

Capitolo VII
Incontro
INTERVENTI a CECINA

07 ottobre 2008 21,15 – 23,30
audience di circa 45 persone

08 ottobre 2008 21,15 – 23,30
audience di circa 25 persone

Alberto Mari (A.M.): Ho l'onore di presentare il Prof Giancarlo Ugazio che da tanti anni viene a trovarci in Valdicecina dandoci un aiuto molto valido nel difenderci contro l'inquinamento da mercurio che la nostra valle ha subito per lungo tempo. Fortunatamente nel dicembre del 2007 sono state dismesse le celle a mercurio, quindi quel rischio pare ora ridimensionato, però nella nostra valle siamo sempre troppo pochi a lottare per la conservazione dell'ambiente e sarebbe stato molto bello se la nostra riunione avesse visto la partecipazione delle autorità comunali, soprattutto perchè i rischi dell'inquinamento pregresso da mercurio persistono ancora tra noi. L'arrivo del Prof. Ugazio è stato preceduto da quell'interessantissimo libro da lui scritto in tanti anni di lavoro ed a cui ha dato il titolo di "Compendio di Patologia Ambientale". In quest'opera l'autore illustra in specifico anche la funzione dei corpi idrici di cartina al tornasole, cioè di indicatori, dell'inquinamento dell'ambiente in generale.

In questa sezione dell'opera, il Prof. Ugazio tratta non solo dei principali affluenti del Po, ma descrive in dettaglio anche le condizioni ambientali che lui ha trovato nella valle del Cecina nel corso di ripetute campagne di prelievo in campo dei campioni fluviali, acqua e sedimenti, e di determinazioni a banco, che lui ha eseguito insieme con un gruppo di collaboratori durante gli anni 1990. Il Prof. Ugazio esordirà esponendo alcune linee-guida di Patologia Ambientale, e successivamente si metterà a disposizione del pubblico per rispondere alle domande che i presenti vorranno proporgli su questo argomento.

Gino Carugi (G.C.): Ricordo che il Prof. Ugazio cominciò a frequentare la nostra Valle più di dieci anni fa, nel 1994-1995. Dapprima presentò ed illustrò i risultati delle sue ricerche sperimentali, oltre che bibliografiche, sull'inquinamento ambientale a gruppi di valligiani di Guardistallo, di Volterra e di Cecina. Successivamente, dopo aver suscitato l'interesse di molti di noi che avevano apprezzato l'importanza dei suoi dati per la conservazione della qualità del nostro ambiente e la tutela della salute degli abitanti della Valle contro il diffuso inquinamento da mercurio, passò a progettare e ad effettuare ricerche sperimentali in parecchi siti nei quali erano localizzati corpi idrici inquinati in modo considerevole già da decenni. Ricordo che io stesso, quale presidente dell'Associazione dei Pescatori Sportivi ero ben conscio, perchè molte volte ero stato anche testimone oculare, di episodi di inquinamento ambientale perpetrati sia negli anni 1970 che dopo. In quei tempi, alcuni responsabili del settore produttivo primario, agricoltura, avevano espresso considerazioni desolanti in correlazione con il grave inquinamento dell'ambiente. Per questi motivi scelsi di collaborare col Prof. Ugazio, sia nella fase di progettazione delle ricerche, sia nella scelta dei siti di prelievo e di studio, sia nel lavoro che poi egli eseguì in campo. Concludo ringraziando molto il Professore per averci fatto omaggio di un discreto numero di copie del Compendio di Patologia Ambientale, un prezioso lavoro di tutta una vita di una persona che ha raccolto e messo in ordine per la divulgazione alla gente comune molte notizie che potrebbero far paura ma che è importante conoscere per prevenire la patologia legata ai rischi ambientali. Inoltre ringrazio il Professore per aver voluto venire ancora una volta tra noi con lo scopo di aiutarci ad approfondire questi importanti argomenti. A questo punto, a nome della Associazione Pesca Sportiva (A.P.S.) che presiedo, ho l'onore di consegnare al Prof. Ugazio una targa che testimonia la nostra gratitudine per la lunga e preziosa opera di studioso che egli ci ha dedicato alla protezione della nostra Valle, e per ricordare la sua presenza di oggi tra noi.

[La targa recita: *Al Prof. Giancarlo Ugazio, con infinita stima e gratitudine per la sua opera in difesa della Valle del fiume Cecina; Cecina 07 ottobre 2008, A.P.S. CECINA*].

Giancarlo Ugazio (G.U.): Ringrazio molto cordialmente l'A.P.S. di Cecina, ed in particolar modo l'amico Gino Carugi, per tanti anni prezioso collaboratore, per questa terza testimonianza della loro riconoscenza per il mio lavoro nella vostra Valle. A proposito di pescatori, posso però dire, per dovere di cronaca, e senza alcuna animosità, che questi sportivi fanno quasi il pari coi medici nel considerare in negativo la mia opera di divulgazione della Patologia Ambientale che ho sempre realizzato con lo scopo di conservare al meglio la Salute Ambientale. Comprendo sia gli uni sia gli altri. Ai primi dispiace sentir raccontare i rischi per la salute causati dalla frequente presenza di un veleno neurotossico, il metilmercurio, nelle derrate alimentari di origine ittica: per me, costoro sono liberi di pensare all'opposto dei miei insegnamenti però, come medico, ho l'obbligo di suggerir loro di *slamare* e di liberare in acqua i pesci catturati, invece di consumarli in famiglia come cibo. Ai secondi, colleghi, riconosco il timore, *infondato*, che la divulgazione delle mie conoscenze scientifiche sottrarrebbe loro remunerazione derivata dall'attività professionale. La infondatezza di questa paura si basa sulla prospettiva che nessuno di noi è immortale ed eterno, ma tutti dovremo prima dar lavoro ai medici, finendo poi tutti, prima o poi, tra i trapassati: fortunatamente nessuno sa quando e come.

Rifacendomi ora a quanto detto da A.M. e da G.C. ricordo che, *ab initio*, venendo qui da voi per presentare i miei dati tossicologici, dopo esser stato ostracizzato da un insipiente funzionario dell'Assessorato all'Ambiente della Regione Piemonte, certo Giovanni N., alla fine di un seminario, conobbi l'amico Roberto B., agricoltore, che mi chiedeva spiegazioni sulla neurotossicità del mercurio, provata *in corpore vili*. Costui, tanto esperto quanto sofferente, in un'anamnesi estemporanea che gli feci, raccontandomi il parallelismo tra la rotazione agraria specifica di grano e di erba medica e l'evoluzione della sua sintomatologia neurotossica, mi indusse a programmare in tempi brevi una missione di ricerca per valutare l'esposizione a mercurio nel corso dell'attività di aratura di un fondo inquinato da questo metallo pesante. Le risultanze di quelle prime indagini, riportate nel Compendio, mi permisero di dare al paziente tre suggerimenti: il primo consisteva nella promessa che egli non sarebbe stato più solo contro tutto e contro tutti, nel sopportare la sua patologia, il secondo era di proteggersi con un'apposita cabinatura del veicolo che manovrava durante l'aratura del fondo inquinato, il terzo gli sconsigliava di far lavare in casa la tuta da lavoro, asciutta, insudiciata dalla polvere sollevata dal terreno durante l'aratura, ma di sciacquarla preventivamente con un getto d'acqua. Questo terzo suggerimento discendeva dal reperto degli Anatomopatologi dell'Università di Trieste delle lesioni da asbesto nelle pleure delle mogli dei lavoratori dei cantieri navali di Monfalcone le quali pulivano con lavabiancheria ad acqua, a pagamento, le tute da lavoro, portate a casa illegalmente dai mariti, insudiciate dalle fibrille d'asbesto, dopo averle scrollate e quindi dopo

aver inalato il minerale nocivo. Nel caso del nostro paziente, per analogia, il mercurio avrebbe potuto percorrere le stesse vie anatomiche proprie dell'asbesto colpendo non le pleure della moglie ma piuttosto ledendo un possibile embrione concepito, eventualmente presente nel suo apparato riproduttore. Penso utile concludere queste note iniziali collocando i tre suggerimenti dati al paziente nell'ambito delle linee-guida della Patologia Ambientale: il primo può essere solo parte di prevenzione secondaria, perchè giunto *a cose fatte*, il secondo ed il terzo possono invece sostanziare una vera e proficua prevenzione primaria. Tra l'altro, essi devono essere attuati sempre da qualunque sanitario che voglia e sappia conservare la salute dei cittadini che fruiscano delle sue prestazioni professionali. Riconosco che questo mio approccio personale nei confronti della divulgazione delle conoscenze basilari della prevenzione della Patologia Ambientale collima perfettamente con la scelta di campo che feci a metà degli anni 1970, quando ottenni la cattedra di Patologia Generale, descritta nella mia prefazione del Compendio (terza ipotesi), alla quale rimando chi avesse quest'opera tra le mani.

Sempre in linea con gli sviluppi di questa mia opera divulgativa, attuati di recente dopo la pubblicazione del Compendio, ho smesso di presentarmi di fronte all'uditorio per propinargli notizie scientifiche di mia scelta – come feci ancora l'anno scorso qui da voi quando parlai una sera del mercurio e la successiva del piombo – ma mi offro come bersaglio delle vostre domande che sono insieme dubbi e desideri di conoscere i fondamenti della Patologia Ambientale, al fine di soddisfare queste vostre curiosità. Poi risponderò subito alle vostre domande perchè ritengo che la miglior didattica sia quella che viene richiesta, non quella che è subita. Ho attuato questo approccio già da alcuni mesi, con soddisfazione mia e dei vari uditorii che ho incontrato, ed ho deciso di registrare i colloqui, di scriverli per comporre un quaderno annuale da mettere a disposizione, a scopo di fotocopiatura, dei gruppi incontrati via via, come capiterà anche a voi a tempo debito.

Pertanto, a questo punto, ciascuno di voi ha la parola per porre le sue domande sui temi trattati nel Compendio; chiedo solo che chiunque intevenga si presenti in modo chiaro.

Domanda (Parrini): Ho 40 anni, abito nel comune di Riparbella, ho lavorato per tanti anni con additivi, solventi, e altre sostanze in questa valle, e mi interessa sapere a quali rischi sono andato incontro io ed a quali va ora incontro mio figlio che vive in questo ambiente. Risposta (G.U.) Per tentare di dare una risposta al suo quesito dovrei sapere in dettaglio e con precisione a quali mansioni lavorative lei sia stato adibito nella sua vita occupazionale, al fine di valutare i possibili rischi in relazione con i composti nocivi ai quali lei ha potuto essere esposto: ma questa finalità richiede molto tempo e soprattutto deve essere realizzata mediante un'anamnesi, atto prettamente sanitario, che richiede una

condizione di riservatezza secondo la deontologia medica. Se qui volesse una risposta immediata, dovremmo infrangere la *privacy*. Una circostanza analoga fu da me incontrata quando fui contattato da Roberto B. (agricoltore idrargirico), riferita in precedenza: lasciammo sfollare l'uditorio poi, in separata sede, eseguimmo l'anamnesi. Quando poi vuole avere indicazioni sulle prospettive di suo figlio, in base ai suoi rischi tenga conto, dapprima, che la condizione ambientale del padre lavoratore è tutt'altra cosa di quella di scolaro propria di suo figlio. In secondo luogo, pur ammettendo che padre e figlio affrontino rischi comparabili, nonostante l'affinità di parentela, potrebbe ciascuno possedere un patrimonio genomico diverso per quanto concerne le difese date da un meraviglioso complesso proteico, costituito dalle *metallotioneine*. Diversi tessuti del corpo dei mammiferi, uomo compreso, sintetizzano le *metallotioneine* quando metalli pesanti, potenzialmente nocivi, entrano in esso per via inalatoria, gastrointestinale, o parenterale. Questi agenti di difesa naturale svolgono il ruolo di *tamponare* l'azione nociva di questi elementi legandosi ad essi ed impedendo loro di localizzarsi nei loro bersagli, come il sistema nervoso centrale, il rene, ed altri tessuti parenchimali suscettibili di danno. Tali molecole svolgono una funzione assimilabile a quella dei lipidi ingeriti col pasto, assorbiti dal tubo gastroenterico e poi circolanti col sangue. Questo grasso alimentare lega l'alcol ingerito e gli impedisce di svolgere tutto il suo effetto anestesilogico sul sistema nervoso centrale. Questo meccanismo sta alla base del fatto che l'alcol assunto dopo il pasto viene *retto* meglio che non a digiuno, una situazione in cui si manifesta più intensamente l'ebbrezza alcolica. Questa risposta difensiva contro la tossicità dei metalli pesanti, per intervento delle *metallotioneine*, può essere diversa anche tra soggetti affini familiarmente ma non identici per il genoma. Vede quindi che tentare di prevedere come, quando e perchè un figlio-scolaro possa correre rischi comparabili a quelli del padre-lavoratore potrebbe essere infruttuoso. Del resto penso sia utile richiamare una mia esperienza anamnestica pregressa, avvenuta nei primi anni 2000, nella quale la correlazione dei dati clinici con le *metallotioneine*, dapprima ipotizzata, poi frustrata in concreto, infine risultò superflua all'atto pratico, sulla base delle risultanze anamnestiche. Allora fui contattato da una paziente trentenne (tale Henrietta S., laureata in Leggi) che manifestava disturbi neurologici ogni volta in cui assumeva bevande e/o cibi con un apprezzabile contenuto di metalli pesanti, soprattutto di alluminio. La paziente manifestava gravi crisi eccitatorie immediatamente dopo l'esposizione per via gastrointestinale, mentre la sorella, più giovane di tre anni, non presentava questi disturbi; il mineralogramma del capello aveva già dato positività per gli indicatori biologici di esposizione ai metalli pesanti. La differenza della sintomatologia tra sorelle avrebbe potuto essere attribuita al fatto che la sorella fosse protetta dalle *metallotioneine*, su base genetica, mentre la paziente non lo fosse. Su

questo presupposto, tentai di accedere ad una struttura laboratoristica che determinasse le eventuali differenze metaboliche, ma non la trovai. Una spiegazione plausibile della discrepanza sintomatologica fu data dal fatto che, la paziente soggiornò da bambina per alcuni anni in una zona mineraria d'alluminio in Sardegna per causa di lavoro del padre, mentre casualmente alla sorella fu risparmiata tale esposizione di rischio ambientale. In questo caso, le differenze non dipendevano dalla presenza o assenza di *metallotioneine*, ma da un fattore più basilare riguardante l'esposizione o meno all'agente nocivo ambientale. Un trattamento chelante della paziente con EDTA (acido etilene diamino tetra acetico, come fa il medico del lavoro anche nel caso di intossicazione da piombo o da manganese), eseguito successivamente, riuscì a instaurare un certo miglioramento della sintomatologia.

A questo proposito, ripeto ancora una volta che alla base di queste ipotesi di lavoro e di queste scelte operative che hanno caratterizzato la mia attività professionale sta una notevole messe di dati ottenuti dalla letteratura scientifica internazionale accumulati in alcuni decenni di studio e di insegnamento, e che sono riportati fedelmente nei vari capitoli del Compendio, non a scopo esibizionistico, ma come testimonianza *notarile* che tutto ciò che vi racconto è cosa diversa dalle chiacchiere da osteria.

A.M. interviene sottolineando l'importanza di quanto ha ricordato G.U. a proposito del disposto legislativo che prescrive che gli abiti da lavoro non siano portati fuori dall'ambiente di lavoro per essere lavati, magari nel domicilio del lavoratore.

Domanda (cittadino ignoto): Il signore che ha posto la domanda di prima forse voleva sapere se c'è un posto nella Valle più sicuro, perché meno inquinato, dove portare il suo bimbo con lo scopo di preservarlo dai maggiori rischi ambientali: c'è un posto sicuro in Valle? Risposta (G.U.): La vostra Valle è una delle zone del nostro paese che ha subito una greve pressione di inquinamento ambientale, e ciò è avvenuto continuativamente da tanti anni. È arduo esporre indicazioni e scelte precise, in risposta alla sua domanda. Sulla base dei risultati delle ricerche ambientali che ho eseguito qui nel decennio passato, citate in precedenza, devo convenire che non c'è proprio da essere molto fiduciosi e da stare allegri. Decenni di insudiciamento dell'ambiente sono ora aggravati dalla pervicacia con cui gli inquinatori portano avanti gli stessi atteggiamenti di sempre, anche grazie all'impunità derivata dalla mancanza di controlli da parte delle strutture su cui si impone questa attività come obbligo istituzionale, nei più svariati livelli, ed in un gran numero di settori della P.A. (pubblica amministrazione).

Voglio però prendere come test di riferimento una situazione nosologica molto grave, come esempio di patologia provocata dall'inquinamento dell'ambiente, e non tanto come tentativo di consolazione ma soprattutto perché essa è suffragata da dati concreti. Si tratta della sindrome MCS (Sensibilizzazione Chimica Multipla) a cui, nonostante che la condizione

venga descritta come *malattia rara*, vede molti – troppi soggetti, geneticamente predisposti, andare incontro ad una progressiva ed irreversibile perdita della tolleranza ad una miriade di agenti nocivi, caratteristici dell'ambiente di lavoro e dell'ambiente di vita, a cui sono esposti in spazi confinati (*indoor*) oppure all'aperto (*outdoor*). Successivamente dedicherò altro tempo a questa sindrome per rendere l'uditorio più consapevole su di essa riguardo alla possibilità ed alla convenienza della prevenzione primaria. Generalmente intervengono aspetti di sinergismo e/o di potenziamento tossicologico. Per ora segnalo che questo fenomeno di sensibilizzazione è un processo di lunga durata, per lo più di anni, durante i quali è ancora possibile *evitare* l'ipersensibilizzazione *evitando* una o più esposizioni agli agenti patogeni. L'esperienza pregressa dei pazienti, meglio sarebbe dire dei soggetti destinati a diventare pazienti conclamati, li porta a fare delle scelte in base ai rapporti di causa-ed-effetto che hanno sperimentato *in corpore vili*. A questo punto è necessario distinguere tra le esposizioni *indoor* e quelle *outdoor*, perchè, le prime sono di diretta pertinenza degli individui, dal momento che in buona parte gli agenti nocivi sono scelti e maneggiati *ad personam*. Si tratta di: fumo di tabacco, detersivi e loro componenti, modi di cucinare i cibi, posa in opera di moquette e/o di tappezzerie, impiego di profumi personali e/o di deodoranti domestici, e di pesticidi, ecc. ecc. Alle seconde invece il cittadino si trova per lo più esposto inconsciamente, senza poter fare delle scelte personali. Per esempio, quando esce per strada, quando beve l'acqua di rubinetto e con essa cucina, si trova di fronte a margini di *manovra* molto ridotti. Proprio in questo contesto, molti malati di MCS, così come alcuni individui che provvidenzialmente hanno già avvertito e capito in modo intelligente i primi rapporti di causa-ed-effetto, sono costretti i primi a scegliere e i secondi a cercare una sistemazione abitativa non nel gorgo dell'inquinamento ambientale ma nelle zone in cui il rapporto uomo-natura è ancora favorevole all'ambiente. Parlando in termini generali, le spiagge marine, di cui è ricca la vostra regione, potrebbero costituire una valida alternativa dei siti più inquinati, eccezion fatta dei posti in cui il progresso tecnologico ha già compiuto i suoi vergognosi scempi a spese della natura. Poi, la campagna libera da insediamenti abitativi e/o produttivi potrebbe essere assimilata al litorale marino, però bisogna essere cauti nel valutarla come sito sicuro da inquinamento. A questo proposito vi rammento quanto scrisse una pediatra americana (Weidmer) su *Am. J. Pediatrics*: "se i genitori di un bimbo affetto da gravi sintomi gastrointestinali chiedono aiuto al pediatra per l'affezione del figlio, il sanitario, prima di eseguire qualunque tipo di intervento terapeutico, dovrà far l'anamnesi accertando dove il bimbo abbia giocato all'aperto nelle precedenti 24 ore, e se il luogo non sia stato trattato di recente con erbicidi e/o pesticidi, per prato od alberate che siano: questo trattamento coi preparati della *chimica fine* potrebbe spiegare il malanno del bimbo

con cause strettamente ambientali, di un ambiente generalmente ritenuto salubre". Chiunque può rendersi conto che tali fenomeni sono molto comuni e che possano colpire anche posti apparentemente più sicuri di altri. Un altro esempio emblematico di esposizione domiciliare a pesticidi, riguardo ai quali si può scegliere opportunamente, soprattutto quanto alle operazioni connesse con l'uso, è dato dal trattamento estivo di indumenti di lana con preparati contro la tarma, un parassita che si nutre della sostanza cornea delle fibre e lascia dei disastri nei tessuti che sono stati il bersaglio dei suoi pasti. Una delle molecole più diffuse è la naftalina. Essa agisce efficacemente come antiparassitario, però, come è stato illustrato nell'apposito capitolo del Compendio di Patologia Ambientale, quando in autunno viene inalata dall'individuo che indossa il capo di vestiario protetto, entra in circolo e viene metabolizzata da specifici enzimi prima del fegato poi della lente cristallina dell'occhio. Infine si trasforma nel veleno molecolare definitivo che provoca la denaturazione delle molecole proteiche di questa delicata struttura dell'occhio che diviene opaca, con grave compromissione del *visus*. Tale affezione non è infausta per la vita, tuttavia, l'esposizione alla naftalina, insieme con una sequenza complessa di sinergismo con altri agenti catarattogeni, porta ad un anticipo di essa tanto da colpire e defraudare la fase più produttiva della vita dei soggetti interessati.

Questo è un tentativo per dare alla domanda una risposta articolata, basata su dati di fatto che mi sono sembrati pertinenti; spero di aver raggiunto lo scopo.

Domanda (cittadino ignoto): Vorrei che parlasse dell'effetto Solvay, a parte il mare dove c'è mercurio sul fondale per 40 Km, sulle condizioni ambientali della valle del Cecina. Risposta (G.U.): Prima di rispondere, devo esprimere una pregiudiziale: nelle mie pubblicazioni e/o relazioni in cui ho presentato i risultati delle ricerche che ho eseguito nella valle del Cecina non ho mai nominato la Ditta Multinazionale che lei ha evocato poc'anzi, sia perchè essa merita la stessa *privacy* del paziente curato da un medico, sia perchè il mio lavoro scientifico è sempre stato quello di un ricercatore, non di un agente dell'ordine o di un magistrato. Tuttavia ho sempre ottemperato ai miei doveri istituzionali sanciti dall'art. 365 del C.P. Ho fatto eccezione ai principi deontologici solo in una circostanza, quando nell'estate del 2002, su sollecitazione di alcuni componenti del Comitato di cittadini dell'alta Val di Cecina ho inviato ad un funzionario della Regione Toscana il mio commento scientifico sulla bozza di convenzione tra il Monopolio di Stato e la Ditta Multinazionale in questione per lo sfruttamento del salgemma presente nei giacimenti della valle. Posi due obiezioni: la prima segnalava il fatto che il documento propositivo taceva sulla diffusa presenza di mercurio inquinante nella valle e nel mare Tirreno, la seconda non valutava il rischio di formazione di subsidenze negli anni a venire, entro i limiti temporali previsti, in seguito allo sfruttamento di una discreta frazione dei giacimenti attuali. In

tempi recenziari – 2007 – il T.A.R. della Toscana ha bocciato la bozza di convenzione in oggetto. Ritorniamo ora al mercurio fuoriuscito dalla celle di Castner Kellner gestite da mezzo secolo dalla predetta Ditta Multinazionale: la somma delle quantità del metallo pesante rilasciate ufficialmente in questo tempo dalle celle per l'idrolisi del sale equivale a circa 337 tonnellate di mercurio depositato sul fondale marino di fronte a Castiglioncello, centro turistico cui Legambiente assegna da tempo la bandiera blu della balneazione. L'estensione può essere minore, pari o maggiore dei suoi 40 km. All'inizio le quantità perdute erano più rilevanti, però con l'andar del tempo esse si sono ridotte, anche perchè le normative sono divenute sempre più severe e restrittive. Il rilascio del mercurio dalle celle suddette è un fenomeno non voluto ma inevitabile, proprio delle caratteristiche strutturali e funzionali delle attrezzature. Recentemente l'Imprenditore locale ha sostituito le celle a mercurio con tecnologie più moderne e più sicure, come è avvenuto da tempo ad opera delle industrie dedite all'elettrolisi dell'NaCl in altri paesi del mondo. La prospettiva per il futuro dell'ambiente e della salute pubblica qui da voi è ora decisamente migliorata, ma permangono i rischi legati alla presenza di tanto mercurio sul fondale marino di Castiglioncello: qualcuno ha sentenziato di recente – 2000 – che assumere Hg mangiando la carne dei pesci comporta rischio per chi si ciba della fauna ittica *stanziale* più che di quella *di passo*. Però i dati della letteratura scientifica internazionale, riportata nel Compendio di Patologia Ambientale, dimostrano quanto e come questa supposizione sia errata. Per completezza, mi corre l'obbligo di illustrare il *background* scientifico che era alla base delle due obiezioni espresse nel 2002 a proposito della bozza di convenzione per lo sfruttamento dei giacimenti di salgemma. Faccio questo soprattutto a beneficio di quelli di voi che non ebbero occasione di seguire passo passo la mia attività di ricerca nella vostra Valle dalla metà degli anni 1990 in poi, ad eccezione degli amici Gino C. e Roberto B., come dissi in precedenza. Venni qui verso la fine degli anni 1990, dopo aver collaudato per quattro anni, durante due stagioni annuali di prelievo in campo e di studio a banco dei campioni di acqua fluente e di sedimento di fondo, su 29 siti di 24 corpi idrici padani, il modello sperimentale elaborato in base agli insegnamenti acquisiti nel terzo corso internazionale teorico-pratico di tossicologia acquatica all'università di Ghent (Belgio), autunno 1994. Per alcune ricerche a banco sui campioni prelevati, come la granulometria ed il contenuto di mercurio dei sedimenti di fondo, che fornirono dati fondamentali per lo studio ambientale, mi avvalsi della collaborazione dell'istituto di Geologia dell'Università di Ginevra, a Versoix (CH). La granulometria dà una valutazione del rischio legato alle funzioni di *sink* e di *source* dei veleni da parte del sedimento fluviale, che è inversamente proporzionale alla finezza delle particelle, in valle padana gli affluenti appenninici sono di granulometria più fine e più a rischio di quelli alpini caratterizzati da

granulometria più grossolana, di tipo sabbioso. La concentrazione del mercurio nel sedimento di fondo, vera memoria storica di inquinamento del corpo idrico, parla da sé e non richiede commenti. Dopo un adeguato tempo di lavoro, presentai i risultati scientifici in un incontro pubblico alla Villa La Ciquantina di Cecina (I). Ne venne fuori lo scenario piuttosto preoccupante di diffuso inquinamento da mercurio su tutta la Valle pubblicato poi nell'apposita sezione del Compendio di Patologia Ambientale. Tra l'altro, il sito *zenit* dell'inquinamento fu il sedimento del Botro di Santa Marta, con una concentrazione di 5,9 ppm (Hg su peso secco). Questi dati spinsero molta gente attiva nella pratica della *congiura del silenzio* (vedansi Compendio e Manuale) a tacciare quei risultati scientifici di essere una "bufala" ed a rimproverarmi di esser venuto da lontano (Torino) per sottrarre lavoro agli scienziati locali, di cui uno fu poi quel tale Romano F. – 2000 - autore della lepidizza sulla distinzione tra *pesci stanziali* e *pesci di passo*. Però non demorsi, e quando alcuni mesi dopo fu tenuta una seconda riunione pubblica presso la Villa La Ciquantina di Cecina (II) ebbi la soddisfazione di sentir dire da una scienziata dell'ARPAT che la concentrazione dell'Hg nelle acque fluenti di tutti i corpi idrici della Valle era inferiore ai limiti di legge, ma che le dolenti note cominciavano quando si considerava quella dei sedimenti di fondo degli stessi; tant'è che nel Botro di Santa Marta furono trovati da Lor Signori - che avevano il diritto e l'obbligo istituzionale di spingersi dove non aveva potuto andare un comune mortale come il sottoscritto – 100,0 ppm (Hg su peso secco). A proposito della subsidenza, bastava allora e basta attualmente una comune gita nelle campagne della valle per poter osservare gli effetti di questo fenomeno: la pendenza di una cabina elettrica di trasformazione (Vedere Compendio), pur non assimilandola alla Torre di Pisa, le conferisce la funzione di testimone di questo danno ambientale. Altrettanto significato è legato alla *casa che pende* nelle vostre colline, presso Saline di Volterra, ai bordi di un lago di subsidenza. A me parve che tacere questi dati nella V.I.A. (valutazione d'impatto ambientale) unita alla bozza di convenzione suddetta simulasse il tentativo di celare risultanze sfavorevoli per l'ambiente ma oggettive; ecco la ragione per cui le riferii a chi di dovere sotto la forma delle mie due obiezioni.

Domanda (lo stesso cittadino ignoto di prima): Ma l'effetto Solvay dove finisce? Risposta (G.U.): Se lei vuol conoscere i confini concreti dell'area – delle aree dell'inquinamento – degli inquinamenti nella valle del Cecina non deve certo rivolgersi a me ma interpellare le strutture pubbliche che istituzionalmente sono tenute a proteggere la qualità dell'ambiente; tutti intuiscono a chi faccio riferimento. La discrepanza tra i risultati della Cinquantina I e quelli della Cinquantina II (da 5,9 a 100,0 ppm di mercurio nel sedimento del Botro di Santa Marta) la dice lunga sulla possibilità che lei abbia risposta o meno al suo quesito. Ma non disperiamo, potrebbe sempre avvenire un miracolo. L'amico Gino C., a

suo tempo, commentò la discrepanza di cui sopra domandando all'*audience* da dove fossero uscite le attrezzature che avevano reso possibile che la struttura pubblica trovasse 20 volte più mercurio del ricercatore *free-lance*. Allora commentai, e poi scrissi, che non era mai mancato nulla per realizzare quel miracolo mesi prima, a tempo debito, perchè non erano mai mancati quattrini, macchinari, metodologie, uomini ma era stata latitante solo la volontà politica, e morale, di fare il proprio dovere istituzionale. Personalmente ho assistito di recente ad un miracolo comparabile con quello della Val di Cecina: esattamente a Spinetta Marengo. In quel sobborgo della città di Alessandria l'Arpa locale ha trovato concentrazioni di cromo e di tetracloruro di carbonio nella falda acquifera del sottosuolo molto più elevate dei limiti normativi: compiendo un miracolo, ma a metà. Infatti ha poi raccontato che il Cr(VI) ingerito con l'acqua non viene assorbito dall'apparato gastrointestinale, informazione smentita da un successivo controllo della letteratura scientifica internazionale. Del tutto di recente, la magistratura locale ha fatto carico della responsabilità penale all'inquinatore. Le pubblicazioni scientifiche dimostrano che 1) il cromo esavalente somministrato all'animale sperimentale per via gastrica viene poi trovato nell'urina – fatto che dà la prova che il metallo pesante viene assorbito, passa in circolo, poi viene escreto dall'emuntorio renale - e 2) abitanti di villaggi nello Jinzhou (Cina) prossimi a fonderie di minerale di cromo dove la falda acquifera era stata inquinata da Cr(VI) erano affetti da cancro gastrico e polmonare in grande eccedenza rispetto all'attesa. Prima ho alternato il singolare col plurale, riferendo sia l'area sia l'inquinamento nella vostra Valle. Ciò dipende dal fatto che 1) la diffusione degli inquinanti ambientali avviene spesso a macchia di pelle di leopardo, poi che 2) le zone limitrofe agli insediamenti produttivi non sono mai colpite da un inquinante solo per volta, ma se ne diffondono più d'uno insieme, talora tanti. Questo secondo fenomeno è molto importante dal punto di vista della patologia ambientale perchè rappresenta una condizione favorente al sinergismo tossicologico (vedansi le Linee guida e il Compendio). Rammento che, negli anni 1990, continuava a preoccupare il peggioramento dell'inquinamento da mercurio. La scoperta dell'inquinamento da cromo è un fatto ecotossicologico del tutto recente. Celiando, si può dire che ora la valle del Cecina non è più solo del mercurio – e non proprio del cinabro dell'Amiata – ma è divenuta vittima del mercurocromo. Però, al di là dello scherzo, la compresenza di diversi veleni è un fattore di rischio ambientale per la salute, perchè può esporre l'essere umano a più di un agente nocivo insieme, e questo fatto merita alcune precisazioni di commento per una migliore comprensione. Si tratta del potenziamento dell'azione leucemogena del benzene ad opera dei composti che incrementano il metabolismo dell'additivo del carburante, provocando un'epatomegalia iperfunzionale: come l'etanolo ed i barbiturici. Oppure, un trattamento iatrogeno con somministrazione di ferro, detta *terapia*

marziale, può alterare la bilancia perossidativa nell'organismo, depauperando le difese naturali contro la cancerogenesi del benzene epossido e/o dell'asbesto epossido: si tratta di leucemia e di mesotelioma, rispettivamente. In entrambe queste due situazioni di sinergismo e/o di potenziamento si può avere un incremento contenuto della morbilità, con un numero non stragrande di casi. Talora, qualche scienziato definisce *piccoli numeri* queste eccedenze sulle attese epidemiologiche di base e non attribuisce loro molta importanza. È ben vero che questi possono essere *piccoli numeri* dal punto di vista statistico in confronto con l'umanità intera, ma ciascuno di essi costituisce il 100% dei problemi nosografici di ciascun paziente colpito e della sua famiglia. La conseguenza logica e morale è che non si può mai considerare con sufficienza e leggerezza questo tipo di aumento dei rischi di esposizione agli agenti patogeni. Pertanto il sanitario, qualunque divisa specialistica indossi, deve sempre tener conto dei fattori di sinergismo e di potenziamento tossicologico, perchè non è poi sempre vero che essi portino a piccoli numeri nell'incremento dell'azione patogena. Inoltre, buona norma sarebbe quella di considerare tutta la vita di coloranti, stabilizzanti, e additivi ammorbidenti di molte materie prime e di molti manufatti terminali: dalla fase di produzione, attraverso il periodo di utilizzo, ed infine nello smaltimento, magari mediante un inceneritore, scusate un *termovalorizzatore*. I coloranti, per lo più composti di metalli pesanti non innocui, possono entrare nella miscela del PET di cui sono fatte le bottiglie dell'acqua minerale, di arredi domestici, e di arredi urbani ai quali conferiscono buona parte degli aspetti percettivi, tanto cari a molti architetti. Gli stabilizzanti del PVC, un tempo, erano dati da piombo e da cadmio, ora, la U.E. ha imposto agli stati membri norme molto più restrittive che condurranno a concentrazione zero. Altrettanto dicasi degli ammorbidenti, di cui gli ftalati sono i principali componenti, e che entrano nel PVC che compone tubi, giocattoli per bambini (succhietti compresi), pellicole varie e sacchetti per la spesa, ecc.

Un esempio emblematico della perfidia del contributo multifattoriale della eziopatogenesi consiste nella sindrome MCS (*Multiple Chemical Sensitization*) una malattia, come si è già visto, definita *rara* ma che miete un numero di vittime sempre maggiore con l'avanzare del progresso. Posso confessare senza imbarazzo che fino a pochi anni fa non conoscevo questa affezione e pertanto non l'avevo ancora inclusa nel patrimonio delle mie attività didattiche e divulgative. Poi mi imbattei in essa quando fui sollecitato a considerare criticamente una storia clinica estemporanea proprio di una paziente della vostra Valle. Quindi mi documentai per mezzo delle informazioni bibliografiche disponibili nella letteratura scientifica internazionale. Ora posso dire che ho imparato qualcosa in merito, soprattutto che sono certo della necessità della prevenzione primaria, e sento il dovere di divulgare le informazioni adatte, un intervento sanitario molto più utile che offrire una spalla su cui

versare lacrime da parte di coloro che sono già affetti da una malattia devastante ed irreversibile. Una delle pubblicazioni più importanti che ho trovato in letteratura è "Casualties of Progress", edito da Alison Johnson. Quest'opera "Vittime del Progresso", è formata da 57 storie cliniche redatte da altrettanti malati di MCS, e costituisce una documentazione da una lato affascinante, quanto ad interesse medico-scientifico, ma dall'altro agghiacciante, quanto ad aspetti umani. Ho immaginato che questo lavoro, tradotto in italiano, potesse avere un'importanza senza pari nella divulgazione e nel processo educativo di tanti sanitari ignari e di tanti soggetti destinati senza saperlo a contrarre tale condizione morbosa. Ho richiesto ed ottenuto da Alison Johnson l'autorizzazione alla traduzione ed alla divulgazione. Ho lavorato per un intero anno, ed ora la versione italiana (circa 200 pagine in formato A4) è pronta per la pubblicazione, che spero possa avvenire entro il corrente anno. Nel frattempo ho presentato un poster sull'argomento MCS-TILT al Convegno Internazionale dello IUHPE a Torino, 9-13 settembre 2008, nel quale viene descritta la dinamica della condizione morbosa secondo gli schemi riportati nell'appendice n.3 del lavoro di Alison Johnson, ai quali rimando per ulteriori precisazioni. In precedenza, ho già elencato succintamente le principali tappe di esposizione ai veleni ambientali che conducono progressivamente e inesorabilmente alla perdita della tolleranza, ma penso che non sia superfluo ripeterle nel modo più convincente possibile, inserendole in uno scenario utile ai molti che sono a rischio senza saperlo. La tecnica di evitare le esposizioni è fondamentale nella prevenzione primaria dell'MCS, e quindi conoscere tutte queste indicazioni potrà essere assai utile per la salute di molti. Numerosi spunti di vita vissuta inseriti nello scenario suddetto sono ispirati direttamente da altrettante anamnesi riportate in "Vittime del Progresso". Una delle espressioni più comuni tra gli autori delle anamnesi cliniche dei 57 canarini nella miniera di Alison Johnson è: "Ho respirato quei solventi che non mi avevano mai dato noia prima", facendo il verniciatore, oppure: "Ho spruzzato quegli insetticidi che non mi avevano mai dato noia prima", svolgendo le funzioni di addetto sanitario tra le truppe nella guerra del Golfo Persico; o ancora: "Ferma ad un semaforo nell'automobile coi finestrini aperti, mi sono sentita cosparsa di insetticidi spruzzati per errore su di me da un addetto al trattamento di un'alberata, arrivata a casa ero sconvolta dalla nausea e dalle vertigini". La morale di queste tristi constatazioni è che c'è sempre *una prima volta*, quale esposizione a ciò che fino a ieri - a pochi istanti prima - ci sembrava innocuo o estraneo alla nostra vita. Poi c'è l'affermazione di un'anatomopatologa che divenne improvvisamente afona mentre in ospedale stava registrando al dittafono le sue diagnosi istopatologiche: "Praticamente ero *marinata* nella formaldeide da tanti anni, quale anatomopatologa, ma non avevo mai subito disturbi da questa molecola". Quel lunedì mattina, gli addetti alla pulizia dei locali aggiunsero candeggina (emettitrice di cloro) al lisoformio,

successivamente, per migliorare l'effetto detergente, del limonene, e poi della citrullina. Per venerdì sera l'afonia era completa, ma la voce ritornò normale dopo il fine-settimana. La ripresa successiva al *week-end* dimostra a chiare lettere che, nelle prime fasi, i danni sono ancora del tutto reversibili. Tale andamento si sviluppò con alti e bassi tra lavoro e riposo, fino a che la nostra anatomopatologa ottenne l'autorizzazione di svolgere a casa propria il lavoro diagnostico, conservando impiego, stipendio, e salute. Altrettanto fortunate, si fa per dire, non sono state le infermiere che sono state bersaglio di *mobbing* da parte dei superiori gerarchici ed amministrativi. Questo è un esempio lampante di sinergismo eziopatogenetico, tanto diffuso tra gli individui predisposti alla perdita della tolleranza ai veleni ambientali, e non solo. Infatti, quasi mai siamo esposti ad un solo agente nocivo per volta, e qualora lo fossimo, predisposti o meno, sarebbe provvidenziale riuscire a capire il significato del primo, o del secondo, campanello d'allarme, quindi scegliere di evitare ulteriori esposizioni a quel veleno ed agli altri possibili. Generalmente il profano non ne sa nulla, quindi il sapere del sanitario sarebbe molto importante ed utile, purtroppo tanti, troppi, medici sono ancora ignari sulla eziopatogenesi dell'MCS e celano la loro ignoranza incolpando questi pazienti che la condizione morbosa stia nella loro testa, come se fossero dei mentecatti. Poi ci sono le autorità sanitarie-militari preposte al dovere di riconoscere o di respingere le istanze dei reduci di guerra, per la "causa di servizio" del loro malanno irreversibile, che vanno un passo più in là offendendo lo spirito di tanti disperati che hanno donato al Paese la loro salute, la loro vita; infatti li accusano di tentare di trarre profitto dalle loro sofferenze. Questa situazione, tanto terribile quanto realistica, spinse un'ufficiale dell'esercito U.S.A., reduce dalla prima guerra del Golfo malata di MCS, mentre testimoniava davanti ad un'apposita Commissione del Parlamento, a confessare che avrebbe preferito ritornare dalla guerra senza un arto amputato per lo scoppio di un proiettile, piuttosto che *mutilata della vita*, com'era ridotta (vedi Alison Johnson). Ritornando all'iter progressivo delle esposizioni subentranti nella vita di un cittadino comune, possiamo vedere il *nostro* che, dopo i primi pesticidi, i primi detersivi coi loro additivi, che possono cominciare a provocargli i primi disturbi, può non sopportare più i profumi, di ogni genere, personali o di ambiente, anche le essenze naturali, come le fragranze dei fiori o di alimenti vegetali, quali il tartufo; poi non tollera più il fumo di tabacco – ovviamente quello attivo peggio di quello passivo, e persino l'odore assunto ed emanato dagli indumenti, dalle carte e dagli oggetti maneggiati dai fumatori – quindi i Composti Volatili Organici (V.O.C.) emessi dalle colle usate in edilizia per far aderire al supporto la moquette e le tappezzerie, oppure emessi dalla guaina isolante dei conduttori di molte attrezzature elettriche – domestiche e/o professionali, dai rivestimenti di abitazioni immobili o mobili (case o camper, tende e simili), da indumenti di tessuti vari di recente fabbricazione; nello stesso

tempo o più tardi, diviene intollerante all'acroleina emessa dall'olio fritto per cucinare cibi, al fumo di combustibili fossili, nafta e metano, o naturali come la legna, bruciati per cucinare e/o per riscaldare ambienti; se abita di fronte ad un intenso traffico stradale, le PM emesse dai motori a scoppio, sia ultrafini che grossolane ($0,1 \div 10,0 \mu\text{m}$), possono provocargli disturbi respiratori, così come capita se è esposto ai fumi emessi dall'asfaltatura del fondo stradale; se poi l'occupazione porta ad inalare regolarmente, e senza protezioni personali, le polveri dei *toner* impiegati da stampanti e fotocopiatrici, i coloranti azo-composti, più ancora che il nero carbone (*carbon black*), possono provocargli disturbi che sono propri dell'iter verso la perdita della tolleranza; per esempio, molti reduci dalla prima guerra del Golfo Persico ritornarono affetti da MCS in seguito all'esposizione ai densi fumi dell'incendio del greggio dai pozzi petroliferi nel Kuwait. Lo scenario appena descritto rappresenta una catena di possibili esposizioni, di cui ciascuna è capace di funzionare come *campanello di allarme*, e questo allarme può essere captato o meno da parte del soggetto colpito, e meglio sarebbe se con la collaborazione dell'arte sanitaria. A spiegazione di una possibile assenza di significato per il binomio paziente e medico può essere ricordato che generalmente la sintomatologia causata dall'esposizione può variare da un caso all'altro, da un episodio all'altro: è comune che ogni soggetto risponda a modo suo, tanto da ingannare le possibilità diagnostiche del sanitario che, per esempio, si aspetterebbe la sintomatologia del morbillo in un paziente morbillosa, esposto al virus specifico. Invece, nell'evoluzione dell'MCS, per esempio, alla formaldeide c'è chi risponde con afonia, chi manifesta diffuse e gravi eruzioni cutanee, chi ha disturbi dell'equilibrio, chi ha perdita della memoria recente, chi lamenta cefalea. Poi, andando avanti col tempo o incrementando il ventaglio di esposizioni ai veleni ambientali, si possono avere, rispettivamente, afonia persistente, infiammazioni delle vie aeree e delle mucose dell'apparato gastroenterico, incapacità di stare in piedi o seduti e di camminare, gravi carenze di memoria e dei pensieri, emicrania a grappolo, detta *da suicidio*. Tutta questa evoluzione configura le tappe successive dell'aggravamento della sindrome, caratterizzata dalla più severa intolleranza per gli agenti esogeni, soprattutto se essa viene innescata da un ennesimo veleno che funziona come un grilletto d'arma da fuoco (*trigger*). Si dà il caso che, dopo anni di sensibilità manifesta al nichel presente in impianti chirurgici o nelle protesi odontoiatriche, l'esposizione ad un pesticida che contamina cibi vegetali, quale un preparato contro la mosca dell'olivo sulle fragole, è in grado di scatenare reazioni irreversibili e gravi contro composti chimici emessi dagli arredi o dalle mura dell'abitazione dove il paziente ha soggiornato felicemente per anni. Non è poi raro il caso che il paziente, a questo stadio, non provi più solo la dispnea di tipo asmatico, ma vada incontro ad un pericolosissimo spasmo delle glottidi, per cui è indispensabile la somministrazione urgente di

ossigeno. Un paziente che ha perso il posto di lavoro e la remunerazione, e che non ha denaro per comprare cibo, abbandonato a se stesso perchè isolato dalla società e perchè malato giuridicamente *invisibile*, non ha nemmeno la possibilità di aggrapparsi a questo presidio salvavita. Questi scenari clinici possono dare ragione alla confessione dell'ufficiale americana quando testimoniava di preferire la perdita di un arto in guerra piuttosto che subire la *mutolazione* della vita intera provocata dall'MCS.

Dopo queste note esplicative su una malattia devastante, che produce tante vittime del progresso, e soprattutto sul valore della prevenzione primaria, passiamo ad altre domande dell'uditorio.

Domanda (cittadino ignoto): Desidero sapere qual'è la dinamica della trasformazione del mercurio nell'ambiente nel metilmercurio che, come lei ha detto, è più nocivo del mercurio di partenza. Risposta (G.U.): Tra le prime informazioni che raccolsi negli anni 1990 quando cominciai a venire tra voi c'era la tabella delle immissioni in mare di questo metallo pesante, per un totale delle frazioni annuali di circa 337 tonnellate, stratificate sul fondale marino di fronte a Castiglioncello a partire dagli anni 1950. Clarkson (vedi Compendio) ha ammesso che è inevitabile che perdite consistenti di mercurio avvengano dalla celle di Castner Kellner adibite alla scissione del salgemma. Ad onor del vero, si può escludere che un imprenditore che gestisce un impianto di cloroalcali butti via scientemente una materia prima così costosa come il mercurio metallico, pertanto l'inquinamento ambientale con questo metallo pesante configura più un evento colposo che doloso. Tuttavia è presumibile che quella mercanzia sia ancora tutta laggiù, tranne una discreta frazione perduta per evaporazione. Come avvenne dagli anni 1950 in poi nella baia giapponese di Minamata i pesci hanno partecipato e parteciperanno alla filiera ambientale-biologica di trasformazione del mercurio nel suo derivato organico: il metilmercurio, fortemente neurotossico. Abbiamo già visto come sia ozioso differenziare tra *pesci stanziali* e *pesci di passo* a proposito dei rischi legati al consumo di derrate alimentari costituite dal pescato marino, secondo quanto ci insegna la letteratura biomedica internazionale. Per rispondere alla sua domanda, posso dire che questo rischio non ha bisogno di molto tempo per diventare concreto, lungo la filiera: mercurio inorganico in fondo al mare - metilmercurio nella carne di pesce - neurotossicità nell'essere umano, soprattutto se colpito nella finestra biologica dell'embrione. Al contrario, in Giappone, occorre molto più tempo prima che i sanitari in funzione di epidemiologi si accorgessero del nesso di causa-effetto, a proposito di fenomeni di embriotossicità confinati nel limbo delle malattie criptogenetiche. Se pensiamo che questa storiella potrebbe essersi ripetuta dovunque, senza insegnare nulla a nessuno: il fondale di fronte a Castiglioncello costituirebbe pur sempre un rischio potenziale. Personalmente sono incompetente in materia, però, pensando a quel mercurio, non posso non immaginare che adeguate ispezioni subacquee potrebbero almeno confermare o smentire

la presenza di tutto quel veleno in fondo al mare. Poi, in caso affermativo, oserei pensare che, sfruttando gli strumenti messi a punto per le ricerche sottomarine, quale il batiscafo Trieste o un analogo, si potrebbe tentare di recuperarlo mediante apposite idrovore piazzate dal batiscafo stesso, non solo per recuperare una sostanza dotata di rilevante valore commerciale, purchè non fosse alterata dall'acqua di mare, ma soprattutto per togliere di mezzo un veleno ambientale, quale bonifica vera. Per esempio, con finalità simili, la magistratura italiana ordinò il recupero dal fondo del mare Adriatico del carico del cargo jugoslavo Cavtat affondato nello stretto di Otranto, dopo collisione con un'altra nave (Lady Rita, panamense), il 14 luglio 1974, con 270 tonnellate di T.A.P. (Tetra Alchile di Piombo, antidetonante per la benzina etilata del tempo, potenziale veleno in fondo al mare) contenute in 900 barili. L'operazione di recupero iniziò 2,5 anni dopo l'affondamento, durò circa un anno e permise di recuperare il 93% del carico disperso a 97 m di profondità, con una spesa complessiva di 16 milioni di \$ U.S.A., pari a circa 12,8 milioni degli attuali € (1 € ≈ 1,25 \$). Grazie a questo intervento, molto meno molluschi marini hanno offerto per i preparati *naturali* ricalcificanti farina del loro guscio inquinata da piombo, e molto meno animali marini predatori sono diventati sterili per essersi cibati di esemplari di ittiofauna marina carica di piombo: le sorti dell'orso polare o dell'aquila di mare insegnano.

Domanda (Milco Parrini): Dopo tutto quello che ha detto sui rischi dovuti all'inquinamento dell'ambiente, mi stavo domandando se non fosse possibile che gli industriali, la classe medica e i sindacati dei lavoratori si mettessero d'accordo per cercare di limitare i danni sulla nostra salute. Risposta (G.U.): Purtroppo, tutte queste tre componenti della nostra società molto spesso procedono per conto loro, quasi mai in sinergismo con le altre per il bene comune, talora spinte da interessi contrapposti a quelli delle altre. Di fronte a questi comportamenti, non posso che provare un senso di frustrazione e di preoccupazione, anche se, personalmente, non posso far altro che divulgare quanto più diffusamente possibile le conoscenze scientifiche che la letteratura specifica, alimentata da tanta attività di ricerca, ci offre oggi. In realtà, le cose evolvono nel modo seguente. Gli imprenditori privilegiano il loro profitto, anche contraendo i costi di produzione a scapito della protezione della qualità dell'ambiente e della salute. I sanitari talvolta difettano di scienza e di coscienza, due ingredienti preziosi, quando combinati, per la tutela della salute. Disposti legislativi specifici dovrebbero proteggere la salute della collettività, soprattutto dei lavoratori, ma gli interventi di controllo della loro applicazione spesso risultano carenti. La conservazione della salute ambientale è frequentemente frustrata dall'ignoranza, quell'ignoranza che può diversificarsi in tre categorie: quella passiva, quella attiva, e la congiura del silenzio. Questo *puzzle*, che ho illustrato sia nel Manuale sia nel

Compendio, merita di essere richiamato anche qui perchè ne possiate avere la necessaria spiegazione. Tutti noi, venendo alla luce, siamo ignari di tutto, situazione che configura l'ignoranza *passiva*. Poi siamo educati ed istruiti da parte di chi ci ha dato la vita e dei nostri familiari, e successivamente dagli insegnanti che la scuola ci mette al fianco in tutta la sua progressione di ordini e di gradi; impariamo tanto o poco, ma potremmo scegliere di ignorare *attivamente* per paura, per codardia, per viltà, per immaturità, liberi di fare inconsciamente il nostro male. Infine, c'è la situazione più nefasta che la società attuale, incubatrice del progresso, ci può riservare: la *congiura del silenzio*. Con questo approccio, l'ignoranza è imposta in conto terzi, ad opera delle tre componenti di cui sopra, troppo spesso in combutta tra di loro, attraverso: 1) le confederazioni degli imprenditori dei settori produttivi primario e secondario, 2) le società scientifiche e gli ordini professionali, 3) infine sui tavoli politici e sindacali. Il *fil rouge* che lega questi tre motori d'intesa, efficientissima catena di trasmissione, è generalmente un disseminato e capillare conflitto di interessi. Il risultato finale è che, idolatrando il P.I.L., il progresso semina patologia ambientale, insudiciando l'ambiente, a scapito della salute ambientale, sempre più sguarnita di prevenzione primaria. Queste sono le ragioni per cui ho risposto con tanto scetticismo alla sua interessante domanda. Tuttavia, nel tentativo di comunicare qualche utile conoscenza che possa formare consapevolezza ed abbattere qualche barriera dell'ignoranza, desidero dirvi qualcosa fuori dal comune su due importanti fattori di rischio ambientale: il tetracloruro di carbonio e l'asbesto, che di volta in volta possono rappresentare quel leone che ha ucciso l'uomo, per cui vi rimando alla copertina del Compendio. Del resto, lo stesso Nikolaj Lenin insegnò: "Studia e impara" ("изучьте и выучьте"). In altra sede, 16 luglio c.a., ad Alessandria, commentando alcuni aspetti dell'inquinamento da CCl₄ delle acque di scorrimento dei fiumi Ohio e Kanawa (Marx, 1977), segnalavo un significativo errore di calcolo della portata dei due corpi idrici commesso ad opera dell'E.P.A., il quale ritardò l'avviso dei cittadini di Cincinnati perchè attuassero misure precauzionali contro l'inquinamento dell'acqua di acquedotto. Aggiungevo anche la discordanza tra due scienziati sulle loro valutazioni dell'entità di quel rischio specifico. Non mi sarei meravigliato se fosse comparso un terzo *scienziato* a giustificare la presenza del tetracloruro di carbonio nell'acqua di quei due fiumi col fatto che, come dimostrato da Lovelock et al. (1973), il CCl₄ che si trova nell'atmosfera non è tutto antropogenico ma si forma in cielo anche attraverso la sintesi diretta tra carbonio e cloro, ad opera delle radiazioni cosmiche. Questo terzo soggetto sarebbe stato della stessa capacità *toracica*, non *cerebrale*, di quelli che sostengono che il mercurio che inquina la vostra Valle deriva direttamente dal cinabro del Monte Amiata.

Altrettanto infida, riguardo alla vera causa dell'inquinamento, è la consistente presenza di fibrille di asbesto sul pavimento dei bar-trattoria

della zona prossima al sito destinato allo scavo della galleria per i treni ad alta velocità in valle di Susa, ancor prima che iniziassero i lavori in grande. Tuttavia nessuno si è reso conto che quel minerale nocivo viene portato in giro dalle calzature da lavoro degli operai quando si recano nei locali di mensa a consumare i pasti e che, finora, hanno eseguito solo lavori preliminari di carotaggio. Eppure c'è una legge nell'ordinamento giuridico della nostra repubblica che vieta di portare gli indumenti da lavoro fuori dal luogo di lavoro per lavarli, mentre non esiste nulla che vieti di uscire dal posto di lavoro con la suola delle calzature insudiciata di asbesto, e nessuno la vede. Pertanto, secondo i soloni delle strutture pubbliche deputate alla protezione ambientale : "È tutto sotto controllo", e costoro si arrampicheranno sui vetri della finestra tentando di far credere le loro bugie al popolo c.... di Trilussa (Ninna nanna de la guerra). Ma le fibrille presenti non attendono l'autorizzazione ufficiale di questa *fauna* perversa; se capita loro occasione propizia, entrano nelle nostre narici, poi si inoltrano nell'apparato respiratorio, quindi passano nel circolo ematico attraverso l'epitelio degli alveoli polmonari, da ultimo si localizzano nei tessuti che sono bersaglio della loro azione cancerogena, anche a distanza di chilometri di vasi capillari, di arteriole ecc. Infine, a distanza di 20 anni circa, qualcuno potrebbe essere oggetto di diagnosi di mesotelioma da asbesto, da quel momento avrà mediamente non più di un anno di attesa di vita, e nessuno dei "responsabili" ammetterà le proprie colpe. Al contrario, essendo passato tanto tempo dall'esposizione nociva, le vere cause del malanno risulteranno obliate per sempre ed il decesso sarà registrato come conseguenza di un *arresto cardiaco*. La mancanza di scienza e di coscienza di sanitari e parasanitari avrà inserito un altro anello fondamentale della catena nefasta della *congiura del silenzio* di cui ho detto in precedenza. Sulla scorta di questi precedenti, possiamo fare mente locale alle casistiche prossime-future di mesoteliomi pleurici causate dalla dispersione *in sicurezza* – si fa per dire – di tutti quei metri cubi di roccia amiantifera esteriorizzata dalle viscere della montagna mediante le opere di scavo eseguite per creare il tunnel del progresso (TAV). Quei mesoteliomi eccedenti i numeri attesi dagli epidemiologi saranno appannaggio dei nipoti dei nostri nipoti, i quali avranno il diritto di indirizzare il fatidico "*Tacci tua!*" ai nostri contemporanei improvvidi.

081008: 21,25-23,30 (circa 25 persone)

Saluto e ringrazio i presenti, che sono meno numerosi di ieri sera, e alle cui domande tenterò di rispondere: se so risponderò subito, se no andrò a studiare cosa potrò dirvi la prossima volta, se ci sarà una prossima volta per me qui a Cecina.

Questo approccio non mi spaventa, anzi, come ricordo frequentemente, è in linea con la scelta della terza ipotesi programmatica riferita nella mia prefazione del Compendio di patologia ambientale. Tra smettere di lavorare seriamente, sentendomi appagato dall'aver conquistato la cattedra per insegnare Patologia generale, oppure dedicarmi ai miei interessi scientifici accumulando *impact factor*, che mi avrebbe dato onori accademici e finanziamenti per la ricerca, ho preferito spendere il mio tempo, oltre alla didattica istituzionale per i futuri medici, anche alla divulgazione delle mie conoscenze sulla prevenzione primaria dei rischi dell'inquinamento ambientale, a favore di quei miei concittadini che, con le loro tasse, hanno contribuito e tuttora contribuiscono a darmi gli strumenti per ricercare, insegnare e imparare. Ecco perchè sono qui. Fate pure le vostre domande.

Domanda: (Filacchioni): Vorrei porre questa domanda: con tutte le sostanze che ci stanno intorno, di cui molte sono nocive, se noi volessimo misurarle quando entrano nel nostro organismo, come potremmo fare? Per esempio come potremmo utilizzare il capello?

Risposta (G.U.): La sua domanda è molto interessante dal punto di vista della patologia ambientale, copre diversi punti, e richiede una risposta articolata. La chimica fine, sollecitata dai diversi settori produttivi (primario-agricoltura e zootecnia, secondario-industria, e terziario-servizi), sforna ogni anno migliaia e migliaia di composti chimici nuovi e li mette a disposizione del progresso tecnologico vendendoli agli operatori dei settori produttivi suddetti. In questo ping pong tra la chimica fine e i produttori, l'unico aspetto, del resto molto importante, che le due parti tengono in conto è costituito dalla produttività e dal profitto. Purtroppo non tutte le molecole innovative, oltre che efficaci, sono innocue per la salute sia dell'essere umano, sia degli animali sinantropici. Diversi paesi hanno costituito appositi organismi che si preoccupano di elaborare norme che regolano la produzione, lo smercio e l'impiego delle molecole nuove, tenendo conto anche dell'azione patogena potenziale di esse, poi generalmente si preoccupano di controllare l'applicazione delle norme. Tali interventi sono stati descritti nelle apposite sezioni delle Linee guida 2008 (Approccio Normativo, Regolamentativo ed Applicativo delle Leggi, e Le Istituzioni, sia a livello nazionale che sovranazionale). Uno dei primi adempimenti prescritti dagli organismi regolamentativi è quello che descrive il potenziale tossicologico della molecola progettata: infatti, l'aspirante produttore deve elaborare scientificamente e poi esibire agli organismi riferiti in precedenza un *dossier* tossicologico, realizzato secondo le regole della G.L.P. (*good laboratory practice*) e le leggi che

regolano le ricerche sugli animali sperimentali. Una volta stabilite le classi tossicologiche dei composti destinati al settore produttivo primario (I, II, e III, rubricate in ordine inverso nei confronti della tossicità: la I è la più nociva, la III la meno pericolosa), da questa classificazione discendono le norme che regolano l'approccio dell'impiego di essi. In sostanza i composti più tossici esigono un tempo di latenza, tra l'ultima applicazione sui prodotti in maturazione e la loro raccolta per il consumo, maggiore di quello prescritto per i composti meno nocivi. La filosofia di queste norme mira a garantire alle molecole più tossiche un tempo sufficiente alla distruzione od all'inattivazione per opera dei fenomeni atmosferici. Nell'ambito del settore produttivo secondario, la sperimentazione tossicologica preventiva permette di stabilire, nell'ambiente occupazionale, limiti di concentrazione definiti M.A.C. (*maximum allowed concentration*) i quali, tenuto conto del microclima e di altri fattori ambientali, possono rappresentare i parametri che, nelle linee guida 2008 del Quaderno n. 1, sono definiti indicatori biologici di rischio. Il settore produttivo terziario risulta meno facilmente gestibile dei primi due per quanto riguarda la possibilità di prevenire i rischi, a causa della più ampia diversificazione delle fattispecie di esposizione possibili. In ogni modo, stabilite le regole e controllata realmente la loro applicazione, potremmo anche sentirci al sicuro per la nostra salute. Purtroppo non sempre le situazioni si realizzano nel modo ottimale previsto *a priori*. Infatti il consumatore può ingerire frutta e verdura ancora inquinata da fitofarmaci, oppure derrate alimentari di origine animale contenenti composti auxinici, quali gli ormoni, mentre il lavoratore può essere esposto a concentrazioni eccessive di composti a rischio per tempi troppo lunghi, soprattutto se in presenza di sinergismo e/o di potenziamento tossicologico. A questo punto, sempre nella fase preventiva, il sanitario è in grado di verificare gli indicatori biologici di esposizione, determinando le concentrazioni di agenti nocivi nei diversi campioni biologici, prelevati con metodi non invasivi (unghie, capelli, urina, lacrime, saliva, escreato) oppure con metodi invasivi (sangue, linfa, tessuti vari). Come si è già visto in precedenza, la positività degli indicatori biologici di esposizione significa che le norme e i regolamenti sono già falliti, ma essa è pur sempre un'indicazione preziosa per suggerire l'attuazione della prevenzione secondaria. Essa si basa sulla sospensione dell'esposizione agli agenti nocivi. Se l'accoppiata paziente-sanitario non intervenisse per tempo e radicalmente, la situazione evolverebbe con il superamento dell'orizzonte clinico, cioè con la comparsa degli indicatori biologici di danno. Dopo questa tappa, potremmo attuare la prevenzione terziaria, già un *intervento del giorno dopo*, ancora molto utile per non superare il *punto di non ritorno*, cioè della irreversibilità dei danni. Come vede, molto si può fare a livello di prevenzione, prima, durante, e dopo la comparsa dei malanni provocati dai moltissimi inquinanti, al fine di vivere a lungo e sani nonostante il grave inquinamento dell'ambiente, soprattutto senza dover

scegliere di morir di fame e di sete non producendo, non smerciando, non impiegando i ritrovati delle moderne tecnologie, oppure di paura. Successivamente, i margini di recupero della qualità della vita, non certo dell'attesa di vita come tale, sono sempre più ridotti, esigui. Per certe affezioni multifattoriali, come per esempio la già citata M.C.S., il periodo per così dire *di decollo* è molto lungo, anche di anni, e non sono rilevabili indicatori biologici di esposizione, ma solo l'anamnesi eseguita da un sanitario informato e capace può dare i suggerimenti utili per la diagnosi mentre le sensazioni soggettive ed i primi, i secondi e gli ulteriori segni clinici del paziente sono in grado di costituire il *campanello di allarme* propri di quelli suonati dai *canarini della miniera*, i soggetti predisposti a divenire affetti dalla sindrome. Capito il rischio, questi soggetti, evitando le esposizioni, possono evitare il malanno tal quale.

Passiamo ora alla seconda parte della sua domanda, che voleva sapere a quale impiego diagnostico si può destinare il capello. Le posso dire che il capello è un tessuto di transito di molti dei composti nocivi che ci circondano, e che possono entrare nell'organismo, in special modo si tratta dei metalli pesanti. Il mercurio, con il suo derivato organico metilmercurio, è uno dei più significativi. Questi elementi possono essere inalati attraverso le vie aeree, o ingeriti nell'apparato gastroenterico sotto forma di bevande e di cibi, quindi assorbiti da queste due vie di ingresso, successivamente entrare nel compartimento ematico in cui percorrono il lume di tutti i vasi, arteriosi e venosi, grandi, medi e piccoli, fino al letto capillare. Dai capillari che irrorano il bulbo pilifero, insieme con i nutrienti, ossigeno, aminoacidi, zuccheri, lipidi, possono entrare nella radice del pelo-capello, poi percorrono lo stelo di esso fino alla punta. Tutto il tragitto viene superato ad un velocità molto bassa, di millimetri alla settimana, fino al traguardo della punta, la quale, periodicamente, è sotto la tagliola del barbitonsore. Il reperto di metalli pesanti nel capello è *in primis* un indicatore biologico di esposizione. Poi, a seconda di dove si trovano, si può arguire che essi sono entrati da poco nel capello (solo la radice), da più tempo (anche nella parte intermedia dello stelo), da molto tempo-parecchi mesi (anche nella punta). Un'indicazione preziosa scaturita dalle pubblicazioni di Blayney e di Toribara (2001) dà un'idea della velocità di crescita del capello in una donna ricercatore (tale Dr K. E. Wetterhahn) intossicata da metilmercurio per via transcutanea, nonostante la protezione, *de facto* insufficiente, di guanti di lattice, il 14 agosto 1996, e deceduta l'11 giugno 1997 nonostante una terapia chelante (con *EDTA*), 298 giorni dopo l'intossicazione. Gli autori hanno prelevato campioni di capelli dopo il decesso, li hanno segmentati su tutta la lunghezza in frazioni di 2 mm, analizzandole poi mediante radiografia a fluorescenza a scansione lineare, per determinare in ciascuna la concentrazione di mercurio. Con questa tecnica sono riusciti a disegnare un profilo della cinetica della concentrazione del metallo pesante in quel periodo di 298 giorni, ed a stabilire anche una velocità di crescita di 10

mm ogni 23 giorni, per un totale di circa 12,95 cm. Tra l'altro questo fatto increscioso ha promosso una ricerca per produrre guanti protettivi a prova di permeabilità (vedere Compendio).

La successione di tutti i fenomeni di transito dei metalli pesanti nel capello ha un significato diagnostico molto chiaro e inequivocabile, che purtroppo è talvolta oggetto di manipolazione dolosa del reperto tal quale o delle procedure tecniche per ottenerlo. È bene che ve ne parli perché questo fenomeno non è poi tanto remoto. Per esempio si possono creare falsi negativi, asportando le punte dei capelli pochissimi giorni dopo l'esposizione: sarebbe come eseguire una reazione sierologica di Wasserman su un soggetto che ha avuto rapporti sessuali con un malato di lue il giorno prima del prelievo. Nel primo caso non abbiamo permesso ai metalli pesanti di percorrere tutta la lunghezza dello stelo del capello per arrivare nella punta, la parte esaminata. Nel secondo caso non abbiamo dato tempo al sistema immunitario del soggetto contagiato di produrre gli anticorpi specifici da rilevare. In entrambe le circostanze, il mariuolo di turno ha fatto l'analisi sul campione prelevato, come era suo dovere istituzionale, e non ha falsificato il risultato. Tuttavia sapeva aprioristicamente cosa fare e come farla per ottenere il risultato di suo piacimento, cioè un falso negativo per nascondere la verità, con maniere formalmente ineccepibili. Del resto anche nell'apezzamento coltivato dall'amico Roberto B., per anni era stato cercato e trovato di tutto, trielina compresa, e non il mercurio, mai cercato e mai trovato. L'Hg era sempre assente, quindi era tutto "sotto controllo", secondo il gergo proprio di quelle strutture pubbliche che eccellono per la loro assenza, o peggio per mangiare pane *ad U.F.O.* (*ad Usum Fabricae Operis* = per la fabbrica del Duomo a Milano, di San Pietro a Roma, o di Santa Maria del Fiore a Firenze). Talora è capitato e capita anche questo, auguriamoci solo che non capiti più.

Lasciando da parte per il momento il significato diagnostico del mineralogramma del capello, ritorniamo ai rapporti degli agenti patogeni con altri distretti del nostro organismo, di alcuni gravi malanni irreversibili che essi provocano. Semplificando il quadro generale, da un lato abbiamo l'alcol, il benzene, i solventi alogenocomposti, dall'altro possiamo avere cirrosi epatica, leucemia, un terzo aspetto comprende: ingresso, recircolazione, metabolismo, nocività a breve termine, indicatori biologici di esposizione e di danno. Tentiamo ora di analizzare brevemente questa materia, per dare una risposta razionale alla domanda iniziale.

Dal gruppo dei veleni, cominciamo a distinguere quelli assunti per via orale, ingeriti ed assorbiti attraverso l'apparato gastrointestinale, come l'alcol, da quelli che sono inalati sotto forma di vapori e che entrano nell'apparato respiratorio ed assorbiti dalla basse vie aeree – gli alveoli polmonari: benzene e composti alogenati del carbonio – per esempio CCl_4 , trielina, percloroetilene, cloroformio, ecc. Poi, una volta superata la

barriera della mucosa gastroenterica il primo, e la parete alveolare i secondi, sono veicolati nel circolo sanguigno e possono entrare in contatto con tutti i compartimenti dell'organismo. Dal momento che tutti questi agenti patogeni sono liposolubili - cioè sciolgono grasso e si sciolgono nel grasso - esplicano un'affinità preferenziale per i lipidi dell'organismo, sia dei chilomicroni nel sangue, i grassi assorbiti dopo la digestione di un pasto contenente grassi, sia di quelli che costituiscono il pannicolo adiposo vero e proprio del tessuto sottocutaneo, sia ancora di quelli del sistema nervoso centrale. Entro certi limiti quantitativi, questa affinità preferenziale è un fenomeno anche reversibile: vale a dire che essi possono essere rilasciati dal grasso a cui si sono attaccati in prima battuta, recircolare ed essere esalati attraverso le vie respiratorie, anche se in una frazione molto limitata. Questi fenomeni biologici stanno alla base della verifica delle precedenti libagioni di bevande alcoliche: la cosiddetta "prova del palloncino", pratica non invasiva per determinare grossolanamente un indicatore biologico di esposizione. L'alternativa più scientifica sarebbe il prelievo di sangue da una vena e la determinazione fedele dell'alcol nel sangue, chilomicroni compresi, mediante apparecchiature adeguate: di gascromatografia. Tali procedimenti si incaricano di valutare la dose di composto assunto, soprattutto perché l'effetto clinico conseguente - l'azione anestetica sul sistema nervoso centrale - è la conseguenza pericolosa dell'eccesso di libagioni, soprattutto sulla sicurezza della guida di autoveicoli. Tuttavia l'alcol ha un altro significativo bersaglio della sua azione nociva: il fegato, non tanto per il contenuto di lipidi di quest'organo, ma soprattutto perché esso è un meraviglioso laboratorio biochimico capace di metabolizzarlo. Dalle trasformazioni metaboliche dell'alcol nella cellula epatica, da parte dei citocromi legati a membrane proprie degli epatociti, si hanno, da un lato energia, dall'altro anche radicali liberi che alterano l'equilibrio della bilancia perossidativa. Dal primo fenomeno discende il fatto che bere un bicchiere di vino equivale a mangiare un panino imbottito, quindi si può aumentare di peso corporeo. Dal secondo deriva un danno molecolare e ultrastrutturale sul parenchima epatico che, *in primis*, può provocare necrosi epatica, con citolisi ed emissione delle transaminasi, e che alla lunga può portare alla cirrosi epatica. I gastroenterologi, in veste di epidemiologi, hanno stabilito da tempo che l'assunzione quotidiana di 300 g di alcol costituisce la dose a rischio di cirrosi epatica, al lordo di tanti possibili cofattori migliorativi e/o peggiorativi. Parallelamente all'alcol, anche il benzene può localizzarsi sia nel pannicolo adiposo sia nel fegato. Dal grasso può successivamente essere liberato e ricircolare, invece nell'epatocita, sempre ad opera della batteria enzimatica dei citocromi, può essere trasformato in benzene-epossido, un veleno molecolare che lascia il fegato e per via ematica si dirige nel midollo osseo leucopoietico dove esplica la sua azione leucemogena. Gli alogenocomposti hanno prevalentemente destini quasi sovrapponibili a

quelli del benzene. Si possono legare lassamente al grasso del tessuto adiposo, ma soprattutto vengono metabolizzati dai citocromi delle cellule epatiche. I loro metaboliti sono molto più reattivi e nocivi a livello molecolare ed ultrastrutturale dell'acetaldeide che deriva dall'alcol, essendo radicali liberi molto reattivi. La steatosi epatica, la citolisi e la necrosi degli epatociti sono fenomeni morbosi che colpiscono gravemente il fegato e col tempo possono condurre alla cirrosi epatica. Alcuni aspetti del metabolismo dei veleni considerati in precedenza meritano alcune precisazioni aggiuntive. Sia che arrivino all'organismo per via gastroenterica, sia per via inalatoria, le trasformazioni metaboliche avvengono con un rendimento che dipende dalle capacità funzionali della catena enzimatica dei citocromi. Se essa è "indotta" da precedenti composti, i metaboliti prodotti saranno presenti in quantità maggiore. Se poi tali derivati fossero i responsabili degli effetti nocivi del composto assunto, la sua azione patogena sarebbe potenziata. Questo è il caso del potenziamento dell'azione leucemogena del benzene in seguito al consumo di quantità modeste di alcol nei pasti, oppure della steatosi, della necrosi, della cirrosi epatica causate dagli alogenocomposti in seguito all'assunzione di farmaci che inducono la catena citocromica delle cellule epatiche, quali l'alcol stesso o i barbiturici. Tutte queste condizioni possono essere monitorate nel loro divenire, mediante indagini sugli indicatori di esposizione, oppure di danno, almeno in fase iniziale, quale la perossidazione lipidica da alogenocomposti, come è stato fatto non solo sull'animale sperimentale ma anche sull'uomo (vedere Recknagel, 1969). Tuttavia le informazioni più significative possono essere raccolte dal sanitario mediante un'indagine anamnestica accurata, la quale tenga conto sia delle esposizioni occupazionali sia di quelle proprie dell'ambiente di vita, tra cui quelle alimentari.

Veniamo ora a considerare alcune delle possibilità di gestire, da parte del sanitario, alcune delle maggiori conseguenze patologiche dei veleni descritti in precedenza. Abbiamo visto che il benzene può provocare leucemia, con maggior frequenza e più precocemente se sussiste potenziamento tossicologico, mentre l'alcol e gli alogenocomposti possono causare cirrosi epatica, con le complicanze suddette legate al potenziamento. Da anni, l'oncoemetologo ha escogitato un intervento terapeutico di certe forme di leucemia basato sul trapianto di porzioni di midollo osseo nel soggetto leucemico. L'incompatibilità immunologica che può frustrare il successo di questo intervento è stata frequentemente combattuta operando l'immunosoppressione nel soggetto leucemico trattato: purtroppo l'attecchimento - il non rigetto - del midollo trapiantato ha comportato la guarigione della forma leucemica ma anche la mancanza di difese immunitarie contro infezioni microbiche, con conseguenze nefaste. Una situazione parallela è quella che comporta il trapianto eterologo del fegato, da donatore estraneo. *In primis*, questo trattamento esige la

disponibilità di un donatore deceduto per cause accidentali, che fornisca un fegato sano ed efficiente; secondariamente, l'immunosoppressione è la *condicio sine qua* l'organo trapiantato *non* sarebbe rigettato, ma con le ricadute negative viste in precedenza. Eppure uno stratagemma potrebbe essere attuato da chi ama le libagioni, come suggerito da Recknagel ai ragazzi di colore degli *slums* di Cleveland, per ritardare o prevenire i danni epatici dall'alcol della birra. Il Nostro consigliò loro di non bere tanto tutti i giorni, ma di riservare alla *sbronza* una sola sera alla settimana, il *pay day*, lasciando al loro fegato una settimana di riposo perchè potesse riprendersi dall'insulto precedente, a patto che non avessero già superato il *punto di non ritorno* dell'epatopatia. Poi teniamo conto che la progressione dell'epatopatia cirrogena si completa in un tempo piuttosto lungo, anche di anni, durante il quale la configurazione a macchia di leopardo dell'alternanza fegato indenne / fegato già cirrotico può essere rilevata laparoscopicamente oppure, con minor sicurezza, mediante il puntato epatico con l'ago di Menghini e osservazione del preparato istologico. In queste fasi, con un atto coraggioso della coppia paziente/gastroenterologo, è possibile sfruttare con successo una delle singolari possibilità di rigenerazione del tessuto epatico superstite dopo un'epatectomia parziale chirurgica, come è stato verificato sia nell'animale sperimentale sia nell'essere umano. Nel 1931. Higgins e Anderson hanno sottoposto ratti ad epatectomia chirurgica, asportando due terzi dell'organo: entro 96 ore dall'intervento, il tessuto rimasto era proliferato rigenerando la massa primitiva, e formando un tessuto di tipo neonatale, immaturo dal punto di vista metabolico ma destinato a maturare nel giro di poche settimane. Più di recente, all'inizio degli anni 1990, un chirurgo della scuola medica di Pavia, Aris Z., sottopose una paziente affetta da un angioma epatico diffuso, tumore benigno anatomicamente ma destinato a divenire incompatibile con la sopravvivenza per l'annullamento strutturale e funzionale dell'organo, ad autotrapianto di fegato. Con un intervento di circa 20 ore, il chirurgo separò la parte angiomatosa dalle frazioni ancora indenni di tessuto epatico, e posizionò queste ultime in una sacca dell'omento peritoneale allestita al momento. Con questa tecnica è stato eseguito un autotrapianto autologo di fegato che non è stato rigettato e non ha avuto bisogno di immunosoppressione per attecchire. Sulla base di questo successo, Aris Z. mi chiese di preparargli una cirrosi epatica, in fase intermedia, nell'animale sperimentale delle maggiori dimensioni possibili, per tentare una forma di autotrapianto epatico destinata ad essere trasferita nell'essere umano in condizioni di necessità. La scelta cadde sul coniglio, dopo aver esclusi topo e ratto, per le dimensioni troppo esigue, od animali di maggior taglia, per l'eccessivo ingombro nella stabulazione. Mediante un trattamento con CCl_4 per via inalatoria, in un modello sperimentale messo a punto con estrema cura, ottenni in un discreto numero di animali una cirrosi epatica parziale, accertata

mediante laparoscopia. Il controllo funzionale emodinamico operato dal chirurgo confermò il fatto che quella forma di cirrosi sperimentale corrispondeva integralmente ai parametri riscontrati nella forma epatopatica dell'uomo. Questo fatto rendeva attendibile la possibilità che il modello fosse utilizzabile in medicina umana, con le prospettive favorevoli riferite in precedenza. Personalmente, da un lato, ero impossibilitato a eseguire tutto il lavoro necessario per la realizzazione di questo promettente progetto. Dall'altro pensai possibile e conveniente interessare gli organi dirigenziali dell'I.N.P.S., la struttura pubblica sul cui erario pesava, pesa, e peserà il carico finanziario per il sostegno di tanti cirrotici epatici, affinché collaborassero con tale iniziativa mediante una borsa di studio per un giovane laureato-laureando in medicina-chirurgia che, sotto la mia guida, potesse portare avanti il lavoro operativo. Fatta salva la prospettiva che il successo del trattamento di casi di cirrosi epatica umana avrebbe comportato il risparmio dei costi emozionali di tanti soggetti sfortunati e dei loro familiari, essa avrebbe conseguito anche un considerevole risparmio sotto il profilo finanziario. Però la mia richiesta, documentata di tutto punto, non ebbe mai alcuna risposta da parte dell'I.N.P.S., nè positiva nè negativa, e di cirrosi si continua a morire come sempre, grazie all'alcol, all'epatite virale C, e a tanti altri fattori del "progresso", con costi emozionali e finanziari incalcolabili.

Spero di essere stato sufficientemente chiaro nel risponderle, nonostante la complessità dei fenomeni biologici considerati, di cui mi ha chiesto lumi.

Domanda (cittadina ignota): Domando se e come è possibile che i cittadini interessati facciano analisi per sapere per bene i rischi dell'inquinamento ambientale e poi facciano conoscere i risultati, a chi di dovere, perchè costoro hanno il compito di tutelare la loro salute. Risposta (G.U.): Temo di sbagliare, ma ho idea che la sua domanda possa evocare l'aforisma che recitava "Portare vasi a Samo". (Samo è un'isola dell'Egeo, prossima alla Turchia, che nell'antichità classica era famosa per i vasi d'argilla che produceva in abbondanza, quindi la frase significa "fare un lavoro inutile, superfluo"). Segnalo che qualunque cittadino, in base alla Costituzione della nostra Repubblica, ha il diritto di accertarsi sulle condizioni ambientali dove vive, a sue spese, e poi di segnalare i risultati della ricerca alle strutture pubbliche che hanno il compito istituzionale di proteggere l'ambiente (da questi doveri deriva l'acronimo della struttura cui ho alluso) facendo spontaneamente quei riscontri ambientali che sono l'oggetto del contendere, archiviando i dati raccolti, e mettendoli a disposizione del pubblico. A questo punto, al cittadino che ha portato i vasi a Samo si prospetta un ventaglio di sviluppi per la sua iniziativa: 1) la struttura di cui sopra gli dice: "È tutto sotto controllo"; 2) gli operatori della stessa struttura eseguono i prelievi ma consegnano i campioni ai laboratori dell'inquinatore per le analisi, costui, per conflitto di interessi, eroga risultati addomesticati che differiscono da

quelli del privato, verosimilmente realistici. Se invece il cittadino, invece di accedere alla struttura pubblica descritta in precedenza, sogna di avere miglior sorte rivolgendosi ai politici cui ha dato il voto elettorale, magari divenuti nel frattempo assessori all'ambiente e/o alla sanità, va in questa direzione, rimane parimenti malcapitato. Tuttavia il cittadino che sappia usare il cervello che papà e mamma gli hanno donato dandogli vita, non come imballo per distanziare le orecchie, ma come preziosa attrezzatura per pensare, in occasione delle consultazioni elettorali, dovrebbe discriminare tra guardie e ladri, tra piromani e pompieri (vedere Compendio), soprattutto sulla base della sua consapevolezza dei rischi dell'inquinamento ambientale. Attualmente sono in pensione, dopo decenni di studio, di ricerca e di insegnamento nella scuola medica di Torino, e non sono più iscritto all'Ordine professionale provinciale dei medici, quindi non ho più possibilità di incidere ufficialmente sulla società a proposito dell'ambiente, né qui né altrove. Ciononostante, ciò che ho imparato ed insegnato per tanto tempo è ancora accuratamente incasellato del mio encefalo, e sono in grado di comunicarlo al cittadino comune con lo scopo di trasferirgli quella consapevolezza di cui parlavo prima. In questi ultimi tempi, dopo aver pubblicato con il Manuale e con il Compendio le informazioni scientifiche accumulate in cinquantanni di lavoro, mi sto dedicando alla loro divulgazione in modo critico, rispondendo alle domande dell'uditorio che incontro di volta in volta. Ecco perchè sono qui ora, continuando una presenza iniziata a metà degli anni 1990, e che mi è valsa la targa di ricordo e di gratitudine dell'A.P.S., come sono andato anche in altre sedi dove ho incontrato tanta gente desiderosa di imparare adeguate informazioni sui rischi dell'inquinamento dell'ambiente, proprio come voi. Per la maggior parte, i contenuti delle conversazioni precedenti sono riportati nelle sezioni apposite di questo quaderno (n. 1-2008), e non sto a ripeterli. Ritengo però utile esporre alcune precisazioni che riguardano la mia attività scientifica e divulgativa di cui ho parlato all'uditorio senza la sollecitazione di domande specifiche riferite al Compendio. Per esempio, lo scorso 16 luglio ho partecipato ad un seminario, tenuto ad Alessandria, nel quale ho illustrato i più significativi problemi tossicologici per la collettività causati dall'inquinamento massiccio dell'acqua di falda di Spinetta Marengo con cromo esavalente e con tetracloruro di carbonio; successivamente, saputo che funzionari della struttura pubblica deputata a proteggere l'ambiente ha tentato di tranquillizzare il popolo co... di Trilussa, affermando che il Cr^{6+} nell'acqua potabile non viene assorbito, ho preparato una relazione scritta che, sulla base di dati scientifici recenti, dimostra la falsità di questa notizia. Il collegio di legali che tutela, a titolo gratuito, gli interessi della cittadinanza di Spinetta Marengo ha utilizzato le mie due relazioni scritte allegandole all'esposto che ha presentato alla magistratura del posto. Conseguentemente, questo organo giudiziario ha emanato un provvedimento cautelativo a carico degli inquinatori, con

l'accusa di avvelenamento. A sorte diversa andò incontro negli anni 1990 il mio esposto sull'inquinamento da mercurio di fondi agricoli del comune di Pomarance, e le conseguenze per la salute (idrargirismo cronico ricorrente), che inviai sia alla procura di Pisa che a quella di Livorno, in ottemperanza del disposto dell'art. 365 del C.P., ottenendo nulla più che la ricevuta di ritorno delle raccomandate postali da entrambe le sedi giudiziarie. Ho già riferito in precedenza del successo acquisito, a distanza di anni, dei miei commenti scientifici sulla bozza di contratto per lo sfruttamento di grandi quantità di salgemma nella vostra Valle, che consideravano la prospettiva dell'inquinamento ambientale da mercurio e della formazione di estesi cedimenti del suolo per inevitabili fenomeni di subsidenza. Il T.A.R. di competenza ha bocciato la bozza cui era allegata una relazione di V.I.A. reticente su questi due problemi specifici. Penso che possiate convenire che la mia scelta di metà degli anni 1970, di non smettere di lavorare seriamente, o di non indulgere a favore dei miei interessi personali, ma di dedicarmi alla divulgazione delle conoscenze scientifiche *a pro* dei miei concittadini, sebbene con alterne fortune, è risultata proficua *de facto*, oltre che moralmente. So per certo che l'amico Gino C. e i suoi consoci non hanno dubbi al proposito.

Un problema di cui sono venuto a conoscenza in questi giorni per merito di alcuni di voi, è quello connesso con eventuali conseguenze per la salute umana causate dall'eventuale inquinamento di fondi agricoli ad opera di particolari tipi di concime prodotti secondo tecnologie suggerite dal progresso di questi tempi. Si tratterebbe del cosiddetto *misto-organico*. Questo prodotto non è nemmeno lontano parente dello stallatico bovino, equino od aviario, di mucche, cavalli o volatili allevati in cattività in assenza di additivi alimentari. Tuttavia, data la disinvoltura adottata da coltivatori disonesti o ingenui potrebbe essere impiegato per fertilizzare colture i cui frutti potrebbero poi essere etichettati come *biologici* nella filiera alimentare, con le ricadute sociali del caso. Chi di voi mi ha segnalato queste situazioni mi ha insegnato che tale fertilizzante nominato *misto-organico* deriva dal sedimento dei depuratori fognari non solo agricoli ma anche urbani, nei quali non abbondano il *micrococcus ureae*, la cellulosa, e gli escrementi degli animali suddetti, ma piuttosto contiene tutti gli scarti degli insediamenti abitativi urbani e, quel che è peggio, anche di quelli del settore produttivo secondario, con tutto il carico di metalli pesanti. È proprio quest'ultima circostanza la fonte della più grave preoccupazione dei valligiani coltivatori di fondi agricoli. Mi è stato domandato se il mineralogramma del capello dei coltivatori potrebbe essere un valido strumento per mettere in evidenza questo tipo di rischio mediante l'indicatore biologico costituito dalla presenza di metallo/i pesante/i nei campioni di capelli. La mia risposta è affermativa. Inoltre aggiungo che potreste provvedere privatamente alle determinazioni mineralografiche inviando al laboratorio specializzato campioni individuali di capelli che gli interessati potrebbero farsi prelevare

da operatori sanitari o para-sanitari, i quali si assumessero anche la responsabilità di dichiarare il loro intervento: in questo caso, il laboratorio invierebbe agli interessati un referto ufficiale con i risultati dell'analisi, utilizzabile per tutti gli usi consentiti dalla legge. Conosco molto bene il laboratorio, di cui mi sono già servito ripetutamente in passato per le mie ricerche, con fiducia e soddisfazione, ma ora non sono al corrente del preventivo di spesa aggiornato. Se vi interessa, assumerò informazioni adeguate e ve le farò conoscere quanto prima. Su questo tema, ricordo bene che, negli anni 1990, quando segnalai agli abitanti della Valle che il capello può essere sede di localizzazione di mercurio, qualcuno espresse la preoccupazione che questo metallo pesante potesse costituire un rischio per la salute del barbiere. Ora potete rendervi conto che, come ho detto poc'anzi, questo fenomeno è un prezioso indicatore biologico di esposizione per il portatore del capello, ma non è un rischio per i terzi che acconciano la sua capigliatura.

Domanda (Cittadina ignota): Quando si riscontra qualcosa di irregolare riguardo alla conservazione dell'ambiente, a chi bisogna segnalarla? Risposta (G.U.): Generalmente il cittadino comune soffre a causa dell'inquinamento ambientale, ma la sua consapevolezza e le sue conoscenze sono insufficienti perchè egli sappia collegare con certezza le esposizioni con i suoi problemi di salute. Invece, quando un medico, l'operatore competente, nell'esercizio della sua professione, trova qualcosa di illecito, ha l'obbligo di segnalarlo alla magistratura, come prescrive l'art. n. 365 del codice penale. Un magistrato di Torino che, nel 1987, partecipò alla Tavola Rotonda del VI Convegno sulla Patologia da Tossici Ambientali ed Occupazionali segnalò che da decenni e decenni i medici avevano ommesso di compiere questo loro dovere d'ufficio (vedere Linee Guida 2008, nel quaderno n 1). Se la situazione non è mutata nel frattempo, tutto ciò non è tranquillizzante.

Inoltre, ho l'obbligo morale di segnalarvi che non solo l'aperta campagna, o le pendici più o meno declivi della vostra magnifica valle, e le vie di transito delle vostre città, cioè tutto ciò che configura l'ambiente esterno, detto *outdoor* in inglese, possono essere sede di quell'inquinamento dell'ambiente che ci espone a veleni patogeni per la nostra salute. Infatti, rischi altrettanto significativi possono essere presenti, debitamente individuabili ed anche prevenibili, in tutti quei manufatti d'edilizia che delimitano spazi confinati, detti *indoor* in inglese. Questi edifici, di proprietà pubblica o privata, costituiscono la parte preponderante degli insediamenti abitativi, e/o produttivi, nei quali tutti noi viviamo, produciamo, commerciamo, insegnamo e impariamo, siamo sottoposti ad attività diagnostiche e terapeutiche, oppure viviamo momenti di culto e di aggregazione sociale ecc. In questi ambienti confinati molto spesso si realizzano rischi per la salute di quell'apprezzabile porzione della collettività costituita da soggetti predisposti a divenire ipersensibili a materie prime impiegate nelle

costruzioni edilizie, nelle rifiniture e nella manutenzione dei locali. Non sto a ripetere ciò che ho detto nell'incontro di ieri a proposito della induzione dell'ipersensibilità multipla a composti chimici (*alias* MCS o TILT), ma ritengo opportuno specificare che tra i veleni sensibilizzanti si annoverano: collanti per moquette e per tappezzerie, materiali resilienti per pavimentazioni o per rivestimenti, legnami resinosi ecc. che vengono scelti generalmente per incompetenza specifica e/o per le esigenze del profitto. Mi limito a citare come fonte di riferimento il libro "Vittime del progresso", in via di pubblicazione, che è la traduzione italiana dell'opera originale "*Casualties of progress*", che ho eseguito di persona su autorizzazione dell'autrice Alison Johnson

Concludo questa mia breve serie di interventi qui a Cecina esprimendo la mia speranza di esser riuscito a conseguire lo scopo di questa mia attività divulgativa, in ogni modo confido sul fatto che ho scelto di attuare una didattica su richiesta (A.d.R.: a domanda risponde) invece di quella forma passiva rappresentata da una conferenza a tema prestabilito. In caso contrario, avreste sempre la possibilità di consultare le copie che ho distribuito (22) a singoli ed alle biblioteche comunali della Valle del "Compendio di patologia ambientale" un'opera che riassume diversi decenni della mia attività di ricerca e di didattica istituzionale e che è stata pubblicata nel 2007, dopo un lustro speso nel lavoro di elaborazione, grazie al cofinanziamento della Compagnia di San Paolo di Torino.

Infine esprimo a tutti gli amici della Valle il mio più sincero augurio di buona salute ambientale, e non solo.

Giancarlo

Ugazio

Quaderno 1 - 2008 di Giancarlo Ugazio

Quaderno 1 - 2008 di Giancarlo Ugazio