di seri disturbi in lavoratori esposti ad esso.

La leucemia provocata dal benzene fu descritta in uno studio del 1928.

Nel 1977, a confutazione di dati sugli *umani che mostravano un aumento del rischio di leucemia che andava da 5 a 10 volte*, un tossicologo obiettò in una seduta della Occupational Health and Safety Administration (OSHA) statunitense che il benzene non poteva essere un cancerogeno umano, dato che non causava cancro... negli animali da laboratorio.⁸⁶

Attualmente, secondo il repertorio della IARC, le prove a favore della cancerogenicità del benzene ottenute sugli animali restano "limitate" (mentre quelle ottenute sugli umani sono giudicate, come ci si può immaginare, "sufficienti").⁸⁷

Nel luglio 1980 la Corte Suprema degli Stati Uniti ha emesso una sentenza (detta "Decisione del Benzene") secondo cui prima che la OSHA possa fissare un canone permanente per l'esposizione lavorativa a una qualsiasi sostanza tossica, deve poter indicare una soglia al di sopra della quale sussisterebbe un "rischio significativo".⁸⁸ Questa sentenza ha avuto l'effetto di rallentare notevolmente l'attività della OSHA, che si è dispersa in complesse analisi relative alle diverse esposizioni a una certa sostanza – purtroppo con la vivisezione a svolgere il suo tipico ruolo. Uno studioso ha così descritto la situazione:

Anche se sulla superficie tali analisi possono sembrare appropriate, sono diventate ingombrate da ulteriori analisi che prendono in considerazione i meccanismi per mezzo dei quali le sostanze da regolamentare possono causare cancro.

Poiché l'esatto meccanismo con cui una qualsiasi sostanza causa cancro (compreso il benzene che è stato studiato per decenni) non è stato identificato [no-

nostante gli innumerevoli esperimenti su animali fatti da un secolo a questa parte nella cosiddetta "ricerca di base" (NdC)], si perde tempo in speculazioni e dispute su varie ipotesi indimostrate sulla causazione del cancro. Molte altre questioni si sono aggiunte al dibattito sulle procedure di valutazione di rischio, come quella se la specie più appropriata da usare quando non sono disponibili dati umani sia il topo, il criceto o il ratto.

Poiché la OSHA è richiesta di rivedere e commentare tutti i possibili meccanismi del cancro, l'appropriatezza della specie ecc., l'intero processo di "valutazione di rischio" ha creato ulteriori anni di ritardi nella definizione dei canoni.⁸⁹

I dati sugli umani permetterebbero di emanare in tempi brevi norme basate su "precauzioni ragionevoli", ma la sperimentazione animale, mascherata come metodologia rigorosa e scientifica e capace di precise valutazioni quantitative del "rischio significativo", continua a far perdere anni – e vite umane. Inutile dire a chi può far comodo questo stato di cose.⁹⁰

Conflitti di interesse

A questo proposito va notato che anche l'enfasi sull'importanza di grandissimi campioni umani prima di decretare su base statistica la pericolosità di un'esposizione è essa stessa fuori luogo.

Quando ci si chiede come mai la scienza sanitaria in Germania riuscì a individuare con tanto anticipo l'azione cancerogena di fumo di tabacco e amianto (ottenendo che il governo emanasse opportune normative in uno dei periodi più bui della storia tedesca!) si scopre l'essenziale ruolo che in essa ricopriva l'accurata osservazione clinica e anatomo-patologica *anche ristretta a pochi casi*.

Che questo tipo di analisi sia stato irrimediabilmente superato dai moderni metodi statistici è un'opinione che maschera come nuovo livello di raffinatezza metodologica ciò che è in definitiva una scelta politica.

L'autore di un libro fondamentale sulla scienza medica sotto il nazismo racconta di averne parlato alla fine degli anni 1990 con Doll e che questi ridicolizzò la pretesa del patologo tedesco Martin Nordmann, nel 1938, di aver dimostrato il legame tra tumore al polmone ed esposizione all'amianto sulla base dell'esame di due casi (e sullo sfondo di una manciata di altri casi precedentemente analizzati nella letteratura).⁹¹

Le ironie del famoso e onorato epidemiologo suonano meno divertenti oggi che è accertato che egli non si fece scrupolo di diventare un ben pagato consulente dell'industria dell'amianto e del cloruro di vinile (Turner & Newall e Monsanto, rispettivamente), relazioni professionali che però si guardò bene dal divulgare.⁹²

Argomenti di dubbio valore

Purtroppo contributi critici altrimenti solidi peccano proprio perché alla loro lista di ragioni ritengono di dover aggiungere risultati di esperimenti su ratti, cani, gerbilli ecc., secondo loro non adeguatamente valorizzati.⁹³

Credo che dietro questa strategia argomentativa ci sia una erronea concezione del cosiddetto “peso dell’evidenza”, che fa supporre che *più prove* rafforzino comunque una causa rispetto alle sue rivali. In realtà se a buoni argomenti si aggregano prove controvertibili o addirittura spurie, il castello argomentativo ne esce *indebolito*, non rafforzato – e ciò vale anche sul piano dell’immagine del dibattito, in quanto gli avversari hanno buon gioco a concentrarsi sui dettagli delle prove più scadenti, dando così l’impressione al pubblico che la questione sia molto più indecisa di quanto sia in realtà. Né vale sottolineare che ricercatori che hanno ottenuto certi risultati su animali sono stati censurati o addirittura licenziati⁹⁴ (cosa che negli Stati Uniti è anche legata all’essere stata in vigore tra il 1958 e il 1996 la norma detta “emendamento di Delaney”).⁹⁵ Anche gli astrologi erano perseguitati dagli imperatori romani, e non certo perché questi ritenessero che le predizioni astrologiche erano portatrici di verità da tenere nascoste al popolo, bensì perché tali predizioni, valide o invalide che fossero, potevano in ogni caso avere *effetti politici* a loro avversi. D’altronde, erano ben pronti a sfruttare l’astrologia praticata da interpreti autorizzati come potente arma della propaganda.⁹⁶ *Mutatis mutandis*, esattamente lo stesso si può dire della vivisezione. Ciò risponde adeguatamente anche alla seguente osservazione:

Dove studi su animali sulle cause del cancro esistono, sono spesso accusati di essere irrilevanti per gli umani. Eppure quando studi di quasi identica concezione sono impiegati per forgiare nuovi trattamenti e terapie, le differenze fisiologiche tra animali e umani diventano di colpo insignificanti.⁹⁷

Verissimo – senonché l’antivivisezionismo incoerente e di comodo non è l’opposto del vivisezionismo, ma la sua *immagine speculare*. Che la ricerca medica e farmacologica sia largamente affidata ad esperimenti su animali non è una prova della validità di questi, ma uno dei principali ostacoli sulla via dell’emancipazione della ricerca in campo sanitario da dottrine incoerenti e di comodo.

Un’analisi recente di 27 revisioni sistematiche che esaminavano il contributo della vivisezione alla medicina ha concluso che delle 20 revisioni riguardanti il campo clinico solo *due* sembravano indicare un potenziale contributo positivo, e dei due casi uno era controverso; delle 7 revisioni riguardanti la tossicologia, “nessuna dimostrò chiaramente l’utilità dei modelli animali nella

predizione di esiti tossicologici umani, come cancerogenicità e teratogenicità”.⁹⁸

Il perdurare di questa metodologia arbitraria, fallace e obsoleta si spiega appunto con l’opportunità che essa fornisce di ‘provare’ qualsiasi cosa (su ordinazione, sia in senso lato che in quello letterale),⁹⁹ e in particolare di mettere in dubbio, in quanto *scientificamente insufficienti* (!), le evidenze disponibili sugli umani e derivate dall’osservazione in vitro,¹⁰⁰ e da quella clinica ed epidemiologica. Inoltre, senza la falsa rassicurazione della vivisezione, la notoriamente scadente sorveglianza delle autorità sanitarie sugli effetti di agenti biologici, chimici e fisici (inclusi farmaci e vaccini) *dopo* la loro immissione nei circuiti produttivi e commerciali avrebbe provocato molto più scandalo e protesta cittadina di quanto sia mai avvenuto. Insomma, la vivisezione è un importante ingrediente dell’oppio somministrato ai popoli dal sistema di potere.¹⁰¹

5. NOTE CONCLUSIVE

La discussione precedente ha mostrato come ci sia molto spazio nella ricerca scientifica per l’analisi critica da parte del laico, in quanto l’attività degli scienziati è intimamente legata a realtà che il senso comune permette di interpretare anche senza far uso di conoscenze specialistiche.

In particolare, penso che chi non abbia, delle vicende dell’ultimo mezzo secolo collegate alla scoperta e denuncia di fattori di rischio, una conoscenza storica equivalente pressappoco al contenuto di questo articolo, sarà difficilmente in grado di dare una valutazione ragionevole di situazioni analoghe attuali, *quale che sia la sua competenza specialistica in qualsivoglia branca della scienza*. Diciamolo chiaramente: il principale problema culturale che affligge il dibattito pubblico sulla scienza non è l’“analfabetismo scientifico” di cui i laici sono spesso opportunisticamente accusati. È l’*analfabetismo storico-epistemologico* dei professionisti.

Un altro insegnamento fondamentale è che non si può lasciare senza costanti controlli alle autorità e istituzioni scientifiche o mediche di provvedere al nostro benessere, o almeno di evitare l’aumento dei nostri mali, in quanto le forze sociali che condizionano l’attività degli scienziati sono molto intense – e l’interesse pubblico non è necessariamente una delle principali. Come abbiamo visto, l’esistenza e l’efficacia di queste forze non sono un’ipotesi (peraltro a priori plausibile sulla base delle analogie con altre comunità di lavoratori intellettuali), ma *un fatto storico documentato oltre ogni ragionevole dubbio in casi della massima gravità verificatisi, in particolare, negli ultimi decenni*.

E, altro fatto che non andrebbe mai dimenticato, gli scienziati coinvolti in operazioni di mascheramento dei rischi connessi al complesso militare-industriale *hanno goduto sempre, ovunque e costantemente della più completa impunità.*

Un processo come quello di Porto Marghera in cui sul tavolo degli imputati si trovassero non solo capitani di industria e loro dipendenti, ma scienziati mascheratori di rischi o reticenti non è mai stato celebrato. L'idea di un tale processo fa inorridire alcuni: da un lato l'incombere della minaccia giudiziaria paralizzerebbe il libero gioco della curiosità e della fantasia scientifiche, dall'altro sarebbe fuori luogo chiedere agli scienziati di rispondere delle loro dichiarazioni e delle loro reticenze, dato il carattere ipotetico e congetturale di tutta la scienza...

Il punto è che quando i pareri di uno scienziato vengono utilizzati per stabilire normative, cioè quando i risultati della ricerca, provvisori e fluidi, vengono *solidificati* in una legge dello Stato che decide il destino di generazioni di cittadini (per esempio, di operai esposti a un certo xenobiotico), il modo in cui lo scienziato si rapporta a tale recepimento esorbita dall'ambito della buona o cattiva condotta scientifica, invadendo necessariamente quello della responsabilità giuridica.

Per esempio, uno scienziato che, godendo di una posizione influente grazie a nomine politiche, finge di ignorare l'esistenza di pareri qualificati contrari al suo non facendosi scrupolo di presentarsi come portatore della Verità Scientifica (cfr.: "Io dico quello che dice la scienza"), dovrebbe subire severe misure disciplinari e, se le conseguenze dell'adozione del suo parere si rivelassero negative, essere perseguito a norma di legge.

Un'altra osservazione riguarda la valutazione della ricerca scientifica. La popolarità di un filone di ricerca dipende dall'adesione che i suoi presupposti riscuotono tra i professionisti del settore, e ciò può essere largamente l'effetto di *restrizioni istituzionali* (sull'accesso ai fondi, alle pubblicazioni, all'avanzamento di carriera) piuttosto che del libero convincimento dei ricercatori. Gli episodi ricostruiti mostrano che un consenso realizzato con tali mezzi può fuorviare la scienza per tempi lunghissimi, anche in settori in cui ne derivano gravi danni sociali. Una valutazione della ricerca che si basi su parametri che misurano essenzialmente il *grado di conformismo* della comunità scientifica (come è il caso del più noto di questi parametri, l'indice di impatto) contribuisce ad alimentarci un clima malsano di asservimento alla gerarchia, e a scoraggiare la libertà di giudizio e di critica, così essenziali alla fioritura di una scienza degna del nome e meritevole di supporto pubblico.

Gli studiosi del fenomeno "scienza" hanno dedicato po-

chissima attenzione alla maniera in cui la stessa formazione degli scienziati tende a produrre professionisti unilaterali, obbedienti e con scarsa consapevolezza sociale.¹⁰² La "valutazione" di cui oggi tanto si parla come del vero rimedio per i mali dell'università, può facilmente tradursi in uno stratagemma per rendere ancora più rigido questo profilo socio-psicologico, a beneficio di chi voglia utilizzare le istituzioni della ricerca a fini di profitto privato.

Infine, nel parlare di 'scienza' dobbiamo stare attenti a non ritenere che ciò che va sotto tale augusto nome sia sempre veramente tale – cioè rispettoso della tradizione che ha dato al sapere scientifico una posizione in qualche misura giustamente privilegiata. Il tipo di analisi che ci induce a dubitare delle profezie del cartomante può essere applicato utilmente – e anzi, *deve esserlo* – anche a ciò che fanno i professionisti della scienza.

Note:

[#] La prima parte dell'articolo è apparsa su *Biologi Italiani*, febbraio 2009, pp. 15-35.

¹ Casson, Bruni 2004; Morris 1998.

² Cit. in Rabitti 1998, pp. 56-7.

³ "Che il CVM causasse il cancro i lavoratori lo seppero solo a seguito di notizie giornalistiche e sindacali del 1974" (Casson, Bruni 2004).

⁴ Nel recente libro del pubblico ministero al processo del Petrochimico si trova un passo che mostra come la lealtà di Maltoni agli interessi industriali sia durata molto oltre quello che ci si sarebbe potuto aspettare: "Mi tornano alla mente i primi incontri avuti con Cesare Maltoni nel mio ufficio di Venezia, sopra piazza San Marco [...]. Parlava, Maltoni, parlava. Gesticolando e con la sua irrefrenabile cadenza bolognese. Io volevo i documenti, le carte; ma lui parlava sempre. Mi raccontava dei suoi esperimenti, dei tempi lunghi, delle difficoltà incontrate nei vari anni. La tabella del 17 ottobre 1972, quella che chiudeva il cerchio, quella che metteva con le spalle al muro chiunque, non l'aveva con sé. Così diceva. Me l'avrebbe mandata per posta, come ogni altro suo documento. Ma per poter entrare in possesso di tutte le sue 'carte' sul CVM, ho dovuto mandargli i militari della Guardia di Finanza per una accurata perquisizione" (Casson 2007, pp. 294-5).

⁵ Casson 2002, p. 161. La formula di conversione da ppm a mg/m³ è 1 ppm = 2,59 mg/m³ (per il CVM a temperatura ambiente).

⁶ Casson 2002, sottolineatura nell'originale.

⁷ Cit. in Rabitti 1998, pp. 17-8.

⁸ Rabitti 1998, p. 76.

⁹ Cit. in Rabitti 1998, p. 77.

¹⁰ Pirastu *et al.* 1991, cit. in Rabitti 1998, p. 77.

¹¹ Rabitti 1998, p. 79. L'autore di questo asserto, però, si contraddice subito dopo accusando l'ISS di "lontananza dalla realtà concreta", "eccessiva durata degli studi", "mancanza di rapporti reali con le persone oggetto dello studio", e infine di "risultati sterili, in ritardo rispetto agli stessi fini di tutela che si propongono, suscettibili di interpretazioni diverse". Proprio un lavoro egregio...

- ¹² Bortolozzo 1994
- ¹³ Rabitti 1998, p. 86.
- ¹⁴ Bortolozzo morirà l'anno dopo, il 12 settembre, travolto da un camion durante uno spostamento in bicicletta.
- ¹⁵ Cit. in Bettin, Dianese 2002, p. 123.
- ¹⁶ È falso anche che la Montedison abbia ottemperato alle normative in materia entrate in vigore in Italia nel 1974.
- ¹⁷ *Liberazione*, 22 gen. 2004, p. 10.
- ¹⁸ Vedi la raccolta di reazioni sul sito <PM2>. È il caso di aggiungere che il 20 febbraio 2006 era stata approvata in Italia una legge (la N. 46) che tra l'altro impedisce che il pubblico ministero a un processo possa appellarsi contro un'assoluzione; con la sentenza del 24 gennaio-6 febbraio 2007 la Corte Costituzionale ne ha dichiarato l'incostituzionalità per quanto riguarda proprio questo punto cruciale (<CAS>).
- Se questa legge fosse stata in vigore, il processo di appello contro la Montedison sarebbe stato impossibile (in effetti la difesa dei dirigenti della Montedison argomentò nello "spirito" di questa legge onde evitare il processo d'appello, ma la loro istanza fu respinta dalla Corte d'appello di Venezia). A conferma della necessità di una vigilanza costante da parte dei cittadini anche in materia di Costituzione, è il caso di notare che l'attuale governo sta ritentando l'assalto ai poteri del pubblico ministero nel processo, e il presidente del consiglio Silvio Berlusconi ha dichiarato: "Se sarà necessaria una riforma costituzionale, la affronteremo" (Gri-gnetti 2009).
- ¹⁹ Cit. in Proctor 2000, p. 111.
- ²⁰ Gee, Greenberg 2000, p. 54.
- ²¹ Cfr. riferimenti in Mamone Capria 2003c, pp. 20-1.
- ²² Guariniello 1985, p. 111.
- ²³ Rossi 2008, p. 129.
- ²⁴ Cit. in Tweedale, Hansen 2000, p. 284.
- ²⁵ *The Lancet*, 17 giugno 1967, pp. 1311-2, cit. in Tweedale, Hansen 2000, p. 285.
- ²⁶ Davis 2007, p. 310.
- ²⁷ Davis 2007, p. 309.
- ²⁸ Gee, Greenberg 2001, p. 52.
- ²⁹ Rossi 2008, p. 15.
- ³⁰ Gee, Greenberg 2001, p. 55.
- ³¹ Gee, Greenberg 2001, p. 58.
- ³² Cfr. Rampton, Stauber 2001, pp. 86-7.
- ³³ Da ultimo vedi il dettagliato resoconto giornalistico di Bryson 2006, di cui ho fatto ampio uso, anche se non ne condivido l'adesione (non argomentata) alla metodologia vivisezionistica. Il sito <FA> contiene molti articoli importanti.
- ³⁴ Vedi riferimenti alla voce "Water fluoridation" di Wikipedia (<WF>).
- ³⁵ In Italia sono in commercio acque naturalmente fluorate, e la normativa in materia non prevede limiti per la presenza di fluoro; tuttavia, il decreto del Ministero della Salute dell'11 set. 2003 (che recepisce la direttiva europea 40 del 2003) prescrive che il produttore, nel caso che la concentrazione superi 1,5 mg/l, debba indicarlo in etichetta insieme alla controindicazione per i bambini fino a 7 anni.
- ³⁶ Che tale assunto sia errato fu documentato in maniera efficace in un libro di alcuni anni fa: Payer 1992. Un caso particolare ma molto significativo (la vitamina C) è discusso in Mamone Capria 2000 e in Report 2004.
- ³⁷ Bryson 2006, p. 253.
- ³⁸ Cit. in Bryson 2006, p. 149.
- ³⁹ Questo minerale è composto per più della metà di fluoruri.
- ⁴⁰ Cit. in Bryson 2006, pp. 32, 33.
- ⁴¹ Cit. in Bryson 2006, p. 152.
- ⁴² Osmunson 2007.
- ⁴³ McCollum *et al.* 1925: «[...] contrary to our expectations, [...] the ingestion of fluorine in amounts but little above those which have been reported to occur in natural foods, markedly disturbs the structure of the teeth» [B, 252]
- ⁴⁴ Bryson 2006, p. 79.
- ⁴⁵ Bryson 2006, p. 85, 86. Il voltafaccia di Dean fu premiato con la nomina a direttore del National Institute of Dental Research (1948) e poi con l'assunzione di una posizione importante presso l'American Dental Association (1953).
- ⁴⁶ Bryson 2006, p. 72.
- ⁴⁷ Welsome
- ⁴⁸ Bryson 2006, p. 99.
- ⁴⁹ Bryson 2006, pp. 224, 150-1.
- ⁵⁰ Cit. in Bryson 2006, pp. 156, 217.
- ⁵¹ Vedi per esempio Sheldon 1997 (ma l'edizione originale è del 1990), p. 109.
- ⁵² Bryson 2006, p. 87.
- ⁵³ Lininger *et al.* 1998.
- ⁵⁴ Bryson 2006, p. 107.
- ⁵⁵ Diesendorf 1996 e l'appendice 5 di Connett 2004.
- ⁵⁶ McDonagh *et al.* 2000, p. 859.
- ⁵⁷ "Il fluoro è un veleno cumulativo. In media, solo il 50% del fluoro che ingeriamo ogni giorno è escreto attraverso i reni. Il resto si accumula nelle nostre ossa, nella ghiandola pineale, e in altri tessuti. Se il rene è danneggiato, aumenterà l'accumulo di fluoro, e con esso la probabilità di un danno" (Connett 2004, punto 12).
- ⁵⁸ Vedi il dibattito "Rapid Responses" suscitato da Cheng *et al.* 2007 in <RR_C>, in particolare gli interventi di Douglas W. Cross.
- ⁵⁹ Bryson 2006, p. 218.
- ⁶⁰ Bassin *et al.* 2006.
- ⁶¹ Eilperin 2005; Bryson 2006, pp. xv-xxi..
- ⁶² Tratto da <FA>. Vedi anche Diesendorf 1986.
- ⁶³ Cfr. per es, Colquhoun 1997.
- ⁶⁴ Cheng *et al.* 2007.
- ⁶⁵ Editorial 2009.
- ⁶⁶ Baldwin *et al.* 2009.
- ⁶⁷ "Water fluoridation is the greatest case of scientific fraud of this century, if not of all time", ha detto il 24 novembre 1992 in un'intervista televisiva alla CBC Robert Carton, ex presidente della Union of Government Scientists presso l'Environment Protection Agency degli USA.
- ⁶⁸ Per una panoramica della questione rinvio a Mamone Capria 2003c.
- ⁶⁹ Markowitz, Rosner 2003, p. 23.
- ⁷⁰ Per un disegno e altre informazioni vedi <Z>.
- ⁷¹ Cit. in Rabitti 1998, p. 57.
- ⁷² È dunque scorretto il riassunto convenzionale che si legge in Rabitti 1998: "I primi sospetti sull'effetto tossico del CVM sono del 1949 [per inciso: "sospetti"?]; i primi dati sulla cancerogenicità per l'animale del 1969; *le conferme nell'uomo del 1973*" [p. 79]. Il punto debole di Bettin, Dianese 2002 (utile in molti modi, e particolarmente perché riproduce in appendice una serie di documenti che rivelano al di là di ogni dubbio la malafede dell'industria del CPV) è di far ruotare l'intera questione delle responsabilità dei dirigenti della Montedison sulla loro disponibilità a prendere atto delle "scoperte" di Viola e Maltoni.
- ⁷³ Cfr. Sharpe 1994, p. 79, e i riferimenti ivi forniti.
- ⁷⁴ Bross 1989a.

- ⁷⁵ Questo è il caso che ci riguarda; il testo così prosegue: “Può anche essere usata quando c’è *inadeguata evidenza* di cancerogenicità negli umani ma c’è *sufficiente evidenza* di cancerogenicità negli animali da esperimento. In alcuni casi, un agente, miscela o circostanza di esposizione per cui c’è una *inadeguata evidenza* di cancerogenicità negli umani, ma una *limitata evidenza* di cancerogenicità negli animali da esperimento insieme a evidenza conferante da altri dati rilevanti può essere posto in questo gruppo” (i corsivi della citazione, qui e nel testo, sono nell’originale).
- ⁷⁶ Per la problematica ‘vivisezione e ricerca sul cancro’ si veda Ruesch 1976, Fano 1998, Croce 2000, cap. 2, Mamone Capria 2003c, Ruesch 2005 e 2006; il penultimo riferimento contiene molto materiale sulle resistenze istituzionali, industriali e mediati all’abolizione della vivisezione. Molto utile in generale è anche la puntata di *Report* dedicata al tema (Report 2004)
- ⁷⁷ Bryson 2006, p. 106.
- ⁷⁸ Bryson 2006, p. 112; Ronzani 1909.
- ⁷⁹ Connett 2000 (“[...] se le autorità sanitarie americane avessero fatto il loro dovere, adesso avremmo dati in abbondanza. Sappremo i livelli [di fluoro] nelle ossa in funzione di molte variabili: luogo, fluorizzazione, durezza dell’acqua di acquedotto, dieta, stato di malattia, fumo, ecc. *Non abbiamo praticamente niente*”).
- ⁸⁰ Cfr. Mamone Capria 2008.
- ⁸¹ Cfr. Report 2008a.
- ⁸² La sintesi che precede deriva da Sharpe 1994, p. 128, dove si possono trovare i riferimenti bibliografici dettagliati.
- ⁸³ “In contrast to statistical association between exposure to asbestos and development of cancer in man, a large literature on experimental studies has failed to furnish any definite evidence for induction of malignant tumors in animals exposed to various varieties and preparations of asbestos by inhalation or intratracheal injection” (Smith *et al.* 1965, p. 456).
- ⁸⁴ Smith *et al.* 1965, p. 457.
- ⁸⁵ Infante 2001.
- ⁸⁶ Infante 2001, p. 43.
- ⁸⁷ Voce “Benzene”, aggiornata al 9 aprile 1998 (<I_B>).
- ⁸⁸ Tutto ciò che la Corte Suprema dice in termini quantitativi al proposito è che un rischio di morte di uno su un milione di casi fra le persone che bevono acqua clorizzata non è significativo, mentre uno su mille fra quelle che regolarmente inalano vapori di benzina che contengono il 2% di benzene lo è.
- ⁸⁹ Infante 2001, p. 41.
- ⁹⁰ Bisogna anche dire che il fatto che si arrivi a un consenso scientifico sulla pericolosità di una certa sostanza o agente, non significa che il pubblico ne sarà poi adeguatamente informato. Per esempio, “la maggior parte dei consumatori e molti operatori medici non sono consapevoli del fatto che la benzina [gasoline] contiene benzene”, con il risultato che molti utilizzano la benzina come solvente o per vari apparecchi di uso domestico senza le necessarie precauzioni (Infante 2001, p. 44).
- ⁹¹ Proctor 2000, p. 113.
- ⁹² Walker 2003 e 2006; anche Davis 2007, pp. 311-2, 377-8, e la replica di Martin Walker (Walker 2008) a due recensioni (una del direttore di *The Lancet* e l’altra del direttore della IARC nel quinquennio 2004-8) del libro della Davis contenenti una difesa di Doll.
- ⁹³ Per esempio, Connett 2000 e 2004, Bryson 2006, Davis 2007.
- ⁹⁵ È il caso di Phyllis Mullenix per la fluorizzazione (Bryson 2006) e di Arpad Pusztai nel caso degli OGM (cfr. Mamone Capria 2008).
- ⁹⁵ “Nessun additivo sarà reputato sicuro se si trova indurre cancro quando ingerito da uomo o animale, o se si trova, dopo test che sono appropriati per la valutazione della sicurezza degli additivi alimentari, indurre cancro nell’uomo o nell’animale” (cfr. Ruesch 2005, pp. 67-8).
- ⁹⁶ “Nei primi duecento anni dell’Impero romano non ci fu quasi nessun imperatore che non facesse affidamento sull’astrologia per dare forma alla propria politica. [...] Le interpretazioni sgradevoli, specie quando riguardavano la vita dell’imperatore e i suoi potenziali successori, venivano sempre radicalmente soffocate. Iniziò a stabilirsi un monopolio delle interpretazioni che si sviluppò parallelamente al progressivo concentrarsi del potere nella persona dell’imperatore. *La cacciata e addirittura la condanna a morte degli astrologi vanno viste su questo sfondo*” (Von Stuckrad 2005, pp. 76, 77).
- ⁹⁷ Davis 2007, p. xii.
- ⁹⁸ Knight 2008.
- ⁹⁹ “Dal punto di vista burocratico, l’aspetto bello della ricerca su animali è che qualunque cosa vogliate affermare può essere ‘dimostrata’ in questo modo. Tra scienziati sanitari con esperienza è ben noto che con gli studi su animali potete ‘dimostrare’ qualsiasi cosa. Questo perché ci sono tanti diversi modelli animali, e ogni sistema dà risultati diversi. Selezionando quei risultati che capita che supportino una particolare posizione (e ignorando i risultati in senso contrario), si può venir fuori con la ‘conclusione’ desiderata” (Bross 1983).
- ¹⁰⁰ Per farsi una prima idea di che cosa è oggi è possibile fare in vitro nell’ambito della cosiddetta *tossicogenomica* è consigliabile una visita del sito <AE> coordinato da Reiss.
- ¹⁰¹ Questo spiega come mai le autorità politiche preferiscono sempre affrontare la questione dal punto di vista dell’*etica del rispetto per gli animali*, piuttosto che da quello della *validità scientifica* della vivisezione. Ne è prova, da ultimo, anche la corrente discussione al Parlamento Europeo in merito alla revisione della direttiva 86/609 «per la protezione degli animali usati a fini scientifici» – che più correttamente dovrebbe essere intitolata «per la protezione di pratiche pseudoscientifiche usate a fini commerciali».
- ¹⁰² Raccomando vivamente a questo proposito la lettura del libro di Jeff Schmidt [2001], il quale, caporedattore di *Physics Today* per 19 anni, è stato licenziato per averlo pubblicato. Sulla politica delle comunità scientifiche sono preziosi i contributi di un grande matematico, il compianto Serge Lang (vedi i suoi articoli in <SD> e Mamone Capria 2003 e 2006, e il volume Lang 1998). Trovo invece deludente e oscurantista il tentativo di alcuni noti sociologi della scienza di conquistare una nuova rispettabilità alla loro disciplina ricorrendo alla mistica della «conoscenza tacita della comunità degli esperti» (per es., Collins 2009).

Bibliografia

- 1) AAVV 1986: *Interviews with Nobel Laureates and Other Eminent Scholars*, Bhaktivedanta Institute, Mumbai.
- 2) BALDWIN E., GILLESPIE G., HUGHES FOX C. 2009: “Oral health”, *The Lancet*, vol. 373, 21 feb., pp. 628-9.
- 3) BARACCA A. 2005: *A volte ritornano: il nucleare*, Milano, Jaca Book.
- 4) — 2008: “Cercando di decifrare il libro dei sogni (o degli incubi) dei faraonici programmi nucleari”, in <SD>.

- 5) BASSIN E. B., WYPIJ D., DAVIS R. B., MITTLEMAN M. A. 2006: "Age-specific fluoride exposure in drinking water and osteosarcoma (United States)", *Cancer Causes and Control*, vol. 17, pp. 421-8.
- 6) BEARDSLEY R. E. 1963: "Radiation Control. The Scientific, Ethical, and Historical background of a Problem facing American Society Today", *The Natural Philosopher*, 1, pp. 3-80.
- 7) BEIR VII: *Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation*, Washington, National Academies Press (2005).
- 8) BERNARDINI C., MINERVA D. 1992: *L'ingegno e il potere*, Firenze, Sansoni.
- 9) BERRINGTON DE GONZÁLEZ A., DARBY S. 2004: "Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries", *The Lancet*, vol. 363, pp. 345-51.
- 10) BETTIN G., DIANESE M. 2002: *Petrolkiller*, Milano, Feltrinelli.
- 11) BOND M. 2000: "Alice Stewart Interview: A-Bomb data Wrongly Interpreted", *New Scientist*, in <NN>.
- 12) BORTOLOZZO G. 1994: "Il cancro da cloruro di vinile al petrolchimico di Porto Marghera", *Medicina Democratica*, n. 92/93, gen-apr., pp. 32-92.
- 13) BROSS I. D. 1983: "How Animal Research Can Kill You", *The AV Magazine*, nov., pp. 5-7.
- 14) — 1989: *Crimes of Official Science: A Casebook*, Buffalo (NY), Biomedical Metatechnology Press
- 15) — 1989a: "Mathematical Models vs. Animal Models", in S. Kaufman (a cura di), *Perspectives in Animal Research*, New York, Medical Research Modernization Committee (riprodotto in <MM>).
- 16) — 1991: *Scientific Fraud Vs. Scientific Truth: The Establishment is the Enemy of the Enterprise*, Buffalo (NY), Biomedical Metatechnology Press.
- 17) — 1994: *Fifty Years of Folly and Fraud "In the Name of Science"*, Buffalo (NY), Biomedical Metatechnology Press
- 18) — 2006: "Sul 'fare storia'", pp. 43-60 di Mamone Capria 2006.
- 19) —, BLUMENSON 1976: "Screening Random Asymptomatic Women Under 50 by Annual Mammographies: Does it Make Sense?", *Journal of Surgical Oncology*, vol. 8, pp. 437-45.
- 20) —, NATARAJAN N. 1972: "Leukemia from Low Level Radiation", *New England Journal of Medicine*, vol. 287, pp. 107-110.
- 21) —, — 1974: "Risk of Leukemia in Susceptible Children Exposed to Preconception, in Utero, and Postnatal Radiation", *Preventive Medicine*, vol. 3, pp. 361-9.
- 22) —, — 1977: "Genetic Damage from Diagnostic Radiation", *Journal of the American Medical Association*, vol. 237, pp. 2399-401.
- 23) BRYSON C. 2006: *The Fluoride Deception* [2004], New York ecc., Seven Stories Press.
- 24) CARDIS E., VRIJHEID M., BLETNER M., GILBERT E., et al. 2005: "Risk of cancer after low doses of ionising radiation: retrospective cohort study in 15 countries", *British Medical Journal*, doi:10.1136/bmj.38499.599861.E0 (29 giu.).
- 25) CARRA L. 1994: *Onde sospette*, Roma, Editori Riuniti.
- 26) CASSON F. 2002: *Atto d'appello del Pubblico Ministero avverso la sentenza N. 173 Reg. Sent. del 2 novembre 2001 (depositata il 29 maggio 2002) della 1^a Sezione Penale del Tribunale Ordinario di Venezia e comunicata al Pubblico Ministero in data 1^a agosto 2002*, in <PC>.
- 27) — 2007: *La fabbrica dei veleni – Storie e segreti di Porto Marghera*, Sperling & Kupfer.
- 28) —, BRUNI B. 2004: *Memoria tecnica ex art 121 c. p. p. nel p. p. contro Cefis Eugenio e altri*, 10 magg., in <PC>.
- 29) CHENG K. K., CHALMERS I., SHELDON T. A. 2007: "Adding fluoride to water supplies", *AMJ*, vol. 335, pp. 699-702.
- 30) CIANCIULLO A. 2002: "Elettrosmog, il verdetto degli esperti 'Da abolire i limiti più restrittivi'", *la Repubblica*, 23 feb. p. 27.
- 31) COLLINS H. 2009: "We cannot live by scepticism alone", *Nature*, vol. 485, pp. 30-1.
- 32) COLQUHOUN J. 1997: "Why I changed My Mind About Water Fluoridation", *Perspectives in Biology and Medicine*, vol. 41 (anche in <FA>).
- 33) CONNETT P. 2000: "Fluoride: A Statement of Concern", *Waste Not* #459, gen. (anche in <FA>).
- 34) — 2004: "50 Reasons to Oppose Fluoridation", in <FA>.
- 35) CONNOR S. 2003: "Glaxo chief: Our drugs do not work on most patients", *The Independent*, 8 dicembre.
- 36) COX G. J. 1937: "Experimental Dental Caries. I. Nutrition in relation to the Development of Dental Caries", *Dental Rays*, vol. 13, pp. 8-10.
- 37) —, MATUSCHACK M. C., DIXON S. F., DODDS M. L., WALKER W. E. 1939: "Experimental Dental Caries. IV. Fluorine and Its Relation To Dental Caries", *J. Dent. Res.*, vol. 18, pp. 481-90.
- 38) CROCE P. 2000: *Vivisezione o scienza*, Edagricole.
- 39) DAVIS D. 2007: *The Secret History of the War on Cancer*, New York, Basic Books.
- 40) DIESENDORF M. 1986: "The Mystery of Declining Tooth decay", *Nature*, vol. 322, pp. 125-9 (anche in <FA>).
- 41) — 1996: "Fluoridation: Breaking the Silence Barrier", pp. 45-75 di Martin 1996.
- 42) DRAPER G., VINCENT T., KROLL M. E., SWANSON J. 2005: "Childhood cancer in relation to distance from high voltage power lines in England and Wales: a case-control study", *British Medical Journal*, vol. 330, pp. 1290-2.
- 43) EEA 2001: *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000*, European Environment Agency.
- 44) EDITORIAL 2009: "Oral health: prevention is key", *The Lancet*, vol. 373, 3 gen., p. 1.
- 45) EILPERIN J. 2005: "Professor at Harvard is Being Investigated - Fluoride-Cancer Link May Have Been Hidden", *Washington Post*, 13 lug., in <WP>.
- 46) EPSTEIN S. S., STEINMAN D., LEVERT S. 1998: *The Breast Cancer Prevention Program*, 2^a ed., New York, Macmillan.
- 47) —, BERTELL R., SEAMAN B. 2001: "Dangers and Unreliability of Mammography: Breast Examination is a Safe, Effective, and Practical Alternative", *International Journal of Health Services*, vol. 31, pp. 605-15 (anche in <EBS>).
- 48) FANO A. 1998: *Lethal Laws. Animal Testing, Human Health and Environmental Policy*, Londra e New York, Zed.
- 49) FAZIO M. 1980: *L'inganno nucleare* [1978], Torino, Einaudi.
- 50) FREEMAN L. 1982: *Nuclear witnesses*, New York, Norton (le interviste a R. Bertell, J. Gofman e E. Sternglass sono riprodotte in <JG>).
- 51) GEE D., GREENBERG M. 2001: "Asbestos: from 'magic' to malevolent mineral", pp. 52-63 di EEA 2001.
- 52) GOFMAN J. 1969: "Low Dose Radiation, Chromosomes, and Cancer", relazione allo Institute for Electrical, Electronic Engineers (IEEE) Nuclear Science Symposium. San Francisco, 29 October 1969.
- 53) GOMATAM R., ELLISON A. J. 1985: "Is Science Selling Out? Interview With Maurice H. Wilkins", in AAVV 1986 e sul sito <MW>.
- 54) GÖTZSCHE P. C. 2002: "Commentary: Medicalisation of risk factors", *British Medical Journal*, vol. 324, pp. 890-1.

- 55) —, OLSEN O. 2000: "Is screening for breast cancer with mammography justifiable?", *The Lancet*, vol. 355, pp. 129-34.
- 56) —, MAEHLER J., ZAHL P-H 2006: "What is publication?", *The Lancet*, vol. 368, pp. 1854-6.
- 57) —, NIELSEN M. 2006: "Screening for breast cancer with mammography (Review)", *The Cochrane Library*, Issue 4.
- 58) —, HARTLING O. J., NIELSEN M., BRODERSEN J., JØRGENSEN K. J. 2009: "Breast screening: the facts – or maybe not", *BMJ* 2009;338:b86.
- 59) GREENE G. 1999: *The woman who knew too much. Alice Stewart and the secrets of radiation*, Ann Arbor, The University of Michigan Press.
- 60) GRIGNETTI F. 2009: "Processo penale, meno poteri ai pm", *La Stampa*, 7 feb. '09 (sito <GRI>).
- 61) GUARINIELLO R. 1985: *Se il lavoro uccide – Riflessioni di un magistrato*, Torino, Einaudi.
- 62) GUIZARD A-V, BOUTOU O., POTTIER D., TROUSSARD X., PHEBY D., LAUNOY G., SLAMA R., SPIRA A., ARKM 2001: "The incidence of childhood leukaemia around the La Hague nuclear waste reprocessing plant (France): a survey for the years 1978-1998", *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 55, pp. 469-74.
- 63) HENDLER S. S. 1997: *Enciclopedia delle vitamine e dei minerali* [1990], tr. dall'ingl., Milano, Tecniche Nuove.
- 64) HERZOG P., RIEGER C. T. 2004: "Risk of cancer from diagnostic X-rays", *The Lancet*, vol. 363, pp. 578-80.
- 65) IARC 2005: "Low doses of radiation linked to small increase in cancer risk", *Press Release N° 166*, 30 giu.
- 66) INFANTE P. F. 2001: "Benzene: an historical perspective on the American and European occupational setting", pp. 38-51 di EEA 2001.
- 67) JOLLY J. C. 2002: "Linus Pauling and the scientific debate over fallout hazards", *Endeavour*, vol. 26, pp. 149-53.
- 68) JØRGENSEN K. J., GÖTZSCHE P. C. 2004: "Presentation on websites of possible benefits and harms from screening for breast cancer: cross sectional study", *British Medical Journal*, vol. 328, pp. 148; doi:10.1136/bmj.328.7432.148.
- 69) KITMAN J. L. 2000: "The Secret History of Lead", *The Nation*, 2 mar., in <KN>.
- 70) KNIGHT A. 2008: "Systematic Reviews of Animal Experiments Demonstrate Poor Contributions Toward Human Healthcare", *Reviews on Recent Clinical Trials*, vol.3, pp. 89-96.
- 71) KUHN T. S. 1970: *The Structure of Scientific Revolutions* [1962], University of Chicago Press.
- 72) LANG S. 1998: *Challenges*, New York, Springer.
- 73) LININGER L. L., LESKE G. S., GREEN E. L., HALEY V. B. 1998: "Changes in dental fluorosis and dental caries in Newburgh and Kingston, New York", *Am. J. Public Health*, vol. 88, pp. 1866-70.
- 74) MACCHIA B. 2002: "Giappone, falsificati i dati sul nucleare", *Liberaazione*, 31 ago., p. 18.
- 75) MAMONE CAPRIA M. 2000: "Informazione medica: aspetti epistemologici e di comunicazione di massa", *Bollettino della Società Filosofica Italia*, N. 171, pp. 32-51.
- 76) — (a cura di) 2003a: *Scienza e democrazia*, Napoli, Liguori.
- 77) — (a cura di) 2006: *Scienze, poteri e democrazia*, Roma, Editori Riuniti.
- 78) — 2003b: "Democrazia e critica razionale delle scienze", pp. 3-41 di Mamone Capria 2003a.
- 79) — 2003c: "Pseudoscienza nella scienza biomedica contemporanea: il caso della vivisezione", *Biologi Italiani*, anno 33, n. 6, pp. 10-27.
- 80) — 2008: "Percezione e politiche del rischio: il caso degli OGM", 1° Congresso Nazionale "Qualità del Suolo, Alimenti e Salute", *Biologi Italiani*, anno 38, n. 6, pp. ci-civ.
- 81) MANCUSO T. F., STEWART A., KNEALE G. 1977: "Radiation Exposures of Hanford Workers Dying from Cancer and Other Causes", *Health Physics*, vol. 33, pp. 369-84.
- 82) MARINACCI B. (A CURA DI) 1995 : *Linus Pauling in His Own Words*, New York, Londra ecc., Touchstone.
- 83) MARKOWITZ G., ROSNER D. 2003: *Deceit and Denial – The Deadly Politics of Industrial Pollution* [2002], Berkeley etc., University of California Press.
- 84) MARTIN B. (a cura di) 1996: *Confronting the Experts*, Albany, State University of New York.
- 85) MARTINOTTI G. 2006 : "Le malattie di Mururoa colpa dell'atomica francese", *la Repubblica*, 4 agosto, pp. 1, 17.
- 86) MCCOLLUM E. V., SIMMONDS N. J. E., BUNTING R. W. 1925: "The Effect of Addition of Fluorine to the Diet of the Rat on the Quality of the Teeth", *J. Biol. Chem.*, vol. 63, pp. 553-
- 87) MENDELSON R. S. 1984: *How to raise a healthy child... in spite of your doctor*, New York, Ballantine 1987.
- 88) MIT 2003: *The Future of Nuclear Power. An Interdisciplinary MIT Study*, sul sito <FNP>.
- 89) MN 2006: "It's Official: Mike repacholi Is An Industry Consultant", su <MN>.
- 90) MORRIS J. 1998: "Toxic Secrecy", *Houston Chronicle*, in <HC>.
- 91) OSMUNSON B. 2007: "Fluoridation: Time to reevaluate", *bmj.com Rapid Responses* per Cheng et al. 2007 <OBM>.
- 92) PAYER L. 1992: *La babele medica* [1988, 1990], tr. dall'ingl., Torino, EDT.
- 93) PICANO E. 2004: "Sustainability of Medical Imaging", *British Medical Journal*, vol. 328, pp. 578-80.
- 94) PIRASTU R., COMBA P., DE SANTIS M., FOÀ V., MALTONI C., REGGIANI A. 1991: "La mortalità dei produttori di vinile in Italia", *La medicina del lavoro*, vol. 82, pp. 388-423.
- 95) POBEL D, VIEL J-F 1997: "Case-control study of leukaemia among young people near La Hague nuclear reprocessing plant: the environmental hypothesis revisited", *British Medical Journal*, vol. 314, pp. 101-6
- 96) PROCTOR R. N. 2000: *The Nazi War on Cancer* [1999], Princeton University Press.
- 97) RABITTI P. 1998: *Cronache dalla chimica. Marghera e le altre*, Napoli, CUEN.
- 98) RAMPTON S., STAUBER J. 2001: *Trust us, we're experts! How Industry Manipulates Science and Gambles With Your Future*, New York, Tarcher-Putnam.
- 99) REPORT 2004: "Uomini e topi" (di C. Baldassari, G. Boursier, G. Marrucci), 22 ott., trascrizione e video su <RE_1>.
- 100) — 2008a: "Wi-Fi: un segnale d'allarme" (di P. Kenyon), 11 magg., trascrizione su <RE_2>.
- 101) — 2008b: "L'eredità"(di S. Ranucci), 2 nov., trascrizione e video su <RE_3>.
- 102) RICHTMYER F. K., KENNARD E. H., COOPER J. N. 1986: *Introduction to Modern Physics*, 6° ed. [1976], New Delhi, Tata McGraw-Hill.
- 103) RONCHI E., GIOVANELLI F., MAGLIA S. 2001: *Elettrosmog. Dalle origini alla legge quadro*, Piacenza, La tribuna.
- 104) RONZANI E. 1909: "Influence of the Inhalation of Irritant Industrial Gases on the Resistance of the Organism to Infectious Diseases. Experimental Investigations. II. Hydrofluoric Acid Gas, Ammonia, Hydrochloric Acid Gas", *Arch. Hyg.*, vol. 70, pp. 217-69.

- 105) ROSSI G. 2008: *La lana della salamandra – La vera storia della strage dell'amianto a Casale Monferrato*, Roma, Ediesse.
- 106) RUESCH H. 1976: *Imperatrice nuda*, Milano, Rizzoli (per successive edizioni: CIVIS).
- 107) — 2005: *La medicina smascherata*, a cura di M. Mamone Capria, Roma, Editori Riuniti.
- 108) — 2006: *La figlia dell'imperatrice*, a cura e con un saggio di M. Mamone Capria, Viterbo, Stampa Alternativa.
- 109) RUZZENENTI M. 2008: "La storia controversa del piombo tetraetile", *Industria e Ambiente, Annali della Fondazione Micheletti*, n. 9; in <SD>.
- 110) SCHMIDT J. 2001: *Disciplined Minds - A Critical Look At Salaried Professionals and the Soul-Battering System That Shapes Their Lives*, Oxford, Rowman and Littlefield.
- 111) SHARPE R. 1994: *Science on trial. The Human Cost of animal Experiments*, Sheffield, Awareness Publishing.
- 112) SKLAMBERG H. 2006: "Istruzione?", pp. 443-56 di Mamone Capria 2006.
- 113) SMITH W. E., MILLER L., ELSASSER R. E., HUBERT D.D. 1965: "Tests for carcinogenicity for asbestos", *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 132, pp. 456-88.
- 114) STAUBER J., RAMPTON S. 1995: *Toxic Sludge is Good for You! Lies, Damn Lies and the Public Relations Industry*, Monroe (Maine), Common Courage Press.
- 115) STEWART A. WEBB J. W., GILES D., HEWITT D. 1956: "Preliminary Communication: Malignant Disease in Childhood and Diagnostic Irradiation *in utero*", *The Lancet*, p. 447
- 116) —, —, HEWITT D. 1958: "A Survey of Childhood Malignancies", *British Medical Journal*, pp. 1495-1508.
- 117) STEWART A., KNEALE G. 1970: "Radiation Dose Effects in Relation to Obstetric X-Rays and Childhood Cancers", *Lancet*, pp. 1185-1188.
- 118) STURIALE L. 2007 : "«È il crollo di un mito, non c'è un paese a prova di sisma»", *QN*, 17 lug., p. 10.
- 119) TWEEDALE G., HANSEN P. 2000: *Magic Mineral to Killer Dust – Turner and Newall and the Asbestos Hazard*, Oxford University Press.
- 120) VIEL J.-F. 1998: *La santé publique atomisée. Radioactivité et leucémies: les leçons de La Hague*, Parigi, La Découverte.
- 121) —, POBEL D., CARRÉ A. 1995: "Incidence of leukaemia in young people around the La Hague nuclear waste reprocessing plant: a sensitivity analysis", *Statistics in Medicine*, vol. 14, pp. 2459-72.
- 122) —, RICHARDSON S. 1990 : "Childhood leukaemia around the La Hague nuclear waste reprocessing plant", *British Medical Journal*, vol. 300, pp. 580-1.
- 123) VON STUCKRAD K. 2005: *Storia dell'astrologia – dalle origini ai nostri giorni* [2003], tr. dal ted. Milano, Mondadori.
- 124) WALKER M. 2003: "Il ruolo dell'industria nel mediare informazioni sulla salute occupazionale e pubblica: verso una teoria generale", pp. 361-74 di Mamone Capria 2003.
- 125) — 2006: "Sir Richard Doll: morte, diossina e cpv – Uomini dell'industria e salute pubblica", pp. 215-58 di Mamone Capria 2006.
- 126) — 2008: "Conflicts of Integrity", in <SD>.
- 127) WATTS G. 2005: "Science commentary: Power to confuse", *British Medical Journal*, vol. 330, p. 1293.
- 128) WELLSOME E. 2000: *The Plutonium Files*, New York, Dell.
- 129) WERTHEIMER N., LEEPER E. 1979: "Electrical wiring configurations and childhood cancer", *Am. J. Epidemiol.*, vol. 109, pp. 273-384.
- 130) WISE NC 1990: "Beir-V report reassesses radiation risks", *WISE News Communique*, 9 feb., in <W>.
- 131) ZAHL P-H, GØRZSCHE P. C., MORCH ANDERSEN J., MAEHLEN J. 2006: "Results of the Two-County trial of mammography screening are not compatible with contemporaneous Swedish breast cancer statistics", *Danish Medical Bulletin*, vol. 53, N. 4, pp. 438-40.

Siti

- <AE> = <http://antidote-europe.org/>
- <ANP> = www.betterworldlinks.org/book39.htm
- <B7> = www.nap.edu/reportbrief/11340/11340rb.pdf
- <CAS> = www.giustizia.it/cassazione/leggi/146_06.html
- <EBS> = www.preventcancer.com/patients/mammography/ijhs_mammography.htm
- <EN> = www.unep.ch/earthw/em22.htm
- <FA> = www.fluoridealert.org
- <FNP> = <http://web.mit.edu/nuclearpower/>
- <GRI> = www.lastampa.it/redazione/cmsSezioni/politica/200902articoli/40759girata.asp
- <HA> = www.acro.eu.org/leucemias.html
- <HC> = www.chron.com/content/chronicle/special/vinyl/intro.html
- <I> = www.iarc.fr
- <I_B> = www.inchem.org/documents/iarc/vol29/benzene.html
- <JG> = www.ratical.org
- <KN> = www.thenation.com/doc/20000320/kitman
- <MM> = www.curedisease.com/Perspectives/vol_1_1989/Mathematical%20Models.html
- <MMC> = www.dipmat.unipg.it/~mamone/pub
- <MN> = www.microwavenews.com/CT.html
- <MW> = www.gosai.com/science/science-selling-out.html
- <NN> = www.nonuclear.net/alcestewart.htm
- <OBMJ> = www.bmj.com/cgi/eletters/335/7622/699#178415
- <PC> = www.petrochimico.it
- <PM2> = <http://web.tiscali.it/medicinademocratica/bollettino2/secondogrado.htm>
- <R> = www.studiosra.it/news/Comitato_Internazionale.htm
- <RA> = www.radiologyinfo.org/content/chest_radiography.htm#Benefit&Risk
- <RE_1> = www.report.rai.it/R2_popup_articolofoglia/0,7246,-243%255E90208,00.html
- <RE_2> = www.report.rai.it/R2_popup_articolofoglia/0,7246,243%255E1078399,00.html
- <RE_3> = www.report.rai.it/R2_popup_articolofoglia/0,7246,243%255E1080736,00.html
- <RR_C> = www.bmj.com/cgi/eletters/335/7622/699
- <RSNA> = www.radiologyinfo.org/content/safety/xray_safety.htm
- <SD> = www.dipmat.unipg.it/~mamone/sci-dem
- <TI> = www.chestx-ray.com/GenPublic/GenPubl.html
- <W> = www10.antenna.nl/wise/326-7/3261.html
- <WF> = <http://en.wikipedia.org/wiki/Fluoridation>
- <WP> = www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2005/07/12/AR2005071201277.html
- <Z> = www.item.fraunhofer.de/reni/trimming/TR_034.HTM