



TRIBUNALE ORDINARIO DI PADOVA
Sezione Distaccata di CITTADELLA

Procedimento penale n. 78/03 R.G. a
carico di
ZAMPIERIN PAOLO

SENTENZA N. 140/06

SVOLGIMENTO DEL PROCESSO.

La massiva contaminazione da Cr ⁶⁺ delle matrici suolo ed acqua sotterranea nella zona compresa nei comuni di Tezze sul Brenta (VI), Cittadella e Fontaniva (PD), che costituisce l'oggetto del presente processo, è stata scoperta nel 2001 e la sua conoscenza si è progressivamente arricchita nel corso degli anni 2002 - 2005. Dapprima la contaminazione è stata accertata dalle Autorità Amministrative competenti (fra queste: Dipartimenti ARPAV di Vicenza e Padova, coordinati dall'Osservatorio Regionale Acque [ORAC]; CNR – Grandi Masse; APAT; Comuni di Tezze sul Brenta, Cittadella, Fontaniva, Rosà; Provincia di Vicenza; Società "Brenta Servizi" S.p.A.; Consorzio Pedemontano-Brenta; Regione Veneto); quindi le indagini sono state coordinate dalla Procura della Repubblica e dalla Polizia Giudiziaria di Padova e sono proseguite anche dopo l'esercizio dell'azione penale, nel corso di quasi tre anni di dibattimento, la cui vivace istruttoria è stata frequentemente arricchita con l'apporto di importanti indagini integrative ex art. 430 c.p.p.: dati, referti analitici, documentazione rinvenuta o formata a posteriori; sopralluoghi, esecuzione di trincee conoscitive, carotaggi, nuovi pozzi piezometrici.

L'imputato ha presenziato alla quasi totalità delle udienze del presente processo.

La prima udienza, svoltasi dinanzi ad altro giudice, si è tenuta il 14.6.2003, ed è stata dedicata alle questioni preliminari.

Nel processo si sono costituite numerose parti civili: il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, la Regione Veneto, la Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale Brenta, i Comuni di Tezze, Cittadella e Fontaniva; i signori Trevisan Josette ed Idiometri Maurizio; i signori Milani Severino, Bragagnolo Gabriella, Milani Agnese, Milani Alessia.

E' stata ritualmente chiesta la citazione, quale responsabile civile, della società Azienda Galvanica P.M. S.r.L., sia dalle parti civili Ministero dell'Ambiente sia dalle sei parti private.

Nell'ultima decade del dicembre 2003 la Galvanica P.M. di Paolo Zampierin ha cessato l'attività produttiva. Con sentenza in data 24.12.2003, depositata il

27.12.2003, il Tribunale di Bassano del Grappa ha dichiarato il fallimento della Industria Galvanica PM s.r.l.

E' stato citato, per la successiva udienza del 6.2.2004, il fallimento dell' "Industria Galvanica P.M. srl", ma il procuratore e difensore ne ha chiesto la esclusione, rilevando la perdita della capacità di stare in giudizio.

Il tribunale (ud. 6.2.2004) ha respinto la richiesta, rilevando che non si verteva in tema di esclusione del responsabile civile (istituto previsto per il diverso profilo della mancanza dei requisiti per la citazione o per l'intervento, requisiti che non comprendono il profilo della sopravvenuta perdita della capacità di stare in giudizio), e che ai sensi dell'art. 300 c.p.c. la perdita della capacità di una parte di stare in giudizio, per avere effetto, deve essere dichiarata dal suo procuratore, proseguendo in caso contrario il processo tra le parti originarie.

Il dibattimento è iniziato con l'ammissione delle prove all'udienza del 6.2.2004.

E' stato rinviato su richiesta della difesa dal 7.11.2003 al 23.1.2004, ai sensi dell'art. 5 l. 134/03, e dal 16.7.04 al 29.9.04 per impedimento dell'imputato.

Durante il processo l'ARPAV, in via amministrativa, ha svolto le procedure previste dall' art. 17 D. Lgs. n° 22/97 e dal D. M. 471/99.

Nel dibattimento il Tribunale ha ravvisato l'assoluta necessità di una perizia collegiale chimico-geologica (incarico conferito alle udienze del 23.3 e 27.4.05 ai Periti Cozzupoli, Vergnano e Sironi), che ha aggiunto elementi conclusivi per la conoscenza e la comprensione dei fatti.

Dichiarato chiuso il dibattimento all'udienza del 16.12.05, dopo tre udienze dedicate alle conclusioni delle Parti (16.12.05, 11.1.06, 15.2.06), all'udienza del 4.3.06 il Tribunale ha sospeso la deliberazione della sentenza per disporre un supplemento della perizia chimico-geologica ed una perizia medico-legale collegiale (f. 5811). All'udienza del 14.4.06 l'incarico è stato conferito ai Periti Lotti e Soffritti.

Nella medesima udienza la contestazione è stata modificata dal P.M. subentrato nella trattazione del processo ai sensi dell'art. 516 c.p.p. (pg. 56 stenot. 14.4.06).

Acquisite le ulteriori prove disposte dal tribunale nonché le nuove prove chieste dalla difesa ex art. 519 c.p.p. (in quanto rilevanti), il 25.10.06, dopo la discussione delle parti, è stata pronunciata sentenza.

L'AREA INTERESSATA DAL FATTO.

La visione di massima della località topografica interessata, con la indicazione delle principali località e della zona industriale ricompresa tra i Comuni di Tezze sul Brenta e di Rosà, è nel doc. 89 prodotto dal P.M.. Si precisa che l'indicazione "Industria Tricom" corrisponde – per quanto si dirà – al sito dell'Industria Galvanica PM.

Nel documento 100, prodotto dal P.M., v'è una aerofotogrammetria del Comune di Tezze; un quadratino rosso indica la posizione della Industria Galvanica PM, al centro del territorio comunale, in zona industriale artigianale. La stessa Galvanica PM è riconoscibile, più in particolare, nella planimetria numero 10, documento 87 del Pubblico Ministero; più ancora in dettaglio, nel documento numero 88 (è l'insediamento con la scritta "PM"), nel quale si vedono anche i confini amministrativi tra i vari Comuni.

La direzione di falda si legge nelle carte isofreatiche della Regione Veneto ed è indicata da una freccia di colore azzurro (doc. 86).

Inquadramento geografico e geologico.

E' necessario premettere alcune informazioni di base pacificamente acquisite nel processo.

Il territorio interessato dal fatto oggetto del presente processo è compreso nei Comuni di Cittadella (Padova), Fontaniva (Padova) ed in parte Tezze sul Brenta (Vicenza).

Tale area è situata nella porzione centrale del territorio della Regione Veneto, in corrispondenza del passaggio tra l'Alta e la Media Pianura Veneta. L'alta pianura è formata da una serie di conoidi alluvionali ghiaiosi, depositatisi in corrispondenza dello sbocco in valle dei grossi corsi d'acqua, che, sovrapponendosi ed intersecandosi tra loro, hanno creato un unico deposito in

cui circola una falda di tipo freatico (acquifero indifferenziato) che inizia a monte, a ridosso dei rilievi.

Scendendo verso la media pianura il sottosuolo è costituito da materiali progressivamente più fini, costituiti da ghiaie minute con livelli sabbiosi e digitazioni limose e argillose le quali diventano sempre più frequenti da monte a valle.

In prossimità di Fontaniva prevalgono sedimenti a granulometria molto sottile con conseguente passaggio dal sistema indifferenziato ("monofalda") a quello multifalde in pressione, rappresentato da una porzione di territorio a sviluppo est-ovest, larga anche qualche km e variabile nel tempo, denominata "fascia delle risorgive". La falda si avvicina progressivamente alla superficie del suolo fino ad emergere, anche a causa della presenza delle sottostanti lenti argillose, formando le tipiche sorgenti di pianura dette appunto risorgive (o fontanili). Esse costituiscono il "troppo pieno" della falda freatica dell'alta Pianura Veneta, e finché resteranno attive assicureranno la disponibilità idrica al Sistema Differenziato posto a valle.

I dati geofisici dell'AGIP Mineraria hanno permesso di stabilire che in prossimità del Comune di Cittadella il materasso alluvionale raggiunge, ed in alcuni casi supera, spessori di 600 metri.

Idrogeologia.

L'acquifero indifferenziato presente nel sottosuolo è alimentato dall'infiltrazione diretta delle precipitazioni efficaci, dai contributi idrici derivanti dalle irrigazioni e soprattutto dalle dispersioni del fiume Brenta.

L'area interessata dal processo è situata circa tre km ad Est del fiume Brenta. L'influenza delle dispersioni del corso d'acqua sull'andamento dei livelli freatici è molto forte, tale da condizionare il regime della falda freatica, che è caratterizzata, nel corso di un anno idrologico, da due fasi di piena (primavera ed autunno) e due fasi di magra (inverno ed estate).

Il tratto disperdente del Fiume Brenta è compreso approssimativamente tra Bassano del Grappa e circa un km a monte del limite settentrionale (superiore) della fascia delle risorgive. Il fiume Brenta disperde una portata media annua di circa 10-12 m³/s.

Utilizzando i dati idrogeologici prodotti nel corso dello studio dell'episodio inquinante, e quelli relativi ai pozzi della rete di monitoraggio delle acque sotterranee della Regione Veneto e dell'Area di Ricarica del Bacino Scolante in Laguna di Venezia, sono state realizzate varie carte isofreatiche.

Dall'analisi dettagliata delle cartografie ottenute si sono tratte alcune osservazioni, in questo processo indiscusse:

- la direzione di deflusso media delle acque sotterranee è NO-SE, tendenzialmente NNO-SSE nella porzione meridionale del Comune di Cittadella, con componente maggiormente N-S nei periodi di magra, ed E-O in quelli di piena;
- il comportamento disperdente del fiume Brenta nell'area di ricarica è evidenziato dalla morfologia conica e divergente delle isofreatiche, e il comportamento drenante a sud delle risorgive è evidenziato dalla morfologia conica e convergente delle isofreatiche;
- la diminuzione del gradiente idraulico a partire dalla porzione settentrionale dell'area scendendo verso il comune di Fontaniva è visibile dalla minore spaziatura delle isofreatiche.

§

Il territorio.

L'area interessata dall'inquinamento è posta a valle di una zona industriale situata in località Stroppari in Comune di Tezze sul Brenta (Vicenza). Più a Nord esistono altre aree industriali, nei Comuni di Cartigliano, Rosà e Bassano del Grappa. In queste aree esistono tra l'altro alcune aziende che utilizzano il cromo nel loro ciclo produttivo, sia nella forma trivalente (concerie) sia in quella esavalente (galvaniche e laboratori orafi).

Considerati i grandi volumi d'acqua presenti nel sottosuolo e l'ottima qualità della stessa, nel territorio esaminato sono presenti da tempo immemorabile numerosi punti di attingimento di acqua potabile .

Va ricordato, al proposito, che solo l'acqua piovana non è dello Stato.

Chiunque può realizzare un pozzo da falda per uso domestico liberamente e gratuitamente, salvo l'obbligo di denuncia. Già il Testo Unico sulle Acque Pubbliche del 1933 prevedeva l'obbligo di denuncia al Genio Civile; attualmente

la materia è trasferita alla competenza regionale. I pozzi privati censiti o comunque segnalati sono 2.500/3.000 nel Cittadellese, circa 2.000 nel territorio di Fontaniva.

Le derivazioni ad uso industriale sono, invece, soggette a concessione (testi Bargigli e Toniolo, Genio Civile di Padova, ufficio del Demanio Idrico Derivazioni d'acqua, udienza del 20.10.04; teste Fietta, udienza del 27.10.04).

E' importante evidenziare che buona parte della popolazione ha prelevato fino al 2001, ed in alcune aree preleva tutt'ora, direttamente dal proprio pozzo, acqua a scopo potabile. L'acqua è prelevata generalmente da profondità variabili tra 15 e 30 metri dal piano campagna (p.c.), per quanto riguarda i pozzi di vecchia costruzione e circa 50 metri dal p.c. per quelli terebrati di recente.

L'acqua usata a scopo potabile è prelevata sia dall'acquifero indifferenziato (Cittadella e Tezze sul Brenta) sia dall'acquifero differenziato (Fontaniva); in quest'ultimo caso si sta abbandonando l'uso della falda superficiale in quanto inquinata, preferendo il prelievo dalla falda artesianica profonda, di ottima qualità e protetta dagli strati superiori d'argilla.

A causa dell'elevata permeabilità dei terreni alluvionali, l'acquifero indifferenziato è molto vulnerabile: qualsiasi sostanza sversata in superficie è libera di percolare in profondità.

LA FONTE INQUINANTE

La complessità degli elementi di fatto e delle valutazioni che dovranno esporsi suggerisce di anticipare sinteticamente l'esito del giudizio, nell'intento di semplificare la lettura e l'analisi del percorso argomentativo del tribunale.

Anni di indagini ed infine la perizia collegiale Cozzupoli, Vergnano, Sironi hanno validato l'ipotesi dell'accusa che di seguito si anticipa sinteticamente .

La causa della contaminazione è stata individuata all'interno del perimetro aziendale della INDUSTRIA GALVANICA PM; il focal point si trova nel sottosuolo e nella falda sottostante tale perimetro.

Il focal point è "un'enorme pastiglia" di Cr ⁶⁺ ed altri metalli pesanti (soprattutto nichel e Cr ³⁺) formatasi sotto l'insediamento produttivo da ultimo

denominato Industria Galvanica PM, nella zona industriale di Tezze sul Brenta (VI), in Via Tre Case 67 (teste Negrisolò).

Le dimensioni della “pastiglia” sono state concretamente definite solo nel 2005: è un tronco di cono di matrice ghiaiosa e sabbiosa, con la base minore rivolta verso l’alto, la cui altezza raggiunge i 22 - 25 metri (cfr. perizia Cozzupoli, Vergnano, Sironi e schema di contaminazione della falda: diapositiva 19 del file power point n° 5 proiettato all’udienza del 07/12/2005).

La “pastiglia” comprende tutto il materasso litoideo alluvionale dal piano campagna fino alla “tavola d’acqua”, ossia il limite superiore della falda acquifera sotterranea, posto a circa 22 - 25 metri sotto il livello del suolo.

Gli ioni di Cr^{6+} , disciolti dall’acqua di processo o di origine meteorica, attraversano il materasso ghiaioso e sabbioso alluvionale, senza essere in nessun modo sequestrati. La loro velocità di diffusione nella matrice liquida è molto elevata.

Di contro, la diffusione dello ione nichel bivalente nelle matrici ambientali, solida e liquida, è di molto inferiore; analogamente per lo ione cromo trivalente.

Ciò causa il quasi totale “sequestro” degli ioni di nichel bivalente e cromo trivalente nella matrice solida costituita dal materasso litoideo alluvionale esistente sotto il perimetro aziendale della Galvanica PM (cfr., fra altri, il teste Bizzotto Alessandro all’udienza del 07/04/2004, pp. 50-64 e all’udienza del 25/03/2004, pp. 58-168, nonché elaborato peritale Cozzupoli, Vergnano, Sironi e sua esposizione all’udienza del 7/12/2005).

La falda acquifera non mantiene un livello di altezza costante: la “tavola d’acqua” si alza o si abbassa con escursioni che facilmente raggiungono il mezzo metro anche nel breve tempo “geologico” di due settimane; ne consegue che può verificarsi una escursione annua del livello di falda anche di 5 metri (teste MION Filippo, udienza del 29/9/2004, pp. 3-39; perizia Cozzupoli, Vergnano, Sironi, pg. 12, punto 2.1).

Ciò comporta il “periodico dilavamento della pastiglia di Cr^{6+} ”, con conseguente rilascio dalla stessa di ioni di tale sostanza; ioni che vengono trasportati dallo scorrimento della falda da Nord - Nord Ovest verso Sud - Sud Est.

Questa è la spiegazione dei rilevamenti di Cr ⁶⁺ nella acque attinte da pozzi privati nei comuni di Cittadella, Fontaniva, Tezze sul Brenta.

Fino alla cessazione dell'attività produttiva, al dilavamento del materasso litoideo contribuiva l'eluizione negli strati del sottosuolo dei fluidi comunque provenienti dalle fasi di lavorazione, manutenzione, depurazione, e da eventuali incidenti legati alla conduzione degli impianti.

Episodi analoghi verificatisi in precedenza

Dalle testimonianze dei geologi Mion Filippo e Soccorso Corrado (il primo, all'udienza del 29/9/2004, pp.3-39; il secondo, all'udienza dell'11/05/2004, pp.158-186), dalla perizia Cozzupoli, Vergnano, Sironi (Punto 2, pp. 11-14) e dall'esame dibattimentale del perito Vergnano, oltre che da una pubblicazione CNR del 1999 prodotta dal P.M.¹, risulta che il sito della Galvanica PM è stato sorgente di altri eventi analoghi dal 1974, all'80, all'86, all'89, al '93, al '94.

CRONOLOGIA DEGLI ACCERTAMENTI TESI ALL'INDIVIDUAZIONE DELLA SORGENTE

I PRIMI RILIEVI: LUGLIO – DICEMBRE 2001

L'indagine ambientale, di Polizia Amministrativa e Giudiziaria, ha impegnato gli anni 2002, 2003 e 2004, ed è proseguita, individuata la causa, nel 2005 con gli accertamenti amministrativi tesi alla caratterizzazione dell'area.

Gli accertamenti sono iniziati quando in alcuni pozzi utilizzati dai privati per l'approvvigionamento autonomo – molto diffusi nella zona - fu riscontrata la presenza di Cr ⁶⁺.

SIGLE:

PZ = piezometro quotato esterno;

¹ La pubblicazione citata appartiene al patrimonio conoscitivo comune di testi, periti e consulenti, e rappresenta la conoscenza delle concentrazioni di Cr ⁶⁺ nel territorio nel periodo dal 1984 al 1997. Ovviamente è stata realizzata sui dati che forniva la rete di monitoraggio di allora, costituita da pozzi privati e pubblici.

G = piezometro quotato interno;

TR = Trincea d'Indagine Piano della caratterizzazione;

CR = Carotaggio d'Indagine Piano della caratterizzazione 2005 – 2006.

LUGLIO – AGOSTO 2001

Il problema fu segnalato per la prima volta nel Comune di Cittadella nel giugno 2001 dal signor Faggion Antonio, residente in Via Postumia di Ponente n° 227, il quale, avendo fatto analizzare l'acqua che attingeva dal suo pozzo privato, informò il Comune che v'era una importante presenza di Cr ⁶⁺ (teste Campagnolo, assessore all'Ambiente del Comune di Cittadella, udienza del 20/10/2004, pp. 40 e seguenti; teste Bizzotto, ud. 25.3.04, pp. 61 e ss.). Il Signor FAGGION Antonio non è stato escusso fra i testimoni, essendo deceduto nel 2002 (teste Basso Francesco).

Fra l'estate e l'autunno del 2001 il Comune di Cittadella si attivò, come Autorita' Sanitaria Locale, per approfondire la conoscenza dell'evento, avvalendosi del proprio organo tecnico, l'ARPAV Dipartimento Provinciale di Padova, che effettuò i primi campionamenti in via Postumia di Ponente, per poi estenderli, unitamente al Dipartimento ARPAV di Vicenza e con il coordinamento dell'Osservatorio Regionale Acque (ORAC), alle acque sotterranee attinte dai pozzi siti nei territori comunali di Cittadella, Fontaniva e – diversi mesi dopo - Tezze sul Brenta.

SETTEMBRE 2001

Il 18/9/2001 furono effettuati i primi prelievi e venne individuata un'area a Nord Ovest del territorio comunale di Cittadella, nella zona di via Valliera, dove dei pozzi privati risultano inquinati.

Fra questi, i pozzi:

- § N° 142 di Toniolo Emilio in Via Casaretta 191 (42 µg/l di Cr ⁶⁺: referto n° 6989 ARPAV Padova);
- § N° 143 di Zurlo Ivone in Via Casaretta 208 (26 µg/l di Cr ⁶⁺: referto n° 6990 ARPAV Padova);

§ N° 144 di Marchetti Gianni in Via Valliera 18 (43 µg/l: referto 6991);

§ N° 1154 di FAGGION Giuseppe in Via Postumia di Ponente 271 (41 µg/l: referto n° 7125).

Tutti gli accertamenti del periodo sono riassunti nel prospetto redatto a cura del dr. Filippo Mion di ARPAV – ORAC (doc. 43 del P.M., faldone 3, pp. 377 ss.)

Il 25.9.01 un sopralluogo ARPAV alla Galvanica PM (teste Bizzotto, ud. 25.3. e 7.4.04) consentì di osservare che le vasche della linea galvanica non erano munite di controvasca; che per evacuare eventuali spandimenti delle vasche v'erano canalette in cemento - materiale non adeguato perché l'acidità delle soluzioni può consumarlo - che portavano verso l'impianto di depurazione; che i fanghi di depurazione erano "sparsi qua e là ...all'esterno nella zona dove avviene la filtropressatura" (pg. 79 stenot. ud. 25.3.04). Gli esperti di ORAC confermavano la compatibilità fisica tra eventuali immissioni nell'area della Galvanica PM e ciò che si verificava a valle.

OTTOBRE 2001

L'ARPAV eseguì altri campionamenti nella zona di Laghi e in Via Lazzaretto, in Comune di CITTADELLA, e nel Comune di FONTANIVA. Le analisi dettero una prima mappa della zona inquinata ed evidenziarono delle criticità in alcuni pozzi privati siti in Cittadella nelle vie Campagna Tron, del Tron e Lazzaretto, dove la presenza di Cr ⁶⁺ era superiore al limite legale di potabilità di 50 µg/l.

In particolare:

-03/10/2001, Cittadella, Via del Tron 1, pozzo n° 180 di Gnoato Costantino, 58 µg/l (referto n° 7475 ARPAV Padova);

-03/10 /2001, Cittadella, Via Valliera n° 20, pozzo n° 179 di Nichele Veronica, 50 µg/l (referto n° 7474);

-03/10/2001, Cittadella Via Valliera n° 2, pozzo n° 178 di Tombolato Gian Battista, 52 µg/l (referto n° 7473);

-04/10/2001, Cittadella, Via Campagna Tron n° 23, pozzo n° 193 di Lago Giovanni, 68 µg/l (referto n° 7510);

-08/10/2001, Cittadella, Via Campagna Tron n° 36, pozzo n° 202 di Bosco Severino, 79 µg/l (referto n° 7596);

-18/10/2001, Cittadella Via Ponte Gobbo n° 4, pozzo n° 234 di Bosco Marcello, 112 µg/l (referto n° 8043, pg. 380 faldone 3 dei documenti del P.M., come i precedenti referti).

Anche questi accertamenti sono riassunti nel citato prospetto dell'ARPAV – ORAC (doc. 43 del P.M., faldone 3 pp. 378 ss.).

La verifica fu estesa al territorio a nord (teste Bizzotto di ARPAV Vicenza e Bassano, ud. 25.3.04, pg. 64), dall'abitato di Tezze sul Brenta all'abitato di Cusinati, entro una fascia nella quale ricade la Galvanica PM e che si estende per un paio di chilometri ad ovest e per quattro – cinque km a est² della PM.

Furono allora individuati 19 pozzi privati caratterizzati da concentrazioni Cr ⁶⁺ superiore ai limiti stabiliti dal Decreto Legislativo 152/'99 e dal Decreto Ministeriale 471/'99, con un valore massimo pari a 112 µg/l riscontrato in Via Ponte Gobbo a Cittadella.

NOVEMBRE 2001

Il 13.11.01 ARPAV comunicava al Sindaco di Cittadella la presenza di Cr ⁶⁺ in pozzi privati per l'attingimento autonomo di acqua; fra settembre e novembre 2001 il sindaco di Cittadella emise ordinanze con cui vietava l'utilizzo a scopo potabile dell'acqua di pozzo nei confronti di Bertoncetto Ernesto, Bosco Marcello, Bosco Severino, Cerchiaro Paolo e Pierluigi, Faggion Angelo, Faggion Giuseppe, Gnoato Costantino, Lago Giovanni, Marchetti Gianni, Nichele Veronica, Tombolato Giovanni Battista, Zurlo Ivone, (tutti residenti in vie parallele alla linea di confine con il comune di Tezze, immediatamente a sud dei pozzi Milani e Pernechele, dei quali si tratterà diffusamente). Furono anche approntate iniziative di emergenza, quale la estensione della rete acquedottistica ad alcune centinaia di famiglie (teste Bizzotto ud. 25.3.04; teste Campagnolo Pio Luigino all'udienza del 20.10.2004, pp. 39-56).

Il 19/11/2001 il pozzo n° 202 di Bosco Severino, in Cittadella Via Campagna Tron n°36, presentava all'analisi ben 142 µg/l di Cr ⁶⁺ (ibidem, faldone 3, pg. 380).

² e non a caso, vista la direzione di scorrimento della falda

DICEMBRE 2001

Nel dicembre 2001, a Cittadella, l'ARPAV riscontrò il raddoppio delle concentrazioni di Cr^{6+} rispetto alla prima analisi nel pozzo n° 202 (Bosco Severino) di Via Campagna Tron n° 36 (quasi 160 $\mu\text{g/l}$) ed in quello n° 143 in Via Casaretta n° 208 (53 $\mu\text{g/l}$).

Il 03/12/2001 il pozzo n° 234 di Via Ponte Gobbo n° 4, sempre a Cittadella, presentava all'analisi 181 $\mu\text{g/l}$ di Cr^{6+} (ibidem, faldone 3, pg. 380).

Va detto che fino a quando (fine del 2001) non fu scoperto l'evento oggetto di questo processo, la popolazione residente in Tezze sul Brenta, Fontaniva e Cittadella utilizzò – ingerì, si lavò, irrigò campi ed orti - acqua inquinata da Cr^{6+} in concentrazione anche cinque volte superiore a quella legale, per un periodo difficilmente quantificabile, ma certamente superiore a molti mesi.

Ancora, va sin d'ora richiamata l'attenzione sulla distanza dei pozzi citati dal sito sorgente, la Industria Galvanica P.M.. Ad esempio, via Pani di Cittadella (dove, il 26 marzo 2002, nel pozzo n° 233 di Marchiorello Ottorino, si sono raggiunti i 275 $\mu\text{g/l}$ di Cr^{6+}) è a circa 2 Km in linea d'aria dal luogo successivamente individuato come il "focal point". Quanto maggiore doveva essere la concentrazione del Cr^{6+} nei pozzi più vicini al "focal point" (quali i pozzi Milani/Pernechele, in territorio di Tezze, all'epoca di quel prelievo non ancora raggiunti dalle indagini)?

L'AVVICINAMENTO ALLA GALVANICA PM:

GENNAIO 2002 – FEBBRAIO 2002

GENNAIO 2002

All'inizio del 2002 i dati conoscitivi raccolti inducevano ARPAV ad affermare che:

- era presente cromo, praticamente nella sola forma esavalente, nelle acque sotterranee del territorio comunale di Cittadella e Fontaniva;

- su un totale, allora, di 106 pozzi campionati, 29 pozzi presentavano acque con concentrazioni di Cr^{6+} maggiore di 5 $\mu\text{g/l}$ (pari al limite legale per le acque sotterranee). Di questi 29 pozzi, 6 presentavano valori di Cr^{6+} maggiore di 50 $\mu\text{g/l}$ (pari al limite legale per le acque destinate al consumo umano);

- le concentrazioni di Cr ⁶⁺ superiori ai limiti del Decreto Ministeriale 471/'99 (5 µg/l) erano in linea di massima localizzate ad una profondità variabile tra i 17 ed i 30 metri di profondità dal piano campagna.

Fu l'Ufficio Tecnico del Comune di Cittadella ad elaborare la prima carta comunale dei pozzi inquinati da Cr ⁶⁺ nel periodo 2001-2002 (doc. 43 del P.M., faldone 3, pp. 372 ss.: i colori dei cerchietti indicano la presenza e l'intensità della concentrazione del Cr ⁶⁺). Si tratta del primo tentativo di dare forma a quel "plume" di inquinamento, ossia di delimitare le aree in cui erano presenti acque sotterranee inquinate da Cr ⁶⁺.

Va detto – ed è pacifico – che in presenza di un inquinamento puntuale si deve andare sempre a monte e a lato di questo, per capire dove si ferma. Un pennacchio inquinante ("plume") è costituito da una sorgente, da un nucleo della contaminazione e da tutto quello che, lungo la direzione di deflusso della falda, viene portato per fenomeni di avvezione, ossia di propagazione del soluto nella fase liquida (teste dr. Mion, ud. 29.9.04, pp.3 e ss. stenot.).

8.2.2002

L'08/2/2002 due tecnici dell'ARPAV di Bassano del Grappa (il dr. Bizzotto Alessandro e l'isp. Basso Francesco) con Lorenzin Matteo, dell'Ufficio Tecnico del Comune di Tezze sul Brenta, eseguivano un sopralluogo presso la Industria Galvanica PM, con l'intenzione di verificare la situazione degli impianti. Furono accompagnati dall'odierno imputato Zampierin Paolo e dal tecnico consulente per la ditta, Menon Giampietro.

Venivano rilevate vistose carenze impiantistiche e comportamentali (teste Bizzotto, ud. 25.3.04, pp. 131 e 132). Ad esempio, in molti casi i collegamenti tra le vasche di produzione e la rete di evacuazione delle acque da trattare verso l'impianto di depurazione erano tubazioni mobili "di tipo volante", come tali suscettibili di utilizzazione anche per NON passare attraverso il sistema di trattamento; le canalette di evacuazione in cemento non potevano accogliere reflui acidi senza corrodersi lasciando percolare soluzioni di Cr ⁶⁺ nel sottosuolo, come la verifica a impianti fermi e vasche evacuate ha confermato dapprima visivamente (sino a marzo 2004) e poi con gli esiti analitici dei carotaggi eseguiti

nei punti in cui la compromissione della capacità di tenuta del substrato era visibile; v'erano una diffusa scarsa manutenzione degli impianti ed una diffusa compromissione strutturale del materiale di contenimento: le vasche (si constaterà nel 2004) "avevano un po' di buchi tappati" (pg. 140), pur apparendo visivamente a tenuta. Ancora, il sistema di captazione delle polveri emesse dalla molatura finale dei pezzi (c.d. "sistema a ciclone") era molto poco efficiente e le polveri, perciò, uscivano tramite fessurazioni in atmosfera (e tramite l'acqua piovana potevano essere uno dei possibili veicoli verso la linea di evacuazione delle acque piovane); infine lo stoccaggio di materie prime, anche tra loro incompatibili, avveniva in disordine entro il reparto produttivo.

Va subito detto, perché la circostanza è stata posta in risalto da molte domande della difesa, che mai sono state riscontrate percolazioni in atto, né in occasione di quel sopralluogo né in altre.

Al proposito va ricordata anche la precisazione del teste Bizzotto (udienza del 7.4.04, pp. 61 ss. stenot.), il quale ha ricordato che l'unica operazione di verifica dello stato delle vasche effettuata non a vista ha interessato la prima vasca in cui giungevano i concentrati di Cr^{6+} da trattare nel depuratore, successivamente dismessa. Si tratta della vasca di accumulo delle soluzioni contenenti Cr^{6+} esitate dal processo di lavorazione, riconoscibile nelle planimetrie del sito aziendale (è la prima vasca esterna all'impianto, lato nord) e nelle videoriprese ARPAV di agosto 2004. Le videoriprese evidenziano le pessime condizioni di tenuta del telo che copriva la vasca, con rattoppi di vasta superficie. Le prove di tenuta di quella prima vasca (in presenza del geometra Lorenzin per l'Ufficio Tecnico di Tezze sul Brenta e di un tecnico della Sinergeo s.r.l. per l'imputato) sono iniziate il 3 marzo 2003 con la fissazione di un livello di riempimento della vasca e si sono concluse il 7 marzo 2003, con la constatazione che la vasca sembrava a tenuta, semplicemente misurandone il livello "con il metro del muratore" (non è mai stato usato un sistema laser). Si anticipa qui che un campionamento conoscitivo (ma non contestato) effettuato in quella vasca, nel gennaio 2004, dall'ispettore Basso evidenzierà la presenza di 63.000 $\mu\text{g}/\text{l}$ di Cr^{6+} ; che, inoltre, il carotaggio effettuato, nel settembre - ottobre 2005, sul fondo della medesima vasca interrata (CR8) evidenzierà scarsa presenza di Cr^{6+} nel sottosuolo ed una maggiore presenza di Cr^{6+} nell'acqua di falda (100 $\mu\text{g}/\text{l}$).

Va pure detto che la vasca in questione è antica. Il primo impianto di depurazione, del quale fa parte, risale infatti al 1973 ed è descritto nella relazione di stima del patrimonio della ditta "Cromatura Zampierin s.a.s. di Zampierin Paolo & C" di data 22.7.74, redatta dall'esperto nominato l'1.7.74 dal Presidente del Tribunale di Bassano su ricorso dell'accomandatario Paolo Zampierin, essendo intenzione dei soci procedere alla fusione per incorporazione nella costituenda "GRUPPO TRICOM S.p.A." (f. 5985). La "vasca di ritenzione" profonda due metri di cui si parla in quella relazione è la vasca oggetto degli accertamenti anzidetti.

Il sopralluogo dell'8.2.2002 fu anche videoregistrato ed il documento (in atti) è l'unica evidenza diretta e completa dell'azienda in attività: si vedono il reparto produttivo, le vasche di reazione elettrolitica, gli scarichi in atto, i gocciolamenti sul pavimento durante le operazioni di immersione dei pezzi da trattare superficialmente ecc.

La relazione a firma del dr. Bizzotto (datata 14.2.2002, Prot. N° 2244/STB), fu inviata al Sindaco del Comune di Tezze, a "Brenta Servizi" S.p.A. e alla Provincia di Vicenza. La relazione concludeva che la ditta "Galvanica PM" doveva presentare un piano di risistemazione degli impianti di produzione e di trattamento delle acque di scarico e, più in generale, di revisione del sistema di gestione ambientale. Tale piano avrebbe dovuto prevedere interventi mirati e radicali (sulle condizioni dell'azienda in attività: testi Mion Filippo, udienza 29.9.2004, pp. 3-39; Ferronato Angelo, udienza 20.10.2004, pp. 40-46; Bizzotto Alessandro, 25.3.2004, pp. 58-168 e udienza 7.4.2004, pp. 50-64; perizia Cozzupoli, Vergnano, Sironi, pg. 14, paragrafo 2.3).

ACCERTAMENTI ed ATTIVITA' DELLA P.A.: FEBBRAIO – DICEMBRE 2002

I primi sei piezometri regionali

In seguito ai sopralluoghi effettuati presso l'Industria Galvanica P.M. srl, ed in relazione alla forma e dimensione del plume inquinante ottenuta nel corso del monitoraggio attivato fin dal 2001, la Regione del Veneto-Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua ha predisposto una conferenza di servizi, tenutasi il giorno 11 Febbraio 2002 a Cittadella, nel corso della quale fu decisa la formazione di un

gruppo tecnico di lavoro, coordinato dalla Regione stessa. Nella riunione del 15 Febbraio 2002 il gruppo di lavoro impostò un piano integrativo di monitoraggio delle acque sotterranee, decidendo perciò la installazione di una serie di piezometri con l'intento di individuare la sorgente inquinante, oltre che di approfondire le conoscenze idrogeologiche ed idrochimiche in aree ritenute significative per la definizione dei meccanismi di propagazione del Cr^{6+} nelle acque sotterranee. Ciò in quanto le analisi sui pozzi privati oggetto del monitoraggio regionale (una decina, quelli compresi nella zona interessata) non rappresentavano adeguatamente la situazione e parimenti le analisi sui 15-20 pozzi non conosciuti dalla Regione Veneto ma conosciuti in loco non offrivano una visione completa dell'andamento di falda.

Dal mese di marzo al mese di dicembre 2002 furono installati sei pozzi piezometrici (PZ) in zona, a spese della Regione Veneto, con la supervisione tecnica di ARPAV (dr. Soccorso, dr. Campaci). La loro collocazione fu studiata con l'obiettivo di definire un "bianco" a nord e di delimitare le "spalle" ed il centro del cono di inquinamento sotterraneo, campionando periodicamente a varie profondità prestabilite (il tubo infisso nel suolo è fenestrato ogni 20 cm.).

Così, per stabilire il "bianco" dell'acqua, Pz 1 fu collocato a monte della Galvanica PM in Tezze sul Brenta (Vi), Via Cavazzoni; Pz2 a valle della Galvanica PM, immediatamente a sud di Roggia Brotta, in zona impianti sportivi, Via Tre Case, Stroppari di Tezze sul Brenta; Pz3 in Via Laghi, poco distante dal cimitero di Laghi di Cittadella; PZ 4, a S-SE della PM; Pz5 in Via Baracche, Stroppari di Tezze sul Brenta, all'interno del "bosco", 50 metri a sud del cimitero; Pz6 in Via Brega, all'incrocio con Via Cà Baseggio – Frazione di Stroppari.

I primi piezometri furono il Pz 1 ed il Pz 2, rispettivamente a monte ed a valle della Galvanica P.M, sospettata di essere la sorgente dell'inquinamento. Dopo le operazioni di spurgo, si diede inizio ad una serie di campionamenti a varie profondità, comprese tra i 25 ed i 45 metri dal piano campagna (pc). A partire dal mese di aprile 2002 (3 aprile 2002 per Pz 1 e 8 aprile 2002 per Pz 2) e fino all'agosto 2003, i campionamenti periodici (ogni due settimane) non evidenziarono mai concentrazioni di Cr^{6+} superiori a $5 \mu\text{g}/\text{l}$.

Nel mese di luglio 2002 furono installati, nel comune di Cittadella, il Pz 3 (in via Laghi) ed il Pz 4 (in via Pani 54), allo scopo di ottenere informazioni maggiormente dettagliate nell'area in cui erano state rilevate le concentrazioni

massime (pari a 275 µg/l nel pozzo 233 in Via Pani). I campionamenti effettuati a partire dal mese di agosto 2002 hanno evidenziato inizialmente la presenza di Cr ⁶⁺ nel solo Pz 3 (valori massimi di 35 µg/l a 30 m. di profondità da p.c.); a partire dalla fine di settembre 2002 le concentrazioni sono fortemente diminuite, e fino ad agosto 2003 sono state rilevate generalmente concentrazioni minori di 5 µg/l; solo in alcuni campioni il Cr ⁶⁺ era pari a 5 µg/l. Diverso invece l'andamento del Cr ⁶⁺ presente nel Pz 4: dal 25 settembre 2002 al 5 novembre 2002 sono state riscontrate concentrazioni di Cr ⁶⁺ inferiori a 5 µg/l. A partire dal 18 novembre 2002, in seguito ad un campionamento effettuato con "packer"³, sono state rilevate concentrazioni di Cr ⁶⁺ molto significative: il valore minimo, pari a 10 µg/l, è stato riscontrato alla profondità di 10 metri da p.c.; il valore massimo, pari a 132 µg/l, è stato rilevato alla profondità di 39 metri da p.c..

A settembre e dicembre 2002 sono stati installati rispettivamente il Pz 5 ed il Pz 6, allo scopo di individuare la sorgente d'inquinamento; analogamente a quanto rilevato nel Pz 2, le analisi chimiche eseguite sui tre prelievi d'acqua effettuati su ogni campione fino ad agosto 2003 non hanno evidenziato concentrazioni di Cr ⁶⁺ superiore a 5 µg/l.

Riassumendo: i piezometri Pz 2, Pz 5 e Pz 6, installati allo scopo di individuare la sorgente d'inquinamento in prossimità della ditta, non hanno permesso di rilevare una significativa presenza di Cr ⁶⁺ nelle acque sotterranee.

La terebrazione del Pz 4, in prossimità delle abitazioni dei signori Marchiorello (teste Bizzotto, ud. 25.3.04), ha invece confermato la presenza massiccia di Cr ⁶⁺ nella porzione settentrionale del territorio comunale di Cittadella (Via Pani), in prossimità del confine comunale con Tezze sul Brenta.

Nel corso dei campionamenti effettuati sui piezometri, sono state anche effettuate le misure di livello statico della falda, consentendo di aumentare la densità dei punti relativi al monitoraggio quantitativo ed ottenere delle mappe isofreatiche maggiormente attendibili. Inoltre, l'oscillazione dei livelli freatici misurati nei vari piezometri è fondamentale per spiegare l'andamento dell'inquinante in falda (andamento ad onda sul quale si dirà oltre). I "Pz" hanno, pertanto, favorito la formazione di una banca dati sulle caratteristiche qualitative

³ si tratta di una modalità di campionamento utilizzata per isolare singoli "segmenti" della colonna liquida interna al piezometro, a profondità prestabilite. Al di sopra ed al di sotto della sezione di misura prescelta un packer a espansione isola il tratto da testare

e dinamiche dell'acqua sotterranea presente nel sottosuolo, di importanza fondamentale non solo in questo processo, ma anche per prevedere futuri incrementi e decrementi delle concentrazioni dell'inquinante presente nel sottosuolo a contatto con il pelo libero della falda.

La prima rete mirata di monitoraggio

Un gruppo di lavoro composto da Bizzotto per ARPAV Vicenza, Ferronato e Mion, e poi anche Mason, per ORAC - l'Osservatorio Regionale Acque dell'ARPAV -, Baldan e Forese per ARPAV Padova, Soccorso, geologo, per la Regione Veneto, oltre a medici dell'U.L.L.S. per l'aspetto sanitario e rappresentanti degli Uffici Tecnici dei Comuni di Cittadella e Fontaniva, ha stabilito i criteri di indagine sulla rete di monitoraggio della falda da Tezze a Fontaniva.

Anzitutto si è cercato di definire l'area contaminata, almeno nella direzione Nord-Est Sud, perché verso Nord non c'erano certezze della delimitazione, anche per la mancanza di pozzi idonei. Poi sono stati scelti alcuni punti fissi da campionare rispondenti a tre requisiti: 1) possibilità di campionare a un livello non eccessivamente più basso del livello di falda libera; 2) dislocazione nel territorio in modo da essere testimoni di una determinata area; 3) quantità di pozzi da campionare entro i limiti dell'area contaminata. Sono stati, così, individuati 146 pozzi nell'area compresa tra Cittadella e Fontaniva, su un totale di 3.400 pozzi a Cittadella e 1.837 a Fontaniva (dati forniti dalla difesa: pag. 43 stenot.). In quei 146 pozzi non è stato effettuato un numero uguale di campionamenti: dopo un iniziale screening, sono stati individuati, con il contributo dei geologi, i pozzi più rappresentativi e/o degni di attenzione perché i risultati dei campionamenti andavano "su e giù" (teste Bizzotto, ud. 7.4.04, pg. 46 stenot.)

Tenuto conto della direzione del deflusso idrico sotterraneo risultante dall'andamento delle isofreatiche, dei dati chimici ottenuti dai 122 campioni prelevati nel corso della fase preliminare, dei dati custoditi nell'archivio dei pozzi per uso idropotabile del Genio Civile di Padova, sono stati individuati 30 pozzi (28 freatici e 2 artesiani – ossia in pressione -), tutti già utilizzati per i campionamenti effettuati nel corso dell'indagine e comprendenti i 5 pozzi

utilizzati per il monitoraggio periodico; in dettaglio sono stati individuati 13 pozzi in Comune di Fontaniva e 17 pozzi in Comune di Cittadella .

I campionamenti – settimanali - relativi a questa seconda fase del monitoraggio sono iniziati a partire dall' 08 marzo 2002.

Nel corso della campagna di monitoraggio avvenuta alla fine di marzo, allo scopo di approfondire le conoscenze nell'area posta a nord dei pozzi 234 e 202, sono stati effettuati dei sopralluoghi mirati all'individuazione di nuovi pozzi da inserire nel controllo periodico.

La signora Milani, avendo appreso dai giornali la notizia dell'ispezione dell'8/3/2002 alla PM Galvanica ha portato ad analizzare un campione d'acqua prelevata dal proprio pozzo (di cui ARPAV ignorava l'esistenza) e, visto l'esito (170 µg/l), ha dato l'allarme; benché avesse un documento dal quale risultava una profondità di 200 metri, l'ARPAV ha provato sperimentalmente che la profondità era, invece, 35 metri (e il livello della falda è tra 25 – 21 metri circa dal piano di calpestio). Nel frattempo "hanno staccato immediatamente la linea al pozzo e hanno attivato la linea acquedotto", separando definitivamente i due circuiti idraulici (pag. 115); in precedenza avevano utilizzato solo acqua del pozzo per tutti gli usi perché la loro bolletta dell'acquedotto praticamente era bloccata da due anni già con i precedenti proprietari, la famiglia Idiometri (c'era stato un guasto a valle del contatore e avevano deciso di utilizzare l'acqua del pozzo). (teste Basso Francesco, udienza del 7/4/2004, pp. 115 e ss.)

E' stato, così, individuato un pozzo freatico sito a Tezze sul Brenta (denominato M2002, o pozzo Milani), realizzato alla profondità di 35 metri dal p.c.; il 22 Marzo 2002 un campione istantaneo dell'acqua di rubinetto (proveniente dal pozzo) conteneva 140 µg/l di Cr 6+ (pg. 3887, faldone 5). L'immobile del quale il pozzo in questione è pertinenza apparteneva alla famiglia Idiometri (Trevisan Josette ved. Idiometri si è costituita parte civile), che ha vissuto al civico n° 3 di Via Campagnari in Tezze sul Brenta dal 29.9.1981 al 19.6.2002 (per quanto desumibile dai certificati anagrafici del comune di Tezze). Risulta, peraltro, che l'immobile, acquistato dalla famiglia di Milani Severino e Bragagnolo Gabriella, era abitato dagli acquirenti Milani sin dal 13.3.2002 (i tecnici ARPAV non hanno mai incontrato gli Idiometri, in quella proprietà: il primo verbale di campionamento istantaneo di acqua di rubinetto, di data 22.3.2002, risulta prelevato presso la famiglia Milani).

I pozzi privati in quei mesi più interessati dall'inquinamento da Cr ⁶⁺ furono (cfr. planimetrie doc. 91 e doc. 151; il doc. 151 indica la porzione di territorio nella quale sono stati fatti gli accertamenti sulle imprese che utilizzano Cr ⁶⁺):

pozzo M2002 di Milani Severino, Tezze, Via Campagnari n° 3. Dista dalla Galvanica PM 1.450 metri in linea d'aria (è quello più rappresentativo, sotto il profilo della costanza);

pozzo n° 233 di Marchiorello Ottorino, Cittadella, Via Pani n° 78. Dista dalla "Galvanica PM" circa 2800 metri in linea d'aria (è quello più rappresentativo per intensità di concentrazione);

pozzo n° 143 di Zurlo Ivone, Cittadella, Via Casaretta n° 208. Dista dalla "Galvanica PM" circa 4800 metri in linea d'aria;

pozzo n° 202 di Bosco Severino, Cittadella, Via Campagna Tron n° 36. Dista dalla "Galvanica PM" circa 3300 metri in linea d'aria;

pozzo n° 233bis di Marchiorello Gelindo, Cittadella, via Pani n° 66. Dista dalla "Galvanica PM" circa 2800 metri in linea d'aria.

Il pozzo milani, M2002, costantemente monitorato, continuò ad essere il "tracciante" dell'evento.

A partire dalla campagna di monitoraggio del 13 maggio 2002, il gruppo di lavoro tecnico dell'arpav, d'intesa con la Regione Veneto, ha ridotto il numero di punti di monitoraggio, in relazione al gran numero di dati chimici raccolti, scegliendo i punti maggiormente significativi, integrando e/o sostituendo i vari pozzi di monitoraggio in base ai risultati analitici ottenuti. I risultati ottenuti a partire dal 13 maggio 2002 sono riassunti nella tabella 4 a pag 45 dello studio A.T.O. Brenta del maggio 2005, acquisito agli atti.

Nel corso della campagna autunnale di monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee del Veneto del 2002 è risultato che in un pozzo (il 510 della rete "area di ricarica del bacino scolante in laguna di Venezia), sono stati riscontrati 116 µg/l di Cr ⁶⁺. E' stato quindi deciso di inserire questo pozzo, denominato "rm 510 bsl" con riferimento al codice identificativo della vecchia rete regionale – in proprietà di Marchiorello Antonio, in Cittadella, frazione Lago, zona Case Rebellato-, nella rete di monitoraggio periodico, a partire dal 02 dicembre 2002 (tabella 4 studio A.T.O. cit.).

Le ordinanze n. 65 di data 11.7.2002 e n. 93 di data 26.9.2002 del Sindaco di Tezze sul Brenta, con le quali si intimava alla Industria Galvanica PM di attuare gli obblighi previsti dal D.M. 471/'99 (dapprima presentando un piano di sondaggi entro l'area aziendale ed in Roggia Brotta e successivamente eseguendo il piano di caratterizzazione del suolo), erano disattese.

Ciò costrinse il comune di Tezze sul Brenta a procedere d'ufficio all'esecuzione di quanto ordinato in sostituzione del privato (testi Lorenzi Matteo, Bizzotto Alessandro, Campaci Paolo, Soccorso Corrado, Cecchetto Mario, Mozzi Giuseppe, Mion Filippo).

L'AVVIO DELLE INDAGINI DI POLIZIA GIUDIZIARIA

Gli accertamenti dell'08/marzo/2002 (operazione "mimosa"):

presso varie aziende

avuta la notizia dell'inquinamento da Cr ⁶⁺ dell'acqua sotterranea, la polizia giudiziaria (principalmente, l'isp. Francesco Basso dell'ARPAV di Vicenza, e l'isp. Omero Negrisolò della sez. P.G. della Procura di Padova) ha svolto indagini sul territorio interessato dal fatto sino ad individuare il focal point entro un ambito ristretto che comprendeva lo stabilimento dell'Industria Galvanica P.M..

Il percorso investigativo ha richiesto numerosi accertamenti sulla direzione di scorrimento della falda, sui pozzi privati e sulle acque superficiali presenti in zona (roggia Brotta). Di seguito la p.g. ha analizzato le planimetrie, le aerofotogrammetrie e le foto aeree (in ordine cronologico) del territorio, ricostruendo il nascere e lo svilupparsi della zona industriale, ed ha individuato gli insediamenti artigianali ed industriali⁴. infine ha selezionato gli insediamenti che potevano utilizzare nel ciclo produttivo composti contenenti Cr ⁶⁺ (non, genericamente, cromo e/o metalli pesanti).

⁴ Cfr. planimetrie del Dr. Paolo Campaci, dell'ARPAV, che illustrano topografie e fotografie aeree della zona artigianale: le "legende" in calce alle aerofotogrammetrie riportano le attività produttive distinte per Comune e per tipologia.

Con l'obiettivo di individuare le aziende sulle quali indagare, la p.g. inizialmente ha chiesto di conoscere quali aziende avessero notificato (come previsto dalla normativa sulle aziende a grande rischio) la detenzione di quantitativi di cromo superiori a 1 kg di cromo, ma ha constatato che gli uffici, recentemente insediatisi, non erano aggiornati. Perciò, con l'ausilio degli uffici tecnici comunali e dei comandi di polizia municipale di Tezze, Rosà, Rossano ed altri, si è verificata sul posto ogni attività produttiva che utilizzava cromo; per individuare tali attività ci si è avvalsi anche dei dati forniti dal Consorzio Brenta Servizi – che ha fatto uno screening di tutte le domande di autorizzazione allo scarico per verificare il tipo di attività dichiarata- e dai rivenditori di cromo nelle province di Padova e Vicenza. Il fornitore della Galvanica PM (ditta Mac Dermid) ha documentato che i suoi unici clienti in zona erano l'imputato (citato personalmente) e la ditta Monte Grappa s.a.s., anch'essa oggetto di ispezione l'8.3.2002 (teste Negrisolò, ud. 5.3.04, pp. 88 e ss. stenotipico).

Nella planimetria doc. 151 sono evidenziate, con colori diversi, tutte le aziende che utilizzavano Cr 6+ oggetto della selezione prima descritta e delle verifiche successive, a partire dall'8.3.02

Fra queste, particolare preoccupazione destava l'attività della Industria Galvanica P.M. srl sita in Via Tre Case n° 67 a Tezze sul Brenta, già ispezionata dall'Arpav e vicina ai pozzi privati più inquinati (teste Negrisolò: udienza del 6/02/2004, pp. 44-80; udienza del 18/02/2004, pp. 3-81; udienza del 05/03/2004, pp. 3-74; udienza del 25/03/2004, pp. 3-57. Teste Basso: udienza del 07/04/2004, pp. 76-145; udienza dell'11/05/2004, pp. 7-96. Teste Bizzotto Alessandro, udienza del 25/03/2004, pp. 58-168 e udienza 07/04/2004, pp. 50-64).

La somma di tutte le anzidette informazioni preliminari ha fatto sì che il sospetto assumesse la connotazione del fondato sospetto, ovvero dell'indizio nell'accezione tipica della fase delle indagini preliminari. Varcato, quindi, lo spartiacque tra l'esercizio di attività di Polizia Amministrativa e l'esercizio di attività di Polizia Giudiziaria, era necessario osservare le disposizioni del codice di rito in tema di diritto di difesa.

Così è avvenuto. La Procura di Padova ha organizzato la cosiddetta "Operazione Mimosa" dell'8 marzo 2002, concretizzatasi in ispezioni ambientali simultanee negli insediamenti produttivi della zona che utilizzavano come

materia prima il Cr ⁶⁺: la "Nichelatura F.Ili Zanellato", Via Istria n° 18, Zona Industriale di ROSA'(VI); la "C.B. Trafilati Acciai", Via Laghi n° 64, Tezze Sul Brenta; la "Montegrappa S.A.S. Di Peruzzo Antonio", Via Cà Minotto n° 51, ROSA' (VI); l'"Industria Conciaria Europea (I.C.E.) S.p.A.", Viale Brenta, Tezze Sul Brenta (VI); l'"Industria Galvanica PM", Via Tre Case n° 67, Tezze Sul Brenta (VI).

Nelle ditte Nichelatura F.Ili Zanellato, C.B. Trafilati Acciai, Industria Conciaria Europea, furono effettuati dei campionamenti di fluidi che all'analisi hanno evidenziato presenza di Cr ⁶⁺ inferiore a 0,02 mg/l (pari al limite di rilevabilità strumentale).

Nella ditta Monte Grappa s.a.s. di Peruzzo Antonio fu riscontrata, a un campionamento conoscitivo, la presenza di Cr ⁶⁺ in acque di origine meteorica presenti all'interno di un pozzo perdente all'interno del perimetro aziendale (0,34 µg/l). Il campionamento fu ripetuto l'11/3/2002; la presenza di Cr ⁶⁺ era inferiore a 0,02 µg/l. La ditta non è stata oggetto di ulteriori accertamenti (la sua lontananza dalla zona del plume inquinato è riscontrabile dalle planimetrie).

Allo scopo di conoscere le caratteristiche della falda a Nord Ovest della Galvanica PM venne analizzata l'acqua attinta da tre pozzi a monte di quell'insediamento produttivo, nel comune di Rossano Veneto (presso la ditta "Luciani", in Via Bassano n° 96; presso il cimitero; presso il "Caffè 2 Mori", in Piazza Duomo). In tutti i pozzi la concentrazione di Cr ⁶⁺ riscontrata all'analisi era inferiore a 0,02 µg/l, ossia al limite di rilevabilità.

Tutti i punti di prelievo sono riportati nella "planimetria d'insieme", doc. 151, e, più in dettaglio, nella tavola n.° 1 ("Campagna di prelievi 8.3.2002 – planimetria Galvanica PM, doc. 80)⁵.

presso la Industria Galvanica PM.

Hanno riferito in proposito i testi Negrisolo Omero, Basso Francesco, Bizzotto Alessandro, Bucco Stefano, Marsan Silvio, Solazzo Vito e Ferrara Giuseppe.

A proposito dell'azienda e del suo insediamento i testi hanno riferito quanto segue.

⁵ Si tratta di tavole elaborate dall'ing. Parelli, per il comune di Tezze, in collaborazione con l'ARPAV di Venezia e di Vicenza.

Lo stabilimento industriale è stato realizzato agli inizi degli anni '70 in Via Tre Case, nel comune di Tezze sul Brenta, in una zona – allora - a vocazione prettamente agricola, come le aerofotogrammetrie del tempo dimostrano. L'area in questione si trova al confine fra quattro comuni situati in due province diverse: Tezze sul Brenta e Rosà, nel vicentino; Fontaniva e Cittadella in provincia di Padova. Tutti i comuni interessati si trovano tra la sinistra Brenta e la S.S. n. 47 "Valsugana": lungo la statale si incontrano, allineati con direzione sud – nord, prima Cittadella e poi Rosà; ad ovest di questi due comuni si incontrano prima Fontaniva e poi Tezze sul Brenta. I due comuni del padovano (Cittadella e Fontaniva) si trovano rispettivamente a sud e a sud-est dello stabilimento industriale della Galvanica PM.

Tale stabilimento è (era) parte di un complesso edilizio realizzato nei primi anni '70 da Sgarbossa Adriano nel quale, un tempo, erano insediate varie aziende riferibili ad un unico gruppo industriale. Alla data dell'ispezione della Polizia Giudiziaria l'area "ex Tricom" comprendeva quattro stabilimenti posizionati a ferro di cavallo: appena oltrepassato il cancello della recinzione che delimita l'intero complesso immobiliare si incontravano dapprima lo stabilimento della "S.G. Costruzioni Meccaniche"; dietro a tale stabilimento il corpo di fabbrica di dimensioni maggiori, all'epoca locato a ZEN Export; in adiacenza a ZEN lo stabilimento della P.M. Galvanica; al confine sud della Galvanica, lo stabilimento locato a FOSCART.

Nel 1974 ha avuto lì inizio l'attività di trattamenti galvanici di elementi di arredamento da parte dell'azienda denominata "Cromatura Zampierin" divenuta, nel febbraio 1975, Tricom S.p.A. Quest'ultima nel 1995, in seguito alla contrazione della propria area di mercato, ha ceduto il settore della cromatura alla Galvanica PM. La Galvanica PM ha gestito gli impianti ex-Tricom fino al proprio fallimento, alla fine del 2003.

L'attività della Tricom S.p.A. riguardava: la lavorazione metalmeccanica di materiali ferrosi, come taglio, piegatura e saldatura; la pulitura e smerigliatura dei semilavorati; nichelatura, cromatura, ottonatura e argentatura dei prodotti (svolte dalla cromatura Zampierin, fino all'assorbimento in Tricom); quindi finitura con applicazione di vernici trasparenti e successiva cottura in forni. La Galvanica PM, in seguito alla riduzione dell'attività, ha svolto le sole fasi di nichelatura e cromatura.

A partire dal 1980 – anno in cui Tricom presentò al presidente della Giunta Regionale Veneta un programma dettagliato di adeguamento degli scarichi (doc. n. 137, planimetria allegata alla richiesta; dal dibattimento emergerà che nessuno mai ravvisò la necessità di verificarne l'attuazione), ed il Comune di Tezze rilasciò la prima autorizzazione provvisoria allo scarico, in data 20.2.80 - fino al 1986, anno in cui l'impianto di depurazione fu allacciato ad un ramo della rete fognaria consortile, l'azienda ha scaricato i reflui prodotti dall'attività nella roggia Brotta, che scorre a margine della strada comunale (Via Tre Case), a sud dell'insediamento produttivo, almeno dalla metà del 1974, essendo provatamente in funzione l'impianto, che non poteva scaricare che in roggia Brotta (a meno di ammettere che scaricasse nel sottosuolo). Fra i documenti prodotti dal P.M., infatti, v'è una missiva 14.8.74 della Cromatura Zampierin all'amministrazione comunale di Tezze, con la quale chiedeva disposizioni circa la modalità di distruzione dei fanghi essiccati dell'impianto di depurazione.

Anche dopo l'autorizzazione allo scarico, comunque, l'impianto che trattava i reflui spesso non riusciva a produrre scarichi conformi ai parametri legali, come documentato dalle analisi e riscontrato dalle frequenti sospensioni/revoche dell'autorizzazione.

In sintesi: in roggia Brotta sono confluiti dapprima i reflui produttivi della zona (per circa dodici anni quelli della Cromatura Zampierin – Tricom), poi le acque piovane di dilavamento dei medesimi insediamenti produttivi.

Dal momento dell'entrata in attività dell'azienda vengono eseguiti controlli, da parte di diversi enti preposti, sulle caratteristiche delle acque di scarico. Da tali controlli sono emerse numerose irregolarità (sulle quali vedi infra). Dopo il 1999 e fino alla chiusura dell'attività nel 2003, non sono risultate altre violazioni dei parametri delle leggi vigenti per quanto concerne le acque di scarico.

Contestualmente sono documentate tracce di episodi di inquinamento da Cr ⁶⁺ delle acque di falda che attraversano gli abitati dei comuni a valle dell'azienda.

L'evento più eclatante risale al gennaio 1977 quando, in seguito al campionamento su 53 pozzi privati nei comuni di Cittadella e Fontaniva in provincia di Padova, l'USL 19 rilevò superamenti del limite di legge per le acque potabili, per il Cr ⁶⁺. Di particolare interesse è il fatto che il conoide inquinato al

tempo descritto risulta molto simile a quello identificato dai campionamenti che ARPAV effettua dal 2002 in poi.

Altri episodi successivi simili, ma meno circostanziati, risalgono ai periodi 1980-81, in cui furono coinvolti i comuni di Galliera Veneta (PD), ad est di Cittadella, e Tombolo (PD) a sud-est di Cittadella e 1983-84, in cui furono interessati i territori in prossimità del fiume Brenta a nord di Fontaniva.

Le fotografie e le videoregistrazioni (acquisite al fascicolo del dibattimento) effettuate dalla polizia giudiziaria durante l'ispezione, svoltesi a lavorazione in atto, documentano fin nei minimi particolari i fatti osservati, così sintetizzabili: l'insediamento produttivo gestito dalla Galvanica PM presentava un elevato livello di degrado di strutture e macchinari e una contaminazione delle superfici interne ed esterne allo stabilimento da sostanze chimiche. In alcuni casi fu immediatamente possibile ricondurre la contaminazione a Cr ⁶⁺, per la presenza di cristalli di colore giallo, e a nichel, per la colorazione verdognola di liquami fuoriuscenti da sacchi per lo stoccaggio dei fanghi disidratati dalla filtropressa.

Anche l'impianto di depurazione era datato, mal condotto, poco controllato. Al momento dell'accesso, infatti, lo scarico in atto verso la condotta fognaria consortile aveva un pH superiore a 12 perchè il pHmetro era "starato" (verbali di prelievo n. 87/2002 e 89/2002; referti 2179/C-O e 2181/ C-O ; ff. 3250 e 3261, faldone 4). Inoltre subito dopo l'impianto di depurazione era attiva una pompa elettrica sommersa che diluiva lo scarico. Un pozzo artesiano consentiva di prelevare dal sottosuolo l'acqua per scopi produttivi; l'acqua si accumulava in un contenitore di accumulo o serbatoio; all'interno del serbatoio v'erano vari sistemi di spinta dell'acqua alle unità produttive; tra questi, la pompa sommersa in parola, che attraverso un tubo in materiale plastico inviava l'acqua di falda a diluire lo scarico uscito dall'impianto di depurazione, prima del pozzetto di misurazione e controllo (testi Basso e Negrisolo, ud. 25.3.04).

La pompa era stata installata dall' idraulico Marsan Silvio, già dipendente di Paolo Zampierin, l'odierno imputato. Un dipendente di PM Galvanica ha ammesso di avere "inavvertitamente" messo in funzione la pompa sommersa quel giorno, avendone azionato l'interruttore [unico!] perchè "necessario a sbloccare un nastro trasportatore" (teste Bordignon Michele, udienza 3.12.04; cfr. videoregistrazione 11.3.2002).

Le acque di scarico (inteso questo nel significato legale) sono state campionate, sia prima di scoprire la pompa (effetto diluizione⁶) sia dopo che, scopertala, era stata disattivata: si vedano i verbali di prelievo nn. 85 e 87 dell'8.3.02 (campioni medi nell'arco di 4 ore), il primo effettuato nel pozzetto di scarico, il secondo nel pozzetto di accumulo delle acque depurate, ed i relativi rapporti di prova 2178/c e 2179/c (doc. f. 152), e verbale di campionamento istantaneo n. 89 (nella vasca alla fine di tutti i trattamenti depurativi, ma a monte del pozzo disperdente). Anche quest'ultimo campione, all'analisi, non presentava irregolarità nei contaminanti (metalli pesanti, cromo compreso), solo il Ph era pari a 11,4.

Un pozzo artesiano per l'approvvigionamento idrico autonomo si trova nell'area scoperta a nord della linea produttiva, circa 10 metri a nord del pozzo disperdente. Le sue caratteristiche e la sua storia risultano dai documenti acquisiti l'8.3.02 (prodotti dal P.M. all'udienza del 20.04.2005, ff. 4629 ss.7).

Il pozzo è stato anche campionato e l'acqua era esente da contaminazioni da Cr ⁶⁺ o altri metalli pesanti, e potabile (verbale di campionamento n. 95 dell'8.3.02 e rapporto di prova n. 2187/c del 21.3.02: doc. 151). Va evidenziato, in proposito, che il pozzo "pesca" a 60 m. di profondità, ossia circa il doppio della profondità dei pozzi campionati nelle campagne di monitoraggio sino ad allora svolte; che – come si dirà - il piezometro G 5, terebrato all'inizio di maggio 2004 a soli trenta metri di distanza, all'interno del reparto cromatura, "pesca" sino a –

⁶ con il duplice vantaggio di evitare sanzioni amministrative per eventuali stabellamenti, ed in ogni caso di risparmiare sulla tariffa consortile (tarata sui parametri COD e solidi sospesi).

⁷ In data 1.10.97 Paolo Zampierin, per l'Industria Galvanica P.M. s.r.l., ha chiesto all'Ufficio del Genio Civile di Vicenza la concessione di derivare acqua dalla falda sotterranea precisando che:

- il pozzo è munito di contatore collocato sulla tubazione che scarica nell'accumulo interrato dal quale l'acqua viene ripescata e distribuita all'impianto galvanica;
- l'acqua estratta, una volta utilizzata, viene inviata all'impianto di depurazione di cui la ditta è dotata e successivamente scaricata nella fognatura di via Tre Case;
- la ditta è servita anche dall'acquedotto comunale che soddisfa il solo uso igienico sanitario e che non è assolutamente in grado di assicurare le portate e i volumi di acqua richiesti dalle lavorazioni (circa 140 mc/giorno, ossia 30.000.000 l/anno ! –fg. 4637); "di questi 140 mc/giorno ne vengono immessi in fognatura circa 115: uno 0,8% viene disperso nel processo produttivo (evaporazione) e nelle fasi di depurazione (fanghi)". Al proposito, si osserva che il calcolo percentuale contenuto nell'elaborato tecnico è inesatto: in base ai dati forniti dallo stesso Zampierin, l'acqua dispersa è pari al 18%: una percentuale incompatibile con i soli effetti della evaporazione e della depurazione, giustificabile invece con il "sistema" delle canalette, del pozzo perdente, dei tombini.

1. in precedenza la ditta utilizzava le acque di un altro pozzo presente in una ditta attigua (proprietaria anche dell'immobile in cui esercita la sua attività la ditta P.M. S.r.l.) che da agosto '97 è stato reso inagibile.

9,5 metri dalla superficie della falda, ossia a – 35 metri di profondità dal piano campagna, ed ha rivelato una gravissima contaminazione da Cr ⁶⁺ nei primi metri della colonna d'acqua; che fino alla primavera 2004 (G4, il primo pozzo, è stato terebrato il 30-31.3.2004) le uniche analisi dell'acqua di falda sotto il sedime della Galvanica erano queste.

Il refluo trattato, uscito dall'impianto di depurazione, transitava per una "vasca" risultata essere un pozzo perdente. La parete cilindrica, formata da anelli in calcestruzzo, è fenestrata per consentire il deflusso laterale; manca un fondo a tenuta, anzi, il fondo è costituito da materiale drenante; l'acqua si disperde lentamente nel sottosuolo, e tramite questo nella falda (teste dr. Mozzi, ud. 29.9.04).

La L. 24/12/1979 n. 650, di modifica della L. 319/1976 (Legge Merli), ne ha proibito l'impiego, anche ai fini della defluizione di reflui da recapitare nel sistema fognario. Dall'1.3.1980 decorreva l'obbligo dell'allacciamento degli scarichi delle imprese alla rete fognaria. Una Circolare Interministeriale del 1977 consentiva l'uso di pozzi disperdenti unicamente per i reflui di origine civile ("domestica", ex lege 152/06) quando non fosse possibile l'allacciamento della fognatura. Nella fattispecie, però, siamo in un insediamento produttivo, e la fognatura è stata realizzata dal Comune di Tezze sul Brenta negli anni '80; il pozzo, non essendo a tenuta, è perciò un punto di immissione non autorizzato.

Le sue caratteristiche sono state documentate dopo la dismissione degli impianti, quando si è progressivamente prosciugato

Nelle aree pertinenziali esterne allo stabilimento galvanico si notavano ovunque contaminazioni evidenti della matrice suolo, consistenti in tracce di eluizioni, sversamenti, imbrattamenti di sostanze chimiche provenienti da materie prime / da rifiuti o residui di lavorazione. Le condotte interrato destinate alla canalizzazione delle acque piovane ed i relativi pozzetti d'ispezione e collegamento contenevano residui semisolidi ("palabili") e/o solidi di natura sospetta, che venivano campionati (i percorsi delle condotte in parola sono quelli di colore azzurro nella tavola n. 11 del 23.3.2006). Sui piazzali plateati in cemento erano evidenti percolazioni, imbrattamenti ed eluizioni di sostanze chimiche e/o di reflui; in un caso (sul pavimento del piazzale: verbale n. 93) esse erano "cristallizzate", formando delle polveri grossolane (macrocristalli) di colore giallo che venivano raccolte con un pennello. Il referto analitico (Cr tot 1.000

mg/kg s.s.; Cr 6+ 755 mg/kg di s.s.; nichel 88 g su kg di s.s.; rame 3.600 mg/kg; piombo 1.400 mg/kg; cobalto 32 mg/kg; zinco 1.100 mg/kg; stagno 210 mg/kg) dimostrava che la superficie plateata del piazzale, nel punto in cui erano stati raccolti quei granuli di colore giallo (dietro la stabilimento, tra il muro perimetrale ed il confine con la ditta "L'Origine", sul lato ovest), era stata coperta da soluzioni di composizione analoga a quella dei bagni di lavorazione, la cui parte acquosa era evaporata.

Il luogo più compromesso, all'esterno dello stabilimento, era nel tratto compreso tra il muro perimetrale ovest ed il muro di confine con la ditta "Origine", una sorta di "corridoio" plateato in calcestruzzo che ospita le canalette realizzate per la raccolta e veicolazione dei reflui destinati all'impianto di depurazione, situato a nord, sul lato opposto rispetto all'ingresso dello stabilimento. La copertura di tali canalette è costituita da piastre metalliche appoggiate sul piano di calpestio. Evidente è il rischio che l'eventuale troppo pieno della canaletta ruscelli (per pendenza: teste Basso) lungo la platea in direzione ovest – nord, con alta probabilità di intercettare le caditoie della rete che veicola le acque meteoriche (la prima delle quali è in prossimità della vasca raccolta concentrati, a circa 5 metri dal bordo più esterno della vasca stessa: cfr. tav. 11 del 23.3.2006). I referti analitici dei campionamenti hanno dato puntuale riscontro ai giustificati sospetti della P.G..

All'interno di un container erano depositati big-bags contenenti fanghi provenienti dall'impianto di trattamento dei reflui. Era in atto un'evidente eluizione di colore verde, che veniva campionata: il contenitore per il campionamento fu posizionato in modo da raccogliere le gocce che cadevano a terra (campione n. 97: all'analisi il nichel era pari a 19.000 mg/l. In altre parole il sottostante terreno si impregnava di 19 g di nichel per ogni litro d'acqua che cadeva dal container, che avrebbe dovuto essere a tenuta stagna). Il campione, il n° 86/2002 ("acqua percolante sul terreno dal cassone stoccaggio fanghi"), quel giorno fu sottratto da ignoti, e fu casualmente ritrovato tre giorni dopo dagli ispettori Basso e Bucco in un cassonetto dell'immondizia a breve distanza dal perimetro aziendale.

Per verificare l'interessamento delle matrici suolo e/o acque superficiali da parte di inquinanti provenienti dall'attività produttiva la polizia giudiziaria effettuava una serie di campionamenti di matrici/reflui liquidi, solidi, semisolidi

contenuti all'interno di condotte, pozzi, pozzetti, canalizzazioni, nonché di fanghi e strati superficiali del terreno interessato dagli imbrattamenti/sversamenti (cfr. tavola n.° 1, "Campagna di prelievi 8.3.2002 – planimetria Galvanica PM").

I risultati dei campionamenti sono riportati in una tabella nella planimetria anzidetta, ed i referti analitici sono tutti compresi nella minuziosa produzione documentale dell'accusa. Si evidenziano, per le importanti concentrazioni di metalli pesanti, gli esiti analitici dei campionamenti nei punti E⁸, F⁹, H¹⁰, L¹¹, M¹², N¹³, O¹⁴, O¹⁵, O¹⁶ (teste Negrisolo: udienza del 06/02/2004, pp. 44-80; udienza del 18/02/2004, pp. 3-81; udienza del 05/03/2004, pp. 3-74; udienza del 25/03/2004, pp. 3-57).

Il teste Giampietro Menon, intervenuto l'8.3.02 quale consulente dell'azienda, nel confermare che i risultati delle analisi dei campionamenti dei liquidi trovati all'interno dei pozzetti mostravano la presenza di metalli pesanti, ha contestato l'applicabilità delle tabelle del decreto legislativo 152 del 1999 in quanto le stesse si riferiscono a scarichi idrici, non a terreni, né a pozzetti di transito (ud. 3.12.2004). L'obiezione è fondata ma non pertinente, in quanto i risultati analitici sono significativi delle condizioni di gestione e manutenzione degli impianti e suggeriscono la qualità degli inquinanti che possono essere penetrati nel sottosuolo e in falda. Non appartarrebbe neppure alla competenza funzionale di questo Ufficio l'irrogazione di sanzioni amministrative per – mai contestati – stabellamenti.

Questi, in sintesi, i fatti penalmente rilevanti emersi quel giorno, nonostante le evasive risposte dei dipendenti interpellati (documentate dalle videoregistrazioni):

- la diluizione del refluo in uscita dall'impianto di depurazione prima dello scarico in fognatura consortile, mediante la pompa sommersa;

⁸ verb. 80 – referto 2173/C : fango misto a terreno e residui di lucidatura metalli in pozzetto captazione acque pluviali angolo vicino al ciclone Nord-Est;

⁹ verb. 90 – referto 2182/C: acqua stagnante in cisterna raccolta acque;

¹⁰ verb. 81 - referto 2174/C: fango misto a terriccio pozzetto captazione acque pluviali;

¹¹ verb. 92 – referto 2184/C : liquido stagnante in bidoni già contenenti "DE-CROME F";

¹² verb. 82 – referto 2175/C: fango misto a terriccio presso la zona di stoccaggio fanghi da depurazione;

¹³ verb. N° 86 – referto 2237/C: acqua percolante sul terreno dal cassone di stoccaggio fanghi;

¹⁴ verb. 83 – referto 2176/C: fango prelevato preso le canalette del lato ovest;

¹⁵ verb. 94 – referto 2186/C: acqua reflua prima impianto di trattamento da pozzetto di convogliamento reflui da sgocciolamenti e perdite vasche.

- lo stabellamento del pH dello scarico, fortemente basico, verificato strumentalmente dalla PG;
- la "sparizione" del campione di fanghi al nichel, ritrovato l'11 marzo 2002 nel cassonetto dell'immondizia fuori dal perimetro della ditta;
- il by-pass del contatore dell'acqua prelevata dal pozzo artesiano per truffare "Brenta Servizi" eludendo il pagamento del canone;
- il pozzo disperdente situato subito a valle dell'impianto di depurazione, con tracce di cianuri¹⁷ nei fanghi depositati sul fondo.

GLI ACCERTAMENTI SUCCESSIVI ALL'8.3.2002 SUL CONTO DELLA GALVANICA PM

Il percorso investigativo successivo all'8.3.2002 è stato svolto in comune dalla polizia amministrativa e dalla polizia giudiziaria.

Anno 2002

Marzo 2002

In data 11/3/2002 viene campionato il contenuto dei sacchi (big bags) contenenti fanghi di filtropressatura stoccati all'interno del container.

In pari data, in un cassonetto dell'immondizia all'esterno del perimetro aziendale viene rinvenuto il campione degli eluati che percolavano sul terreno dal container, sparito durante l'ispezione dell'08/3/2002. L'analisi evidenzierà una concentrazione di ben 19.000 mg/l di nichel (cfr. verbale di prelievo n° 97 e referto di analisi n° 2238/C).

Verso la fine di marzo 2002 la famiglia di Milani Severino, residente nella frazione Stroppari di Tezze sul Brenta, in Via Campagnari n° 3, segnala che nelle

¹⁶ verb. 84 – referto 2177/C: fango misto a terriccio e ghiaio zona stoccaggio solventi, acidi e bisolfito

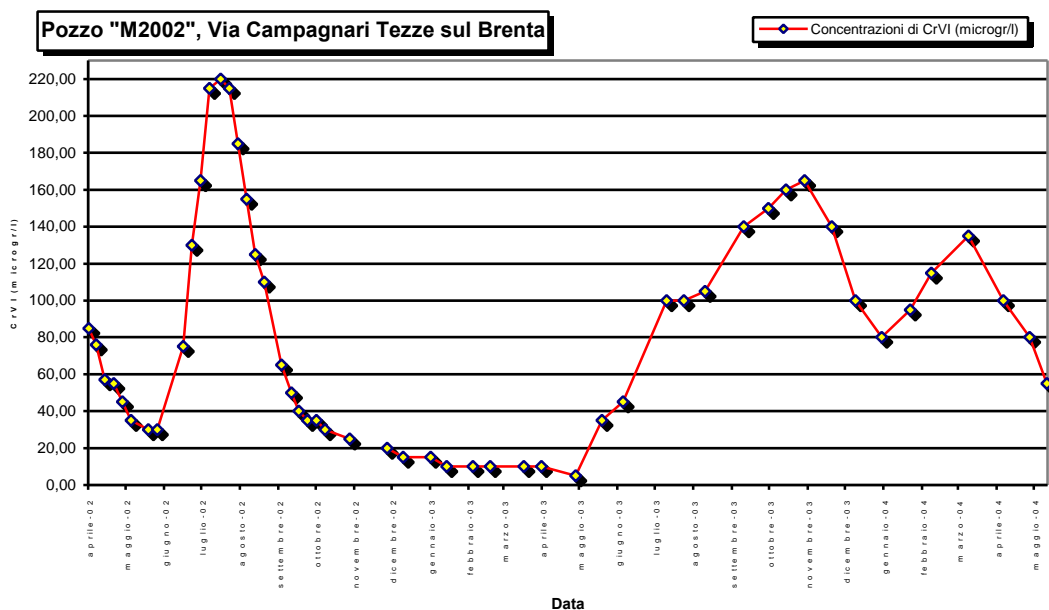
¹⁷ I sali di cianuro, gas tossici per il cui uso era necessaria un'abilitazione da ultimo rilasciata a Zampierin, venivano utilizzati sia da Tricom sia dalla Galvanica P.M., almeno fino alla revoca dell'abilitazione a Zampierin (1996) e all'esaurimento delle scorte

acque del proprio pozzo, utilizzato per tutti gli usi domestici, analisi eseguite privatamente hanno rivelato una presenza massiccia di Cr^{6+} .

Le prime analisi dell'ARPAV su tale pozzo risalgono ai primi giorni di aprile 2002.

Il "pozzo Milano", o pozzo M2002, diventa un riferimento essenziale per tutte le fasi successive dell'indagine (testi: Basso, Negrisola, Mion, Bizzotto, Campaci, Soccorso; sul punto, estesamente, i periti).

Nella tabella che segue si riportano, per brevità, le concentrazioni di Cr^{6+} più rilevanti riscontrate nell'acqua del pozzo Milano e l'andamento delle stesse nel periodo marzo 2002 – maggio 2004 (f. 3130):



Aprile 2002

Ad un mese dall'operazione "Mimosa", la Industria Galvanica PM aveva provveduto a raccogliere e a consegnare alla ditta smaltitrice "SUPERECO" quanto presente come "fondo" (sabbie, terriccio, ghiaio) sulle sue aree scoperte, "fondo" accumulato negli anni e "sporcato" dalle lavorazioni. In attesa della

consegna, tale materiale inquinato era stato depositato all'interno di big-bags in un rimorchio scarrabile (teste Basso Francesco).

Appena fu "pulita" l'area scoperta, dopo alcuni giorni di intense piogge, il 10/4/2002 l'ARPAV campionava le acque di origine meteorica veicolate dalle condotte interrate nella zona industriale che comprende la P.M., allo scopo di verificare se provenivano anche dall'insediamento della Galvanica PM. (cfr. verbali di campionamento nn° 179, 180 e 198 del 10 aprile 2002 e referti di analisi nn° 3475, 3476, 3477 ARPAV). Il campione di acqua piovana n. 198, prelevato da una condotta non proveniente dall'area di sedime della P.M., non evidenziava la presenza di Cr ⁶⁺. Invece, l'analisi dei campioni di acqua piovana prelevati dalla condotta che percorre il sedime della P.M. evidenziava una marcata presenza di Cr ⁶⁺: 10 µg/l nel campione n. 179 (tombino stradale fossato est) e 6 µg/l nel campione n. 180 (punto di convergenza fossato est e fossato nord).

Si accertava, così, che quell'acqua meteorica proveniva dal piazzale della Galvanica PM, appena ripulito da alcune tonnellate di materiale altamente inquinato da metalli pesanti, tra i quali il Cr ⁶⁺. E la non modesta concentrazione rilevata (10 µg/l Cr ⁶⁺) era tale dopo un giorno intero di copiose precipitazioni.

Il campionamento venne ripetuto in occasione delle "seconde piogge" successive all'operazione "Mimosa", il 12.4.2002 (verbali nn. 205, 206 e 207). Il campione n. 206, prelevato dalla condotta non proveniente dal sedime della P.M., presentava una concentrazione di Cr ^{tot} e di Cr ⁶⁺ inferiore a 2 µg/l (pari al limite di rilevabilità). Negli altri due campioni non si riscontrava più la presenza di Cr ⁶⁺, ma erano presenti tracce significative di cromo totale, composto in massima parte da cromo trivalente, che è l'elemento chimico derivante dalla ossidoriduzione del Cr ⁶⁺: 17 µg/l nel campione n. 205 e 11 µg/l nel campione n. 297, prelevato più a valle, dopo la convergenza delle due condotte.

Va rilevato che che l'acqua meteorica proveniente dal sito della Galvanica PM era già stata, inevitabilmente, diluita sia dall'acqua meteorica proveniente dal perimetro aziendale di proprietà Zen Export (la ditta commerciale antistante la Galvanica PM, vicina all'entrata comune), sia da quella raccolta nei piazzali di parcheggio antistanti gli insediamenti produttivi.

E' giustificato dedurre che nelle acque meteoriche provenienti dalla Galvanica PM prima della confluenza nella condotta comune che esce in roggia Brotta la

concentrazione di Cr^{6+} era molto più elevata, anche se non vi sono dati quantitativi. Certo è che non fu campionata la “punta di maggior portata” di fluido veicolato dalla condotta, e nemmeno la maggior concentrazione di inquinante altamente solubile.

Si è dimostrato, con questa campagna di campionamenti, che il Cr^{6+} proveniente dall'interno del perimetro aziendale della “Industria Galvanica PM” è stato veicolato nella condotta delle acque meteoriche recapitante in roggia Brotta.

Il 24 aprile 2002 iniziarono i campionamenti in Roggia Brotta.

Per determinare la qualità e l'entità della contaminazione a valle dell'attività produttiva, l'isp. Basso eseguì dei campionamenti conoscitivi del sedimento della Roggia Brotta in tre diversi punti, a diverse profondità.

I prelievi nn. 230 e 250 interessarono la zona in prossimità del tombino est, ossia il primo tratto scoperto di roggia Brotta a sud dell'insediamento della Galvanica (in corrispondenza del punto n. 1 della Tavola di riepilogo punti di prelievo del 6.5.2004). Il prelievo n. 270 interessò il c.d. tombino nord, ossia la matrice solida in prossimità della bocca di uscita della condotta che veicola le acque meteoriche raccolte nella zona industriale ad ovest della Galvanica (in prossimità del punto n. 4 bis della Tavola di riepilogo punti di prelievo del 6.5.2004). Il prelievo n. 271 interessò la confluenza delle due condotte in parola, nel tratto di roggia Brotta che scorre con direzione nord – sud (in corrispondenza del punto n. 5 della Tavola di riepilogo punti di prelievo del 6.5.2004). Il teste Basso ha definito i tre punti di prelievo come le tre estremità di una ideale “Y”.

I referti analitici evidenziano una concentrazione importante di metalli pesanti (Cr^{tot} , nichel, piombo, rame e zinco) con concentrazioni più elevate nei punti est (uscita della condotta acque meteoriche asservita alla zona industriale est, comprensiva degli insediamenti PM Galvanica, Zen Export, carpenterie F.Ili Bisson S.p.A e Bisson Impianti) e nel punto di confluenza fra i due rami della roggia Brotta, a sud, quasi a dimostrare che la matrice solida di terreno nei due punti indagati avesse raggiunto una sorta di saturazione dovuta ad antichi scarichi. Infatti la concentrazione di Cr^{tot} (1.800 mg/kg s.s.) è uguale nei due punti; la concentrazione di nichel (1.800 mg/kg nel punto di confluenza e 1.870 mg/kg ad est, in prossimità della bocca della condotta) è pressochè uguale; la concentrazione di piombo (240 mg/kg nel punto di confluenza e 370 mg/kg ad

est, in prossimità della bocca della condotta) non registra scarti importanti. Notevole è la concentrazione di zinco (3.000 mg/kg ad est, in prossimità della bocca della condotta, e 1.700 mg/kg nel punto di confluenza), materia prima di largo impiego nella costruzione di manufatti metallici e nelle carpenterie metalliche, insediate sia ad est sia ad ovest della Galvanica PM. cromo e nichel possono provenire solo dalla Galvanica PM; lo zinco è maggiormente compatibile con il ciclo produttivo delle carpenterie¹⁸ (cfr. verbale n° 230 e referto n° 404119 – pg. 3970 faldone 5; verbale n° 250 e referto n° 4040 pg. 3982 f. 5; verbale n° 270 e referto n° 4039 pg. 3985 f. 5; verbale n° 271 e referto n° 4037 pg. 3983 f. 5).

I campionamenti delle matrici di Roggia Brotta furono ripetuti in contraddittorio durante la "caratterizzazione" di quel sito inquinato nella primavera 2003 e i risultati analitici furono confermati. Tutti superavano il limite tabellare previsto per siti adibiti ad uso verde pubblico, privato e residenziale; le concentrazioni di Cr tot e Ni superavano quasi sempre anche il limite della tabella più permissiva per i siti ad uso commerciale ed industriale.

Ancora il 24 aprile 2002, per avere un "bianco" di fondo di roggia, l'isp. Basso Francesco campionava lo strato di sedimenti presenti sul fondo della Roggia Dolfinella Interna, che è un ramo laterale di Roggia Vica, sita alcuni Km a nord dell'insediamento della Galvanica (verbale di campionamento n° 272 del 24 aprile 2002 e referto di analisi n° 4038/C-0, pg. 3991 f. 5).

Si trattava di sedimenti di alveo di roggia lontani da attività antropiche. Il Cr ⁶⁺ non venne neppure rilevato. L'analisi del sedimento ha permesso di conoscere la concentrazione nel "bianco" [ossia nel suolo "normalmente" presente nell'area non interessato da insediamenti produttivi, ma solo da attività primarie] dei metalli pesanti costantemente ricercati in tutti quei mesi nelle matrici ambientali

¹⁸ il teste Negrisolto (ud. 25.3.04, pp. 3 stenot.; ud. 5.3.04, pp. 103 - 104) ha ipotizzato che i "ciclioni" (gli impianti di abbattimento che aspiravano le polveri di spazzolatura della zincatura dei pezzi, prima della loro immissione nel ciclo galvanico) immettessero in atmosfera una minima parte delle polveri, che si depositavano sulle coperture, venivano dilavate dalle piogge e poi, raccolte da pluviali/caditoie/pozzetti di ispezione, confluivano nella condotta che finiva in Roggia Brotta. Vero è, inoltre, che la concentrazione di zinco rinvenuta si spiega solo se si considera che nella condotta finiscono le acque meteoriche di dilavamento anche delle altre unità produttive dell'area ex TRICOM, e che nel punto di prelevamento confluivano analoghe acque provenienti da insediamenti a est di TRICOM.

¹⁹ Cr ⁶⁺ 2,9 mg/kg, Cr ^{tot} 1800 mg/kg, nichel 1870 mg/kg, zinco 3000 mg/kg, ossia 3 gr/Kg, il doppio del limite legale ex D.M. 471/99 per i siti ad uso commerciale e industriale

solide campionate (valori espressi in mg/kg s.s.: boro 15; Cr ⁶⁺ < 0,5; Cr ^{tot} 20; nichel 28; piombo 20; rame 20; zinco 55).

Per comprendere le caratteristiche chimiche del materiale raccolto da terra nel piazzale scoperto della Galvanica PM, il 30 aprile 2002, fu campionato il contenuto dei big bags stoccati all'interno del perimetro aziendale, contenenti ghiaino, terriccio e ogni ulteriore residuo raccolto.

Come documentato dal filmato dell'ARPAV di Bassano agli atti, i big bags erano parecchi, e non solo tre, come sostenuto dal CT della difesa dottor Farina (udienza del 23/03/2005, pagina 32): era dunque una grande quantità di materiale altamente contaminato, precipitosamente raccolto dalla superficie dei piazzali scoperti, esposti agli agenti meteorici.

Furono campionati a caso tre big bags, quelli più accessibili, fra i tanti depositati all'interno di un cassone scarrabile metallico (cfr. planimetria del febbraio 2005 "piano della caratterizzazione della PM, planimetria indagini pregresse" nella quale si vede la posizione del cassone; cfr. inoltre il filmato n° 13 "i").

Le operazioni di campionamento e le relative analisi (la matrice è stata previamente miscelata e suddivisa in quattro aliquote) sono documentate come segue:

- § - verbale n° 294, referto n° 4056 (pg. 4028 f.5): boro: 200 mg/kg s.s., Cr ⁶⁺ = 195 mg/kg s. s., Cr ^{tot} = 5.880 mg/kg s. s, Ni = 11.700 mg/kg s. s., piombo= 1.600 mg/kg s. s, rame totale = 280 mg/kg s. s;
- § - verbale n° 295, referto n° 4057 (pg. 4032 f.5): boro: 18 mg/kg s.s., Cr ⁶⁺ = 420 mg/kg s. s., Cr ^{tot} = 610 mg/kg s. s, Ni = 540 mg/kg s. s, piombo = 3.600 mg/kg s. s, rame totale = 84 mg/kg s. s;
- § - verbale n° 296, referto n° 4058 (pg. 4036 f.5): acqua in una cisterna di accumulo, nulla da segnalare.

Tra l'altro, i campioni in questione sono ancora presenti, in due aliquote, presso i laboratori ARPAV di Vicenza.

Tutti i rapporti di prova chimica confermano una massiccia presenza di metalli pesanti, principalmente nichel (max 11.700 mg/Kg), piombo (max 3.600 mg/Kg), rame, Cr ³⁺ (max 5.880 mg/Kg), Cr ⁶⁺ (max 420 mg/Kg). I campioni, giova ricordarlo, provenivano dalla raccolta effettuata sul piazzale esterno della P.M.

(c.d. prima bonifica) quaranta giorni dopo l'operazione "Mimosa" e contengono di circa 20 g di metalli pesanti per Kg!.

maggio 2002.

Il 15.5.2002 l'isp. Basso prelevò tre campioni di matrice solida ("terriccio") accumulata sul fondo dei pozzi di ispezione lungo la condotta delle acque meteoriche in uscita dalla Galvanica verso la roggia Brotta. L'esame comparativo dei dati analitici mostra un progressivo decrescere della concentrazione dei parametri Cr ⁶⁺, Cr ^{tot} e nichel nel terriccio di fondo delle acque bianche, ossia meteoriche, dalla Galvanica PM verso lo scarico finale in roggia Brotta:

-verbale 337, analisi 4567: Cr ⁶⁺ = 10 mg/kg s. s., Cr ^{tot} = 520, nichel = 1800. Il punto di prelievo è vicino al passo carraio di accesso all'industria Galvanica PM, 5 m prima del portone (teste Basso e pg. 4107 faldone 5);

-verbale 336, analisi 4566: Cr ⁶⁺ = 4,5 mg/kg s. s., Cr ^{tot} = 400, Nichel = 1500. Il punto di prelievo è poco prima dell'immissione della condotta acque piovane proveniente dall'area Tricom in roggia Brotta, a 5 m dall'imbocco con via Tre Case (teste Basso e pg. 4100 f. 5);

-verbale 335, analisi 4565: Cr ⁶⁺ = <05 mg/kg s. s., Cr ^{tot} = 185, nichel = 190; Zn 6,5 gr/kg (!). Il punto di prelievo – il più lontano dalla Galvanica P.M. - è il tombino a 20 metri dall'incrocio via Trecase - via Brega - via Sant'Anna - via Baracche (planimetria doc. 83), nel quale confluiscono le acque meteoriche (un tempo, probabilmente, i reflui, come avveniva per la Galvanica PM) provenienti da siti industriali a est della Galvanica P.M.; fra questi le industrie Bisson, che praticano anche la zincatura a spruzzo di manufatti metallici. Si osserva che lo zinco è più del triplo di quello trovato nel punto di prelievo 336 (1,38 g/kg), che è influenzato dagli insediamenti produttivi ex TRICOM; di contro non ci sono tracce di cromo (pg. 106 stenotipico ud. 5.3.04, teste Negrisolò; doc. a pg. 4098 f.5). Ripetute domande della difesa al teste Basso hanno posto in evidenza che il punto di prelievo in parola non raccoglie acque provenienti da PM Galvanica.

Analogo campionamento, in pari data, di matrice solida da un pozzo "strategico" (a monte dei pozzi disperdenti dove tutta l'acqua piovana della zona industriale ovest viene raccolta) consentiva di escludere apporti inquinanti della

zona industriale a ovest della Galvanica (verbale 338, analisi 4568: Cr ⁶⁺ = <05 mg/kg s. s., Cr ^{tot} = <05 mg/kg s. s , Ni = 18).

Nel frattempo continuavano i prelievi di campioni dai pozzi privati sul territorio; nel periodo marzo – luglio si registravano notevoli concentrazioni di Cr ⁶⁺. In particolare:

- § il 14 marzo 2002 nel pozzo n° 233 di Marchiorello Ottorino, in Cittadella Via Pani n° 78: Cr ⁶⁺ 250 µg/l (referto n° 2381 ARPAV Padova, pg. 99 faldone 3);
- § il 25 marzo 2002 nel pozzo n° 143 di Zurlo Ivone, in Cittadella Via Casaretta n° 208: 99 µg/l (questo pozzo raggiungerà i 113 µg/l nel campionamento del 09 giugno 2003: cfr. referto di analisi n° 2717 ARPAV Padova, pg. 3897 f. 5);
- § il 26 marzo 2002 nell'anzidetto pozzo n° 233 di Marchiorello Ottorino: 275 µg/l (cfr. referto n° 2807 ARPAV Padova, pg. 3897 f. 5);
- § il 2 aprile 2002, ancora, nel pozzo 233 di Marchiorello Ottorino: 237 µg/l (Cr ^{tot} = 246 µg/l; referto n° 3040 ARPAV Padova, pg. 3917 f. 5);
- § il 2 aprile 2002, nell'anzidetto pozzo n° 143 di Zurlo Ivone: 98 µg/l (referto n° 3042 ARPAV Padova, pg. 3917 f. 5);
- § il 18 giugno 2002 nel pozzo 1002, proprietario Moretto Ilario, in Cittadella via dei Moretti n° 2: 103 µg/l; nel pozzo n° 1001, proprietario Bizzotto Narcisio, in Cittadella via dei Moretti n° 5: 95 µg/l;
- § il 15.7.2002 nell'anzidetto pozzo n° 1002, proprietario Moretto Ilario: 74 µg/l (referto 6557 ARPAV Padova); nell'anzidetto pozzo n° 1001, proprietario Bizzotto Narcisio: 74 µg/l (referto n° 6760 ARPAV Padova).

Anno 2003

- § Il 16.1.2003 il Pubblico Ministero ha emesso il decreto di citazione a giudizio per Zampierin Paolo, quale legale rappresentante della "Industria Galvanica PM".

febbraio 2003

Dal 3 al 5 febbraio 2003 l'ARPAV fece dei campionamenti - in contraddittorio - del fondo di roggia Brotta, 150 metri a sud della Galvanica PM, prelevando fino a

– 2 metri dal piano di campagna, ossia fino a circa – 1,40 metri sotto il fondo della roggia (sono le trincee con i numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6 nella planimetria doc. 81). Si tratta di una prima caratterizzazione (ex DM 471/99) di quel sito. I dati sono riportati nella tavola “U” del 6.5.2004. Si evidenzia che i campioni sono stati effettuati a varie profondità; i valori più significativi riguardano la presenza di Cr⁶⁺ (58 mg/kg s.s nei punti R. B.²⁰ 4 b e 3 b), Cr^{tot} (1.520 mg/kg s. s nel punto R. B. 3 b) e nichel (1800 mg/kg s. s nel punto R. B. 1 a) negli strati più superficiali.

In alcuni casi il nichel ed il Cr^{tot} superarono i limiti di legge a – 1.40 metri sotto il fondo della roggia, limiti fissati per la zona industriale (cfr. referto di cui al campione della trincea 1, che a fondo scavo supera i limiti della tabella “zone industriali”; il fondo scavo 4C supera i limiti stabiliti per la “zona verde”).

Il 4.2.2003 furono effettuati i campionamenti contraddistinti con il numero 9 e con il numero 10.

I cosiddetti “Campioni 9”.

Furono effettuati per verificare la eventuale presenza di cromo nella matrice terreno ad est della PM Galvanica (teste Basso), ovvero se l'inquinamento proveniva dalla Roggia Brotta principale, che corre ad est, lungo la strada provinciale n. 97, parallela a via Sant'Anna, provenendo da nord. Gli esiti analitici impongono di escludere tale eventualità.

Il campionamento fu effettuato in località Sant'Anna, a circa 250 m dalla P.M. Galvanica, a diverse profondità:

9 a (verb. 122 – referto 995/C) profondità: da 0 a meno 10 centimetri;

9 b/bis (verb. 123 – referto 996/C) profondità: da meno 10,49 a meno 40 centimetri;

9 c/ter (verb. 124 – referto 997/C) profondità: da meno 40 a meno 140 centimetri.

Nel campione 9a (quello “superficiale”) furono riscontrati 4,2 mg/Kg di Cr⁶⁺²¹; al test di cessione il cromo era inferiore ai 20 µg/l di cui alla tabella 1 del D.M.471/99.

Il 9 bis risultò “pulito” (verb. 411 – referto 3710/C).

²⁰ R.B. = roggia Brotta

²¹ Il limite di cui alla tabella 1 del D.M. 471/99, in zona industriale, è pari a 15 mg/Kg

Il 9ter (verb. N° 412 – referto n° 3711/C) presentò 3,7 mg/Kg di Cr ⁶⁺ in superficie. Nulla al test di cessione.

I cosiddetti “Campioni 10”.

Anche questi campioni furono prelevati per verificare la eventuale presenza di cromo nella matrice terreno a nord-est della P.M., ovvero se potevano esserci altri contributi di Cr ⁶⁺ da parte dell'attività antropica a nord e ad est della “Industria Galvanica PM”, nella zona industriale di Tezze. Il luogo del campionamento è in via Cavazzoni, a circa 450 m dalla PM Galvanica, a diverse profondità. Questi, in sintesi, i risultati:

- § campionamento 10Bis-A (verb. 407 – referto 3706/C): profondità 0-10 cm.: 2,4 mg/Kg di Cr ⁶⁺ – limite per tale zona (zona verde) = 2 mg/Kg. Nulla al test di cessione (inferiore a 20 µg/l, ossia al limite di rilevabilità della metodica adottata). Non rilevato Cr ⁶⁺ alla profondità 10-40 cm (campionamento 10Bis-B, verb. 408, referto 3707/C);
- § campionamenti 10Ter-A e 10Ter-B (verb. 409 e 410 – referti 3708e 3709/C), profondità 0-10 cm. e 10-40 cm: non rilevato Cr ⁶⁺;
- § campionamento 10.4 (verb. 777 – referto 8670/C), profondità 0-5 cm: 4,2 mg/Kg di Cr ⁶⁺ (e totale). Nulla al test di cessione. Non rilevato Cr ⁶⁺ né alla profondità 10-40 cm (campionamento 10.4-B, verb. 778 - referto 8671/C), né a 40-100 cm (campionamento 10.4-C, verb. 779 – referto 8672/C);
- § campionamento 10.5A (verb. 780 – referto 8673/C), profondità 0-5 cm: 4, 7 mg/Kg di Cr ⁶⁺ (e totale). Nulla al test di cessione. Non rilevato Cr ⁶⁺ alla profondità 10-40 cm (campionamento 10.5-B, verb. 781 – referto 8674/C) e 40-100 cm (campionamento 10.5-C, verb. 782 – referto 8675/C). Rilevati i resti sotterrati di un barbecue!
- § campionamenti 10.6-A (verb. 783 – referto 8676/C), profondità 50-120 cm e 10.6-B (verb. 784 – referto 8677/C), profondità 120-200 cm: non rilevato Cr ⁶⁺.

Dunque i campionamenti in parola evidenziavano una presenza di Cr ⁶⁺ a nord e a est dell'insediamento produttivo indagato (10.4 e 10.5), “solo” in superficie (nei primi 5 cm), e di Cr ⁶⁺ in forma insolubile (visto l'esito del test di cessione). Eventuali precipitazioni atmosferiche, perciò, non avrebbero trasportato ioni Cr ⁶⁺ disciolti verso gli strati inferiori del terreno.

marzo 2003

I punti "P".

A circa un anno di distanza dall'operazione "Mimosa", con l'obiettivo della caratterizzazione degli strati superficiali del suolo dell'area della Galvanica PM, in data 3 - 5 marzo 2003 l'ARPAV eseguì – con l'ausilio di un carotatore - trivellazioni all'interno del perimetro aziendale. Si voleva indagare non solo la presenza di metalli, ma anche la capacità degli eventuali inquinanti di sciogliersi a contatto con l'acqua meteorica (test di cessione in CO₂ : l'acqua piovana, infatti, a contatto con l'atmosfera si arricchisce di anidride carbonica).

Le operazioni furono compiute dall'ispettore Basso, che effettuò i campioni "P" all'interno dell'area scoperta compresa nel perimetro aziendale (tranne il P1), soprattutto nella zona esterna a quella produttiva (teste Bizzotto ud. 25.3.04, pp. 91 ss., planimetria doc. 79), in contraddittorio con l'azienda, ad impianti in moto.

La campagna del 3 - 4 marzo 2003 consistette nel campionamento di matrici solide nei punti "P" a varie profondità. Si tratta dei carotaggi di cui ai punti P2 (cisterna interrata), P3 (vasca in calcestruzzo in cui venivano stoccati anche i bidoncini dell'anidride cromica dopo l'impiego), P4 (a nord, in prossimità delle vasche dell'impianto di depurazione), P5 e P5 bis (vasconi in disuso a ridosso del sedimentatore dell'impianto di depurazione), P6 (nell'area di stoccaggio materie prime, quali fustini di sali di Cr 6), P7 (all'estremità sud- ovest dell'area aziendale).

I referti analitici, invero impressionanti, sono riportati nella tavola n. 3 del febbraio 2005 e nella tavola U citata, del 6.5.2004. Si evidenziano in P4 3.900 mg/kg s.s. di nichel nei primi 10 cm. superficiali di terriccio, e 2.400 alla profondità compresa tra -10 e -50 cm; in P5 alla profondità compresa tra -70 e -90 cm: Cr ⁶⁺ 29 mg/kg s.s., Cr ^{tot} 2.600 e nichel 4.350; in P 5 bis, alla profondità compresa tra -120 e -150 cm [sic], Cr ⁶⁺ 45 mg/kg s.s, Cr ^{tot} 960, nichel 8.800; in P 7, alla profondità compresa tra -30 e -100 cm, nichel 700.

Lo stesso giorno furono effettuati altri campioni di matrici solide presenti all'interno delle caditoie della condotta acque piovane (cfr. i punti di campionamento P, P1, PS, P8) o di materiale sedimentato prelevato dai pozzetti delle acque piovane.

Meritano attenzione anzitutto i risultati del punto P8 (terriccio contenuto nel pozzetto che intercetta la rete veicolazione acque pluviali presso il muro esterno lato nord, quasi al confine con Zen Export): Cr ⁶⁺ 1.480 mg/Kg, Cr ^{tot} 5.500 mg/Kg, nichel 33.000 mg/Kg s.s. [s.s.], piombo 7.500 mg/Kg, zinco “solo” 510 mg/Kg (a riprova del fatto che le zincherie ad est – Bisson Carpenterie Metalliche – non contribuiscono all’inquinamento; neppure può ipotizzarsi un contributo dell’adiacente Zen Export, che commercia mobili).

Nel punto PS (“tombino” centrale a sud del P8, ubicato lungo la stessa condotta di veicolazione delle acque meteoriche) i risultati analitici sono altrettanto interessanti: nichel 34.000 mg/Kg, piombo 2.300 mg/Kg, rame 1.900 mg/Kg, Cr ⁶⁺ 260 mg/Kg, Cr ^{tot} 3.400 mg/kg. Nel punto P (pozzetto tettoia parcheggio est: ci si trova nella continuazione della medesima condotta, ormai verso l’uscita in Roggia Brotta) il Cr ^{tot} è 6.700 mg/kg, il Cr ⁶⁺ 250 mg/Kg, il nichel 7.700 mg/Kg, il piombo 1.800 mg/Kg, il rame 1.100 mg/Kg, lo zinco 1.700. Nel punto P1 (pozzetto in proprietà Zen Export, recapitante in P8) il Cr ^{tot} è 260 mg/kg, il Cr ⁶⁺ <1,5 mg/Kg, il nichel 1.300 mg/Kg, il piombo 650 mg/Kg, il rame 900 mg/Kg, lo zinco 2.600²².

Anche i test di cessione confermano che un eventuale dilavamento di acqua – arricchitasi di CO₂ precipitando – causa la solubilizzazione degli ioni dei metalli pesanti.

L’analisi evidenziò una quantità enorme di metalli pesanti: Cr ⁶⁺, Cr ^{tot}, nichel e piombo²³.

I dati analitici del contenuto in metalli pesanti nelle matrici campionate, compreso il Cr ⁶⁺, dimostrano che più ci si avvicina alla PM Galvanica, più queste quantità crescono; più ci si allontana, più questi valori di concentrazione decrescono.

²² La presenza di zinco, rame e Nichel a tanta distanza da P 8 è stata plausibilmente giustificata dai testi dr. Bizzotto e isp. Basso con una leggera pendenza da ovest verso est (coerente con la topografia del luogo) capace di determinare sia un flusso da P1 verso P8, se P 1 è troppo pieno, sia un contenuto riflusso da ovest verso est, in assenza di precipitazioni atmosferiche. Tali affermazioni dei testi non sono state oggetto di critica.

²³ Si vedano i referti analitici n° 17916 (il P1) (a fianco della ZEN Export, zona nord), n° 17910 (il PS), n° 17912 (il P), n° 17928 (il P8: fango di consistenza e colore sospetti).

Sicuramente queste condotte non furono più massicciamente interessate da Cr ⁶⁺ dopo l'08 marzo 2002, visto che i piazzali esterni erano stati ripuliti dal tanto materiale contaminato presente in superficie.

Le condotte stesse ed i loro pozzetti di collegamento ed ispezione furono nel frattempo dilavate da acqua piovana, caduta per un anno consecutivo su una vasta superficie impermeabilizzata e su una altrettanto vasta superficie costituita da tetti e coperture.

aprile 2003

In data 23.4.2003 si effettuarono altri campionamenti per definire meglio l'inquinamento del fondo della roggia Brotta nei punti 1 (all'inizio del tratto scoperto: 1.030 mg/Kg Cr ^{tot}, 1.800 mg/Kg nichel, 2.700 mg/Kg zinco), 2 (all'incrocio con la diramazione sud: 910 mg/Kg Cr ^{tot}, 1.450 mg/Kg nichel, 2.700 mg/Kg zinco) e 4 bis (a metà del tratto scoperto: 1.400 mg/Kg Cr ^{tot}, 1.480 mg/Kg nichel, 58 mg/Kg Cr ⁶⁺).

settembre 2003

Le trincee esplorative “CS” (campo sportivo).

Il 25.9.2003 si scavarono 10 trincee esplorative profonde da 2 a 3 metri nel campo sportivo posto a valle della ditta (“CS”). Ciò a seguito della ripetuta segnalazione che in passato fanghi e/o reflui provenienti dalla TRICOM (dal 1995 divenuta Galvanica PM) venivano lì abbandonati.

All'ispezione visiva la stratigrafia del terreno di otto trincee non segnalò anomalie. Non così per le trincee CS2 e CS1. In particolare, nel punto CS1 (terreno compreso fra – 60 cm. e – 100 cm) il Cr ⁶⁺ era 13,6 mg/Kg ed il nichel 140 mg/Kg (limite legale per le aree verdi: 120); il test di cessione è comunque inferiore al limite di rilevabilità.

Si osserva che i punti CS 2 e CS 1 sono lontani dal campo sportivo in parola, a circa 50 metri a ovest del Pz2 e del Pz7 (cfr. planimetria in tavola “U” del 6.5.2004).

Va ricordato, al proposito, che nella zona a Nord-Ovest dei campi sportivi e di Pz2, Pz7 e Pz 8, si trovava (anteriormente all'edificazione della ditta Ceramiche

Apollo, nel 1984²⁴), il sedime di un modesto ramo della Roggia Brotta. Nella zona a Sud-Ovest, dove è sorto il cimitero di Stroppari di Tezze, negli anni '80 vennero segnalati accumuli di fanghi industriali (sul che v. infra).

Altra attività effettuata nel 2003.

Nel corso del 2003 continuò l'allargamento della rete di monitoraggio delle acque sotterranee da parte dell'ARPAV .

Il pozzo Milani (M2002) fu costantemente monitorato, come pure gli altri pozzi privati che evidenziavano la presenza di Cr^{6+} . A sud del pozzo Milani, quasi al confine con il territorio comunale di Cittadella, fu individuato il pozzo della famiglia Pernechele ("Pozzo PE"), in Via Casona 12. Il monitoraggio di tale pozzo si è rivelato decisivo per comprendere la relazione aumento della falda – aumento della concentrazione, della quale tanto si è discusso in questo processo.

Furono anche riattivati vecchi pozzi comunali (ad es., quello in via Baracche) un tempo destinati al libero attingimento, per verificare l'eventuale presenza di Cr^{6+} (e non solo). Ciò benché, per la loro posizione esterna al plum ormai delineato, ci si potesse ragionevolmente attendere l'esito negativo delle analisi.

La conoscenza del territorio alla fine del 2003 è desumibile dalle planimetrie del dr. Filippo Mion, dell'Osservatorio Acque ARPAV, nelle quali sono riportati i pozzi, i Pz, le isofreatiche.

Il 24.12.2003 la Galvanica PM cessò l'attività e fu dichiarata fallita.

Anno 2004

Gennaio 2004

Nei primi giorni di gennaio 2004 l'ARPAV di Bassano entrò nell'insediamento già della fallita Galvanica PM.

Con la collaborazione del dr. Guglielmini, curatore fallimentare, tutti i reflui rinvenuti furono analizzati ed asportati.

²⁴ Va ricordato che il dottor Farina, CT della difesa, ha chiarito che nell'industria ceramica il Cr^{6+} è utilizzato "come pigmento per la colorazione" e che "in genere è poco solubile". I non infrequenti riferimenti difensivi alla "Ceramiche Apollo" quale possibile concausa della contaminazione della falda sono, pertanto, irrilevanti.

Tra la fine di gennaio e l'inizio di febbraio 2004 si smaltirono tutti i bagni galvanici; a vasche svuotate, la P.G. contò 28 toppe sulla protezione plastica di rivestimento della vasca di cromatura e notò che in alcune vasche di lavaggio mancavano pezzi della protezione plastica del rivestimento sulle pareti.

Si attuarono interventi per mettere in sicurezza e sottoporre a monitoraggio le strutture a rischio ambientale. Inoltre, si decise la terebrazione di piezometri all'interno dell'area aziendale ("pozzi G") sia a scopo conoscitivo, sia allo scopo di attuare una barriera idraulica che richiamasse l'acqua contaminata entro un pozzo dal quale prelevarla, depurarla e reimmetterla nella falda. L'ubicazione dei pozzi fu individuata tenendo conto della direzione della falda acquifera e dei punti a maggior rischio di immissione (cfr. planimetria 27.4.04 prodotta all'udienza dell'11.5.04, fg.2427, e soprattutto planimetria P.M. di data 19.1-20.2.04, prodotta all'udienza del 25.3.04 (fg.2024 bis).

Aprile – maggio 2004.

Furono terebrati i primi cinque piezometri all'interno del perimetro aziendale e si misurò, finalmente, alla fonte l'enormità della contaminazione.

Tutti i pozzi "G" sono profondi circa 36 metri sotto il piano campagna, in quanto la falda si trova a circa 24 metri di profondità, e si è tenuto conto di una sua possibile escursione di circa 5 metri.

Una volta trivellato il pozzo si è atteso qualche giorno prima di campionare, affinché si stabilizzasse dopo le turbolenze, i richiami di acqua pulita, i rischi di acqua più sporca, i richiami di acqua più profonda provocati dalle operazioni.

L'andamento delle concentrazioni di Cr ⁶⁺ nei pozzi G è dettagliato nella tabella "Dati Analisi Regione gennaio 2005" (nel file Excel allegato alle consulenze depositate). I valori analitici più alti si riferiscono ai campioni del 10.10.2005, prelevati – si noti – con la barriera idraulica in funzione (cfr. allegati alla relazione peritale). In sintesi:

G1 fu terebrato il 16-19.4.2004 nell'angolo nord – est dell'azienda;

G2 fu terebrato il 8-13.4.2004 nell'angolo nord – est dell'azienda, a ridosso del muro est, a sud dell'impianto produttivo e di depurazione; insieme a G4 si rivelerà un fianco del plume al cui centro c'è G3 (teste Basso)

G3 fu terebrato il 14-15.4.2004 nell'angolo nord – est dell'azienda. Si è rivelato, in quei mesi, "il centro del plume inquinato" (teste Basso)

G4 fu terebrato il 30-31.3.2004. Si tratta del pozzo realizzato per primo, in corrispondenza delle vasche bagni cromo (tenuto conto, si ricorda, della direzione della falda), dove le condizioni apparenti dei luoghi e degli impianti suggerivano un particolare rischio di immissione di inquinanti in falda (teste Basso). Gli accertamenti dei mesi successivi hanno dimostrato che il centro del plume era in G 3, mentre G 4 e G 2 ne rappresentavano i fianchi.

G5 fu terebrato il 5-7.5.2004; il 10.10.05 un campione superficiale evidenziava all'analisi: Cr ⁶⁺ 19.324 µg/l; Cr ^{tot} 23.065; ni 220; a - 2,5 m. sotto il livello superficiale della falda: Cr ⁶⁺ 1.288 µg/l; Cr ^{tot} 1.955; ni 96; a - 4,5 m. sotto il livello superficiale della falda: Cr ⁶⁺ 1.466 µg/l; Cr ^{tot} 1.945; ni 96; a - 6,5 m.: Cr ⁶⁺ 1.200 µg/l; Cr ^{tot} 1.690; ni 82; a - 8,5 m.: 1.094 µg/l; Cr ^{tot} 1.580; ni 80; a - 9,5 m.: Cr ⁶⁺: 1.000 µg/l, Cr ^{tot} 1.755; ni 90.

Luglio 2004

§ Vennero effettuati:

§ - due campionamenti di matrice solida vicino alla filtropressa, a profondità diverse, che evidenziarono diversi risultati (cfr. verbale n° 512/STB, prelievo superficiale, referto n° 5836/C-0: Cr ⁶⁺, 280 mg/kg, Cr ^{tot} 22.200, pb 2.990, cu 2.200, ni 15.300, zn 1.120; verbale n° 513/STB, prelievo a - 60/-100 cm., referto n° 5837/C-0: Cr ⁶⁺, 34 mg/kg, Cr ^{tot}, 26.200, pb, 104; cu, 74, ni, 4.500, zn 97). La quantità e la qualità degli inquinanti rilevati nella matrice solida evidenzia che il refluo derivato dalla filtropressatura, particolarmente concentrato essendo ottenuto dalla spremitura di fanghi, "cadeva" a terra in corrispondenza dell'impianto tecnologico (come le videoriprese ARPAV documentano, la filtropressa si trova su una sorta di soppalco alto almeno m. 1,50 da terra, al quale si accede tramite una scaletta metallica), anziché essere correttamente convogliato in testa all'impianto trattamento reflui.

- Un campionamento della matrice solida sul fondo del pozzo perdente nel quale transitavano i reflui in uscita dall'impianto di depurazione (verbale n° 557 del 22/07/2004, referto n° 6394/C: Cr^{tot} 5.100 mg/Kg.; nichel 6.560 mg/Kg.; piombo 1.300; rame 265). La qualità e la concentrazione degli inquinanti presenti nei fanghi depositati sul fondo suggerisce chiaramente che il pozzo è stato utilizzato "in serie" rispetto alla roggia Brotta – prima – ed alla fognatura – poi -, come sistema di smaltimento dei reflui in uscita dall'impianto di depurazione. I reflui, in tal modo, si smaltivano anche mediante dispersione nel terreno, con l'evidente vantaggio economico del risparmio della tassa di depurazione consortile (già prevista dalla legge Merli nel lontano 1976)²⁵. L'importanza di tale via di smaltimento è dimostrata dalla quantità di fanghi accumulatisi sul fondo perdente

Agosto 2004

Demolizione della struttura impiantistica della Galvanica PM.

Immediatamente dopo la rimozione delle vasche di cromatura si effettuarono dei prelievi di matrici solide sia nelle vicinanze delle stesse (materiale resinoso consistente in "frammenti patellari di materiale visibilmente con matrice resinoidale presente sul pavimento interno" del corridoio fra le vasche della linea galvanica ed il muro divisorio con l'ex reparto snichelatura – scromatura: verbale n. 642) sia sotto le stesse ("granulato fine presente sotto la vasca di elettrodeposizione del cromo e la prima vasca di recupero", ossia ciò che restava della originaria platea in calcestruzzo sulla quale poggiavano le vasche: verbale n. 643).

All'analisi il materiale di cui al verbale 643 rivelò contenere: Cr⁶⁺ 6.200 mg/kg; Cr^{tot} 10.200 mg/kg; piombo 1.530; nichel 230. Al test di cessione con acqua satura di CO₂ risultavano Cr⁶⁺ 310 mg/l, Cr^{tot} 310 mg/l. Dunque sotto le due vasche che contenevano le soluzioni più concentrate e più pericolose, e che non avrebbero dovuto perdere né tracimare, il Cr⁶⁺ (pari al Cr^{tot}) era comunque giunto, ed in proporzioni sufficienti ad impregnare e sfarinare il cemento della base di appoggio. Si trattava di Cr⁶⁺ ad elevata capacità di solubilizzazione in

²⁵ il pozzo perdente sarà interessato dapprima dal carotaggio CR 13 e poi dal piezometro G 13, nel giugno – dicembre 2005. In CR 13: la matrice solida, alla profondità compresa

acqua, come i tests di cessione dimostrano, e quindi capace di migrare nella matrice suolo.

Il materiale di cui al verbale 642 rivelò contenere: Cr ⁶⁺ 7.200 mg/kg, Cr ^{tot} 29.000 mg/kg, piombo 92 mg/kg, nichel 140 mg/kg. Al test di cessione con acqua satura di CO₂ risultavano Cr ⁶⁺ 380 mg/l, Cr ^{tot} 380 mg/l. Dunque nello stretto corridoio tra le due vasche anzidette e la parete divisoria con l'adiacente reparto ex snichelatura i gocciolii dei bagni al Cr ⁶⁺ avevano corrosa la resinatura del pavimento, vanificandone la funzione. Anche in questo caso l'elevata solubilità in acqua dimostrata dai tests di cessione dimostra la capacità dell'inquinante di migrare nella matrice suolo.

Ottobre 2004

Si scavò una trincea sul sito dove insistevano le vasche di cromatura elettrolitica (principalmente vasca dei cromati e prima vasca recupero cromo) e si effettuarono tre campionamenti di terreno, a profondità diverse. I risultati analitici evidenziavano una grave compromissione della matrice suolo sottostante la pavimentazione in cemento anche alla maggiore profondità raggiunta, allora pari a 450 cm.. In particolare: alla profondità di – 160 cm dal piano pavimentazione, Cr ⁶⁺ 780 mg/kg, Cr ^{tot} 1.040 mg/kg, nichel 64 mg/kg; alla profondità di – 350 cm dal piano pavimentazione, Cr ⁶⁺ 240 mg/kg, Cr ^{tot} 240 mg/kg (tutto il cromo, dunque, è presente nella più pericolosa forma esavalente; non v'è stata nessuna ossidoriduzione), Ni 520 mg/kg; alla profondità di – 450 cm dal piano pavimentazione, Cr ⁶⁺ 120 mg/kg, Cr ^{tot} 120 mg/kg, nichel 150 mg/kg (campionamenti nn. 811, 812, 813; rapporti di prova nn. 8611/C, 8612/C, 8613/C). Il dato sperimentale riscontra e conferma i gravi indizi di spandimenti ed eluizioni dalle vasche in parola, ossia quelle che contenevano le sostanze più pericolose per la salute (anzitutto quella dei lavoratori) e per l'ambiente.

Il referto del carotaggio CR0 evidenzia che il terreno è inquinato da Cr ⁶⁺ anche a 22 metri di profondità: a – 19/20 metri di profondità la carota presenta una concentrazione di Cr ⁶⁺ di **540.000 µg/kg (ossia 540 mg/kg.), di Cr ^{tot} pari a 600.000 µg/kg. (ossia 600 mg/ kg.)**. Poiché a monte della Galvanica l'acqua di

tra – 2,5 e – 3m. da piano campagna, presentava all'analisi Cr ^{tot} 13.000 mg/kg, Ni 25.000, pb 1.900 (v. oltre).

falda è risultata non contaminata, appare evidente che il Cr^{6+} è stato veicolato in profondità dall'acqua di lavorazione, unita all'acqua di gocciolamento e agli spanti di soluzione cromica delle vasche di cromatura.

Novembre 2004

Il 9 novembre 2004 l'ARPAV pubblicò l'“Aggiornamento della contaminazione”, contenente i dati di tutti i campionamenti effettuati ed una relazione a firma del dottor Mion (teste escusso all'udienza del 29 settembre 2004). Il documento (al quale si rinvia per una analisi ragionata dei dati secondo il criterio dell'andamento temporale e della collocazione spaziale) è stato acquisito all'udienza dell'11.11.2004 dopo l'esame dell'arch. Franco Bagli di APAT.

Anno 2005

Proseguì la terebrazione dei pozzi G, con il criterio di cercare le criticità maggiori entro il perimetro della Galvanica PM.

G6 fu terebrato in data 11-22.1.2005

G7, terebrato fra giugno e dicembre 2005, in corrispondenza – come G6 - di una linea galvanica la cui passata esistenza era comprovata da vecchi documenti Arpav. Un prelevamento di campioni di acqua di falda in data 10.10.2005 (durante lo svolgimento della perizia d'ufficio) ha evidenziato le seguenti concentrazioni, espresse in $\mu\text{g/l}$: in CR2/10, fra – 14,50 e – 15,20 metri dal piano campagna, 140 mg/kg; in CR2/11, fra – 18,80 e – 19,50 metri dal piano campagna, 310 mg/kg). La carota ottenuta dalla perforazione del pozzo, sottoposta ad analisi, ha preso il nome CR 2 ed ha evidenziato significative concentrazioni di Cr^{6+} a varie profondità.

G8, terebrato fra giugno e dicembre 2005, nella zona in cui erano posizionate le vasche lavaggi cromo durante l'attività della Galvanica, poi demolite dopo il fallimento. Un prelevamento di campioni di acqua di falda in data 10.10.2005 (durante lo svolgimento della perizia d'ufficio) ha evidenziato le seguenti concentrazioni, espresse in $\mu\text{g/l}$: campione superficiale: Cr^{6+} , 5.400; $\text{Cr}^{\text{tot.}}$, 6.170; ni 242; - 2,5 m. sotto il livello superficiale della falda: Cr^{6+} , 5.730; $\text{Cr}^{\text{tot.}}$, 6.055; ni 247. La carota proveniente dalla perforazione del pozzo ha preso il nome CR 0.

G9, terebrato fra giugno e dicembre 2005. La carota proveniente dalla perforazione del pozzo ha preso il nome CR 12.

G 10, terebrato fra giugno e dicembre 2005. Questi i risultati analitici del campionamento in data 10.10.2005: campione superficiale: Cr ⁶⁺, 264; Cr ^{tot}, 400; ni, 160; - 2,5 m. sotto il livello superficiale della falda: Cr ⁶⁺, 494; Cr ^{tot} 935; ni 230. La carota proveniente dalla perforazione del pozzo ha preso il nome CR 0.

G 11, terebrato fra giugno e dicembre 2005. Questi i risultati analitici del campionamento in data 10.10.2005: campione superficiale: Cr ⁶⁺, 10.890; Cr ^{tot}, 12.000; ni 80; - 2,5 m. sotto il livello superficiale della falda: Cr ⁶⁺, 7.200; Cr ^{tot} 8.500; ni 75. La carota proveniente dalla perforazione del pozzo ha preso il nome CR 5.

G 12, terebrato fra giugno e dicembre 2005. Questi i risultati analitici del campionamento in data 10.10.2005: campione superficiale: Cr ⁶⁺, 66; Cr ^{tot}, 67; ni 210; - 2,5 m. sotto il livello superficiale della falda: Cr ⁶⁺, 44; Cr ^{tot} 45; ni 95. La carota proveniente dalla perforazione del pozzo ha preso il nome CR 8.

G 13, 14, 15, 16, 17 terebrati fra giugno e dicembre 2005.

marzo – aprile 2005

L'ispettore Basso dell'ARPAV ispezionò la vasca accumulo concentrati dell'impianto di depurazione (un campionamento conoscitivo dei liquidi contenuti, nel gennaio 2004, aveva evidenziato 63.000 mg/l di Cr ⁶⁺) e constatò un "ritorno" di reflui dall'esterno del rivestimento verso l'interno ormai svuotato della vasca, segno certo di mancata manutenzione del tessuto plastificato che avrebbe dovuto assicurarne la tenuta (cfr. DVD realizzato dal teste). Successivamente, nel settembre - ottobre 2005, veniva realizzato un carotaggio (CR8) nella vasca di accumulo concentrati, carotaggio che sarebbe stato poi, utilizzato per ottenere il pozzo "G12", dal quale è stata prelevata acqua di falda contaminata da più di 150 µg/l di cromo. Un campione di terreno della carota CR 8, prelevato alla profondità - 20 - 120 cm , rivelava la presenza di Cr ^{tot} 1.100 mg/kg e nichel 2.000 mg/kg (verbale 1284/2005 e referto 265/C).

giugno 2005

All'interno del perimetro aziendale vennero realizzate le trincee nn° TR1, TR2, TR2bis, TR3, TR4, TR5, TR6 e successivamente anche dei carotaggi, alcuni dei quali diventarono anche dei pozzi piezometrici "G".

settembre - ottobre 2005

Venivano realizzate "a secco" le seguenti carote sulle pregresse trincee: CR0, CR2, CR3, CR4, CR5, CR7, CR8, CR9, CR12, CR13, tutte regolarmente campionate.

La presenza di Cr ⁶⁺ è stata sempre confermata sul campo dai tests conoscitivi realizzati nell'immediatezza con il kit al difenilcarbazide. I risultati sono stati confermati dalle analisi del laboratorio dell'ARPAV di Vicenza.

Gli esiti analitici più eclatanti, come si è anticipato, provengono dalla matrice terra corrispondente al campione CR0/4. In particolare, il materiale rinvenuto alla profondità compresa tra i 19 e i 20 metri presenta una concentrazione Cr ⁶⁺ di 540.000 µg/Kg, pari a 0,5 g/Kg.! (cfr. verbale di prelievo n° 1001/STB – 2005, referto n° 7422/C) . Se si considera che nel 2004 la falda correva "solo" due metri più sotto e che bastano 5 µg di Cr ⁶⁺ per raggiungere il limite di concentrazione consentito per "non inquinare" un l d'acqua sotterranea (Decreto Ministeriale n° 471/'99), si ha una idea concreta del grado di contaminazione della matrice terra indagata.

Si ricorda, inoltre, che in CR13 (fondo pozzo perdente a nord) la matrice corrispondente al campione CR13/1, prelevato alla profondità compresa tra i 2,50 ed i 3 metri dal piano campagna, presenta una concentrazione di Cr ^{tot} di 13.000 µg/Kg, nichel 25.000 e piombo 1.900. (cfr. verbale di prelievo n° 1294–2005, referto n° 275/C)

Dicembre 2005

Nell'udienza dibattimentale del 7.12.2005 v'è stata la discussione della perizia collegiale Cozzupoli – Vergnano - Sironi.

La Polizia Giudiziaria già dal marzo 2002 aveva individuato nella Galvanica PM la causa dell'evento, il "focal point".

Il collegio peritale – dopo quasi tre anni dall'operazione "Mimosa", e forte degli incessanti accertamenti successivi, ha verificato che la sorgente inquinante era esattamente là dove il ragionamento indiziario l'aveva collocata.

Nel lontano 1977 già ci si occupava del primo episodio, descritto dalla stampa locale e documentato dai pochi studi di settore (sui quali v. infra). Si parlava degli effetti, ma nessuno ne aveva realmente cercato le cause.

Alla fine di questo processo la causa è certa oltre ogni ragionevole dubbio, come ci si propone di dimostrare. Nondimeno, come è ovvio, la contaminazione del suolo e dell'acqua sotterranea perdura.

Meritano, tuttavia, di essere ricordati i risultati dell'azione amministrativa emersi dal dibattimento:

- la caratterizzazione e bonifica della roggia Brotta;
- la caratterizzazione delle aree dell'insediamento produttivo della INDUSTRIA GALVANICA PM nonché dell'ex insediamento TRICOM e di altre ditte sorte su terreni risultati interessati dall'evento (ad es. ditta "L'ORIGINE", a ovest del perimetro aziendale della galvanica);
- la iniziale bonifica della falda sotterranea con prelievo da pozzi realizzati lungo la direzione di scorrimento (dopo più di un anno dalla chiusura dell'attività produttiva si estraevano 2 Kg di Cr ⁶⁺a l giorno!);
- la attuazione della procedura amministrativa prevista dal Decreto Legislativo n° 471/'99 in materia di bonifica di siti inquinati.

IL QUADRO PROBATORIO RISULTATO DAL DIBATTIMENTO

L'INSEDIAMENTO PRODUTTIVO

Lo stabilimento e il ciclo produttivo.

La società "Industria Galvanica PM srl", coinvolta nel procedimento penale in oggetto, era situata nel territorio del Comune di Tezze sul Brenta (VI), al confine con la provincia di Padova, tra Bassano (VI) e Cittadella (PD).

L'attività principale della Industria Galvanica PM srl consiste nell'attività di cromatura e nichelatura di oggetti di arredamento metallici; quell'insediamento produttivo è operativo, al di là delle trasformazioni societarie avvenute nel tempo, almeno dal 1974.

Come evidenziato nella relazione commissionata nel 1999 dalla Industria Galvanica PM alla Soveco srl, l'attività principale della società consisteva nel trattamento galvanico mediante elettrodeposizione di nichel e cromo di componenti per arredamento.

Gli oggetti venivano appesi a telaio, lavati e sgrassati con sostanze acide, alcaline e tensioattivi, e poi sciacquati con acqua.

Il secondo passaggio era l'elettrodeposizione del nichel, seguita dalla elettrodeposizione del cromo e dal lavaggio finale dei pezzi pronti per la spedizione.

Tre erano le tipologie di acque reflue in uscita dal processo produttivo: la prima raccoglieva i risciacqui delle operazioni di sgrassatura (portando con sé tipicamente sostanze organiche, solfati, tensioattivi e fosforo) ed i risciacqui delle operazioni di nichelatura (portando con sé nichel, solfati e cloruri); la seconda raccoglieva i reflui delle operazioni di cromatura (portando con sé Cr^{6+}); la terza era costituita dai "concentrati", ovvero i bagni esausti che vengono rigenerati saltuariamente.

L'Industria Galvanica PM era dotata di un proprio impianto di depurazione di tipo chimico-fisico, che prevedeva una prima riduzione del cromo da esavalente a trivalente ed una successiva precipitazione dei metalli sotto forma di idrati insolubili.

L'impianto di depurazione

Tra gli scarichi della Industria Galvanica PM particolare importanza per il trattamento rivestivano le acque provenienti dal lavaggio dei pezzi della linea di cromatura: l'afflusso di questa tipologia di scarico, infatti, comportava l'apporto di cromo allo stato esavalente che necessitava di particolari trattamenti depurativi.

I reflui provenienti dalla linea di cromatura subivano pertanto un pretrattamento prima di confluire nella vasca di equalizzazione degli scarichi,

nella quale confluivano tutti i restanti reflui derivanti dalle altre fasi di lavorazione dello stabilimento.

Il pretrattamento consisteva in una riduzione chimica mediante l'aggiunta di una soluzione di bisolfito di sodio. Il dosaggio era servocomandato da uno strumento che rilevava il potenziale redox, la reazione veniva condotta in ambiente acido per acido solforico il cui dosaggio era servocomandato da un pH-metro. Per ragioni di sicurezza, era installata una seconda stazione di controllo e dosaggio reagente che interviene in caso di anomalia della prima stazione di dosaggio.

Terminata la fase di riduzione dei cromati, i reflui confluivano in una vasca che aveva lo scopo di equalizzare i flussi provenienti dalla linea risciacquo, che comprendeva lo scarico dei lavaggi della linea nichel e lo scarico dei lavaggi delle sgrassature.

In questa vasca venivano dosati, mediante una pompa a portata ridotta, i reflui provenienti dalla vasca di raccolta "Concentrati", la cui composizione era estremamente variabile e necessitava, perciò, di essere addotta al trattamento depurativo in quantità estremamente ridotta.

Successivamente veniva effettuato il dosaggio di calce idrata mediante una elettrovalvola servocomandata da un pH-metro. In questa fase avveniva la formazione di idrossidi di metallo insolubili.

Mediante una condotta il refluo confluiva infine al sedimentatore, previa aggiunta di una soluzione di un coagulante organico (polielettrolita) che facilita la formazione dei fiocchi i quali, pesanti, precipitano sul fondo del sedimentatore, lasciando un surnatante limpido. Il surnatante, previa correzione del ph, era quindi addotto alla pubblica fognatura.

I fanghi di risulta dovevano essere aspirati e inviati alla sezione di disidratazione meccanica, per poi essere conferiti ad impianti autorizzati.

LE TESTIMONIANZE DELLA POLIZIA GIUDIZIARIA E DEGLI ORGANI AMMINISTRATIVI DI VIGILANZA

Va premessa l'impostazione logico giuridica alla quale il Tribunale si è attenuto nelle frequenti decisioni, talora implicite, sulla ammissibilità di domande e sulla conseguente utilizzabilità delle risposte dei testi "qualificati".

Dette deposizioni, spesso, non sono state contenute entro il mero riferimento "storico" delle operazioni compiute, ma - per le domande di tutte le parti e dello stesso tribunale - si sono necessariamente estese a chiarimenti tecnici in ordine alle modalità delle stesse ed al relativo esito. Ciò in quanto il tribunale non ha ravvisato violazione alcuna dell'art. 194 co. 3 c.p.p., considerando che il divieto di "esprimere apprezzamenti personali", per la stessa previsione della norma citata, incontra un limite nei casi in cui "sia impossibile scinderli dalla deposizione sui fatti". Nella specie, la natura essenzialmente tecnica delle operazioni compiute dai testi non consentiva di scindere il mero riferimento delle stesse da quelle nozioni, derivanti dalla particolare competenza professionale dell'operatore, sulla scorta delle quali furono compiute, al fine di rendere comprensibile al giudice l'esito dell'accertamento compiuto (in tal senso, v. Cass. 2^a, 2/3/96 n. 2322).

Per tale motivo le spiegazioni tecnico scientifiche che hanno accompagnato le testimonianze - peraltro non contestate da nessuna delle parti - non configurano apprezzamenti esorbitanti dai limiti della prova testimoniale.

Per lo stesso motivo il tribunale non ha ammesso valutazioni dei testi qualificati su quanto da loro conosciuto per motivi d'ufficio, ritenendole incompatibili con il dettato dell'art. 500 cpp.

Ad esempio, all'udienza del 7.4.04 il teste dottor Bizzotto dell'ARPAV di Vicenza ha - naturalmente - riconosciuto, per essere uno degli autori, la paternità della pubblicazione dal titolo "I monitoraggi sulla matrice acqua, eseguiti in provincia di Vicenza, anno 2002" esibitagli in copia dalla difesa, ma il documento è stato acquisito al fascicolo con esclusione della parte che contiene il giudizio degli autori sulla identificabilità di una causa certa dell'inquinamento in parola, alla data del 30.6.03.

Nell'esposizione riassuntiva degli elementi di prova introdotti dalle testimonianze si ometteranno le parti relative all'esposizione e discussione dei

risultati analitici, sopra sintetizzate secondo la scansione temporale della progressione degli accertamenti.

Negrisolo Omero (udienze 6.2.04, 18.2.2004, 5.3.2004)

L'ispettore Omero Negrisolo, il punto di riferimento della Sezione di P.G. della Procura di Padova per questa complessa indagine, ha riferito che dopo aver appurato la direzione di falda (doc. 86) da N-NO a S-SE e sovrapposto la direzione di falda ai dieci pozzi in cui i prelievi evidenziavano le maggiori concentrazioni di Cr^{6+} , è emerso che il vertice del cono inquinato interessava, a monte, la zona artigianale - industriale che ricade per metà nel Comune di Tezze sul Brenta e per metà nel Comune di Rosà.

Si sono, allora, identificati tutti gli insediamenti produttivi dei comuni di Tezze (cfr. aerofotogrammetria del Comune di Tezze, doc. 87) e Rosà; fra questi, gli insediamenti presenti nell'area industriale anzidetta; fra questi, quelli che utilizzavano cromo e metalli pesanti: sali di nichel, zinco, piombo, cromo (planimetrie docc. 87, 88, 96).

In data 8.3.2002 gli insediamenti così individuati (Nichelatura Fratelli Zanellato in Rosà; Montegrappa s.a.s. di Peruzzo Antonio in Rosà; C.B. Trafilati Acciai S.p.A. in Tezze; Industria Conciaria Europea ICE S.p.A. in Tezze; Galvanica PM) sono stati simultaneamente ispezionati, d'ordine del P.M., con l'obiettivo di cercare possibili vie di penetrazione dei metalli pesanti, e in particolare del Cr^{6+} , nella falda sotterranea attraverso il sopralluogo ed il campionamento di matrici (acque di origine meteorica, residui, rifiuti, scarichi). Presso dette aziende (esclusa la Galvanica PM) non furono rilevati dati significativi circa il Cr^{6+} . Solo presso la Montegrappa s.a.s. i campioni non fiscali prelevati da un pozzo disperdente evidenziarono valori superiori alla norma. Tre giorni dopo, però, una ulteriore campionatura diede risultati molto inferiori (pg 66 stenotipico ud. 6.02.04).

Quel giorno il teste Negrisolo si recò all'Industria Galvanica PM, che aveva attirato la sua attenzione quale possibile causa di problemi ambientali per l'esito delle ispezioni eseguite dall'ARPAV di Bassano del Grappa tra la fine del 2001 e febbraio 2002, che avevano documentato (anche su videocassetta) delle

situazioni certamente discutibili sia nella conduzione degli impianti sia nella gestione dei rifiuti [e per le quali l'ARPAV aveva riferito alla Procura di Bassano].

L'attività produttiva era in corso, con una ventina di dipendenti impegnati a ciclo continuo nella porzione coperta di fabbricato evidenziata nel doc. 79 del PM.

Lo stabilimento della Galvanica PM è parte di un complesso edilizio nel quale, un tempo, erano insediate varie aziende riferibili ad un unico gruppo, realizzato nei primi anni '70 da Sgarbossa Adriano. Sia in passato sia all'epoca dell'accertamento, comunque, nessun'altra attività produttiva faceva attività di galvanica ovvero utilizzava sali metallici o di cromo.

Un muro di cinta prefabbricato in calcestruzzo delimita l'intero complesso edilizio a nord; oltre il muro vi sono terreni agricoli (doc. 88 del PM). A Est della PM vi sono altri stabili del complesso edilizio occupati (all'epoca) da altre aziende facenti capo alla Tricom. Ad Ovest la zona industriale continua con altri capannoni. A Sud, a 200 metri in linea d'aria, corre la roggia Brotta, all'epoca scoperta, nel tratto prospiciente la PM (doc. 90).

In tale roggia dalla metà degli anni '70 alla metà degli anni '80, per quanto desumibile dalle richieste di autorizzazione allo scarico e da altri atti custoditi dal Comune di Tezze, si immetteva una condotta di allontanamento dei reflui di lavorazione della Galvanica PM.

Dai successivi accertamenti dell'ARPAV di Bassano emerse che la condotta, in origine realizzata come opera di urbanizzazione primaria per convogliare le acque di origine meteorica nella Roggia Brotta (planimetria doc. 81), era formata da un insieme di tubi di grosso diametro unicamente accostati testa a testa: nella parte superiore una colatina di cemento collegava un tubo al successivo senza permettere infiltrazioni di terriccio, ma nella parte inferiore lo spazio che separava un tubo dal successivo era libera, e costituiva quindi una via di fuga e dispersione nel terreno – formato da ghiaia e sabbia – del percolato.

Lo stato dei luoghi ispezionati l'8.3.02 è documentato da una videocassetta realizzata dall'ARPAV di Bassano e acquisita al fascicolo del dibattimento (ud. 18.2.04, pp. 8 e ss.).

All'interno dello stabilimento sia le strutture sia gli impianti si presentavano vetusti e mal mantenuti.

Nel reparto di pulitura meccanica, dove i pezzi metallici destinati ai trattamenti galvanici vengono preparati con operazioni meccaniche di spazzolatura, sotto gli abbattitori delle polveri grossolane ("cicloni") mancavano contenitori di raccolta, sicché la polvere di metallo asportata dalle spazzole, frammista alla pasta utilizzata per la pulitura meccanica, cadeva sul pavimento, e aveva un colore bluastro (cfr. videoripresa). Da notare che le polveri sono ricche di zinco perché viene lavorato anche materiale zincato, dal quale viene asportata la zincatura prima dell'immissione nel ciclo galvanico. Inoltre è ragionevole pensare che una parte delle emissioni fuoriescano dai camini, si depositino sulle coperture, siano dilavate dalle piogge, e quindi finiscano per accumularsi nei pozzetti di raccolta acque meteoriche.

L'area esterna, non ovunque plateata, era imbrattata da fanghiglia, che fu campionata nei punti di cromaticità particolarmente evidente.

Fra l'altro, nell'area scoperta fra il muro perimetrale ovest ed il muro di confine con la ditta L'Origine v'erano almeno due canalette parallele lunghe una ventina di metri, coperte da una grata metallica non a tenuta, realizzate a metà degli anni '80 per convogliare i reflui nella prima porzione dell'impianto di depurazione (successivamente dismessa), non più in uso ma nemmeno bonificate. Dal loro interno veniva prelevato materiale di consistenza fangosa di colore verde come il nichel (campione n. 83: Cr^{tot} 1.850 mg/kg s.s.; Cr⁶⁺ 162 mg/kg s.s.; nichel 145.000 mg/kg s.s., cioè 145 g su kg; rame 1.600 mg/kg s.s.; piombo 1.740 mg/kg; cobalto 70 mg/kg; zinco 960 mg/kg; cadmio 0,7 mg/kg; stagno 200 mg/kg; selenio 8,2 mg/kg). La composizione qualitativa e quantitativa del campione dimostra che in caso di pioggia l'acqua proveniente dal piazzale – in quel punto impermeabilizzato - poteva riempire le canalette ed anche tracimare dalle stesse, solubilizzando gli inquinanti accumulatisi sul fondo delle canalette e trasportandoli sull'area scoperta aziendale.

Furono prelevati campioni di ogni tipo di matrice. Nel doc. 80 del P.M. sono riportati tutti i punti di campionamento: acque di scarico nel pozzetto di trasferimento all'impianto di depurazione; eluati di n. 10 bidoni e bidoncini già contenenti sali di cromo (materia prima) accatastati in disordine; acqua di falda da un pozzo artesiano; vasche; eluati sul fondo di un container contenente big bags di fanghi filtropressati che, per pendenza, si disperdevano sul suolo; pozzetto d'ispezione e prelievo ecc.; polveri color giallo cromo sul pavimento del

piazzale esterno; fanghi sul fondo di canalette in disuso.. Gli esiti analitici più significativi sono già stati riportati nella parte dedicata all'esposizione cronologica degli accertamenti.

Dopo l'ultima vasca dell'impianto di depurazione – che era in funzione – ma prima di giungere al pozzetto d'ispezione il refluo trattato transitava per un vecchio manufatto in cemento che sembrava una vasca. L'ispettore Basso dell'Arpav rilevava immediatamente una notevole differenza di conduttività tra l'acqua ivi contenuta - dove gli ioni in movimento generavano molta corrente elettrica - e quella del pozzetto d'ispezione finale - dove la conducibilità elettrica era bassissima -. Il fatto non aveva giustificazioni lecite in quanto le caratteristiche dello scarico non avevano motivo di mutare lungo il percorso verso la condotta consortile. Esaminando l'interno del manufatto la P.G. rinveniva una piccola pompa sommersa, in azione, che aspirava acqua di falda del pozzo artesiano e la inviava, attraverso un tubo flessibile in materiale plastico, nel collettore di scarico, prima del pozzetto fiscale destinato alle misurazioni di portata ed al campionamento degli scarichi²⁶. Il calo di conducibilità elettrolitica era, pertanto, dovuto alla diluizione dello scarico attuata – dopo la depurazione e prima dell'immissione nella condotta consortile – tramite quella pompa, installata per quello scopo da Silvio Marsan (il quale, sentito al dibattimento, ha ammesso il fatto). La diluizione ha inciso sull'esito del campionamento fatto in automatico nelle tre ore (verbale n. 87) in quell'occasione; certamente ha prodotto lo stesso effetto anche negli anni precedenti [quando la Galvanica P.M., all'esito dei controlli amministrativi sulla regolarità degli scarichi, risultava regolarmente immune da censure].

Si scopriva (e le ispezioni del 2004, ad impianti fermi, l'hanno riscontrato) inoltre, che il manufatto in cui era immersa la pompa non era affatto una vasca, ma un pozzo disperdente. Si tratta di una profonda buca con parete cilindrica formata da anelli in calcestruzzo, fenestrati, che posano direttamente sulla matrice solida. In tal modo vi è dispersione non solo dal fondo ma anche dalle pareti, attraverso i buchi²⁷.

²⁶ Planim. 79. Nella videoripresa in atti sono riconoscibili tutte le fasi del rinvenimento della pompa sommersa

²⁷ consentito, dal 1977, solo per i reflui di origine civile, quando non è possibile allacciarsi alla rete fognaria esistente

Dal pozzo artesiano veniva attinta acqua di falda, che si accumulava in un capace contenitore interrato, posto al di sotto del soppalco che ospitava la filropressa. In detto contenitore pieno d'acqua v'erano vari sistemi di spinta dell'acqua alle unità produttive, oltre alla sopra descritta pompa; questa era collegata ad un tubo che inviava acqua di falda nel collettore di scarico.

Il teste Negrisolò ha così concluso: "Tutta l'indagine mi porta a capire che lì, sotto il sedime dell'Industria Galvanica PM, ci sia una notevole quantità di materiale contaminato da cromo e nichel. Abbiamo una pastiglia di metalli pesanti sotto qua, sottoterra, negli strati superficiali della terra". Inoltre, ha riferito che la P.G. operante ha "trovato delle relazioni tra le precipitazioni, i livelli delle falde e la presenza del Cr ⁶⁺ nelle falde stesse, che poi vedevamo attraverso i campionamenti dei pozzi privati. Quando pioveva aumentava con un ritardo di circa 60-90 giorni. C'è una ciclicità da mettere in relazione al fatto che piove, dopo un po' si alza il livello della falda, probabilmente tocca quello che io considero una pastiglia di cromo sotto terra, la dilava, passa, si smorza, poi piove una seconda volta, c'è un altro impennamento del cromo".

Va detto che le conclusioni del teste hanno preceduto il riscontro fornito dagli accertamenti peritali.

Basso Francesco (ud. 7.04.2004)

L'ispettore Arpav Basso Francesco, qualificato ed instancabile riferimento degli organi tecnici di vigilanza sia prima sia durante il processo, ha riferito di aver partecipato alle ispezioni anche di altri insediamenti produttivi vicini a quello della Galvanica PM: Zen Export (ex stabilimento della Tricom); Bisson (a Sud Est di ex Tricom, nel gennaio 2004: il problema erano le immissioni di zinco); P8 Galvanica a Rosà (non rilevate irregolarità, neanche ai prelievi).

Ha partecipato anche ai sopralluoghi successivi alla cessazione dell'attività, a cominciare da quelli in data 16.1 e 17.2.2004, a impianto fermo, riportando una quantità di informazioni utili.

Il teste ha lungamente esposto e discusso le proprie attività di campionamento ed i risultati analitici, e per tale parte si rinvia alla trattazione precedente.

Vasche della linea galvanica

L'ispettore Basso ha lungamente descritto le caratteristiche di tali vasche, contenenti Cr^{6+} in concentrazione decrescente ma sempre altissima, e dell'ambiente di lavoro circostante.

Ha premesso che il "pezzo" in lavorazione (sedia o suppellettile) veniva immerso anzitutto nella vasca dell'elettrodeposizione (n. 36), e poi nelle due vasche di recupero (la n. 37 e la n. 38), dove rilasciava l'eccesso di concentrazione; poi passava alle vasche di lavaggio (dalla n. 39 alla n. 42), dove il pezzo immerso cede il Cr^{6+} a delle acque sempre più pulite.

Durante l'attività aziendale, pertanto, le vasche dei recuperi contenevano soluzioni di Cr^{6+} in altissime concentrazioni, dell'ordine di grammi per litro.

La vasca dei cromati (ossia dell'elettrodeposizione) aveva sul fondo un foglio di PVC rigido, probabilmente collocato per impedire che l'eventuale caduta di pezzi dai telai all'interno della vasca potesse romperne il fondo.

Le vasche della linea galvanica sono riconoscibili nelle fotografie scattate dal teste il 16.1 – 17.2.2004, particolarmente nelle foto nn. 10, 11, 12, 13 (prodotte nella stampa originale – molto più leggibile – ma anche copiate sulla planimetria 20.2.2004 acquisita all'udienza del 25.3.2004, f. 2024 bis; identica planimetria, con l'aggiunta dei piezometri G1, G2, G3 e G4, è stata acquisita all'udienza dell'11.5.2004, f. 2429).

Dalla deposizione del teste Basso e dall'esame delle foto che lo stesso ha scattato sul posto ed illustrato in udienza è emerso quanto segue.

Le foto consentono di riconoscere anche un corridoio largo circa un metro e mezzo, tra le vasche e il muro di confine con l'adiacente reparto snichelatura - scromatura. Sul pavimento di quel corridoio corrono almeno sette diverse tubazioni (non differenziate per colore): di queste, tre corrispondono, per quanto si desume dalla planimetria citata, alla linea alcalini, alla linea cromati, alla linea concentrati. Naturalmente tutte sono di servizio alle vasche di trattamento dal numero 23 al numero 43, vasche che si trovano, allineate fra loro, alla distanza di circa m. 1,5 dalla parete imbrattata di schizzi che si vede nella foto n. 10, a destra; a sinistra, nella stessa foto si vede un lato delle vasche nn. 36 (bagni di cromo), 37 e 38 (recuperi cromo); più oltre si intravedono le nn. 39 – 42 (lavaggi cromo). L'impatto visivo dello stato dei luoghi e degli impianti documentato dalle foto in parola, oltre che spiegato dal teste, non abbisogna di commenti.

Dalla foto 10 e dalle foto 11, 12, 13 (che riprendono particolari del quadro d'insieme: cfr. le corrispondenti annotazioni in planimetria) emerge che le tubazioni di servizio agli impianti correvano entro una canaletta scoperta, profonda circa 15 cm, certamente razionale nella prospettiva di consentire interventi di manutenzione efficaci e veloci, particolarmente importanti per la pericolosità delle sostanze.

Ma le foto rivelano anche altro. Anzitutto documentano come quella canaletta fungesse, in sostanza, da recipiente di raccolta degli spandimenti, visibilmente cospicui, e ciò senza che il fondo e i lati in cemento fossero neppure resinati o in altro modo protetti dalla inesorabile corrosione da contatto: i sassi contenuti nel cemento "bruciato" dal cromo, nella parte superficiale, sono di un giallo intenso (pg. 86 stenot. ud. 7.4.04).

La profondità dell'erosione è visibile nella foto n. 11, che ritrae il pavimento prospiciente la prima vasca del recupero cromo (la n. 37 in planimetria), ossia quella con le più alte concentrazioni "perché è subito la prima dopo quella dei cromati": il profilo metallico angolare sulla destra fungeva da limite alla parete laterale della canaletta di scarico; dunque il margine superiore del cemento doveva arrivare precisamente a filo del bordo esterno del profilo metallico. Degli "spessori" rossi sotto l'angolo evidenziano la difficoltà di mantenere "in bolla" la vasca nonostante l'erosione della base di appoggio (foto 11 e 10). Lo scarico nella parte inferiore della vasca stessa (vuoi per il ricambio, vuoi per la pulizia della vasca stessa) è bloccato da una flangia quadrata che ha sostituito l'originario rubinetto (foto 11 e foto 10). Il pavimento in cemento, saggiato con un piede di porco senza forzare la mano, in verticale sotto la flangia, si è "disintegrato", formando un buco di profondità minima di 20 centimetri. Tuttavia la flangia quadrata non perdeva assolutamente. Ne ha dedotto, il teste, che quel buco non è dovuto alla mancanza di tenuta della flangia, ma alla chiusura precedente, che sicuramente perdeva.

Analogamente nella vasca di recupero successiva (n. 38 in planimetria, foto 13): lo scarico è bloccato da una flangia circolare imbullonata, con una vistosa crepa nera nella parte inferiore; tutto ciò che resta del rubinetto è un pezzo in plastica (antiacido) di colore rosso; lo stato di manutenzione della parete esterna della vasca non ha bisogno di commenti.

Certo è che in quelle condizioni le vasche recuperi cromo (nn. 37 e 38) non potevano essere più svuotate dal basso: serviva una pompa dall'alto. Tuttavia nelle foto non si vede nessun impianto fisso di aspirazione (ed invio alla depurazione). [Dunque in caso di bisogno si doveva ricorrere a pompe e tubi "volanti", il cui utilizzo in modo sicuro e rispettoso della sicurezza e dell'igiene ambientale dipendeva unicamente dalla buona volontà degli addetti e di chi li coordinava.]

Ancora: dal raffronto tra la foto n. 10 e la foto n. 12 (che amplifica la porzione di canaletta che si vede nella parte inferiore della foto 10) emerge chiaramente che la canaletta entro la quale sono appoggiati i tubi di servizio agli impianti si interrompe prima del tratto corrispondente alla seconda vasca recuperi cromo (la n. 38); da lì in poi (in corrispondenza, dunque, delle vasche 38 – 43) i tubi corrono sul pavimento. Ciò suggerisce che la funzione di fatto assolta dalla canaletta in parola fosse divenuta proprio quella di raccogliere gli spandimenti a maggiore concentrazione di cromo provenienti dalla vasca dell'elettrodeposizione e dalle prime due vasche del recupero (36 e 37, nella planimetria cit.). Certo è che in caso di accidentale fuoriuscita del liquido contenuto in quelle vasche la canaletta poteva non bastare a contenere la perdita ed il liquido poteva spargersi sul pavimento senza essere aspirato e rilanciato in tempi brevi. Ed infatti, ha riferito il teste Basso (ud. 7.4.04), il pavimento di quel corridoio in cemento si sta gonfiando, si sta rompendo, suona vuoto e sotto la crosta è praticamente giallo, segno che contiene alte concentrazioni di Cr ⁶⁺.

Le verosimili perdite di cromo sul pavimento sono state riconosciute dal teste anche sul muro che divide il reparto Galvanica dall'adiacente reparto c.d. "scromatura nichelatura" (attività, queste, così denominate nelle planimetrie acquisite, ma non rilevate dai testimoni). Infatti l'intonaco dall'altra parte del muro (la parte interna dell'intonaco, quella a contatto con i mattoni) a mezzo metro d'altezza, era giallo. Se ne deduce che l'inquinante era giunto, scorrendo sul pavimento del citato "corridoio", fino al muro, e per capillarità si era propagato nell'intonaco.

Tracce di importanti spandimenti di Cr ⁶⁺ (verificati nell'immediatezza con campioni conoscitivi) sono riconoscibili anche entro i c.d. "canali servizi", contenenti le linee dell'aria compressa, della corrente elettrica, dell'acqua calda: le foto 4, 6, 7, 8, 9 documentano il passaggio di soluzioni di Cr ⁶⁺ lungo 40 metri

di un canale servizio, a partire dal tratto tombinato che inizia ai piedi di una scaletta metallica che conduce alla sommità della vasca bagni cromo n. 36 (foto 8: si intuisce che il tombino è stato scoperchiato per ispezionarlo all'interno). Fra l'altro il tombino in questione si trova in adiacenza al fianco sinistro della vasca 36 (cfr. planimetria) la quale, come le altre (foto 12 e 14 per la vasca 38) è appoggiata al suolo su quattro gambe metalliche, che mantengono il fondo della vasca sopraelevato e in asse rispetto al pavimento. [Ciò significa che eventuali spandimenti non restavano confinati nella canaletta o nello stretto corridoio fino alla parete che divide il reparto Galvanica dal reparto c.d. "scromatura Nichelatura" sulla destra, ma potevano anche, passando sotto le vasche, tracimare sul pavimento verso l'interno del reparto cromatura, pavimento in cemento non trattato contro la corrosione, dello spessore (rilevato dai testi e riscontrato dalle foto 7, 8 e 9) di non più di 20 cm.]. Nelle videoriprese A.R.P.A.V. di febbraio 2002, dell'8 marzo 2003, del gennaio 2004, del febbraio 2004 (a vasche svuotate) e dell'agosto 2004 (demolizione delle vasche) sono fermate importanti immagini della citata vasca n. 36.

A domanda della difesa il teste non ha esitato a confermare che le vasche del Cr ⁶⁺ (particolarmente le nn. 36, 37 e 38, contenenti Cr ⁶⁺ nelle più alte percentuali) al 16.1.04 non perdevano, precisando che le pareti e le gambe delle vasche presentavano parti umide. Ha precisato ulteriormente che, mentre il contenitore interno in PVC, pur con le toppe, era a tenuta, lo scafo esterno in metallo presentava evidenti segni di corrosione (foto n. 14, vasca 38; merita di essere segnalato, in quella foto, un nylon appallottolato a mo' di tappo, alla base della vasca, nell'angolo ad est, come il teste non ha mancato di sottolineare).

Nella foto n. 5 il teste ha documentato le 28 toppe della vasca n. 38 che trasudavano. Le toppe erano di forme e colori diversi, segno che erano state apposte in tempi diversi.

Altre tracce di spandimenti di Cr ⁶⁺, verificati nell'immediatezza con campioni conoscitivi, sono state rilevate (non fotografate) dal teste Basso in un altro canale servizi – con solo cavi elettrici all'interno – sito all'esterno del locale caldaia (la foto 4 evidenzia le tracce all'interno del medesimo locale).²⁸

²⁸ Si evidenzia che la notevole distanza tra i pozzetti indagati e la linea produttiva è segno inequivoco dell'ampiezza del raggio degli spandimenti

Il 16.2.04 la priorità della Polizia Giudiziaria era quella di affrontare il rischio di un cedimento del pavimento sotto il peso della vasca n. 37. Preoccupava anche la tenuta del pavimento sotto il peso della vasca n. 38 (foto 13). Anche qui, facendo dei sondaggi per verificare la consistenza del cemento, il piede di porco è entrato più di 5 – 10 centimetri nel cemento, ai piedi di una gamba laterale (foto nn. 14 e 11).

Nella parte superiore della foto n. 6 sono riconoscibili due staffe infisse nel muro, a breve altezza da terra, all'apparenza vetuste e certamente inutilizzate. Si tratta del muro perimetrale del reparto cromatura, parallelo alle vasche, dalla parte opposta alla parete divisoria dalla snichelatura – scromatura (in planimetria è evidenziato con un piccolo cerchio rosso il punto dal quale è stata scattata la foto). E' verosimile che un'altra, più antica, linea galvanica si affacciasse su quel muro: ciò spiegherebbe l'inquinamento da cromo del canale che contiene gli impianti tecnologici, nel tratto che corre lungo il muro, ben visibile nella foto citata. Sul vecchio barattolo azzurro in secondo piano si notano la parola "chromium" e la etichetta di pericolosità della sostanza.

Pozzo perdente.

Le foto nn. 1 e 2²⁹, depositate in originale all'udienza del 25/3/2004, identificano una vecchia vasca cilindrica "sospettata di non essere a tenuta" che le successive indagini (ed infine il carotaggio) hanno dimostrato essere un pozzo perdente: nella foto 1 si vede il fondo fangoso; nella foto 2 si vede la parete a corona circolare formata da anelli sovrapposti e finestrati, le cui aperture sono visibilmente ostruite da fango che, campionato, è risultato contenere alte concentrazioni di metalli pesanti, e particolarmente di nichel. Ha riferito il teste Basso che il fango fotografato sul fondo del pozzo (foto 1) nel mese successivo è sceso di livello di circa mezzo metro e si è staccato dalla parete di alcuni centimetri, come disidratato, essiccandosi e compattandosi progressivamente (pg. 104 stenotipico).

Il pozzo in questione è interrato vicino alla filtropressa, accanto all'uscita del depuratore (cfr. planim. 20.2.04 acquisita all'udienza 25.3.04: un circolo rosso lo

²⁹ Il manufatto al quale si riferisce il teste e la posizione dalla quale sono state scattate le tre fotografie sono riportate nella planimetria dell'interno dell'industria Galvanica PM, depositata all'udienza del 11/5/2004

identifica): l'acqua trattata, passando per il pozzo perdente in questione, è immessa in un tubo diretto al pozzetto fiscale, che trovava all'esterno della P.M..

Il teste Basso ha riferito di essersi insospettito perché mentre all'ispezione dell'8 marzo 2002 gli era parso di vedere solo una innocente vasca di contenimento dell'acqua diretta in fognatura (ma della schiuma in superficie ostacolava un'osservazione più precisa), nell'ispezione di gennaio 2004, a impianti fermi, l'aspetto della "vasca" a tenuta (tale dichiarata, nell'immediatezza dell'ispezione dell'8.3.2002, dal teste Marsan, ritratto e registrato nella videoripresa della P.G.) era totalmente diverso. Ciò in quanto non solo l'acqua non era affatto allo stesso livello, ma addirittura la vasca non conteneva affatto acqua. Osservando la corona circolare della vasca cilindrica che si stava asciugando, Basso ha osservato e fotografato anche delle "tacche", all'apparenza buchi ostruiti dai fanghi transitati in quella vasca cilindrica.

Le dichiarazioni del teste sono documentate dalle foto nn. 1 e 2 citate. A ciò si aggiungano, nella descrizione del teste, l'ingresso del tubo che collegava il tratto finale del depuratore ("labirinto") con il pozzo perdente in parola, ed il tubo in uscita dallo stesso pozzo perdente che lo collegava alla condotta interrata che, dopo il pozzetto fiscale all'esterno del perimetro aziendale, prendeva la via del depuratore consortile. Questo pozzo perdente non risulta da nessuna planimetria né della Galvanica né della TRICOM, ma, per la sua collocazione, era inevitabilmente interessato dal passaggio delle acque in uscita dal depuratore prima della immissione nella fognatura.³⁰ Il teste ha precisato che la scelta del pozzo perdente è consentita attualmente solo per la raccolta, ad esempio, delle acque piovane dei piazzali, ma era in uso in passato, dieci o vent'anni fa.

Pozzetto fiscale

La foto n. 3 è stata scattata dal teste nel gennaio 2004 per documentare le tracce rilevate all'interno del pozzetto fiscale destinato ai prelievi delle acque depurate prima del recapito in fognatura. Nelle immagini dell'8 marzo 2002, infatti, le pareti interne del pozzetto non presentavano segni particolari. Nella parte superiore è visibile un alto bordo di colore giallo; il bordo inferiore è di colore scuro.

³⁰ L'allungamento del percorso con il passaggio attraverso il pozzo perdente poteva avere un solo vantaggio: quello di ridurre il volume dell'acqua inviata al pozzetto fiscale, nel

L'unica giustificazione logica trovata dal teste è che dopo l'8.3.02 e prima del gennaio 2004 siano stati scaricati dei fanghi, che hanno lasciato traccia nella riga arancione alla sommità del pozzetto e nella prima riga nera che si incontra scendendo lungo la parete del pozzetto.

A riprova della plusibilità della propria ipotesi investigativa l'ispettore Basso ha ricordato che quando i tecnici di Brenta Servizi, giunti per piombare lo scarico lo stesso giorno del sopralluogo, 16.1.2004, hanno tolto la struttura in acciaio inox, avente nella parte superiore i sensori di rilevazione del volume d'acqua in uscita³¹, egli ha notato che in una camera morta di quella struttura di acciaio si erano depositati dei fanghi sospetti. La "camera morta" è una zona in cui l'acqua entra, soprattutto quando lo scarico è eccessivo, ma può uscire solo dalla parte alta, sicchè necessariamente rallenta; così facendo può depositare l'eventuale sedime trasportato, prima di riprendere con minor forza lo stesso percorso. I fanghi campionati contengono altissime percentuali di nichel, piombo e Cr ³⁺ ³² (addirittura g/kg).

Tubi a perdere in uscita dalla filtropressa.

L'ispezione dei luoghi successiva alla cessazione dell'attività ha rilevato la presenza di elementi non desumibili dai disegni di progetto dell'impianto depositati dall'azienda in Comune.

Nella zona scoperta compresa tra le vecchie vasche in disuso, presumibilmente di disidratazione dei fanghi, e la filtropressa utilizzata per pressare e disidratare i fanghi provenienti dal sedimentatore, a circa 7 metri dal muro di cinta lato Nord, nello stretto corridoio fra filtropressa e "vasche non più funzionanti", v'erano vari tubi in uscita dalla filtropressa che riversavano l'acqua sulla pavimentazione.

Lo stato dei luoghi, documentato nella videoripresa dell'8.3.2002, è stato approfondito dopo che, con la bonifica, la zona è stata liberata dal materiale che la ingombrava. In particolare nel sopralluogo del febbraio 2004 il teste Basso ha potuto osservare che a fianco della filtropressa e per tutta la lunghezza delle vasche non più funzionanti (così definite nella planimetria citata) c'è un corridoio

quale il misuratore di portata di Brenta Servizi determina il canone di allacciamento alla pubblica fognatura

³¹ rilevazioni necessarie per fatturare alla PM il prezzo della depurazione delle acque

³² Il refluo fangoso, infatti, proviene dall'impianto di depurazione, dove il cromo presente nella forma esavalente ha subito il processo di ossidoriduzione a cromo trivalente

largo circa un metro e lungo non meno di quattro nel quale scaricavano quattro tubi in uscita dalla filtropressa, regolati da maniglie e valvole, quasi che l'acqua di spremitura dei fanghi, anziché lasciata percolare di nuovo alle vasche di sedimentazione finale e da queste, passando per il pozzo perdente, alla fognatura, venisse captata e abbandonata nel corridoio descritto.

Nel corridoio, il cui fondo non è resinato o altrimenti protetto dal rischio di percolamenti acidi, è stata rilevata la presenza di fanghi che, campionati, hanno rivelato concentrazioni di vari g per kg soprattutto di nichel. Al momento dell'ispezione del 16/2/2004 la pendenza dei fanghi era non verso il sedimentatore, ma in direzione opposta, verso nord, "dove non c'è nessun tubo, non c'è nessuna uscita"³³.

Nei disegni di progetto dell'impianto sia di Tricom sia della PM non è affatto raffigurata una via di uscita dell'acqua di risulta della filtropressatura.

Il teste non ha saputo rispondere alla domanda della difesa se il procedimento di filtropressatura, e quindi di stoccaggio, dei fanghi formati a seguito della depurazione fosse uguale in PM Galvanica e in Tricom S.p.A. [ma, come si dirà, la circostanza non è rilevante, visto che l'imputato aveva un ruolo decisivo anche durante la gestione Tricom].

Bypass del contatore dell'acqua attinta autonomamente

La "scoperta" è puntualmente documentata nella videoripresa dell'ispezione dell'8.3.2002, di rara efficacia dimostrativa.

L'ispettore Basso, nell'avvicinarsi alla grande cisterna in cemento nella quale era depositata l'acqua attinta dal pozzo artesiano³⁴, sentiva un rumore di scroscio attraverso il coperchio metallico chiuso. Apertolo, calava la telecamera nel buio della cisterna e, illuminando all'infrarosso, vedeva e riprendeva (in bianco e nero) il punto di immissione dello scroscio d'acqua di cui aveva sentito il rumore, nell'angolo **nord est** della stessa vasca. Cercando di individuare ubicazione e percorso del tubo interrato che scaricava l'acqua (ai suoi accertamenti assistevano **muti** alcuni operai, fra i quali è riconoscibile - nella

³³ Ciò significa che in tal modo l'acqua defluiva e stagnava in direzione opposta a quella in cui avrebbe dovuto andare, ossia verso l'area scoperta a Nord (dove non poteva che evaporare o, peggio, filtrare) anziché verso la vasca del sedimentatore (dove avrebbe ripreso il ciclo di depurazione).

³⁴ Già si è detto che si tratta del contenitore di accumulo interrato sul quale appoggia il "soppalco" che sostiene la filtropressa.

videoripresa - il teste Marsan), notava un chiusino in ferro con un coperchio metallico ubicato nell'angolo interno *sud est* della stessa vasca di accumulo; alzato il coperchio, trovava un rubinetto metallico in posizione di apertura, che permetteva all'acqua di arrivare alla cisterna. Subito dopo l'ispettore Basso notava *un secondo chiusino*, a ridosso del muretto di contenimento della vasca in parola, all'esterno della stessa, in corrispondenza dell'angolo *nord est*. In questo ulteriore chiusino, di dimensioni visibilmente maggiori del primo, si trovavano il misuratore di portata³⁵ (ovviamente piombato, per evitare manomissioni) di Brenta Servizi ed un rubinetto a monte dello stesso, anch'esso aperto.

La prima constatazione del teste è stata quella che esisteva un pozzo artesiano (sino a quel momento dell'ispezione non ancora individuato) dal quale la ditta attingeva l'acqua per le necessità produttive. Gli accertamenti successivi hanno consentito, poi, di reperire la documentazione relativa alla richiesta di autorizzazione all'attingimento ed ai volumi d'acqua [apparentemente, per quanto si dirà] attinti.

La seconda constatazione del teste è data dall'evidenza sperimentale della videoripresa, benché minimamente trattata durante il suo esame dibattimentale. Nella videoripresa si sente la voce del teste che chiede ad un collega di accendere la pompa di attingimento mentre lui chiude il contatore [per l'esattezza, il rubinetto subito a monte del contatore] attraverso il quale avrebbe dovuto passare tutta l'acqua attinta. Seguono un inatteso rumore di scroscio dell'acqua in cascata entro la cisterna di accumulo e la videoripresa (in bianco e nero, in quanto effettuata nel buio della cisterna) dell'immissione dell'acqua nella cisterna stessa. Nel frattempo il contatore entro il chiusino dell'angolo *nord est* non registra nulla, perché il teste aveva chiuso il rubinetto. Ma il rubinetto nel chiusino ubicato dell'angolo *sud est* della stessa vasca di accumulo è aperto. La mancata interruzione del flusso d'acqua di falda dopo la chiusura del rubinetto che precede il contatore ha una sola spiegazione possibile: prima di quel rubinetto dev'esserci una derivazione ("bypass") che porta l'acqua all'altro rubinetto, nell'altro chiusino. Verosimilmente non è un caso il fatto che la condotta d'acqua fraudolentemente sdoppiata sia interrata. In tal modo l'unico indizio esterno di quel bypass è il rubinetto nel chiusino a sud est, più volte citato, ed un rubinetto di per sé non è il genere di traccia che suscita sospetti, in

³⁵ Obbligatorio già ai sensi dell'art. 14 della legge Merli del 1976

uno stabilimento industriale di qualche complessità e con molti anni di storia come quello in esame. Certo è che l'ispettore Basso ha colto e documentato un furto d'acqua di falda in atto. Certo è, inoltre, che lo stato dei luoghi consentiva di "scegliere" se l'acqua necessaria alla produzione prelevata dal pozzo artesiano doveva passare tutta per il misuratore di portata, oppure in parte (come è avvenuto l'8.3.2002: l'acqua arrivava alla cisterna anche dopo la chiusura del rubinetto ante contatore), oppure tutta per la derivazione illegale, senza provocare scatti del contatore.

Tricom ed i rapporti con gli Enti di controllo

Sollecitato dalle domande della difesa, l'ispettore Basso ha riferito che dai documenti esaminati è emerso come fino al 1995 – l'attività galvanica era gestita da Tricom – siano stati accertati vari "stabellamenti su metalli pesanti"; come tali stabellamenti siano stati comunicati dall'ULSS sia alla ditta interessata (Sgarbossa) sia al Consorzio di Bonifica che gestiva le acque di scarico (al quale è succeduta Brenta Servizi) sia al Sindaco di Tezze sul Brenta (Battistella, in carica per 25 anni, 20 dei quali passati alla Tricom); come l'autorità comunale non abbia quasi mai segnalato il reato agli Enti competenti.

Il teste ha ricordato, inoltre, che dopo la chiusura della PM Galvanica ha "trovato delle carte" interessanti al suo interno, vicino agli armadietti dei manutentori (per quanto desumibile dal tipo di materiale custodito all'interno). Si tratta di appunti anche manoscritti contenenti "l'indicazione di cosa fare all'interno del reparto" galvanica e di comunicazioni dirette "al chimico Battistella" così citato in vari documenti. Ci si chiede se il ritrovamento di quegli scritti sia stato realmente accidentale (quasi abbiano atteso l'ispettore Basso per oltre dieci anni, visto che Battistella è andato in pensione nel 1993).

Precedenti contaminazioni

Ha riferito il teste che nel 1977, dopo tre anni di attività della galvanica, il comune di Cittadella segnalò che nei pozzi privati di alcuni cittadini v'erano fino a 150 µg di Cr ⁶⁺ e che in relazione a tale fatto, in quell'anno, il Pretore di Cittadella dr. Giarrusso indagò il Sindaco di Tezze, il medico provinciale di Vicenza ed altri, per avvelenamento di acque potabili.

Nel 1979 gli accertamenti analitici nei pozzi consentivano di disegnare un plume largo nella parte bassa, verso Cittadella, che "stringeva" sempre di più

risalendo verso nord, ossia verso la provincia di Vicenza, ma rimaneva tronco, formando “una campana di pozzi e di analisi intorno alla Tricom” il cui esito negativo non consentiva di “chiudere” il cono alla sommità [e quindi di individuare il focal point]. Non ci sono mai stati, prima di questo processo, i rilevamenti “che avrebbero potuto chiudere quel cono tronco con la Tricom”. Ciò benchè fra i dati analitici serviti a disegnare il plume nel 2004 vi siano quelli di pozzi anche allora esistenti, ubicati tra Battistei e la Tricom, quale quello di Pernechele Mariano.

La pompa di rilancio

Durante la perforazione del primo pozzo “G” (G4) all’interno dello stabilimento si verificava uno spandimento di acqua di falda di falda risalita dal piezometro sul pavimento. In un pozzetto di raccolta acque contaminate da Cr 6+situato all’esterno dell’angolo nord-est della vasca 43 (l’ultima della serie delle vasche dei lavaggi successivi alla cromatura), che non è in mappa e molto probabilmente è parte di un impianto vecchio della Galvanica, c’era una pompa di rilancio collegata ad un lungo tubo corrugato, che il teste correva a prelevare perché l’acqua, spandendosi sul pavimento, stava assumendo il tipico colore giallo del Cr 6+. E’ stata quella l’occasione in cui l’ispettore Basso, che seguiva con la pompa lo spandersi dell’acqua per aspirarla, si accorgeva che l’acqua ingialliva vistosamente in prossimità del muro che divide il reparto galvanica dal reparto di snichelatura-scromatura (in teoria non interessato né da nichel né da cromo). Il muro si presentava intonacato di recente da entrambe le parti, cioè sia sulla parete che guarda le vasche della cromatura, sia sulla parete affacciata sul reparto adiacente, con una vernice grigia che giungeva fino a 2 m da terra. Insospettito dalla colorazione assunta dall’acqua ai piedi del muro, il teste prelevava un pezzo di intonaco che si presentava, nella faccia interna, di colore giallo cromo. Ne ha dedotto che quel muro dev’essere stato interessato per molto tempo da spandimenti di acqua contenente Cr 6+ che, per capillarità, sia giunta sull’intonaco. I campionamenti successivi gli hanno dato ragione, come si vedrà.

Solazzo Vito

Il teste, in forza al Comando Tenenza Guardia di Finanza di Este, ha partecipato all’ispezione dell’8.3.2002 alla Galvanica PM, eseguendo verifiche

documentali. Non ha rinvenuto nessun tipo di documento fiscale relativo all'acquisto della pompa sommersa (fatture).

Cecchetto Mario (ud. 11.5.04, pp.136 ss. stenot.)

Il teste, responsabile del Servizio Laboratori ARPAV del Dipartimento di Vicenzad al quale provengono i referti in atti, ha riferito circa le metodiche di analisi utilizzate per la ricerca del Cr ⁶⁺.

Nella matrice liquida, ossia l'acqua di falda prelevata dai pozzi piezometrici, la determinazione è stata diretta. Solo se la matrice era torbida si è operata una filtrazione prima della valutazione colorimetrica.

Nella matrice terreno si è applicata la metodica dell'EPA, riconosciuta a livello internazionale, che permette la determinazione di tutto il contenuto di Cr ⁶⁺ presente nella matrice, sia nella forma solubile sia nella forma insolubile.

L'estrazione dalla matrice solida del Cr ⁶⁺ viene effettuata in ambiente basico; portato a soluzione l'inquinante, si opera la determinazione colorimetrica sulla soluzione ottenuta. La scelta di questa metodica è stata concordata in sede di Conferenza dei Servizi svoltasi a Vicenza nel settembre 2002 (assente il teste Cecchetto, presenti il dottor Campaci, il dottor Bizzotto per ARPAV, rappresentanti del Comune di Tezze e della Provincia).

I tests di cessione in CO₂, eseguiti non su tutti i campioni conferiti al laboratorio, sono stati condotti in acqua satura di anidride carbonica sulla frazione *passante* al vaglio di 2 millimetri. Questa procedura non è prevista come norma dal D.M. 471, però si è scelto di adottarla per verificare se, in presenza di Cr ⁶⁺ al di sotto del limite legale, ci fosse il rischio che l'inquinante potesse essere comunque veicolato dall'acqua. Il D.M. 471 prevede che, di regola, il test di cessione venga effettuato sulla parte di campione che non passa al vaglio dei 2 millimetri, se si sospetta che possa esservi presenza di inquinante ulteriore. Il test di cessione in CO₂ ha dato risultati sempre inferiori a 20 µg/l, in laboratorio, il che significa che con la metodica utilizzata in laboratorio il Cr ⁶⁺ rinvenuto è insolubile; il teste non ha saputo dire se "in natura" possa solubilizzarsi.

Per il Cr ⁶⁺ il Servizio Laboratori ARPAV del Dipartimento di Vicenza ha adottato quale limite di rilevabilità non i 5 µg/l previsti dal D.M. 471 per le acque

sotterranee, ma un valore limite inferiore a 20 µg/l (indicato nei rapporti di prova) , per maggior cautela. Infatti nella determinazione colorimetrica dopo tests (su campioni di terreno) di cessione in CO₂ si ottengono soluzioni nelle quali la colorazione che si sviluppa per effetto della reazione si sovrappone alla colorazione di base.

Sempre in via cautelativa, alla determinazione quantitativa del Cr ⁶⁺ si è pervenuti dopo almeno due prove per ciascuna misura, e, se necessario, anche ripetendole fino ad arrivare al limite del 10%, che è l'incertezza di misura massima prevista nel D.M. 471.ALT

Il teste Cecchetto ha chiarito che la decisione di considerare, ai fini dell'accertamento della contaminazione del suolo, i valori della frazione granulometrica passante al vaglio di 2 millimetri, adottata nella Conferenza dei Servizi del settembre 2002, è motivata dalla scelta di utilizzare il protocollo operativo per la caratterizzazione dei siti ai sensi del D.M. 471 del 1999 e dell'accordo di programma per la chimica di Porto Marghera, opportunamente adattato, nel quale si afferma: "in attesa della pubblicazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo – omissis - i risultati delle analisi effettuate sulla frazione granulometrica passante al vaglio 2 millimetri sono riferiti alla totalità dei materiali secchi. Tale frase viene spesso interpretata nel senso che il valore di inquinante riscontrato nella frazione fine, passante al vaglio 2 millimetri, viene diviso per il peso secco della totalità di suolo, cioè sia della frazione fine passante al vaglio 2 millimetri, sia della frazione sopra vaglio, cioè riferito alla totalità, ivi compreso lo scheletro del terreno. Ciò di fatto comporta una diluizione del valore realmente riscontrato nella frazione passante al vaglio 2 millimetri. Nel precedente parere del 25 gennaio 2001, lo stesso Istituto aveva già evidenziato tale aspetto affermando che la frase riportata nella premessa della tabella 1 andava interpretata nel senso di considerare, ai fini dell'accertamento della contaminazione di un suolo, *unicamente la frazione granulometrica passante al vaglio di 2 millimetri* e di riferire i risultati delle analisi al peso secco di detta frazione granulometrica. D'altra parte una concentrazione di contaminante elevata, proprio nella frazione cosiddetta fine, passante al vaglio 2 millimetri, costituisce un fattore di rischio in sé a causa del possibile diverso destino ambientale del contaminante presente in tale frazione, maggiore potenziale mobilità, disperdibilità eolica, etc. . . A tal proposito nel confermare quanto

riportato nel parere ISS del 25 gennaio si evidenzia la necessità di fare maggiore chiarezza sull'argomento". Peraltro, ad analisi avviate, una delibera della Giunta Regionale Veneto dell'ottobre 2003 ha emanato un protocollo per la caratterizzazione dei siti contaminati di uguale contenuto.

Campaci Paolo (ud. 11.05.04)

Il dottor Campaci, dirigente dell'Unità Operativa Bonifiche Siti Inquinati dell'A.R.P.A. Veneto attivatasi sin dalle prime evidenze della contaminazione, ha premesso che dai risultati analitici dei monitoraggi sui piezometri emergeva l'evidenza che il plum aveva una determinata forma e che la possibile fonte della contaminazione andava individuata nell'area della zona industriale di Tezze, ed ha poi riferito di essersi occupato anzitutto dell'individuazione e mappatura su carta di tutte le attività produttive che nei loro cicli di produzione impiegavano, o come materia prima o come rifiuto, il Cr ⁶⁺. Questa ricerca ha richiesto l'accesso alle banche dati della CCIAA e delle denunce annuali dei rifiuti (queste ultime indagate sia per codice dell'attività produttiva, sia per codici dei rifiuti). La planimetria doc. n. 151 del P.M. è la carta delle attività produttive nei Comuni di Rosà, Tezze sul Brenta e Cittadella fatta predisporre dal teste quando svolgeva la propria attività a Castelfranco

L'indagine è stata, poi, affinata esaminando la rete tecnologica degli scarichi, quindi le fognature presenti nella zona industriale di Tezze: valutando i percorsi delle acque di scarico all'interno della rete ed analizzando i sedimenti presenti all'interno delle fognature sono stati esclusi i tratti di fognatura in cui non c'era l'evidenza del cromo; quindi per esclusione si è giunti a concentrare l'attenzione esclusivamente sulla Galvanica PM, attività che nel proprio ciclo tecnologico utilizzava questo tipo di sostanze.

Tuttavia i pozzi sui quali erano state eseguite le rilevazioni precedenti, ossia i pozzi già esistenti utilizzati per l'approvvigionamento idrico autonomo, pur presentando l'evidenza della contaminazione, avevano una distribuzione areale che non consentiva la puntuale individuazione del focal point [con il criterio dell'evidenza sperimentale]. Per questo si è reso necessario integrare la rete esistente realizzando - mano a mano che si acquisivano le ulteriori informazioni, impegnando di volta in volta le risorse economiche disponibili - una nuova rete,

con piezometri posizionati sulla base di criteri oggettivi e tecnicamente adeguati (profondità, modalità di realizzazione, tratti di piezometro finestrato). Non è stata programmata una rete di piezometri su larga scala, anche perché le risorse economiche disponibili erano e sono tuttora abbastanza limitate; la scelta obbligata è stata quella di muoversi per approssimazioni successive. La nuova rete era costituita inizialmente dai piezometri PZ1, PZ2, PZ3, PZ4, PZ5

Su indicazione del teste e dei geologi dottor Leonardo Mason (appartenente al medesimo ufficio) e dottor Mion (per l'osservatorio Regionale Acque Sotterranee, ORAC) muovendo dai dati delle isofreatiche e delle risultanze di questa indagine sono stati realizzati gli ulteriori due piezometri (PZ 7 e PZ 8) all'esterno dell'area aziendale, fra i due piezometri PZ 5 e PZ 2,. Avute le informazioni che il PZ7 ed il PZ8 davano un segnale di contaminazione, se ne è dedotto che il plum in quel punto era ancora ristretto in modo tale da non interessare il PZ2 ed il PZ5, e si sono programmati e perforati i piezometri "G" all'interno dell'attività produttiva.

Il teste si è detto convinto che sia stata individuata la fonte della contaminazione all'interno dell'area della Galvanica PM, pur precisando che solo la caratterizzazione del perimetro aziendale potrà delimitare più precisamente l'area.

Dainese Ezio (ud. 20.10.04)

E' il chimico del laboratorio ARPAV di Vicenza che, dal 2001, ha analizzato i campioni di terreno provenienti dall'ex Galvanica PM e da Roggia Brotta ed ha riferito sulla metodica seguita.

Premesso che per evitare che il Cr^{6+} sia ridotto a trivalente nella matrice ancor prima dell'analisi non deve subire attacchi acidi, il teste ha chiarito che generalmente il campione viene prima essiccato all'aria e poi vagliato: sul passante 2 millimetri viene eseguita l'analisi per la determinazione qualitativa dei metalli in genere; quindi si fa una disgregazione acida di un'aliquota del campione, solubilizzando tutti i metalli in esso contenuti, per la determinazione quantitativa, con assorbimento atomico, dei diversi metalli presenti. Il Cr^{6+} , diversamente dagli altri metalli, per arrivare alla determinazione il più inalterato possibile non può subire un attacco acido sulla matrice, che ridurrebbe tutto il

Cr ⁶⁺ a Cr ³⁺; perciò si procede con una solubilizzazione in ambiente basico, secondo una direttiva EPA.

Il teste ha chiarito, inoltre, che il laboratorio ARPAV procede sempre con una doppia determinazione per ogni campione, ed eventualmente con più determinazioni analitiche, in caso di risultati molto discordanti, fino a che non si riesce ad avere un risultato che rappresenti effettivamente la composizione media del campione.

Di tutti i campioni analizzati prima e durante il presente procedimento l'ARPAV custodisce altre aliquote.

Mion Filippo (udienza del 29.09.04)

Il geologo Filippo Mion, collaboratore dell'Agenzia Ambiente del Veneto, Osservatorio Acque Interne di Padova, dall'estate 2001 ha partecipato agli accertamenti avviati dopo l'individuazione di Cr ⁶⁺ nell'acqua di due pozzi privati a Cittadella. Una volta escluso il coinvolgimento della falda più profonda captata per usi acquedottistici, si è occupato dei pozzi ad uso privato.

Inizialmente il teste ha cercato i pozzi con i tecnici comunali di Cittadella e Fontaniva (né a Tezze né a Rosà i pozzi erano segnalati pozzi privati contaminati da Cr ⁶⁺ e Cr ^{tot}), avvalendosi dell'elenco dei pozzi accatastati dal Genio Civile di Padova), andando casa per casa a "scegliere" quelli idonei all'inserimento nella rete di monitoraggio. La maggior parte dei pozzi ad utilizzo idropotabile privato era fatta in modo tale da non consentire l'ispezione; inoltre non c'erano documenti che attestavano le profondità e le date di realizzazione, e non si poteva che attenersi alle dichiarazioni del proprietario. Tutti i pozzi privati con autoclave furono scartati in quanto non potevano fornire un campione rappresentativo dell'acqua sotterranea, dopo il fermo in autoclave.

A partire dal settembre 2001 si è individuata una serie di pozzi, monitorando i quali, nel tempo, si è delimitato il pennacchio inquinante.

Fino a marzo 2002 l'inquinamento sembrava interessare solo i Comuni di Cittadella e Fontaniva. In Provincia di Vicenza non era stata rilevata la presenza di Cr ⁶⁺. Ciò in quanto, ha riflettuto il teste, nella porzione dell'alta pianura più a nord di Cittadella i pozzi erano profondi circa 50 metri, sicchè potevano non

risentire di eventuali contaminazioni della colonna d'acqua a contatto con la superficie della falda. Nel marzo 2002 è stato individuato un pozzo inquinato, che fu denominato M2002 [pozzo Milani].

A quel punto, una volta perforati dei piezometri ubicati in modo da "coprire" ogni possibile fonte (in base alle direzioni di deflusso delle acque sotterranee) e tutta l'area inquinata, si è riusciti a chiudere il plume. A tale conclusione si è giunti gradualmente. I primi sei piezometri realizzati all'esterno della Galvanica P.M., infatti, non consentivano una localizzazione puntuale della sorgente, perché l'unico di essi che evidenziava una consistente presenza di Cr^{6+} era a valle del piezometro M2002. Ma la testa del plume non poteva essere il pozzo Milani (M2002), che non costituiva una fonte di pressione, non essendo un'attività a rischio; bisognava cercarla a monte. Al proposito il teste ha chiarito che quando si ricostruisce un episodio di inquinamento ci si basa solo su dati puntuali ("ogni punto è rappresentativo di quel punto"), che nel loro insieme danno una rappresentazione spaziale.

Elaborando i dati, il teste ha osservato che c'è un andamento oscillatorio della concentrazione di Cr^{6+} , con picchi e diminuzioni periodici che non possono essere occasionali; la sola spiegazione che il teste si è dato è che la sorgente inquinante sia ancora presente nel non saturo (intendendosi per "non saturo" la porzione di sottosuolo non completamente satura d'acqua). Ciò in quanto i dati evidenziavano che quando si alzava la falda (che nell'area sommitale di Tezze, al confine con Cittadella, in prossimità dell'Industria Galvanica, ha una profondità media in un anno di 25 metri e un'escursione annua fino a 7 metri) la sostanza inquinante che - teoricamente - doveva aver impregnato il sottosuolo non saturo veniva riportata in soluzione.

Nel percorso del flusso inquinante, poi, una serie di fenomeni (quali la diffusione e la dispersione) smorzava le concentrazioni.

Quando fu scoperta la contaminazione dei pozzi privati, ha ricordato il teste, "si poteva e doveva chiudere solo i pozzi con Cr^{6+} uguale o maggiore di 50 $\mu\text{g/l}$ [corrispondenti al limite legale di potabilità], però anche a 25 $\mu\text{g/l}$ vi era una presenza abbondante di un inquinante pericoloso. Perciò si è cercato di sensibilizzare la popolazione a non utilizzare comunque per scopi idropotabili quell'acqua". In seguito sono state realizzate nuove opere acquedottistiche per raggiungere aree in cui la rete non era presente.

Molta della popolazione residente in quei Comuni utilizzava l'acqua anche se aveva l'acquedotto. Molti invece di utilizzare l'acqua dell'acquedotto hanno approfondito il pozzo, da 30 a 60 metri, convinti che l'acqua che bevono a casa propria è la più buona di tutte. "E' nella cultura popolare l'utilizzo del pozzo privato".

Fumagalli Flaminio (udienza 29.09.04 pp. 50 ss. stenotipico)

Il chimico dottor Fumagalli, attualmente in pensione, dal 1978 all'inizio del 1999 è stato il dirigente della struttura tecnica dell'Igiene del Lavoro del Settore Igiene Pubblica (poi Dipartimento di Prevenzione) dell'ULSS di Bassano.

Il teste ha ricordato che all'inizio degli anni '80 vi fu una disputa tra i responsabili dell'Igiene Pubblica delle USSL di Bassano e Cittadella, causata dal fatto che nell'ambito dell'USSL di Cittadella, e soprattutto nel Cittadellese, si verificavano inquinamenti di acque di pozzo anche da cromo, e che la ricerca della sorgente a monte incontrava difficoltà tecniche notevoli, in quanto nel territorio dell'USSL di Bassano, per la profondità della falda, i pozzi privati erano pochi; perciò non c'era la stessa possibilità di controllo dettagliato dell'area del Cittadellese, dove ogni casa aveva almeno un pozzo.

Comunque, poiché v'era motivo di ipotizzare che l'origine dell'inquinamento verificatosi nel Cittadellese fosse nel Bassanese, i responsabili del Settore Igiene e Salute Pubblica delle due USSL e del CNR si accordarono per predisporre e attuare un piano di accertamenti: il CNR individuava i punti di controllo e procedeva ai campionamenti; i laboratori di Bassano e Cittadella, che avevano specializzazioni diverse, si dividevano l'onere delle analisi con i criteri della maggiore esperienza o della migliore attrezzatura disponibile.

I pozzi campionati nel bassanese furono quelli a uso pubblico, in funzione ancora oggi, in tutti i Comuni che dalla pedemontana arrivano al confine con Cittadella, ossia Bassano, Rossano Veneto, Rosà, Tezze. Ci fu "una certa continuità fino a circa il '95, seppure con grado di dettaglio non costante". Le indagini furono interrotte quando le due USSL e il CNR esaurirono le risorse disponibili, non per l'esaurimento del fenomeno.

Al proposito il teste ha ricordato anche che ci furono degli incontri in Regione in occasione dei quali fu prospettata la richiesta di finanziamenti, che però furono rifiutati.

Il dottor Fumagalli non ha mancato di rilevare che la struttura tecnica che avrebbe dovuto svolgere queste attività era il Presidio Multizonale di Prevenzione con sede a Vicenza, l'unico che riceveva finanziamenti destinati al controllo ambientale, e che di fatto l'attività svolta dal Settore Igiene Pubblica - a suo dire deputato alla igiene degli ambienti di lavoro - costituì un'operazione surrogatoria di competenze altrui.

Il dottor Fumagalli ha contribuito ad uno studio del 1995 (prodotto in copia dalla difesa) coordinato dal dottor Zangari, che si è avvalso anche dei dati forniti dal suo Ufficio. Alla domanda se "si riconosce" nella nota a pag. 21 del volume citato (che così recita: "sono stati campionati ed analizzati circa un centinaio di pozzi ripetutamente ma in modo disordinato; ciò non ha consentito lo studio soddisfacente dell'episodio. La sorgente non è stata individuata perché posta in area non di competenza dell'USSL che ha eseguito i prelievi ai pozzi. E' risultata comunque indiziata una industria galvanica posta circa a due chilometri a monte del limite nord"), il dr. Fumagalli ha definito "ragionevole" la conclusione, in quanto in presenza di un cono di inquinamento con una certa direzione, estensione e collocazione, la deduzione più ovvia è che la sorgente si trovi nella posizione dove inizia. Alla domanda se il teste ricordi, in concreto, il nome della galvanica indiziata, la asciutta risposta è stata: "La deduzione, vista la posizione, è la Tricom".

Il dr. Fumagalli non ricorda se dopo la pubblicazione dello studio Zangari del 1995 siano state disposte verifiche particolari presso l'indiziata Tricom, pur tenendo a rilevare che negli anni '90 il suo Ufficio, in collaborazione con il N.O.R.M. CC. di Bassano, aveva programmato investigazioni "più mirate" ed iniziava ad operare anche a Tezze sul Brenta, dove era "sott'occhio" la galvanica Tricom (pg. 56 stenot.) per la quale era stato predisposto "un programma di controlli". Nello specifico ricorda solo controlli sul cromo aerodisperso, ossia su aspetti che rientravano nella problematica della medicina del lavoro, che non evidenziarono problemi particolari.

Alla domanda della difesa di chiarire l'apparente contrasto tra l'affermazione del teste secondo cui il fenomeno non si era affatto concluso nel 1984 ed aveva

dato segni di continuità fino al 1995 e le conclusioni della pubblicazione Zangari, il dottor Fumagalli ha ribadito l'affermazione circa la durata del fenomeno fino a circa il 1995 (pg. 64 stenot.) ed ha giustificato l'assunto con una non semplice esposizione di dati tecnici)³⁶.

Alle ripetute sollecitazioni del P.M. tese a conoscere se qualcosa fu fatto, viste le conclusioni dello studio Zangari del 1995 e visti i dati in possesso del teste, il dr. Fumagalli ha risposto nel modo elusivo di cui si è dato conto finora, ma non ha fatto a meno di osservare che: "l'azienda non è sempre stata allacciata alla pubblica fognatura, forse il problema più importante non era la tenuta delle vasche che avevano 15 anni di meno di oggi. Il problema era se c'era la possibilità che fossero.. (pg. 58 stenot.)". Il teste non ha più concluso la frase. Nel contesto espositivo è verosimile che alludesse al rischio che scarichi incontrollati (e perciò diversi da quelli in pubblica fognatura, e prima in roggia Brotta), e di proporzioni ben maggiori delle possibili infiltrazioni dalle vasche non a tenuta fossero comunque immessi in falda. Peccato che all'epoca non si sia dato la pena di controllare questa drammatica eventualità, come gli indizi suggerivano e come le sue funzioni istituzionali, a dir poco, consentivano.

In occasione di accessi di routine alla Tricom (ora Industria Galvanica), negli anni '97-'98, il teste ha "sempre parlato con la solita persona, il signor Rocco Battistella che era sindaco e dipendente della ditta". In particolare Battistella era "responsabile del reparto galvanica e delle attività tecniche", tant'è vero che in altre occasioni, in relazione alla questione dei gas tossici, interloquì con lui. Alla Tricom crede di avere incontrato solo una volta il titolare, Sgarbossa Adriano", mentre non ha mai incontrato il signor Zampierin.

³⁶ In particolare ha ricordato che anche nel sottosuolo dell'alta pianura vi sono lenti di argilla, ossia conglomerati argillosi dello spessore di metri, che influenzano sia la possibilità del deflusso sia la direzione dello stesso. Infatti il normale dilavamento verticale attraverso la fascia del terreno non saturo può incontrare una lente di argilla che può deviare la direzione del flusso perfino in contropendenza (ossia verso nord). Perciò, ha ribadito il teste, "prima di raggiungere la certezza che un fenomeno ha origine in una certa posizione, non basta neanche fare due, quattro o dieci pozzi, è necessario ricostruire il dettaglio strutturale e funzionale di quell'area" (pg. 65 stenot.). L'affermazione è teoricamente indiscutibile, ma in concreto va ricordato ciò che risulta dal "Quaderno" del C.N.R. del 1982 (in atti), ossia che nell'area sottostante la Galvanica non vi sono paleoalvei (quelle che il teste definisce lenti di argilla), sicché il soluto può defluire liberamente fino alla falda attraverso il terreno insaturo, seguendo la direttrice di massima pendenza, ossia sud/sud-est

A proposito di Battistella il dr. Fumagalli ha ricordato, inoltre, che alla fine degli anni '80 "benché esistesse il Consorzio di Fognatura di Tezze, il Comune di Tezze (a differenza di quello di Bassano), aveva voluto mantenere la potestà autonoma di gestire le autorizzazioni agli scarichi anche in fognatura. Prima dell'avvento della fognatura era solo ed esclusivamente il Comune che gestiva la partita, che concedeva le autorizzazioni e prendeva i provvedimenti; dopo la realizzazione della fognatura consortile l'allacciamento in fognatura era comunque rimasto in capo al sindaco che decideva se, come, quando e dove autorizzare".

Ferronato Angelo (udienza del 29.09.04, pp. 40 ss. stenotipico)

Il dottor Ferronato è il responsabile dell' Osservatorio Regionale Acque di A.R.P.A.V.

Nel 1980 ha iniziato a lavorare presso l'USSL di Cittadella nel laboratorio chimico, occupandosi di igiene industriale.

Qualche anno dopo l'80, a seguito dell'inquinamento della falda, il suo ufficio ha iniziato a svolgere anche attività di controllo sulle acque sotterranee dei numerosi pozzi privati entro il territorio di competenza, riscontrando la presenza di cromo. Al teste è parso di ricordare che siano state fatte delle comunicazioni ai colleghi di Bassano, che si trova nella direzione di provenienza dell'inquinamento. Il teste ha anche ricordato la difficoltà di capire il funzionamento dell'acquifero a nord di Cittadella, dovuta alla scarsità di pozzi privati utilizzabili per il monitoraggio, nel Bassanese.

Il dr. Ferronato ha studiato i fenomeni di inquinamento per la zona di Cittadella ed il suo contributo compare sia in pubblicazioni del CNR, sia in uno studio intitolato "Processi di inquinamento chimico industriale delle acque sotterranee della media alta pianura veneta" di Zangari (estratto dalle "Memorie Scienze Geologiche", volume 47, prodotto in copia dalla difesa), pubblicato a Padova nel 1995, che ha censito tutte le situazioni di inquinamento dell'area. Lo studio di Zangari formulava un'ipotesi circa la fonte dell'inquinamento della falda, che additava in un'industria galvanica - di cui non veniva fatto il nome -, posta circa due chilometri a monte del limite nord dell'area monitorata, comprendente Cittadella e Fontaniva. Il teste non ricorda che l'azienda indiziata

fosse proprio la “Galvanica PM” e si giustifica osservando che la zona a monte di Cittadella era estranea alle sue competenze e perciò non è mai stata da lui visitata. Molto probabilmente furono altri autori, colleghi che avevano fatto sopralluoghi nella zona, ad indicare la ditta Galvanica.

Alla domanda sulla ragione per cui quel censimento è stato definito “poco soddisfacente” dall'autore dello studio, il teste Ferronato ha osservato che probabilmente non si era raggiunta la definizione di un quadro completo della situazione.

Mozzi Giuseppe (ud. 29.9.04, pp. 80 ss stenotipico)

Il dottor Mozzi, geologo, ha riferito di aver prestato servizio dapprima presso l'Ente Geologico di Stato dal '63 al '69, poi al Consiglio Nazionale delle Ricerche e dal 2001, raggiunta la pensione, è libero professionista.

Premesso che studia da oltre trent'anni il sistema microsottterraneo della pianura veneta, il teste ha precisato che nella fascia delle risorgive (linea Cittadella – Castelfranco – Treviso) v'è la zona di alimentazione del sistema idrico sotterraneo più importante d'Europa, come emerge da uno studio fatto dalla CEE con la Regione Veneto ed il Consiglio Nazionale delle Ricerche. Nel sottosuolo si trovano 650 metri di alluvioni, sabbia, ghiaia, limi e livelli di argilla saturi di ottima acqua, che la Vera, la Guizza, la San Benedetto commerciano come acqua sorgiva oligominerale.

Soccorso Corrado (udienza dell'11.05.04)

Responsabile del Servizio Tutela Acque della Regione Veneto e, in tale sua qualità, componente del gruppo di lavoro formato dalla Regione per coordinare gli interventi resi necessari dalla contaminazione per la quale si procede (insieme agli uffici del Genio Civile di Vicenza e di Padova, all'ARPAV, alle Province e Comuni interessati, al CNR di Venezia), ed esperto della struttura della falda acquifera, ha riferito quanto segue.

Nella prima fase il problema era quello di gestire l'emergenza, delimitando l'area interessata dal fenomeno ed approntando iniziative preventive per

l'eventualità che il plum inquinante dovesse allargarsi oltre i limiti accertati, arrivando a nuovi punti di attingimento pubblici o privati.

Il teste ha descritto l'idrogeologia del territorio veneto (pacifica, in fatto; al proposito si rinvia alla descrizione che ne danno i periti), soffermandosi sul fatto che l'inquinamento in discussione interessa la zona della ricarica degli acquiferi, caratterizzata da un contenitore costituito prevalentemente da materiali grossolani e porosi, in grado di ospitare una falda d'acqua. Si tratta di un acquifero indifferenziato, ossia unico, molto potente. Nelle vicinanze scorre il Brenta, un importante corso d'acqua alpino, che nella parte nord è disperdente, nel senso che le sue acque alimentano la falda sotterranea.

La falda freatica nell'acquifero indifferenziato ha un movimento, dal punto di vista regionale, da nord verso sud est, dovuto al gradiente idraulico: ciò significa che la falda ha una ricarica più forte in prossimità dell'area montana ed è più bassa, topograficamente, verso valle, verso sud. Il movimento della falda è rappresentato da linee isofreatiche che congiungono i punti della falda ad uguale quota: lungo i punti toccati dalla linea, la falda ha la stessa altezza. La direzione di moto della falda, data dalla perpendicolare rispetto alle linee isofreatiche, viene individuata nelle carte isofreatiche da una freccia azzurra. La falda si muove con velocità diverse; la differenza di velocità di moto da punto a punto, da luogo a luogo, è riconoscibile nelle carte in quanto dove le linee isofreatiche sono ravvicinate esiste un gradiente elevato, mentre dove le linee sono più distanziate il gradiente è minore, e quindi il moto è più lento.

La dispersione di Cr^{6+} in falda ha causato un cono di inquinamento (tecnicamente, un plume), perpendicolare alle isofreatiche, in quanto segue la direzione di moto della falda, e con una forma allungata. Il plume è relativamente stretto ed è tanto più allungato quanto più passa il tempo, per effetto del moto della falda; per la stessa ragione il plume tende anche ad allargarsi verso sud, ossia verso valle. La lettura dei dati analitici disponibili riportati su una cartografia mostra chiaramente che il cono tende a chiudersi nell'area a nord di Stroppari.

La sezione verticale, poi, per quanto i dati analitici dimostrano, interessa qualche decina di metri di falda.

L'andamento ciclico, nel tempo, dei differenti valori di inquinante all'interno dei vari piezometri è stato spiegato in pubblicazioni scientifiche su casi analoghi, e consente di ipotizzare – in presenza di un sottosuolo contaminato - che il contaminante rimane lì fintanto non avviene un fenomeno fisico, ossia un dilavaggio operato vuoi dalle acque meteoriche, vuoi dalle acque della falda stessa, il quale discioglie il cromo e lo trascina in falda.

Tale modello consente di comprendere perché il fenomeno è legato alle oscillazioni della falda, che in questa zona è a pelo libero ed indifferenziata, e quindi risente direttamente e velocemente dei fenomeni di ricarica, cioè degli afflussi. Così quando piove la falda tende ad innalzarsi per l'afflusso diretto delle acque meteoriche [chiariranno poi i periti che la principale fonte di ricarica della falda, in questa zona, è la dispersione dal fiume Brenta]; durante i periodi di siccità la falda invece tende a rimanere più bassa topograficamente; se il sottosuolo è inquinato, saturo, quando la falda si innalza e va a lambire la zona inquinata può portare in soluzione l'inquinante, nel caso di specie il Cr^{6+} , e trasportarlo verso valle, con l'andamento perpendicolare alle isofreatiche prima descritto. Non v'è contemporaneità fra tali eventi, però: poichè la falda ha una sua velocità e una sua direzione, nei pozzi di controllo il picco di inquinamento arriva in tempi differenti, legati alla velocità locale della falda.

Circa le caratteristiche di permeabilità del suolo nella zona interessata dalla contaminazione il teste ha ricordato che "generalmente ... i suoli sono molto poveri di materiali fini. Infatti la Regione l'ha individuato come zona vulnerabile, intesa come area dove l'acquifero sotterraneo è vulnerabile all'infiltrazione di tutto ciò che accade, agli eventi che succedono sulla superficie, zona vulnerabile perché il materiale di cui è costituito il sottosuolo è materiale grossolano, prevalentemente ghiaie e sabbie fini, cioè materiale che si lascia permeare dalle acque, e decorticata quella parte superficiale che non supera il metro di spessore, il resto è assolutamente permeabile, facilissimamente permeabile alle acque meteoriche".

La potenza del materasso che costituisce l'acquifero, dal substrato pre-quaternario all'insaturo superficiale, è pari a "350 – 400 metri di spessore nella parte più a nord ... meno 20 – 25 metri di insaturo".

In punto rappresentatività spaziale dei piezometri il teste ha riferito che esistono dei modelli di simulazione della propagazione degli inquinanti in falda

ancora discussi in ambito scientifico, ed ha tenuto a precisare che in situazioni come quella in esame è più fedele alla realtà il monitoraggio diretto in sito, considerando i pozzi dell'area fintanto che si trovano pozzi "puliti": "è chiaro che il limite dell'inquinamento non può che passare in una zona compresa tra l'area inquinata e l'area individuata come pulita".

Fietta Luigi (ud. 27.10.04)

Il teste dichiara che la normativa sui pozzi è antichissima e che i pozzi ad uso domestico sono soggetti a semplici dichiarazioni senza alcun obbligo, né pagamento sulle concessioni. E' in corso un'operazione di classificazione, su supporto magnetico, anche se non vi è ancora una mappatura dei pozzi privati.

Per questo tipo di pozzi l'Amministrazione si limita a ricevere le denunce; m se si tratta di derivazioni ad uso industriale o simili, l'Amministrazione esegue un'istruttoria, prima di rilasciare una concessione.

Bargigli - Toniolo (ud. 20.10.04)

Il teste Bargigli, dell'Ufficio del Genio Civile di Padova, ufficio del demanio idrico derivazioni d'acqua, all'udienza del 20.10.04 ha riferito di occuparsi sin dalla metà del 2001 della gestione amministrativa del demanio idrico per la Provincia di Padova; che sono circa 60/70.000 i pozzi privati censiti o comunque segnalati nella Provincia di Padova, e che tale dato è abbastanza attendibile in virtù dell'obbligo di denuncia da parte del privato. Solo l'acqua piovana non è dello Stato. Ha inoltre riferito che i pozzi di uso diverso dal domestico sono 5 o 6 mila circa.

Il teste Toniolo, dipendente del Genio Civile, ha precisato che già il Testo Unico sulle acque pubbliche del 1933 stabiliva che chi esegue un pozzo ha l'obbligo di denuncia presso il Genio Civile. Adesso tutta la materia è trasferita alla competenza regionale e la normativa prevede che chiunque può fare un pozzo da falda per uso domestico liberamente e gratuitamente, salvo l'obbligo di denuncia (che spesso non viene ottemperato).

Sforzi Maurizio (ud. 29.9.04)

Il teste Sforzi Maurizio, Direttore del Servizio Igiene Sanità Pubblica ASL di Bassano, ha riferito che il suo servizio ha competenza sulle acque dell'acquedotto pubblico. Se, invece, il privato, pur essendo allacciato alla fognatura comunale, richiede degli accertamenti sull'acqua del suo pozzo, l'indagine è economicamente a suo carico ed ha diritto a conoscere i risultati dell'analisi. Ciò è quanto è avvenuto nel marzo 2002 per la famiglia Milani residente in via Campagnari 3 di Tezze sul Brenta, allarmata dalle notizie apparse sulla stampa a seguito degli accertamenti ARPAV.

L'intervento del Servizio Igiene Sanità Pubblica ASL di Bassano è consistito nell'accertarsi delle condizioni di salute di tutti coloro che avevano utilizzato quell'acqua.

La casa dei Milani era stata occupata, prima del dicembre del 2002, dalla famiglia Idiometri: l'ARPAV ha contattato i medici curanti di entrambi i nuclei familiari e non sono emerse, nelle due famiglie, patologie collegabili all'ingestione di Cr ⁶⁺.

Il Servizio continua a tenere sotto osservazione la situazione.

Sostero Daniela (ud. 27.10.04)

Funzionario di Brenta Servizi S.p.A., società per azioni a capitale interamente pubblico costituita il 18 maggio 2001 dai 21 comuni del bassanese (fra i quali quello di Tezze sul Brenta) che si occupa del ciclo idrico integrato e della gestione rifiuti, ha riferito che a partire dal 2001, anno della sua costituzione, Brenta Servizi rilevava la presenza costante di metalli nei fanghi dell'impianto di depurazione di Tezze sul Brenta, al quale afferiscono anche gli scarichi della Galvanica PM. Si decideva, perciò, d'indagare sulle ditte allacciate, iniziando con dei prelievi istantanei, non presso le ditte, ma nel punto di confluenza tra le ditte e la rete fognaria. In occasione di uno di questi prelievi si è constatato che l'acqua presentava un elevato tenore di cromo, di nichel e di ferro: il refluo proveniva dalla Galvanica PM. Il campionamento risale al maggio 2001; si tratta

di un campione unico, istantaneo, non attinto dal pozzetto fiscale³⁷; non è stato successivamente ripetuto.

La teste ha precisato che Brenta Servizi nasce dalla trasformazione in SpA del Consorzio Gestione Risorse Idriche Vicenza 5, derivato dalla fusione di sei consorzi di fognatura e due consorzi di acquedotto: uno di questi era il Consorzio Fognatura Bassanese Sud, con sede a Tezze.

La ditta in questione, autorizzata allo scarico sin dal 27 maggio 1986 dal comune di Tezze sul Brenta con atto prot. n° 5935, era allacciata a quel Consorzio; il subentro a nome della ditta industria Galvanica PM, legale rappresentante signor Paolo Zampierin è stato autorizzato con provvedimento n.° 8015 del 14 settembre 1995 del sindaco di Tezze; quando l'utenza è passata al Consorzio Vicenza 5 la competenza al rilascio dell'autorizzazione è passata al Presidente del Consorzio, che l'ha rinnovata in data 20 dicembre 2001 (prot. n.° 4705), e revocata nel gennaio 2004, a seguito della comunicazione della cessazione della ditta.

Nel 2002 è stato riscontrato uno stabellamento del pH alla Galvanica PM.

In precedenza, almeno dal '95 (anno in cui ha preso servizio la teste), il Consorzio che ha preceduto Brenta Servizi non aveva rilevato problemi agli scarichi. I controlli, all'epoca, erano molto meno frequenti di quelli attuali e non pianificati [l'obbligo della calendarizzazione è stato dettato con il D. Lgs. 152]

Toso Mario (ud. 20.04.05)

Consigliere Comunale a Tezze Sul Brenta nel 2000, ha riferito che negli anni 1979 – 1980, passeggiando dietro al cimitero di Stroppari, a sud della Tricom, notò a ridosso del muro perimetrale, in corrispondenza dell'area del successivo ampliamento, dell'acqua stagnante e della melma verdastra che si infiltrava sotto "la mura". Seguì una canaletta che saliva i campi, dove sono sorti un campo sportivo ed una fabbrica di ceramica, e confluiva nella Roggia Brotta, nella quale vide lo scarico in atto in corrispondenza della Tricom.

Gli interventi edilizi, cioè la realizzazione della fabbrica di ceramiche dove c'era un primo ristagno e l'ampliamento del cimitero di Stroppari sull'altro ristagno,

³⁷ non utilizzabile, ma utile

sono stati compiuti durante l'amministrazione di Rocco Battistella, e non ricorda se tale Amministrazione abbia mai fatto alcuna indagine sul campetto di calcio, né presso la Ceramica Apollo

LE DICHIARAZIONI DEI FUNZIONARI APAT

Gianfranco Mascazzini

Il dr. Gianfranco Mascazzini, Direttore Generale della Sezione "Qualità della Vita" del Ministero dell'Ambiente; ha chiesto all'APAT (Agenzia del Ministero dell'Ambiente) di determinare e quantificare l'eventuale danno ambientale e alla salute. La relazione definitiva del 16.12.03, curata principalmente dall'arch. Franco Bagli, funzionario APAT, è stata trasmessa all'Avvocatura dello Stato. La relazione aggiornata al 9.11.04 dell'Agenzia Regionale (ARPAV Veneto) è stata trasmessa ad APAT (teste Franco Bagli), che ha redatto note integrative della relazione trasmessa con la missiva 16 dicembre 2003.

La relazione riproduce le informazioni e i parametri tecnici ai quali la Pubblica Amministrazione ha fatto riferimento per la valutazione del danno ed è, in questi termini, utilizzabile, in quanto fatta propria dal teste (cfr. ordinanza dibattimentale di data 11.11.04). La sola correzione da fare, ha precisato in udienza il dr. Mascazzini, andrebbe riferita all'estensione del fenomeno: 6 Km² quale dato di base della missiva - relazione 16 dicembre 2003; 12 Km² per quanto risulta dalla relazione di aggiornamento dell'Agenzia Regionale di data 9.11.04.

Franco Bagli

L'arch. Franco Bagli, del Ministero dell'Ambiente, è coautore dello scritto dal titolo "Valutazione del danno ambientale" a cura di Franco Bagli ed Emanuela Rasicci del novembre 2003; inoltre ha coordinato in APAT l'attività multidisciplinare che ha raccolto, analizzato e valutato i dati (provenienti da A.R.P.A. Veneto, Istituto Superiore di Sanità e da ricerche scientifiche bibliografiche) e l'ha sintetizzata nella relazione anzidetta (udienza dell'11.11.04).

Hanno partecipato ai lavori del gruppo l'ing. Giuseppe Di Marco, del Settore Studi e Valutazioni di A.P.A.T., che ha dato indirizzo e coordinamento ai gruppi di lavoro che hanno prodotto sia il documento del novembre 2003 sia il successivo di data 9.11.2004 (udienza del 3.12.04), la dott.ssa Stefania Tonin, Consulente di APAT (Roma) in servizio nel Veneto (udienza 3.12.04), il dottor Loris Toniato, Dirigente Servizio Rischio Industriale Bonifiche ARPAV (udienza del 3.12.04).

La parte della relazione che non conteneva valutazioni tecniche è stata acquisita in *limine litis*; all'udienza dell'11.11.04 è stata acquisita la missiva di data 16 dicembre 2003, prot. 10183, contenente i dati finali estrapolati sulla base delle informazioni e degli elementi tecnici contenuti nella parte narrativa del documento ammesso.

Il dottor Bagli ed i consulenti di parte dell'Avvocatura dello Stato Di Marco, Tonin e Toniato hanno illustrato le analisi eseguite dal Ministero, principalmente tramite l'APAT, per determinare degli indicatori economici che permettano di quantificare il danno ambientale che questo evento ha causato.

Nell'impossibilità di una valutazione economica analitica di tutte le componenti del danno (a parte quella, pacifica, del costo degli investimenti per ridare l'acqua potabile alle case, pari a 3.273.362 € al 2003), si è fatto ricorso ai criteri equitativi di cui al comma 6 dell'articolo 18 della legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente: illecito profitto conseguito dal trasgressore, costi di ripristino, gravità della colpa.

I°. Profitto illecito conseguito dal trasgressore.

Volendosi stimare il profitto maturato durante il periodo dell'illecita attività del trasgressore, quel periodo è stato determinato, sulla base del decreto di citazione a giudizio (quello originario), nei 19 mesi da giugno 2001 al 31 dicembre 2002.

Non essendo disponibili, al momento della stesura della relazione, i bilanci dell'azienda il parametro del profitto illecito è stato valutato in due diverse prospettive, quella del guadagno e quella del risparmio, fra loro alternative:

I°a) il guadagno ottenuto dal supposto responsabile durante l'attività che non doveva essere eseguita perché v'era un illecito in corso d'esecuzione. Per ricostruirlo plausibilmente si sono assunti i dati ISTAT, riferiti al 1997, del valore

aggiunto per addetto³⁸ nel settore di provenienza nella regione Veneto, aggiornandoli al periodo di riferimento e moltiplicandoli per gli addetti che l'azienda aveva. Il calcolo virtuale ammonta a 953.975,92 euro.

l°b) il risparmio del denaro non speso per opere e/o provvedimenti tecnico-impiantistici che avrebbero potuto evitare la compromissione ambientale, oltre che per i corsi di formazione del personale necessari laddove gli impianti fossero stati puntualmente installati. La determinazione del risparmio sui costi per produrre in modo eco sostenibile muove dal calcolo dei mancati investimenti ed è calata sulla concreta realtà aziendale, essendo basata sui dati trasmessi da ARPAV. A proposito delle vasche (la spesa mancata più cospicua) il dottor Bizzotto aveva riferito (non che le vasche non erano a tenuta, salvo la vasca di raccolta di acque di prima pioggia, ma comunque) che "circa la metà delle 43 presenti risulta deteriorate o da sostituire" Si è così giunti alla somma di 297.600 euro, che, aggiornati all'anno 2002, portano la stima a 309.467,40 euro.

Toniato Loris

L'Ufficio del dr. Toniato ha seguito la parte delle spese di manutenzione non eseguite, gli interventi tecnici malfatti o mal realizzati (vasche, contro-vasche, linea di adduzione reflui, linee interne, bacini, vasca acque di prima pioggia, magazzino, materie prime etc). Tra tutte le spese le contro-vasche sono la voce più importante dal punto di vista economico, per 129 mila euro: sarebbero state tutte da installare. Si tratta in sostanza di misure di carattere preventivo per far fronte comunque ai rischi derivati dalle perdite delle vasche

Questa cifra è sottostimata perché non era possibile un calcolo presuntivo realistico dei costi delle eventuali spese di manutenzione, che in quegli anni sarebbero state doverose.

Tonin Stefania

³⁸ si tratta, è stato chiarito, di un dato che fa riferimento al valore economico prodotto, inteso come contributo che il dipendente dà all'utile prodotto dall'azienda prescindendo da costi/perdite ecc.

Successivamente la dottoressa Tonin, avendo la disponibilità degli ulteriori dati ricavati dai bilanci della società Industria Galvanica PM S.r.l., ha calcolato il profitto conseguito dall'azienda dell'imputato nel periodo temporale dell'illecito sulla base dei dati dei bilanci depositati, nonché i costi di ripristino.

Per la quantificazione del profitto illecito dell'imputato (supra, I°c) i bilanci di riferimento sono quelli dal 1995 al 2002, però sono stati utilizzati quelli fino al 2001. Nella lettura dei bilanci si fa riferimento al margine operativo lordo, che tiene conto solo della gestione caratteristica dell'azienda depurando dall'insieme dei dati di un bilancio, quelli che sono indicatori della reale produttività. Si valutano il valore della produzione e i costi di produzione: ricavi di vendita, costi sostenuti dell'azienda per produrre, costo del personale che ha partecipato alla produzione. Facendo la differenza tra il valore della produzione ed i costi di produzione si ottiene l'indicatore denominato "margine operativo lordo", che viene scelto come indicatore del profitto. Partendo dal 1995 (l'anno in cui Paolo Zampierin subentra nel ramo di attività della Galvanica già Tricom, ed in cui è stato anche autorizzato allo scarico) fino al 2001 (perché poi nel 2002 il margine operativo lordo era negativo, e quindi non è entrato nel calcolo), in totale il margine operativo lordo del periodo di riferimento ammonta a 914.302.711 lire, corrispondenti a 472 mila euro circa; detta somma è stata rivalutata attualizzando i valori al novembre del 2004, e si è ottenuto un valore di circa 540.000 euro ("margine operativo lordo totale rivalutato"). In altri termini, considerando il profitto illecito del trasgressore come l'altra faccia del danno ambientale, il consumo di ambiente illecito, o che comunque ha avuto una ripercussione negativa sull'ambiente, ha portato a produrre una ricchezza che ha questo valore.

Costi di ripristino (supra, II°).

Ciò significa stimare l'ammontare delle somme necessarie per riportare la risorsa nello stato in cui si trovava prima dell'illecito. Va ricordato che l'obiettivo di una restitutio ad integrum della risorsa ambientale può non essere conseguibile con il solo mezzo della bonifica, la quale garantisce solo il livello di qualità ambientale e non la restituzione della risorsa com'era prima del fatto illecito. Il possibile divario tra scopo e mezzo si riflette anche sui costi.

In questo caso l'illecito ha interessato una porzione di territorio estremamente vasta, determinata inizialmente (con i dati di ARPA Veneto aggiornati al

settembre – ottobre 2003) in 6 Km². E' su questa estensione della contaminazione che si basa la relazione APAT del novembre 2003.

Per valutare i costi del ripristino si sono prese a riferimento tre tipologie di costo. Due di queste sono costi certi ed oggettivi.

Il primo è il costo della bonifica della Roggia Brotta. La Regione subito stanziato 750 mila euro, portati poi a 1.250.000, per gli interventi di bonifica di emergenza, che essenzialmente sono consistiti nella bonifica della Roggia Brotta. Si tratta comunque di una cifra sottostimata rispetto al costo che attualmente la Regione sta sostenendo per la caratterizzazione di tutto il sito industriale.

Il secondo è il costo per sostituire una parte delle funzioni che la falda interessata assicurava come uso pubblico, quello dell'uso potabile da parte di molte famiglie. Il Comune ha dovuto in primo luogo fare degli interventi sull'estensione dell'acquedotto comunale (per eseguire i quali fu stanziata la somma di 3.273.362 euro).

Il terzo non è un costo sostenuto con una corrispondente diminuzione patrimoniale, ma un indicatore che descrive la gravità del danno con alcuni parametri economici; perciò è sottostimato. Si tratta della possibilità di disinquinare la falda.

Nel 70% di questi casi di inquinamento la comunità tecnico - scientifica utilizza la soluzione tecnica del "Pump and Threat", che consiste essenzialmente nel creare una barriera idraulica, con pozzi appositamente terebrati sul fronte del pennacchio della falda contaminata, dai quali l'acqua viene pompata, messa a depurazione e poi reimpressa in falda una volta trattata. La difficoltà è ipotizzare l'applicazione di un sistema generalmente usato per la bonifica della falda in casi di inquinamento contenuto entro ambiti territoriali più circoscritti, in un caso in cui già l'estensione inizialmente determinata di 6 Km² era una enormità.

In presenza di un danno così esteso era necessario formulare un parametro economico equitativo, cioè il costo, ma anche non anticipare il lavoro - prima di tutto di caratterizzazione - necessariamente preliminare alla scelta dell'intervento tecnico più appropriato. In sostanza si è fatta una valutazione di quanto sarebbe costato usare un modello corrente di bonifica, *ammesso che fosse possibile applicarla ad un sistema così estremamente vasto ed inquinato*, allo scopo di dare un parametro che desse un'idea della dimensione economica del problema.

Nella costruzione di questo modello teorico – proprio perché tale - non si è tenuto conto né dei dati di contaminazione della falda rilevati da ARPAV, né del dato medio di contaminazione, né dell'effetto auto-depurativo della falda: questi e tutti gli altri dati rilevati nel caso specifico di Tezze non erano, in quella fase, rilevanti. Il problema era avere un dato di letteratura che portasse un valore economico medio per un intervento di pump and threat su metalli pesanti già attuato, in cui fossero previsti tutti i costi per l'intervento. Naturalmente è un valore teorico, perché nel momento in cui si dovesse fare una stima diretta del costo reale di depurazione, si dovrebbe fare la caratterizzazione e un progetto esecutivo di ripristino, che preveda ad esempio la quantità di pozzi da mettere in opera.

La quantità stimata di acqua di falda contaminata era pari a 11.350.000 m³ nel 2003; il costo unitario medio (riferito ad interventi simili fatti dall'EPA nel 2000), era pari a 14 euro al m³; il costo totale quindi è 158.900.000 euro per 6 Km².

Va detto che quei 14 euro non sono assolutamente il risultato di una valutazione teorica. Si tratta di un dato preso da una situazione fortemente analoga in America; tra l'altro la parte maggiore del costo sono, essenzialmente, i costi di investimento.

Le analisi hanno riguardato anche delle forme di vita, dei microrganismi (crostacei) presenti in quel tipo di ambiente e specificamente in quell'area del Brenta (pg. 24 relazione cit.). Trattasi di una specie protetta e che permette la biodiversità, attivando un metabolismo (ben conosciuto nella letteratura scientifica) che scompone e ricompone le sostanze elementari presenti sia nel terreno sia nella falda, e così contribuisce all'auto-depurazione della falda. Il cromo è tossico per i microrganismi in parola. La presenza di cromo, pertanto, mette a rischio le capacità auto-depurative della falda.

LA TESTIMONIANZA DI FORMENTON WALTER (ud. 20.10.04)

Il dr. Walter Formenton, chimico e professore – per quanto si legge nell'intestazione di antichi documenti a sua firma, presenti in atti (rinvenuti tra la documentazione custodita presso il Comune di Tezze relativa allo stabilimento

industriale oggetto del presente processo: f. 130 e allegati), ha riferito di essere stato consulente di TRICOM dal 1975-76 al 1988 per il controllo mensile degli scarichi, essendo titolare di un laboratorio di analisi chimiche. Ha riferito, inoltre, che nel 1988 avrebbe ceduto il proprio laboratorio di analisi (Ecochimica S.a.S.) ad ECOVENETA ed avrebbe perso i contatti con i clienti, compresa la TRICOM.

Va detto subito che l'indicazione del tempo in cui sono cessati i rapporti di consulenza del teste con Tricom è smentita dagli atti processuali, dai quali è emerso – anche grazie alle domande della difesa – che dal 1986 il teste aveva l'incarico di direttore tecnico responsabile per il deposito e la gestione cianuri Tricom, e che il patentino lo aveva Zampierin; che la dichiarazione di rischio di incidenti rilevanti elaborata nel 1993 da Tricom ha la firma del dottor Formenton, come anche la missiva 29.12.1993 con la quale trasmette, come la legge prevede, detta relazione alla Regione Veneto (documenti prodotti dalla difesa all'udienza del 20.10.04). Inoltre, Ecochimica S.a.S (la società di consulenza di Walter Formenton, doc. 130 del P.M., pag. 2816) non sembra affatto estranea ad Ecochem S.r.L., società riferibile al dottor Mariano Farina, CT della difesa.³⁹

E' difficile giustificare una simile svista con la considerazione del tempo intercorso tra il fatto e la sua narrazione, sia perché la Tricom non era un cliente qualsiasi (il rapporto di consulenza è durato almeno diciott'anni ed ha offerto al teste – come lui stesso ha riferito - l'opportunità di lavorare anche per il comune di Tezze, grazie al doppio ruolo di Battistella), sia perché il teste ha avuto tutto il tempo di rielaborare i propri ricordi (quale Assessore all'Ambiente della Provincia di Vicenza, ha destinato la "squadra antinquinamento" alla emergenza cromo e partecipato ad un sopralluogo alla Galvanica P.M. con l'ARPAV).

Va rilevato che la "svista" offre al teste l'obiettivo vantaggio di prendere le distanze da Tricom e da Battistella, anch'egli Assessore Provinciale a Vicenza (Caccia e Pesca), oltre che dall'imputato, il quale si avvale della consulenza di Ecochem e del CT Farina.

Per quanto precede vi sono seri dubbi sull'attendibilità del teste.

³⁹ Cfr. consulenza e dichiarazioni Farina, nelle quali è ripetutamente citata Ecochem, e carta intestata Ecochimica S.a.S., doc. cit.: la assonanza delle due denominazioni e la

Il dottor Formenton ha riferito che la TRICOM era un'azienda florida ed aveva un impianto di depurazione moderno, per l'epoca, ben strutturato e gestito accuratamente, controllato dalla società Depuracque di Mira; che oltre a ciò l'azienda voleva "tutelarsi" con un controllo "terzo"; che quando andava in TRICOM per il prelievo mensile incontrava l'addetto all'impianto di depurazione, un tale "Carlo" [Marsan]; che lo scarico non presentava mai problemi di inquinamento da metalli, ma solo qualche superamento dei solfiti, il reattivo utilizzato per la riduzione del Cr^{6+} , probabilmente dosato in eccesso "per tutelarsi che non scappasse Cr^{6+} ". Al teste è stato esibito in contestazione un suo referto analitico del 1979 che evidenzia un grave stabellamento del nichel e di altri metalli pesanti, e ciò gli ha consentito di ricordare che si trattava di un quantitativo di nichel del tutto anomalo allo scarico, giustificabile solo con l'ipotesi che fossero "scappati" dei fanghi. Va rilevato che tra i documenti prodotti dal Pubblico Ministero (documenti a f. 130 ed allegati, ed inoltre "Ricostruzione cronologica 14.8.1974 – 18.2.2002" a firma Lorenzin e Parelli, per il comune di Tezze acquisita all'udienza del 25.10.06, f. 7.100) vi sono non poche ulteriori evidenze di problemi agli scarichi, nel lungo periodo in cui il dottor Formenton era consulente "terzo" di Tricom: dieci nel 1979, due nel 1980, due nel 1981, due nel 1983, due nel 1987, una nel 1989 (altri due referti analitici favorevoli all'azienda, dello stesso anno, non esaminano i parametri cianuri e metalli!), una del 1990, due del 1993. Il primo esito analitico favorevole è del 10.12.1981, sette anni dopo l'inizio dell'attività. In quegli anni, come ben ricorda il teste, lo stabellamento era un illecito penale. Anche il proseguimento dello scarico dopo la revoca dell'autorizzazione era reato: Tricom si è vista revocare l'autorizzazione dall'Amministrazione Provinciale di Vicenza il 19.9.1979, ed ha sempre lavorato, in quegli anni, con autorizzazioni provvisorie (la prima è del 13.7.1978) che venivano rinnovate solo dopo che erano ampiamente scadute. Di tutto ciò nulla ha riferito il teste. Il dr. Formenton non ha ricordato nulla di quanto riferito nel rapporto di denuncia 12.8.1980 del N.A.S. di Padova (doc. del P.M. n. 130 pag. 2710 e ss.), nel quale i verbalizzanti riferivano che al momento del loro sopralluogo "all'esterno dell'opificio... si notava la fuoriuscita di acqua opalescente proveniente dalle canalizzazioni del reparto galvanico. Tale acqua, anziché immettersi in tre condotte principali che trasportano tutte le acque reflue

sovrapposibilità grafica del logo delle due ditte, aventi entrambe sede in una piccola città come Vicenza e lo stesso oggetto, sono indici seri di contiguità delle stesse.

al depuratore, si disperdeva nello spazio sottostante, al di sotto del quale si accertava poi una cavità della quale tuttavia non si riusciva ad appurare le dimensioni e l'ulteriore destinazione". Sembra strano che un fatto così eclatante constatato *de visu* dalla polizia giudiziaria operante durante un normale sopralluogo gli sia sfuggito per diciotto anni. Ci si attendeva che il teste ricordasse almeno che il problema era stato posto. In un altro documento del P.M. (doc. n. 130 pg. 2703), in calce alla missiva 12.5.1980 dalla Giunta Regionale Veneto al Sindaco di Tezze, con la quale si trasmettono "per gli adempimenti di competenza" le copie dei rapporti giudiziari a carico di varie ditte, fra le quali Tricom (pg. 2704), si legge una annotazione a mano: "chiedere a Formenton". Il teste non ha riferito neppure di essere stato consultato da Battistella quando il 25.9.1982 si vide arrivare, quale sindaco, la voluminosa perizia su varie aziende, tra le quali Tricom, svolta per il pretore di Bassano. Eppure nella perizia si contestava a Tricom un problema squisitamente tecnico, ossia la notevole sproporzione per eccesso tra portate di acqua emunta e volumi stimati per i reflui di processo allo scarico.

Il dottor Formenton ha riferito, poi, che Rocco Battistella, Sindaco del paese, in quegli anni lavorava in TRICOM: aveva l'ufficio vicino al reparto galvanica ed aveva contatti sia con gli addetti alla galvanica sia con gli addetti all'impianto di depurazione, "sovrintendeva in pratica tutto quel reparto lì".

Nel 1977-1978, ha riferito il teste, si constatò un inquinamento da Cr 6+ dei pozzi di Cittadella, che destò parecchia preoccupazione. Egli non fece accertamenti particolari in quel caso. Il teste ricorda come, poiché solo le aziende galvaniche hanno un quantitativo di Cr 6+ tale da poter creare un fenomeno del genere, e poichè nei pozzi della zona a sud - tra Tezze sul Brenta, Cittadella, Fontaniva - non c'erano altre aziende galvaniche, i sospetti si erano incentrati su TRICOM. "Lasciava perplessi il fatto che disponendo di un impianto di depurazione piuttosto efficiente, valido, etc., essendo il trattamento del Cr 6+ un'operazione relativamente semplice, anche non eccessivamente costosa per quanto riguarda l'impiego dei reattivi, sembrava impossibile che uno non effettuasse la depurazione e scaricasse del Cr 6+. E quindi da un lato la TRICOM era nel sospetto e dall'altro si diceva <Ha tutti gli elementi per poter non essere lei>. Del resto nel territorio a monte della TRICOM v'erano altre galvaniche, in particolare a Rosà, per cui si diceva <Chissà da dove è venuto>.

Nel 1978 il comune di Cittadella lamentò un inquinamento da metalli pesanti anche nelle acque superficiali della roggia Munara, che nasce a Rosà ed attraversa Tezze, prima di giungere a Cittadella. Preoccupato del proprio doppio ruolo, il sindaco Rocco Battistella incaricò il dottor Formenton di controllare la qualità delle acque della Roggia Munara per verificare se l'inquinamento del tratto a valle (nel comune di Cittadella) nascesse nel comune di Tezze sul Brenta ovvero ancora più a monte. Il dottor Formenton stabilì che la roggia Munara attraversava il comune di Tezze, provenendo da quello di Rosà, già inquinata da metalli pesanti e che, senza sostanziali modifiche del carico inquinante, nelle stesse condizioni entrava nel comune di Cittadella.

Il teste ha spiegato che la roggia Munara non è quella vicina alla Tricom, nella quale la ditta scaricava [roggia Brotta]; è una roggia molto più consistente a monte della TRICOM, a Nord-Ovest. Si vuol credere che la collocazione della roggia Munara a nord-ovest della TRICOM, anziché a est⁴⁰, lungo la Valsugana, sullo stesso asse ma a chilometri di distanza, sia stata la momentanea svista di un teste che conosce quel territorio, per avervi lavorato, da oltre trent'anni. Solo se davvero la roggia Munara provenisse da nord-ovest rispetto alla TRICOM, avrebbe potuto all'epoca (1978) intercettarne gli scarichi, attirando sospetti sulla ditta.

Vero è, invece, che la provenienza nord-sud di roggia Munara, proveniente da Rosà, associata alla osservazione del carico inquinante ed alla conoscenza dei luoghi (cfr. carta geografica e planimetrie dell'"operazione mimosa"), poteva condurre alla ditta di Sartori Amilcare a Rosà (lambita da roggia Munara), ditta visitata ventiquattro anni dopo [!] dalla Polizia Giudiziaria durante "l'operazione mimosa" dell'8.3.2002.

Certo è che valorizzando la provenienza nord-sud della roggia Munara, ma non la direttrice, il dottor Formenton ha contribuito di fatto ad allontanare da TRICOM ogni motivo di preoccupazione, pagato dal comune di Tezze il cui sindaco era Rocco Battistella, direttore del reparto galvanica della TRICOM.

In quegli anni il teste incontrò il signor Zampierin una volta o due per motivi amministrativi; per quanto gli risulta l'imputato fu amministratore delegato o comunque responsabile dell'azienda, almeno per qualche anno. Poi Zampierin passò ad altro, che il teste non ricorda. Peccato che il dottor Formenton non

ricordi che nel 1986 aveva anche l'incarico di direttore tecnico responsabile per il deposito e la gestione cianuri TRICOM, e che il patentino lo aveva Zampierin.

Durante il sopralluogo al quale ha partecipato con l'ARPAV dopo che era emersa l'emergenza cromo, il teste ha rilevato che la situazione di 30 anni prima era completamente cambiata: l'impianto di depurazione era in condizioni "un po' fatiscenti"; nel resto della struttura si vedeva una situazione piuttosto degradata.

LE TESTIMONIANZE DEI COMUNI DANNEGGIATI

Facco Lucio

Sindaco di Cittadella dal 1988 al 2002, alla domanda su quali siano state le zone interessate maggiormente dalla contaminazione dei pozzi ha risposto che erano le zone erano a nord di Cittadella, al confine con il Comune di Tezze, ed a sud-ovest con il Comune di Fontaniva.

Campagnolo Pio Luigino

Assessore all'ambiente del Comune di Cittadella dal maggio 2001, ha riferito che il signor Faggion Angelo, avendo fatto analizzare l'acqua del proprio pozzo ed avendo riscontrato un'anomala presenza di Cr ⁶⁺, allertò il Comune, che il 19 luglio 2001 interessò l'ARPAV.

Il 20 agosto l'ARPAV comunicava che in effetti la falda sotto via Postumia di Ponente risultava inquinata da Cr ⁶⁺; il Comune, il 7 settembre, chiedeva all'ARPAV ulteriori analisi in pozzi vicini; il 10 settembre, avuti i dati delle analisi dell'ARPAV, il Comune informò la popolazione interessata dall'inquinamento, facendo affiggere avvisi con cui la invitava a non utilizzare l'acqua dei pozzi per scopi potabili. Sono seguite varie ordinanze che inibivano l'utilizzo dell'acqua attinta dalla falda, seguendo lo sviluppo sul territorio del constatato inquinamento.

Il 24 ottobre 2001 il Comune di Cittadella chiedeva al consorzio Alta Servizi, l'attuale SeTA S.p.A. (società per i Servizi Territorio Ambiente con sede a Vigonza;

⁴⁰ dove, esattamente, la colloca il teste Lorenzin (ud. 27.10.2004, pg. 37 stenot.)

ha la gestione degli acquedotti pubblici dei Comuni interessati), di eseguire i lavori di ampliamento della rete dell'acquedotto. L'ampliamento, eseguito subito dopo, interessò anche le zone colpite dall'inquinamento, tra cui via Battistei, via Pani, via Ponte Groppo, via Campagna Tron, via Postumia di Ponente e via Casaretta.

Bertoncello Luciana (ud. 20.10.04)

Sindaco di Fontaniva dal 1995 al 2004, ha riferito che fu il Comune di Cittadella ad informare il suo Ufficio dell'inquinamento da cromo di un pozzo prossimo al confine tra i due Comuni, nella zona di via Valiera - via Casoni.

Benchè dai primi accertamenti dell'ULSS la contaminazione da Cr ⁶⁺, nei pozzi di quell'area, fosse risultata inferiore alla soglia prevista dalla normativa per l'inibizione dell'uso del pozzo, si è ritenuto comunque opportuno invitare la cittadinanza a non utilizzare l'acqua. Successivamente, continuando il monitoraggio del territorio comunale con l'Arpav, fu trovato in un pozzo privato (di Vettori Domenico) Cr ⁶⁺ che superava il limite previsto dalla normativa. Il Sindaco, allora, emise un'ordinanza che vietava l'utilizzo dell'acqua per uso potabile, ordinanza poi revocata perché l'acqua sembrava potabile, e nuovamente emessa quando l'acqua era, alle analisi, non potabile.

Interrogata sugli impegni di spesa assunti dal comune di Fontaniva a causa di questa vicenda, la teste ha riferito delle spese per le analisi, dovute parte all'ARPAV parte a una ditta privata (la Chelab di Castelfranco); delle spese per l'urgente allestimento di fontane pubbliche allacciate all'acquedotto, per dar modo ai cittadini di rifornirsi di acqua potabile; delle spese per estendere la rete acquedottistica nella parte nord del territorio comunale, prima sprovvista di acquedotto. Poiché la ingente somma impegnata era insostenibile sia dai singoli Comuni, sia da SeTA, che è consorzio di Comuni, l'onere è stato ripartito tra Comune, SeTA⁴¹ e Regione.

Lorenzin Matteo (ud. 27.10.2004)

⁴¹ Società per i Servizi Territorio Ambiente s.p.A., che ha la gestione degli acquedotti pubblici dei Comuni associati.

Il teste Lorenzin, dal 1988 alle dipendenze del comune di Tezze, e dal 1995 all'ufficio Ecologia (del quale è l'unico componente) è coautore del documento dal titolo "Ricostruzione cronologica 14.8.1974 – 18.2.2002" a firma Lorenzin e Parelli, redatta per il comune di Tezze (acquisita all'udienza del 25.10.06, f. 7.100), documento che ha redatto consultando gli atti d'ufficio a partire dal 1974.

Per quanto gli risulta la Galvanica PM (prima denominata Tricom: l'insediamento produttivo è sempre stato il medesimo) era l'unica azienda galvanica insediata nel comune di Tezze.

Il teste ricorda che quando Rocco Battistella era sindaco lo cercava in Tricom, dove lavorava, se v'era necessità di sottoporgli qualche atto.

Nel comune di Tezze quasi tutte le abitazioni sono servite dall'acquedotto; i pozzi per uso domestico denunciati sono una trentina. Fra questi non era compreso il pozzo Milani

Il 30.1.2002 è pervenuta anche al comune di Tezze (come a quelli di Fontaniva e Cittadella) la prima comunicazione dell'ARPAV circa l'inquinamento da Cr 6+ nelle acque sotterranee del cittadellese. L'8.2.2002 il teste ha partecipato, con gli ispettori Arpav, al sopralluogo presso la Galvanica PM. Si trattava del primo sopralluogo del suo Ufficio perché, non essendo mai stata segnalata da nessuno la situazione gravemente carente riscontrata a posteriori, non v'era mai stato motivo per farne.

LE TESTIMONIANZE INTRODOTTE DALLA DIFESA

Menon Giampietro (ud. 3.12.04)

Amministratore di SOVECO, società di consulenza in materia di trattamento reflui, ha lavorato sia per la Galvanica PM, sia, in precedenza, per TRICOM.

Il teste ha riferito che in Galvanica PM il controllo settimanale, mediante prelievi a sorpresa, evidenziava una sostanziale regolarità. Qualche volta è stato verificato il superamento di pH per un eccesso nel dosaggio della soda; un paio di volte c'è stato anche uno stabellamento per il nichel dovuto ad un trascinamento di fanghi dall'impianto di depurazione alla canaletta.

In precedenza la Tricom aveva registrato più stabellamenti rispetto alla Galvanica PM, nel rapporto di 5 a 2.

Se c'era un cliente ossessionato dal cromo, questi era Zampierin, al quale il teste indicava la formula per la soluzione del cromo. Zampierin, infatti, periodicamente controllava l'efficacia del trattamento e, nel 99% dei casi, la sua conduzione dell'impianto si dimostrava corretta.

Gli esiti analitici emersi successivamente al sopralluogo dell'8 marzo hanno sorpreso il teste.

Secondo il teste, che ha una conoscenza storica degli impianti della P.M., eventuali veicolazioni non erano sicuramente attribuibili all'impianto di depurazione; gli impianti produttivi erano gli stessi prima usati da Tricom.

Nulla ha detto il teste a proposito degli impianti produttivi già Tricom e della loro conduzione.

L'impianto di depurazione non ha avuto, dall'87 ad oggi, variazioni sostanziali, sempre prevedendo un trattamento di cromati, una successiva alcalinizzazione, sedimentazione e correzione di pH, e l'uscita.

Durante Roberto (udienza del 3.12.04)

Professionista nella intermediazione dei rifiuti, ha seguito lo smaltimento di quelli della Galvanica PM, ossia fanghi da trattamento acqua, dal '96 alla chiusura. Il teste trattava con il signor Zampierin.

Un'azienda specializzata andava a ritirare i fanghi usciti dalla filtropressa, provvedendo al cambio del cassone a tenuta stagna nel quale venivano accumulati. Abitualmente i rifiuti erano destinati ad una discarica di seconda categoria di tipo b, individuata sulla base dell'esito delle analisi di classificazione di un campione dei fanghi.

Alla domanda se le analisi dei fanghi smaltiti avevano mai denotato la cessione di Cr 6+ ha risposto negativamente, osservando che una discarica di tipo 2b non avrebbe potuto ritirare un simile rifiuto

La quantità dei rifiuti era costante; è aumentata solo verso la fine, quando Zampierin chiese di smaltire del "materiale da piazzale". Tale materiale,

classificato tossico-nocivo alle analisi precedenti il ritiro, è stato portato in un centro di stoccaggio.

Bordignon Michele (ud. 3.12.04)

Già dipendente di PM Galvanica dal settembre 1999 ("magazzino e un po' depurazione"), presente all'ispezione dell'8.3.02, ha ammesso di avere "inavvertitamente" messo in funzione la pompa sommersa quel giorno, escludendo di aver mai saputo, prima, della esistenza della pompa ...

Pellanda Giambortolo (ud. 20.04.05)

Metalmeccanico, dal 1982 dipendente di TRICOM e poi di Galvanica P.M.; lavorava in pulitura.

Ha riferito che quando lavorava in Tricom il lavaggio semestrale dei sacchi di nichel avveniva sul piazzale esterno a nord dell'azienda, "dove c'è la muretta .. su un angolo dove c'era il rubinetto, vicino alla cabina dell'ENEL"; la manutenzione consisteva nel prendere i cesti coperti da un sacco bianco di tela, che conteneva il nichel, levare il sacco, rovesciarlo e lavarlo. Le acque di lavaggio finivano in un vicino tombino, nel quale confluivano gli scarichi delle acque meteoriche del piazzale. Rocco Battistella, che "ai tempi della Tricom" era il capo del reparto cromatura, il suo referente diretto, conosceva bene il lavoro del lavaggio dei sacchi, in quanto era lui che impartiva l'ordine.

In Galvanica P.M., invece, il lavaggio periodico dei sacchi di nichel avveniva entro vasche apposite, ed i reflui liquidi andavano alla depurazione.

Le riparazioni del rivestimento plastico interno delle vasche di cromatura si facevano, sempre, quando la perdita si manifestava, ossia si vedeva, sotto la vasca.

Il teste ha ricordato che il terreno di scavo delle fondamenta dello stabilimento della adiacente ditta Origine presentava strati di tutti i colori (giallo, celeste, verde) fino alla profondità di circa due metri e mezzo, forse anche di più.

Stocco Giampietro (ud. 20.4.05)

E' stato dal 1972 al 1992 dipendente TRICOM, quale responsabile tecnico; era progettista dei prodotti e responsabile della manutenzione ordinaria e straordinaria di tutta l'azienda.

Mentre il teste lavorava alla Tricom Paolo Zampierin dapprima si occupava dell'ufficio acquisti e poi aveva incarichi in altre ditte del gruppo Tricom.

Erano due le persone incaricate della manutenzione e gestione della cromatura, Battistella e Marsan Silvio, chiamato Carlo; il primo era "la mente" e il secondo era "il braccio": si occupava della parte idraulica e dei fluidi, di quello che veniva messo nelle vasche e della riparazione delle vasche.

Il teste ha ricordato che in Tricom si sono verificati due o tre incidenti, intesi come rotture con "grosse perdite" dalle vasche che contenevano nichel o Cr 6+, il cui contenuto di circa 25.000 l finiva "quasi" tutto nel terreno e dal terreno, seguendo la pendenza, nei pozzetti delle acque piovane. Uno di questi spandimenti è arrivato fino al terreno ad ovest del piazzale nord della Galvanica, dove in seguito è stata costruita la ditta Origine, nel 1980-1982.

Stocco ha ricordato, ancora, che sul pavimento in cemento c'erano sempre liquidi (cromo o Nichel) di spandimento dalle vasche dei concentrati, sotto le quali "era sempre bagnato, era sempre sporco", anche dopo che la Tricom ha collegato l'impianto di depurazione alle fognature

Le vasche dei concentrati hanno subito una manutenzione programmata una o due volte nei vent'anni in cui il teste ha lavorato in Tricom.

D'abitudine, quando ci si accorgeva che il liquido in una vasca (di cromatura o di nichelatura) era sceso di livello, e quindi che la vasca perdeva, Marsan e Battistella la svuotavano ed estraevano la controvasca interna che veniva riplasticata, sempre che la struttura in lamiera fosse ancora sufficientemente valida, altrimenti la sostituivano con una nuova.

I fanghi delle lavorazioni per anni sono stati raccolti in una vasca; poi in un grande contenitore metallico che, una volta pieno, veniva sostituito da una ditta specializzata. Il cassone si trovava all'esterno del reparto cromatura, verso nord, ma spandeva liquidi.

La vasca di decantazione dell'impianto di depurazione, originariamente in cemento grezzo, è stata rivestita con vernice antiacido intorno agli anni '80/'85, perché il cemento aveva incominciato a fessurarsi.

I sacchi contenenti nichel che, inseriti in appositi telai ed immersi nelle soluzioni, fungevano da elettrodi, dovevano essere periodicamente lavati. Il lavaggio veniva effettuato nel piazzale esterno della Galvanica, a nord, dietro la cromatura, per ordine di Battistella o di Marsan. Le acque di questi lavaggi finivano nei punti di raccolta delle acque piovane, e da lì nella Roggia Brotta.

Il teste ha ricordato anche di aver notato, di fronte alla Tricom, che una diramazione della Roggia Brotta aveva trasportato scarichi liquidi contenenti nichel e cromo dietro la recinzione della "Ceramiche Apollo", in un terreno di proprietà comunale nel quale lui stesso e Battistella avevano realizzato un campo da calcio, determinando un ristagno in un avallamento del terreno nel quale i ragazzini che si allenavano entravano per recuperare il pallone. Stocco ha informato del problema Battistella, quale sindaco, che l'ha "risolto" colmando l'avallamento con riporto di materiale inerte. Il ristagno, allora, si è spostato vicino al muro del cimitero, per quanto riferitogli in paese (cfr. teste Toso Mario). Quella zona, successivamente, è stata destinata all'ampliamento del cimitero.

Il teste è ben certo che a Rocco Battistella, in quegli anni Sindaco di Tezze, venivano riferiti gli inconvenienti ambientali ricollegabili a Tricom, che era giunta ad occupare 220 dipendenti, "un bel numero per un paesino così, c'era mezzo paese che lavorava".

Presa visione delle foto [eseguite dall'isp. Basso nella primavera 2004] allegate alla planimetria ARPAV acquisita all'udienza 11.5.04, il teste ha commentato che quella ritratta era una situazione costante dal 1975 in poi. "Quel tipo di degrado che si vede qui adesso e la poca cura del sito ci sono sempre state".

Infine, il teste Stocco ha ricordato che in quegli anni tutti [anche Zampierin] sapevano che oltre il muro perimetrale – quello che si affaccia, ora, sulla ditta L'Origine – andava a finire quello che usciva dalle vasche: "aprendo una porticina, che forse c'è ancora, che serviva per non fare tutto il giro della cromatura per andare dietro (dove c'erano dei magazzini, con del materiale che bisognava portare dentro e portare fuori)", si vedevano tre blocchi di cemento posti a scaletta, sui quali "tutti" salivano per guardare: "uno guardava e dopo

tirava le sue deduzioni, se voleva intervenire, se voleva fare faceva, se voleva mettere in allarme qualcuno, controllare le vasche..". L'affermazione del teste è coerente con la planimetria dei luoghi (dietro il reparto cromatura si apre una porta che immette in un locale ad uso magazzino; lungo la parete esterna del magazzino si nota una soluzione di continuo che corrisponde ad una porta, presumibilmente la "porticina" descritta dal teste, attraverso la quale si usciva all'esterno), ed è troppo grave e precisa per rischiare una smentita. E', perciò, estremamente plausibile, ed è certamente verificabile, con opportuni prelevamenti di campioni di terreno nella proprietà confinante

Marsan Silvio (ud. 20.10.04)

Il teste, soprannominato anche "Carlo", ha lavorato alle dipendenze di TRICOM dal 1974 al 1995 con mansioni di manutentore; ha cominciato a fare manutenzione alla galvanica dopo parecchi anni (all'ud. 27.4.04, più prudentemente, aveva detto che si occupava dell'attività manutentiva solo quando non c'era niente da fare). A volte era il signor Battistella a segnalare i guasti, a volte era l'ufficio tecnico.

Il teste ha affermato di non ricordare nessuna rottura di una vasca di cromo negli anni '80.

Ha ricordato, invece, che in TRICOM ogni anno il rivestimento interno delle vasche del cromo veniva rifatto, previo travaso del liquido in un'altra vasca. Personalmente non ha mai fatto interventi di manutenzione sulle vasche del cromo: se ne occupavano altri operai (tale Bonan, tale Pio), ormai morti.

In caso di rotture della plastica di rivestimento interno delle vasche erano gli operai che si accorgevano della fuoriuscita del liquido; perché ciò accadesse il liquido doveva avere, anche, "passato il ferro" del rivestimento esterno.

Il teste ha conosciuto Zampierin pochi mesi prima di andare in pensione, quando "è venuto giù lui là" [nel reparto cromatura]. Dopo il pensionamento, ha continuato a svolgere per la Galvanica P.M. gli stessi lavori da idraulico che faceva prima: se si rompeva qualcosa veniva chiamato a riparare.

Vero è, ha finito per ammettere il teste, che la pompa che installò su ordine di Zampierin aveva l'unico scopo di mandare acqua "buona", prelevata direttamente

dalla falda sotterranea, nel tubo che veicola i reflui depurati al pozzetto di ispezione.

La pompa, ha tenuto a precisare il teste, fu da lui collocata qualche anno dopo il pensionamento e l'aveva procurata la ditta; il tubo di collegamento era già esistente; peraltro la pompa non era attiva sempre.

Stefani Ivo (ud. 14.6.2006)

– di Tricom; dal 1980-81 al 1991; nel 1984, chiamato dal titolare Sgarbossa, suo cugino, ha seguito i lavori dell'allacciamento delle acque reflue depurate alle fognature comunali.

Ha conosciuto Paolo Zampierin negli anni 1970 – 1972; dal 1972 a metà del 1974, infatti, il teste ha lavorato alle dipendenze di Junior, poi divenuta Tricom, a Cassola (vicino a Bassano), dove l'imputato con il fratello avevano una cromatura che lavorava per la Junior.

Quando la Junior si è trasferita a Tezze sul Brenta, verso la fine del 1973, il teste ha collaborato come consulente esterno dall'ottobre a dicembre 1973; dal gennaio 1974 è stato assunto come impiegato tecnico di settimo livello e nel giugno 1974 si è dimesso per contrasti con il titolare Sgarbossa.

Nel 1980 – 1981 il teste ha ripreso la collaborazione con Tricom, quale consulente esterno per le attrezzature ed i metodi di produzione. Allora Zampierin lavorava in una filiale e non si occupava assolutamente della galvanica. Ciò fino al 1991.

In quel periodo era Rocco Battistella che si occupava della galvanica ed era responsabile della cromatura. La manutenzione era curata dal signor Marsan Carlo, che prendeva ordini da Battistella.

In Tricom il capo era Sgarbossa, detentore della maggioranza azionaria; Zampierin aveva soltanto il 7% del capitale sociale.

Cecchin Raffaele (ud. 18.10.2006)

Dal 1973 al 1980 ha lavorato in JUNIOR, poi diventata TRICOM; per un anno si è occupato del controllo materiale finito cromato, passando mattina e

pomeriggio in galvanica; Zampierin andava e veniva, era un contitolare con poche azioni; il capo era Sgarbossa.

Nel 1982 ha lavorato in TRICOM per tre mesi; poi, fino al 1990, alla Bingo Line a Limena (commercio di salotti e mobili), "gomito a gomito" con Zampierin.

Successivamente è stato capo reparto, quindi responsabile degli acquisti in TRICOM.

Non essendo a stretto contatto con l'imputato, non sa cosa facesse Zampierin prima di sostituirlo agli acquisti, non sa in che anno.

Benché "abbastanza" in amicizia con Zampierin, tanto che si vedevano anche fuori dal lavoro (pg. 13 stenot.), mai Zampierin gli ha detto di cosa concretamente si occupava in TRICOM ("perché doveva dirmelo?" pg. 14 stenot.).

In Tricom con cadenza settimanale si svolgeva una riunione serale di alcune ore dei titolari e dei capireparto; in quelle riunioni si discuteva di tutti i problemi, anche tecnici; nelle discussioni tecniche Zampierin aveva un ruolo attivo "perché era quello che di cromatura ne sapeva più di tutti", essendo l'ex titolare della Cromatura Zampierin (pg.17 stenotipico).

Alle domande sul ristagno di reflui nel campo di calcio (realizzato nel 1980, ha ricordato), il teste si è limitato a rispondere che ha fatto l'arbitro e conosce tutti i campi di calcio della zona, [ma quello] "non l'ho mai calpestato" (pg. 19 stenotipico).

Piccolotto Marisa (ud. 18.10.06)

Impiegata amministrativa in Tricom dal 1977 al 1987, ha riferito che quando lei ha cominciato a lavorare Zampierin si occupava di acquisti e poi ha cominciato ad occuparsi di un'altra ditta a Limena, per cui si recava in Tricom (solo) al mattino per raccogliere carte.

Responsabile della gestione del reparto galvanico era Battistella Rocco; al vertice aziendale c'era Sgarbossa Adriano: "quando si parlava del capo si parlava comunque del signor Sgarbossa Adriano" (pg. 123 stenotipico ud. 18.10.2006).

Bernardi Laura (ud. 18.10.06)

Ha lavorato in TRICOM da ottobre 1974 al dicembre 1980.

Per i primi quattro anni era impiegata all'ufficio acquisti e il suo superiore era Zampierin. Benchè gli acquisti fossero la mansione primaria dell'imputato, Zampierin coordinava anche altre attività imprecisate ("... non spettava a me saperle" pg. 114).

Il responsabile del reparto galvanico era Battistella: "quanto meno noi avevamo come referente lui" (pg. 115).

Responsabile dell'azienda era Sgarbossa Adriano, e Zampierin rispondeva a lui.

Martino Bruno (ud. 14.6.06)

Direttore della filiale di Bassano di una società di trasporti in container (I.S.T.) da maggio 1978, ha ricordato che la Tricom era cliente della sua azienda anche da prima del suo arrivo, e che il referente dell'ufficio acquisti - responsabile quindi anche dei fornitori di spedizioni - era il signor Zampierin, con il quale ha interagito almeno fino al 1986, o forse 1987 – 1988.

Corti Gianni (ud. 14.6.2006)

Fornitore di TRICOM dall'inizio del 1973, quando l'azienda si chiamava ancora Junior, al 1984-85; ha incontrato vari personaggi addetti agli acquisti, ma la contrattazione iniziale si svolgeva con Zampierin: trattavano il prezzo e le modalità di pagamento. In caso di difficoltà per insoluti, si rivolgeva a Zampierin, il suo referente, il quale lo dirottava "al piano di sopra da Sgarbossa". Gli affari più complessi erano trattati e definiti con Sgarbossa che, agli occhi del teste, era il padrone. Ad esempio nel 1976, quando l'azienda è entrata in amministrazione controllata (la Lombarda Tubi era forse la maggior creditrice), la trattativa per l'accettazione dell'amministrazione controllata è avvenuta con Sgarbossa. Era lui, agli occhi del teste, il padrone.

Dinale Alessandro (ud. 3.12.04)

Impiegato tecnico presso Walter Brain s.n.c. di Sandrigo, che costruisce impianti di depurazione e – con contratti di assistenza – periodicamente li controlla, ha effettuato interventi presso la Galvanica PM dal 1995 fino alla chiusura.

Il teste ha ricordato che nel febbraio 2001 la sua ditta ha provveduto al rifacimento totale delle opere elettromeccaniche ed elettrotecniche dell'impianto di depurazione, perché quelle preesistenti erano vecchie e non a norma, pur funzionando.

La Galvanica PM aveva un contratto di abbonamento per una visita mensile per il controllo elettromeccanico ed elettrico delle apparecchiature, nella media degli standard manutentivi delle altre galvaniche.

Nell'ambito di questi controlli il teste verificava la tenuta delle vasche della depurazione controllandone visivamente il livello, che in caso di perdite si abbassava.

Il teste ricorda che un paio d'anni prima della sua audizione (udienza del 3.12.04) Zampierin ha deciso, prudenzialmente, di far rivestire quelle vasche, che avevano una certa età, pur senza riscontrare un abbassamento dei livelli che facesse temere qualche perdita.

I DOCUMENTI SULLA STORIA DELL'INSEDIAMENTO: SOCIETA' & SOCI

Con i documenti depositati in copia dal PM all'udienza del 14.4.06 (pervenuti al Suo Ufficio il 16.6.03) è possibile ricostruire con accettabile precisione la storia dell'insediamento produttivo sito in Tezze sul Brenta, località Stroppari, via Baracche (con accesso da via Tre Case 67), rivelatosi la sorgente dell'inquinamento.

La storia è, infatti, essenziale, in presenza di un evento drammatico a formazione graduale.

Pur senza pretesa di esaustività (in quanto le prove dichiarative raccolte non hanno delineato tutte le figure personali alle quali i documenti che di seguito si espongono fanno cenno: ad esempio la figura di Angelo Zampierin, fratello dell'odierno imputato, compare in buona parte dei documenti che precedono la

creazione della Galvanica PM, ma al suo ruolo di operatore esperto nel settore, anche più dell'odierno imputato, hanno fatto cenno solo Sgarbossa e Battistella), va premesso che nei primi anni '70 Sgarbossa Adriano acquistò dal Comune di Tezze l'area interessata dal presente processo e realizzò la struttura edilizia (teste Negrisolò, ud. 6.2.04 pag. 71).

1968 – 1974

La ditta galvanica di Paolo Zampierin e la ditta di costruzioni meccaniche di Adriano Sgarbossa nascono, si trasformano, si trasferiscono entrambe in via Tre Case a Tezze sul Brenta, si fondono.

8/6/1967: costituzione di "TRICOM s.a.s.", di "Prisma s.a.s" e di "Junior Costruzioni Meccaniche s.a.s." di Sgarbossa Adriano; oggetto sociale di Junior Costruzioni era la fabbricazione e la commercializzazione di mobili e oggetti di arredamento.

22/10/1968: costituzione di "Laboratorio Galvanico Zampierin Angelo e Paolo s.n.c.", con sede a Romano d'Ezzelino (a pochi km da Bassano del Grappa) ed oggetto sociale la cromatura e la nichelatura di materiale ferroso in genere; soci, in parti eguali, i fratelli Zampierin Angelo e Zampierin Paolo.

26/10/1972: trasformazione del "Laboratorio Galvanico Zampierin Angelo e Paolo s.n.c." in s.a.s. (invariati capitale sociale, sede e oggetto; socio accomandatario Zampierin Paolo); cambiamento di ragione sociale, da "Laboratorio Galvanico di Zampierin Paolo e C. s.a.s." in "Cromatura Zampierin s.a.s. di Zampierin Paolo e C."; aumento del capitale sociale (da £. 100.000 a £. 9.000.000) e sua sottoscrizione sia dai precedenti soci Zampierin Paolo e Zampierin Angelo sia da nuovi soci accomandanti Sgarbossa Adriano, Sgarbossa Luigi e Geremia Alberto; ampliamento dell'oggetto sociale.

10/1/1974: trasferimento di sede della "Cromatura Zampierin s.a.s.", da Romano d'Ezzelino a Tezze sul Brenta località Stroppari. Gli immobili in cui si svolge l'attività produttiva della Cromatura Zampierin (tra gli accomandanti, Sgarbossa Adriano) confinano ad est con la Junior Costruzioni Meccaniche di Sgarbossa Adriano ed a sud con il Gruppo Tricom di Sgarbossa Adriano (sulle quali vedi infra).

1974 – 1975

Da Junior s.a.s. di Sgarbossa Adriano a Tricom S.p.a.; da Gruppo Tricom s.a.s. di Sgarbossa Adriano a Gruppo Tricom S.p.a., incorporante - fra altre - Cromatura Zampierin e Tricom s.a.s.: il consolidarsi della collaborazione fra Sgarbossa Adriano e Zampierin Paolo.

- 6/6/1974: Sgarbossa Adriano, accomandatario di "Junior Costruzioni Meccaniche s.a.s." con sede in Tezze sul Brenta, loc. Stroppari, via Baracche, inizia la trasformazione della propria s.a.s. in s.p.a. chiedendo al Presidente del Tribunale di Bassano del Grappa la nomina di un esperto per la stima del patrimonio sociale. "Junior Costruzioni Meccaniche s.a.s." diventerà, infine, "Tricom S.p.A."

- 28/6/1974: trasformazione anche del "Gruppo Tricom di Sgarbossa Adriano e C. s.a.s." in "Gruppo Tricom S.p.a.", con effetto dall'1.7.1974, ferma la sede in Tezze sul Brenta, frazione Stroppari, via Baracche. C.d.A.: Sgarbossa Adriano (socio con il 35% del capitale sociale), presidente; Mattes Helmut e Geremia Alberto, amministratori delegati.

- 29/7/1974: l'assemblea straordinaria del Gruppo Tricom s.p.a. (incorporante) delibera la fusione per incorporazione delle società "Eurotransport s.r.l.", "Edilsalpe s.r.l.", "Cromatura Zampierin s.a.s." di Zampierin Paolo (incorporande), con decorrenza 1/1/1975; la fusione è omologata dal Tribunale di Bassano del Grappa con decreto 17/2/1975 (f. 5931). Con la fusione il nuovo capitale sociale (pari alla somma dei capitali della società incorporante e delle società incorporande) spetta a ciascun socio in misura pari all'importo sottoscritto nella società alla quale sino ad allora partecipava. Dalla relazione di stima depositata il 22/7/1974 si apprende che l'area esterna (piazzale) "ha il fondo predisposto per una eventuale asfaltatura" (f. 5985).

Per quanto desumibile univocamente dalla copiosa documentazione esaminata, e riscontrato dalle prove dichiarative assunte nel dibattimento, almeno dal 1975 al 5.5.1995 Sgarbossa e Zampierin sono gli stabili comprimari dell'attività produttiva che si svolge nell'insediamento in via Tre Case di Tezze, sorto sull'area acquistata da Sgarbossa.

- 4/2/1975: l'assemblea ordinaria del "Gruppo Tricom s.p.a." nomina Sgarbossa Adriano presidente del C.d.A. e amministratore delegato, e Zampierin Paolo consigliere (ff. 5908 e 5911).

1978 – 1992

Emerge il ruolo stabile di Zampierin Paolo (con Sgarbossa Adriano) in TRICOM S.p.a. (già Junior Costruzioni Meccaniche) e nelle società controllate.

18/5/1978: il consigliere Zampierin Paolo viene nominato segretario del C.d.A.; gli vengono conferiti la responsabilità degli acquisti e l'incarico di sovrintendere alla produzione, congiuntamente a Sgarbossa o anche disgiuntamente. Sgarbossa Adriano viene confermato presidente e amministratore delegato (f. 5932).

12/1/1981: il consiglio di amministrazione (f.5985) delega al consigliere Zampierin Paolo alcuni poteri del presidente "allo scopo di non impedire la normale attività della società durante i periodi di assenza di Sgarbossa Adriano"; fra questi i poteri di ordinaria amministrazione ed i poteri di firma inerenti la gestione economica e commerciale della società.

7/7/1981: il consiglio di amministrazione della Tricom s.p.a. nomina Zampierin Paolo e Sgarbossa Adriano amministratori delegati.

21/10/1982: viene costituita "Bingo Line S.r.l." con sede in Limena (PD), avente ad oggetto il commercio di mobili, principalmente metallici, soprattutto verso la Jugoslavia; amministratori Sgarbossa Graziano e Sgarbossa Adriano.

3/4/1984: l'assemblea di Tricom s.p.a. rinnova a Zampierin la nomina e le deleghe di cui alla delibera 12/1/1981 (f. 6011), e gli conferisce la responsabilità del coordinamento tra Tricom s.p.a. e le altre società controllate, con particolare riferimento alla "Bingo Line s.r.l.", recentemente costituita.

16/12/1986: il consiglio di amministrazione di Tricom s.p.a. conferma la nomina di Zampierin Paolo e di Sgarbossa Adriano (f. 6019) quali amministratori delegati. A Zampierin vengono confermati i poteri di ordinaria amministrazione, oltre a quelli di firma di dichiarazioni e documenti finalizzati alle esportazioni e in generale alla gestione commerciale della società.

20/12/1989: il consiglio di amministrazione di "Tricom s.p.a." conferma Zampierin Paolo amministratore delegato con poteri di ordinaria amministrazione; presidente del C.d.A. è ancora Sgarbossa Adriano (ff. 6022, 6028, 6029).

1992 – 1997

Tricom s.p.a. si svuota e fallisce; l'attività galvanica incorporata in Gruppo Tricom s.p.a. viene rilevata (con un affitto d'azienda e, poi, con l'acquisto del ramo d'azienda) dalla neo-costituita Industria Galvanica PM.

9/7/1992: costituzione della "Industria Galvanica P.M." s.r.l., con sede in Tezze sul Brenta in via Tre Case, 67; soci ZAMPIERIN Paolo (di volta in volta, nel corso degli anni, amministratore unico o amministratore delegato); la moglie Vettorazzo Marisa; Barni Marzio. Questi sarà anche consigliere di amministrazione, dal 25.3.1998 al 14.6.1999. Rocco Battistella ha fatto ripetuti riferimenti al suo ruolo ed alle sue competenze professionali nella gestione del reparto galvanica in Tricom (v. infra).

9/7/1992: costituzione anche di "Prisma s.r.l.", società immobiliare con sede legale in Rossano Veneto e sede secondaria in Campodarsego; soci Sgarbossa Adriano (presidente e amministratore unico dalla costituzione al 15.1.93), Sgarbossa Walter, Guidolin Giovanni (amministratore unico dal 15.1.93).

22/12/1992: riduzione del capitale sociale di "Tricom s.p.a." da due miliardi ad un miliardo di lire, a causa di perdite per oltre 4 miliardi di lire. Zampierin Paolo è confermato amministratore delegato con poteri di ordinaria amministrazione; presidente del C.d.A. è ancora Sgarbossa Adriano (ff. 6030, 6034, 6047). Il socio Sgarbossa Adriano ha il 46,65% del capitale sociale; Zampierin Paolo il 3,35%; insieme detengono il 50%. In generale si è osservato come in tutte le compagini sociali anzidette la ripartizione del capitale sociale era tale che Paolo Zampierin possedeva sempre quote azionarie di minoranza e Sgarbossa Adriano possedeva la quota di maggioranza ovvero quote che, sommate a quelle di Zampierin, gli consentivano di controllare le società.

15/1/1993: trasferimento di sede legale della immobiliare "PRISMA S.r.l." da Rossano Veneto a Tezze, via Tre Case.

30/4/1993: liquidazione volontaria di Bingo Line (ultima sede legale a Tezze); nomina di Paolo Zampierin quale liquidatore.

7/6/1993: trasformazione di "Prisma S.r.l." in "Prisma S.p.A."; presidente Sgarbossa Adriano, consiglieri Pasinato Carlo, Zampierin Paolo e Sgarbossa Graziano; modifica della denominazione sociale di "Tricom s.p.a." in "Prisma s.p.a." e modifica dell'oggetto sociale, attribuendo alla società una connotazione immobiliare (ff. 6065 e ss.); invariata la sede sociale.

6/6/1995: Paolo Zampierin, per l'Industria Galvanica PM, stipula un contratto di affitto con Prisma S.p.A., avente ad oggetto gli immobili nei quali già svolgeva l'attività galvanica.

28/12/1996: Tricom S.p.A. viene posta in liquidazione e Sgarbossa Adriano viene nominato liquidatore della società.

18/6/1997: Tricom S.p.A. cede alla "Industria Galvanica P.M S.r.l." di Paolo Zampierin il ramo di azienda "Reparto Galvanica" in essere nell'immobile divenuto di proprietà di Prisma s.p.a., già condotto in affitto (Tezze sul Brenta Via Tre Case n° 67). Il ramo di azienda comprende gli impianti di cromatura, ottonatura, verniciatura, depurazione acque e telai galvanici. La società cessionaria si impegna allo smaltimento dei rifiuti ("residui bagni cromo") presenti in azienda a propria cura e spese.

15/12/1997: sentenza del Tribunale di Bassano del Grappa (dep. il 13.1.1998), che dichiara il fallimento della Tricom S.p.A.

2002

Da Prisma a Sartex; il fallimento della Galvanica PM

26/7/2002: Prisma s.p.a. è in liquidazione. Gli immobili (terreno ed edifici), vengono rilevati dall'immobiliare SARTEX s.r.l. di Sartore Gino, "persona che con Sgarbossa Adriano ha sempre operato" (teste Negrisolo, ud. 25.3.04, pag. 49); che, in particolare, lavorava in Prisma al momento della sua trasformazione da Tricom (7.6.93, trasformazione di "Prisma S.r.l." in "Prisma S.p.A" e modifica della denominazione e dell'oggetto sociale sociale di "Tricom s.p.a." in "Prisma s.p.a.", invariata la sede, ff. 6065 e ss.); che - precisa il teste Sgarbossa Adriano -

non aveva funzioni diverse dalla mera gestione amministrativa, essendo un socio di capitale (ud. 21.10.05, pag. 42 - 47). E' l'Immobiliare Sartex s.r.l. di Sartore Gino, con sede in Tezze, che intima alla Galvanica PM licenza per finita locazione chiedendo la riconsegna degli immobili sede dell'Industria Galvanica PM entro il 31.12.2005⁴². Il riferimento, contenuto nella missiva, ai rifiuti di cui si pretende lo smaltimento non sembra affatto una clausola di stile.

24/11/2003: l'assemblea straordinaria dei soci della Galvanica PM delibera l'anticipato scioglimento e messa in liquidazione della società.

24/12/2003: Zampierin Paolo, in qualità di liquidatore, chiede al Tribunale di Bassano del Grappa il fallimento della società Industria Galvanica PM srl da lui rappresentata.

In pari data il Tribunale di Bassano del Grappa, pronunzia sentenza - depositata il 27/12/2003 - con cui dichiara il fallimento della società Industria Galvanica PM srl.

LE TESTIMONIANZE ASSUNTE DAL TRIBUNALE EX ART. 507 C.P.P.

Il Tribunale ha ritenuto assolutamente necessario ai fini della decisione assumere le deposizioni dei signori Rocco Battistella e Adriano Sgarbossa, dopo che più volte e da più parti nel corso del processo si era fatto riferimento al loro ruolo decisionale e/o gestionale nell'insediamento produttivo ante 1995.

Entrambi sono stati sentiti come testimoni in assenza di indizi che li collegassero all'avvelenamento del quale è imputato Zampierin, prima che i periti (nominati ex art. 508 cpp dopo la decisione sulla necessità delle testimonianze Sgarbossa e Battistella e dopo la assunzione delle stesse), rispondessero al quesito sulla datazione dell'inizio dell'avvelenamento. Infatti Battistella ha deposto il 22.3.2005 e l'8.6.2005, Sgarbossa il 21.10.05; i periti Cozzupoli Vergnano e Sironi hanno riferito alle udienze del 7.12.2005 e del 16.12.2005.

⁴² Per quanto consta, il proprietario dell'immobile sig. Sartore Gino, amministratore unico della Sartex s.r.l., non ha mai preso iniziativa alcuna per la messa in sicurezza/bonifica/ripristino dello stato dei luoghi benché destinatario, al pari della Galvanica PM, delle ordinanze sindacali. Non risulta neppure che egli abbia ottemperato, *prima*, ai doveri di vigilanza del proprietario. Sulla superficie soggetta alla bonifica grava, inoltre, l'onere reale di cui all'art. 58 D. L.gs. 152/99 (commi 10, 11, 12).

I signori Adriano Sgarbossa e Rocco Battistella non avevano mai, in precedenza, reso dichiarazioni nell'ambito del presente procedimento. Il fatto è pacifico. Premesso, dunque, che costoro non avevano assunto la qualità di imputato né quella (equiparata ai sensi dell'art. 61.2 c.p.p.) di persona sottoposta ad indagini, non sussisteva alcuna loro incompatibilità con l'ufficio di testimone, anzitutto ai sensi dell'art. 197 comma 1 lettera a) e b) c.p.p..

Inoltre dall'istruttoria dibattimentale svolta sino a quel momento non erano emersi indizi precisi di reità nei loro confronti. Al proposito è pacifico che l'art. 63, comma 2, c.p.p., nel prevedere l'inutilizzabilità delle dichiarazioni rese da chi, "sin dall'inizio" avrebbe dovuto essere sentito in qualità di imputato o di persona sottoposta a indagine, intende riferirsi, con la su indicata espressione testuale, non all'inizio del procedimento ma solo all'inizio dell'attività di assunzione delle suddette dichiarazioni (Cass. Sez. I[^], sent. n. 21802 del 02.05.2002).

D'altro canto l'inutilizzazione erga omnes delle dichiarazioni assunte senza garanzie difensive dalla persona che fin dall'inizio avrebbe dovuto essere sentita come indagata o imputata è configurabile – ex art. 63, comma 2, c.p.p. – solo qualora a suo carico sussistano prima dell'escussione gravi e precisi indizi, e non vaghi e generici sospetti. Nel caso in esame tale condizione non poteva farsi derivare automaticamente dal solo fatto che i dichiaranti risultassero essere stati in qualche modo coinvolti in vicende potenzialmente suscettibili di dar luogo alla formulazione di addebiti penali a loro carico; occorreva invece che tali vicende presentassero connotazioni tali da non poter formare oggetto di ulteriori indagini se non postulando necessariamente l'esistenza di responsabilità penali a carico di tutti i soggetti coinvolti nella gestione dell'insediamento produttivo, o di taluni di essi. Ne consegue che in tal caso le dichiarazioni – o quanto meno le dichiarazioni erga alios, le uniche necessarie per la decisione di questo processo – sono pienamente utilizzabili come prova⁴³).

⁴³ Così Cass. Sez. IV[^], sent. n. 22837 del 21.2.2001; conforme Cass. Sez. V[^], sent. n. 305 del 5.12.2001; nel senso che sin dall'inizio debbano esistere " precisi, anche se non gravi", indizi di reità Cass. Sez. I[^], sent. 8099 del 29.1.2002; nel senso che le dichiarazioni indizianti rese da un soggetto che nello sviluppo del procedimento, per effetto di una diversa qualificazione de facto, abbia assunto la qualità di indagato non sono inutilizzabili ai sensi dell'art. 63 c.p.p., in quanto la diversa situazione del dichiarante non può inficiare gli atti in precedenza legittimamente compiuti, in forza sia del principio di conservazione degli atti processuali, che della regola generale del "tempus regit actum" Cass. Sez. VI[^], sent. n. 24180 del 25.03.2003

In conclusione, il Tribunale ribadisce che esattamente Sgarbossa e Battistella sono stati inizialmente considerati quali testi, e che durante il loro esame non si sono verificate le condizioni di cui all'art. 63 c.p.p., che avrebbero imposto e l'interruzione delle prove e sanzionato con l'inutilizzabilità le loro dichiarazioni. Va ricordato, al proposito, che le ipotesi in cui non si può assumere la qualità di teste costituiscono eccezione al principio dettato dall'art. 196.1 c.p.p. secondo cui tutti possono assumere tale qualità, ragion per cui sono di stretta interpretazione (Cass. Sez. VI[^], sent. n. 15164 del 2.3.2001).

Del resto se, in presenza della mera possibilità che la persona informata sui fatti possa in qualche modo risultare indiziata, ci si dovesse astenere dal sentirla, la esigenza di accertare i precisi contorni dei fatti sarebbe sacrificata irragionevolmente, per non dire inutilmente, visto che l'art. 63.1 c.p.p. regola l'ipotesi in cui il dichiarante deve assumere la qualità di indiziato a seguito delle dichiarazioni rese.

Sgarbossa Adriano (ud. 21.10.05)

Sgarbossa Adriano era socio di maggioranza (insieme al padre Luigi e un amico di quest'ultimo, tale Geremia Alberto) di Junior s.r.l., officina meccanica che produceva accessori per mobili in zona industriale a Tezze sul Brenta in un capannone da 6000 mq., poi affittato a ZEN EXPORT.

Dal 1969 la Junior appaltava le lavorazioni galvaniche a ditte esterne, fra le quali la Cromatura Zampierin di Bassano. Nel 1973 Junior acquistò una partecipazione nella ditta di Zampierin nonché un lotto di terreno e, richiesta ed ottenuta l'autorizzazione, realizzò un insediamento destinato alla attività di galvanica della Cromatura Zampierin; avuta l'autorizzazione all'esercizio per la ditta Zampierin, fu realizzato l'impianto di depurazione (pag. 9 stenotipico). Inizialmente la Junior e la Zampierin Cromatura erano due società distinte; poi Junior si trasformò in TRICOM Spa e infine dalla fusione delle società nacque il Gruppo TRICOM Spa. [cfr. documenti acquisiti].

La attività galvanica veniva inizialmente gestita dai fratelli Paolo e Angelo Zampierin (quest'ultimo più preparato tecnicamente). Dopo i fratelli Zampierin, la responsabilità operativa dell'attività di cromatura – divenuta di proprietà Tricom – passò a Rocco Battistella (già capo magazziniere), che la mantenne fino al

pensionamento, nel 1993. Il controllo della depurazione era affidato ad una ditta esterna (Ecochimica di Vicenza del dr. Formenton) e i fanghi, accumulati in un container, venivano ritirati periodicamente dalla SIS di Bassano del Grappa.

Nel 1976 Gruppo TRICOM Spa andò in amministrazione controllata per problemi di liquidità (pg 14 stenot.); tornata in bonis, la società liquidò quasi tutti i soci (erano 17): restarono il teste Sgarbossa, Paolo Zampierin e Mat Helmut.

Nel 1992 la Tricom venne divisa in Prisma, soc. immobiliare, e Tricom, che continuò l'attività produttiva e commerciale sino al fallimento, nel 1996 (leg. resp. all'epoca era ancora Sgarbossa).

Tra il 1992 ed il 1993 la guerra in Jugoslavia determinò un crollo della domanda; nel frattempo Battistella andò in pensione e responsabile della cromatura diventò Paolo Zampierin.

Successivamente Tricom Spa vendette il ramo d'azienda "galvanica" a Paolo Zampierin, che la acquistò come "Gazebo" (inattiva) e la trasformò in Galvanica PM. s.r.l.

Quanto all'organizzazione aziendale della Tricom, il teste Sgarbossa ha precisato che i reparti avevano autonomia operativa: il caporeparto dipendeva dal capo della produzione, il quale rispondeva all'Ufficio Tecnico (pg. 19 stenot.). Nel reparto galvanica il ruolo di caporeparto (responsabile della gestione operativa) fu rivestito prima da Battistella e poi da Zampierin: rientrava nei loro compiti investire i tecnici di riferimento sia per gli interventi sulle attrezzature/macchine (Pietro Stocco) sia per i problemi dell'impianto di depurazione (Ecochimica) o dei fanghi (SIS). Nel caso fosse stato necessario sostituire una vasca Battistella e poi Zampierin avrebbero dovuto rivolgersi all'Ufficio Tecnico, che a propria volta, se necessario, investiva della decisione il capo di produzione (pg. 25 id.).

Lo stato di manutenzione dell'impianto galvanico era buono in tutti gli anni, fino a quando il teste, con TRICOM, ne ha avuto la responsabilità (1992, 1993).

Il teste Sgarbossa, presidente e amministratore delegato di TRICOM, ne era anche il responsabile commerciale. Delle problematiche ambientali si occupava Paolo Zampierin: "ha fatto in prima parte la cromatura, seconda parte ha fatto l'ufficio acquisti, terza parte ha fatto un periodo in un'altra società che avevamo,

che si chiamava Bingo, come amministratore e come gestione operativa di questa società, per tutte le altre parti che qui non nomino, che non mi ricordo, ha avuto sempre la funzione di punto di riferimento della Tricom al quotidiano, rispetto all'operatività." (pg. 32 id.). Negli anni in cui Battistella aveva la gestione operativa del reparto galvanica, Zampierin ricopriva altri ruoli, così ricordati dal teste Sgarbossa: "Paolo Zampierin sovrintendeva come assistente mio quando io non c'ero, (andavo parecchie volte all'estero), per cui Zampierin era la persona di fiducia che gestiva il tutto nell'insieme del discorso, firmava gli assegni quando non c'ero, se c'era da intervenire con qualcuno interveniva" (pg. 20 sten.).

Sulla doppia veste di dipendente e di sindaco dell'amico Battistella il teste ha riferito: "se qualcuno del Comune aveva bisogno di qualcosa telefonava in ufficio alla Tricom per chiedere a Battistella. C'era una situazione accettata, che esisteva, per cui se qualcuno aveva bisogno di qualcosa, cittadino o impiegato comunale, chiamava". (pg.24 id).

Il teste Sgarbossa ha tenuto a puntualizzare: "Ho avuto solo svantaggi con il sindaco, come Tricom, che ne pensi la gente (pg. 47 id.). E' stato il Comune di Tezze a beneficiare che il sindaco lavorasse alla Tricom, non la Tricom a beneficiare che il sindaco di Tezze lavorasse alla Tricom".

In definitiva il teste Sgarbossa ha escluso di essersi mai occupato di problemi ambientali e di essere mai stato informato dell'ordinanza del sindaco di Tezze del 1981. ha indicato in Rocco Battistella, Paolo Zampierin, Gianni Moletta le persone che gestivano operativamente il reparto galvanico e si occupavano delle problematiche ambientali (pp. 37 – 38 stenot.).

Battistella Rocco (ud. 20.4.05, pp. 99 ss., e ud. 8.6.05)

Assunto nel 1970 dalla Junior, passato poi alla TRICOM come magazziniere, diventò responsabile tecnico della sezione Galvanica della fabbrica e mantenne tale incarico per 20 anni, fino al pensionamento avvenuto nel 1993. Nel medesimo periodo fu Sindaco di Tezze per 25 anni (dall'agosto 1973 all'ottobre 1993, e dal 1995 al 1999. Non è mai stato dipendente della Galvanica PM, nata successivamente, a metà '95 (fra gli altri, teste Negrisolo, ud. 25.3.04. pp. 47 – 48).

Sentito come testimone, Battistella ha tenuto ad escludere di aver svolto funzioni dirigenziali in TRICOM, essendo "solo" un impiegato di quinto livello assegnato all'impianto galvanico con il compito di portare le commesse e di organizzare la produzione, impartendo disposizioni al capo operai. A suo dire, il teste non controllava affatto il processo produttivo perché erano gli operai, con i capi reparto ed i responsabili chimici - la dottoressa Colò [purtroppo deceduta] ed un certo Barni - ad occuparsi della gestione operativa della fase di galvanica.

Sentitosi contestare che il tramite tra il datore di lavoro ed i tecnici era lui stesso, e che spettava a lui riferire al datore di lavoro le carenze impiantistiche o gestionali che i tecnici avessero rilevato, ha ammesso: "Sapevo quello che ovviamente c'era, mi dicevano: - queste analisi non vanno bene, si devono fare queste aggiunte sui bagni -, passavo la commissione a chi doveva farla. Informavo delle eventuali disfunzioni anche il datore di lavoro, in modo particolare Zampierin, perché passava più Zampierin che non altri. Sgarbossa infatti, era più via che a casa: faceva anche il commerciale dell'azienda, andava dai clienti...Il signor Zampierin conosceva la cromatura perché prima che arrivasse il sottoscritto e facessero la Tricom, Zampierin già esercitava dentro con il fratello la cromatura. Dopo è stato quando sono state fuse Junior, Tricom, etc., allora diciamo, così quello che programmava il lavoro, diciamo le commesse per i bagni, ma Zampierin ed il fratello facevano parte della Tricom. Firmava referti analitici, assegni, era uno degli amministratori"⁴⁴.

Il teste ha, comunque, escluso categoricamente che vi siano mai state perdite dalle vasche del nichel e del cromo. Accadeva unicamente che durante il trascinarsi dei pezzi immersi nei vari bagni galvanici cadessero a terra delle gocce che finivano nelle canalette laterali che conducevano all'impianto di depurazione.

Con riferimento alla contaminazione del 1977 Rocco Battistella ha riferito che l'ex Laboratorio di Igiene e Profilassi di Vicenza tra il 7 e il 10 febbraio '77 effettuò dei controlli, su richiesta del Sindaco di Tezze [ossia del Battistella], sui pozzi artesiani regolarmente denunciati nell'ambito di quel comune. Sostiene Battistella che, poiché all'epoca, ed anche attualmente, molti pozzi non sono

⁴⁴ Tuttavia nei documenti dal 1975 al 1982 (ci si riferisce a quelli prodotti in copia dal P.M.), e oltre, per ogni tipo di pratica, dalle autorizzazioni edilizie ad ogni tipo di domanda al Comune ad ogni tipo di lettera proveniente da Tricom, scriveva Adriano Sgarbossa, a volte quale presidente ed a volte quale amministratore unico.

denunciati, “era stata focalizzata la Tricom ... che era appena sorta ...”, solo perché aveva un pozzo denunciato all’anagrafe, non abusivo (che fu campionato, infatti, il 10.2.77). La contaminazione, *tuttavia*, interessava pozzi a sud della Tricom. Alla domanda se, ricevuta formale comunicazione del fatto che quattro pozzi immediatamente a sud del Comune di Tezze sul Brenta, il Sindaco Battistella abbia disposto ulteriori controlli per verificare se l’inquinamento provenisse da industrie site nel territorio del suo comune, e in particolare dalla Tricom, il teste ha riferito di avere “preso atto” dei dati del “suo” territorio [quasi quelli di Cittadella non fossero collegati a situazioni del “suo” territorio].

La difesa ha posto domande su Battistella, nella doppia veste di responsabile tecnico TRICOM e sindaco, facendo riferimento anche ai documenti prodotti dal P.M. sub n. 130, sia al teste Basso (ud. 11.5.04), sia allo stesso Battistella.

L’isp. Basso ha evidenziato che dai documenti acquisiti (corrispondenza fra enti di controllo e TRICOM SpA) risultano vari episodi di “stabbellamenti su metalli pesanti” delle acque reflue prima dello scarico in pubblica fognatura, ma non risultano effettuate le obbligatorie segnalazioni di reato. Eppure gli esiti delle analisi di controllo erano comunicati sia alla TRICOM (Sgarbossa), sia al Consorzio di Bonifica - che all’epoca gestiva il depuratore -, sia al sindaco di Tezze (Battistella).

Le contestazioni mosse a Battistella durante l’esame sono giustificate da molti documenti in atti, oltre che da alcune testimonianze.

Quanto alle testimonianze, va ricordato che - a dire del teste Stocco - Rocco Battistella era il centro di riferimento delle questioni tecniche che riguardavano l’impianto, comprese le operazioni di manutenzione. Era anche il referente per il chimico Barni sia al momento dei prelievi, sia dopo le analisi, quando Barni gli telefonava da casa per impartirgli eventuali istruzioni sul da farsi, quali l’ordine di aggiungere i sali nei bagni. Battistella annotava le indicazioni ricevute su un biglietto, e lo passava a Marsan. Lo stesso Battistella ha finito per ammettere che “forse qualche volta” ha fatto da tramite tra Barni e gli addetti all’impianto. Fra i vecchi manoscritti rinvenuti dall’isp. Basso sopra un armadietto del personale, dopo la chiusura dello stabilimento, vi sono vari appunti tecnici nei quali compare il nome di Battistella.

Inoltre Battistella non ha escluso, ma solo minimizzato, l'esistenza degli "acquitrini" (formati dal ristagno di fanghi provenienti da Tricom nel lato nord del campo da calcio in cui si allenavano i bambini) descritti dal teste Stocco. Ha soggiunto che quella superficie è stata successivamente utilizzata per l'ampliamento del cimitero ed ha rilevato che "è possibile che, scaricando nella roggia Brotta, si sia intrufolata quell'acqua anche all'interno di quelle proprietà comunali tramite una canaletta, però erano gestite da persone che l'avevano in affitto e pagavano l'affitto", implicitamente alludendo all'assenza di contestazioni da parte degli affittuari⁴⁵.

Alla richiesta di chiarire i suoi rapporti con il dott. Formenton (il quale, titolare di Ecochimica, era consulente di Tricom per gli scarichi, oltre che direttore tecnico dei servizi di custodia e manipolazione dei gas tossici⁴⁶ detenuti presso Tricom), Rocco Battistella ha riferito che si conoscevano dagli anni '73 - 74, e che nel 1984 il Sindaco di Tezze sul Brenta [ossia lo stesso Battistella] conferì al dottor Formenton l'incarico di verificare la provenienza del Cr 6+ che inquinava pesantemente la roggia Munara; ciò in quanto il Comune di Cittadella accusava dell'inquinamento il Comune di Tezze sul Brenta. Gli accertamenti di Formenton dimostrarono che l'inquinamento proveniva dal tratto di roggia Munara che scorreva ancora più a monte, nel Comune di Rosà, e consentirono al Sindaco di Tezze di chiedere il ristoro dei danni e il pagamento della parcella del dott. Formenton al Comune di Rosà.

Con riferimento ai documenti usati per le contestazioni, v'è da dire che sebbene Battistella abbia assicurato che nessuno si è mai rivolto a lui, quale Sindaco, per riferire di possibili inquinamenti provenienti dalla Tricom, agli atti di questo processo ci sono, tuttavia, molti documenti protocollati dal Comune di Tezze, durante il ventennio nel quale Battistella è stato sia Sindaco sia dipendente Tricom (1973/1993), che provano che dal 1975 in poi Rocco

⁴⁵ Ci si chiede, però, se un privato avrebbe tollerato simili immissioni nella sua proprietà, e se gli affittuari indulgenti citati da Battistella pagassero al Comune lo stesso affitto che avrebbe preteso un privato. In ogni caso, come l'esame delle planimetrie in atti rende evidente, qui non si tratta di acque reflue tracimate sul campo dall'adiacente canaletta emissaria di roggia Brotta, ma dei fanghi di lavorazione Tricom portati a bella posta in quel luogo. Si tratta dei fanghi ai quali fa riferimento anche l'ordinanza del sindaco Battistella infra riportata.

⁴⁶ Si trattava dei cianuri (di rame, zinco e sodio; di argento e potassio) necessari per l'ottonatura e l'argentatura: cfr. documentazione relativa alla richiesta di Zampierin, per la Galvanica PM, di autorizzazione alla conservazione e custodia dei gas tossici, del marzo 1996, e deposizione del teste Negrisola

Battistella, come Sindaco, era regolarmente informato dei problemi ambientali di Tricom, quali gli scarichi di metalli pesanti oltre i limiti.

- Una missiva 21 aprile 1975 dell'Amministrazione Provinciale di Vicenza alla ditta Tricom e per conoscenza al Sindaco, protocollata il 30 aprile 1975 dal Comune di Tezze (f. 2660), avvisa che ci sono dei problemi agli scarichi della Tricom: tra gli inquinanti eccedenti i valori soglia, nichel e cromo trivalente. Emerge anche il problema dei fanghi: "Inoltre, poiché codesta ditta produce notevoli quantità di fanghi costituiti da sali di metalli pesanti che, a dichiarazione del titolare, vengono asportati dalle vasche di accumulo per destinazione ignota, si richiama l'attenzione della Autorità Sanitaria sulla potenziale pericolosità di tale materiale per le falde idriche se accumulate sul terreno". La situazione sembra riproporsi nell'81, quando il Sindaco emana delle ordinanze con le quali vieta lo smaltimento e il sotterramento nel suolo, nel sottosuolo e anche in discarica comunale, degli stessi fanghi.

- Una lettera al Comune di Tezze, protocollata il 16 maggio 1975, con la quale il medico provinciale segnala scarichi "oltre i limiti" ed esprime preoccupazione per la gestione e lo smaltimento dei fanghi contenenti metalli pesanti. In pari data il Sindaco Battistella risponde: "Con riferimento alla nota richiamata a margine, si trasmette in fotocopia la precisazione inviata dalla ditta Tricom S.p.A." il 5 maggio 1975, con la quale il presidente Adriano Sgarbossa comunica che l'Amministrazione non ha più come interlocutore la ditta Zampierin, ma la Tricom S.p.A. e sollecita un nuovo prelievo delle acque di scarico (doc. prodotto da Rocco Battistella il 20.4.05).

- Ad una ulteriore nota dell'Amministrazione provinciale di Vicenza protocollata dal Comune di Tezze il 22 gennaio 1976 il Sindaco Battistella risponde il 31 dicembre 1977 [quasi due anni dopo] dicendosi al corrente del problema e comunicando di avere incaricato il dottor Formenton [tecnico di fiducia, quindi, sia della ditta sia della P.A.!] di alcune analisi.

- Una relazione del 7 giugno 1979 dell'ufficiale sanitario segnala un ulteriore problema agli scarichi della Tricom, con superamenti dei parametri nichel e metalli tossici.

- Il 6 settembre 1979 la Tricom è diffidata a chiudere gli scarichi.

- Il 12 settembre 1979 l'Amministrazione Provinciale di Vicenza revoca l'autorizzazione allo scarico della Tricom in Roggia Brotta.

- In una lettera del 25 settembre 1979 all'Amministrazione Provinciale di Vicenza, al Medico Provinciale di Vicenza, al direttore del reparto chimico di Igiene e Profilassi di Vicenza, all'Ufficio del Genio Civile di Vicenza e per opportuna informazione e notizia al signor Pretore di Bassano, il Sindaco di Tezze, Rocco Battistella, spiega che non ritiene di sospendere lo scarico in quanto "nel frattempo" le analisi pervenute erano rientrate nei limiti ed il provvedimento sarebbe stato gravoso per l'azienda.

- Dei rapporti giudiziari del 12 maggio del 1980, protocollati il 16 maggio del 1980 dal Comune di Tezze, segnalano le notizie di reato emerse dalle indagini del NAS CC di Padova sulla gestione degli scarichi in Tricom.

- Con una nota del 12 giugno 1980 l'Ufficiale Sanitario sollecita il Sindaco di Tezze a prendere opportuni provvedimenti a tutela della salute pubblica.

- In una nota di pari data, 12 giugno 1980, il sindaco Battistella parla di un'autorizzazione del tutto provvisoria alla Tricom per gli scarichi.

- Ulteriori rapporti del NAS CC di Padova del 1980, pure agli atti dell'archivio comunale di Tezze, denunciano una gestione degli scarichi della Tricom non attenta alle norme, nonché il rinvenimento di uno scarico opalescente (non analizzato), che bypassava il depuratore e veniva immesso nel sottosuolo con recapito ignoto.

- Il 5 marzo 1981 il dottor Sarto per l'U.L.S.S. di Bassano scrive al Sindaco di Tezze invitandolo ad ordinare alla Tricom di stoccare i fanghi derivanti dalla depurazione dei reflui industriali in recipienti impermeabili; la missiva è protocollata in Municipio il 10 marzo.

- Il 31 marzo 1981 il sindaco Rocco Battistella emette dettagliata ordinanza che prescrive: "I fanghi non devono essere recapitati sul suolo, tanto più se adibito ad uso agricolo, o nel sottosuolo, nonché in particolare nella discarica". Questo divieto - non sul suolo, tanto meno sui campi, non nel sottosuolo, nemmeno in discarica - è poi ripreso in una successiva ordinanza del 12 giugno '81, che non fa più alcun cenno alla nota della U.L.S.S. n. 5 di Bassano del Grappa n. 3158 del 5 marzo '81.

- Un provvedimento sindacale del 12 giugno 1984 concede alla Tricom un'autorizzazione provvisoria a scaricare i reflui, motivando che una serie di analisi fatte per Tricom da Ecochimica (dottor Formenton) [e quindi provenienti dalla parte interessata], dimostrava che i parametri di accettabilità erano regolari, e quindi non c'era alcun motivo di sospendere le autorizzazioni, peraltro già sospese dalla Provincia. Il rilascio delle autorizzazioni provvisorie allo scarico da parte del Sindaco è altrettanto discutibile, perchè la ditta non era in possesso del nulla osta del Genio Civile per lo scarico in un corso d'acqua nè del permesso di agibilità comunale in quanto industria insalubre.

- Una missiva della Regione Veneto, ufficio del Medico Provinciale, Vicenza, al Sindaco del Comune di Tezze sul Brenta di data 19 febbraio '77, pervenuta il 22 febbraio '77, lamenta ancora "Notevoli contenuti di Cr 6+ presenti nelle acque dei pozzi prelevate in Comune di Cittadella, etc., etc. e tutto ciò a seguito di segnalazione di inquinamento da Cr 6+ di pozzi situati in località Battistei di Cittadella".

LA PERIZIA COZZUPOLI – VERGNANO – SIRONI

Il quesito del Tribunale

All'udienza del 20 aprile 2005 il Tribunale ha nominato i Periti, ai quali ha posto i seguenti quesiti:

A1) Effettiva, o meno, immissione sul suolo, nel sottosuolo, in falda di inquinanti, quali principalmente Cr 6+ e nichel, dal sito aziendale, suoi eventuali tramiti e suoi recapiti finali;

A2) idoneità quali-quantitativa dei sondaggi eseguiti al fine della descrizione completa ed adeguata del fenomeno;

A3) idoneità dimostrativa della rete piezometrica esistente;

A4) velocità e direzione di scorrimento della falda;

A5) esistenza di eventuali concause dell'inquinamento.

B) Indicazione dell'epoca di inizio del processo di infiltrazione, evidenziando specificamente le sostanze che hanno contaminato le acque di falda, la loro presumibile quantità, il loro grado di pericolosità o tossicità anche solo potenziali.

C) Specifica delle azioni di bonifica più adeguate che potevano e possono essere approntate per eliminare o quantomeno contenere l'inquinamento.

Attività preliminari dei periti

I Periti hanno preso le mosse dagli interventi in precedenza effettuati dall'ARPAV nell'ambito del piano di caratterizzazione del sito della Galvanica PM., di seguito sintetizzati per dare ragione dell'implementazione successiva dei dati.

L'indagine ambientale, svolta nel periodo 2002-2003, ha comportato l'esecuzione di carotaggi e campionamenti distribuiti in tutta l'area dello stabilimento, oltre che lungo la Roggia Brotta. Nel sito della Galvanica i campioni di terreno sono stati prelevati mediante carotaggio continuo spinto a diverse profondità: fino a 2 m (sondaggi P2, P3, P4, P6, P7) e fino a 7 m (sondaggio P7) dal piano campagna. Sono stati anche campionati sedimenti presenti nei pozzetti di raccolta delle acque piovane, indicati come P, P1, P8 e PS. E' stata realizzata una trincea esplorativa in corrispondenza della vasca di cromatura. La profondità raggiunta è stata di 4.5 m; sono stati prelevati tre campioni a diverse profondità. Sono stati realizzati all'interno dello stabilimento 5 piezometri (G1, G2, G3, G4 e G5) per il controllo della falda e successivamente un piezometro, G6, a diametro maggiore per la messa in sicurezza (barriera idraulica).

Quindi, su indicazione dei Periti, sono stati effettuati altri interventi (trincee e carotaggi) all'interno e nell'intorno dello stabilimento:

A Nuovi piezometri

Per stabilire l'andamento del plume dall'area della Galvanica PM verso valle, oltre che per individuare altre eventuali fonti d'inquinamento, sono stati realizzati quattro piezometri (Pz9, Pz10, Pz11, Pz12). Il piezometro Pz9 è stato ubicato al margine ovest dell'area inquinata, i piezometri Pz10 e Pz11 hanno avuto lo scopo di verificare l'influenza della ex discarica comunale sullo stato qualitativo della falda, il Pz 12, infine, è stato utilizzato per controllare se il

terreno contaminato sottostante la Roggia Brotta poteva dare un contributo alla contaminazione.

B Misure freatiche, campionamenti ed analisi

Nei vecchi e nei nuovi piezometri sono state effettuate varie campagne di misure freatiche per una migliore definizione della direzione del flusso idrico sotterraneo. Contemporaneamente alle misure di livello nei piezometri, sono stati prelevati numerosi campioni d'acqua di falda per valutare lo stato della contaminazione all'interno dello stabilimento e a valle, e per valutare l'effetto della barriera idraulica.

L'attenzione è stata posta prevalentemente sui parametri Cr^{tot}, Cr⁶⁺ e nichel, ma sono stati controllati anche altri metalli riscontrati nelle precedenti analisi ARPAV.

Oltre ai campioni d'acqua sono stati prelevati ed analizzati campioni di terreno estratti dalle carote dei sondaggi effettuati all'interno della Galvanica PM. Sugli stessi sono stati eseguiti test di cessione

L'ubicazione delle trincee e dei piezometri all'interno della Galvanica è riportata nell'allegato 1 all'elaborato peritale.

Caratteristiche idrogeologiche di dettaglio nell'area d'indagine

- Dati stratigrafici

Le perforazioni dei nuovi piezometri, eseguite sempre con la tecnica del carotaggio continuo, hanno permesso di definire con buon dettaglio le caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo fino alla profondità di 36 m dal piano campagna (profondità massima raggiunta).

Per profondità superiori, fino a 77 m, i dati sono meno sicuri e bisogna fare riferimento ai piezometri terebrati con avanzamento a distruzione, metodo che consente solo una ricostruzione indicativa della stratigrafia sulla base delle caratteristiche del fango di circolazione (cutting) e della resistenza all'avanzamento.

Altri dati stratigrafici, che riguardano il terreno insaturo nello stabilimento e nel suo immediato intorno, sono stati forniti da sondaggi geognostici di minore profondità.

Nella porzione insatura nel sito dello stabilimento il sottosuolo presenta una discreta variabilità per costituzione granulometrica. Prevalgono i sedimenti a granulometria media, costituiti da ghiaie e sabbie, talora bagnati, caratterizzati da buona permeabilità; si riscontrano anche livelli a tessitura più fine (matrice limoso-argillosa), meno permeabili, e livelli di ghiaie e sabbie addensate e talora debolmente cementate (livelli conglomeratici), di debole spessore (0.50-0.80 m), non continui, che si alternano a strati sabbiosi e ghiaiosi.

I livelli conglomeratici si rinvencono, in genere, tra 20 e 23 m di profondità e meno frequentemente intorno ai 15 m.

Le stesse caratteristiche litologiche si riscontrano nel terreno insaturo all'esterno dell'area della Galvanica PM.

Nel terreno acquifero (oltre i 25 m di profondità) la successione litologica è sempre costituita da depositi ghiaiosi e sabbiosi, caratterizzati da differenziazioni granulometriche che possono determinare variazioni sensibili di permeabilità.

E' rilevante la presenza, riscontrata in quasi tutti i nuovi piezometri, di un livello o strato conglomeratico alla profondità di circa 35-36 m dal piano campagna. Tale strato, decisamente compatto, può separare almeno localmente la falda e comportare significative conseguenze sul trasporto dell'inquinante, che può, localmente, rimanere "confinato" nella parte più superficiale dell'acquifero.

Si deve tuttavia osservare che da un punto di vista idraulico gli strati conglomeratici sembrano avere scarsa influenza, come si può rilevare dai livelli statici misurati nei piezometri Pz2 e Pz9. I livelli della falda nei due piezometri differiscono solo di pochi centimetri e indicano che gli strati di conglomerato non hanno continuità areale, hanno cioè una geometria di tipo lenticolare, e svolgono unicamente una funzione di separazione locale nell'ambito della struttura acquifera.

- Misure di livello

Nel corso della perizia sono state effettuate numerose campagne di misura di livello della falda nei preesistenti e nei nuovi piezometri che via via venivano realizzati.

Le misure freatiche hanno avuto essenzialmente due finalità: determinare con maggior precisione, utilizzando i nuovi punti di controllo, la direzione di flusso della falda nel territorio compreso tra l'origine del plume contaminante (sito della Galvanica PM) e la fascia sud di Tezze (pozzo Milani); verificare il rapporto tra l'oscillazione della falda e la concentrazione degli inquinanti.

L'esame dei dati freatici conferma l'ampiezza delle oscillazioni della falda, che risponde con rapidità alle variazioni dell'apporto alimentante sia proveniente dalle dispersioni del fiume Brenta sia dalle precipitazioni meteoriche, anche se con tempi e intensità diverse da zona a zona.

E' stata elaborata una carta a isofreatiche che copre l'area compresa tra il piezometro Pz1, a nord della Galvanica PM, e il piezometro Pz4, a sud del pozzo Milani.

Per il territorio posto ancora più a sud, verso Cittadella, i dati freatici non sono ancora sufficienti per stabilire una piezometria di dettaglio. Per quest'area si fa riferimento alle carte a isofreatiche riportate nello studio dell'A.T. O. Brenta che danno, comunque, una valida indicazione dell'andamento generale del flusso sotterraneo ed evidenziano la grande dinamicità della falda di questo territorio.

La piezometria ricostruita con i dati dei nuovi piezometri conferma l'andamento sud ovest-nord est delle isofreatiche (linee di uguale livello della falda) che mostrano leggere deformazioni dovute alle variazioni di permeabilità dell'acquifero. Il flusso delle acque sotterranee si esplica quindi con direzione nord ovest - sud est e leggera rotazione verso sud a partire dal pozzo Milani.

- Gradiente e velocità della falda

Nota la direzione di flusso, è possibile valutare il gradiente della falda con buona attendibilità, almeno tra l'area della Galvanica e a sud del pozzo Milani fino al piezometro Pz4.

Il gradiente idraulico viene calcolato tra piezometri posti lungo la direzione del flusso di falda o solo leggermente deviati da questa. Dai dati misurati, si può assumere come gradiente medio (cioè la differenza di quota del pelo libero dell'acqua nei piezometri) in questo settore il valore di 0.23%.

Applicando la c.d. relazione di Darcy i periti ricavano una velocità nell'area esaminata compresa tra 10.2 m/giorno nel settore più meridionale (tra il pozzo Milani e il piezometro Pz4) e 14.6 m/giorno nella zona comprendente la Galvanica PM, con un valore medio intorno ai 12.5 m/giorno.

Si consideri, infine, che il trasporto dell'inquinante Cr^{6+} avviene prevalentemente per advezione e quindi con la stessa velocità media del flusso idrico, poiché, per il tipo di sostanza e per le caratteristiche granulometriche e idrauliche dell'acquifero, il coefficiente di ritardo si può ritenere prossimo all'unità ($R=1$). Un valore leggermente più elevato del coefficiente di ritardo si può ipotizzare in settori dove è presente nell'acquifero una componente a tessitura fine; ciò comporterebbe una diminuzione della velocità di trasporto dell'inquinante.

Possibili sorgenti della contaminazione

- La Galvanica PM

In base all'elaborazione dei dati analitici precedentemente acquisiti dai tecnici ARPAV, nelle numerose campagne di monitoraggio e dei dati acquisiti successivamente dai Periti, risulta che il plume della contaminazione da Cr^{6+} si estende dal territorio di Cittadella verso l'area industriale del comune di Tezze fino a comprendere il sito della Galvanica PM.

Questo sito, fortemente contaminato nel terreno superficiale, nella porzione di sottosuolo insaturo sovrastante la falda (prelievi di terreno nelle carote a varie profondità) e nella falda stessa, costituisce in tutta evidenza una sorgente di contaminazione da Cr^{6+} , Cr^{3+} e da nichel, responsabile dell'inquinamento del territorio situato idraulicamente a valle.

- Possibili fonti diverse di contaminazione

Questo stabilito, si è voluto verificare l'esistenza di eventuali altre fonti di contaminazione che potessero contribuire come concausa all'inquinamento del territorio.

Si è pertanto proceduto a:

1. verificare l'esistenza (lavoro peraltro già affrontato dall'ARPAV) di scarichi e di insediamenti industriali, posti nell'intorno e a monte della Galvanica PM, in grado di determinare apporti inquinanti (cromo e nichel) alla falda;
2. effettuare controlli analitici in alcuni pozzi e piezometri ubicati idraulicamente a monte della Galvanica, per verificare lo stato qualitativo dell'acqua sotterranea prima del suo ingresso nel sottosuolo della Galvanica PM;
3. valutare l'eventuale influenza sulla falda della Roggia Brotta e dell'ex discarica comunale ubicata nelle vicinanze della Galvanica;
4. verificare tutti i dati disponibili sulle analisi dei pozzi comunali a nord, ad est, ad ovest e a sud della Galvanica.

(1) Per quanto riguarda il primo punto, non sono stati individuati insediamenti o scarichi che per la loro tipologia o per la loro posizione possono dare un apporto negativo alla falda del territorio esaminato.

(2) I campionamenti d'acqua effettuati nei pozzi e nei piezometri di monte e laterali alla Galvanica sono negativi, come è evidenziato dai risultati analitici riportati nella relazione dei Periti.

Fa eccezione il piezometro G1, che in qualche analisi mostra la presenza di cromo e di nichel, anche se in concentrazioni sempre inferiori ai limiti della normativa, per la sua posizione rispetto alla direzione del flusso della falda freatica, a conferma del fatto che, a monte della Galvanica PM la falda non è inquinata da Cr ⁶⁺.

(3) Come possibili fonti inquinanti, oltre alla Galvanica PM, rimangono pertanto la Roggia Brotta e l'ex discarica comunale.

(4) Per quanto riguarda il quarto punto, dalla verifica dei dati disponibili presso gli archivi pubblici, non si sono riscontrati inquinamenti della falda da Cr ⁶⁺ nei pozzi pubblici dei comuni ad est, ad ovest e a nord dello stabilimento della Galvanica PM.

- (segue) La Roggia Brotta

Si tratta della Roggia che scorre a margine della strada comunale denominata via Tre Case, a sud della Galvanica PM. Riceve gli scarichi delle acque meteoriche della zona industriale e fino alla seconda metà degli anni ottanta costituiva il recapito finale dell'impianto di depurazione della Galvanica. Perciò l'ipotesi che l'inquinamento della falda acquifera fosse dovuto agli scarichi delle acque reflue, che dopo i trattamenti depurativi con solfiti, per ridurre il Cr^{6+} a Cr^{3+} , venivano scaricati nella Roggia Brotta fino al 1986 e solo successivamente nella fognatura comunale era plausibile ed esigeva una attenta verifica. Anzitutto, rilevano i periti, è pur vero che durante tutto il periodo dell'attività produttiva, dal 1974 al 2003, questi scarichi erano molto frequentemente al di fuori dei limiti previsti dalla legislazione sugli scarichi (legge 319/76 e D.L.vo 152/99), come evidenziato dalla cronistoria, ripresa da quella presente agli atti del fascicolo, che i Periti hanno riepilogato nell'allegato n. 3 alla loro relazione, elencando i numerosi episodi di superamento dei limiti, tuttavia il superamento dei limiti ha sempre riguardato i solfiti, e qualche volta il nichel e i tensioattivi; non ha mai riguardato il Cr^{6+} , ad eccezione di tre soli episodi, negli anni 1974, 1976 e 1985, in cui comunque il superamento eccedeva di poco il limite di legge.

Ma soprattutto il fatto che questi scarichi non fossero in grado di inquinare la falda acquifera è stato evidenziato anche dalle indagini eseguite nell'area della Roggia Brotta, cioè nel punto di recapito degli scarichi. Le indagini, infatti, hanno dimostrato che né i terreni delle Roggia Brotta (ad eccezione di qualche dato positivo), né la falda sottostante sono inquinati da Cr^{6+} .

E infatti sulla Roggia Brotta è stata effettuata dai tecnici ARPAV un'indagine dettagliata, che ha comportato l'esecuzione sotto l'alveo della roggia di numerose trincee e relativi campionamenti di terreno.

Le analisi hanno evidenziato la presenza di Cr tot, Cr^{6+} (solo in qualche analisi), nichel, zinco, al di sopra dei limiti del D.M. 471/99, oltre a forti concentrazioni di rame⁴⁷ e piombo. Le concentrazioni più alte sono state riscontrate nei tratti più superficiali, nel primo metro, dove è presente una

⁴⁷ Compatibile con il lento ma costante scioglimento degli elettrodi nelle vasche, oltre che con i sali di cianuro di rame utilizzati per l'ottonatura, attiva anche dopo la cessione degli impianti da Tricom a Industria Galvanica P.M. (v. nota successiva).

frazione granulometrica fine, e si sono rivelati via via decrescenti fino alla profondità massima investigata, di circa 3 m.

L'esito degli accertamenti sulle caratteristiche ambientali del sito può così sintetizzarsi: tenuto conto della direzione di falda (N – NW - S – SE) ed escluse anomalie nel sedime della roggia Dolfinella (a nord, a monte della Galvanica PM), della rete idrografica ad est (prima della confluenza in roggia Brotta) e della roggia a sud, si conclude che la roggia Brotta è un sito inquinato da metalli pesanti – particolarmente Cr^{6+} , Cr^{tot} e Ni – provenienti dalla condotta acque meteoriche della Galvanica PM: un sito da bonificare ex D.M. 471/99.

Il teste dr. Bizzotto ha dato riscontro a tale ipotesi riferendo (ud. 25.3.04, pag. 106) di aver verificato che scaricando il contenuto di un'autobotte con una certa portata nella parte nord della linea delle acque meteoriche della Galvanica PM (situazione questa ritenuta sovrapponibile a piogge intense) poteva verificarsi un reflusso, ossia un'inversione del corso, delle acque meteoriche in direzione opposta, ossia dalla Galvanica verso est per alcune decine di metri.

Campionamenti di data 24.4.2002 del fondo della roggia Vica, sita a nord (per l'esattezza, roggia Dolfinella interna, una laterale), lontano da attività antropiche e perciò idonei a conoscere la concentrazione c.d. bianca, ossia naturale, dei metalli (nichel, piombo, zinco, Cr^{tot} , Cr^{6+}), evidenziavano che il Cr^{6+} era inferiore al limite di rilevabilità.

Inoltre è stato realizzato un piezometro ubicato a sud-ovest del PZ 8, denominato Pz 12, per verificare le condizioni della falda sottostante il terreno della roggia.

Il 7 novembre 2005 sono stati prelevati due campioni di acqua a diverse profondità: uno in corrispondenza della superficie della falda ed uno a 3 m di profondità dalla superficie della falda. In precedenza era stato anche effettuato un campionamento di acqua superficiale in un canale derivato dalla Roggia Brotta, in un punto prossimo al piezometro Pz5.

I dati analitici (parametri Cr^{tot} , Cr^{6+} , nichel, piombo, rame, zinco, ferro e cadmio) indicano chiaramente che il terreno sottostante la roggia, per quanto fortemente inquinato nella porzione superficiale, non esercita alcuna azione negativa sullo stato qualitativo delle acque sotterranee, né ha influenza sulle acque superficiali che vengono utilizzate per l'irrigazione.

- (segue) L'ex discarica comunale

La discarica era situata nella zona industriale di Tezze a circa 200 m ad ovest della Galvanica PM. Le notizie e la documentazione relative alla discarica sono scarse. Si tratta di una discarica incontrollata attiva dal 1967 agli inizi degli anni ottanta. La superficie complessiva è intorno ai 7500 mq; la profondità non è nota, ma, in base a notizie fornite da alcuni abitanti di Tezze, potrebbe essere di 7-10 m.

L'area della discarica è attualmente occupata da abitazioni, nella sua parte meridionale, e, nella restante parte, da insediamenti industriali [sic].

Essendo una discarica incontrollata, la tipologia dei materiali depositati è da ritenere alquanto varia per origine e natura. E' ragionevole ipotizzare che possa contenere fanghi di origine industriale provenienti anche da lavorazioni (galvaniche, concerie) che comportano l'utilizzo di cromo e nichel.

Per questo motivo e per la sua ubicazione, la discarica potrebbe rilasciare sostanze contaminanti e contribuire alla formazione del plume che si sviluppa da Tezze verso sud seguendo la direzione di flusso della falda. Per verificare tale ipotesi sono stati realizzati due nuovi piezometri, con il metodo di perforazione a carotaggio continuo: il piezometro Pz10, ubicato subito a valle della discarica, e il piezometro Pz11, sempre idraulicamente a valle, ma più lontano, circa 300 m, in modo da intercettare il flusso idrico passante sotto la discarica che potrebbe sfuggire al piezometro più vicino.

L'esame dei dati delle analisi eseguite il 10 ottobre e ripetute il 7 novembre 2005 su campioni d'acqua prelevati in questi due piezometri evidenzia nel Pz10 deboli concentrazioni di Ni e Cr ^{tot} solo nel campione del 10 ottobre; nel Pz11 si osservano basse concentrazioni di Ni e Cr ⁶⁺ nel campione del 10 ottobre, mentre nel successivo campione del 7 novembre permangono solo tracce di Cr ^{tot}.

In tutti i campioni prelevati nei due piezometri non si rileva la presenza di Cr ⁶⁺.

Anche il sito dell'ex discarica comunale, quindi, non esercita alcuna azione negativa sullo stato qualitativo delle acque sotterranee del territorio in esame.

L'industria Galvanica PM come sorgente d'inquinamento

- I processi produttivi della galvanica ed i principali inquinanti

L'attività di galvanica nello stabilimento industriale sito in via Tre Case, 67 era attiva dal 1974 circa, prima con la ragione sociale "CROMATURA ZAMPIERIN", fino al febbraio 1975, poi con la ragione sociale "TRICOM SpA", fino al 1995, e poi con la ragione sociale "INDUSTRIA GALVANICA P.M. srl" fino al 2003, anno del fallimento.

La Cromatura Zampierin e la Tricom, rispetto all'Industria Galvanica P.M., esercitavano un'attività più ampia, riguardante la costruzione di arredamenti metallici.

L'attività dell'Industria Galvanica P.M. riguarda invece solo una parte dei cicli tecnologici che esercitava la Tricom, e cioè la sola fase dei trattamenti galvanici, in particolare la nichelatura e la cromatura, impiegando le stesse apparecchiature che impiegava la Tricom, e solo in una parte del capannone, mentre la restante parte di attività veniva dismessa⁴⁸.

All'interno del capannone vi erano due linee di cromatura, una vecchia sul lato nord del capannone, adiacente all'impianto esterno di depurazione delle acque reflue, in uso alla sola Tricom e poi dismessa, e una più nuova sul lato opposto del capannone, in uso sia alla Tricom sia all'Industria Galvanica P.M.

Fra le materie prime utilizzate dalla Tricom v'erano diversi metalli: ferro, piombo, rame zinco, Ni, Cr ³⁺ e Cr ⁶⁺. L'impiego maggiore era Ni e Cr ⁶⁺, quest'ultimo utilizzato nella forma di anidride cromica in soluzione acquosa (sotto forma di acido cromatico).

Nelle materie prime impiegate dalla Industria Galvanica P.M. i metalli utilizzati erano principalmente nichel e Cr ⁶⁺, in quanto l'attività si limitava alla nichelatura e alla cromatura. Il Cr ⁶⁺ era impiegato nella forma di anidride cromica; il nichel era impiegato nella forma di cloruro di nichel e solfato di nichel.

⁴⁸ Si ricordi che quando, il 18/6/1997, Tricom S.p.A. cede alla "Industria Galvanica P.M. S.r.l." di Paolo Zampierin il ramo di azienda "Reperto Galvanica" già condotto in affitto, questo comprende (giusta delibera citata) gli impianti di cromatura e ottonatura, e non l'argentatura, evidentemente all'epoca già dismessa.

In concreto il metallo utilizzato in quantitativi maggiori sia dalla cromatura Zampierin, sia dalla Tricom, sia dalla Industria Galvanica P.M., è stato il Cr^{6+} , anzitutto nella forma di anidride cromica in soluzione con percentuale di principio attivo fra il 50 e il 100%, ed inoltre in forma di acido cromatico con percentuale di principio attivo <5% (cfr. schede di sicurezza del prodotto "DE-CHROME F 7050/A" e del prodotto "DE-CHROME FL 7032/C" fornite dal rivenditore italiano del produttore Mac Dermid alla Polizia Giudiziaria; alcuni contenitori usati di tale prodotto, depositati alla rinfusa in un vascone in muratura nel piazzale esterno, lato nord, vicino alla cabina elettrica, con ancora dei residui liquidi sul fondo sono stati rinvenuti l'8.3.2002).

La verifica della documentazione agli atti consente di stimare i quantitativi di anidride cromica (CrO_3), cioè della materia prima contenente il Cr^{6+} , impiegati dalla Industria Galvanica P.M. in circa 10.000 kg all'anno. E poiché la quantità di Cr^{6+} all'interno della molecola CrO_3 è circa la metà in peso, una stima della quantità di Cr^{6+} impiegato all'anno in Galvanica P.M. esso corrisponderebbe a circa 5.000 Kg/anno.

- Pericolosità dei metalli impiegati nella Galvanica PM

Ma il Cr^{6+} non è stato solo la materia prima (come metallo) più utilizzata nel corso degli anni. Era anche la più pericolosa, per l'uomo e per l'ambiente. L'anidride cromica è infatti etichettata con il simbolo di rischio T+ (molto tossico per l'uomo) e N (ecotossico per l'ambiente) e con le frasi di rischio R45 (può provocare il cancro), R46 (può provocare alterazioni genetiche ereditarie), R24 (tossico a contatto con la pelle), R25 (tossico per ingestione), R26 (molto tossico per inalazione), R62 (possibile rischio di ridotta fertilità) ed R50/53 (altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti tossici per l'ambiente acquatico).

Il cloruro di nichel ha invece una pericolosità inferiore, il solfato di nichel ha caratteristiche di pericolosità ancora inferiori.

Anche dal punto di vista della mobilità nell'ambiente il rischio maggiore è rappresentato dal Cr^{6+} . Rispetto agli altri metalli, e rispetto al cromo nella forma trivalente, il Cr^{6+} ha una grande mobilità nel terreno e nell'acqua. Esso è infatti, rispetto agli altri metalli, più solubile nell'acqua, nelle condizioni di pH in cui si

trova la falda idrica, ed inoltre ha una particolare mobilità nel terreno, per capillarità.

- Campionamenti ed analisi dei terreni

Considerato lo stato di fatto del sito della Galvanica PM che evidenziava già in superficie una forte contaminazione, sono stati esaminati i dati emersi dai campioni di terreno prelevati dalle trincee e dai carotaggi fatti eseguire dai tecnici ARPAV nell'ambito delle indagini conoscitive del piano di caratterizzazione. Gli interventi effettuati sono rappresentati nella già citata planimetria, dove sono ubicati le trincee, i sondaggi geognostici e i carotaggi attrezzati a piezometro, e si riportano anche i risultati delle analisi sui campioni di terreno.

Trincee

Sono state distribuite in tutta l'area dello stabilimento, all'interno del capannone ed all'esterno e presso il margine nord e lungo il margine ovest, in corrispondenza dei punti risultati più critici nella prima fase dell'indagine.

Nelle trincee, profonde fino a 2.70 m, sono stati prelevati diversi campioni a partire da 20-50 cm fino a fondo trincea. I parametri analizzati sono il Cr ⁶⁺, il Cr ^{tot}, il nichel, il piombo, il rame e lo zinco.

In quasi tutte le trincee sono state riscontrate concentrazioni in Cr ⁶⁺, Cr ^{tot} e nichel nettamente superiori ai limiti del D.M. 471/99 relativi ai siti a destinazione industriale e commerciale.

Particolarmente elevati sono le concentrazioni rilevate nella trincea Tr3, in corrispondenza della vasca del nichel per Cr ⁶⁺ e nichel; nella trincea CR0, per il cromo; nella trincea TR9 per il nichel, TR5 per il Cr ⁶⁺, TR7 per il nichel.

Sondaggi e piezometri

In corrispondenza o in prossimità alle trincee sono stati eseguiti due sondaggi geognostici profondi 10 m, un sondaggio geognostico profondo 25 m e 10 (8+2) piezometri profondi 29 m; altri due piezometri erano in corso di realizzazione al momento della perizia.

Tutti i sondaggi e i piezometri sono stati perforati a carotaggio continuo e a secco in modo da poter disporre della esatta stratigrafia del sottosuolo ed effettuare campionamenti di terreno a determinate profondità.

I prelievi ARPAV sono stati integrati dai Periti con campionamenti effettuati nelle carote dei piezometri G8, G10 e G11 (carote CR0 – vicino alla vasca del cromo -, CR3 – in corrispondenza della vasca del nichel-, CR5 – in corrispondenza della vecchia linea galvanica-).

Concentrazioni molto elevate di Cr^{6+} si osservano soprattutto nelle carote dei piezometri prossimi alla vasca del cromo, anche nei campioni prelevati a maggior profondità.

I risultati dei carotaggi sotto la vasca concentrati (G12) e sotto la linea galvanica dismessa (G11) sono stati comunicati dall'ARPAV, tramite il Comune di Tezze, con l'aggiornamento del Piano della Caratterizzazione datato 23 marzo 2006, successivamente al deposito della prima relazione peritale.

I dati del carotaggio CR5 (in G11) meritano una considerazione particolare:

CR5 - G11 (quota piano campagna 77.013 m s.l.m.): carota CR5 da piezometro G11 in corrispondenza della linea galvanica dismessa. I valori sono espressi in mg/kg s.s.

CAMPIONE	PROFONDITA'	Cr^{6+} mg/Kg	Cr^{tot} mg/Kg	Ni mg/Kg
CR5/1	tra 300 e 400 cm da p.c.	40	81	8
CR5/2	tra 550 e 650 cm da p.c.	26	48	9
CR5/3	tra 700 e 800 cm da p.c.	60	89	9
CR5/4	tra 900 e 1000 cm da p.c.	18	48	6
CR5/5	tra 1150 e 1250 cm da p.c.	6.3	17	5.4
CR5/6	tra 1500 e 1600 cm da p.c.	28	53	11
CR5/7	tra 1800 e 1900 cm da p.c.	57	75	10
CR5/8	tra 2250 e 2350 cm da p.c.	5.6	34	5.6
CR5/9	tra 2800 e 2900 cm da p.c.	<1.5	7	5

La carota evidenzia la contaminazione da Cr^{6+} nel sottosuolo a varie profondità. Notevoli quantitativi di Cr^{6+} sono presenti dalla superficie fino in fondo alla carota; l'ultimo dato (tra 28 e 29 m.) è negativo nel terreno perché il G6 è nella falda.

Da notare che la linea galvanica dismessa operava negli anni precedenti all'avvio della Galvanica PM.

I valori, comunque, sono inferiori a quanto trovato nel sottosuolo della linea principale di cromatura, attiva fino al fallimento della Galvanica PM. Quest'ultima zona costituisce il nucleo principale della contaminazione, che interessa i piezometri G10, G8 e G7, dalla superficie alla falda⁴⁹ (perito Vergnano all'udienza del 14.4.2006). A titolo esemplificativo: G8, 10.10.2005, verbale 13589, acqua superficiale: Ni 242 µg/l, Cr 6 5.400 , Cr tot 6.170; G8, 10.10.2005, verbale 13590, acqua alla profondità di - 250 cm.: Ni 247 µg/l, Cr 6 5.730, Cr tot 6.055; G10, 10.10.2005, verbale 13594, acqua alla profondità di - 250 cm: Ni 230 µg/l, Cr 6 494, Cr tot 935.

Anche la zona dei piezometri G9, G11, G5 è fortemente inquinata, benché meno di quella appena descritta. A titolo esemplificativo si riportano i dati più vistosi, tratti dalle tabelle allegate all'elaborato peritale: G5, 10.10.2005, verbale 13581, acqua superficiale: Ni 290 µg/l, **Cr 6+ 19.324 , Cr tot 23.065**; G11, 7.11.2005, verbale 15414, acqua superficiale: Ni 110 µg/l, **Cr 6+ 26.000, Cr tot 26.000**.

A dimostrazione di ciò detto si richiamano alcuni documenti fotografici e i filmati, presenti agli atti, che indicano chiaramente il degrado dell'area della linea galvanica e i meccanismi di contaminazione del terreno. In particolare i rilievi fotografici effettuati durante il sopralluogo del gennaio 2004, avvenuto subito dopo il fallimento della Galvanica PM, evidenziano in modo molto chiaro non solo le modalità di contaminazione del terreno, ma anche che la contaminazione è avvenuta in modo rilevante durante l'attività della Galvanica PM e non solo durante l'attività Tricom (come vorrebbe l'imputato). Ciò, peraltro, è confermato anche dal riscontro della datazione dell'inquinamento sul territorio.

Per il nichel le concentrazioni più elevate si riscontrano in corrispondenza dello strato più superficiale (carote CR9, CR7), compatibilmente con le diverse caratteristiche e comportamento di questo inquinante. In particolare si osserva che la presenza di nichel in grandi quantità nella carota CR9, ubicata presso il piezometro G1 subito oltre il muro perimetrale della Galvanica, è responsabile del saltuario inquinamento rilevato in questo piezometro in coincidenza con forti precipitazioni atmosferiche.

Il dato della contaminazione da nichel in quel particolare punto è concordante con le dichiarazioni del teste Stocco circa le immissioni di liquidi di lavorazione.

⁴⁹ Il riferimento è ai 25 metri del terreno insaturo fra la superficie e la falda

Tests di cessione

Nei campioni prelevati nelle carote CR0 (vasca del cromo), CR3 (vasca del nichel) e CR5 (vecchia linea galvanica) sono stati effettuati tests di cessione, utilizzando semplice acqua potabile [quella del laboratorio, per avere il pH che può avere una falda acquifera: ciò in quanto l'inquinamento proveniente da quell'area non è dovuto tanto al dilavamento delle acque meteoriche – che potrebbero avere un pH acido- ma una solubilizzazione dell'oscillazione della falda] per valutare nelle condizioni reali il rilascio del cromo e del nichel, al contatto della falda con il terreno.

I risultati evidenziano il rilascio di Cr^{3+} , Cr^{6+} e nichel, ma con una forte preponderanza di Cr^{6+} , in particolare nelle carote CR0 in G8 – vicino alla vasca del cromo. Le concentrazioni di questi tre principali inquinanti negli eluati sono compatibili con le concentrazioni rilevate nei campioni di acqua di falda prelevati nell'area della Galvanica PM. Ciò dimostra che il Cr^{6+} si libera, viene solubilizzato e passa nell'acqua.

Sono stati anche prelevati tre campioni d'intonaco del muro vicino alle vasche dei bagni galvanici, dove per capillarità si sono formate incrostazioni giallastre che le analisi hanno confermato essere composte da Cr^{6+} .

- Conclusioni sulla contaminazione del terreno

Le considerazioni che precedono trovano conferma nell'analisi dei terreni prelevati nel sottosuolo, durante l'indagine per la caratterizzazione dell'inquinamento del terreno e della falda sottostante, all'interno dello stabilimento della galvanica.

L'inquinamento da Cr^{6+} è quello quantitativamente più rilevante ed è anche quello riscontrato più in profondità. Il nichel, pur essendo presente in alcune aree con concentrazioni rilevanti, è presente solo negli strati più superficiali del terreno.

L'analisi dell'eluato dei terreni contaminati evidenzia una grande quantità di Cr^{6+} ; una concentrazione molto più bassa di nichel; una concentrazione quasi irrilevante di Cr^{3+} e altri metalli, quali piombo, rame, zinco.

- Campionamenti ed analisi di acqua di falda

Sono stati eseguiti campionamenti di acque sotterranee dai piezometri interni ("G") ed esterni ("Pz") alla Galvanica ed in alcuni pozzi comunali e privati. I principali parametri ricercati sono stati il Cr ^{tot}, il Cr ⁶⁺ e il nichel. Tutti i prelievi effettuati sono stati preceduti da misure di livello, per valutare i valori delle concentrazioni dei diversi parametri in rapporto all'oscillazione della superficie freatica.

- Prelievi nei piezometri "G"

I campionamenti effettuati nei piezometri interni sono stati eseguiti secondo diverse procedure per valutare in ogni condizione lo stato d'inquinamento delle acque sotterranee. Pertanto si hanno: campionamenti in corrispondenza della superficie della falda; campionamenti a profondità variabili rispetto alla superficie della falda, in genere da -1 m a -3 m, e a profondità maggiori nel caso del G5; campionamenti eseguiti dopo aver effettuato una breve fase di spurgo per eliminare un volume d'acqua pari a circa cinque volte il volume del piezometro.

I campionamenti nei piezometri G2, G3, G4 e G6 sono stati eseguiti mentre erano in pompaggio. Si deve anche osservare che tutti i prelievi sono stati effettuati mentre era in funzione la barriera idraulica; ciò significa che i singoli piezometri risentivano del richiamo provocato dal pompaggio e quindi l'acqua campionata è rappresentativa anche dell'immediato intorno del piezometro (effetto del richiamo del G6).

Le concentrazioni più elevate in Cr ⁶⁺ si riscontrano costantemente nei piezometri G8, G7 e G10 posti in prossimità della linea galvanica attiva fino alla fine del 2003, nei piezometri G9 e G11 ubicati lungo una vecchia linea galvanica ed infine nel piezometro G5 posto in posizione intermedia tra le due linee di cromatura.

Per il nichel le concentrazioni maggiori si trovano nel piezometro G10, ubicato proprio in corrispondenza delle vasche del nichel.

L'esame dei dati analitici permette le seguenti considerazioni:

- la falda sottostante il sito della Galvanica PM è fortemente contaminata da Cr ⁶⁺ e in misura minore da Cr ³⁺ e da nichel;

- la contaminazione maggiore si riscontra nell'area compresa tra le due linee galvaniche;
- le concentrazioni più elevate si riscontrano nella porzione più superficiale della falda, cioè dove va a lambire il terreno; la concentrazione diminuisce nettamente e rapidamente se si procede in profondità: già a 2 o 3 metri il valore si dimezza e talora diminuisce anche molto di più, circa 10 volte (ad es. in G5);
- si constata una relazione diretta tra aumento del livello di falda e aumento delle concentrazioni. Tale fenomeno è stato verificato sia in coincidenza delle naturali pulsazioni positive della falda, dovute all'apporto alimentante, sia in coincidenza del recupero di livello che si verifica quando diminuisce o si ferma il pompaggio nel piezometro G6 .

Si deve infine richiamare l'attenzione sui dati del piezometro G1. Questo piezometro è stato ubicato molto opportunamente nell'angolo nord ovest della Galvanica PM e riceve pertanto l'acqua in ingresso da monte nel sottosuolo del sito. Pur segnando in qualche caso la presenza di tracce di cromo, ma non esavalente, e di nichel, dovute a dei fanghi della galvanica depositati in vicinanza (trincea Tr9 e carotaggio CR9, oltre il recinto), è da considerare a tutti gli effetti un "bianco" che permette di osservare il gravissimo degrado della falda che si produce al passaggio del sito della Galvanica: in ingresso l'acqua è pulita e in uscita è inquinata.

- Prelievi nei piezometri "Pz"

Sono stati eseguiti nei preesistenti piezometri Pz1 (a monte della Galvanica), Pz2, Pz7, Pz8, Pz5 (a valle) e nei nuovi piezometri Pz9, prossimo al Pz2, Pz10 e Pz 11 a valle dell'ex discarica, e Pz12, a valle della Roggia Brotta.

Si deve tenere presente che, per quanto riguarda i campionamenti dei piezometri che per la loro posizione ricevono il flusso uscente dal sito della galvanica, i valori delle concentrazioni sono condizionati dall'effetto di sbarramento prodotto dal pompaggio in G6. Infatti la barriera idraulica ha dimostrato di funzionare, e di produrre una sensibile diminuzione nei quantitativi di Cr ⁶⁺ che si spostano verso valle. Così le concentrazioni rilevate nei piezometri Pz7 e Pz8 sembrano stabilizzarsi tra i valori di 30 e 40 g/l, inferiori ai valori riscontrati in precedenza nel monitoraggio ARPAV.

Nel piezometro Pz8 è stato effettuato un prelievo a profondità maggiore, 31 m da bocca pozzo, che ha dato un valore nettamente più basso rispetto al campione superficiale, nonostante si trovi alla distanza di 340 m. Ciò a riscontro del descritto trasporto prevalente dell'inquinante nella porzione superficiale della falda.

Nel piezometro Pz2 , come nelle precedenti analisi ARPAV, non si trova cromo, mentre nel vicinissimo nuovo piezometro Pz9, profondo 36 m, si riscontrano basse concentrazioni di Cr^{3+} .

Importanti per valutare l'ampiezza del plume, sono i dati del Pz5, posto a sud ovest dei precedenti piezometri. Pur se con basse concentrazioni, si rileva nei prelievi di giugno e di ottobre la presenza del Cr^{6+} , oltre a tracce di nichel.

Infine, vanno evidenziati i campionamenti eseguiti nel piezometro Pz1, posto a monte del sito della Galvanica, che non riscontrano mai la presenza di Cr^{6+} .

- Prelievi nei pozzi

Alcuni pozzi sono stati scelti per valutare meglio le caratteristiche qualitative delle acque sotterranee che da monte arrivano nel sito della Galvanica PM e nel suo intorno. Da qui le analisi delle acque del pozzo comunale ubicato in località Granella (pozzo profondo), situato a nord ovest, e del pozzo Zen (pozzo profondo circa 35 m) ubicato a fianco della Galvanica. In entrambi i pozzi non è stata riscontrata presenza di cromo, né totale né esavalente, e neppure di nichel.

Per il pozzo Milani, ubicato a circa 1400 m a valle del sito della Galvanica e sicuramente nella direzione di scorrimento delle acque inquinate, si sono riscontrate costantemente concentrazioni di Cr^{6+} , pur se con valori abbastanza bassi. Il pozzo Milani dovrebbe aver tratto beneficio dalla barriera idraulica, ma non si può escludere, nelle condizioni attuali di funzionamento della barriera, che si abbiano aumenti momentanei del cromo in rapporto a forti oscillazioni positive della falda.

Per la situazione a valle del sito sono state analizzate le acque del pozzo comunale di Stroppari (pozzo profondo e in emungimento) e del pozzo privato Pernechele (pozzo PE), che fa parte della rete di monitoraggio ARPAV.

Le analisi non hanno riscontrato la presenza di Cr ⁶⁺ ⁵⁰.

- Conclusioni sulla contaminazione dell'acqua di falda

Nella falda acquifera sottostante lo stabilimento, dove la presenza di Cr ⁶⁺ è preponderante rispetto agli altri metalli, si trovano le stesse evidenze anticipate dall'analisi dei terreni contaminati.

L'elemento Cr ⁶⁺ può essere individuato come il principale tracciante dell'inquinamento proveniente dall'Industria Galvanica P.M., come da qualsiasi altra galvanica che utilizza il Cr ⁶⁺ nei processi di cromatura.

E' convinta opinione dei periti che l'inquinamento dei terreni e della falda acquifera sotto lo stabilimento della galvanica è dovuto ai continui percolamenti di liquidi nel suolo avvenuti nel corso degli anni, sia quando la ragione sociale era Tricom SpA sia durante l'attività dell'Industria Galvanica P.M. srl. .

Visto l'inquinamento diffuso riscontrato in tutto lo stabilimento, i periti ritengono che i percolamenti siano avvenuti sia dalle vasche di lavorazione, per infiltrazione dal fondo di esse che non era a tenuta, sia dalle infiltrazioni attraverso le crepe della pavimentazione dei liquidi di dilavamento delle superfici o da spandimenti di soluzioni, sia per il dilavamento dei fanghi e dei contenitori contaminati stoccati all'aperto.

Il dottor Mariano Farina, consulente del sig. Zampierin, alle pagg. 17 e 18 della sua relazione, afferma che le vasche della nichelatura e della cromatura non perdevano⁵¹ i liquidi contenuti, e che i reflui di scarico connessi all'attività produttiva dell'Industria Galvanica P.M. erano efficacemente depurati e scaricati in fognatura comunale, e pertanto l'attività della Industria Galvanica P.M. non poteva avere avuto alcuna correlazione con il fenomeno di contaminazione della falda idrica. Ma le evidenze sperimentali lo smentiscono.

⁵⁰ Esaminando la fig. 1 ("schematizzazione del plume inquinante") a foglio 3529 si constata che sia il pozzo Pernechele sia il pozzo di Stroppari ricadono all'interno dell'area del plume inquinante; l'esito analitico negativo per la presenza di Cr ⁶⁺ è dovuto al funzionamento della barriera idraulica.

⁵¹ L'affermazione è esatta, e corrisponde alle risultanze testimoniali (testi Basso, Bizzotto): dopo la cessazione dell'attività e lo svuotamento delle vasche, si è constatato che queste non perdevano. Si sono anche contate, però, le toppe (in una sola vasca, 28) sulle pareti interne. Tali rattoppi sono stati verosimilmente realizzati in tempi successivi, dopo la constatazione che la vasca perdeva (prima, essendo piena, non se ne vedeva il fondo).

Infatti le indagini con trincee e con carotaggi hanno bene evidenziato il grave inquinamento da cromo e da nichel nei terreni sotto le vasche di nichelatura e cromatura della Industria Galvanica P.M., segno evidente che esse perdevano liquidi, e le indagini sulle acque di falda attraverso i prelievi dai piezometri realizzati all'interno dello stabilimento hanno altresì evidenziato la correlazione tra l'attività dell'Industria Galvanica P.M. e l'inquinamento della falda idrica senza ombra di dubbio.

Nota sulla mobilità di Cr ⁶⁺ , Cr ³⁺ e Nichel nel terreno e nelle acque

Il Cr ⁶⁺ ha una mobilità molto superiore rispetto al Cr ³⁺ , in quanto il Cr ⁶⁺ è molto solubile in acqua, mentre il Cr ³⁺ è praticamente insolubile e perciò si blocca facilmente nel terreno.

Di conseguenza è più facile trovare nelle acque di falda la presenza di Cr ⁶⁺ .

In un ambiente neutro o tendente al basico, come il terreno o l'acqua di falda, il cromo nella valenza bassa (Cr ³⁺) è insolubile, perché, avendo un comportamento metallico, tende a formare idrossidi, che non sono solubili in acqua; per trovarlo in forma solubile bisognerebbe essere in ambiente acido.

Anche il nichel in ambiente neutro o basico tende a formare idrossidi poco solubili: gli studi sulla mobilità dei metalli in suoli contaminati evidenziano che il nichel è uno dei metalli meno mobili.

Per tale motivo, anche se il terreno è inquinato sia da nichel sia da Cr ⁶⁺ , nella falda si rilevano alte concentrazioni di Cr ⁶⁺ e basse quantità di nichel.

Modalità d'inquinamento del terreno e della falda entro l'area dello stabilimento

Le trincee e i carotaggi eseguiti nel sito hanno evidenziato la presenza di cromo nel terreno dalla superficie fino al livello più volte raggiunto e superato dalla superficie della falda nelle sue periodiche oscillazioni.

Nello stabilimento la zona più inquinata comprende i piezometri G9, G11, G5, G10, G8 e G7. Visti i valori del G11 può affermarsi, inoltre, che la parte

notevolmente più inquinata⁵² è quella che comprende la linea galvanica attiva fino alla dismissione dell'impianto(G8, G10 e G7).

Gli inquinanti, nel caso specifico cromo e nichel, si sono infiltrati e propagati nella porzione insatura di sottosuolo per le perdite che si sono verificate ripetutamente nelle vasche dei bagni galvanici. Nel fondo delle vasche dei bagni di cromo, così come nella vasca dei concentrati, sono stati osservati dopo il loro svuotamento dei rattoppi di resina, per la chiusura di fenditure e di zone dove la soletta di fondo vasca si era disgregata per l'azione delle soluzioni. Un'altra importante e costante via di dispersione e penetrazione del Cr ⁶⁺ nel terreno, è rappresentata dai gocciolamenti, dai pezzi in lavorazione al pavimento, nei passaggi dall'una all'altra vasca di elettrodeposizione – durante le fasi della cromatura – e dall'una all'altra vasca di lavaggio – a cromatura avvenuta -. Va evidenziato che i gocciolamenti in parola sono soluzioni acquose di acido cromico, classificato come “molto tossico per inalazione” ai sensi del 29° Adeguamento al Progresso Tecnico della direttiva 67/548/EEC (T+R26; direttiva “Seveso”), oltre che – come tutti i composti del Cr 6+ – cancerogeno di categoria 2 e pericoloso per l'ambiente acquatico (N; R50/53).

La videoregistrazione eseguita dall'ARPAV il 31.10.2003, mentre l'attività era in corso, offre la prova documentale certa del meccanismo, della sistematicità e della quantità del gocciolamento: il pezzo, nel passaggio da una all'altra vasca, gocciola appeso al nastro trasportabile; tra una vasca e l'altra non ci sono vasche di contenimento e il gocciolamento finisce a terra. La corrosione da questi gocciolamenti oltre che da spandimenti e tracimazione delle vasche, è documentata dalle foto allegate alla perizia e da quelle della P.G., oltre che dal filmato di data 7.1.2004 (in particolare si vedano le fenditure della parete ai punti 9.23; 9.26; 9.52; 10.01; 1.12; 11.08 e ss; 11.29; 11.34. Il riscontro analitico dei percolamenti proviene dai risultati dei carotaggi.

§ La propagazione della soluzione contenente cromo, dunque, è un dato di evidenza sperimentale incontrovertibile.

§ Essa può essere avvenuta secondo due modalità, in funzione della composizione tessiturale del terreno:

§ - propagazione dalla superficie alla falda secondo un percorso verticale o subverticale. Si ha propagazione prevalentemente verticale quando il terreno

⁵² Ossia quella dove si hanno i valori di concentrazioni più elevate nel terreno, dalla

ha una composizione omogenea e non ci sono livelli o lenti di terreno a minore permeabilità;

§ - propagazione con andamento verticale e laterale. E' il caso più frequente ed è quanto si verifica nel sito in esame. Nella sua propagazione verticale verso la falda l'inquinante subisce delle deviazioni laterali in corrispondenza di strati di terreno a minor permeabilità, nel caso specifico livelli a tessitura fine e strati addensati e talora cementati (livelli conglomeratici). Il flusso inquinante, infatti, tende a deviare orizzontalmente quando incontra livelli poco permeabili dato che la permeabilità orizzontale è maggiore di quella verticale. L'ampiezza dello spostamento può essere considerevole ed è in funzione all'estensione e alla continuità dello strato meno permeabile o impermeabile, che impedisce il percorso verticale⁵³.

Nel caso del sito della Galvanica PM, le stratigrafie dei sondaggi hanno mostrato una situazione di discreta non omogeneità in tutta l'area con livelli a granulometria medio-fine e frequenti lenti conglomeratiche a debole grado di cementazione. E' quindi ragionevole pensare che la propagazione del flusso inquinante segua tragitti diversi dalla verticalità, raggiungendo la falda dopo aver seguito vie preferenziali di scorrimento in rapporto alla costituzione del terreno.

Ne consegue che alcuni piezometri possono segnalare situazioni di forte contaminazione pur non essendo posizionati nel punto d'immissione dell'inquinante. E' il caso del piezometro G5 che, posto in posizione intermedia tra le due linee galvaniche, rileva altissime concentrazioni di cromo poiché riceve il contributo contaminante delle due linee.

Barriera idraulica – Quantitativo di cromo estratto

Individuato l'inquinamento della falda sottostante l'insediamento produttivo con la perforazione dei sondaggi (piezometri) G2, G3, G4 e G5, è stato attuato da parte dei Tecnici ARPAV un intervento di messa in sicurezza mediante la realizzazione di una barriera idraulica. A tale scopo è stato realizzato un piezometro – G 6 -di diametro maggiore (220 mm) rispetto agli altri piezometri, in

superficie fino alla falda, cioè nei 25 metri del terreno insaturo.

⁵³ Le deviazioni laterali dal percorso verticale sono, comunque, influenzate dal gradiente della falda (in pendenza lieve, ma pacificamente sufficiente a farla scorrere), falda la cui direzione resta NNW-SSE. Non è pensabile, di conseguenza, che eventuali strati di terreno poco permeabile possano deviare il flusso dell'inquinamento al punto da invertire la direzione generale del flusso e così falsificare la ipotesi accusatoria. In due parole: una

modo da poter installare una pompa in grado di dare una portata considerevole (almeno 50 mc/ora). Con questa portata si stabilisce nell'intorno del pozzo un abbassamento della falda che richiama l'acqua contaminata verso il pozzo stesso, da dove viene estratta e portata alla depurazione.

L'efficacia della barriera dipende dall'ampiezza dell'area interessata al richiamo del pozzo, che deve essere estesa fino a contenere tutta la zona inquinata.

Nel caso specifico, la barriera idraulica è stata completata con la messa in opera di altre pompe nei piezometri "G" vicini al G5, in modo da aumentare l'effetto di sbarramento ed estrarre gli inquinanti.

Il sistema di sbarramento adottato, potenziato mediante ulteriori punti di prelievo e di controllo, ha dimostrato di avere un effetto positivo sulla diffusione della contaminazione. Allo stato attuale non è ancora sufficiente a bloccare completamente gli inquinanti verso valle, ma ha già permesso di estrarre notevoli quantitativi di Cr ⁶⁺ e di nichel.

Con i dati sulle portate utilizzate e le periodiche determinazioni della concentrazione del cromo, eseguite con cadenza pressoché giornaliera da Brenta Servizi SpA, oltre che con i dati analitici forniti dall'ARPAV, è stato possibile calcolare con buona precisione i quantitativi di cromo estratti dalla falda ad opera del pompaggio nel G6.

Nel periodo compreso tra il 22 aprile 2005 e il 18 novembre 2005 sono stati estratti 53.5 kg di cromo. Se si considera poi che il contributo degli altri piezometri in pompaggio con portate decisamente inferiori, può essere pari al 10%, si deduce che complessivamente il Cr ⁶⁺ prelevato dalla falda nel periodo indicato è di circa 60 kg.

Modalità di contaminazione della falda verso valle

- Passaggio dell'inquinante dal terreno alla falda

Il passaggio dell'inquinante dal mezzo insaturo ghiaioso-sabbioso contaminato alle acque sotterranee sottostanti si è realizzato nel tempo attraverso meccanismi diversi.

lente conglomeratica non è un muro né verticale né orizzontale. Perciò non è possibile che sotto il sito della PM sia stato trasportato dell'inquinamento di provenienza diversa

Nel periodo in cui la Galvanica PM era in attività, cioè fino alla fine del 2003, si sono avute due modalità di contaminazione:

- § - la falda nelle sue oscillazioni periodiche ha invaso il terreno contaminato trascinando l'inquinante nella falda stessa;
- § - gli sversamenti dell'inquinante dalla superficie, più o meno continui, hanno raggiunto direttamente la falda, indipendentemente dall'oscillazione positiva o negativa della superficie freatica.

Nel periodo successivo, eliminate le vasche e cessata ogni altra modalità di propagazione, la contaminazione è in rapporto alle fasi di piena o di magra della falda.

Nel primo caso ci si trova in presenza di una sorgente di contaminazione continua, caratterizzata da pulsazioni dipendenti in parte dalle oscillazioni della superficie freatica ed in parte da pulsazioni occasionali dovute agli sversamenti diretti nelle acque sotterranee.

Nel secondo caso la sorgente è ancora continua, dato che il terreno è impregnato fino alla falda, e si verificano pulsazioni in relazione al regime della falda stessa, come è stato osservato nei piezometri interni allo stabilimento.

Si richiamano sinteticamente i meccanismi di trasporto di un inquinante in un terreno acquifero granulare.

Il movimento dell'inquinante è determinato da tre processi: diffusione, avvezione (o convezione), dispersione:

- § - La diffusione è un fenomeno per cui i costituenti ionici o molecolari si muovono nel fluido, in relazione alla loro attività cinetica, lungo la direzione del loro gradiente di concentrazione; il movimento può realizzarsi anche senza moto dell'acqua.
- § - Nell'avvezione l'inquinante o il soluto viene trasportato dalla massa d'acqua in movimento; il trasporto avviene lungo la direzione del flusso idrico con la stessa velocità effettiva dell'acqua.
- § - La dispersione idrodinamica è un fenomeno di miscelazione del soluto entro la massa liquida; si distingue una dispersione longitudinale, che avviene lungo la direzione del vettore velocità ed è dovuta al fatto che alcune particelle d'acqua e di soluto si muovono più lentamente della media della massa, e una dispersione trasversale, che avviene in direzione perpendicolare al vettore

velocità, dovuta alla tortuosità dei canalicoli formati dai pori del terreno. Analogamente alla dispersione trasversale avviene anche una dispersione verticale dell'inquinante in profondità.

Nel caso in esame, il fenomeno della diffusione, considerando le caratteristiche della falda, si può ritenere trascurabile. Il trasporto dell'inquinante si realizza per avvezione e dispersione lungo la direzione del flusso idrico sotterraneo, in rapporto ai parametri idrogeologici e ai fattori idrodispersivi del mezzo saturo.

Si può prevedere in rapporto a quanto è noto della falda, soprattutto per la velocità considerevole del flusso idrico, che il processo di dispersione sia notevolmente più accentuato in direzione del movimento, piuttosto che trasversalmente ad esso. Ci si deve perciò attendere un plume molto stretto.

E proprio questo è quanto effettivamente si riscontra con i dati sperimentali. Il plume si origina dalla Galvanica per immissione nella porzione superficiale, passa tra i piezometri Pz9 e Pz5 e si sviluppa verso valle guidato dalla direzione di scorrimento sotterraneo, allargandosi e approfondendosi in funzione delle caratteristiche idrauliche e delle variazioni dei parametri idrodispersivi e idrogeologici.

Non va taciuto che la non omogeneità del terreno acquifero può provocare deviazioni locali del flusso idrico con direzioni di scorrimento preferenziali difficilmente prevedibili. Nella bibliografia idrogeologica del territorio è segnalata la possibile esistenza di paleoalvei in corrispondenza dell'area compresa tra Tezze, Cittadella e Fontaniva. Tali strutture costituirebbero dei veri e propri assi di drenaggio nell'ambito della falda. Ma tale eventualità pur plausibile, non trova, conferma nelle numerose e ravvicinate ricostruzioni piezometriche disponibili. Sulla base di queste è realistico parlare semplicemente di zone a maggiore permeabilità, riconoscibili da leggere deformazioni della piezometria, visibili soprattutto nella zona a sud, dove accentuano il richiamo drenante del fiume Brenta.

Con i dati raccolti dal 2001 all'inizio del 2005 è stata ricostruita l'area interessata alla contaminazione, che ha origine nel sito della Galvanica PM⁵⁴. La perimetrazione racchiude tutta l'area nella quale i punti di controllo hanno riscontrato presenza di Cr ⁶⁺. Il plume contaminante si sposta entro questa area in funzione delle variazioni della direzione di flusso della falda.

Non si può trascurare infine che l'introduzione della barriera idraulica ha certamente modificato la situazione attenuando le concentrazioni in falda e riducendo l'estensione del plume, senza però alterare la sostanza dell'interpretazione dei dati in funzione della determinazione dell'origine della contaminazione e dello sviluppo del plume.

- Fasi temporali dell'inquinamento

Affermano i periti che l'inquinamento è in atto fin dagli anni '70, e che è iniziato almeno durante l'attività della società Tricom SpA.

L'evidenza di ciò è che si sono riscontrati i terreni inquinati da Cr^{6+} , non solo nella zona delle vasche di cromatura e nichelatura dell'Industria Galvanica P.M., ma anche nell'area Nord del capannone, e cioè nella zona dove erano ubicate le vasche dei trattamenti galvanici in uso alla sola Tricom. L'inquinamento del terreno, sostanzialmente, si riscontra in quasi tutte le zone dello stabilimento, compresa la vasca dell'impianto di depurazione dove venivano stoccati i concentrati esausti.

Tale inquinamento ha già avuto in passato anche degli effetti esterni nelle stesse aree odierne. Di ciò vi è riscontro nell'episodio di inquinamento rilevato nel 1977 nei pozzi dei comuni di Cittadella e Fontaniva, che ha avuto le stesse caratteristiche spaziali di quello attuale.

Il plum – in base agli studi fatti e ai dati rilevati – si estende verso la Galvanica, allora Tricom. Per conformazione e per posizione corrisponde a quello individuato nella contaminazione 2001 – 2005. La differenza è nell'entità della contaminazione. Nel 1997 c'è già una forte contaminazione da Cr^{6+} , con valori che superano i 50 $\mu\text{g/l}$ nell'acqua di falda, ma anche più alti, che si attestano intorno a 70 – 75, con una punta che supera i 100 μg . Considerando la velocità della falda e la posizione dei pozzi in cui è stato individuato, è probabile che il fenomeno sia iniziato almeno due anni prima, intorno al 1975. La contaminazione si attenua gradualmente nel tempo: nel 1983 – 1984 vi sono ancora zone contaminate, ma con valori decisamente più bassi, intorno ai 10 – 15 $\mu\text{g/l}$; analogamente nel 1985 e nel 1987. Si può affermare che l'episodio che inizia nel 1975 si esaurisce intorno al 1985 – 1987. Nel 1992 – 1993 non si

⁵⁴ rappresentata nella figura allegata all'elaborato peritale

segnalano praticamente pozzi con concentrazioni significative (non si superano i 2 o 3 µg/l). Nel 1995 inizia – questo per la cronistoria – l'attività industria Galvanica PM.

Nel 1997 persiste la stessa situazione: c'è ancora qualche zona contaminata a nord di Cittadella, ma i valori sono abbastanza limitati. Nell'estate 2001 viene individuata la contaminazione per cui si procede. Anche in questo caso, considerando che è stata individuata nei pozzi di via Postumia (nella parte nord del territorio comunale di Cittadella), considerando la velocità della falda e considerando che a giudizio dei periti l'origine è la Galvanica (a circa 2 chilometri di distanza), si ritiene che la contaminazione abbia avuto inizio almeno un anno prima, tra il 1999 e il 2000. Dopo di che vi sono tutti i dati rilevati con valori estremamente elevati, con valori che spesso superano i 150 µg/l in più pozzi contemporaneamente. Tanto premesso, si può dividere la contaminazione in tre periodi (cfr tabella "cronistoria sintesi" elaborata dai periti): 1975 – 1977 episodio di contaminazione che tende ad esaurirsi verso il 1987, valori massimi 75 – 100 µg; 1987 – 1998 contaminazione di debole entità riscontrata in area circoscritta oppure in certi punti solo, valori massimi intorno a 15 µg/l; 1999 – 2000 – 2005 – 2006 (ed è ancora in atto), la contaminazione più elevata con valori che superano i 150 µg/l, arrivano oltre i 200 µg/l, 220 nel pozzo Milani (M2002).

Dopo la cessazione dell'attività l'inquinamento della falda è continuato con fasi variabili, essendo dovuto al dilavamento dei terreni inquinati per azione dell'oscillazione del livello della stessa falda acquifera, che solubilizza il Cr ⁶⁺.

Il prospetto sintetico che segue, formato dai periti sulla base degli atti, illustra la contaminazione da Cr ⁶⁺ nel territorio di Tezze sul Brenta – Cittadella e Fontaniva nel periodo 1977 – 2005/6

Prospetto sintetico della contaminazione da Cr ⁶⁺ nel territorio di Tezze sul Brenta – Cittadella e Fontaniva nel periodo 1977 – 2005/6 (elaborato dal collegio peritale; integrato dal Tribunale con le precisazioni sentite al dibattimento).

--	--	--

1977	Episodio di contaminazione segnalato nel 1977. con origine molto probabile nel sito della Galvanica (allora TRICOM). Il plume ha forti analogie per conformazione con la contaminazione del 2001-2005. Il plum si ferma circa 1 Km a sud del pozzo Milani perché non si raccolgono dati più a nord. (ud. 25.5.2007 Vergnano). Le concentrazioni di Cr^{6+} rilevate hanno però valori inferiori (70-75 $\mu\text{g/l}$ con qualche punta >di 100 $\mu\text{g/l}$) a quelli dell'attuale contaminazione. La contaminazione sembra esaurirsi nei primi anni 80.	Dati Pubblica Amministrazione.; elaborazioni: A.Caberlin (1980-81); ARPAV
1983-84	Tra Tezze e Cittadella si segnala una zona contaminata da Cr^{6+} a nord dell'abitato di Cittadella; Concentrazioni massime intorno a 10 $\mu\text{g/l}$.	C.N.R.– Regione Veneto; ULSS n. 5 e n. 9 –Difesa degli acquiferi dell'Alta Pianura Veneta – Vol. IV, 1988
1985	Zona circoscritta contaminata a nord ovest di Cittadella; i valori sono espressi sia come Cr^{tot} con massimi intorno a 15 $\mu\text{g/l}$ sia come Cr^{6+} con massimi intorno a 10 $\mu\text{g/l}$	C.N.R.– Regione Veneto; ULSS n. 5 e n. 9 –Difesa degli acquiferi dell'Alta Pianura Veneta – Vol. IV, 1988
1987	Permane la contaminazione precedente, ma più delimitata. I valori sono intorno a 10 $\mu\text{g/l}$. “Si può dire che l’episodio che inizia nel 1975 si esaurisce intorno al 1985-87. Non è che non ci sia contaminazione in questo periodo, ma è molto più bassa” (Vergnano ud. 14.4.2006)	C.N.R.– Regione Veneto; ULSS n. 5 e n. 9 – Difesa degli acquiferi dell'Alta Pianura Veneta – Vol. IV, 1988
1991-93	Non si segnalano zone contaminate da cromo tra Tezze e Cittadella.	C.N.R.– Regione Veneto; ULSS n. 5 e n. 9 – Qualità delle acque sotterranee nella conoide del Brenta – Vol.I - 1993
1995	Inizio attività INDUSTRIA GALVANICA P.M.	
1997	Si segnalano solo tracce di Cr^{6+} a nord ovest dell'abitato di Cittadella.	C.N.R.– Regione Veneto; ULSS n. 5 e n. 9 – Qualità delle acque sotterranee nella conoide del Brenta – Vol.IV – 1999
2001-2005/6	La contaminazione da Cr^{6+} in discussione. Individuazione dell'inquinamento nei pozzi di via Postumia in Cittadella presso il confine con Tezze, nell'estate 2001, con superamento del limite per il Cr^{tot} . L'episodio ha inizio presumibilmente almeno un anno prima, considerando la velocità della falda e la distanza tra la (accertata) sorgente e i pozzi (Via Postumia a Cittadella). L'inquinamento è molto grave: il monitoraggio dei pozzi privati indica valori molto elevati per il Cr^{6+} , di frequente oltre i 150 $\mu\text{g/l}$.	Dati ARPAV

Va pur detto, con riferimento ai set di dati relativi agli “episodi” precedenti a quello 2001-2005, che la rete di monitoraggio ARPAV (l'unica fonte di dati disponibili, utilizzata sia dai periti sia dai ct della difesa) non era costante nel tempo: la frequenza degli accertamenti non era regolare e anche il numero dei pozzi era enormemente inferiore. I fenomeni precedenti sono perciò rappresentati con dati estremamente più scarsi in rapporto a quelli disponibili, ora, per

descrivere il fenomeno attuale. Alla luce dei dati attuali, e considerato che non c'erano altre fonti, quegli inquinamenti sono riconducibili a questo.

Conclusioni dei periti Cozzupoli, Vergnano, Sironi

Le conclusioni peritali, in risposta ai quesiti posti dal Giudice, sono le seguenti:

A1. Tutte le prove eseguite, le analisi dei campioni di terreno e di acqua di falda sia all'interno sia all'esterno della Galvanica PM, dimostrano, in maniera inequivocabile, che la sorgente d'inquinamento da Cr 6+, che ha contaminato il territorio compreso tra i comuni di Tezze sul Brenta, Cittadella e Fontaniva, è unicamente lo stabilimento dell'Industria Galvanica PM. La contaminazione è principalmente dovuta a Cr 6+, e in misura minore a Cr ³⁺ e nichel, tutte sostanze impiegate dalla Galvanica nei propri cicli tecnologici.

A2. I sondaggi effettuati dall'Amministrazione Pubblica ed i successivi interventi eseguiti dai Periti sono idonei quali-quantitativamente alla descrizione completa ed adeguata del fenomeno.

A3. La rete piezometrica, con le integrazioni realizzate dai Periti, è adeguata all'interno dello stabilimento e nel suo intorno nel territorio del comune di Tezze, ed è sufficiente per descrivere il fenomeno dell'inquinamento e la sua propagazione.

Relativamente alla relazione causale, i campionamenti effettuati sui piezometri PZ7 e PZ8 , che sono i nuovi piezometri, hanno permesso di stabilire il nesso causa effetto tra la presenza di Cr 6+ all'interno della Galvanica e la presenza dello stesso inquinante nella falda freatica posta a valle della ditta, confermando le ipotesi iniziali.

A4. La velocità di scorrimento della falda varia nell'intervallo compreso tra 10 m/giorno e 14 m/giorno. Si è assunto come velocità media il valore di 12.5 m/giorno, valore confermato sostanzialmente anche dai Consulenti della difesa e dai Tecnici dell'Amministrazione Pubblica. Per quanto riguarda la direzione del flusso della falda, essa si muove da nord ovest a sud est, con deviazione verso sud in corrispondenza dell'azione drenante del fiume Brenta. La direzione di flusso varia stagionalmente, pur mantenendo questa direttrice fondamentale.

A5. Dalle indagini effettuate su eventuali altre potenziali fonti, e dalle informazioni recuperate sui pozzi idraulicamente a monte, ad est ed a ovest della Galvanica, non si sono riscontrate altre fonti d'inquinamento da Cr 6+. Le indagini dei Periti hanno anche escluso che la ex discarica comunale e la Roggia Brotta siano fonti d'inquinamento da Cr 6+.

B. Si ritiene che la prima contaminazione da Cr 6+, proveniente dalla Galvanica, nei territori a valle dello stabilimento, possa risalire all'anno 1977.

Si ritiene però che l'inquinamento più grave sia quello riscontrato nel periodo 2001-2005. Per quanto riguarda l'esatta quantificazione del cromo presente nella falda acquifera e nei terreni contaminati è difficile per la vastità dell'inquinamento e la variabilità delle concentrazioni da zona a zona. L'unico dato certo, che tuttavia può dare un'idea dell'entità del fenomeno, è che nel solo periodo che va dal 22 aprile 2005 al 18 novembre 2005, quindi in un intervallo di circa 7 mesi dopo la cessazione dell'attività, sono stati estratti dalla falda sottostante lo stabilimento della Galvanica PM, mediante il pompaggio dei pozzi della barriera idraulica, circa 60 kg di Cr 6+, che rappresentano solo una porzione dei quantitativi presenti in falda.

L'esatta quantificazione dell'inquinamento presente all'interno e all'esterno dello stabilimento potrà essere definita quando saranno completati i progetti di bonifica.

LE PERIZIE LOTTI – SOFFRITTI

Premessa

Periti e consulenti si sono, inevitabilmente, avvalsi del linguaggio tecnico specialistico, che presenta il duplice vantaggio della precisione e della sintesi. E' necessario, perciò, premettere la definizione esplicita e condivisa di acronimi, unità di misura e nozioni specialistiche entrati e divenuti di uso corrente nel presente processo.

ACRONIMI:

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists

ATSDR = Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Department of Health and Human Services, Atlanta, GA, USA

IARC = International Agency for Research on Cancer = Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro della Organizzazione Mondiale della Sanità

NIOSH = National Institute for Occupational Health and Safety

OSHA = Occupational Safety and Health Administration

WHO = World Health Organization = Organizzazione Mondiale della Sanità

US EPA = Environmental Protection Agency Federale, Stati Uniti

Cal EPA = Distaccamento EPA della California

UNITA' DI MISURA DEL PESO:

mg = milligramm = 1 millesimo di g. = 10^{-3} g

µg = microgrammo = 1 milionesimo di g. = 10^{-6} g

p.p.m. = particelle per milione

?g = nanogrammo = 1 miliardesimo di g. = 10^{-9} g

pg = picogrammo = 1 millesimo di miliardesimo di g = 10^{-12} g

NOAEL = No Observable Adverse Effect Level

Reference Dose =

ADI = Acceptable Daily Intake = valore "soglia" tossicologico per gli alimenti

TDI = Tolerable Daily Intake = valore "soglia" tossicologico per le sostanze tossiche

DGA = Dose Giornaliera Accettata

DGT = Dose Giornaliera Tollerata

PEL = Permissible Exposure Level

Il quesito del Tribunale

All'udienza del 14.4.2006 i periti Marcello Lotti e Morando Soffritti hanno assunto l'incarico di valutare, alla luce delle attuali conoscenze:

se le concentrazioni (dosi) di cromo (esavalente – totale – trivalente), nichel o piombo rilevate nelle fonti di approvvigionamento di acqua ad uso umano abbiano effetti tossici per l'organismo, vuoi per ingestione vuoi per penetrazione cutanea.

se alle anzidette concentrazioni si sia creato o sia aumentato il rischio di effetti dannosi (diversi da quelli tossici) per la salute, considerati il rapporto tra concentrazione ed effetto, la intensità e la durata dell'esposizione.

In occasione del conferimento dell'incarico i periti sono stati informati sull'ampiezza degli elementi conoscitivi, che comprendevano l'intero fascicolo, utilizzabili per le loro valutazioni; sono stati informati della premessa in fatto che l'acquifero di riferimento è indifferenziato, e perfino autorizzati alla sua verifica, ove ritenuto necessario.

Gli avvocati Lamonica e Schiesaro (per le parti civili Comune di Cittadella e Ministero dell'Ambiente) hanno immediatamente posto in evidenza che il riferimento alle fonti di approvvigionamento non andava circoscritto ai pozzi esistenti e concretamente utilizzati, visto che la falda idrica è una fonte di approvvigionamento sia se utilizzata effettivamente, sia se suscettibile di utilizzo; ciò senza alcun rilievo sul punto né da parte della difesa dell'imputato né da parte del giudice, che quella puntualizzazione ha fatto propria.

Su questa premessa l'avv. Lamonica ha giustamente evidenziato altresì che per valutare se la falda nel suo complesso avesse subito una modificazione, ed entro che limiti, era "opportuno" verificare anche i quantitativi di cromo rilevati nei pozzi G, terebrati entro lo stabilimento in corrispondenza della sorgente dell'inquinamento, e valutare se a quelle concentrazioni, in ipotesi l'acqua fosse stata attinta nell'immediatezza della Galvanica, avrebbe prodotto effetti nocivi per la salute. Anche questo spunto è stato accolto dal silenzio delle altre parti e fatto proprio dal giudice.

E' accaduto che nello svolgimento dell'incarico i periti sono giunti a conclusioni opposte, e si sono avvalsi della facoltà di depositare relazioni

separate. I loro rispettivi elaborati, e l'esame dibattimentale, hanno reso palese che, dopo la premessa delle conoscenze scientifiche ritenute utili al giudizio, giunti all'ineludibile scelta del modello di pensiero da utilizzare per il raffronto con i dati del caso in esame, hanno prese vie diverse che li hanno condotti a conclusioni inconciliabili.

Peraltro entrambi i periti, oltre al consulente della difesa, hanno fatto un utilizzo parziale del set dei dati analitici a loro disposizione, assumendo il pozzo Milani quale riferimento del livello della contaminazione massima da Cr 6+ ed omettendo di considerare tutti i dati analitici delle acque di falda nell'area interna al perimetro aziendale. Ciò sull'assunto implicito che nessuno poteva bere l'acqua attinta dai pozzi G.

La perizia del professore Marcello LOTTI.

Premessa. Distinzione tra valutazione e gestione del rischio.

Il professor Lotti ha voluto premettere che non deve sorprendere che un processo che "non è scientifico" porti a conclusioni diverse (pg. 68 stenotipico ud. 18.10.2006), che esprimono una evoluzione del pensiero che segue non l'evoluzione della ricerca, ma l'evoluzione della interpretazione dei dati. Così è accaduto per l'amianto e il fumo: i "dati sono sempre gli stessi" (pg. 70 relazione).

Il fattore determinante dell'interpretazione è dato dal concetto di rischio da esposizione a sostanze potenzialmente tossiche, concetto che è soggettivo. Ciò in quanto è necessario prima misurarlo con criteri probabilistici, e poi quantificarne il limite di "accettabilità".

Di qui la distinzione tra valutazione e gestione del rischio: la prima è tesa a quantificare un rischio tossicologico; la seconda è tesa a definire un limite di esposizione accettabile.

La valutazione del rischio espositivo (risk assessment) serve alla prevenzione delle malattie tramite l'imposizione di limiti normativi: i limiti sono fissati muovendo da dati scientifici, ma anche in assenza di evidenza sperimentale

consolidata, quando l'urgenza è suggerita dalla percezione anche incompleta di rischi individuali/sociali.

La valutazione del rischio è, perciò, un processo non scientifico e complesso, in quanto utilizza dati scientifici e criteri di giudizio scientifico associati a criteri di "prudenza" giustificati dal principio di precauzione, che è criterio per la gestione del rischio, non per la sua valutazione. In altri termini, la presenza di una componente scientifica a fianco di una componente di "giudizio", soggettiva, porta necessariamente – sono parole del perito - ad una consapevole distorsione dei principi scientifici: mentre la scienza individua la spiegazione dei fenomeni biologici e la sottopone a prove di resistenza per verificarne la falsificabilità, la individuazione di un limite teso alla prevenzione è improntata all'urgenza di affrontare un possibile rischio nonostante l'incertezza scientifica sulla sua natura ed ampiezza, essendo socialmente inaccettabile attendere una certezza scientifica per programmare azioni che potrebbero rivelarsi tragicamente tardive.

Fatta questa premessa, il perito afferma, poi, che evidenza scientifica e stima della probabilità non sono compatibili: le separa sia un fattore qualitativo (dato dal metodo deduttivo/induttivo con il quale si perviene alla conclusione/ipotesi) sia un fattore quantitativo (dato dal valore di incertezza attribuito alla verità/probabilità delle conclusioni). Questo spiegherebbe le possibili discordanze nei pareri espressi dopo le valutazioni di rischio da OMS, IARC, U.S. EPA, EPA Californiana oltre che da vari autori, pur dopo aver analizzato la stessa materia⁵⁵.

Per determinare il rischio tossicologico si ricorre all'equazione anglosassone: $\text{risk} = \text{hazard} \times \text{exposure}$; ossia rischio = tossicità della sostanza/patogenicità dell'agente fisico, moltiplicate per la entità dell'esposizione. Il risultato è un numero che è la misura probabilistica della eventualità di un evento futuro sfavorevole, associata alla misura delle conseguenze.

Il procedimento di valutazione del rischio segue un percorso predefinito:

- individuazione dell'effetto, ossia della malattia causata dall'agente in questione;

⁵⁵ Va anticipato sin d'ora che la premessa dalla quale muove il perito non è affatto condivisa dal Tribunale, perché in contrasto con le consolidate acquisizioni della filosofia della scienza.

- determinazione del rapporto dose-risposta (inteso come entità della risposta o maggiore numerosità dei casi);
- distribuzione dei livelli di esposizione nella popolazione in esame;
- raffronto con la popolazione di controllo.

Ciò consente di estrapolare il calcolo dei limiti di esposizione, utilizzando modelli la cui scelta, sensibilità, capacità di distorsione della valutazione è oggetto di dibattito vivace e non esclusivamente scientifico, che risente della diversità delle opinioni in tema di gestione del rischio. Perciò per identiche esposizioni possono esistere limiti diversi in diversi paesi, frutto di diverse politiche di prevenzione, ma spesso anche di diverse valutazioni degli stessi risultati scientifici.

I dati scientifici utilizzati per la individuazione dell'effetto e della relazione dose – risposta sono costituiti da studi epidemiologici, dati clinici e di esposizione, dati sperimentali sull'animale. Tra queste possibili fonti di conoscenza v'è una gerarchia di valore: si considerano anzitutto gli studi epidemiologici sull'uomo degli effetti a lungo termine, quindi i dati sperimentali sull'animale. I primi sono suscettibili di errori di interpretazione e raramente idonei a stabilire una relazione causale, se non riscontrati dall'analisi dei secondi.

La gestione del rischio (risk management) è strumentale alla decisione circa la misura del rischio consentito. La decisione è adottata all'esito di valutazioni non scientifiche (valutazioni-costi benefici, implicazioni economiche, sociali e politiche, tecnologia disponibile) sintetizzate nel principio di precauzione, così definito: "quando in seguito a una determinata attività si possono ipotizzare dei pericoli per la salute dell'uomo o dell'ambiente, devono essere prese misure di precauzione, anche se una correlazione tra causa ed effetto non è stata stabilita scientificamente" (pg. 3 perizia).

Nella prospettiva della gestione del rischio si sono condivisi il limite massimo e minimo del rischio tollerabile. Nell'intervallo tra limite massimo e limite minimo (un evento sfavorevole per 10.000 esposti ed un evento sfavorevole per 1.000.000 di esposti) il rischio viene considerato tollerabile, ma non trascurabile, e si richiede un' azione tesa alla sua riduzione, nei limiti di una ragionevole possibilità pratica.

Informazioni per la valutazione del rischio per la salute da esposizione per via orale a Cr ⁶⁺.

Il perito Lotti reputa insufficienti tali informazioni, che espone criticamente.

Effetti tossici (da ingestione):

- acuti: si verificano a dosi prossime alla dose letale, stimata in 50/70 mg/kg di peso corporeo (EHC 1988);
- subacuti: gastrite, nefrotossicità, epatotossicità e disturbi gastrointestinali meno gravi, osservati a dosi stimate nell'ordine di 0,57 mg/Kg p.c./die (Zhang e Xiling 1987);

Effetti immunologici (da contatto acqua contaminata - cute):

premesso che il Cr ⁶⁺ è una sostanza sensibilizzante (circa lo 0,1% della popolazione ha una sensibilizzazione cutanea, dovuta soprattutto a esposizioni professionali), dati sperimentali evidenziano che una piccola percentuale dei soggetti già sensibilizzati può manifestare reazioni cutanee allergiche clinicamente valutabili quando venga a contatto con soluzioni di Cr ⁶⁺ maggiori di 35 mg/l (Paustenbach e al. 1991).

Sollecitato dalle domande dell'Avvocatura dello Stato, che ha ricordato come la direttiva D. 18.6.03 UE limiti a 0,2 mg/l [ossia 2 p.p.m.] il contenuto di Cr ⁶⁺ nel cemento, e come l'European Chemical Industries e Tossicological Center abbia indicato una prima soglia di sicurezza di 5 p.p.m. per il cromo contenuto nei cosmetici (laddove per prevenire il rischio di reazioni allergiche in soggetti molto sensibili l'obiettivo finale sarebbe il limite di 1 p.p.m.), il perito ha così risposto: "è ragionevole pensare che le dosi per indurre la sensibilizzazione siano molto basse⁵⁶. Un'altra cosa è ... la dose ... che serve per scatenare la reazione cutanea ... nei soggetti già sensibilizzati al cromo" (stenotipia ud. 18.10.06, p. 105).

⁵⁶ il perito non quantifica la esiguità della dose sufficiente ad indurre la sensibilizzazione, precisando che la sensibilizzazione in sé, non è propriamente una malattia. Nelle conclusioni del suo elaborato peritale (punto 4°), tuttavia annovera la sensibilizzazione cutanea tra le malattie provatamente causate dal Cr ⁶⁺.

Il perito ha concluso che “nei dati che mi ha dato il giudice” non emerge un pericolo reale per la salute in relazione al contatto acqua-cute (pg. 110 stenot. ud. 18.10.06).

Effetti cronici non neoplastici (da contatto con aria contaminata).

Gli unici due studi citati concludono che non c'è evidenza, nel lungo periodo (20 anni) di differenze tra popolazione esposta, (costituita da soggetti residenti in aree ad elevata contaminazione del suolo da cromo), e popolazione di controllo. Nei primi anni uno studio aveva riportato una maggiore incidenza di segni irritativi oculari e respiratori e di sintomatologia soggettiva.

Cancerogenicità.

- Per inalazione.

Neoplasie polmonari: gli studi epidemiologici hanno evidenziato la associazione tra tali malattie e livelli non bassi di esposizione; gli studi sugli animali hanno dato esiti dello stesso segno.

Neoplasie extrapolmonari: secondo Proctor et al. (2002) gli studi non consentono di concludere per la evidenza di cancerogenicità. Secondo Sedman et al. (2006) gli stessi studi [!] evidenzerebbero un aumento significativo di cancro dello stomaco in lavoratori esposti per inalazione. Secondo il prof. Lotti, poiché negli studi positivi mancano sia la forza dell'associazione sia la coerenza dei risultati (entrambi requisiti essenziali del giudizio di causalità in epidemiologia), non è noto se il Cr ⁶⁺ inalato possa causare il cancro in organi diversi dai polmoni.

- Per via orale.

Due studi epidemiologici cinesi (Zhang e Xilin, 1987 e Zhang e Li, 1997) sulla esposizione al cromo per via orale della medesima coorte di popolazione cinese residente in villaggi in cui l'acqua dei pozzi era contaminata da Cr ⁶⁺ concludono il primo per la cancerogenicità del cromo per lo stomaco, e il secondo per la non probabile correlazione tra Cr ⁶⁺ ed incidenza del cancro dello stomaco, in quanto nei villaggi in cui la contaminazione dell'acqua era maggiore l'incidenza del cancro allo stomaco era minore.

Secondo il prof. Lotti, in assenza di ulteriori informazioni di tipo sia epidemiologico⁵⁷ sia sperimentale sugli effetti dell'assunzione di Cr ⁶⁺ per os, non è noto se il Cr ⁶⁺ sia cancerogeno se somministrato per os.

Considerazioni farmacocinetiche a margine della cancerogenità.

Dati conoscitivi che potrebbe indirettamente spiegare la contraddittorietà dei risultati epidemiologici che studiano effetti in organi diversi dal polmone e la "Inconsistenza" dei due studi epidemiologici cinesi che, analizzando gli stessi dati, giungono a due risultati diversi sarebbero, per il prof. Lotti, i seguenti.

Il Cr ⁶⁺ ingerito per via orale viene efficientemente ridotto a Cr ³⁺ prima dalla saliva e poi dal succo gastrico (1 ml di succo gastrico riduce da 10 a 60 µg di Cr ⁶⁺ a Cr ³⁺ in 20 minuti), ed infine sequestrato da parte dei batteri intestinali (De Flora 2000).

Solo il 2%⁵⁸ del Cr ⁶⁺ ingerito (US-EPA 1998, Paustenbach et al. 1996), sfuggendo alla barriera riducente della saliva e del succo gastrico, supera lo stomaco e può entrare in circolo (dove di regola viene aggredito dagli altri sistemi riducenti presenti nel sangue), ed in altri organi.

Si è osservato, infatti, che dopo esposizione orale a Cr ⁶⁺ (dei volontari hanno bevuto per 17 giorni 2 l di acqua/die contenente 2 mg/l di Cr ⁶⁺) quanto assorbito si trovava tutto sotto la forma non cancerogena di Cr ³⁺, e che le concentrazioni di Cr ³⁺ nei globuli rossi dopo la sospensione dell'esposizione tornavano rapidamente ai livelli basali (Paustenbach et al. 1996). Se ne è dedotto che il Cr ⁶⁺ dell'acqua era stato completamente ridotto prima di entrare nella circolazione sistemica.

Anche a livello intestinale la quota di Cr ⁶⁺ viene "massicciamente ridotta dal sangue del sistema portale e poi dagli enzimi epatici" (De Flora et al. 1997), in quanto il Cr ⁶⁺ si accumula selettivamente nei globuli rossi (Gray e Sterling, 1950) che, privi di nucleo (diversamente dai globuli bianchi), portano la sostanza alla cellula dopo averla ridotta a Cr ³⁺.

⁵⁷ L'assenza di informazioni non è assoluta come parrebbe: al proposito v. infra

⁵⁸ Chiarisce il perito che la misura del 2% è estrapolata con riferimento a *qualsiasi* dose di cromo 6; anche se, in teoria, l'assorbimento potrebbe anche essere diverso a seconda della dose ingerita (pg 46).

Il prof. Lotti, pur riconoscendo rilievo ai dati di osservazione circa la riduzione del Cr^{6+} a Cr^{3+} , osserva che è plausibile che dosi massicce di Cr^{6+} possano superare le capacità riducenti della porta d'entrata, cioè dello stomaco, e quindi produrre in quella sede il cancro, in analogia a quanto succederebbe nel polmone" (pg. 10 relazione peritale).

Ciò in quanto il cancro è una malattia dei geni e il Cr^{6+} è capace di attraversare la membrana della cellula e provocarne mutazioni. Non così il Cr^{3+} , la cui diffusione intracellulare è lenta.

Infine, il Cr^{6+} a contatto con la pelle è scarsamente assorbito. In volontari immersi per tre ore in acqua contenente Cr^{6+} alla concentrazione di 22 mg/l, l'assorbimento è stato calcolato in circa 4 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - ora (Corbett et al., 1997).

Valutazione qualitativa del rischio di cancerogenicità del Cr^{6+} .

Per completezza di informazione il perito dà conto dei dati sulla valutazione qualitativa del rischio, che prescinde dall'analisi quantitativa dei risultati epidemiologici, biologici e sperimentali.

Questo modo di valutare il rischio cancerogeno è tipico dell'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC). Infatti l'Agenzia pubblica annualmente una serie di monografie che valutano lo stato delle conoscenze sul rischio cancerogeno per varie sostanze o processi lavorativi senza estrapolazioni di sorta dai dati esaminati, in quanto considera il "rischio cancerogeno" come la probabilità che l'esposizione ad un agente porterà "al" cancro nell'uomo. Così il Cr^{6+} è stato classificato dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro nel gruppo 1, cioè cancerogeno per l'uomo, benché i dati disponibili non comprendano informazioni sulla cancerogenicità per os (prof. Lotti, stenotipia ud. 18.10.2006 pp. 30-31).

A proposito della potenzialità del Cr^{6+} nel causare cancro extrapolmonare dopo ingestione in letteratura vengono espressi pareri contrastanti.

In senso "negativo": WHO (Organizzazione Mondiale della Sanità) EHC (1988), IARC (1990) e US-EPA (1998)⁵⁹; Flegal et al. 2002, Proctor et al. 2002, Paustenbach et al. 2003.

In senso affermativo CAL-EPA (1999). Ciò ha indotto le autorità di quello Stato ad abbassare prudenzialmente a 50 µg/l di Cr ⁶⁺ il limite di potabilità dell'acqua. Successivamente l'University of California Panel ha concluso che non v'è base né epidemiologica né di studi su animali per concludere che il Cr ⁶⁺ sia cancerogeno se ingerito per os, ed il limite più prudenziale è stato rimosso. Attualmente anche in California vige il limite federale di 100 µg/l. Ancora in senso affermativo, Costa (2003), Sedman et al. (2006)⁶⁰.

Valutazioni quantitative di rischio: i limiti di esposizione alle sostanze tossiche.

I valori - limite di esposizione si propongono di proteggere la salute umana definendo una dose alla quale non sono prevedibili effetti avversi nell'uomo e sono formulati applicando postulati quantitativi convenzionali, ma indimostrati, suggeriti dal principio di precauzione.

⁵⁹ E' bene precisare in che termini concludono le revisioni dello stato delle conoscenze edite dai tre Enti citati (ovviamente aggiornate, al massimo, sino all'anno di pubblicazione), perché la sintetica conclusione del perito – che le accomuna tutte in un parere "negativo" – parifica l'affermazione di insufficienza conoscitiva con l'affermazione della documentata certezza di segno negativo.

Le fonti sono state reperite dal giudice grazie alle indicazioni bibliografiche dei periti e del Ct.

In questi pareri non vengono riportati studi sulla esposizione orale; il primo (WHO) conclude così: "There is insufficient evidence on the role of chromium as a cause of cancer in any organ other than the lung"; il secondo (IARC), più prudentemente: "for cancers other than of the lung and sinonasal cavity, no consistent pattern of excess risk has been shown among workers exposed to chromium compounds"; il terzo (US-EPA), con precauzione crescente: "Hexavalent chromium is most appropriately designated a known human carcinogen by the inhalation route of exposure on the following basis ... The potential carcinogenicity of chromium by the oral route of exposure cannot be determined at this time".

⁶⁰ CAL-EPA: "for the protection of public health it is safer to assume that a substance (cromo 6) which is carcinogenic by one route may also be carcinogenic by other routes"; Costa: "The Precautionary Principle and growing body of scientific evidence mandate that, as scientists, we regard hexavalent Cr as a human carcinogen by ingestion"; Sedman et al. (si tratta di scienziati dell'EPA Californiana i quali, a titolo personale, hanno pubblicato le proprie conclusioni sulla rilettura dei dati elaborati per primo da Zhang): "The increase in stomach tumors in both human and animal studies, along with the toxicokinetic, genotoxic and mechanistica data, suggest that oral exposure to this agent appears to pose a carcinogenic risk".

Con riferimento al Cr^{6+} , il limite quantitativo dell'assunzione per via alimentare, o Acceptable Daily Intake, è così determinato: valore limite US-EPA (1991) 100 $\mu\text{g}/\text{l}$ (corrispondente a una dose giornaliera di circa 4 $\text{mg}/\text{Kg}/\text{die}$); valore limite UE (Council Directive 98/83/EC del 3/11/98) 50 $\mu\text{g}/\text{l}$ (corrispondente ad una dose giornaliera di 2 $\text{mg}/\text{kg}/\text{die}$); valore limite US-EPA (1998): 100 $\mu\text{g}/\text{l}$ (corrispondente a una dose giornaliera di 3 $\text{mg}/\text{kg}/\text{die}$). Alle determinazioni quantitative si è pervenuti nel modo che segue. Individuati gli studi ritenuti più attendibili di dose-risposta nell'animale da esperimento (pacificamente, lo studio di MacKenzie et al. del 1958, pubblicato nel 1959, analiticamente citato nella bibliografia della relazione Soffritti; concorda il CT della difesa Minoia, p. 20), si è ricavato il NOAEL, ossia la più elevata dose sperimentalmente somministrata che non ha prodotto tossicità negli animali da esperimento, pari a 2,5 $\text{mg}/\text{kg}/\text{die}$ di Cr^{6+} .

Si è poi estrapolato il dato quantitativo dall'animale all'uomo tramite la applicazione di fattori di correzione: secondo la prassi comune, la dose è stata divisa per dieci in considerazione delle possibili differenze intraspecie, ulteriormente per dieci in considerazione della variabilità interindividuale nell'uomo, quindi per tre, in considerazione del fatto che lo studio sugli animali non si è prolungato per tutta la vita degli stessi, ed infine ulteriormente per tre in considerazione delle incertezze derivanti dai due studi epidemiologici di Zhang e Li (1987) e Zhang e Xilin (1997⁶¹).

In conclusione si è fissato un fattore di "correzione" [non "di sicurezza", nota sin d'ora il Tribunale] legato alle incertezze pari a 900, determinato sulla base di un insieme di postulati convenzionali di tipo quantitativo dettati dalla prudenza. Dividendo il NOAEL (2,5 $\text{mg}/\text{kg}/\text{die}$) per il fattore di incertezza (900), si determina una dose di riferimento pari a 3 $\mu\text{g}/\text{kg p.c.}/\text{die}$ (Reference Dose U.S. EPA 1998 = NOAEL/900).

⁶¹ Il prof. Lotti ha riferito che il primo studio aveva analizzato i dati in termini di frequenza degli eventi avversi, concludendo per la associazione; che il secondo studio aveva analizzato gli stessi dati in termini di correlazione dose – risposta, concludendo per la non evidenza dell'associazione, ed ipotizzando che l'aumentata incidenza del cancro allo stomaco osservata nella popolazione di alcuni villaggi fosse correlata a fattori diversi. Il consulente della difesa Minoia ha aggiunto, al proposito, una informazione importante per la comprensione dell'adozione di questo fattore di correzione: la "incertezza" che ha indotto la comunità scientifica ad utilizzarlo non è quella relativa all'associazione fra cancro allo stomaco e ingestione di Cr^{6+} , ma "semplicemente" quella relativa ai disturbi gastrointestinali evidenziati nello studio cinese.

Conclusioni del perito Lotti

Con riferimento ai dati dell'esposizione nel caso in esame, il perito Lotti premette che la concentrazione massima riscontrata è pari a 265 µg/l (campione proveniente dal pozzo Milani analizzato il 28/03/2002 dall'ARPAV⁶²), e che, "prudenzialmente e per eccesso" vuole assumere che tale concentrazione massima sia stata costante.

Applicati a tale dose i comuni criteri di consumo (3 l di acqua contaminata al giorno assunti da un individuo di 70 kg di peso corporeo per tutta la vita⁶³), il prof. Lotti determina la dose orale giornaliera ingerita dai soggetti esposti (nell'ipotesi prudenzialmente più infausta) in circa 11 µg/kg di peso corporeo/die (265 µg x 3 l/70 Kg).

Ancora: assumendo un bagno quotidiano di un'ora nella stessa acqua (nella quale la concentrazione di Cr ⁶⁺ è di circa 100 volte inferiore a quella usata nel test sull'assorbimento cutaneo di Corbett et al, 1977, pari a 22 mg/l) ed assumendo una superficie corporea media di 1 mq, si determinerebbe un assorbimento complessivo di circa 0,06 nanog/Kg peso corporeo al giorno: una dose irrilevante, per di più ridotta da Cr ⁶⁺ a Cr ³⁺ prima di entrare in circolo, come dimostra lo stesso studio di Corbett.

La conclusione del perito Lotti (pp 34 stenotipico 18.10.2006) è che la dose potenziale complessiva (per un individuo del peso di 70kg che beve 3 l di acqua contaminata al dì e che prenda un bagno di un'ora nella medesima acqua), pari a 11,000006 µg/Kg/die, è circa 5 mila volte [4.545, per l'esattezza] inferiore alla dose letale (pari 50-70 mg/kg una tantum) e circa 50 [51,81 per l'esattezza] volte inferiore a quelle che hanno dimostrato nell'uomo effetti gastrointestinali (0,57 mg/kg-die), e quindi largamente inferiore alle dosi che causano effetti tossici nell'uomo. Inoltre le capacità riducenti del succo gastrico da Cr ⁶⁺ a Cr ³⁺ (De Flora et al., 1997) eccedono largamente quelle necessarie per ridurre una concentrazione di Cr ⁶⁺ nell'acqua potabile corrispondente a 265 µg/l.

⁶² Non è proprio così: il pozzo Milani presentava una concentrazione di 220-275 µg/l; inoltre il 26 marzo 2002 il pozzo n° 233 di Marchiorello Ottorino, nella frazione Laghi di Cittadella, raggiunse i 275 µg/l (cfr. referto n° 2807 ARPAV Padova, pg. 3897 f. 5)

⁶³ Come da Direttiva 98/83 EC del 3.11.98

Sotto altro profilo il perito osserva che la dose orale giornaliera (stimata, ripetesi, in 11 µg/kg/die) appartiene allo stesso ordine di grandezza delle dosi di riferimento derivanti dal limite US-EPA 1991 (4 µg/kg/die, migliorata dal limite dettato dallo stesso ente nel 1998), dal limite UE 1998 (2 µg/kg/die), e della Reference Dose US-EPA 1998 (3 µg/kg/die).

Le modeste differenze fra la reference dose e la dose presuntivamente assunta dagli esposti nel presente processo sono irrilevanti, per la natura “ultraprudenziale” dei limiti di esposizione. Ne deriva che il superamento dell’Acceptable Daily Intake di cinque volte, ma entro il medesimo ordine di grandezza, non comporta, secondo il perito, alcun rischio per la salute.

Con ciò, puntualizza il perito, non si è dimostrato che la dose ipoteticamente assunta dagli esposti, pari a 11 µg/kg/die di Cr ⁶⁺, non provoca il cancro: semplicemente non ne è dimostrata la cancerogenesi per os. Ne consegue che non si può nemmeno parlare di un rischio di cancerogenesi.

Richiesto di chiarire il suo punto di vista sul cosiddetto effetto stocastico delle sostanze cancerogene, per il quale non esisterebbe alcun limite al di sotto del quale non si verifichi una pur minima aumentata incidenza di una neoplasia, il perito ha affermato che si tratta di un postulato indimostrato, e che al contrario “l’evidenza ... è che ci sia un limite al di sotto del quale non succede niente ...”(pg. 64 stenotipico ud. 18.10.06). E’ giustificato ricorrervi per la valutazione di rischio preliminare a decisioni che è socialmente necessario prendere in condizioni di incertezza, non per la spiegazione dei fenomeni biologici condotta con metodo deduttivo.

In risposta al quesito il perito Lotti ha così concluso:

A. Le concentrazioni di Cr ⁶⁺ riscontrate non possono causare effetti tossici acuti/subacuti nell’uomo.

B. Nell’impossibilità di definire la cancerogenicità del Cr ⁶⁺ per os, non si può valutarne il rischio (gli unici dati scientifici disponibili sono uno studio epidemiologico “probabilmente negativo”, e mancano studi validi a lungo termine sugli animali).

C. Considerati i criteri “ultraprudenziali” di determinazione dei valori – soglia espositivi il superamento, nella fattispecie, dei vigenti limiti di Acceptable Daily

Intake ⁶⁴ europei e statunitensi di Cr ⁶⁺ non è espressione della probabilità di qualsiasi tipo di effetto avverso per la salute umana, perché la misura del superamento è compresa nello stesso ordine di grandezza.

D. Le malattie provatamente causate dal Cr ⁶⁺ sono i disturbi gastrointestinali, il cancro del polmone, la sensibilizzazione cutanea. In caso di assunzione consapevole possono verificarsi ansia e altri disturbi della salute psichica, ma c'è da chiedersi se siano il cromo o le (dis)informazioni che il paziente ha sul cromo, a provocare l'ansia.

E. Le concentrazioni di Piombo rilevate in acqua sono addirittura inferiori al limite di rilevabilità analitica.

F. Le concentrazioni di nichel rilevate in acqua sono sempre inferiori ai limiti legali: la concentrazione massima è pari a 3 µg/l, mentre il limite di qualità per l'acqua potabile è pari a 20 µg/l.

La perizia del professor Morando SOFFRITTI

Premessa. Acquisizioni sulla cancerogenesi.

Non esiste una dose senza effetto (effetto stocastico).

Il valore soglia non esiste. ... la soglia che ci si può dare tiene conto di un dato che può derivare o da studi epidemiologici o da studi sperimentali, ma non è detto che aumentando epidemiologicamente la popolazione in osservazione, aumentando sperimentalmente il numero degli animali in esposizione, non possa essere evidenziato che al di sotto di quella che si riteneva la soglia possano manifestarsi gli stessi effetti cancerogeni.

⁶⁴ ADI: the daily dosage of a chemical which during an entire lifetime appears to be without appreciable risk... "without appreciable risk" is taken to mean the practical certainty that injury (ossia qualsiasi tipo di effetto avverso anche cancerogeno, chiarisce il prof. Lotti a dibattito: pg. 61 stenotipico) will not result.... They are not set with such precision that they cannot be exceeded.... ...the induction of detrimental effects will depend on several factors... ... nature of toxicity, the amount by which exposure exceeds ADI ... : World Health Organization (1990), EHC no. 104.

Così è avvenuto, in passato, per il cloruro di vinile ("quando nel 1973 la industria pensava di risolvere il problema del cloruro di vinile ponendo la soglia dei 50 ppm, dopo l'esperimento del professor Maltoni da 50 ppm passò a 1 ppm nei posti di lavoro, com'è oggi").

Ciò dimostra che il livello di soglia si può abbassare in funzione della potenza statistica dell'esperimento o dello studio epidemiologico. Perciò "in termini ... di normativa [di tutela] della sanità pubblica certamente può essere fissato un livello di esposizione al di sopra del quale non si può andare, ma ciò non vuol dire che al di sotto di quello non ci sia rischio" (pp. 143 - 144 stenotipico).

Rapporto dose - risposta

Il cancro è funzione dell'esposizione. Per esposizione si intende concentrazione per durata: ci può essere un'alta concentrazione alla quale si è esposti per un breve tempo o una piccola o piccolissima esposizione per un lunghissimo periodo di tempo, che può iniziare anche dalla vita fetale, e continuare nella vita neonatale, perinatale, adolescenziale, che è la parte più vulnerabile della vita per una persona. Quando si va a valutare il rischio si deve tener conto, dal punto di vista qualitativo, di tutti questi fattori (pp. 143 – 144 stenotipico).

Irreversibilità degli effetti

Gli effetti degli elementi cancerogeni sulle cellule sono per lo più irreversibili. Il processo neoplastico può continuare a svilupparsi anche dopo la cessazione dell'esposizione.

Periodo di latenza

Il periodo di latenza fra inizio dell'esposizione ed insorgenza della neoplasia è caratterizzato quasi sempre dall'assenza di alterazioni clinicamente e patologicamente rilevabili e costituisce lo stadio critico del processo neoplastico" (pg 9 relazione peritale).

Generalmente il periodo di latenza è molto lungo; si accorcia o quando l'esposizione è particolarmente elevata oppure quando l'esposizione inizia in età vulnerabile (durante la vita fetale, durante la vita perinatale, neotale), oppure

quando si coniugano i due fattori di predisposizione e di esposizione ad un agente cancerogeno (pg. 150 stenotipico).

Il periodo di latenza di tumori dello stomaco e del polmone comunque insorti può variare, come per tutti i tumori, a seconda dell'esposizione, da 6 – 10 – 15 anni a 40 – 50 anni.

Rischi per tessuti / organi diversi

La maggior parte degli agenti cancerogeni – e tra questi il Cr ⁶⁺ – ha effetti cancerogeni multipotenti, ossia la capacità di indurre tumori non solo nei tessuti/organi bersaglio, ma anche in diverse sedi anatomiche e di diverso tipo⁶⁵.

La risposta è influenzata dai “contesti”, ossia vie espositive, predisposizione, assetto genetico delle popolazioni esposte. Per tale ragione IARC (Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro di Lione), nelle monografie sui vari agenti cancerogeni, conclude “cancerogeno per l'uomo”, e non solo per uno specifico tessuto, anche se dal complesso degli studi scientifici valutati emerge una maggiore evidenza di cancerogenicità per alcuni tessuti rispetto ad altri, come nel caso del Cr ⁶⁺.

Pluralità di agenti e risposta neoplastica

Agenti cancerogeni di natura diversa possono avere effetti additivi e moltiplicativi sulla risposta neoplastica ossia più alta incidenza di tumori ovvero periodo di latenza abbreviato, ovvero più elevato numero di tumori nell'organo-tessuto bersaglio. Ciò in relazione al medesimo organo/tessuto, se gli agenti cancerogeni hanno lo stesso organotropismo, ovvero in relazione a più organi/tessuti, in caso di diverso organotropismo.

⁶⁵ Conforme sul punto, il perito prof. Lotti, il quale ha affermato che gli agenti cancerogeni possano creare rischi anche per tessuti o organi diversi da quelli “ritenuti classici” (pg 125 stenot.).

Rischi per la salute causati dall'esposizione a Cr ⁶⁺ .

Le ragioni della analisi qualitativa del rischio

Il perito Soffritti sceglie di condurre l'analisi del rischio sotto il profilo qualitativo per due ordini di ragioni.

La prima è che si è in presenza di due agenti sicuramente cancerogeni, come il Cr ⁶⁺ e il nichel, per i quali non esiste soglia.

La seconda è che si è in presenza di dati epidemiologici e sperimentali inadeguati (pg. 126), e di dati ambientali "scarsi". Utilizzare tali dati trasferendoli su modelli matematici di quantificazione del rischio non può dare un risultato adeguato. Forse per questo il perito Lotti ha ipotizzato lo scenario peggiore.

Inoltre, in un contesto di informazioni insoddisfacenti, ciò che statisticamente vuole dire poco, eticamente, invece, conta molto "non avendo i numeri per poter dire se veramente sia stata colpita una sola persona oppure se possono essere state di più" (pg. 130 stenotipico).

Dati conoscitivi sugli effetti avversi

Tossicocinetica del Cr ⁶⁺.

Via cutanea.

Studi sperimentali sull'uomo dimostrerebbero che, applicando sulla cute di volontari dischetti di carta da filtro imbevuti con soluzioni di Cr ⁶⁺, lo ione metallico può entrare nel circolo sanguigno (Wahlberg, 1970). La quantità di Cr ⁶⁺ assorbita dipende dalla concentrazione della soluzione di partenza e raggiunge il livello di plateau dopo 5 ore dall'applicazione (Liden et al., 1979); può raggiungere 1,1 µg/cm²/h per soluzioni di partenza di 520 mg/l di Cr ⁶⁺ (Baranowska-Dutkiewicz, 1981).

Oltre a penetrare la epidermide umana, il Cr ⁶⁺ penetra facilmente la cute danneggiata ed entra nel circolo sanguigno (Brieger, 1920). Può inoltre penetrare facilmente l'epidermide umana incisa (Mali et al., 1963).

In letteratura sono riportati numerosi casi clinici di donne esposte a Cr ⁶⁺ sotto varie forme e a varie concentrazioni per via cutanea, che hanno evidenziato effetti tossici per cuore, stomaco, muscoli e reni oltre che a carico del sangue (ATSDR 2000⁶⁶). Questi dati inducono a ritenere che i suddetti organi e tessuti siano le principali sedi di accumulo dello ione metallico dopo la sua penetrazione nell'organismo umano attraverso la cute.

Anche studi sperimentali sull'animale (guinea pig) hanno ulteriormente dimostrato che l'applicazione cutanea di soluzioni di Cr ⁶⁺ determina una penetrazione del metallo attraverso la cute. Utilizzando l'isotopo radioattivo ⁵¹Cr è stata rilevata la successiva distribuzione del Cr nelle forme III e VI nel sangue, milza, midollo osseo, linfonodi, reni, oltre che la presenza nelle urine (Wahlberg et al, 1965).

Via inalatoria.

Diversi studi hanno dimostrato la presenza di cromo nelle urine di lavoratori esposti per via inalatoria in ambiente di lavoro: il dato testimonia la capacità del polmone di assorbire Cr ⁶⁺, che viene quindi distribuito al circolo sanguigno ed escreto.

L'analisi autoptica dei tessuti di lavoratori giapponesi occupati nell'industria delle cromature ha consentito di rilevare alti livelli di Cr ⁶⁺ nei linfonodi, polmone, milza, fegato, reni, e cuore (Teraoka, 1981).

In uno studio su lavoratrici russe di una fabbrica per la produzione di cromati è stata rilevata la presenza di Cr ⁶⁺ nei feti e nei neonati, dopo che erano stati rilevati livelli significativamente elevati di cromo nel sangue e nelle urine durante la gravidanza, e quindi nel cordone ombelicale, nella placenta e nel latte. Alti livelli di cromo sono stati rilevati in feti abortiti dopo 12 settimane (Shmitova, 1980).

Uno studio per valutare il grado di assorbimento del dicromato di potassio (Cr ⁶⁺) e del tricromato di cromo (Cr ³⁺) è stato condotto su ratti trattati per via inalatoria alle concentrazioni rispettivamente di 0, 7, 3 e 15,9 mg/m³ o 0,8 e 10,7 mg/m³ per la durata di 2 e 6 h. La clearance polmonare è risultata

⁶⁶ Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Department of Health and Human Services, Atlanta, GA, USA: Toxicological profile for chromium.

dipendente, per ambedue le forme ioniche del cromo, dalla dimensione delle particelle disperse in aria. In generale però l'assorbimento del Cr^{6+} è di circa tre volte più rapido di quello del Cr^{3+} (Suzuki et al, 1984).

La concentrazione di cromo è stata misurata nei linfociti, nel sangue e nelle urine di gruppi di ratti trattati per instillazione intratracheale con 0,44 mg/kg pc di sodio dicromato (Cr^{6+}) o cromo acetato (Cr^{3+}). Le concentrazioni del Cr^{6+} rispetto a quelle di Cr^{3+} , valutate a 6,30 e 72 h dalla somministrazione, sono risultate quattro volte superiori nel sangue e sette volte superiori nei linfociti, mentre nelle urine le concentrazioni di Cr^{6+} erano circa la metà del Cr^{3+} . Il picco delle concentrazioni è stato rilevato a 6 h dal trattamento, mentre a 72 h i livelli risultavano già molto ridotti. (Gao et al, 1993).

Via ingestiva.

Studi sperimentali sull'animale e sull'uomo attestano che, per la presenza dei succhi gastrici con un livello elevato di acidità, l'ambiente dello stomaco è in grado di ridurre il cromo dalla forma esavalente a quella trivalente, limitando in questo modo l'assorbimento della sua forma più tossica. Infatti, mentre il Cr^{3+} non è in grado di attraversare la membrana cellulare se non per diffusione (fenomeno che avviene molto lentamente), il Cr^{6+} può superare efficacemente la barriera cellulare attraverso il canale per il trasporto di anioni, utilizzato anche per il passaggio di solfati e fosfati (De Flora 2000). La quantità di Cr^{6+} che sfugge all'effetto riducente dei succhi gastrici è quantificata in un 2- 10% sia nell'uomo sia nell'animale, in dipendenza del cibo ingerito (ATSDR 2000, cit.).

In uno studio condotto su volontari di sesso maschile, i quali avevano assunto 5 mg di Cr^{6+} in acqua o in succo d'arancia, è stato evidenziato che la mucosa gastrica non era efficiente quanto il succo d'arancia nel ridurre il cromo da esavalente a trivalente (Kerger et al, 1996; Costa et al, 1997).

Diversi studi sperimentali evidenziano che il Cr^{6+} , una volta superata la barriera della mucosa gastrica, diffonde in vari organi e tessuti.

Topi trattati con potassio dicromato (Cr^{6+}) nell'acqua da bere alle dosi di 4,4; 5,0; 14,2 mg/kg pc/die⁶⁷ per un anno, hanno dimostrato un accumulo del composto in vari tessuti (Maruyama, 1982), per l'esattezza surreni, reni e fegato (ha specificato il perito al dibattimento).

La distribuzione del Cr^{6+} nell'organismo è stata riscontrata in un successivo studio condotto su ratti Fisher e topi C57BL/6J trattati con cromato di potassio, somministrato con l'acqua da bere, alla dose di 8 mg/kg pc/die per 4 e 8 settimane. Lo studio ha evidenziato accumulo di Cr^{6+} in fegato, reni, milza, polmoni, cuore e sangue in concentrazioni diverse a seconda della specie (Kargacin et al, 1993).

Tossicità acuta e cronica del Cr^{6+} .

Via cutanea.

In passato soluzioni di cromato di potassio (Cr^{6+}) utilizzate per trattare le lesioni cutanee prodotte dalla scabbia hanno provocato effetti cardiovascolari, vomito, albuminuria e poliuria. In individui deceduti a seguito del trattamento sono state descritte degenerazioni del tessuto cardiaco, iperemia della mucosa gastrica e necrosi tubulare (Brieger, 1920).

Studi su lavoratori esposti per contatto a Cr^{6+} aerodisperso hanno dimostrato l'insorgenza di lesioni cutanee anche in individui esposti a concentrazioni di 1 microg/m³ (Pastides et al, 1994).

In lavoratori esposti a Cr^{6+} per via cutanea sono stati osservati effetti irritativi e ulcerativi dell'epidermide, oltre che risposte allergiche come eczemi e dermatiti (Fregert, 1975; Peltonen et al, 1983; Eun et al, 1990).

Gli stessi effetti sono stati osservati anche in persone che avevano fatto uso frequente di detergenti e sbiancanti contenenti composti a base di Cr^{6+} (Wahba et al, 1979).

⁶⁷ Si evidenzia che il NOAEL per il Cr^{6+} nei ratti della specie sperimentata da Mac Kenzie nel 1958 è pari a 2,5 mg/kg/die. La dose sperimentalmente somministrata ai topi che hanno dimostrato un accumulo del composto in vari tessuti appartiene allo stesso ordine di grandezza del NOAEL. Eppure su questa stessa considerazione, l'identità dell'ordine di grandezza, il perito Lotti ha affermato che la dose orale giornaliera presuntivamente assunta dagli esposti (11 µg/kg/die), raffrontata alla reference dose di 3 µg/kg/die, non è pericolosa.

Inoltre è risultato che l'applicazione di diversi composti a base di Cr ⁶⁺ ad una concentrazione finale variabile da 42 a 55 mg/Kg p.c. ha prodotto infiammazione della cute, edema e necrosi (Gad et al., 1986).

Via inalatoria.

Vasta ed univoca è la letteratura epidemiologica, riportata nelle monografie di varie agenzie internazionali (IARC, 1990; EPA 1998; ATSDR, 2000), che descrive gli effetti tossici dell'esposizione a Cr ⁶⁺ per via inalatoria: dispnea, tosse, iperemia della mucosa nasale, prurito nasofaringeo, associati anche ad episodi di reattività cutanea con eritemi ed eczemi, sono fra i sintomi più comuni descritti anche a livelli espositivi inferiori al limite massimo di 100 µg/m³ permesso in ambiente di lavoro (PEL – Permissible Exposure Level) stabilito dal National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH), dall'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) e dall'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

Studi sperimentali sull'animale hanno evidenziato effetti analoghi a quelli rilevati nell'uomo (IARC, 1990; EPA 1998; ATSDR, 2000).

Studi epidemiologici e sperimentali recenti suggeriscono che il Cr ⁶⁺ abbia effetti tossici anche sul sistema nervoso: un recente studio epidemiologico su migliaia di lavoratori dell'industria del cromo ha osservato un eccesso di decessi, rispetto agli attesi, per cause di origine nervosa (Gibb et al. 2000); alcuni studi sperimentali hanno dimostrato che il Cr ⁶⁺ può penetrare il sistema nervoso centrale (Travacio et al, 2000 e 2001; Ueno et al, 2001).

Via ingestiva.

Sintomatologie quali nausea, vomito, dolori addominali, diarrea e ulcerazioni gastriche sono state riportate in lavoratori esposti a Cr ⁶⁺ nell'ambiente di lavoro (Lucas et al., 1975; Sterekhova et al., 1973), ovvero in seguito ad ingestione di alimenti contaminati (Partington, 1950), o ancora per ingestione di acqua potabile contaminata (Zhang et al., 1987⁶⁸).

⁶⁸ Sulla evoluzione nella valutazione di questi dati e sulle polemiche che ancora la accompagnano v. infra

Studi su ratti trattati per gavaggio con 13,5 mg/kg p.c./die di Cr ⁶⁺ per 20 giorni hanno mostrato un aumento di fosfolipidi e trigliceridi in diverse aree del parenchima renale rispetto al gruppo di controllo e l'inibizione dell'attività funzionale di alcuni enzimi di membrana (Kumar et al, 1984); alla dose di 98 mg/kg p.c./die si sono osservate riduzione dell'attività motoria e dell'equilibrio (Diaz-Mayans et al., 1986).

Cancerogenicità del Cr ⁶⁺ .

L'International Agency for Research on Cancer (IARC) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità ha classificato nel 1990 il Cr ⁶⁺ e i suoi composti nel Gruppo I, cancerogeni per l'uomo (IARC, 1990).

Ha sottolineato il perito Soffritti che (come risulta dal Preambolo, prodotto in copia dal P.M. all'udienza del 25.10.2006) IARC, nel valutare il rischio cancerogeno di una sostanza, distingue fra agenti cancerogeni per l'uomo (in presenza di studi epidemiologici adeguati ovvero di adeguati esperimenti su animali riprodotti) e agenti cancerogeni per l'animale (in presenza di dati sperimentali adeguati). Inoltre, in presenza di soli dati sperimentali, IARC distingue, in base alla forza dell'associazione, tra agenti cancerogeni e agenti probabilmente cancerogeni, di tipo A (per l'uomo) o di tipo B (per gli animali). Il cromo è classificato cancerogeno per l'uomo perché da IARC gli studi epidemiologici sono ritenuti adeguati.

Via cutanea.

Non vi sono, allo stato, studi epidemiologici adeguati che valutino gli effetti a lungo termine dell'esposizione per via cutanea a Cr ⁶⁺ e alle sue soluzioni/miscele nell'uomo (IARC 1990; EPA 1998, ATSDR, 2000).

Via inalatoria.

Molti studi epidemiologici riguardano i lavori esposti.

Il primo studio epidemiologico che attesta la cancerogenità del Cr ⁶⁺ per via inalatoria risale al 1948, quando su una coorte di lavoratori occupati in 7 diverse aziende per la produzione di cromati è stato riportato un aumento statisticamente significativo della mortalità per tumore al polmone (Machle et al, 1948).

Numerosi studi epidemiologici successivi su coorti di lavoratori esposti a Cr ⁶⁺, sinotizzati in varie monografie, hanno confermato la cancerogenicità del Cr ⁶⁺ sull'uomo, soprattutto per il polmone (IARC 1990, EPA 1998, ATSDR 2000).

Un'ulteriore indagine epidemiologica condotta su lavoratori esposti a Cr ⁶⁺ a livelli mai superiori al PEL (stabilito da NIOSH, OSHA e ACGIH in 100 µg/m³) ha mostrato una chiara correlazione tra aumentata incidenza di tumori del polmone ed esposizione a Cr ⁶⁺ (Gibb et al., 2000).

Previsioni di studi epidemiologici hanno posto in evidenza un aumento del rischio di tumori dello stomaco, del rene, della prostata e della vescica (Cohen et al, 1993), oltre che di linfomi di Hodgkin e leucemie (Costa et al, 1997): ciò perché, ha ricordato al dibattimento il perito, "una parte di quello che [si] respira entra anche nel tratto digestivo" (pg. 150 stenotipico).

Scarse sono le indagini sugli effetti dell'esposizione ambientale per via inalatoria.

Il primo studio epidemiologico condotto sulle popolazioni residenti in prossimità di due fonderie svedesi per la produzione di leghe ferrocromiche, con concentrazioni atmosferiche medie dai 100 ai 400 ng/m³, ha evidenziato un aumento di mortalità per tumore del polmone (Axelsson et al, 1980).

Gli studi sperimentali in animali hanno consolidato l'evidenza che il Cr ⁶⁺ inalato è cancerogeno per il polmone (Nettesheim et al., 1971; Steinhoff et al., 1983; Glaser et al., 1986).

In definitiva gli studi epidemiologici e quelli sperimentali consolidano l'evidenza della cancerogenicità del Cr ⁶⁺ per il polmone.

Studi più recenti (Glaser et al., cit.) hanno dimostrato anche che il Cr ⁶⁺ inalato può arrivare, attraverso l'apparato circolatorio, ad altri organi (laringe), aumentando anche in quelle sedi il rischio di cancro.

Via ingestiva.

Va ricordato come anche il perito Lotti avesse riferito di due studi epidemiologici cinesi (Zhang e Xilin, 1987 e Zhang e Li, 1997) sulla esposizione al cromo per via orale della medesima coorte di popolazione cinese residente in villaggi in cui l'acqua dei pozzi era contaminata da Cr ⁶⁺ concludono il primo per

la cancerogenicità del cromo per lo stomaco, e il secondo per la non probabile correlazione.

I riferimenti bibliografici dei periti hanno consentito al Tribunale l'esame diretto delle due fonti in parola. Si tratta di due studi pubblicati, a distanza di dieci anni, dal prof. Zhang e da un collaboratore (prof. Xilin nel 1987, prof.ssa Li nel 1997) su una popolazione di circa 10.000 persone residenti in un'area rurale della Cina, contaminata da Cr ⁶⁺ proveniente da una fonderia di prodotti a base di cromo, attiva dal 1965 all'inizio degli anni '80. A partire dal 1965 l'acqua da bere prelevata dai pozzi vicini all'area della fabbrica si colorò di giallo; la contaminazione si estese a quasi tutti i pozzi entro un'area di oltre 45 Km² e la concentrazione di Cr ⁶⁺ raggiunse livelli fino a 20.000 µg/l. Nel frattempo, a partire dal medesimo anno 1965, una sorveglianza medica mise in evidenza una elevata morbilità fra i residenti, caratterizzata da ulcerazioni della mucosa del cavo orale, diarrea, vomito e dolori allo stomaco, tutti sintomi associati alla esposizione a cromo. Gli effetti cancerogenici dell'esposizione a Cr ⁶⁺ per ingestione sono stati valutati, nei due studi, in modo opposto.

Nell'elaborato peritale del professor Soffritti (pg. 19) si legge: "Nella loro pubblicazione Zhang e Li rilevarono che l'incidenza di tumori fra le popolazioni residenti nel periodo 1965-78 nei villaggi con più alte concentrazioni di Cr ⁶⁺ nell'acqua da bere prelevata dai pozzi contaminati, era inferiore rispetto a quella della popolazione che viveva in villaggi meno contaminati".

Al dibattimento il perito ha affermato: "Esiste un solo studio epidemiologico ...: quello condotto da Zhang e Li (1987)". Ha, poi, riconosciuto che per un errore nella propria relazione ha attribuito al primo studio (1987) le conclusioni del secondo (1997). Va detto, a dimostrazione dell'errore, che in effetti la relazione peritale riporta fedelmente il contenuto del secondo studio.

La difesa non ha fatto mistero delle proprie riserve sulla imparzialità del perito per non aver espressamente citato proprio quel secondo studio del 1997 che ritrattava le conclusioni del precedente.

Si è trattato di un equivoco. In realtà il perito ha citato tutto dello studio – ritrattazione del 1997 (a pg.19 della relazione e nella bibliografia), ossia gli autori e l'abstract, tranne l'anno esatto (scrivendo 1987 anziché 1997). Quel che Soffritti ha erroneamente taciuto nella relazione non sono affatto le conclusioni

dello studio del 1997 di Zhang e Li (sostanzialmente dubbiose sulla associazione Cr ⁶⁺ – tumori), bensì quelle del primo studio del 1987, che evidenziava un aumento dell'incidenza dei tumori. Ciò dimostra l'incolpevolezza dell'errore, che – se non rilevato – avrebbe potuto risolversi semmai a discapito dell'accusa, non certo della difesa

E' accaduto, però, che un innocente (per quanto si è detto) ed irrilevante (perché i dati erano già stati esposti anche dal perito Lotti) incidente, ha dato luogo ad ingiustificate riserve sulla attendibilità del perito Soffritti.

Questi, infiammato dalle contestazioni della difesa circa il presunto suo silenzio sullo studio del 1997, ha risposto, e senza esitazione: "è stata una mia scelta" (pg. 161 stenotipia ud. 18.10.06), più per esprimere la severità del proprio giudizio etico e scientifico sui fatti che hanno portato alla pubblicazione dello studio del 1997, che per spiegare il proprio elaborato. Se realmente avessi "scelto", avrei parlato solo dello studio del 1987: questo intendeva dire Soffritti.

Così facendo, però, ha dimenticato di rileggere, prima di rispondere, la citata pg. 19 della propria relazione, dalla quale già risulta con evidenza lo scambio dei dati.

L'incidente ha consentito al Tribunale di accedere ad informazioni rilevanti che non sono altrimenti emerse. Il perito Soffritti ha, infatti, ricordato che lo studio di Zhang fu pubblicato nel 1987 in cinese, e concludeva per l'associazione tra morbidità, ed in particolare tumori, ed assunzione orale a Cr ⁶⁺; che nel 1997, rielaborato dallo stesso Zhang e pubblicato in inglese, ritrattava le conclusioni; che in realtà "il leader di questa rielaborazione era questo Paustenbach", il quale ha pubblicato i suoi dati su peer- reviewed ⁶⁹ rivist, tacendo il finanziamento ricevuto per la ricerca dalla Compagnia Pacific Gas @ Electric"; che infatti è "... emerso ultimamente che lui ha pubblicato i suoi dati senza dire che per quelle ricerche era stato sostenuto dall'industria": in luglio 2006 sulla rivista ⁷⁰... [Journal of Occupational Environmental Medicine, chiarirà poi il perito] "ci sono le scuse dell'editore, il quale afferma che *il produttore di questi dati, Paustenbach,*

⁶⁹ nel verbale stenotipico queste tre parole (riportate tra parentesi) sono trascritte su base fonetica

⁷⁰ La pubblicazione dell'articolo è successiva al deposito dell'elaborato peritale (5.7.2006), ma precedente all'esame dibattimentale dei periti e del CT della difesa (18.10.06). I riferimenti bibliografici del prof. Soffritti hanno consentito al giudice la consultazione diretta della fonte (le valutazioni del Tribunale saranno oggetto di separata trattazione).

avrebbe dovuto dire da chi erano sponsorizzate le ricerche che lui aveva effettuato” (p. 131 stenotipia). Il perito prof. Lotti ed il CT della difesa prof. Minoia, entrambi presenti, hanno accolto in silenzio queste dichiarazioni.

Ha riferito, inoltre, il perito Soffritti che l'Office of Environmental Health Hazards Assessment (OEHHA) dell'EPA Californiana, non ravvisando sufficiente chiarezza nei dati sui livelli espositivi delle popolazioni esaminate da Zhang, li ha rielaborati aggregando la mortalità per cancro in modo da costituire un'unica coorte di esposti. I tassi di mortalità per tutti i tipi di tumore, per il tumore del polmone e per il tumore dello stomaco nella popolazione esposta sono stati confrontati con i tassi della provincia di cui i villaggi erano parte. I risultati di questa rielaborazione sono stati recentemente pubblicati (Sedman et al., 2006⁷¹: gli autori, scienziati dell'EPA Californiana, scrivono - come anticipato anche dal prof. Lotti, oltre che desumibile dalla citazione bibliografica del prof. Soffritti - a titolo personale).

Nella pubblicazione in parola si giustifica la scelta di raggruppare tutti gli esposti e di confrontarli con un altro gruppo di non esposti, rinunciando ad uno studio contestualizzato ai diversi livelli di esposizione della popolazione, con gli importanti limiti dello studio pubblicato da Zhang nel 1987 (la mancanza di dati sulle esposizioni individuali; la mancanza di dati sui livelli di contaminazione atmosferica da Cr ⁶⁺ ; soprattutto il periodo di osservazione ancora troppo breve, pari a 13 anni, dal 1965 al 1978). Il risultato è un aumento non statisticamente significativo del rischio relativo per tutti i tumori; un aumento statisticamente significativo del rischio di cancro dello stomaco; un elevato rischio relativo per il cancro del polmone, benché con minore significatività statistica. Nonostante i limiti della metodica, concludono gli Autori, non può essere sottostimato l'aumento del rischio per i tumori del polmone e dello stomaco.

Si tratta, commenta il perito Soffritti, di un approccio “di carattere qualitativo, che confronta una popolazione esposta al Cr ⁶⁺ con un'altra che non è esposta” (pg. 134 stenotipico).

Altri studi epidemiologici hanno evidenziato un aumento, in alcuni casi statisticamente significativo, della mortalità per neoplasie gastrointestinali in

⁷¹ Sedman Rm, Beaumont J, Mcdonald Ta, Reynolds S, Krowech G And Howd R.: Review of the evidence regarding the carcinogenicity of hexavalent chromium in drinking water. J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoicol Rev 2006; 24 (1): 155-82.

ambienti lavorativi dove la dispersione aerea di Cr ⁶⁺ e di altri inquinanti era così elevata da determinare anche una parziale ingestione (IARC, 1990; ATSDR, 2000).

La cancerogenicità del Cr ⁶⁺ assunto per via ingestiva con l'acqua da bere è stata studiata in due esperimenti condotti su topi, riferiti dal perito Soffritti.

Il primo esperimento (Borneff et al., 1968; limite 50 ng/l) è stato eseguito su tre generazioni di topi HMRI maschi e femmine, esposti per tutta la vita a vari regimi di trattamento.

Nessun tumore maligno dello stomaco è stato trovato nel gruppo di controllo. L'aumento dell'incidenza dei tumori maligni e benigni aggregati nelle femmine trattate con cromo (11/66) era statisticamente significativo rispetto al gruppo di controllo (2/79).

Va detto che durante la sperimentazione si è verificata una epidemia che ha drasticamente ridotto la popolazione animale senza però pregiudicare la potenza statistica dello studio. Infatti l'ipotesi alternativa che i tumori del prestomaco siano stati causati dall'infezione virale verificatasi durante il corso dello studio – anziché dal cromato di potassio aggiunto all'acqua da bere – è logicamente insostenibile, dal momento che né tra i maschi né nel gruppo di controllo è stato riscontrato un analogo effetto.

Nondimeno l'esperimento fu condotto su un numero di animali inferiore agli attuali standard di numerosità sicché l'epidemia che ne diminuì il numero, pur non "oscurando" un risultato statisticamente significativo, ha portato semmai a sottostimare il potenziale rischio cancerogeno del cromo somministrato con l'acqua da bere. Sulla base di quel primo dato, ha osservato il perito Soffritti, sarebbe stato mandatario ripetere questo studio, non soltanto sui topi ma anche sui ratti. Varie Agenzie (fra queste il National Institute of Environmental Science) ed associazioni di consumatori americane sollecitano un impegno in tal senso del National Toxicology Program (pg. 147 stenotipico).

Va detto che il limite delle concentrazioni di Cr ^{tot} nell'acqua da bere ancora oggi utilizzato in Italia, pari a 50 µg/l si basa sui risultati del citato studio di Borneff et al. 1968 (ATSDR, 2000).

In un altro studio condotto da Davidson et al. (2004) gruppi di topi sono stati esposti a cromato di potassio somministrato a varie dosi con l'acqua da bere e/o a raggi UV e osservati fino a 224 giorni di età per verificare l'insorgenza di tumori cutanei. Nessun tumore cutaneo è apparso negli animali trattati con solo Cr^{6+} . L'associazione dell'esposizione a raggi UV e Cr^{6+} ha provocato invece un aumento dei tumori cutanei dose-correlato con l'aumentare delle concentrazioni di Cr^{6+} . Gli autori concludono che, poiché molte persone possono essere esposte simultaneamente a raggi solari UV e Cr^{6+} presente nell'acqua da bere, i risultati di questo studio non possono essere sottostimati.

L'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) del Department of Health and Human Services (DHHS) del governo statunitense ha stabilito un limite massimo di assunzione giornaliera di Cr^{6+} e Cr^{3+} per via ingestiva di 200 μg , corrispondenti ad un valore di 3 $\mu\text{g}/\text{Kg pc}/\text{die}$ per un adulto di 70 Kg (ATSDR, 2000⁷²).

Alla domanda conclusiva della difesa se ritenga che un'acqua avente una percentuale di contaminazione da Cr^{6+} pari a 265 [picco pozzo Milani] o 275 [picco pozzo Marchiorello] μg per l sia acqua che ha l'attitudine a produrre nocumento alla pubblica salute, il perito Soffritti ha risposto, coerentemente con le premesse: "se il limite normativo è 50 μg per l c'è più probabilità che possa ... rappresentare un fattore di rischio per la salute pubblica rispetto a quei 50 μg per l che le normative prevedono oppure rispetto, ancora meglio, a concentrazioni ancora più basse".

Altri dati rilevanti per la cancerogenesi.

Effetti riproduttivi

Studi sperimentali su ratti e topi femmine trattati con cromato di potassio (Cr^{6+}) somministrato nell'acqua da bere venti giorni prima dell'accoppiamento hanno evidenziato alcuni effetti tossici del Cr^{6+} sullo sviluppo dei feti (Junaid et al. 1996 a; Junaid et al. 1996 b).

Altri studi sperimentali su ratti e topi hanno dimostrato inoltre l'effetto del Cr^{6+} sui comportamenti sessuali, sulla fertilità maschile (con riduzione di numero e

⁷² Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for chromium

funzionalità degli spermatozoi) e, per quanto riguarda il sesso femminile, la riduzione del numero e della funzionalità dei follicoli (ATSDR, 2000 cit.).

Genotossicità

Si premette che con questo termine si intende la capacità della sostanza chimica in esame di interagire con il DNA dando origine ad eventi ritenuti importanti nella mutagenesi e nella trasformazione tumorale. In generale l'esposizione a composti genotossici porta alla formazione di addotti covalenti al DNA negli organi bersaglio dei soggetti esposti.

Gli effetti genotossici del Cr^{6+} sono stati valutati attraverso numerosi studi in vitro e in vivo. I meccanismi ipotizzati sono principalmente tre: danneggiamento indiretto del DNA attraverso la formazione di radicali liberi (Cohen et al., 1993); danni ossidativi sul DNA direttamente mediati dal Cr^{6+} (Sugden et al., 2000); formazione di addotti fra il DNA e il Cr^{6+} (Zhitkovich, 2005).

Una volta entrato nella cellula il Cr^{6+} viene ridotto a Cr^{3+} dall'enzima cellulare glutathione "uno degli enzimi deputato alla eliminazione dei radicali liberi" (pg. 38 elaborato peritale; Petrilli et al., 1978; Debetto et al., 1988) portando alla formazione di diverse molecole di radicali liberi.

Alla diminuzione dei livelli di glutathione, tuttavia, aumentano i radicali liberi: dunque v'è un aumento dello stress ossidativo correlato all'esposizione.

Le molecole dei radicali liberi sono in grado di attaccare, danneggiandole, molte strutture cellulari, fra cui lo stesso DNA, e quindi di introdurre mutazioni e/o rotture nella doppia elica (Wiegand et al., 1985).

Inoltre il Cr^{6+} ha dimostrato una buona tendenza a formare addotti con alcune basi del DNA (Wetterhahn et al., 1989; Blankenship et al., 1997; Zhitkovich, 2005) e la formazione di legami crociati DNA-proteine (DPC = DNA-Protein Crosslinks) (ATSDR, 2000 cit.).

La formazione di addotti con il DNA è in grado di portare all'insorgenza di mutazioni, rotture nei filamenti, formazione di DPC, aberrazioni cromosomiche e scambio di cromatidi fratelli (IARC, 1990; EPA, 1998; ATSDR, 2000).

Rischi per la salute causati dall'esposizione a nichel e piombo.

Si premette che il perito Soffritti assume che nichel e piombo potessero raggiungere la popolazione esposta sia per via cutanea, sia per inalatoria, sia per via ingestiva.

Via cutanea e via inalatoria

Rileva il perito che l'inquinamento del suolo dovuto a tali metalli pesanti, in particolare al piombo, è stato rilevato non soltanto nel perimetro aziendale, ma anche nell'area circostante (come evidenziato dai risultati dei numerosi carotaggi di terreno); che i risultati dei carotaggi sarebbero indicativi della probabile condizione del suolo anche in superficie; che la diffusione ambientale di piombo e nichel presenti nelle polveri sicuramente sollevatesi in atmosfera avrebbe determinato una esposizione della popolazione a tali agenti, nelle zone circostanti l'azienda.

Va rilevato, tuttavia, che agli atti non vi sono analisi di polveri aerodisperse e non v'è neppure notizia che simili analisi siano mai state effettuate. Il Tribunale reputa, di conseguenza, di dover escludere un rischio di esposizione per via cutanea ed inalatoria, in difetto di indizi specifici ed univoci dell'esposizione stessa (in conformità all'assunto del perito Lotti e del C.T. Minoia).

Per questo motivo si omette la esposizione sintetica delle conoscenze scientifiche sull'argomento.

Via ingestiva

Poiché la contaminazione delle acque di falda da nichel, in corrispondenza della sorgente dell'inquinamento, è ampiamente documentata, il Tribunale riconosce la sussistenza dell'esposizione a nichel per via ingestiva (contrariamente all'assunto del perito Lotti e del C.T. Minoia).

Per la verità anche il perito Soffritti ha affermato la sussistenza di tale esposizione, ma muovendo da un errore di fatto che la difesa ha puntualmente posto in rilievo con le proprie domande. Il perito, infatti, ha utilizzato, per le proprie conclusioni, la tabella 1 allegata all'elaborato, formata sulla base di atti

del procedimento⁷³, ma di atti non pertinenti al quesito, perché relativi alle “acque di scarico” – come si legge nell’ intestazione stessa della tabella – anziché all’acqua di falda. L’errore, riconoscibile dalla semplice lettura del testo dell’elaborato, non giustifica dubbi sulla attendibilità e la terzietà del perito.

Questi, in sintesi, gli elementi conoscitivi introdotti dal perito Soffritti a proposito della pericolosità per la salute di nichel per via cutanea e per via ingestiva.

Data la scarsa solubilità dei composti del nichel, è poco probabile che esso possa entrare a contatto con la cute o possa essere ingerito. Una tale evenienza potrebbe darsi solo in seguito a massicci inquinamenti diretti di acque per uso umano oppure, in vicinanza di una falda, a sversamenti tali da saturare completamente il terreno portando a una migrazione del nichel in falda.

Tossicità acuta e cronica

A) Via cutanea

L’osservazione di dermatiti allergiche da contatto rappresenta un evento comune nell’uomo a seguito dell’esposizione a nichel. Uno studio ha evidenziato che su 75.000 individui sottoposti a patch test, il 15,5% è risultato positivo (Uter et al 2003). Altri studi analoghi, condotti su coorti più ridotte, hanno confermato questo dato (Nielsen et al, 2002; OzkayaBayazit et al, 2002; ATSDR, 2005a).

La dermatite da contatto con il nichel viene descritta più frequentemente in giovani donne rispetto ai maschi e alle persone adulte; probabilmente a causa di una sensibilizzazione dovuta all’utilizzo prolungato di gioielleria, quale ad esempio gli orecchini (Dotterud et al, 1994).

La distanza temporale fra le esposizioni cutanee a nichel e la costante localizzazione dell’esposizione nella stessa sede hanno dimostrato di essere due elementi importanti per la cronicizzazione della reazione allergica (Keczkes et al, 1982; Hindsen et al, 1997).

⁷³ Del che la difesa dubitava (pp. 159, 160 stenotipico). Trattasi dell’esposizione analitica del dirigente l’Ufficio Ecologia del Comune di Tezze, Lorenzin, depositata il 27.10.2004, che trovasi a ff. 3334 e ss., riscontrata dai referti analitici contenuti nel faldone n. 4, ff. 1954 e ss.. Nella tabella allegata alla relazione del perito v’è un errore - peraltro inoffensivo- laddove riporta, nella parte seconda della prima tabella, ad “agosto 89” l’esito analitico di un campione di acque di scarico prelevato invece il 12.11.87: f. 3352.

Studi sperimentali su animali hanno dimostrato la capacità del nichel di indurre una sensibilizzazione della cute in guinea pig trattati con applicazione cutanea o iniezione intradermica di Nichel solfato (Wahlberg, 1976; Turk et al, 1977; Zissu et al, 1987).

Il trattamento di ratti a livello epidermico con nichel solfato ad una concentrazione di circa 40 mg/kg pc/die per 15 o 30 giorni ha prodotto una alterazione dell'epidermide e del sottostante derma con ipercheratinizzazione, vacuolizzazione, degenerazione dello strato basale e atrofia del tessuto. È stata inoltre osservata un effetto degenerativo a carico dei testicoli (Mathur et al, 1977).

B) Via ingestiva

Uno studio su 35 lavoratori che hanno accidentalmente bevuto acqua contaminata con nichel solfato, nichel cloruro e acido borico (ad una dose complessiva di nichel stimata fra i 7,1 e i 35,7 mg/kg pc), ha evidenziato in 20 lavoratori una sintomatologia caratterizzata da nausea e vomito, oltre ad un aumento dei reticolociti circolanti, un aumento transitorio della bilirubina sierica e di albumina nelle urine di 3 lavoratori; in alcuni lavoratori sono stati anche riscontrati disturbi nervosi quali disorientamento, euforia e mal di testa (Sunderman Jr. et al, 1988).

Diversi studi sull'uomo hanno indicato che l'ingestione di una singola dose di solfato di nichel è in grado di produrre un aggravamento della dermatite in individui sensibilizzati, in particolare eritemi corporei e peggioramento del quadro eczematoso delle mani (Hindsen et al, 2001; Jensen et al, 2003). Dall'analisi dei diversi studi risulta che il livello di soglia per l'aggravamento delle sindromi eczematose in individui sensibili è di 0,01 mg/kg pc di nichel (ATSDR, 2005a), pari a 350 µg/l di nichel nell'acqua da bere per una persona di 70 kg che beva mediamente 2 litri di acqua al giorno.

Due studi condotti somministrando Nichel solfato nel mangime per 2 anni a ratti alle dosi comprese fra 75 e 187,5 mg/kg pc e a cani alla dose di 62,5 mg/kg pc, hanno evidenziato nei ratti un aumento del peso del cuore, diminuzione del peso del fegato e decremento del peso corporeo di oltre il 10%; nei cani enfisemi polmonari e bronchiectasie, comparsa di vomito, abbassamento dei livelli

dell'ematocrito, poliuria e aumento del peso dei reni, aumento del peso del fegato e decremento del peso corporeo (Ambrose et al, 1976).

In uno studio sperimentale, condotto dalla American Biogenics Corporation (ABS) su ratti trattati per gavaggio per 91 giorni con soluzioni contenenti cloruro di nichel alla concentrazione di 8,6 mg/kg pc, sono state evidenziate polmoniti, gastriti ulcerate ed enteriti, aumento nel conteggio delle piastrine, diminuzione del peso di cuore, fegato e reni oltre che una significativa diminuzione del peso corporeo, dei livelli di glucosio nel sangue ed effetti neurologici quali letargia, atassia, prostrazione, respiro irregolare e abbassamento della temperatura corporea (ABS, 1988).

In un test multigenerazione, condotto dal Research Triangle Institute (RTI) trattando ratti con nichel cloruro alla dose di 55 mg/kg pc per 11 settimane, è stato osservato: un aumento del peso dei polmoni, una riduzione del peso dei reni, un aumento del peso dell'ipofisi nei maschi, una diminuzione del peso corporeo e un aumento della mortalità nella prole (RTI, 1986; RTI, 1988a; RTI, 1988b).

Ratti trattati con cloruro di nichel somministrato con l'acqua da bere a concentrazioni di 5,75-28,8 mg/kg pc per 13 settimane hanno evidenziato un incremento della concentrazione proteica e una diminuzione dell'attività della fosfatasi alcalina associata ad un aumento del peso dei polmoni, oltre che una diminuzione del peso del fegato e dei reni con associata oliguria (Obone et al, 1999).

Una indagine sperimentale su topi trattati per via orale con nichel solfato alla dose di 1,1 mg/kg pc per 35 giorni ha evidenziato un accumulo di nichel negli epididimi, testicoli, vescicole seminali e prostata. L'accumulo dello ione metallico ha prodotto alterazioni istologiche patologiche quali vacuolizzazione e degenerazione dell'epitelio epididimale, atrofia dei tubuli seminiferi centrali e spermatogenesi irregolare (Pandey et al, 1999).

Cancerogenicità

La IARC nel 1990 ha classificato nel gruppo 1 (cancerogeno per l'uomo) i composti solforici del nichel e le miscele di solfato e ossido di nichel, principalmente a causa degli effetti cancerogeni per il naso e il polmone

riscontrati sia in lavoratori esposti sia sulla popolazione generale. Il nichel metallico è stato invece inserito nel gruppo 2B (possibile cancerogeno per l'uomo) per la scarsità dei dati disponibili (IARC, 1990).

Via ingestiva

Esistono pochi dati sulla cancerogenicità del nichel e i suoi composti per via ingestiva nell'uomo. Va tuttavia ricordato che studi epidemiologici su lavoratori esposti ad alte dosi di nichel aerodisperso hanno evidenziato aumenti più o meno statisticamente significativi di neoplasie della cavità orale e del faringe (ICNCM, 1990), e dello stomaco (Saknyn et al, 1970; Saknyn et al 1973). Questi dati conducono ad ipotizzare una ingestione di quantità rilevanti di Nichel tali da indurre neoplasie delle sedi esposte.

Uno studio epidemiologico condotto in alcune città dello stato dell'Iowa negli Stati Uniti, ha evidenziato aumenti nell'incidenza di tumori dello stomaco, colon, polmone, prostata e vescica in aree i cui pozzi erano inquinati con nichel. L'analisi dei dati ha mostrato una correlazione tra dose e risposta per quanto riguarda i tumori della vescica e del polmone (Isacson et al, 1985).

Per quanto concerne i dati sperimentali sull'animale, due studi condotti su ratto e topo trattati con acetato di nichel somministrato nell'acqua da bere alle dosi rispettivamente di 0,6 e 0,95 mg/kg/ pc/die, non hanno evidenziato un effetto cancerogeno del composto (Schroeder et al 1964; Schroeder et al, 1974).

Conclusioni del perito Soffritti

Premesso che:

1) la diffusione ambientale degli inquinanti suddetti ha determinato una esposizione della popolazione a tali agenti presenti nelle polveri sollevate dal suolo e nell'acqua;

2) le vie attraverso le quali avviene l'esposizione sono quella cutanea, ingestiva e non può certamente essere esclusa quella inalatoria;

3) sulla base delle conoscenze scientifiche acquisite e documentate nella presente perizia, una volta che tali agenti vengono a contatto della cute, o vengono ingeriti o inalati, possono tutti migrare in maggiore o minore misura, ai vari tessuti ed organi dell'organismo umano;

4) i potenziali rischi per la salute dovuti al Cr ⁶⁺ [nichel e piombo] in particolare quelli a lungo termine come gli effetti cancerogeni [e quelli a carico del sistema nervoso⁷⁴], possono essere indotti da livelli di concentrazione/dose bassi/bassissimi ⁷⁵;

5) per quanto riguarda gli effetti degli agenti cancerogeni si deve tenere conto che: I) non esiste un livello di soglia; II) l'esposizione a più agenti cancerogeni può avere un effetto sinergico; III) gli agenti cancerogeni sono in grado di produrre effetti per vari organi e tessuti a seconda delle situazioni espositive;

considerato inoltre che:

1) il Cr ⁶⁺ è ritenuto dalla IARC un agente cancerogeno per l'uomo, soprattutto per il polmone a seguito di esposizioni per via inalatoria;

2) esiste sufficiente documentazione scientifica, sia epidemiologica che sperimentale, la quale dimostra che il Cr ⁶⁺ , una volta ingerito è in grado di superare la mucosa gastrica, diffondendo in vari organi e tessuti, e quindi aumentando il rischio di tumori e, fra questi, quelli di origine gastrica;

3) il nichel è considerato dalla IARC un agente cancerogeno per l'uomo, soprattutto per il polmone;

il perito Soffritti ritiene di poter concludere che:

1) l'esposizione per contatto o per via ingestiva a Cr ⁶⁺, nichel alle concentrazioni riscontrate nel suolo e nelle acque per uso umano a partire dal 1975 in poi, può avere con forte probabilità conseguenze sullo stato di salute dei cittadini interessati, in particolare per quanto riguarda:

- A) l'incidenza delle patologie tumorali: "Se tolgo il nichel può darsi certamente che il rischio possa essere inferiore, certamente. ... Qualitativamente il rischio è inferiore; quantitativamente è impossibile ipotizzarlo." (pg. 141 stenotipico);

⁷⁴ il perito fa riferimento agli effetti neurologici dell'esposizione a piombo

⁷⁵ Premesso che anche la determinazione della ADI è soggetta al progresso degli studi scientifici, come quelli che per il cloruro di vinile che hanno imposto l'abbassamento del limite, il perito conclude che un'acqua contaminata da Cr ⁶⁺ in misura pari a 265 o 275 µg per l ha l'attitudine (intesa come probabilità) di produrre nocumento alla salute pubblica. Invero, se il limite normativo è 50 µg per l c'è più probabilità che possa provocare nocumento alla salute pubblica, in modo da rappresentare un fattore di rischio per la salute pubblica rispetto a quei 50 µg per l che le normative prevedono oppure rispetto, ancora meglio, a concentrazioni ancora più basse (pg. 154 stenotipico)

- B) i disturbi di tipo neurologico, soprattutto in riferimento al livello del quoziente di intelligenza dei bambini e, in prospettiva, anche per quanto riguarda le patologie neurodegenerative degli anziani; [conclusione, questa, in correlazione diretta con le premesse sub 4 e sub 5]

2) una quantificazione di tali rischi non è possibile, in mancanza di dati epidemiologici e clinici disponibili;

3) la programmazione di una indagine epidemiologica adeguata sarebbe raccomandabile al fine soprattutto di orientare i tempi e le priorità di intervento nella bonifica del territorio interessato." (pp. 41 e 42 elaborato peritale).

Conclusivamente, il significato ed i limiti dell'analisi di rischio quantitativa del professor Lotti e dell'analisi di rischio qualitativa del professor Soffritti sono efficacemente sintetizzati dalle battute finali dei due periti: "io vorrei sottolineare che Galileo ce l'abbiamo avuto quattro secoli fa e Galileo ci ha spiegato che la scienza è una cosa quantitativa e non qualitativa. Questo è l'unico commento che mi sento di fare" (prof. Lotti). "Galileo si basava su una osservazione che lui aveva monitorato e noi invece, quando facciamo una valutazione quantitativa, come in questo caso, ci avvaliamo di informazioni che non abbiamo monitorato" (prof. Soffritti).

La consulenza del professor Claudio MINOIA

Premesso che è ampiamente documentata dalla letteratura scientifica la capacità del Cr ⁶⁺ di indurre neoplasie polmonari, in soggetti professionalmente esposti per via inalatoria, il CT Minoia ricorda che la International Agency for Research on Cancer (IARC) nel 1990 ha inserito il Cr ⁶⁺ "assunto per via inalatoria"⁷⁶ nel Gruppo 1 (cancerogeno certo per l'uomo) e che in considerazione di ciò diversi Enti e Agenzie Governative hanno posto l'attenzione su un potenziale rischio riferibile al Cr ⁶⁺, considerando in particolare la via inalatoria e l'ingestione.

⁷⁶ la precisazione non è testuale nel documento IARC citato (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans - Chromium, Nickel and Welding, Vol. 49, 1990, IARC, Lyon, France). Il documento IARC contiene anche l'indicazione delle frasi di rischio, non citate dal CT.

Premesso altresì che gli elementi di cui è necessario tenere conto per la stima del rischio tossicologico devono essere certi e dimostrati, che sono fonti di conoscenza le evidenze documentate sul piano scientifico, ossia gli studi epidemiologici esistenti, quelli condotti sull'animale o di cinetica su soggetti volontari, le dosi espositive etc, il CT anticipa che non esiste un'evidenza sufficiente per attribuire al Cr ⁶⁺ un ruolo cancerogeno dopo assunzione orale.

Emblematica al riguardo, secondo il CT Minoia, è la posizione espressa da U.S. EPA, la quale, nella successiva monografia sul rischio carcinogenico del cromo del 1998, ha affermato che «la potenziale cancerogenicità del cromo attraverso la via orale non può essere attualmente determinata» ⁷⁷.

Rischi cancerogeni da assunzione per via orale di Cr ⁶⁺.

Evidenze epidemiologiche.

Premesso che nella letteratura scientifica è presente un numero limitato di studi epidemiologici su effetti tossici o comunque avversi alla salute dell'ingestione di Cr ⁶⁺, e che tali studi sono stati condotti su gruppi di popolazione generale esposta attraverso il consumo di acque contaminate in presenza di fenomeni di inquinamento antropico.

Gli studi di seguito citati rappresentano - assicura il CT - le attuali conoscenze reperibili nella letteratura scientifica internazionale. Il CT riporta una recente rassegna sull'argomento (Is hexavalent chromium carcinogenic via ingestion? A weight-of-evidence review, Proctor et al., 2002: doc. allegato in copia all'elaborato, pp. 7007 e ss.), avvertendo che gli studi in parola soffrono di carenze e limitazioni, in particolare per quanto attiene ai dati di esposizione, ma osservando che per la numerosità delle casistiche, i livelli espositivi (quando misurati) e la durata dell'esposizione (in alcuni casi dell'ordine di decenni) tali ricerche sono le uniche in grado di fornire informazioni sulla popolazione generale esposta a Cr ⁶⁺ per fenomeni di origine antropica (industriale).

⁷⁷ Va sin d'ora rilevato che l'assunto del dr. Minoia non è assolutamente sovrapponibile alla citata affermazione di US EPA 1998. Sul punto v.oltre.

Studi condotti sulla popolazione cinese.

Sono stati considerati in questo caso i due distinti lavori pubblicati da Zhang e Li nel 1987 (J. Clin. Prev. Med., 1987, 21:262-264) e nel 1997 (J. Occup. Environ. Med, 1997, 39:315-319). Entrambi si riferiscono all'ingestione di acque contaminate da Cr ⁶⁺ da parte della popolazione cinese residenti in diversi villaggi, in un'area della Cina (Jin Zhou), nella quale le acque sotterranee attinte per uso potabile presentavano una concentrazione massima di Cr ⁶⁺ pari a 70,5 mg/l. Nel periodo intercorrente tra il 1965 e il 1979 la concentrazione di Cr ⁶⁺ nelle acque destinate a uso potabile era compresa tra 1 e 10000 µg/l. In tre villaggi vicini all'insediamento industriale dal quale proveniva l'inquinamento le concentrazioni medie di Cr ⁶⁺ nell'acqua di falda (riferibili a 343 pozzi) sono risultate rispettivamente pari a 31, 180 e 2600 µg/l. Sono stati segnalati disturbi gastro-intestinali tra i soggetti residenti a concentrazioni comprese tra 100 e 20.000 µg/l di Cr ⁶⁺ .

Nello studio condotto nel 1987 gli autori hanno evidenziato un incremento significativo di tutte le forme di cancro e del cancro allo stomaco nell'area geografica contaminata da Cr ⁶⁺ .

Nel successivo studio pubblicato nel 1997 gli stessi autori [in realtà solo il primo fautore è lo stesso, il prof. Zhang], rivisitando gli stessi dati, rilevavano che i villaggi con mortalità di cancro più elevata erano quelli più distanti dall'area industriale e che presentavano i livelli più contenuti di Cr ⁶⁺ nelle acque destinate al consumo umano. Concludevano, perciò, che l'incidenza dei tumori fra le popolazioni residenti nel periodo 1965-1978 nei villaggi con più alte concentrazioni di cromo nell'acqua da bere presente nei pozzi era inferiore a quella della popolazione che viveva in villaggi meno contaminati, ragion per cui il Cr ⁶⁺ non era la causa dell'elevata incidenza di cancro nella popolazione; che la causa era probabilmente da riferire allo stile di vita dei residenti e ad altri fattori ambientali.

Va segnalato al riguardo, soggiunge il CT Minoia, che nella regione considerata il cancro allo stomaco rappresentava la forma più comune di neoplasia, con una mortalità pressoché doppia di quella del cancro al polmone; che, inoltre, il tempo intercorrente tra l'esposizione e il follow-up è stato relativamente breve (circa 13 anni) e può essere risultato insufficiente per osservare aumenti del tasso di

mortalità per le diverse forme di cancro. Resta il fatto che rispetto al gruppo di popolazione considerata (circa 10.000 soggetti su 100.000 soggetti/anno a rischio) non è stato evidenziato alcun rischio aumentato di cancro.

Il dr. Minoia riporta anche la rielaborazione dei medesimi dati effettuata da Sedman et al. nel 2006, che conclude per un aumento non statisticamente significativo del rischio relativo per tutti i tumori, un aumento statisticamente significativo del rischio relativo di cancro allo stomaco, ed un rischio relativo per il cancro al polmone pure elevato, ma con minore significatività statistica (p. 6975) ⁷⁸.

Studi su due gruppi di popolazione messicana

Una prima indagine epidemiologica ha interessato la città di Lecheria nel Sud del Messico nella quale sono risultati esposti a Cr ³⁺ 3.000 soggetti (Neri et al. 1982, Rosas et al. 1989). L'inquinamento del suolo, dell'acqua destinata al consumo umano e dell'aria era riferibile in questo caso a uno stabilimento per la produzione di cromati. La concentrazione totale di cromo nelle acque profonde (groundwaters) era di 900 µg/L mentre la concentrazione aerodispersa del metallo è stata stimata pari a 0,27 µg/m³.

Una valutazione epidemiologica sul tasso di mortalità non ha evidenziato incrementi statisticamente significativi per tutti i tipi di cancro tra la popolazione esposta (947 decessi in un periodo di 24) rispetto al gruppo di controllo.

L'osservazione critica del dr. Minoia è che i dati ambientali del cromo si riferiscono alla concentrazione totale senza specificare il contenuto di Cr ⁶⁺ [alla quale il Tribunale aggiunge che l'esposizione era di soli 0,0009 µg!].

In un'ulteriore indagine epidemiologica condotta in un gruppo di popolazione generale residente a Leon Valley (Messico centrale) (Armienta-Hernandez & Rodríguez Castillo, 1995) è stata evidenziata nelle groundwaters e nell'acqua destinata al consumo umano una concentrazione di Cr ⁶⁺ massima rispettivamente di 60.000 µg/L e di 500 µg/L.

⁷⁸ Come ha chiarito il perito Soffritti, Sedman, in assenza di dati sulle esposizioni individuali, ha considerato una unica coorte di esposti, formata dalla popolazione residente in tutti i villaggi contaminati.

E' stata condotta una raccolta di dati «porta a porta» per valutare il tasso di incidenza della perforazione del setto nasale, del cancro polmonare, di altre neoplasie poco frequenti e di difetti alla nascita.

Gli autori non hanno riscontrato alcuna associazione statisticamente significativa con l'esposizione a Cr ⁶⁺ (contenuto nell'acqua destinata al consumo umano).

Il CT evidenzia che questo studio presenta limiti metodologici rilevanti, e tra questi il metodo utilizzato per la determinazione del cromo aerodisperso, caratterizzato da un limite di rilevabilità di 0,025 mg/m³, pari al 50% del limite per composti di Cr ⁶⁺ solubili previsto dall'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

Sul versante prettamente epidemiologico il dr. Minoia rileva invece che lo studio non era predisposto per rilevare il tasso di incidenza di tutte le forme di cancro, anche se reputa probabile che un significativo incremento al riguardo sarebbe stato rilevato.

Studio sulla popolazione americana

L'indagine epidemiologica (Fryzek et al., 2001) si riferisce a tre gruppi di popolazione generale residenti a Kettleman City, Hinkley e Topock (California). La sorgente di inquinamento da Cr ⁶⁺ era riferibile alle torri di raffreddamento di impianti di compressione del gas naturale. Con ogni probabilità l'esposizione a Cr(VI) nella popolazione generale si è verificata attraverso la contaminazione delle groundwaters. Non si esclude peraltro un'esposizione inalatoria a Cr ⁶⁺ attraverso le emissioni delle torri di raffreddamento ⁷⁹.

L'indagine epidemiologica è risultata mirata a evidenziare per le popolazioni residenti in prossimità degli insediamenti industriali sopraccitati eventuali incrementi significativi dei tassi di mortalità per cancro al polmone ma anche per altre – imprecisate - cause rispetto a un gruppo di controllo. L'unica differenza storicamente evidenziata è risultata una diminuzione per tutte le cause di cancro per tutti i soggetti di sesso femminile nella coorte dei soggetti esposti.

⁷⁹ E' giustificato il dubbio, allora che non sia stata valutata in modo accurato l'esposizione.

Rischi cancerogeni da contatto con suoli o scorie contaminati da cromo

Evidenze epidemiologiche.

Studio sulla popolazione scozzese

L'indagine epidemiologica ha interessato oltre 30.000 soggetti residenti a Glasgow dove la sorgente inquinante da Cr ⁶⁺ è stata individuata in uno stabilimento per la produzione di cromati, operativo dal 1930 al 1963 e nelle relative scorie di lavorazione. La concentrazione totale di Cr ^{tot} nei suoli è stata stimata in 10000 mg/kg. Anche in questo caso non è stato specificato il contenuto di Cr ⁶⁺ (Greater Glasgow Health Board, 1991).

Peraltro in uno studio condotto nel New Jersey, dove la concentrazione nei suoli era simile, il contenuto di Cr ⁶⁺ variava da 100 a 1.000 µg/kg (Paustenback et al. 1991, Sheenan et al. 1991).

Il Department of Health of the Greater Glasgow Board ha valutato la mortalità per cancro e i relativi tassi di incidenza per i soggetti residenti in aree della città caratterizzate da questo tipo di esposizione a Cr ⁶⁺ , nel periodo compreso tra il 1975 e il 1989: l'indagine non ha evidenziato alcun incremento significativo per tutti i tipi di cancro, incluso quello polmonare, nonostante il tempo di latenza (circa 30 anni) rappresentasse un periodo temporale adeguato per evidenziare eventuali aumenti dell'incidenza di cancro nella popolazione esposta.

Studio sulla popolazione giapponese

E' stata studiata dal Greater Tokio Bureau of Hygiene (1989) una coorte di soggetti residenti in un'area caratterizzata da "una" contaminazione da Cr ⁶⁺ a livello dei suoli. La sorgente inquinante era costituita da scorie di lavorazione derivanti da uno stabilimento per la produzione di cromati. Le indagini sanitarie erano mirate a valutare effetti respiratori, cardiovascolari, disturbi gastrointestinali, epatici, renali, neurologici, ecc. I soggetti residenti erano esaminati ogni sei mesi attraverso accertamenti clinici e di laboratorio e i risultati ottenuti erano confrontati con quelli rilevati nella popolazione di controllo.

Nella fasi iniziali dello studio fu inizialmente rilevato un incremento di sintomi soggettivi (irritazione oculare e a livello respiratorio) che successivamente diminuirono in modo significativo senza che peraltro intervenissero cambiamenti significativi nelle condizioni espositive. Tale riscontro è stato interpretato dai ricercatori sottolineando come la «scoperta» dell'inquinamento – storico - da Cr ⁶⁺ avesse determinato una notevole preoccupazione nella popolazione esposta, favorendo quindi l'elevata incidenza di sintomi soggettivi nelle fasi iniziali dello studio.

A conclusione di questa ricerca non sono comunque emerse differenze statisticamente significative tra le condizioni di salute della popolazione esposta a Cr ⁶⁺ rispetto ai gruppo di controllo anche dopo esposizione a lungo termine⁸⁰.

Conclusioni sulle evidenze epidemiologiche

I risultati complessivamente emersi nelle ricerche epidemiologiche commentate giustificano, secondo il Ct della difesa, l'affermazione che l'esposizione a Cr ⁶⁺ attraverso il consumo di acqua o attraverso il contatto con suoli o scorie a elevato contenuto di cromo non sembra rappresentare un rischio cancerogenico per le popolazioni considerate. Nessuno di questi studi ha infatti evidenziato correlazioni statisticamente significative tra esposizione a Cr ⁶⁺ per ingestione e un incremento del tasso di mortalità per cancro.

Il dr. Minoia non ha mancato di rilevare come questi studi appaiano talvolta "carenti dal punto di vista metodologico", laddove non è stata ad esempio valutata in modo accurato l'esposizione. Nondimeno li reputa utili almeno per dimostrare, allo stato, l'assenza di qualsiasi riscontro o evidenza epidemiologica che suggerisca un nesso di causalità tra ingestione di Cr ⁶⁺ e incremento di neoplasie ovvero effetti tossici documentati per l'organismo umano.

Agli stessi studi, almeno in parte, ha fatto riferimento la stessa U.S. EPA (WOE = Weight of Evidence), quando ha affermato (1998) che la potenziale cancerogenicità del cromo attraverso la via orale non può essere – attualmente – "determined".

⁸⁰ Anche in questo caso, osserva il Tribunale, non risultano, però, i dati dell'esposizione

Cinetica dell'assorbimento di Cr^{6+} ; meccanismi di riduzione a Cr^{3+}

Utili spunti valutativi possono trarsi dalla conoscenza della cinetica di assorbimento del Cr^{3+} e del Cr^{6+} nell'uomo dopo assunzione per via orale. L'ingestione, infatti, aziona una serie di meccanismi di detossificazione, che determinano una riduzione della forma esavalente del metallo alla forma trivalente. La letteratura scientifica riporta numerosi studi sperimentali, sia sull'animale sia direttamente sull'uomo.

Già nel 1966 Donaldson e Barreras avevano valutato ad esempio l'effetto del succo gastrico in vitro sulla riduzione del Cr^{6+} a Cr^{3+} . Da questa ricerca era emerso che un ambiente acido era in grado di ridurre rapidamente l'assorbimento del Cr^{6+} . Gli autori avevano, perciò, concluso che quando il Cr^{6+} veniva assunto per ingestione l'ambiente acido dello stomaco diminuiva in modo significativo il suo assorbimento, determinando condizioni di minore tossicità.

Tra gli studi più recenti, pubblicati verso la metà degli anni '90, il dr. Minoia ritiene utile sintetizzare quelli di Herger et al. (1996), di Paustenback et al. (1996) e di Finley et al. (1997).

Nel lavoro di Herger et al. l'esperimento ha interessato 4 soggetti volontari maschi ai quali veniva fatta assumere una singola dose di cromo di 5 mg secondo i seguenti criteri:

- a) sotto forma di cloruro di cromo (CrCl_3), quindi allo stato trivalente;
- b) come bicromato di potassio ridotto a Cr^{3+} con succo di arancia;
- c) come bicromato di potassio (quindi come Cr^{6+}).

Da questa sperimentazione è emerso che il Cr^{3+} presentava un assorbimento dello 0,13% e che la quota assorbita veniva rapidamente eliminata per via urinaria, con un'emivita di 10 ore. Nel caso del Cr^{6+} ridotto a Cr^{3+} con succo di arancia la stima della dose assorbita risultava dello 0,60%, con un'emivita di 17 ore.

Infine il Cr^{6+} mostrava la percentuale di assorbimento più elevata (6,9 %), con un'emivita stimata in 39 ore.

Gli autori hanno concluso che la prevalenza del Cr^{6+} ingerito veniva ridotto a Cr^{3+} prima dell'assorbimento sistemico.

Già in un lavoro di De Flora e Coll (1987), finalizzato a valutare la riduzione circadiana del Cr^{6+} in ambiente gastrico i dati precedentemente esposti erano stati ottenuti da 17 volontari attraverso aspirazione gastrica. La conclusione degli autori era che la trasformazione del Cr^{6+} a Cr^{3+} a livello gastrico rappresenta un importante meccanismo nella riduzione della tossicità della forma esavalente di cromo.

In successivi articoli, tra cui quelli pubblicati nel 1997 e nel 2000, De Flora et al. hanno approfondito i meccanismi di riduzione del Cr^{6+} in diversi compartimenti biologici.

Questi autori hanno introdotto il concetto di «barriere di detossificazione» del Cr^{6+} , in grado di indurre una diminuzione della tossicità potenziale del Cr^{6+} assunto per via orale. In tale termine si comprendono diversi meccanismi:

- riduzione sostanziale del Cr^{6+} assunto per ingestione da parte della saliva e del succo gastrico;
- riduzione del Cr^{6+} da parte del compartimento ematico;
- riduzione del Cr^{6+} ad opera dei batteri del tratto intestinale;
- ulteriore riduzione a livello del surfattante polmonare e di altre secrezioni bronchiolari e bronchiali, ma anche a livello dei macrofagi polmonari, del parenchima periferico del polmone, dell'albero bronchiale;
- riduzione del Cr^{6+} da parte del tessuto epatico, se assorbito.

Nel lavoro di Paustenback et al. (1996) è stato valutato in un soggetto volontario l'assorbimento e l'eliminazione di Cr^{6+} dopo ingestione di 2 L di acqua addizionata di 2 mg/L di Cr^{6+} . Da rilevare che la somministrazione di Cr^{6+} è proseguita per 17 giorni mentre la cinetica di assorbimento è stata monitorata attraverso misure di cromo in campioni di urina, plasma e globuli rossi, prima dell'assunzione, durante e a distanza di 2 settimane. A commento dei dati ottenuti gli autori hanno sostenuto che la dose di Cr^{6+} somministrata (pari a 4 mg/die, corrispondenti alla Ref. Dose secondo US EPA 1991), veniva completamente ridotta a Cr^{3+} , evitando quindi una distribuzione sistemica.

Anche il lavoro di Finley e Coll., pubblicato nel 1997, è riferito a somministrazione di Cr^{6+} con acqua potabile. L'esperimento è stato condotto su soggetti volontari a concentrazioni comprese tra 0,1 e 10 mg/L. Attraverso la determinazione di Cr^{6+} nei globuli rossi gli autori sono arrivati a concludere che nell'uomo l'apparato gastro-intestinale è in grado di ridurre quantità di Cr^{6+} ingerite con 1 L di acqua contenente 10 mg/L di Cr^{6+} .

Le ricerche presentate confermano nel loro complesso un'elevata capacità dell'organismo umano di ridurre il Cr^{6+} assunto per ingestione a Cr^{3+}

Più precisamente, osserva il dr. Minoia, la capacità riduttiva dei diversi compartimenti biologici risulta attiva a concentrazione di Cr^{6+} notevolmente più elevate di quelle rilevate nei campioni di acqua prelevati e analizzati dall'ARPAV nel presente procedimento.

Rischi da esposizione a Nichel nel presente processo

per via cutanea e ingestiva tramite l'acqua di falda

Il CT della difesa, concordando con il prof. Lotti sul fatto che i valori di piombo e nichel nell'acqua di falda analizzata, a partire dal 2001, nei pozzi privati e pubblici sono sempre inferiori agli standards previsti dalla legge italiana per le acque destinate al consumo umano [rispettivamente 10 e 20 $\mu\text{g}/\text{l}$, ai sensi del D. Lvo 2.2.2001 n. 31], ha confutato le conclusioni del dr. Soffritti circa la forte probabilità di conseguenze nocive per la salute da esposizione per via cutanea e ingestiva a piombo e nichel, perché implicano l'ammissione che valori dei due metalli inferiori ai limiti di legge possano ugualmente nuocere alla salute, ed inoltre perché nessun risultato analitico relativo a prelievi dai pozzi, privati e pubblici, è superiore al limite legale. Perciò il Ct si associa alla scelta del perito prof. Lotti di non discutere affatto gli aspetti tossicologici relativi a questi due metalli.

per via inalatoria tramite polveri aerodisperse:

Il dr. Minoia non condivide la convinzione del dr. Soffritti che la diffusione ambientale degli inquinanti riferibili all'attività della PM Galvanica possa avere

determinato una esposizione della popolazione per via inalatoria alle polveri sollevate in aria dallo strato superficiale del suolo: essa non è fondata, infatti, su dati ambientali (quali misure di articolato aerodisperso dei tre metalli), non richiamati dal perito né desumibili dagli atti processuali.

Ancora, con riferimento al piombo, il CT afferma che “è attualmente probabile che l'inquinamento ambientale di fondo (ad es. per le emissioni veicolari, soprattutto prima delle benzine “verdi” e del convertitore catalitico) da piombo risultasse prevalente su eventuali aerodispersioni del metallo indotte da sorgenti antropiche come la PM Galvanica” (pg 38 relazione).

Conclusioni sull'esposizione a Cr^{6+}

Esposizione da contatto cutaneo.

Il CT contesta l'affermazione del perito Soffritti circa la presumibile esposizione della popolazione ad alte concentrazioni di Cr^{6+} sia nell'aria sia a contatto con l'acqua.

L'ipotesi di una esposizione all'aria non è sorretta dai necessari dati ambientali, e non sono nemmeno formulate ipotesi sui meccanismi di movimentazione delle polveri dallo strato più superficiale del suolo.

L'ipotesi di esposizione da contatto con l'acqua anzitutto è contraddetta dalle evidenze sperimentali riportate dal perito Lotti circa l'assorbimento cutaneo di entità estremamente contenute di Cr^{6+} in soggetti volontari immersi in acqua con Cr^{6+} ad una concentrazione estremamente elevata (22 mg/l per 3 h: (Corbett et al., 1997). Inoltre Soffritti cita, a sostegno, uno studio sperimentale (Baranowska-Dutkiewitz, 1981) non utile per un raffronto, perché presenta differenze macroscopiche con la potenziale esposizione della popolazione interessata: lo studio conclude, effettivamente, con la stima di un assorbimento cutaneo sino a 1,1 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{h}$, ma perché muove da concentrazioni di sperimentazione (520 mg/l) 10.400 volte superiori alla media delle concentrazioni maggiori dei limiti di legge rilevate dallo stesso Soffritti, pari a 100 $\mu\text{g}/\text{l}$, senza dire del tempo di esposizione (un'ora contro i 10-20 min. di una doccia o un bagno).

Concludendo in merito all'assorbimento dermico di Cr^{6+} , il dr. Minoia ritiene che le quantità potenzialmente assorbibili siano estremamente contenute e concorda pienamente con il perito Lotti. Ciò anche tenendo conto della capacità della cute di ridurre la forma esavalente di cromo a trivalente, notoriamente meno solubile e impermeabile alle membrane cellulari.

Ancora, lo studio sulle analisi autoptiche di lavoratori giapponesi (Teraoka 1981) riferito da Soffritti, che avrebbe evidenziato la presenza di Cr^{6+} in vari organi, merita, secondo il CT, il duplice rilievo che è "altamente probabile" che i dati siano riferiti al Cr^{tot} , e che è possibile che utilizzando strumenti in acciaio inox sia avvenuta una cessione di Cr^{6+} presente nella composizione dell'acciaio; ciò in quanto è sperimentalmente dimostrato che il prelievo di campioni di sangue mediante siringhe con ago in acciaio può influire sul valore del cromo riscontrato (Minoia e Cavalleri, 1988) ⁸¹.

Lamenta, ancora, il CT di parte che il perito Soffritti non pubblica i dati sperimentali dimostrativi della capacità di "lenta diffusione intra cellulare" del Cr^{3+} (mentre è pacifica la capacità peculiare del Cr^{6+} di attraversare la membrana cellulare: pag. 42 relazione dr. Minoia).

Esposizione per via ingestiva.

Il CT della difesa esclude che sia configurabile un rischio di avvelenamento delle acque destinate al consumo umano, alle concentrazioni di Cr^{6+} considerate, e così motiva.

Anzitutto Minoia dissente dal perito Soffritti, secondo il quale la limitata capacità riducente dello stomaco consente al Cr^{6+} di superare la mucosa gastrica e di accumularsi come tale nei vari distretti corporei.

La enfattizzazione della limitata capacità riducente dello stomaco è resa possibile, secondo il CT, anzitutto dal fatto che Soffritti utilizza in modo parziale le conclusioni degli studi che cita a sostegno delle proprie affermazioni. Così Kerger et al. (1996), nel passaggio conclusivo dello studio (citato dal dr. Soffritti

⁸¹ Al riguardo si osserva come sia altamente probabile che i valori di cromo totale e cromo 6 coincidano, e che unicamente per questa ragione lo studio non distingua; inoltre l'ipotesi scolastica che il bisturi in acciaio abbia rilasciato Cr^{6+} , ove pure verificata, potrebbe aver influito in misura minima, anzi irrilevante, sui risultati, ma certo non potrebbe giustificare un trasferimento del Cr^{6+} in siti corporei dove non era presente né una esaltazione dei risultati nei siti corporei in cui il cromo era presente

solo nella parte in cui evidenzia che la mucosa gastrica non è altrettanto efficiente quanto il succo di arancia nel ridurre il cromo da esavalente a trivalente), affermano anche che gli agenti riducenti presenti nel tratto gastrointestinale superiore e nel sangue sembrano in grado di impedire un reale assorbimento a livello sistemico del Cr^{6+} anche in condizioni di relativo digiuno (Cr^{6+} ingerito consumando fino a 1 l d'acqua contenente 5-10 mg).

Inoltre Minoia contesta a Soffritti di aver ommesso di citare le importanti conclusioni di uno studio di Finley et al. (1997) dal titolo "Human ingestion of chromium (VI) in drinking water: pharmacokinetics following repeated exposure!", testualmente riportate: "Questi risultati suggeriscono che il tratto gastrointestinale umano è in grado di ridurre il Cr^{6+} ingerito consumando fino a 1 L di acqua contenente 10 mg/L di Cr^{6+} . Questo valore è coerente con la posizione dell'US EPA, secondo la quale una concentrazione di 0,10 mg/l di Cr^{6+} in acqua potabile è da ritenersi al di sotto della capacità riducente dello stomaco"(f. 6972).

Il CT precisa, inoltre, che occorre tenere conto dell'entità della dose potenzialmente assorbibile o assorbita dalla popolazione generale esposta a Cr^{6+} attraverso il consumo di acqua destinata al consumo umano, in quanto la capacità di ridurre il Cr^{6+} a Cr^{3+} dipende, oltre un certo valore, dalla dose assunta.

Anche la conclusione di Soffritti circa la capacità del Cr^{6+} di accumularsi come tale nei vari distretti corporei non è condivisa dal dr. Minoia, il quale obietta che dall'esame dettagliato della letteratura scientifica emerge chiaramente che il Cr^{6+} non tende affatto ad accumularsi nei vari distretti corporei, ed anzi subisce riduzione a Cr^{3+} , ed in tale forma chimica è incapace di attraversare la membrana cellulare.

Il CT condivide nell'approccio metodologico la valutazione di rischio del Prof. Lotti, pur dissentendo dal perito su due punti.

Il primo: il prof. Lotti si è basato sulla concentrazione più elevata di Cr^{6+} rilevata nel corso di tutti gli accertamenti analitici condotti su acque destinate al consumo umano (pari a 265 $\mu\text{g/L}$ nel pozzo Milani, M 2002), implicitamente considerando costante tale concentrazione, mentre nella realtà ciò non si è assolutamente verificato. In realtà nel Pozzo M2002 (Pozzo Milani) per l'intero

periodo di osservazione la concentrazione media è stata di 62 µg /L di Cr ⁶⁺ , con un valore massimo di 220 mg/L.

Il secondo: in genere si tende a considerare un volume di acqua consumata quotidianamente di 2 l, mentre il prof. Lotti ha applicato criteri di consumo più severi (3 l di acqua contaminata al giorno assunti da un individuo di 70 kg di peso corporeo per tutta la vita) definendoli "comuni". [ma sono i parametri di legge in Italia!]

Tanto premesso rileva, dunque, il CT che, come numerosi studi hanno dimostrato, l'organismo umano è in grado di attivare, attraverso una riduzione del Cr ⁶⁺ a Cr ³⁺ , un efficace meccanismo detossificante nei confronti della forma esavalente di cromo; che la capacità riducente della saliva, del succo gastrico, i globuli rossi, ecc., di fatto impediscono una distribuzione sistemica della dose di Cr ⁶⁺ assunta per via orale; che tale capacità riduttiva nei confronti del Cr ⁶⁺ è attiva anche dopo ingestione di quantità di Cr ⁶⁺ molto elevate, di un ordine di grandezza notevolmente superiore rispetto al valore MCL di 100 µg/L stabilito da EPA per il Cr ⁶⁺ , ma soprattutto rispetto al dato di Reference Dose⁸² proposto dallo stesso Ente per il Cr ⁶⁺, pari a 3 µg/Kg/die (o 210 µg/die per un soggetto con peso corporeo di 70 Kg).

Anche gli studi condotti su soggetti volontari, ha rilevato il dr. Minoia, hanno mostrato come la somministrazione di dosi molto elevate di Cr ⁶⁺ non sembri produrre effetti tossici e confermato – per lo più - la capacità e l'efficacia dei vari compartimenti dell'organismo di assicurare una riduzione pressoché completa del Cr ⁶⁺ a Cr ³⁺ .

Dunque, assumendo a riferimento il dato di Reference Dose previsto da EPA nel 1998 (pari a 3 µg/Kg/die riferito a un peso corporeo di 70 Kg), l'intake di Cr ⁶⁺ corrispondente è pari a 210 µg/die.

Ipotizzando un consumo d'acqua giornaliero di 2 l il dottor Minoia conclude che l'utilizzo costante del Pozzo Milani – alla concentrazione media di 62 µg/L e con un consumo medio di 2 L d'acqua al giorno - porta a stimare un'ingestione giornaliera media di 124 µg di Cr ⁶⁺ . Si tratta del 56%, circa, del valore di Reference Dose previsto da U.S. EPA.

⁸² Reference Dose, o valore-limite, è la dose alla quale non sono prevedibili effetti avversi nell'uomo

Quanto alla possibile azione genotossica del Cr ⁶⁺ dopo assunzione per via orale, rileva il CT che i dati sperimentali riportati dalla letteratura scientifica sono risultati in genere negativi, anche a dosi elevate. Il CT ne deduce che l'assenza di genotossicità rappresenta, nel caso di assunzione del Cr ⁶⁺ per via orale, l'evidenza che la forma esavalente del metallo è stata ridotta a trivalente, con conseguente impossibilità di assorbimento e distribuzione sistemica.

MOTIVI DELLA DECISIONE

PREMESSA

Gli elementi concreti multiformi emersi dall'istruttoria dibattimentale vanno ripensati criticamente, per dire anzitutto se parte o la totalità dei fatti e dei grandi problemi narrati può uscire dal caos e trovare una forma che la contenga entro l'ordine ideale razionale, della astratta imputazione mossa dall'Accusa, e – in caso affermativo - se il concetto di responsabilità possa essere trasferito dall'astratto ragionare alla persona concreta di Paolo Zampierin.

E' necessario, pertanto, premettere i parametri generali con i quali il Tribunale si avvicina alla realtà processuale per prendere la decisione alla quale è chiamato, ben consapevole che una sentenza non ha alcun valore trasformante della realtà, eppure fiducioso che l'elaborazione di questo evento possa contribuire a che non ne succedano altri.

INQUADRAMENTO TEORICO DEL REATO CONTESTATO

Origini storiche.

La categoria dei delitti “di comune pericolo”.

Fu il codice penale prussiano del 1794 a introdurre la categoria dei “crimini e delitti di comune pericolo”; fra le varie ipotesi previste v’era l’avvelenamento di acque sorgive.

Nella dottrina italiana dell’epoca Carrara collegò la caratteristica principale dei delitti contro la pubblica tranquillità, ossia la potenzialità lesiva verso la generalità dei cittadini, alla particolare temibilità del mezzo adoperato. Si tratta infatti di una classe di delitti che “sonosi consumati con un mezzo non frenabile dalla mano stessa del colpevole, né da lui limitabile entro i confini dell’offesa dell’individuo aggredito, perché quel mezzo pone per sua natura ad immediato pericolo i diritti di un numero più o meno esteso, ma sempre indefinito, di altri cittadini benché non aggrediti intenzionalmente dal delinquente”.

La categoria dei delitti “contro l’incolumità pubblica”.

Nel codice Zanardelli del 1889 il Titolo VII fu dedicato ai “delitti contro l’incolumità pubblica”.

Il termine “incolumità pubblica”- in luogo di “comune pericolo” del codice tedesco – è illustrato nella Relazione alla Camera, ove si puntualizza che “Il concetto generale sta nella potenza espansiva del nocumento che è loro insito sicché, gli effetti che ne sogliono o possono conseguire assumono le proporzioni di un disastro, di una calamità, di un infortunio pubblico; e perciò sono anche detti, con frase tolta dalla giurisprudenza tedesca, delitti di comune pericolo”.

Dunque il “comune pericolo”, nota caratteristica di questi delitti, esprime l’indeterminatezza dei soggetti esposti alla fonte di pericolo.

Il codice Rocco.

Nella linea del codice Zandarelli il codice Rocco, apportò varie innovazioni: nuova organizzazione sistematica; nuova concezione di “incolumità pubblica”; nuove, o rinnovate, molte figure criminose; nuova la tecnica legislativa impiegata per modellare le singole fattispecie.

L’Organizzazione sistematica.

Il Titolo VI del Libro II del codice penale è dedicato ai “delitti contro l'incolumità pubblica”. Il titolo si articola in tre Capi:

- il Capo I (artt. da 422 a 437) raggruppa i “delitti di comune pericolo mediante violenza”;

- il Capo II (artt. da 438 a 448) è dedicato ai “delitti di comune pericolo mediante frode” e contiene - fra otto figure delittuose - l’“avvelenamento di acque e sostanze alimentari” (art. 439);

- il Capo III, dedicato ai “delitti colposi di comune pericolo”, prevede le figure colpose corrispondenti alle figure dolose contenute nei primi due Capi; in particolare l'art. 452 prevede i “delitti colposi contro la salute pubblica”, cioè le figure colpose dei delitti dolosi contenuti nel Capo II.

Alle figure delittuose vengono aggiunte le “contravvenzioni concernenti l'incolumità pubblica”, previste negli artt. 672-681.

Nel raggruppare e dividere i delitti contro la pubblica incolumità il codice Rocco prevede due criteri: il “comune pericolo”, che accomuna tutti i reati previsti dal Titolo VI°; la modalità attraverso cui il comune pericolo viene provocato - “mediante violenza” o “mediante frode” -, che distingue e classifica le diverse figure di reato.

Il comune pericolo.

Si tratta del criterio unificante e distintivo dei delitti contro l'incolumità.

Il requisito del “comune pericolo” non rappresenta il bene tutelato: il pericolo, infatti, è un concetto neutro, perché esprime una relazione di probabilità tra una situazione e il verificarsi di un successivo fatto lesivo.

Il “comune pericolo” esprime la minaccia non per un singolo individuo, ma per un numero indeterminato di potenziali vittime (il pericolo individuale per l'incolumità è tutelato nel Titolo XII).

La natura degli eventi e delle condotte punite in questo titolo, insieme con l'indeterminatezza dei soggetti esposti, evidenziano un ulteriore tratto comune implicito dei delitti contro l'incolumità pubblica: la diffusibilità del danno possibile.

Il pericolo può, dunque, dirsi “comune” in presenza di entrambe tali caratteristiche: la diffusibilità del pericolo (di lesione) e l'indeterminatezza delle vittime.

Violenza o frode.

Il mezzo con cui è minacciato il bene è criterio apparente di classificazione dei delitti contro l'incolumità pubblica.

Come i delitti contro il patrimonio, anche i delitti contro l'incolumità pubblica sono apparentemente classificati in base al mezzo con cui è minacciato il bene protetto: “con violenza” ovvero “con frode” (aut vi aut fraude fit iniuria).

Tale base di generica classificazione nelle intestazioni dei Capi I° e II° del Titolo VI° non ha un apprezzabile peso ermeneutico né, tanto meno, introduce parti integranti delle singole norme incriminatrici, alle quali non “aggiunge” veri e propri elementi costitutivi ovvero circostanze aggravanti del reato.

Per insegnamento unanime, infatti, il peso ermeneutico delle intitolazioni è solo orientativo: si tratta di un criterio che deve cedere il passo di fronte alla formulazione letterale delle singole norme incriminatrici.

D'altronde l'assenza di decisività della distinzione è resa palese dal fatto che non è stata rispettata neppure dal legislatore.

Tra i “delitti di comune pericolo mediante violenza” ve ne sono infatti alcuni che esigono una condotta fraudolenta, ovvero in cui è difficile individuare una qualunque forma di “violenza”. Ad esempio, il naufragio, la sommersione e il disastro aereo sono puniti anche nel caso in cui sono commessi con frode, “adoperando falsi segnali o altri mezzi fraudolenti” (art. 428, comma 2). Ancora, non è ravvisabile alcuna “violenza” nella condotta di chi detiene o fabbrica sostanze esplodenti (art. 435), o sottrae i mezzi destinati all'opera di soccorso (art. 436), ovvero omette di collocare le cautele destinate a prevenire gli infortuni sul lavoro (art. 437).

Per contro tra i “delitti di comune pericolo mediante frode” sono collocate alcune figure criminose la cui realizzazione può indifferentemente essere provocata da una condotta fraudolenta ovvero da una condotta violenta. E' il caso, tra gli altri, dell'avvelenamento di acque (art. 439): tale figura criminosa

non può implicare esclusivamente una condotta e/o un mezzo “fraudolenti”, potendo in fatto realizzarsi anche attraverso una condotta e/o un mezzo “violenti”. Si pensi, ad esempio, all'esplosione di una cisterna contenente sostanze velenose, che si riversano in un acquedotto.

Infine, la distinzione codicistica – imperniata su condotte rigidamente vincolate (aut vi aut fraude) – letteralmente applicata non consentirebbe di configurare la commissione mediante omissione dei delitti contro l'incolumità pubblica, mentre è pacifico che un “disastro” può essere penalmente rilevante non solo quando viene causato, ma anche quando non ne viene impedito il verificarsi da parte di questo o quel garante: il “non impedire” non può, per definizione, rappresentare l'estrinsecazione di una forma di “violenza”.

L'“incolumità pubblica”.

- L'indeterminatezza delle potenziali vittime.

Il requisito dell'indeterminatezza va interpretato con riferimento al dato dimensionale dell'offesa (una vasta cerchia di persone)

Lo dimostra lo stretto legame tra i concetti di “incolumità pubblica” e di “comune pericolo”; il pericolo è infatti “comune” quando riguarda più persone; l'incolumità è “pubblica” in quanto designa la proiezione esponenziale, collettiva, di beni tipicamente individuali quali la vita, l'incolumità fisica, la salute.

- I profili di tutela.

L'“incolumità pubblica” è tutelata in relazione non alle modalità, violente o fraudolente, con cui quel bene viene aggredito, ma ai diversi profili in cui essa si articola.

Il concetto di “incolumità” abbraccia sia la vita e la integrità fisica (delitti del Capo I e corrispondenti figure colpose), sia la salute (delitti del Capo II unitamente alla fattispecie dell'art. 452, che raggruppa le figure colpose).

L'“incolumità pubblica” esprime un concetto di sintesi, ossia un bene non qualitativamente diverso da quelli della vita, dell'integrità fisica e dalla salute individuale e non astratto rispetto a quelli. Al contrario, tutela tutte le vite (comprehensive dell'integrità fisica e della salute) reali di tutti gli esseri umani, nessuno escluso. L'incolumità pubblica è perciò, un bene solo apparentemente

collettivo (o superindividuale): in realtà, rappresenta la proiezione superindividuale di concreti beni individuali.

Ammesso, dunque, che non vi è differenza di tipo qualitativo tra incolumità pubblica e incolumità del singolo individuo, tuttavia la considerazione collettiva del medesimo bene ha conseguenze sul grado di protezione: dando rilievo a fatti che, per le loro caratteristiche lesive, possono indistintamente colpire un numero indeterminato di persone, il legislatore appresta una tutela anticipata all'incolumità individuale quando vi è pericolo che possa verificarsi la lesione di un numero indeterminato di persone.

In effetti, l'efficacia della protezione di interessi di rango elevato, come la vita e l'integrità fisica, è direttamente proporzionale al grado di anticipazione della tutela accordata dall'ordinamento.

- In particolare, la salute (Capo II)

Il concetto di "salute" non comprende solo l'assenza di malattia e di infermità.

Quando il legislatore ha voluto riferirsi alla "malattia", lo ha fatto in maniera espressa, come, ad esempio negli artt. 582 e 590 c.p..

Il concetto di salute progressivamente si è andato formando come "uno stato di complesso benessere fisico, mentale e sociale e non soltanto come l'assenza di malattia o infermità" (Conferenza di Alma Ata del 1978 ed atto costitutivo del 22.7.40 dell'O.M.S.).

Perciò la salute non ignora il fascio di rapporti e di relazioni (affettive, sociali, familiari e ambientali) che influenzano lo stato di benessere dell'uomo e la sua condizione di equilibrio, e può essere compromessa da ogni perturbamento o alterazione delle funzioni fisiche e/o psichiche.

La "salute pubblica" non rappresenta un bene diverso dalla salute dei singoli individui, ma è un'espressione di sintesi che rappresenta la proiezione esponenziale del bene salute di cui è titolare ogni singola persona.

Tutelando la "salute pubblica", il legislatore ha anticipato la soglia della tutela: la salute delle singole, concrete, potenziali vittime, viene protetta sin dal verificarsi di condotte prodromiche alla lesione.

Già dai lavori preparatori emerge chiaramente questa voluntas legis. Illustrando le ragioni che avevano spinto il legislatore ad inserire l'avvelenamento

(art. 439) tra i delitti contro l'incolumità pubblica, il Guardasigilli spiegava infatti che "occorre mettere in evidenza che il carattere della diffusibilità del danno alle persone, è conferito all'azione criminosa, qui considerata, dalla condizione che essa sia commessa prima che le acque o le sostanze destinate all'alimentazione siano attinte o distribuite per il consumo".

Nel presente momento storico, caratterizzato fra l'altro dal dibattito tra dimensione etica ed economica del benessere, reso attuale da sempre nuove emergenze anche della tutela alimentare, l'interprete non deve sottrarsi alla rilettura degli strumenti lasciati al controllo del giudice penale, avvalendosi non solo dei postulati scientifici (talora di non impeccabile determinatezza), ma anche dei principi di bioetica comunemente accettati (perché espressione dei più alti valori che guidano l'uomo).

Il "pericolo" per l'incolumità pubblica.

- Il pericolo come relazione.

La nozione generalmente accettata è quella che qualifica il pericolo come relazione: è la probabilità che da una data situazione se ne possa successivamente verificare un'altra, avente carattere lesivo.

Il giudizio sul pericolo si compone di due termini: il primo è rappresentato dalla situazione di fatto (la cd. base del giudizio) da cui può scaturire un meccanismo causale destinato a sfociare in un dato evento; il secondo è, appunto, l'evento futuro temuto, ovvero il risultato lesivo.

Il legame che collega il fatto con l'evento futuro tenuto si esprime in una relazione di probabilità.

- Pericolo e nesso causale.

La differenza.

Entrambi sono un elemento oggettivo della fattispecie, ma diversa è la prospettiva assunta nei due giudizi: giudizio prognostico e prospettiva ex ante per il pericolo; spiegazione causale e prospettiva ex post per il nesso causale.

La relazione di pericolo, riguardando il futuro (data una situazione empirica, occorre verificare se vi è la probabilità che possa innescarsi una serie causale che può produrre l'evento ossia il risultato lesivo), richiede un giudizio ex ante che,

come ogni prognosi, pur formulato - inevitabilmente - ex post, impone di fare astrazione delle circostanze concrete successive al momento in cui si è verificato (o non poteva più verificarsi) l'evento temuto.

Il nesso causale, invece, riguardando il passato, richiede un giudizio ex post, formulato tenendo conto di tutti i fattori che hanno composto la catena causale sfociata nell'evento.

Il giudice non deve accertare se, in conseguenza dell'avvelenamento, una o più persone abbiano riportato lesioni: una simile valutazione comporta un giudizio ex post, cessati gli effetti della condotta, giudizio strutturalmente incompatibile con il carattere prognostico della relazione di pericolo. Deve, invece, accertare ex ante che le acque siano effettivamente destinate al consumo nei luoghi in cui si è innescata la catena causale che ha sviluppato l'evento-disastro (sul punto si veda l'elaborazione dottrinaria e giurisprudenziale in tema di incendio) ovvero lungo la direttrice percorsa dalle acque (come si ammette pacificamente per le fiamme dell'incendio) le quali, se non fermate, progredendo "aggredirebbero" punti di attingimento (analogamente, a quanto si afferma, nel caso di incendio per i centri abitati raggiungibili dalle fiamme).

Il tratto comune.

Il collegamento tra gli avvenimenti non muta di natura: il rapporto esistente tra fatti in dipendenza causale l'uno dall'altro è in sé stesso identico a quello che intercorre fra accadimenti congiunti dalla relazione di possibilità. La struttura del giudizio è imperniata su leggi scientifiche, universali e statistiche. Cambia la prospettiva dalla quale quel collegamento viene osservato.

Pericolo e colpa.

Il Capo III° del titolo VI° prevede: all'art. 449 c.p. i delitti colposi di danno (che si saldano con le figure dolose di disastro contenute nel capo III°); all'art. 450 c.p. i delitti colposi di pericolo, ossia il pericolo, colposamente cagionato o non impedito, del verificarsi di taluni disastri (disastro ferroviario, inondazione, naufragio e sommersione) ritenuti dal legislatore particolarmente insidiosi per l'incolumità pubblica; all'art. 451 c.p. i delitti colposi contro la salute pubblica, ossia le figure colpose dei delitti dolosi contenuti nel capo II°.

La differenza tra colpa e pericolo è questa, che il pericolo è un elemento oggettivo della fattispecie, mentre la colpa rappresenta un criterio di imputazione soggettiva del fatto.

Il giudizio su entrambi ha carattere prognostico.

Ma il giudizio sulla colpa si basa solo sulle circostanze che, al momento della condotta, erano riconoscibili da un osservatore giudizioso e avveduto.

Il pericolo, invece, deve essere accertato tenendo conto di tutte le circostanze presenti al momento del fatto (sul che v. infra).

Reati di pericolo concreto e reati di pericolo astratto (o presunto).

- La distinzione tradizionale.

Reati di pericolo concreto sarebbero (solo) quelli in cui il pericolo compare come elemento espresso della fattispecie, costituendo un attributo ora dell'evento, ora della condotta, ora dell'oggetto materiale dell'azione. Di conseguenza, come per ogni elemento di fattispecie, la sussistenza del pericolo deve essere accertata dal giudice nel singolo caso concreto.

Tra i delitti contro la salute pubblica, prevedono espressamente il pericolo tra gli elementi della fattispecie l'adulterazione o contraffazione di sostanze alimentari (art. 440).

Reati di pericolo astratto (o presunto) sarebbero, invece, quelli in cui il pericolo non compare espressamente tra gli elementi della fattispecie legale, perché il giudizio di pericolosità è stato formulato una volta per tutte dal legislatore, il quale, sulla base di leggi scientifiche e/o regole di esperienza, ha selezionato fatti tipicamente pericolosi per un determinato bene giuridico; il giudice dovrebbe perciò astrarre dalle circostanze presenti nel caso concreto, e limitarsi ad accertare la conformità della situazione concreta alla previsione legale, senza ulteriormente verificare se il bene giuridico abbia corso un effettivo pericolo.

Seguendo quest'impostazione, sarebbe da annoverare tra i reati di pericolo presunto (o astratto) l'avvelenamento di acque o di sostanze alimentari (art. 439 c.p.).

- Il pericolo "apparentemente astratto".

La distinzione tradizionale, imperniata esclusivamente sul rilievo espresso o meno del pericolo tra gli elementi della fattispecie legale, non è accettabile.

In realtà il pericolo è comunque un elemento oggettivo dei reati previsti dal Titolo VI°. Ciò per le seguenti ragioni.

Il pericolo è caratteristica implicita del tipo legale.

In alcuni casi nella descrizione del fatto vietato il legislatore ha impiegato termini dotati di una particolare pregnanza semantica ("incendio", "inondazione", "frana", "valanga", "naufragio", "sommersione", "disastro aereo", "disastro ferroviario", "epidemia", "avvelenamento") idonei ad evocare il carattere pericoloso del fatto.

Ciò che cambia, dunque, è solo la modalità di descrizione del pericolo all'interno della fattispecie incriminante: in altri casi avviene in maniera espressa, in questi mediante l'impiego di termini particolarmente carichi di significato offensivo, in cui il pericolo è necessariamente racchiuso.

In realtà, in tali ipotesi il pericolo è solo apparentemente astratto, ed il giudice deve verificare se, in concreto, ricorrono i requisiti di pericolosità implicitamente previsti dal tipo legale.

Perciò rientrano nel tipo legale di "avvelenamento di acque" i fatti che abbiano concretamente messo a repentaglio - almeno in grado minimo: v. infra - la vita e/o l'integrità fisica ovvero la salute di un numero indeterminato di persone.

Il pericolo è vincolo dettato all'interprete dal principio di offensività.

L'impostazione che vede il pericolo elemento oggettivo di tutti i reati previsti dal titolo VI° del libro II° del codice penale è pretesa dal rispetto del principio di offensività (non c'è reato senza offesa a un bene giuridico), vincolante sia per il legislatore, sia per l'interprete, sia per il giudice.

Ove la condotta "sia assolutamente inidonea a porre a repentaglio il bene giuridico tutelato (...), viene meno la riconducibilità della fattispecie concreta a quella astratta, proprio perchè la indispensabile connotazione di offensività in generale di quest'ultima implica di riflesso la necessità che anche in concreto la offensività sia ravvisabile almeno in grado minimo, nella singola condotta dell'agente, in difetto di ciò venendo la fattispecie a rifluire nella figura del reato impossibile (art. 49 c.p.)" / (Corte cost., n. 360 del 1995).

Il pericolo è vincolo dettato all'interprete dalla voluntas legis.

Precise conferme all'interpretazione secondo cui il pericolo per l'incolumità pubblica deve essere oggetto di accertamento anche nelle fattispecie in cui non compare in maniera espressa derivano anche dalla voluntas legis.

Il Guardasigilli osservava "il Progetto, invero, detta, di regola, definizioni soltanto nei casi, in cui ha voluto dare un particolare significato giuridico ad una determinata parola, che potrebbe non coincidere perfettamente col significato filologico della stessa. E' ovvio che in ogni altro caso s'intende che la parola è richiamata nel suo significato comune" (Relazione, 222).

Agli occhi del legislatore, considerazioni del genere non erano limitate al solo "disastro ferroviario" ma riguardavano tutta la cerchia dei delitti contro l'incolumità pubblica. "La natura di questi reati – sottolineava il Guardasigilli – è tale, da lasciare facilmente comprendere che essi debbono ritenersi consumati solo nel momento, in cui la condotta criminosa ha prodotto un danno di tale rilevanza, da potersi dedurre l'attitudine a mettere in pericolo l'incolumità pubblica". Con riguardo al delitto di avvelenamento di acque o di sostanze alimentari (art. 439), l'inserimento del pericolo tra gli elementi della fattispecie era del tutto superfluo: l'"avvelenamento", infatti, "è di per sé pericoloso alla salute, e non occorre, perciò, richiedere tale elemento per la sussistenza del delitto" (Relazione, 229).

Si evidenzia che, in materia di alimenti, i principi di diritto dettati dalla Corte di Cassazione per l'apprezzamento in fatto delle qualità dell'alimento "comunque nocivo", ai sensi dell'art. 5 lett. d) l. 283/62, sono del tutto analoghi.

L'orientamento ormai costante della Corte (ex multis, Cass. Pen., sez. VI, 27 aprile 1994, Zanella) è nel senso che in materia di prodotti alimentari non sussiste nel nostro ordinamento - e tanto meno nella l. 30 aprile 1962, n. 283 - un criterio che consenta di delineare un'ipotesi di nocività "legale" o "formale" a fianco o a margine della nocività reale, la cui nozione si rinviene nell'art. 5 lett. D) della stessa l. n. 283 del 1962. Per tale disposizione per sostanze "nocive" o "comunque nocive" devono intendersi quelle sostanze alimentari che possono creare un concreto pericolo alla salute pubblica, ossia che abbiano attitudine ad arrecare un effettivo nocumento a chi le consuma. La pericolosità, quindi, non è data dalla ipotetica ed astratta possibilità di nocumento, ma dall'attitudine

concreta e già immanente nel prodotto di provocare un danno alla salute se consumato nelle condizioni in cui si trova.

Nello stesso senso la nuova regolamentazione comunitaria sull'igiene degli alimenti, entrata in vigore il 1° gennaio 2006, coglie e fa propria la differenza concettuale tra il "pericolo" e il suo rischio, ossia la possibilità che esso si possa concretamente avverare. Qualsiasi alimento che possa causare danno alla salute umana è un "pericolo", ma ciò che rende un alimento non commerciabile è il "rischio" che nell'alimento si possano accumulare quantità di un pericolo superiori ai limiti tollerabili dall'uomo.

Poiché, dunque, il termine "contaminazione" non può essere associato automaticamente al concetto di "nocività" di un alimento, nella fattispecie in esame la nocività richiesta dalla norma incriminatrice sarà ravvisabile se fosse ipotizzabile la assunzione dell'alimento contaminato in quantità più o meno elevate, ma comunque superiori a quella che è la "Dose Giornaliera Accettabile" (ADI) per l'organismo umano.

Il pericolo è vincolo dettato all'interprete dal rigore della pena minacciata.

Infine, un peso ermeneutico non trascurabile va riconosciuto al rigore della pena minacciata. Il rispetto del principio di proporzione esige che alla minaccia di sanzioni tanto severe corrisponda un fatto caratterizzato da una particolare attitudine offensiva.

Il confronto con le omologhe "contravvenzioni concernenti l'incolumità pubblica" (artt. 672 e ss. c.p.) offre un riscontro normativo della necessità di una valutazione del fatto equilibrata anche nel raffronto precetto – sanzione. In molti casi, infatti, le norme prevedono espressamente, tra gli elementi costitutivi delle fattispecie contravvenzionali, il "pericolo alle persone" (ad esempio, nel reato di cui all'art. 674 c.p.). Se la legge impone al giudice di accertare nel singolo caso concreto il "pericolo alle persone" conseguito a fatti di ben minore gravità (quale appunto il getto di cose pericolose), puniti come mere ipotesi contravvenzionali, sarebbe irragionevole non esigere lo stesso accertamento in relazione al verificarsi di eventi ben più gravi la cui causazione è punita, come delitto, con sanzioni assai severe.

L'accertamento del pericolo.

Trattandosi di un elemento oggettivo della fattispecie, il pericolo deve essere accertato tenendo conto di tutte le circostanze presenti al momento del fatto: non solo di quelle conosciute o conoscibili dall'agente, ma di tutte le circostanze effettivamente esistenti, anche se non conosciute o non conoscibili dall'agente al momento della condotta.

L'accertamento va fatto prescindendo da ogni valutazione di tipo soggettivo, che potrebbe rilevare sul piano della colpa.

Infatti l'adozione, come base del giudizio di pericolo, delle sole circostanze conosciute o conoscibili al momento dell'azione, può portare ingiustificatamente a negare l'esistenza del pericolo in casi in cui l'incolumità pubblica ha invece corso un reale e incontestabile rischio di essere lesa dalla condotta dell'agente.

Ciò non comporta affatto un ampliamento della punibilità. Per un verso, infatti, le circostanze "impeditive" od "ostacolanti", anche se imprevedibili, concorrono a formare la base del giudizio, e, quindi, sono valutate a favore dell'agente.

Per altro verso, la presenza di circostanze "agevolanti", non conoscibili né conosciute dall'agente ex ante, va valutata non solo ai fini del giudizio di pericolo ma anche ai fini del giudizio sull'elemento soggettivo.

La verifica del pericolo si snoda attraverso dei passaggi obbligati.

- La base del giudizio.

La base del giudizio rappresenta il primo termine della relazione di pericolo e comprende le circostanze del fatto in grado di rendere probabile, oppure no, il verificarsi del danno temuto.

Nel caso dell'avvelenamento di acque il pericolo è un attributo dell'evento (l'avvelenamento, appunto) che può mettere a repentaglio la salute di una vasta cerchia di persone (danno temuto) con la successiva diffusione tra i consumatori.

E' discusso, a proposito dei delitti contro l'incolumità pubblica, se la base del giudizio di pericolo debba includere anche la presenza delle persone, in tal modo – se l'evento non è né istantaneo né circoscritto nello spazio – delimitandolo.

La dottrina prevalente lo esclude.

Si sostiene, infatti che, il giudizio sul concreto pericolo per il pubblico va formulato in base alla probabilità che delle persone si venissero a trovare nel

luogo dell'azione. Ne consegue la irrilevanza della presenza dell'oggetto di tutela nel luogo dell'azione.

In effetti, la possibilità che l'oggetto sia presente in quel luogo ed in quel momento è proprio ciò che fonda il pericolo, dato che, sotto tutti gli altri punti di vista, il fatto deve essere dotato dei requisiti che condurrebbero al verificarsi del danno. Il pericolo, in questi casi, consiste precisamente nella probabilità che un soggetto si trovi coinvolto dall'energia distruttrice che l'azione ha scatenato. Richiedere una presenza effettiva della vittima significherebbe svuotare di significato il ricorso alle fattispecie di pericolo: nel nome di una difesa irragionevole del principio di offensività, verrebbero privati della necessaria tutela i beni giuridici.

Estromettendo dalla base del giudizio la presenza effettiva delle persone non diviene affatto impossibile la messa in pericolo del bene tutelato. Infatti è necessario e sufficiente che la probabilità della presenza di persone sia compresa fra le circostanze empiriche che costituiscono la base del giudizio sul pericolo del verificarsi dell'effetto lesivo.

Ciò vale, a maggior ragione, per la fattispecie in esame nella quale si prevede testualmente che il pericolo - caratteristica implicita, ma concreta, della fattispecie legale (cfr. supra) - deve verificarsi "prima che le acque ... siano attinte o distribuite per il consumo".

La precisazione normativa "Prima . . [del] consumo", dunque comprende entro la base del giudizio lo scarto spaziale e/o temporale fra il fatto – innesco di una situazione pericolosa in un contesto in cui è possibile l'assunzione da parte di potenziali vittime – e il danno temuto, ma non solo. Quella precisazione ricorda anche che il possibile scarto è il limite massimo della tutela; che cioè se al compimento del fatto è impossibile il verificarsi di un danno per una cerchia indeterminata di persone il raggio d'azione della fonte di pericolo, manca ab origine la possibilità di lesione per l'incolumità pubblica, è cioè certo che non può verificarsi la minaccia per quel bene giuridico, e il reato è impossibile.

Dunque, le circostanze del fatto che compongono la base del giudizio di pericolo non comprendono solo la destinazione effettiva all'alimentazione di un

numero indeterminato di persone, (così nella ormai prevalente interpretazione sia dottrinaria sia giurisprudenziale ⁸³).

Infatti anticipando la soglia della tutela (“... prima che siano attinte o distribuite per il consumo”) la norma incriminatrice “copre tutto il possibile raggio d’azione dell’avvelenamento, ossia l’intervallo spaziale e/o temporale fra il fatto e le conseguenze dannose temute per la cerchia di persone raggiungibili. Tutela, perciò le acque che possono realmente essere attinte per il consumo anche se non attualmente destinate al consumo da parte di un numero indeterminato di persone.

In altri termini, basta che l’attingimento o la distribuzione per il consumo non siano impossibili, e quindi che non sia impossibile la oggettiva messa in pericolo del bene dell’incolumità pubblica.

La peculiarità della dinamica lesiva connessa alla diffusione, incontrollata e incontrollabile, di acqua (ma anche di alimenti, medicinali) con rischio per la salute giustifica la ratio della scelta legislativa: si è voluto anticipare la soglia della tutela, vietando condotte prodromiche all’effettiva circolazione perchè gli eventuali danni sarebbero incalcolabili. Ecco perché in dottrina si ammette che il reato di cui all’art. 439 c.p., è configurabile anche quando le acque avvelenate sono quelle di un ruscello o di un lago di montagna, in quanto la loro destinazione è reale, anche se non attuale.

La base del giudizio comprende, inoltre, la effettiva probabilità di danno alla salute umana (v. infra).

- Il momento del giudizio.

La norma incriminatrice richiede un giudizio prognostico, seppur in un momento sempre successivo. Perciò il giudice deve riportarsi mentalmente al momento del fatto e verificare se, in quella data situazione empirica, era probabile il verificarsi del risultato lesivo.

⁸³ Si era discusso, anteriormente alla legge Merli, se l’espressione “destinate all’alimentazione” collegata dall’art. 439 c.p. al possibile oggetto dell’avvelenamento andasse riferita solo alle “sostanze” ovvero anche alle “acque”. Nella giurisprudenza di merito si rinvenivano decisioni che muovono dall’assunto che l’inciso non sarebbe riferibile alle acque, ovvero andrebbe interpretato estensivamente, così da comprendere nell’oggetto della tutela anche le acque indirettamente destinate all’alimentazione, quali le acque di superficie utilizzate per la coltivazione delle piante e l’allevamento del bestiame.

Nessuna particolare questione si pone quando v'è contestualità tra l'azione e l'insorgere del pericolo.

Quando, invece, si verifica uno scarto temporale tra la condotta ed il probabile verificarsi del risultato lesivo (sia perché la condotta e il pericolo si verificano in momenti diversi, sia perché il pericolo sorge solo a seguito di azioni ripetute nell'arco del tempo), esigenze di prevenzione impongono di individuare, quale momento dell'accertamento circa la sussistenza del pericolo, quello in cui erano maggiori le probabilità del verificarsi del risultato lesivo, secondo il criterio della prognosi più pessimistica. Il giudice deve, pertanto, fare riferimento al momento, successivo alla condotta, in cui è diventata irreversibilmente probabile la lesione dell'incolumità pubblica.

In dottrina si è proposto un esempio che ben chiarisce l'assunto: il veleno micidiale quotidianamente immesso da un terrorista [sic] a dosi piccolissime nell'acqua di un pozzo, fa sorgere il pericolo per l'incolumità pubblica quando – e solo quando – l'accumulo del veleno ha raggiunto una concentrazione tale da provocare la morte o le lesioni o danni alla salute di più persone.

Il grado del pericolo penalmente rilevante.

Infine, occorre stabilire se sia stato raggiunto il grado di probabilità necessario per l'integrazione del pericolo. Non è, infatti, sufficiente la mera possibilità del verificarsi dell'evento temuto, in quanto si comprenderebbero anche casi in cui il verificarsi del risultato lesivo sia remoto, ma pur sempre possibile.

Il fatto – pericolo deve, invece, presentare i requisiti che condurrebbero al verificarsi del danno valutati secondo i criteri utilizzati per la verifica del nesso causale. Sono tali, come è noto, anzitutto le leggi generali/statistiche di copertura, ed inoltre il criterio che ammette una bassa probabilità frequentista, se associata ad univoche circostanze concrete

Tuttavia una precisazione è importante. A parità di struttura del giudizio la diversa prospettiva dalla quale si osservano i fatti (qui, ex ante) esige che si prescinda dalle circostanze concrete successive all'avvelenamento.

Perciò è necessario chiedersi se l'avvelenamento si ponga come antecedente necessario del danno temuto, ma non rilevano accadimenti successivi che, nella

prospettiva ex post dell'hic et nunc, potrebbero interrompere la dipendenza causale tra i fatti osservati.

Rilevano, invece, le circostanze concrete capaci, ex ante, di esaltare una bassa probabilità frequentista.

Tale criterio è coerente con la prospettiva di tutela anticipata che giustifica la previsione dei reati di pericolo.

CENNI SULLA DISCIPLINA RELATIVA AI LIVELLI DI CROMO E NICHEL AMMESSI NELLE ACQUE E NEL SUOLO.

Il quadro normativo nazionale per il controllo delle immissioni nelle acque e nel suolo di elementi e composti chimici prodotti dalle attività industriali distingue tre ambiti:

- (1) acque destinate allo scarico in pubblica fognatura o convogliate ad impianti di depurazione;
- (2) acque rilasciate sul suolo e sottosuolo e acque sotterranee;
- (3) acque destinate al consumo umano.

Questa l'evoluzione della disciplina dei limiti legali per i metalli Cr ⁶⁺ e Ni dagli anni '70 ad oggi nei tre ambiti anzidetti.

1. Acque destinate allo scarico in pubblica fognatura o al convogliamento ad impianti di depurazione.

Il primo intervento legislativo nazionale per la regolamentazione delle concentrazioni di sostanze inquinanti nelle acque di scarico delle attività industriali è rappresentato dalla L n. 319 del 10/05/1976, nota come Legge Merli.

Si deve tuttavia ricordare che già nel 1973, anche per la zona comprendente alcuni comuni del conoide idrico del Brenta, una specifica legge a tutela della Laguna di Venezia, la n. 171 del 16/04/1973, prevedeva valori limite degli scarichi che versavano in laguna più stringenti di quelli previsti dalla successiva Legge Merli, esplicitati nel provvedimento attuativo (DPR n. 962 del 20/09/1973).

L'impianto legislativo nazionale è stato successivamente rivisto con il DLgs n. 152 del 11/05/1999 e con il d.m. 30.7.1999, che stabilisce i limiti di legge:

in acque superficiali: $\text{Cr}^{6+} \leq 0,20 \text{ mg/l}$; $\text{Ni} \leq 2$;

in pubblica fognatura: $\text{Cr}^{6+} \leq 0,20 \text{ mg/l}$; $\text{Ni} \leq 4$; nei corpi idrici del bacino scolante nella Laguna di Venezia: $\text{Cr}^{\text{tot}} 100 \text{ } \mu\text{g/l}$; $\text{Ni} 100 \text{ } \mu\text{g/l}$;

sul suolo: $\text{Cr}^{\text{tot}} \leq 1 \text{ mg/l}$; $\text{Ni} \leq 0,2$.

I limiti stabiliti dal DLgs 152/99 sono stati confermati dal DLgs 152/06.

2. Acque rilasciate nel suolo, sottosuolo e acque sotterranee

Il DLgs n. 22 del 5/02/1997, (Decreto Ronchi), stabiliva per primo l'applicazione di limiti di concentrazione di inquinanti nel suolo e sottosuolo, dettagliati con il D.M. n. 471 del 25/10/1999:

- siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale: 2 mg/Kg espressi come s.s. (s.s.)

- siti destinati ad uso commerciale ed industriale: 15 mg/Kg espressi come s.s. (s.s.)

acque sotterranee:

La l. 152/99, allegato 5, ha stabilito in $5 \text{ } \mu\text{g/l}$ il limite di concentrazione di Cr^{tot} , e in $50 \text{ } \mu\text{g/l}$ il limite per il Ni nelle acque sotterranee.

Il DLgs 152/06, nuovo impianto legislativo di riferimento in materia ambientale, ha confermato i limiti per Cr^{6+} e Ni nel suolo, sottosuolo e nelle acque sotterranee.

3. Acque destinate al consumo umano

– Caratteristiche di qualità nella normativa italiana.

Prima del 1982 l'unica legge nazionale in vigore in questo settore era il R.D. n. 1265 del 27/07/1934, che stabiliva che ogni Comune doveva fornire acqua pura e di buona qualità per uso potabile.

Il DPR n. 915 del 3/07/1982, in attuazione della Direttiva dell'Unione Europea (UE) 75/440, detta i primi limiti per le concentrazioni di inquinanti nelle acque destinate al consumo umano.

Successivamente saranno il DPCM dell'8/02/1985 ed il DPR n. 236 del 24/05/1988 (attuazione della Direttiva UE 80/788), a stabilire i requisiti delle acque potabili. Per il Cr^{tot} 0,05 mg/l (pari a 50 $\mu\text{g/l}$) sono il Valore Limite (o concentrazione – limite) per il DPCM dell'8/02/1985 e la CMA (Concentrazione Massima Ammissibile) per il DPR n. 236 del 24/05/1988.

Il Decreto Legislativo n. 31 del 2/02/2001, attuativo della Direttiva UE 98/83, stabilisce i limiti di legge per Cr^{6+} e Ni attualmente in vigore (ossia 50 $\mu\text{g/l}$, indipendentemente dallo stato di ossidazione del metallo, come Cr^{tot} ; 20 $\mu\text{g/l}$ per il Ni).

Il D. Lgs. 339/99 sulle acque di sorgente destinate al consumo umano stabilisce il limite per il Cr^{tot} (esavalente più trivalente) in 50 $\mu\text{g/l}$. Identico limite è previsto dai D.M. 542/'92 e del 31/05/2005 sulle acque minerali destinate al consumo umano.

Infine, il DLgs n. 152 del 14/04/2006 ha confermato i valori limite di cui al D.Lgs n. 31 del 2/02/2001 (50 $\mu\text{g/l}$).

c'è un nodo della normativa, perché il Decreto Legislativo 31 del 2001 (che ha abrogato il 236 dell'88) prevede comunque il limite di potabilità per il Cr^{tot} a 50 $\mu\text{g/l}$, mentre il D.M.471 del '99 pone il limite di 5 per il Cr^{6+} . Perciò una concentrazione nell'acqua di falda di 30 $\mu\text{g/l}$, ad esempio, dà un'acqua potabile ma inquinata.

- Caratteristiche di qualità nella normativa americana

Nella List of Drinking Water Contaminants & MCL pubblicata da U.S. Environmental Protection (EPA, 2006) per il cromo viene proposto un valore di MCLG (Maximum Contaminant Level Goal) di 0,1 mg/L e un valore di MCL (Maximum Contaminant Level) di 0,1 mg/L. Questi valori si riferiscono al Cr^{tot} .

Il significato dei parametri citati è desumibile dalle definizioni EPA, inclusa quella di Reference Dose.

LIST OF DRINKING WATER CONTAMINANTS AND THEIR MCLs ⁸⁴

Chromium (total)	0,1	0,1	Allergic dermatitis	Discharge from steel and pulp mills; erosion of natural deposits

“Definitions:

Maximum Contaminant Level (MCL) – The highest level of a contaminant that is allowed in drinking water. MCLs are set as close to MCLGs as feasible using the best available technology and taking cost into consideration. MCLs are enforceable standards.

Maximum Contaminant Level Goal (MCLG) – The level of a contaminant in drinking water below which there is no Known or expected risk to health. MCLGs allow for a margin and are non-enforceable public health goals”.

LE CARATTERISTICHE DELLA CONTAMINAZIONE

Come anticipato l'area interessata, situata in sinistra Brenta, ricade in prossimità del passaggio tra l'alta e la media pianura veneta, individuato idrogeologicamente dalla fascia di transizione tra l'acquifero indifferenziato e l'acquifero multifalde in pressione.

Il territorio colpito da contaminazione (dal comune di Tezze alla zona nord di Cittadella) si trova in corrispondenza del sistema acquifero indifferenziato.

L'acquifero indifferenziato (monofalda) è contenuto in depositi alluvionali, costituiti da ghiaie prevalenti con sabbie, caratterizzati da permeabilità da media ad alta, mentre l'acquifero multifalde è contenuto in depositi ghiaiosi separati da orizzonti argillosi impermeabili dotati di consistente spessore ed arealmente estesi. La separazione tra i due sistemi idrogeologici viene evidenziata dalla linea

⁸⁴ Cfr. documento a ff. 6984 e segg, in allegato alla consulenza Minoia, tratto dal sito Internet di U.S. EPA, aggiornato al 9.6.06.

delle risorgive che si sviluppa a sud della zona contaminata, tra l'abitato di Cittadella e Fontaniva.

L'acquifero indifferenziato, a comportamento freatico (nel senso che scorre attraverso terreni porosi permeabili sopra strati di terreno impermeabile), è dotato di notevole potenzialità idrica e viene alimentato principalmente dalle dispersioni del fiume Brenta (che scorre a ovest della Galvanica P.M., a circa 4 km di distanza: teste Negrisolo, ud. 5.3.04, e planimetrie in atti), e in misura minore dagli apporti meteorici e dalle irrigazioni delle pratiche agrarie. Il regime della falda è quindi in relazione con il regime del Brenta, la cui funzione di alimentazione dell'acquifero si esplica in maniera rilevante da Bassano fino alla fascia delle risorgive, dove il Brenta incomincia ad esercitare un'intensa azione drenante, evidenziata dall'andamento delle isofreatiche.

La soggiacenza della falda è di circa 25 m nel territorio di Tezze presso la Galvanica PM e diminuisce progressivamente verso sud, dove la falda giunge ad affiorare in corrispondenza della fascia delle risorgive.

L'oscillazione annua della falda è considerevole, mediamente intorno ai 4-5 m nell'area esaminata; si riconoscono due fasi di piena (primavera ed autunno) e due fasi di magra (inverno ed estate).

Il flusso idrico sotterraneo ha direzione prevalente NNW – SSE con tendenza a ruotare in direzione N-S verso Cittadella; lo spostamento in direzione N-S si nota generalmente nei periodi di magra.

Il gradiente della falda, ossia la variazione di quota del pelo libero dell'acqua dei piezometri più o meno allineati lungo la direzione del flusso di falda rapportata alla distanza, è mediamente intorno allo 0,2% tra Tezze e Cittadella⁸⁵; la velocità del flusso idrico è valutata, da vari autori e con diverse metodiche, intorno a 14 m/giorno. Tale valore è congruente con il gradiente elevato e con una permeabilità medio-alta.

La vulnerabilità della falda è elevata, dato che la coltre di terreno insaturo che la sovrasta - costituita in netta prevalenza da materiali grossolani (ghiaie e sabbie) permeabili - è capace di ricevere soluti disciolti.

⁸⁵ In sostanza il gradiente della falda è in lieve pendenza

Contaminazioni della falda da Cr 6+ precedenti l'inquinamento del 2001- 05

Il primo episodio di contaminazione viene individuato nel gennaio 1977 nel corso dei controlli di potabilità eseguiti dall'ULSS 19 di Cittadella su alcuni pozzi privati ubicati in comune di Cittadella. Furono eseguiti ulteriori controlli con campionamenti su 53 pozzi, distribuiti tra Cittadella e Fontaniva, concentrati soprattutto nei primi mesi del 1977; nel 1978 l'episodio di contaminazione sembra esaurirsi progressivamente (le analisi del CNR sono riportate nei docc. del P.M. nn. 105 e 106).

Successivamente, i dati idrochimici relativi a questa contaminazione vengono ripresi ed elaborati in una tesi di laurea (M. Caberlin, 1980-81), nella quale si evidenzia come l'area che racchiude i pozzi contaminati presenti un andamento grosso modo Nord-Sud e le località colpite siano, partendo da Nord: Battistei, Campagna Tron, Via Postumia Ponente (nel Comune di Cittadella); via Casoni, via Maglio, Via Fratta (nel Comune di Fontaniva). La Caberlin evidenzia come nel Comune di Cittadella la fascia inquinata assuma un aspetto cuneiforme ad asse debolmente inclinato verso Ovest con una certa ampiezza frontale, che fa supporre l'esistenza di un vertice a monte, molto probabilmente nel comune di Tezze, benché non esistano dati di riscontro.

In effetti, nell'indagine del '77 la sorgente inquinante non viene individuata; l'area contaminata si stringe e si ferma a nord di Battistei, dove i pozzi campionati indicano un forte inquinamento. Circa le ragioni dell'inutilità dei controlli su trenta pozzi privati del comune di Tezze (nei quali i campionamenti eseguiti dal Laboratorio Provinciale d'Igiene e Profilassi di Vicenza dopo il 12.3.1977 – nel contesto di una campagna di monitoraggio che interessò anche i comuni di Rosà, Romano d'Ezzelino, Bassano del Grappa, Rossano Veneto, Mussolente, Pove del Grappa e Cassola - non evidenziarono tracce di Cr 6+) ci si riporta alle osservazioni in proposito dei testi Basso e Bizzotto, oltre che dei periti.

E' importante sottolineare che anche la conformazione dell'area inquinata nel '77 corrisponde a quella attuale.

E' importante, infine, porre in rilievo che l'area del '77, come è chiaramente esposto nel testo della dottoranda Caberlin, racchiude unicamente i pozzi nei

quali i valori del Cr^{6+} superano o si avvicinano alla concentrazione di $50 \mu\text{g/l}$; pozzi con valori inferiori sono esterni a tale perimetro. Ciò significa che l'area perimetrata non rappresenta l'intero plume di contaminazione, ma solo la zona maggiormente contaminata. Il plume del '77, quindi, aveva ampiezza maggiore, estendendosi presumibilmente verso est, dove peraltro i punti di controllo erano meno frequenti.

Per quanto sopra esposto e per le forti analogie con l'attuale episodio di contaminazione, deve affermarsi che l'inquinamento rilevato nel 1977 è riconducibile alla attività galvanica svolta nell'insediamento da ultimo occupato dalla Galvanica PM.

Contaminazione 2001-2003

L'attuale episodio di contaminazione viene individuato nell'estate 2001 in seguito ad un controllo di potabilità eseguito su campioni d'acqua di due pozzi, ubicati in via Postumia nella fascia settentrionale del comune di Cittadella, che riscontrava il superamento del limite di potabilità relativo al Cr^{tot} .

Da quel momento prende inizio il monitoraggio della falda mediante una serie di campionamenti ed indagini idrogeologiche attuate nei territori di Tezze sul Brenta, Cittadella e Fontaniva.

Il monitoraggio, via via più approfondito e mirato non solo ad individuare l'ampiezza dell'area contaminata, ma anche a risalire alla sorgente o alle sorgenti inquinanti, si realizza attraverso varie fasi temporali:

settembre 2001-febbraio 2002

In questo periodo sono stati campionati 103 pozzi, tra pozzi privati e comunali, con un totale di 122 campionamenti. E' stato possibile dare una prima definizione della forma del plume di contaminazione da Cr^{6+} , che si sviluppa con direzione preferenziale nord-sud, analogamente all'area inquinata rilevata nel 1977. La sommità del plume era posta in corrispondenza dei pozzi n. 234, in via Ponte Gobbo, e n. 202 in via Campagna Tron, entrambi in comune di Cittadella a circa 1 km dal confine con Tezze. Rimaneva ancora non identificata la sorgente inquinante.

Venivano anche eseguite ripetutamente misure di livello della falda per valutarne l'oscillazione e stabilire la direzione di flusso delle acque sotterranee.

marzo 2002-settembre 2003

In base ai primi risultati del monitoraggio, sono stati scelti, tra i precedenti pozzi, 30 pozzi di controllo (17 in comune di Cittadella e 13 in comune di Fontaniva) in cui effettuare campionamenti e analisi con cadenza settimanale. A questi pozzi ne venivano aggiunti in seguito altri, una volta scopertane l'esistenza e la contaminazione. Il primo di questi è stato il pozzo Milani in comune di Tezze (M2002), in cui il 22 marzo 2002 veniva riscontrato una concentrazione in Cr^{6+} di 140 g/l; di seguito venivano individuati alcuni pozzi privati contaminati a Cittadella.

Per individuare la sorgente inquinante, il DAP di Vicenza, servizio territoriale di Bassano del Grappa, ha effettuato una serie di sopralluoghi in alcune ditte che utilizzavano Cr^{6+} . Veniva individuata a Tezze l'industria Galvanica PM, ispezionata, che rivelava una situazione di evidente contaminazione superficiale da Cr^{6+} oltre che da nichel. Dall'ispezione dell'8.3.2002 e dai primi accertamenti analitici prendeva avvio l'attuale procedimento penale.

In seguito a successivi sopralluoghi presso la Galvanica PM, che poteva essere considerata una possibile fonte inquinante, e tenuto conto della conformazione del plume, la Regione Veneto - Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua predisponendo la realizzazione di una serie di piezometri mirati a definire la sorgente dell'inquinamento e i meccanismi di propagazione del cromo. Su questi piezometri sono state compiute una serie di analisi chimiche oltre a misure di livello della falda per la determinazione della freaticimetria.

i dati certi alla fine del 2003

A quell'epoca le evidenze investigative giustificavano le considerazioni che seguono.

La PM Galvanica era l'unico insediamento industriale che svolgeva lavorazioni galvaniche nella zona industriale di Tezze sul Brenta.

Nell'adiacente comune di Rosà, subito a nord, analoghe attività erano svolte dalla "Zincatura Piotto" e dalla "Nichelatura f.lli Zanellato"; gli accertamenti

condotti presso queste due ditte non avevano, tuttavia, evidenziato cause di inquinamento concorrente con quello prodotto dalla Galvanica P.M..

Ulteriori insediamenti di attività industriali o artigianali che utilizzavano nel ciclo produttivo Cr^{6+} erano presenti nei comuni di Tezze e Rosà, in luoghi diversi dalla zona industriale e quindi lungo diverse direttrici di scorrimento della falda; in ogni caso detti insediamenti, controllati dall'ARPAV di Bassano del Grappa, non avevano, tuttavia, evidenziato problematiche ambientali significative.

L'ispezione dell'8 marzo 2002 presso la PM Galvanica aveva posto in evidenza il totale disinteresse per l'impatto ambientale dell'attività produttiva, oltre alla diluizione dello scarico dei reflui, al bypass del contatore dell'acqua del pozzo artesiano ed al pozzo disperdente. Fanghi, residui di lavorazione e reflui, disseminati sia all'interno della superficie coperta, sia sullo scoperto aziendale presentavano concentrazioni elevatissime di metalli pesanti, principalmente Cr^{6+} , Cr^{tot} e Ni. I campionamenti effettuati dopo le prime piogge (10 aprile 2002) e dopo le seconde piogge (12 aprile 2002) dimostravano che le acque di pioggia avevano dilavato e veicolato fanghi e residui contenenti metalli pesanti nelle caditoie di raccolta della acque piovane, collegate alla rete acque meteoriche che sbocca a sud in roggia Brotta.

I campioni di acque meteoriche prelevati nelle rogge a sud della zona industriale (10 aprile 2002) evidenziavano come nella condotta non proveniente dal sedime della Galvanica PM non era presente Cr^{6+} (campione 198 del 10.4.02), mentre nella condotta che percorreva il sedime della Galvanica PM era presente Cr^{6+} (campioni 179 e 180 del 10.4.02).

Successivi campionamenti dei sedimenti depositati sul fondo dei pozzetti di ispezione posti sul tratto di condotta che esce dal perimetro aziendale della PM Galvanica (15 maggio 2002) confermavano la presenza di Cr^{6+} .

Altri campionamenti di sedimenti depositati sul fondo dei pozzetti di ispezione posti l'uno all'incrocio tra via Breda, via Tre Case, via Sant'Anna e via Baracche, l'altro a sud, non evidenziavano la presenza di Cr^{6+} . Se ne è dedotto che né la condotta acque meteoriche proveniente dalla zona industriale di Rosà, sita a monte, né la condotta proveniente dai nuovi insediamenti realizzati nella zona industriale sud di Tezze sul Brenta veicolavano Cr^{6+} . L'inquinante in parola

proveniva unicamente dalla condotta acque meteoriche in uscita dal complesso edilizio ex Tricom nel quale è compresa la Galvanica PM.

I campioni dei sedimenti di roggia Brotta (29.4.2002) evidenziavano importanti concentrazioni di Cr^{6+} : roggia Brotta è un sito da bonificare.

Lungo le direttrici di scorrimento della falda acquifera in uscita dalla P-M-Galvanica vari pozzi privati erano contaminati da Cr^{6+} . I più inquinati erano il pozzo M2002 di Milani Severino, il pozzo n. 233 di Marchiorello Ottorino, il pozzo n. 143 di Zurlo Ivone, il pozzo n. 202 di Bosco Severino, il pozzo n. 233 bis di Marchiorello Gelindo.

La Mac-Dermid Italiana riforniva di Cr^{6+} , in quella zona, unicamente la PM Galvanica e la Montegrappa s.a.s. di Rosà. Quest'ultima ditta, visitata dall'ARPAV di Bassano del Grappa, non risultava esser fonte di inquinamento ambientale. Peraltro la Montegrappa S.a.S. non è nella direzione di scorrimento della falda, né sono emerse contaminazioni a valle della ditta in parola.

Tutti gli accertamenti (campionamenti e prelievi) nella zona a nord ed a est della zona industriale di Tezze sul Brenta consentivano di escludere qualsiasi apporto di Cr^{6+} diverso da quello proveniente dalla Galvanica PM.

Accertamenti successivi: fine 2003 – 2005

Oltre al monitoraggio sui pozzi piezometri esterni alla Galvanica PM, venivano realizzati alcuni piezometri all'interno della ditta, che alla fine del 2003 cessava l'attività in seguito a dichiarato fallimento.

I piezometri realizzati sono così denominati: G1, posto nell'angolo settentrionale dell'area dello stabilimento; G2, G3 e G4, ubicato subito a valle della linea di nichelatura e cromatura; G5 in posizione intermedia.

Le numerose analisi compiute su questi piezometri mettevano in evidenza una elevatissima concentrazione di Cr^{6+} e di nichel nella falda al di sotto dell'area dello stabilimento.

Successivamente, subito a valle della vasca del Cr^{6+} , veniva realizzato un altro piezometro, il G6, di diametro maggiore, con la funzione di barriera idraulica e per questo attrezzato con una pompa in grado di erogare oltre 40 mc/ora.

In questa fase venivano anche realizzati altri due piezometri esterni allo stabilimento, il Pz7 e il Pz8, ubicati tra il Pz2 e il Pz5, con l'obiettivo di delimitare il plume di contaminazione ⁸⁶.

IL NESSO CAUSALE TRA LA CONTAMINAZIONE E LO STABILIMENTO DELLA GALVANICA PM

La decisione della necessità della perizia è maturata in presenza di un quadro probatorio fortemente indiziario ma privo di un riscontro diretto definitivo, che pure era possibile. Mancavano, infatti, dati conoscitivi dello stato della falda sottostante l'area dell'insediamento produttivo.

Inoltre si era acutamente osservato che, pur essendo riscontrato un inquinamento superficiale da cromo e da nichel all'interno della Galvanica, non si poteva dedurre che fosse proprio la Galvanica la fonte dell'inquinamento per diversi motivi: le analisi sull'eluato fatte dal CT della difesa sembravano dimostrare che il nichel era solubile ed il Cr ⁶⁺ no⁸⁷, sicché – nonostante il Cr ⁶⁺ ritrovato fino al fondo della matrice terra - non poteva essere quella la fonte dell'inquinamento della falda da Cr ⁶⁺; in ogni caso, i riscontri che erano stati ritrovati nei piezometri a valle non dimostravano che la fonte potesse essere la Galvanica, perché sembrava che i piezometri dove veniva riscontrato il Cr ⁶⁺ non corrispondessero alla direzione della falda; infine perché la quantità di inquinante presente in falda era così alta che non poteva corrispondere ai dati ed

⁸⁶ La posizione dei piezometri esterni (Pz) e interni alla ditta (G) è riportata in molte planimetrie acquisite nel corso del dibattimento. Salvo diversa indicazione, nella presente sentenza si fa riferimento alla planimetria acquisita all'udienza dell'11/5/2004 (fg.2429).

⁸⁷ A domanda del P.M. il CT della difesa ha risposto che la ragione per cui la concentrazione dei composti del Nichel è di due, tre, anche quattro ordini di grandezza superiore alla concentrazione di Cr ⁶⁺ nella matrice solida, non risiede nel fatto che il Nichel si è accumulato nel terreno per la sua lenta solubilità ed il Cr ⁶⁺, più solubile, è arrivato più velocemente in falda. Il CT ha rilevato, invece, che il dato della diversa solubilità è riferito ai risultati dei test di cessione, ossia prove di laboratorio effettuate per valutare la capacità lisciviante delle acque piovane. Perciò "il fatto che il Cr ⁶⁺ praticamente non si scioglia nelle condizioni del test di cessione, mentre viceversa il Nichel in moltissimi casi si scioglie in quantità sicuramente superiori a quelle del Cr ⁶⁺, e apprezzabili, secondo me vuol dire che quelle tipologie di Nichel che sono state rilevate sono più solubili delle tipologie di Cr ⁶⁺ che sono state rilevate nella matrice solida, quindi dovrebbe muoversi più velocemente il Nichel in queste condizioni". La esauriente risposta dei periti, anche su questo punto, è riportata oltre, - nelle considerazioni sui rilievi critici dei CT, sub 6 -

alle quantità utilizzate dalla Galvanica, ragion per cui dovevano – quanto meno - esserci altre fonti inquinanti.

Quando il Tribunale ha conferito l'incarico ai periti era già chiaro che la Galvanica PM rappresentava una possibile fonte di inquinamento, anzi – in un contesto di indizi gravi, precisi e concordanti - era sicuramente una fonte di inquinamento. Ed infatti tutte le analisi di pozzi e piezometri a monte non avevano dato presenza di Cr^{6+} , c'era una evidente contaminazione della superficie; c'era una trincea presso la vasca di cromatura, profonda circa 4 metri e mezzo, che dava la presenza di Cr^{6+} . Quindi il Cr^{6+} era presente nel terreno ed era presente in falda.

Tuttavia le analisi di parte sull'eluato sembravano dimostrare che il Cr^{6+} presente nella matrice suolo era insolubile. Non si potevano, inoltre, escludere altre fonti di inquinamento vicine alla Galvanica.

Gli accertamenti peritali hanno inconfutabilmente dimostrato che l'acqua di falda a monte, ad est e ad ovest della Galvanica PM non è inquinata da Cr^{6+} .

Ci si riferisce ai campionamenti dal Pz1 (che è a monte e nella direzione del flusso della falda, flusso che prosegue poi, verso valle, a Tezze verso Cittadella), dal pozzo Granella (che è a nord-ovest), dal pozzo Zen, dal pozzo Pz6 (il pozzo regionale di monitoraggio che si trova ad est).

Dall'altra parte, cioè ad ovest, la verifica peritale ha richiesto accertamenti più articolati, per la presenza di una vecchia discarica comunale attiva dal 1967 fino all'inizio degli anni '80, che per la sua posizione poteva contribuire all'inquinamento della falda. Poiché attualmente la discarica è ricoperta, non era possibile indagare direttamente nel suo interno; era possibile, però, creare dei piezometri di controllo per capire se c'era un apporto inquinante da parte di questa vecchia discarica. Sono stati, perciò, realizzati il piezometro Pz10 vicino alla discarica e il Pz11 un po' più a sud – est, per avere la certezza di intercettare il flusso idrico uscente dalla discarica; invero, dato che il plum inquinante, per le caratteristiche della falda, è molto stretto, c'era il rischio che l'eventuale acqua inquinata potesse sfuggire lateralmente al Pz10. Sono state fatte ripetute analisi sia sul Pz10 sia sul Pz11 e non è mai stata riscontrata la presenza di Cr^{6+} , ragion per cui si può escludere che questa discarica dia un contributo all'inquinamento da Cr^{6+} che è stato trovato a valle. C'è traccia "solo" di Cr^3 e di

nicHEL, che potrebbero essere il residuo di qualche scarico di fanghi di galvanica avvenuto negli anni tra il '67 e l'80. Sono state fatte anche analisi alla ricerca di altre sostanze inquinanti, con esito negativo. Per queste ragioni il Tribunale riconosce, con i periti, che la discarica non apporta un peggioramento qualitativo dell'acqua, e quindi non è una fonte di inquinamento della falda.

E' stata attentamente verificata anche la roggia BroTTa, un punto critico teoricamente capace di dare un contributo all'inquinamento, in quanto raccoglieva tutti gli scarichi che fino alla metà degli anni '80 derivavano dalla zona industriale, compreso lo scarico delle acque reflue della Galvanica. Qui l'ARPAV ha eseguito una serie di trincee per conoscere lo stato del terreno sotto l'"alveo" della roggia. In superficie, fino a circa 2 o 3 metri, ci sono Cr ³⁺ e nichel e in qualche campione anche Cr ⁶⁺. Anche in questo caso per verificare se il terreno inquinato della roggia BroTTa potesse dare un contributo all'inquinamento da Cr ⁶⁺ è stato fatto un altro piezometro, a sud-ovest del Pz8. Anche in questo caso alle analisi non è stata riscontrata la presenza di Cr ⁶⁺ e neanche di nichel. Quindi, anche in questo caso, deve riconoscersi, con i periti, che la parte superficiale del terreno sottostante la roggia BroTTa, pur essendo inquinata, non è tale da dare inquinamento alla falda.

Escluse la roggia BroTTa e la vecchia discarica come fonte di inquinamento, l'attenzione si concentra sulla Galvanica PM, che si è dimostrato essere l'unica fonte dell'inquinamento della falda, per le ragioni che seguono.

Va premesso che nella Galvanica PM a partire da aprile 2005, contemporaneamente all'incarico ai periti, sono stati svolti numerosissimi accertamenti, previa esecuzione di trincee fino alla profondità di un metro e mezzo - due metri; di sondaggi geognostici fino a 10 metri di profondità; di un numero elevato di piezometri perforati a carotaggio continuo (il G7 - vicino al G6 -, il G8 - vicino alla vecchia vasca di cromatura -, il G10 - vicino alla vasca del nichel -, il G11 ed il G9 - in corrispondenza di una vecchia linea galvanica non in uso al tempo dei primi accertamenti -, il G13 - dentro il pozzo perdente -, il G12 - nella vasca della raccolta dei concentrati -).

Va ricordato, poi, che quando i periti sono entrati nello stabilimento la ditta aveva cessato l'attività e non v'era più nessun impianto all'interno. I periti hanno, però, rilevato in superficie e nel terreno gli effetti di quello che avevano lasciato gli impianti. Direttamente sotto le vasche di cromatura e di Nichelatura il terreno

era inquinato da perdite, giustificabili unicamente con infiltrazioni (dovute alla non tenuta del fondo delle vasche) e a percolamenti delle soluzioni di anidride cromica. All'esterno delle vasche, analoghe perdite sul pavimento sono penetrate negli strati inferiori e sono anche risalite, per capillarità, lungo i muri per un'altezza variabile da 2 o 3 metri a tutta la parete ⁸⁸. Tutte le canalette servite alla raccolta ed al trasporto dei liquidi fuoriusciti dalle vasche della linea di cromatura avevano inquinato i terreni superficiali.

Questa, dunque, la situazione incontestabilmente provata: una contaminazione di superficie che è evidente all'osservazione (cfr. foto e videoriprese della P.G., ed anche la documentazione fotografica allegata all'elaborato peritale)⁸⁹; delle trincee in varie posizioni, tutte inquinate da Cr ⁶⁺ (nelle foto se ne riconosce il tipico colore giallo) e nichel, fino a 2 metri; il terreno prelevato nel sottosuolo all'interno dello stabilimento della galvanica contaminato da Cr ⁶⁺ (quello quantitativamente più rilevante, oltre che riscontrato più in profondità) e da nichel (in alcune aree con concentrazioni rilevanti, negli strati più superficiali del terreno), come risulta dai campionamenti fatti nei carotaggi fino a 20 metri di profondità, praticamente in prossimità della falda; le analisi fatte in tutti i piezometri interni allo stabilimento che hanno riscontrato elevatissime quantità di Cr ⁶⁺ nell'acqua di falda.

Il confronto tra le analisi dei terreni campionati in profondità e le analisi dei terreni superficiali ha posto in evidenza come in questi ultimi è alta sia la presenza di Cr ⁶⁺ sia la presenza di nichel (dove rinvenuto), mentre nei primi resta unicamente, o quasi, il cromo.

L'analisi dell'eluato di quel terreno ⁹⁰ mostra come dove c'è il Cr ⁶⁺ c'è anche un forte rilascio di Cr ⁶⁺ nell'acqua.

⁸⁸ Un prelievo sull'intonaco G6 ha evidenziato all'analisi cromo totale 7.850 mg/kg, Cr ⁶⁺ 7.850 mg/kg.

⁸⁹ Si vedano le canaline che correvano all'interno del reparto, in vicinanza delle vasche, nelle quali venivano raccolti i dilavamenti dei pavimenti; il terreno inquinato da Cr ⁶⁺, visibile a varie quote, proprio sotto le vasche di nichelatura e di cromatura.

⁹⁰ trattato con acqua potabile, sostanzialmente con acqua di rubinetto, per riprodurre il ph di una falda acquifera, visto che l'inquinamento è dovuto non tanto al dilavamento delle acque meteoriche, tendenzialmente acide, quanto alla solubilizzazione provocata dall'oscillazione della falda, che non ha il pH delle piogge

Nella falda acquifera sottostante lo stabilimento, dove la presenza di Cr^{6+} è preponderante rispetto agli altri metalli, si trovano le stesse evidenze anticipate dall'analisi dei terreni contaminati.

Le trincee e i carotaggi eseguiti nel sito hanno evidenziato la presenza di cromo nel terreno dalla superficie fino al livello più volte raggiunto e superato dalla superficie della falda nelle sue periodiche oscillazioni.

Deve, per le ragioni che precedono, riconoscersi, con i periti, che il Cr^{6+} presente nel terreno sottostante la Galvanica viene solubilizzato e passa nell'acqua di falda con cui viene a contatto. Il cromo trivalente invece – lo si desume dalla tabella degli eluati, dove non lo si trova - non fluisce, resta nella matrice terreno.

Ed ancora: vero è che l'acqua del sottosuolo che entra nella Galvanica è priva di Cr^{6+} ; che l'acqua di falda nell'area dello stabilimento è fortemente inquinata; che quella che esce dallo stabilimento, in base al flusso idrico, è fortemente inquinata. Questo argomento è decisivo: in ingresso l'acqua è pulita e in uscita dal sottosuolo della Galvanica l'acqua è fortemente inquinata. Basti qui ricordare, al proposito, che i campionamenti fatti sul piezometro G1 (collocato in posizione tale da ricevere il flusso idrico da monte, quello, cioè, che entra nel sottosuolo della Galvanica) non evidenziano pressoché mai la presenza di Cr^{6+} ; che perciò G1 rappresenta un bianco di riferimento per il Cr^{6+} ⁹¹.

Giustamente i periti precisano, poi, che i valori delle pulsazioni dovute all'oscillazione positiva della falda rappresentano lo stato di inquinamento di tutta la falda. I valori elevatissimi della concentrazione sono, infatti, dovuti al forte rilascio del Cr^{6+} presente nel terreno lambito dal pelo della falda, cromo che si scioglie a contatto con l'acqua; la concentrazione dell'inquinante, massima in superficie, si smorza progressivamente, più o meno leggermente, scendendo in profondità.

⁹¹ La presenza di fanghi scaricati oltre il recinto della Galvanica [sic], individuati dalle trincee e da un carotaggio, può – fortunatamente, in misura limitata - perturbare lo stato qualitativo dell'acqua per le altre sostanze inquinanti, ma non per il Cr^{6+} , che è l'inquinante principale.

Ed infatti i risultati analitici dei campionamenti di acqua di falda all'interno dei piezometri⁹² sono, in sintesi, questi: valori elevatissimi in corrispondenza della superficie della falda, dove, cioè, la falda va a bagnare il terreno; la concentrazione diminuisce abbastanza nettamente e anche rapidamente dalla superficie della falda in profondità, perché già a due o tre metri il valore si dimezza e a volte diminuisce anche di molto, perfino di dieci volte. Ad esempio, si ricordi che nel piezometro G5 un prelievo in superficie della falda ha dato un valore elevatissimo, oltre i 19.000 µg/l; un campione alla profondità di 2 metri e mezzo dava un valore di 1.288 µg/l; più in profondità (4-5 metri) il valore sembrava leggermente in crescita, 1.400 µg/l; in profondità a 6 metri e mezzo il valore era 1.200 µg/l; a 8 metri e mezzo dalla superficie della falda, 1.094 µg/l; a 9 metri e mezzo, praticamente in fondo al piezometro, il valore è ridotto a 1.0000 µg/l.

Un altro aspetto importante evidenziato dai periti, e condiviso dal tribunale, è la relazione tra la oscillazione della falda e l'aumento della concentrazione dell'inquinante nella falda stessa. Invero, premesso che la sorgente inquinante è da ritenere continua⁹³ e che la falda oscilla fortemente in funzione dell'alimentazione⁹⁴, i dati analitici evidenziano chiaramente delle pulsazioni che sono in relazione alla oscillazione della falda: quando la falda diminuisce di livello, diminuisce la concentrazione dell'inquinante; quando v'è un sensibile incremento del livello della falda segue - quasi immediatamente - un forte incremento del valore della concentrazione. Ciò in quanto la "pastiglia" di terreno contaminato viene transitata dall'acqua in scorrimento ed i contaminanti con più

⁹² Si ricorda che in tutti i piezometri le analisi sono state fatte dopo aver tolto i prescritti 5 volumi d'acqua, per evitare che la stagnazione dentro il piezometro potesse influire sulle concentrazioni.

⁹³ Nel senso che le perdite erano, nel corso degli anni, frequenti, non nel senso che ci fossero continuamente delle perdite (precisazione del perito Cozzupoli al dibattimento).

⁹⁴ La falda freatica del conoide del Brenta viene alimentata soprattutto dallo stesso fiume Brenta, che nelle zone pedemontane cede acqua dal proprio letto alla falda, per infiltrazione del terreno ghiaioso. Durante la stagione invernale le temperature rigide non consentono lo scioglimento di nevai e ghiacciai e la portata del fiume è relativamente diminuita; così anche il livello della falda è molto basso. Nella stagione calda, lo scioglimento dei nevai e dei ghiacciai aumenta la portata del fiume e quindi il livello delle acque di falda.

L'apporto delle precipitazioni atmosferiche e delle irrigazioni è nettamente inferiore a quello del fiume.

Le oscillazioni di livello della falda possono arrivare a 2 - 4 metri all'anno, nella zona intorno a Tezze.

alto livello di solubilità, principalmente il Cr^{6+} , vengono dilavati dal terreno impregnato e trasportati a valle, dove vengono ritrovati nelle acque dei pozzi.

Da notare che prima di arrivare in falda ed essere trascinato dal flusso idrico secondo la direzione della falda, verso valle, l'inquinante può percolare nel terreno sia con andamento verticale – per gravità –, sia prima verticalmente e poi lateralmente, dove il terreno non è omogeneo e l'inquinante incontra una zona meno permeabile che lo costringe a deviare lateralmente finché incontra di nuovo una zona permeabile. Emblematica al proposito è la posizione del G5. Questo piezometro, che è fortemente inquinato, si trova proprio in posizione intermedia tra la vecchia e la più recente linea di cromatura, in un punto al quale, quindi, non corrisponde in superficie una perdita diretta, salvo i possibili dilavamenti. Sono le deviazioni durante il percorso dell'insaturo che determinano la diffusione laterale dell'inquinante nel sottosuolo, prima del contatto con la falda.

Il plum della contaminazione è stato, condivisibilmente, determinato dai periti sulla base delle incontestabili evidenze dei dati sperimentali, rappresentati da tutti i dati dell'inquinamento da Cr^{6+} rilevati dal 2001 al 2005 attraverso la rete di monitoraggio (cfr. carta a isofreatiche dell'agosto 2005 e documento "Plum della contaminazione", allegati all'elaborato peritale. Le frecce danno la direzione di flusso della falda verso valle). Non si tratta di previsioni, ma di deduzioni.

L'inquinamento parte dallo stabilimento (G 1), viaggia secondo il flusso indicato dalle linee, attraversa i piezometri PZ 7 e PZ 8, tocca il PZ 5, sfiora il PZ 2 e il PZ 9, si dirige verso valle seguendo l'andamento della direzione di flusso (da nord-ovest a sud-est, in questa zona) fino ad arrivare ad investire il pozzo Milani, (M2002). Continua, poi, verso valle, sempre seguendo l'andamento delle freatiche, verso il PZ3-PZ4, e prosegue verso Cittadella. Il plum si sposta entro la zona così delimitata nella sua estensione massima in funzione dell'andamento delle isofreatiche, che non è costante, ma varia stagionalmente.

Date le caratteristiche della falda (notevole permeabilità ed alta velocità di scorrimento), per le leggi della dispersione idrodinamica, la dispersione trasversale del flusso è molto limitata rispetto alla dispersione longitudinale, come le evidenze sperimentali confermano. Perciò si verifica che inizialmente il plum è molto stretto (viene, infatti, intercettato dal PZ7 e PZ8, che sono ad una distanza di circa 30 metri l'uno dall'altro), poi gradatamente, procedendo con il trasporto, si allarga verso valle. Il plum è fermato al Brenta perché non vi sono

più dati sufficienti da un punto di vista analitico per dire con precisione lo stato di inquinamento. Certo è, però, che la concentrazione è ormai nettamente diminuita per effetto della diluizione nella falda.

Si può affermare che l'episodio che inizia nel 1975 si esaurisce intorno al 1985 – 1987. Nel 1992 – 1993 non si segnalano praticamente pozzi con concentrazioni significative (non si superano i 2 o 3 µg/l). Nel 1995 inizia – questo per la cronistoria – l'attività industria Galvanica PM. Nel 1997 persiste la stessa situazione: c'è ancora qualche zona contaminata a nord di Cittadella, ma i valori sono abbastanza limitati. Nell'estate 2001 viene individuata la contaminazione per cui si procede. Anche in questo caso, considerando che è stata individuata nei pozzi di via Postumia (nella parte nord del territorio comunale di Cittadella), considerando la velocità della falda e considerando che a giudizio dei periti l'origine è la Galvanica (a circa 2 chilometri di distanza), si ritiene che la contaminazione abbia avuto inizio almeno un anno prima, tra il 1999 e il 2000.

La "barriera idraulica". Per rimediare alla drammatica emergenza del flusso idrico fortemente inquinato in uscita dal sottosuolo della Galvanica PM, in data 22.1.2005 l'ARPAV ha perforato il piezometro G6, di diametro maggiore degli altri, e lo ha messo in pompaggio con una portata (arrivata a circa 48 metri cubi/ora) che è la massima che può sopportare il sistema di depurazione. Il pompaggio in questo punto provoca un cono di abbassamento della falda e quindi un richiamo (da sopra e da sotto) dell'acqua inquinata dello stabilimento, che viene captata dal G6 – oltre che da piezometri più piccoli, entrati a far parte del sistema della barriera idraulica: G2, G3 e G4 -, prelevata con una condotta e mandata all'ex impianto di depurazione dell'azienda, dove il cromo viene ridotto da esavalente a trivalente (che è meno pericoloso) con l'aggiunta di un agente riducente (solfiti).

Il sistema è efficace: da questo pozzo sono stati estratti, da aprile alla fine di novembre 2005, circa 60 kg di Cr 6+, che altrimenti sarebbero passati verso valle. E' necessario tuttavia, ad avviso dei periti, rafforzarlo, sia per evitare un passaggio laterale dell'acqua inquinata (al momento della sua realizzazione non era ancora chiara la diffusione dell'inquinamento), sia per ottenere portate sufficienti ad intercettare tutta l'acqua inquinata prima che prosegua verso valle.

Due fatti hanno contribuito a diminuire l'inquinamento riscontrato nel 2001: la barriera idraulica e la cessazione dell'attività alla fine del 2003, che ha posto

termine ad una delle due fonti di inquinamento, cioè quella diretta dei percolamenti, mentre è rimasta quella dell'oscillazione della falda. Da quel momento, infatti, i dati storici e analitici dei pozzi a valle monitorati dagli organi pubblici, evidenziano una notevole diminuzione della concentrazione.

Datazione del fenomeno.

Una prima considerazione si deve fare partendo dai risultati di carotaggi e trincee. La PM Galvanica faceva nichelatura e cromatura in un'unica linea di produzione, mentre la Tricom utilizzava anche ('75 -'95) un'altra linea, in seguito dismessa, in corrispondenza della quale sono stati perforati G11 e G9. Il grave inquinamento riscontrato anche in quei punti doveva risalire al tempo in cui veniva utilizzata la "vecchia" linea, quando l'insegna era Tricom.

La seconda considerazione è dettata dai dati di un inquinamento riscontrato nei pozzi a valle nel 1977. Già in quell'anno era stato riscontrato un uguale plum di inquinamento *a valle* nei Comuni di Cittadella e Fontaniva⁹⁵. Quel plum, infatti, si ferma a circa un kgmetro a sud del pozzo Milani perché, a quanto si legge, non ci sono dati sufficienti per portarlo verso nord, e non ci sono dati semplicemente perché *non sono stati raccolti*. A proposito dei campionamenti "a campana" (perché la loro dislocazione descrive un ideale cono tronco con base a Cittadella) del 1979 - 1981, va ricordato (teste dr. Corrado Soccorso, udienza dell'11.5.2004) che si trattò di oltre 100 prelievi dal fiume Brenta a Rosà, ma che erano studi superficiali, perché i pozzi erano poco profondi, come dimostrano gli studi del CNR che riportano mappa e profondità di ciascun pozzo. Se non altro, osserva il Tribunale, il silenzio di quei campioni consente almeno di escludere che a monte della "campana" dei prelievi vi fossero contaminazioni della falda e di dedurre che la testa del plum doveva trovarsi al di sotto di quel tracciato ideale, nell'area che comprende – sotto la sommità della "campana"- la Galvanica P.M.

Vero è che il plum del 2001-2005 è molto più largo; ma il plum disegnato con i dati attuali comprende tutti i pozzi inquinati sopra i 5 µg/l, che è il limite del Cr 6+ nel decreto 471 sui terreni e le falde contaminate, mentre quello della dottoressa Caberlin è costruito riportando solo i dati superiori o vicini ai 50

⁹⁵ La fonte, come si è detto, è la tesi di laurea della dott.ssa Caberlin del 1981, in cui vengono considerati tutti i dati analitici di questo settore (si tratta, comunque, sempre di dati ARPAV) e ricostruita l'area inquinata

mocrog/I, corrispondenti al limite allora vigente per le acque ad uso potabile. Per questo i due plum non si possono sovrapporre esattamente. Tuttavia hanno comunque un'analogia di andamento tale da far pensare ad un prosieguo del plum del 1977 verso nord, sino alla vecchia linea non più esistente G11-G9.

Altri casi analoghi di inquinamento, sempre nello stesso territorio, fra il 1977 ed il 2001, sono tutti (e solo) quelli registrati da ARPAV. I set di dati che vi si riferiscono sono troppo scarsi per descrivere in modo attendibile un plum di contaminazione. Ciò perché la rete di monitoraggio ARPAV in quegli anni era estremamente ridotta, e non costante nel tempo, particolarmente nel decennio 1980 – 1990.

La terza, e conclusiva, considerazione è che alla luce dei dati disponibili oggi, e del fatto che altre fonti nel territorio non c'erano, l'inquinamento della falda del 1977 è riconducibile a questo.

Da notare che da metà anno '74 al 1980 la attività galvanica della Cromatura Zampierin e, poi, della Tricom ha scaricato all'interno dell'area circoscritta compresa fra l'insediamento e la roggia Brotta: v'è agli atti documentata corrispondenza tra le Autorità competenti alla vigilanza e la Cromatura Zampierin e, poi, la Tricom. In una planimetria del 20 febbraio 1980 allegata alla richiesta di realizzare il piano di adeguamento degli scarichi (documento numero 137) si vedono chiaramente l'insediamento Tricom, la condotta e il recapito finale nella roggia Brotta.

Il fatto che in sette mesi da un solo pozzo, che quasi certamente non "prende" tutto l'inquinante, siano stati estratti 60 kg di Cr ⁶⁺ indica certamente che nel terreno ce n'è tanto, che in parte è già stato disciolto e trascinato via e in parte è ancora là. E questo – dicono i periti, motivatamente - è congruente con la quantità che veniva usata dalla ditta come anidride cromica (intorno ai 10.000 kg all'anno) e con le presumibili perdite.

L'ultima considerazione – il c.d. giudizio controfattuale - è la conclusione obbligata del ragionamento che individua nella Galvanica PM la sorgente sia dell'inquinamento attuale sia di quelli successivi al 1977. Se non ci fosse stato l'apporto di inquinanti provenienti dallo stabilimento produttivo da ultimo denominato Galvanica PM non ci sarebbe stato nessun inquinamento, semplicemente perché non ci sarebbe stata l'unica sorgente contaminante.

Considerazioni sui rilievi critici dei C.T. della difesa

Preliminarmente va osservata l'infondatezza delle reiterate accuse di apriorismo colpevolista mosse dal CT della difesa dottor Sottani all'Accusa, pubblica (Polizia Giudiziaria ed Amministrativa, periti) e privata (relazioni tecniche di settembre 2003 e novembre 2004, prodotte da APAT a sostegno della domanda di Danno Ambientale)⁹⁶.

Si rimprovera all'accusa di aver costretto le evidenze processuali entro un scelto un "Modello Concettuale" predefinito, ma la storia, la quantità e la qualità delle indagini dimostrano l'opposto: è stata seguita l'evoluzione del fenomeno ⁹⁷; sono stati interpretati i dati; quando sono state individuate concentrazioni di Cr 6+ all'interno dell'azienda e subito a valle della stessa è stato ipotizzato il nesso "causa—effetto"; si sono effettuate innumerevoli prove di validazione dell'ipotesi.

Le principali obiezioni del CT della difesa, dottor Sottani e del dottor Farina, meritano un esame specifico.

La Difesa Tecnica ha contestato che la sorgente dell'inquinamento fosse la Galvanica PM, osservando che non ci sarebbero dati sufficienti per affermare che l'accertato inquinamento superficiale da cromo e da nichel all'interno della Galvanica PM, sia la fonte dell'inquinamento della falda per diversi motivi.

Inanzitutto le analisi sull'eluato fatte dal ct della difesa dimostravano che il Nichel era solubile ed il Cr 6+ no, mentre la falda era inquinata dal Cr 6+ . Inoltre la direzione della falda ed i riscontri nei piezometri a valle dimostravano che la

⁹⁶ Cfr. pp. 19 e 20 del suo elaborato: "l'analisi del fenomeno per risalire alla sorgente, sia in qualche maniera stato costituito per giustificare un'attribuzione di responsabilità precostituita"; pg. 103: "la distribuzione dei pozzi regionali è chiaramente riconducibile ad una direttrice precostituita".

⁹⁷ Basti ricordare, al proposito, che l'Osservatorio Acque Interne ed il Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova hanno impostato il monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee su tutto il territorio comunale di Cittadella e Fontaniva (il comune di Tezze, che è a monte, è stato interessato in un secondo momento). Quando è stata evidente la forma embrionale del pennacchio è stata ristretta l'area d'indagine, cercando sempre nuovi pozzi privati da monitorare, associandoli spesso ai controlli routinari per la potabilità su pozzi privati in aree non servite dalla rete acquedottistica. Ogni punto in cui si riscontrava superamento dei 5 µg/l veniva in seguito inserito nella rete di monitoraggio, anche se il limite di potabilità per il cromo totale è 50 µg/l. I piezometri regionali sono stati realizzati nelle aree in cui non si trovavano pozzi privati, o dove questi non erano idonei ai campionamenti finalizzati alla ricerca del Cr 6+.

fonte non poteva essere la Galvanica perché sembrava che i piezometri dove veniva riscontrato il Cr 6+ non fossero compatibili con la supposta provenienza; ancora, la quantità ritrovata nella falda era così imponente da non poter trovare corrispondenza nelle quantità utilizzate dalla Galvanica. In definitiva, dovevano esserci altre fonti rispetto a quella ipotizzata dalla Pubblica Accusa.

1. La possibilità di sorgenti d'inquinamento non coincidenti con il sito della Galvanica (indeterminatezza della sorgente).

Questo punto è stato dai Periti ampiamente trattato. La Galvanica PM è l'unica fonte d'inquinamento del territorio esteso tra Tezze e Cittadella. Si devono escludere, come già dimostrato, l'ex discarica comunale e la stessa Roggia Brotta che riceveva gli scarichi della Galvanica.

Gran parte delle controeduzioni del Consulente della difesa si concludono con la tesi della "indeterminatezza della sorgente o delle sorgenti".

In realtà le misurazioni negative rispetto alla presenza di Cr 6+ effettuate sia dai piezometri posti a monte della Galvanica PM, sia da quelli posti lateralmente, da ambo i lati, rispetto alla direzione del flusso di falda, e viceversa le misurazioni di elevati livelli di inquinamento nei pozzi situati a valle della Galvanica PM sono un argomento conclusivo.

A loro volta invece, i modelli geologici ed idrogeologici non possono che comprendere a posteriori il fatto nella sua nuda evidenza, anche laddove esso si discosta (ma non contraddice) i modelli teorici. Tali modelli non possono tener conto compiutamente della variabilità concreta del terreno in considerazione, come tutti gli esperti, che hanno dato un contributo al processo, pacificamente riconoscono.

2. Le analisi negative sulle acque dei piezometri Pz2 e Pz5, posti nella direzione di flusso uscente dalla Galvanica.

E' indubbio che nei due piezometri anzidetti non sono state quasi mai riscontrate elevate concentrazioni di metalli pesanti nelle acque sotterranee, a parte valori di 5 µg/l a settembre ed ottobre 2002 nel Pz5 ed un solo valore di 15 µg/l nel Pz2 a settembre 2003.

In primo luogo va osservato che è pacifico che la falda “gira” nel tempo, anche se è difficile il calcolo esatto di questo “spenellamento” (massimo di 20—22°), in quanto determinato su campagne trimestrali. Si è osservato che l’angolo tra Pz2 e Pz5 è confrontabile col range dello spenellamento. E’ altresì verificato, dall’analisi delle curve isofreatiche, soprattutto quelle del 2004, che in prossimità del campo sportivo di Stroppari, poco a sud della ditta, v’è un piccolo asse di drenaggio (una sorta di via preferenziale) che impone una direzione del deflusso idrico lungo la direttrice Pz1-Pz5-PE. Si noti come nel pozzo PE le concentrazioni di Cr 6+ aumentano nell’estate 2004, in cui si verifica un aumento generale dei livelli, da maggio ad agosto, di più di 2 metri.

Sotto altro profilo, si osserva che i dati sperimentali disponibili indicano chiaramente che il plume viene intercettato dai piezometri Pz8 e Pz7, ubicati tra il Pz2 e il Pz5.

3. La possibilità di inquinamento della falda sottostante la Galvanica PM a causa delle perforazioni dei piezometri.

La relazione e l’esame del dottor Sottani hanno evidenziato possibili fenomeni d’inquinamento durante la perforazione dei piezometri interni allo stabilimento eseguiti con il metodo a distruzione e l’impiego di fanghi bentonitici (cross-contamination). Tale fenomeno sarebbe il responsabile della presenza di cromo nella falda sottostante la Galvanica.

E’ pacifico che il metodo migliore di perforazione nelle indagini ambientali è il carotaggio continuo, a secco, con rivestimento. Con questo metodo si hanno informazioni precise sulla costituzione del terreno, si possono prelevare campioni a profondità prescelte, si evitano rischi di contaminazione.

Al contrario, con il metodo a distruzione senza rivestimento, che richiede e quindi con l’impiego di fanghi per evitare il franamento delle pareti del perforo, le informazioni sul terreno sono solo indicative e si hanno rischi di contaminazione della falda, se la perforazione attraversa strati contaminati. In questo caso, infatti, il fluido di perforazione (fango bentonitico o polimeri) può essere contaminato dai detriti di terreno e penetrare nell’ acquifero.

La quantità di fluido che può entrare in falda dipende da molti fattori, quali la permeabilità del terreno stesso e le caratteristiche del fango, in particolare la sua

viscosità. Il fango forma, infatti, una specie d'intonaco intorno alle pareti del perforo, tanto più impermeabile quanto più è viscoso. Si tenga poi presente che il fluido di perforazione ritorna in superficie e viene recuperato. Solo una piccola frazione, pertanto, può entrare in falda.

Il vantaggio del metodo a distruzione rispetto al carotaggio continuo risiede, a parte il costo molto più basso, nella possibilità di poter perforare qualsiasi tipo di terreno, compatto o granulare, e nella rapidità d'esecuzione. Viene perciò utilizzato, in genere, nelle perforazioni profonde ed in interventi d'emergenza.

I sei piezometri G1, G2, G3, G4, G5 e G6 sono stati perforati a distruzione, ma con diversi sistemi; perciò devono essere valutati singolarmente.

La perforazione del G1 non può avere provocato contaminazione. Il piezometro per la sua posizione non attraversa terreno contenente Cr^{6+} che, in caso contrario, sarebbe segnalato dai campionamenti in falda.

Il piezometro G4 (il primo, della serie) è stato perforato a distruzione, ma come fluido di perforazione è stata usata aria compressa; inoltre è stata impiegata una tubazione provvisoria di rivestimento durante l'avanzamento della perforazione. Anche in questo caso si deve escludere la contaminazione durante la perforazione.

Negli altri quattro piezometri sono stati impiegati fango bentonitico e polimeri biodegradabili. Perciò, *ammesso che il terreno fosse inquinato*, il fango inquinatosi potrebbe avere portato il Cr^{6+} in falda, in percentuali minime.

Per i piezometri a diametro più piccolo (G2, G3, G5) è stata usata una colonna di rivestimento per i primi 6 m (da notizie verbali dei sondatori ai periti, riportate dai periti; quindi il rischio, se c'è, è da 6 m.); per il piezometro a diametro maggiore (e quindi con la colonna di terreno maggiore come volume: G6), il documento stratigrafico della Ditta Geotecnica Veneta, che ha eseguito il lavoro, indica trivellazione a secco fino a 10 m di profondità (quindi la parte più a rischio, i primi 10 metri, che sono normalmente quelli più contaminati, certo non ha contribuito all'eventuale contaminazione portata in falda) e successivamente l'impiego di fanghi.

In conclusione, per questi ultimi quattro piezometri si può ipotizzare un rischio di contaminazione (per i metri successivi a 6 per G2, G3, G5; per i metri successivi a 10 per G6) della falda, specie per il G5 e il G6, che per la loro

posizione possono aver attraversato terreno inquinato. Tuttavia si deve rilevare che, ammesso che ci sia stata contaminazione durante la perforazione in quest'ultimi piezometri, il contributo negativo apportato sarebbe ininfluenza (dell'ordine di uno – tre g, come ordine di grandezza, specifica il perito Vergnano) su una falda già da tempo pesantemente compromessa. Basti ricordare, al proposito, che in G 6 sono stati estratti 60 kg di Cr 6+.

Infine, se vi fosse stata cross contamination all'interno della ditta, anche PZ 2 e PZ 5 dovrebbero presentare concentrazioni rilevanti di Cr 6+, ma così non è (cfr. le osservazioni di cui al punto che precede).

4. Assenza di un bilancio di massa.

Non si può non rilevare l'incertezza nella determinazione dei quantitativi di cromo in falda eseguita dai Consulenti della difesa (bilancio di massa). Incertezza dovuta non alle procedure di calcolo, ma ai valori utilizzati per parametri molto variabili (concentrazioni, coefficiente di permeabilità, ampiezza del plume). Comunque, i quantitativi calcolati non sembrano in contrasto con la situazione riscontrata nello stabilimento e con i quantitativi annui utilizzati dalla Galvanica PM (circa 10.000 kg di anidride cromica/anno).

5. Tenuta delle vasche.

La tenuta idraulica delle vasche, che è stata verificata con prove effettuate successivamente alla chiusura dello stabilimento, nonché la asserita manutenzione delle stesse, testimoniata dai rattoppi ben evidenti, dimostrerebbero che non erano possibili sversamenti in falda di inquinanti.

In realtà sia la tenuta sia i rattoppi dimostrano solo lo stato delle vasche dopo la chiusura dello stabilimento, ma nulla dicono sullo stato delle stesse durante l'attività operativa.

In ogni caso la presenza di inquinanti rilevata nei terreni sottostanti lo stabilimento ed in particolare sotto le vasche, sta invece a dimostrare che, nei fatti, l'inquinante è percolato nel terreno.

6. Analisi dell'eluato.

Come anticipato a proposito dei tests di cessione nei campioni prelevati nelle carote CR0, CR3 e CR5, l'analisi dell'eluato di quel terreno è stata eseguita trattandolo con acqua (l'acqua del rubinetto) per simulare il ph che può avere una falda acquifera⁹⁸. Ciò in quanto, come si è detto, l'inquinamento che proviene da quell'area non è dovuto al dilavamento delle acque meteoriche, che potrebbero anche essere acide, ma è sostanzialmente una solubilizzazione dell'oscillazione della falda, e la falda non ha il ph delle piogge.

La tabella degli eluati allegata alla perizia mostra come dove c'è il Cr 6+ c'è anche un forte rilascio di Cr 6+ nell'acqua; perciò il Cr 6+ viene solubilizzato e passa nell'acqua potabile.

La difesa, tramite il proprio consulente, obiettava che si trovava tanto nichel in superficie; che facendo le prove dell'eluato il nichel era solubile; che nonostante ciò in falda il nichel non si trovava, sicché il Cr 6+ presente in falda non poteva provenire dall'insediamento della Galvanica PM.

In effetti i composti usati nella Galvanica, il solfato di nichel e il cloruro di nichel, sono dei composti solubili.

Gli è che il nichel, come quasi tutti i metalli pesanti (nichel, cromo, rame, zinco), in ambiente acido è solubile, mentre in ambiente basico o neutro tende a formare composti insolubili (idrati). Nell'ambiente in esame l'acqua di falda non è acida ha un ph neutro tendente al basico (circa 8, riferiscono i periti, senza contestazioni sul punto).

Il Cr 6+, invece, (riferiscono i periti), ha un comportamento, rispetto al trivalente, meno metallico, più da metalloide, e tende quindi ad essere solubile in ambiente basico (mentre il cromo trivalente tende ad essere insolubile, ed è più solubile in ambiente acido).

La modalità di eluizione fatta con acqua satura di anidride carbonica (ph5, verso l'acido) non è corrispondente alle condizioni reali del terreno e dell'acqua di falda.

⁹⁸ Le prove di eluato vengono fatte normalmente per verificare l'accettabilità di un rifiuto destinato alla discarica. Essendo la discarica un impianto a cielo aperto, il percolato di una discarica è il risultato del dilavamento dei rifiuti a contatto con le acque di pioggia, che sono acque acide normalmente. Per simulare l'eluizione per acque di pioggia, l'eluato si fa con acqua satura di anidride carbonica, che ha un ph acido simile alle acque di pioggia.

Vero è che le prove di eluato vengono fatte di solito per verificare l'accettabilità di un rifiuto quando va messo in discarica; che la discarica è un impianto a cielo aperto, sicché il percolato si forma con le acque di pioggia che dilavano i rifiuti; che l'eluato serve per vedere che cosa può dilavare da un rifiuto l'acqua di pioggia; che normalmente le acque di pioggia sono acide; che per questo l'eluato si fa con acqua satura di anidride carbonica per avere un ph acido simile alle acque di pioggia.

Ma in questo caso non v'è eluizione per acque di pioggia, v'è eluizione e solubilizzazione per acque di falda, che non ha il ph acido.

Perciò le condizioni realmente rappresentative per fare l'eluato richiedono l'impegno di un'acqua normale, non di un'acqua acida, per simulare le condizioni concrete. Tant'è vero che le tabelle dell'eluato fatto con l'acqua normale evidenziano tantissimo Cr ⁶⁺ e meno Ni, a differenza dell'eluato ottenuto dai CT della difesa con acqua satura di anidride carbonica, che Ni ne dava e cromo, anche esavalente, ne dava meno.

7. Il tempo di discesa del cromo attraverso il terreno saturo/insaturo

Circa il meccanismo di discesa dell'inquinante dalla superficie verso la falda sono state indicate dai periti due modalità: una percolazione verticale o subverticale, una percolazione verticale con possibili deviazioni laterali in corrispondenza di variazioni di composizione del terreno (livelli meno permeabili) e ripresa della percolazione verticale.

Il contaminante immesso con continuità nel terreno per le perdite e gli sversamenti delle vasche della linea di cromatura, come è ampiamente documentato dalle foto e dai filmati agli atti oltre che dalla mole imponente dei dati analitici della matrice terreno, in parte raggiungeva la falda e in parte impregnava il terreno insaturo, rimanendovi (vedansi le analisi delle carote).

E' noto:

- che lo strato insaturo, specie in corrispondenza con la linea di cromatura principale, è contaminato con continuità dalla superficie fino alla falda (analisi carote), quindi c'è stata percolazione verticale;

- che lo strato insaturo (spessore 22-25 m), così come il terreno acquifero, è costituito da materiali grossolani (ciottoli, ghiaie, sabbie);

- che la permeabilità del terreno saturo (acquifero) è molto elevata con $K = 1.3 \times 10^{-2}$ m/s (dati forniti dai periti e non contestati).

Non è, invece, noto il coefficiente di permeabilità del terreno insaturo, che dipende da vari fattori ed è funzione del grado di saturazione del terreno, parametro variabile da punto a punto e di difficile definizione, soprattutto su depositi di spessore rilevante.

Per valutare la permeabilità nell'insaturo in funzione del grado di saturazione si può far ricorso a varie relazioni o ad appositi diag, di cui i Periti hanno dato esempi.

Rimane, comunque, il problema di attribuire nelle formule un valore del grado di saturazione che si avvicini alle condizioni reali del sottosuolo.

Tuttavia, la saturazione può variare tra un valore prossimo a zero (saturazione residua) ed un valore prossimo a uno (terreno saturo). Applicando valori compresi tra questi due limiti si può ottenere il range di variazione del coefficiente di permeabilità nel terreno insaturo e valutare l'ordine di grandezza del tempo di trasferimento dell'inquinante attraverso il terreno fino alla superficie della falda.

Così operando si ottiene con la relazione di van Genuchten un tempo di transito (22-25 m di insaturo) compreso tra 0,3 giorni e 5 giorni, con un valore medio di 2-4 giorni; con la relazione di H.G. Botset l'intervallo del transito si restringe ed è compreso tra 0,8 giorni e 3,5 giorni con un valore medio di circa 2 giorni. Valori analoghi si ottengono con l'utilizzo dei diag.

I valori di riferimento indicati sono sicuramente realistici, ad avviso dei periti.

8. Il confronto tra terreni agricoli di pregio e il terreno sottostante la Galvanica PM

Su questo punto il Consulente della difesa (udienza 19.5.2006) ha insistito molto, sottolineando che il grado di inquinamento del terreno sotto la Galvanica PM era paragonabile a quello rinvenuto in suoli di pregio utilizzati in agricoltura.

In realtà i dati riportati dal C.T. della difesa sembrano anzitutto essere relativi a cromo totale e non al più pericoloso Cr 6+. Nessuna precisazione è stata fornita al riguardo.

Inoltre nulla dicono, quei dati, sulla profondità e sulla modalità del carotaggio, né sulle condizioni idrogeologiche dei terreni medesimi.

Comunque nessuno dei 358 campioni citati risulta contenere più di 75 mg/kg, mentre questo valore viene spessissimo superato, anche di ordini di grandezza (vedi allegato 1 alla perizia), da molti campioni.

Ancora, il terreno sottostante la Galvanica PM è stato il tramite per il passaggio del Cr 6+ alla falda.

In sintesi, il confronto è improponibile per la diversità dei terreni (terreni agricoli e terreno sotto la Galvanica PM), e comunque impraticabile, perché privo di riferimenti puntuali per il confronto che si pretende di fare e che si vorrebbe concludere con l'affermazione che i valori di cromo totale rinvenuti in quei suoli di pregio "ricadono in termini assoluti di concentrazione" nei valori di alcuni carotaggi del terreno sottostante la Galvanica PM.

9. Non ci sono prove di presenza di Cr 6+ tra -4,5 e -25 metri di profondità.

Da pag. 74 a pag. 100 della propria relazione il dott. Sottani esprime una serie di considerazioni tali da poter concludere che il "modello concettuale" descritto dall'accusa non è condivisibile anzitutto perché non ci sono prove di presenza di Cr 6+ tra -4,5 e -25 metri di profondità, e comunque perché non esisterebbe correlazione diretta tra l'oscillazione della falda e l'aumento delle concentrazioni di Cr 6+.

Per quanto riguarda l'ultimo aspetto si rinvia alle osservazioni di cui al punto successivo.

Per quanto riguarda il primo punto, va rilevato che il CT si riferisce ad un momento in cui non erano disponibili analisi della matrice terreno a quelle profondità. I carotaggi successivi smentiscono totalmente l'assunto. Ad esempio, limitandosi ai risultati analitici superiori a 100 mg/kg (il limite legale è pari a 15 per siti ad uso commerciale e industriale, ex DM 471/99 all. 1 tab. 1): CR 0, tra –

9 e – 10 m da piano campagna: 460 mg/kg Cr ⁶⁺ , tra – 14,10 e – 14,80, 220, tra – 19 e – 20 : 540; CR 2, tra – 14,5 e – 15,2: 140; tra – 18,80 e – 19,50: 310 mg/kg.

Inoltre, e in ogni caso, certamente il cromo presente nei primi 4,5 metri di suolo può essere migrato nella falda sottostante.

Dai dati emerge, infatti, chiaramente che il Cr ³⁺ si immobilizza già nei primi metri, che il Pb, il Cu ed il Zn sono immobili nel terreno, e che infine, gli unici metalli a diminuire di concentrazione sono il Cr ⁶⁺ ed il nichel. Non può essere una pura coincidenza il fatto che questi metalli siano gli unici finora ritrovati con elevate concentrazioni nella falda freatica, e tra l'altro siano quelli con solubilità in acqua più elevata degli altri (Cr ⁶⁺ soprattutto).

10. La correlazione tra l'innalzamento della falda e l'aumento della concentrazione di inquinanti

La difesa ha posto in risalto, con le domande poste durante l'istruttoria dibattimentale, l'eventualità dell'insussistenza di un collegamento tra la Galvanica PM ed il pozzo Milani.

- a nord, Pz 1. Ha chiarito il teste Bizzotto all'udienza del 25.3.04: "Il criterio con cui abbiamo scelto il primo bianco, che è stato fatto in occasione della verifica del piano di caratterizzazione della Roggia Brotta, è stato questo: noi cerchiamo di andare a trovare una testimonianza di ciò che avviene a monte di quella zona, dove però passa diciamo un'acqua che ha le stesse tipologie, ovvero in questo caso è la stessa che poi ci troviamo nella Roggia Brotta. Ci mettiamo a monte ma nel punto in cui transita la stessa roggia ed abbiamo trovato quella parziale sorpresa che è quella contaminazione, anche se non spinta, ma comunque evidente, da Cr ^{tot}, non Cr ⁶⁺. Sembra che nel punto in cui è stato campionato quel bianco ci fosse l'immissione delle acque non solo piovane della famiglia che c'era di fianco. Si è realizzato un altro "bianco" più a nord ancora, in via Cavazzoni, prelevamento 407 del 23.4.2003.

Si premette che ad una distanza, dalla Galvanica inferiore a quella del Pozzo Milani, ci sono sei pozzi, lungo la direttrice di falda, che non sono mai risultati inquinati da Cr ⁶⁺ (ma PZ 2 e PZ 5 sono stati realizzati per verificare l'acqua

sotterranea immediatamente sotto il perimetro aziendale e PZ 6 per caratterizzare la “spalla” del plum a est, ossia il lato destro del cono).

- a S-SE, PZ 2. Ha riferito il teste Bizzotto all'udienza del 25.3.04: “Il PZ2 era eccessivamente ad est rispetto a quell'ipotetico punto di immissione nell'ambiente del cromo, per cui si è corso un po' ai ripari piazzando qualche mese dopo anche il PZ5”.

E' possibile che il plum, la larghezza iniziale del tratto inquinato di falda sia così stretta che in realtà servirebbe per monitorare effettivamente il fenomeno una serie di piezometri a distanze di alcune decine di metri e non di tre centinaia di metri come in questo caso.

- più in basso, PZ 5;

- a E-E-S, PZ 6 (aggiunto per ultimo per monitorare l'eventuale contaminazione prodotta, a valle della P.M., dalla “Galvanica P8”: mai traccia di contaminazione - doc. 96), (pozzi regionali tenebrati per l'occasione dalla Regione lungo la direttrice di falda (desunta dai precedenti studi idrogeologici della zona campionati minimo bisettimanalmente);

- nonché pozzo A di Mosele Pietro, pozzo E del Comune, fraz. Stroppari, campionato due volte durante le indagini preliminari, pozzo D di Lago Antonio; (pozzi privati rinvenuti in fase di indagine, vecchi pozzi dimessi (N. ud. 25.3.04) e usati non tanto per l'utilizzo idropotabile quanto soprattutto per annaffiare (a Tezze l'estensione dell'acquedotto è pressoché totale), MA così profondi da attingere alcune decine di metri sotto il pelo libero (o livello massimo) di falda (B. pg 65-66 ud. 25.3.04). Dunque M 2002 è il pozzo più vicino a PM Galvanica UTILIZZABILE per le indagini; il dato negativo dei 6 pozzi anzidetti è irrilevante.

Il consulente della difesa obietta poi che anche se ci fosse del cromo tra -20 metri e -30 metri dal piano campagna, la correlazione tra l'innalzamento della falda e l'aumento della concentrazione di inquinanti nella falda stessa non indicherebbe una relazione diretta tra inquinamento del terreno sottostante la Galvanica PM e falda⁹⁹.

⁹⁹ Cfr. relazione Sottani, pg. 68: “non c'è nessuna proporzionalità diretta tra falda che cresce e concentrazioni che crescono”.

In sostanza si contesta il meccanismo di trasmissione della contaminazione dal terreno insaturo alla falda durante i periodi di innalzamento di livello di falda, meccanismo che, secondo i Periti, sarebbe l'unico in atto da quando l'attività della Galvanica PM è cessata e, quindi sono terminati gli sversamenti dall'impianto.

Va subito detto che la relazione tra oscillazione della falda e concentrazione dell'inquinante (Cr ⁶⁺) si deve osservare nel sito origine della contaminazione, cioè nell'area della Galvanica PM. Numerosi dati sperimentali costituiti da misure, campionamenti ed analisi nei piezometri dello stabilimento (piezometri "G") evidenziano come all'innalzamento della falda corrisponda l'aumento della concentrazione. La falda, infatti, nella sua oscillazione positiva riceve un impulso contaminante al contatto con il terreno impregnato da Cr ⁶⁺. Il fenomeno è particolarmente evidente nelle analisi che riguardano i prelievi eseguiti in corrispondenza della superficie della falda.

Per quanto riguarda la barriera idraulica, questa non interferisce sui dati e non incide sull'evidenza del fenomeno, sia perché per le sue caratteristiche non è in grado di controllare le oscillazioni della falda sia perché con il suo funzionamento continuo determina una situazione di "equilibrio" nell'andamento della falda (debole abbassamento generale di livello nei piezometri "G" di monte).

Per evidenziare con immediatezza la relazione oscillazione falda – concentrazione inquinante i Periti riportano, in una tabella redatta in occasione del supplemento peritale e che qui di seguito si trascrive per semplificare la verifica dei dati riportati, quanto osservato in alcuni piezometri interni allo stabilimento.

Campioni prelevati in corrispondenza della superficie falda.

PIEZOMETRO G7

DATA	QUOTA SUPERFICIE FALDA m s.l.m.	CR ⁶⁺ (μ/l)
18/08/2005	52.12	554
13/09/2005	51.71	76
10/10/2005	52.20	149

PIEZOMETRO G10

DATA	QUOTA SUPERFICIE FALDA m s.l.m.	CR ⁶⁺ (μ/l)
18/08/2005	52.21	1965
13/09/2005	51.69	95
10/10/2005	52.30	264

PIEZOMETRO G8

DATA	QUOTA SUPERFICIE FALDA m s.l.m.	CR ⁶⁺ (μ/l)
18/08/2005	52.14	667
13/09/2005	51.72	135
10/10/2005	52.22	5400

PIEZOMETRO G11

DATA	QUOTA SUPERFICIE FALDA m s.l.m.	CR ⁶⁺ (μ/l)
13/09/2005	51.75	380
10/10/2005	52.27	10980
07/11/2005	53.01	26000

PIEZOMETRO G5

DATA	QUOTA SUPERFICIE FALDA m s.l.m.	CR ⁶⁺ (μ/l)
13/06/2005	51.74	276
18/08/2005	52.20	3500

13/09/2005	51.79	1400
10/10/2005	52.30	19324

Al contrario, pretendere di verificare il rapporto aumento della falda – aumento della concentrazione a grande distanza dal sito origine può determinare risultati erronei. Infatti l'incremento della concentrazione dell'inquinante in falda, nel punto di origine della contaminazione, conseguente all'aumento di livello, si ripercuote a valle, nei piezometri lontani con modalità che vanno ricordate, e cioè:

1) non immediatamente, ma con un certo "tempo di ritardo", che è quello necessario perché l'acqua contaminata percorra la distanza intercorrente tra l'origine della contaminazione ed il piezometro in questione;

2) con un tempo di ritardo che non è costante. Infatti, in questo territorio la falda si caratterizza per grande variabilità di comportamento idraulico. Basti osservare, al proposito, la variazione dei gradienti e della direzione di flusso in un periodo di pochi mesi (cfr. carte isofreatiche dello studio dell'A.T.O. BRENTA).

Ciò significa che, ad esempio, un aumento di contaminante alla sorgente non può essere rilevato contemporaneamente al pozzo Milani il quale, trovandosi a 1400 m dalla sorgente della contaminazione, riceve il flusso idrico, che parte dalla Galvanica PM, dopo circa 100 giorni.

3) nel tempo di trasferimento dell'ondata inquinante si possono verificare, ed in effetti si verificano, variazioni nel moto della falda, ed in particolare variazioni della direzione di flusso.

Così, verificare nel pozzo Milani (M2002), distante 1400 m dal sito, tale relazione non può che portare a conclusioni arbitrarie. Nel trasferimento dell'inquinante tra i due punti passano circa 100 giorni e in questo intervallo di tempo si verifica anche lo spostamento del flusso inquinante, in concordanza con lo spostamento della direzione di flusso delle acque sotterranee.

L'ondata inquinante deve essere quindi cercata, in questo caso, non nel pozzo Milani, ma ad ovest del pozzo Milani, dove si sposta la direzione di flusso.

Ed infatti esaminando i dati del pozzo Milani e del pozzo PE, che si trova a sud ovest del Milani, si può osservare proprio questa situazione. Se si confrontano i dati del cromo nei due pozzi nel periodo marzo 2004 – dicembre 2005 si vede

come il loro andamento sia opposto (considerando anche lo sfasamento temporale tra i due pozzi): valori decrescenti nel pozzo Milani, valori crescenti nel pozzo PE.

Pertanto, la relazione aumento della falda – aumento della concentrazione diventa evidente non nel pozzo Milani, ma nel pozzo PE. Il seguente grafico schematico rappresenta questo fenomeno con una immediatezza che le parole difficilmente possono restituire:

DATI POZZO M2002 (Pozzo Milani) - POZZO PE (Pozzo Pernechele)

DATA	Pozzo M2002 Cr⁶⁺ (µg/l)	Pozzo PE Cr⁶⁺ (µg/l)
17/03/2004	135	
14/04/2004	100	5
05/05/2004	80	10
19/05/2004	55	5
03/06/2004	55	5
23/06/2004	20	7
14/07/2004	12	10
26/07/2004	9	21
18/08/2004	7	66
07/09/2004	6	120
21/10/2004	<5	125
13/12/2004	<5	79
12/01/2005	<5	26

Un'ulteriore prova della relazione variazione falda – variazione della concentrazione in Cr⁶⁺ si è avuta con gli ultimi dati disponibili, a partire dalla fine di novembre 2005. In questo periodo si è verificata una netta diminuzione di livello della falda, circa 2 m (come è visibile nei grafici del piezometro G1 e del piezometro Pz1). Le analisi eseguite con cadenza quasi giornaliera dal Consorzio Brenta e le analisi Arpav hanno mostrato una corrispondente netta diminuzione delle concentrazioni sia con i piezometri della barriera idraulica in pompaggio

(barriera attiva) sia con i piezometri a pompe ferme (barriera resa inattiva per l'abbassamento delle concentrazioni).

Infine, correlando la freaticimetria del Pz1 e del Pz2 (con livelli che differiscono in media di 1,5 metri) con le concentrazioni di Cr 6+ nel pozzo M2002, si nota una correlazione fra la risalita della falda nella zona di monte e l'aumento delle concentrazioni nella porzione a valle. Considerando una velocità media di deflusso della falda di circa 15 m/g (confermata dal Dott. Sottani), considerando la distanza di 1400 metri dalla ditta al pozzo M2002, e "traslando" le concentrazioni di Cr 6+ nel pozzo M2002 in prossimità della ditta, si ottiene uno sfasamento temporale di circa 100 giorni. Correlando l'andamento delle concentrazioni di Cr 6+ nel pozzo M2002 "sfasate" di un centinaio di giorni con l'andamento della freaticimetria nel Pz1 (visto che in tutti i piezometri si ha l'analogo trend della superficie freatica), si osserva che ad una risalita dei livelli freatici corrisponde un aumento delle concentrazioni di Cr 6+ nel pozzo M2002, nell'andamento sfasato anzidetto.

Non c'è dubbio, pertanto, che l'oscillazione positiva della falda determini aumenti delle concentrazioni dell'inquinante (e, al contrario, una diminuzione di livello porta a una diminuzione delle concentrazioni).

Questo fenomeno, si è osservato dai periti, è tipico di una falda dinamica con forti oscillazioni. E, si ricordi, è già stato verificato per la stessa falda a nord est dell'abitato di Cittadella per un altro caso di inquinamento (da solventi clorurati), nello studio eseguito su quella zona (A. Dal Prà ed altri, Analisi di un episodio d'inquinamento delle acque sotterranee da solventi clorurati nella Pianura Veneta, Estratto da Memorie di Scienze Geologiche, Vol. 45, Padova 1993)

Il fenomeno poteva essere facilmente verificato nel sito della Galvanica PM dalla Proprietà con indagini dirette (sarebbero stati sufficienti uno o due carotaggi), che avrebbero potuto evidenziare non solo questo aspetto, ma anche il grave stato di degrado e di contaminazione di tutto lo stabilimento nei primi metri di terreno e nel sottosuolo.

Non aver eseguito queste semplici indagini neppure dopo la formale intimazione dell'Autorità Comunale costituisce una grave colpa, ancora maggiore se si considera che è prassi comune nelle situazioni ambientali critiche verificare in primo luogo lo stato di fatto nel probabile sito origine dell'inquinamento,

soprattutto quando c'è una situazione di contaminazione visibile, almeno in superficie, ed è noto che nel territorio esiste una falda acquifera molto importante e altamente vulnerabile.

Si ricordi a questo proposito che in data 11/07/2002 veniva emessa dal Comune di Tezze l'Ordinanza n. 65, che ingiungeva alla Galvanica P.M. di presentare un piano d'indagine sia all'interno sia all'esterno dell'azienda per verificare l'estensione dell'inquinamento. La Ditta non ha eseguito quanto richiesto e perciò veniva emessa una successiva ordinanza (n. 93) in data 26/9/2002 che imponeva l'esecuzione del Piano d'indagine come predisposto in una precedente Conferenza di Servizi.

Anche questa ordinanza non è stata rispettata.

Tuttavia risulta che prima dell'ispezione della Polizia Giudiziaria sono stati realizzati due carotaggi entro il perimetro aziendale: le due "carote" sono, infatti, misteriosamente comparse durante lo svolgimento degli accertamenti di Polizia Giudiziaria. Non sono comparsi nel processo i referti analitici relativi a quelle due "carote", anche se ne è prevedibile con certezza l'esito, viste le condizioni disastrose dell'area del sedime aziendale. Certo è che se i campioni sono stati analizzati tacerne l'esito, da parte della Proprietà come da parte dei suoi Consulenti, sarebbe omissione penalmente rilevante.

E' evidente, poi, che se si fosse ottemperato alle suddette ordinanze si sarebbe potuto constatare la situazione ed intervenire immediatamente con la messa in sicurezza del sito già nel 2002, limitando il danno ambientale.

11. I risultati del carotaggio sotto la vasca concentrati (G12).

I dati, di seguito riportati per semplicità di consultazione, sono i seguenti:

CR8 - G12 (quota piano campagna 75.734 m s.l.m., circa 1.40 m sotto il piano pavimentazione dello stabilimento): carota CR8 da piezometro G12, sotto la vasca concentrati

CAMPIONE	PROFONDITA'	Cr ⁶⁺	Cr ^{tot}	Ni
CR8/1	tra 0.20 e 120 cm da p.c.	3.5	1100	2000
CR8/2	tra 350 e 450 cm da p.c.	<1.5	120	190
CR8/3	tra 500 e 560 cm da p.c.	<1.5	9.5	29

CR8/4	tra 650 e 750 cm da p.c.	<1.5	14	18
CR8/5	tra 900 e 950 cm da p.c.	<1.5	9	8.5
CR8/6	tra 1280 e 1300 cm da p.c.	<1.5	30	23
CR8/7	tra 1400 e 1500 cm da p.c.	<1.5	46	20
CR8/8	tra 1900 e 2000 cm da p.c.	<1.5	12	9
CR8/9	tra 2200 e 2300 cm da p.c.	<1.5	11	7
CR8/10	tra 2510 e 2600 cm da p.c.	<1.5	12	17

In questa vasca di accumulo venivano raccolti gli scarichi dalle vasche di cromatura, di elettrodeposizione e di recupero per il trattamento di riduzione da CR6 a CR3. La base della vasca si trova ad un metro e mezzo di profondità rispetto al piano pavimentazione dello stabilimento. La struttura in cemento armato della vasca presentava importanti fessurazioni ed anche tracce di riparazioni con resine (foto 4, 5 e 7 allegate alla perizia. Il perito Sironi ha chiarito – all’udienza del 14.4.2006 – che i teli che si vedono rimossi dalla parete della vasca sono stati asportati dal personale dell’Arpav proprio per accertare la presenza di fessurazioni/di precedenti riparazioni nella struttura in cemento armato della vasca, e che nei magazzini della ditta si trovavano ancora le resine utilizzate per gli interventi, documentate dalla foto 8).

Sotto la vasca dei concentrati si nota la presenza di cromo trivalente (Cr^{tot} - Cr^{6+}) e nichel lungo tutta la carota CR8, segno evidente delle infiltrazioni del liquido nel sottosuolo attraverso rotture e fessurazioni del fondo della vasca. Si ricordi che la concentrazione in Cr^{6+} delle soluzioni contenute nella vasca è decisamente inferiore (0,0621 g/l) rispetto alla concentrazione nelle vasche di cromatura (220 g/l). Inoltre, nella vasca dei concentrati recapitano liquidi di varia provenienza ed è possibile che si realizzi la riduzione del Cr^{6+} . Ciò spiega il prevalere del Cr^{3+} nel carotaggio sotto la vasca dei concentrati.

12. I quantitativi in falda e dalla ditta.

E’ sperimentalmente provato (teste Basso e videoripresa ispezione 8.3.2002) che a monte del misuratore di portata del pozzo artesiano c’era un bypass che consentiva di attingere acqua a volontà senza che il consumo venisse contabilizzato. Ciò con il duplice vantaggio di eludere il pagamento del canone e di vanificare ogni possibilità di controllo circa la corrispondenza tra la quantità

d'acqua attinta per scopi produttivi e la quantità d'acqua scaricata in fognatura. Si ricorda, al proposito, che nella richiesta di data 1.10.97 all'Ufficio del Genio Civile di Vicenza della concessione di derivare acqua dalla falda sotterranea, inoltrata da Paolo Zampierin per l'Industria Galvanica P.M. s.r.l., si precisava, fra l'altro, che l'acquedotto comunale soddisfaceva il solo uso igienico sanitario e non assicurava le portate e i volumi di acqua richiesti dalle lavorazioni, indicati in circa 140 mc/giorno (f. 4637) [supponendo 220 giorni di attività all'anno, si ottengono 30.800 mc, ossia circa 30.000.000 l/anno]. Una stima anche indicativa della quantità delle immissioni incontrollate sia di soluzioni di lavorazione sia di reflui è, dunque, impossibile. Si sono solo potuti rilevare, a posteriori, i punti di immissione più significativi (pozzo perdente, condotta acque piovane, tubazioni a perdere nel corridoio filtropressa, canalette di gocciolamento nel reparto cromatura) e le disastrose conseguenze per il sottosuolo e la falda di tali abituali immissioni.

L'inquinamento rilevato è congruente con la quantità che veniva usata dalla ditta come anidride cromica (intorno ai 10.000 kg all'anno) e con le presumibili perdite.

Conclusioni sul nesso causale.

La situazione accertata all'interno dello stabilimento è la seguente: una contaminazione di superficie evidente all'osservazione; delle trincee in varie posizioni, e in tutte le trincee è stata rilevata la presenza di Cr ⁶⁺ e nichel in superficie (la trincea arriva fino a due metri); il terreno inquinato, come risulta dai campionamenti fatti nei carotaggi a grande profondità, fino in prossimità della falda; le analisi fatte nei piezometri hanno riscontrato elevatissime quantità di Cr ⁶⁺.

L'acqua di falda in ingresso (a monte della PM) è incontaminata; in uscita dall'insediamento è gravemente inquinata; i contaminanti rilevati sono quelli tipici dell'attività produttiva svolta. Per tutte le ragioni che precedono non v'è dubbio alcuno che l'attività produttiva svolta nell'insediamento della Galvanica PM sia l'antecedente necessario ed unico della massiva contaminazione della

falda e che le condotte doverose omesse avrebbero neutralizzato o attenuato il decorso causale.

Un'importante e costante via di dispersione e penetrazione del Cr^{6+} nel terreno era rappresentata dai gocciolamenti dai pezzi in lavorazione agganciati al nastro trasportatore nel passaggio dall'una all'altra vasca di elettrodeposizione –durante le fasi della cromatura – e dall'una all'altra vasca di lavaggio – a cromatura avvenuta -. La videoregistrazione eseguita dall'Arpav il 31.10.2003, mentre l'attività era in corso, offre la prova documentale certa del meccanismo, della sistematicità e della quantità del gocciolamento che interessava il pavimento, visto che tra una vasca e l'altra non vi sono mai state vasche di contenimento. La corrosione provocata da questi gocciolamenti, oltre che da spandimenti e tracimazioni dalle vasche, è documentata dalle fotografie della P.G. e da quelle allegate alla perizia, oltre che dalle videoriprese del 7.1.2004 (in particolare si vedano le fenditure della parete e la corrosione del pavimento tra una vasca e l'altra: punti 9.23 - 9.26, 9.52, 10.01, 10.12, 11.08 e ss., 11.29, 11.34). Infine le analisi del terreno sottostante le vasche e dell'acqua di falda in corrispondenza delle stesse (emblematico il piezometro G5) caso offrono l'evidenza sperimentale inconfutabile della dispersione.

E' possibile che il problema più rilevante non sia stato né quello della tenuta delle vasche (che, risalendo nel tempo, teoricamente, potevano essere in condizioni migliori, se non altro perché meno vetuste), né quello della verifica degli scarichi, una volta allacciati alla pubblica fognatura.

Altre sicure vie di immissione diretta, e ovviamente non autorizzata, sono il pozzo perdente, le immissioni sulla pavimentazione aziendale dei liquidi rimasti dopo la disidratazione dei fanghi e dei liquidi di lavorazione, il lavaggio e/o il dilavaggio (da parte degli agenti atmosferici) dei piazzali imbrattati da spandimenti e percolazioni che finivano per recapitare nella condotta acque meteoriche (costruita, come si è detto, in modo che vi fossero degli interstizi, invece che delle giunture, nella parte inferiore dei tubi).

Qualche denuncia penale e la revoca dell'autorizzazione allo scarico – che tanto faticosamente ha visto la luce – sono indicatori di una gestione non attenta all'impatto ambientale dello sviluppo aziendale; i fatti constatati durante l'ispezione dell'8.3.02 mostrano una perfetta noncuranza delle possibili ricadute sull'ambiente di modalità produttive tese al risparmio/ad ogni costo.

Il plume del 1977, in base ai dati rilevati, si estendeva verso la galvanica allora denominata Tricom. Per conformazione e per posizione corrisponde a quello individuato nella contaminazione 2001 – 2005.

La differenza è nell'entità della contaminazione. Il dato è coerente con una ricostruzione del fatto che colloca l'innescò della situazione pericolosa intorno al 1975 e l'aggravarsi dell'inquinamento e del pericolo per la salute nel 1999. Nel 1977 v'è già una forte contaminazione da Cr^{6+} , con valori che superano i 50 $\mu\text{g/l}$ nell'acqua di falda, che si attestano intorno a 70 – 75, con una "punta" che supera i 100 μg . Considerando la velocità della falda e la posizione dei pozzi in cui è stato individuato, è probabile che il fenomeno sia iniziato almeno due anni prima, intorno al 1975. La contaminazione si attenua gradualmente nel tempo: nel 1983 – 1984 vi sono ancora zone contaminate, ma con valori decisamente più bassi, intorno ai 10 – 15 $\mu\text{g/l}$; analogamente nel 1985 e nel 1987. Si può affermare che l'episodio che inizia nel 1975 si esaurisce intorno al 1985 – 1987. Nel 1992 – 1993 non si segnalano praticamente pozzi con concentrazioni significative (non si superano i 2 o 3 $\mu\text{g/l}$).

Nel 1995 inizia l'attività l'Industria Galvanica PM.

Nel 1997 persiste la stessa situazione: degli anni 1992-1993 c'è ancora qualche zona contaminata a nord di Cittadella, ma i valori sono abbastanza limitati.

Nell'estate 2001 viene individuata la contaminazione attuale. Anche in questo caso, considerando che è stata individuata nei pozzi di via Postumia (nella parte nord del territorio comunale di Cittadella) considerando la velocità della falda e considerando che l'origine è risultata essere la Galvanica (che si trova a circa a 2 km di distanza), ritenersi – in conformità alle motivate conclusioni dei periti - che la contaminazione abbia avuto inizio almeno un anno prima, ossia tra il 1999 e il 2000.

Dopo, vi sono tutti i dati rilevati con valori estremamente elevati, che spesso superano i 150 $\mu\text{g/l}$ in più pozzi contemporaneamente. Di qui la sintesi in tre periodi nella tabella "cronistoria sintesi".

Il pozzo Milani, M2002, è stato scoperto solo dopo aver individuato l'ultima contaminazione. E' appena il caso di osservare che, per le caratteristiche del (più concentrato) plume formatosi a partire dal 1999, non vi è dubbio che la

contaminazione del pozzo risalga a quel periodo, benché non misurata. Si ricorda, al proposito, che il tempo di trasferimento dell'inquinante, dalla sorgente al pozzo in parola, è valutato in circa 100 giorni.

Fra i due plumes in parola (quello individuato nel 1977, innescato nel 1995; quello individuato dal 2001 al 2005, innescato nel 1999) v'è un rapporto di continenza, per le ragioni anzidette.

Si ricorda che i pozzi attingono sempre alla stessa falda, perché nel territorio compreso tra Tezze e Cittadella si trova quella che i geologi chiamano falda, o acquifero, indifferenziato: c'è una sola falda la cui superficie inizia alla profondità di circa, 15 – 20 metri, anche 25 metri, nella zona di Tezze, e diminuisce gradatamente fino a Cittadella, dove cambia la struttura idrogeologica.

Ciò impone di considerare i dati analitici delle concentrazioni nei pozzi, riportati nella tabella allegata all'elaborato peritale non solo per quanto dicono della concentrazione puntuale del singolo pozzo, ma anche per quanto se ne deduce sulla concentrazione più a monte, vicino alla sorgente: 275 µg/l in Via Pani (pozzo Marchiorello), a 2.800 m. dalla PM Galvanica, ovvero 50 µg/l a Fontaniva, esprimono oltre ogni ragionevole dubbio delle concentrazioni di ordini di grandezza superiori nella sorgente contaminata.

IL PERICOLO PER LA SALUTE PUBBLICA

Le dimensioni dell'inquinamento ambientale

Le indagini condotte hanno consentito di dimensionare l'entità dell'inquinamento, sia per quanto riguarda il suolo in corrispondenza dell'insediamento industriale (Galvanica PM, prima Tricom, prima ancora Cromatura Zampierin), sia per quanto riguarda le acque della falda freatica nell'area interessata.

La contaminazione del suolo e del sottosuolo non forma oggetto di autonoma imputazione.

Con riferimento alla contaminazione dell'acqua della falda indifferenziata soggiacente all'insediamento della Galvanica P.M., si ricorda che nei numerosi

pozzi campionati nel periodo 2002-2005 *all'esterno* del sito sorgente dell'inquinamento, numerosissimi sono stati i superamenti dei limiti di legge per il Cr^{6+} , fino a raggiungere un valore massimo di Cr^{6+} di 275 $\mu\text{g/l}$ rilevato nel pozzo n° 233 di Marchiorello Ottorino, nella frazione Laghi di Cittadella, il 26 marzo 2002. Per i valori di nichel e piombo, invece, le concentrazioni sono state costantemente inferiori ai limiti di legge¹⁰⁰.

Dai pozzi sentinella terebrati *all'interno* dell'area aziendale, invece, sono stati prelevati campioni con concentrazioni di Cr^{6+} e Cr^{tot} elevatissime, fino a raggiungere un valore massimo di Cr^{6+} e Cr^{tot} (coincidenti) di 26.000 $\mu\text{g/l}$ rilevato in G 11, a pelo falda, il 7.11.2005. Clamorosamente evidenti anche i dati analitici relativi ai precedenti prelievi del 10.10.2005: 19.324 $\mu\text{g/l}$ in G5, alla superficie della falda; 5.400 $\mu\text{g/l}$ in G8, alla superficie della falda; 10.890 $\mu\text{g/l}$ in G11, alla superficie della falda.

Si ricorda che il limite di potabilità, ai sensi del D. Lgs. 31/2001, è pari a 50 $\mu\text{g/l}$.

Anche il nichel, benchè scarsamente solubile, era presente a concentrazioni al di sopra dei parametri di legge, fino a raggiungere un valore massimo di 290 $\mu\text{g/l}$ rilevato in G5, alla superficie della falda, il 10.10.2005; nella stessa data il valore in G8 era pari a 242 $\mu\text{g/l}$, alla superficie della falda; in G10 era pari a 160 $\mu\text{g/l}$, alla superficie della falda; in G11 era pari a 80 $\mu\text{g/l}$, alla superficie della falda e infine il valore di nichel in G12 era pari a 210 $\mu\text{g/l}$, alla superficie della falda.

Per completezza di informazione si citano i più significativi esiti analitici dei valori del nichel nei pozzi G. G3: 40 $\mu\text{g/l}$ il 22.4.2004, 75 $\mu\text{g/l}$ il 4.6.2004, 45 $\mu\text{g/l}$ il 25.6.2004, 32 $\mu\text{g/l}$ il 27.7.2004, 25 $\mu\text{g/l}$ il 23.8.2004, 30 $\mu\text{g/l}$ il 14.12.2004, 26 $\mu\text{g/l}$ il 13.1.2005; G4: 65 $\mu\text{g/l}$ il 22.4.2004, 205 $\mu\text{g/l}$ il 24.5.2004; G5: 100 $\mu\text{g/l}$ il 24.5.2004, 100 $\mu\text{g/l}$ il 4.6.2004, 60 $\mu\text{g/l}$ il 25.5.2004, 66 $\mu\text{g/l}$ il 27.7.2004, 70 $\mu\text{g/l}$ il 23.8.2004, 26 $\mu\text{g/l}$ il 9.9.2004. Il fenomeno è indicativo dell'altissimo livello di inquinamento del terreno in quest'area. Il

¹⁰⁰ Già si è detto che il dato è concorde con le caratteristiche dei due metalli percolati nel terreno. Nichel (e piombo) dispersi nel terreno, infatti, tendono a formare composti con un bassissimo indice di solubilità, mentre il cromo, nella sua forma esavalente, risulta particolarmente solubile in acqua. Il cromo trivalente si comporta, invece, come Nichel e piombo; questo giustifica la pressoché totale coincidenza dei livelli di cromo totale con quelli di Cr^{6+} nelle acque campionate.

contaminante in parola ha, infatti, raggiunto concentrazioni tali da saturare la capacità del terreno di trattenerlo sotto forma di composti insolubili.

Si ricorda che il limite di potabilità ai sensi del D. Lgs. 31/2001 è pari a 20 µg/l.

Nel 2001 i residenti erano 10.405 a Tezze, 7.460 a Fontaniva, 18.743 a Cittadella. I dati vanno riferiti alla esposizione a Cr⁶⁺ per via ingestiva visto che le analisi nei pozzi all'esterno del sito sorgente dell'inquinamento non hanno evidenziato superamenti dei limiti di legge per nichel e piombo.

Il giudizio sul pericolo.

La base del giudizio.

La base del giudizio muove dalle certezze raggiunte in punto ricostruzione della causa della contaminazione della falda e verifica i dati della contaminazione per appurare se ricorre l'elemento oggettivo della probabilità del pericolo per la "salute pubblica".

Già si è detto che occorre tener conto di tutte le circostanze presenti al momento del fatto: non solo di quelle conosciute o conoscibili dall'agente, ma anche di quelle non conosciute o non conoscibili dall'agente al momento della condotta.

Alla luce di questo criterio si risolvono le seguenti due questioni rilevanti per la decisione.

1. Lo scarto spaziale tra la condotta ed il probabile verificarsi del risultato lesivo.

Il carattere prognostico della relazione di pericolo richiede che si verifichi ex ante che le acque siano realmente destinate al consumo, nei luoghi in cui si è innescata la catena causale che ha sviluppato l'evento-disastro, ovvero lungo la direttrice percorsa dall'acqua di falda la quale, se non fermata, progredendo contaminerebbe punti di attingimento attuale (applicando all'avvelenamento di un'acqua che scorre i criteri pacificamente accolti in dottrina ed in

giurisprudenza, nel caso di incendio, per i centri abitati raggiungibili dalle fiamme). La falda sottostante è infatti, l'immane serbatoio di un acquedotto pubblico naturale.

Il giudizio sul concreto pericolo per il pubblico va, pertanto, formulato in base alla probabilità che delle persone si venissero a trovare nel luogo dell'azione. Ne consegue la irrilevanza della presenza dell'oggetto di tutela nel luogo dell'azione.

Ciò vale, a maggior ragione, per la fattispecie in esame, nella quale si prevede testualmente che il pericolo deve verificarsi "prima che le acque ... siano attinte o distribuite per il consumo".

Per valutare la effettiva destinazione deve aversi riguardo, ex ante, al momento e al luogo di innesco irreversibile del decorso causale, ossia alla sorgente.

Anche se gli estranei non potevano accedere ai pozzi G, che neppure esistevano prima della primavera 2004, v'era la probabilità della creazione di nuovi pozzi all'interno e all'esterno del perimetro aziendale, lungo la direzione di scorrimento della falda; inoltre entro il perimetro aziendale v'era un pozzo artesiano terebrato nel 1997 per il quale l'1.10.97 Paolo Zampierin, per l'Industria Galvanica P.M. s.r.l., aveva chiesto all'Ufficio del Genio Civile di Vicenza la concessione di derivare acqua dalla falda sotterranea per uso industriale.

2. Lo scarto temporale tra la condotta ed il probabile verificarsi del risultato lesivo.

Poiché il pericolo può essersi verificato solo a seguito di azioni ripetute nell'arco del tempo, esigenze di prevenzione impongono di individuare, quale momento dell'accertamento circa la sussistenza del pericolo, quello in cui erano maggiori le probabilità del verificarsi del risultato lesivo, secondo il criterio della prognosi più pessimistica (lo stesso utilizzato dal perito Lotti). Deve, pertanto, farsi riferimento al momento, anche successivo alla condotta, in cui è diventata irreversibilmente probabile la lesione dell'incolumità pubblica.

Per le ragioni che precedono (diffusamente esposte nella parte della motivazione dedicata all'inquadramento teorico della fattispecie contestata) il tribunale intende ancorare la valutazione del pericolo al luogo di innesco della

situazione di fatto pericolosa, ed al momento di maggiore intensità della contaminazione. Invero l'andamento dei valori di concentrazione nel tempo e nello spazio successivi all'immissione sono dovuti al dilavamento, e sono funzione del dilavamento; questo è un fatto successivo alla condotta non rilevante nella valutazione del pericolo (mentre lo sarebbe nella valutazione del nesso causale).

I risultati analitici di riferimento sono, perciò, le concentrazioni massime rilevate nei pozzi G terebrati entro lo stabilimento della Galvanica P.M., ossia nella riconosciuta sorgente della contaminazione.

Queste sono:

- per il cromo: G11, 7.11.2005, acqua superficiale: Cr ⁶⁺ **26.000**, Cr tot 26.000; G5, 10.10.2005, acqua superficiale: Cr ⁶⁺ 19.324 µg/l; G11, 10.10.2005, acqua superficiale: Cr ⁶⁺ 10.890 µg/l;

- per il nichel: G5, acqua superficiale, 10.10.2005: **290 µg/l**; G8, acqua superficiale, 10.10.2005: 242 µg/l; G12, acqua superficiale, 10.10.2005: 210 µg/l.

I periti ed il consulente non hanno tenuto conto del fatto che la contaminazione interessa un acquifero indifferenziato, benchè ripetutamente evidenziato nell'udienza di conferimento dell'incarico.

La perizia Lotti, la perizia Soffritti, la consulenza Minoia muovono tutte da un presupposto di fatto comune e, per le ragioni anzidette, non condiviso dal Tribunale, ossia che per valutare la concreta pericolosità per la salute delle acque della falda contaminata il termine di riferimento è il massimo livello di contaminazione del pozzo Milani (Lotti) ovvero la media dei livelli di contaminazione del pozzo Milani (Minoia).

Il riferimento, invece, è il livello di contaminazione dei pozzi G, nei quali sono state rilevate elevatissime concentrazioni di Cr ⁶⁺ ed anche elevate concentrazioni di nichel. Già si è osservato come la presenza di nichel, che è uno dei metalli meno mobili, in falda evidenzia degli sversamenti tali da aver saturato completamente il terreno.

Il giudizio sul pericolo concreto.

Esposizione a Cr ⁶⁺ .

Si ricorda che, fra le cognizioni scientifiche condivise in questo processo, vi sono le concentrazioni di Cr ⁶⁺ che hanno prodotto effetti tossici da ingestione: effetti acuti si sono osservati con valori fra 50 e 70 mg/Kg; effetti subacuti (quali gastrite, nefrotossicità, epatotossicità e disturbi gastrointestinali meno gravi) sono stati osservati a dosi stimate nell'ordine di 0,57 mg/Kg p.c./die (Zhang e Xilin 1987), ossia 570 µg/Kg/die.

Ipotizzando un consumo giornaliero *minimo* di 2 l d'acqua¹⁰¹ proveniente dal pozzo G11 nella concentrazione massima del 7.11.2005 (26.000 µg/l), l'utilizzo costante del Pozzo G11 porterebbe a stimare un'ingestione giornaliera *minima* di 52.000 µg di Cr ⁶⁺ . Si tratterebbe di un consumo giornaliero 247 volte superiore al consumo giornaliero ammissibile (prendendo il riferimento condiviso del valore di Reference Dose previsto da U.S. EPA) di 210 µg. Inoltre è evidente che si va ben al di là del valore di 39.900 µg/die (ottenuto moltiplicando i 570 µg/kg/die x 70 Kg di p.c. dell'adulto tipo), che è la soglia oltre la quale sono conosciuti effetti tossici subacuti da ingestione. Sussiste, pertanto, non solo il pericolo, ma l'alta probabilità del danno.

Ipotizzando, conformemente alla normativa vigente nel nostro Paese¹⁰², un consumo giornaliero *medio* di 3 litri della stessa acqua, si conclude che l'utilizzo costante del Pozzo G11 porta a stimare un'ingestione giornaliera *media* di 78.000 µg/l di Cr ⁶⁺ . Si tratterebbe di un consumo giornaliero 371 volte superiore al consumo giornaliero ammissibile di 210 µg. Inoltre si tratta del doppio del valore di 39.900 µg/die (ottenuto moltiplicando i 570 µg/kg/die x 70 Kg di p.c. dell'adulto tipo), che è la soglia oltre la quale sono conosciuti effetti tossici subacuti da ingestione. Sussiste, pertanto, non solo il pericolo, ma l'alta probabilità del danno.

Fra le altre cognizioni scientifiche condivise in questo processo, vi sono le concentrazioni di Cr ⁶⁺ di cui si conoscono gli effetti immunologici da contatto,

¹⁰¹ Tale è il consumo giornaliero al quale fa riferimento U.S. EPA e tale è il consumo giornaliero considerato dal CT Minoia per le proprie considerazioni finali

¹⁰² Direttiva 98/83 EC del 3.11.98; tale è il consumo giornaliero considerato dal perito Lotti per le proprie considerazioni finali

intesi come la reazione cutanea che si determina nei soggetti già sensibilizzati al Cr^{6+} , superiori a 35 mg/l. La concentrazione massima di Cr^{6+} in G11 il 7.11.2005, pari a 26 mg/l, è nello stesso ordine di grandezza della concentrazione provatamente dannosa e non molto lontana da quel limite. Il pericolo, dunque, sussiste.

Altro dato della letteratura scientifica condiviso sono le evidenze sperimentali riportate dal perito Lotti circa l'assorbimento cutaneo di entità estremamente contenute di Cr^{6+} in soggetti volontari immersi in acqua con Cr^{6+} ad una concentrazione estremamente elevata (22 mg/l per 3 h: Corbett et al., 1997). In caso di esposizione da contatto con l'acqua contaminata da 26 mg/l di Cr^{6+} (corrispondenti alla concentrazione superficiale in G11 il 7.11.2005) si verificherebbe, quindi, un assorbimento cutaneo di una sostanza pacificamente cancerogena e pacificamente ad azione genotossica, ossia capace di provocare alterazioni del corredo genetico, per la quale (e maggiormente perché genotossica) non v'è dose soglia.

Infine, fra le cognizioni scientifiche condivise in tema di cancerogenesi, v'è quella per cui la risposta cancerogena è funzione della dose espositiva. E' indiscusso, inoltre, che "livelli non bassi" di esposizione per inalazione a Cr^{6+} sono causa di cancro polmonare. Con riferimento all'anzidetta dose di 26 mg/l presenti in G11 il 7.11.2005, premesso che una prolungata esposizione per inalazione causerebbe il rischio di cancro al polmone, vi sarebbe anche il rischio di contrarre altre patologie cancerose per effetto dell'ingestione di acqua contaminata. In proposito non è necessario discutere, qui, la validità degli studi di Zhang, perché il dato quantitativo è assorbente. Basta ricordare che sia i periti Lotti e Soffritti sia il consulente Minoia convergono che il 2% del Cr^{6+} ingerito sfugge alla barriera riducente della saliva e del succo gastrico (per le evidenze sperimentali circa la non illimitata capacità riducente della acidità gastrica dello stomaco si vedano US-EPA 1998, Paustenbach et al. 1996) e che "è plausibile", sulla base delle evidenze scientifiche in punto farmacocinetica e genotossicità del Cr^{6+} , che un eccesso rilevante di Cr^{6+} rispetto alla ADI possa superare le capacità riducenti dello stomaco, e quindi produrre in quella sede il cancro, in analogia a quanto succedrebbe nel polmone (pg. 10 relazione Lotti).

Esposizione a Nichel.

Dai documenti in atti risulta che il nichel impiegato nelle lavorazioni di nichelatura dalla Galvaniva P.M. era nella forma di nichel solfato e (meno) di nichel cloruro.

I valori di riferimento sono i 290 µg/l di G5 (acqua superficiale, 10.10.2005), i 242 µg/l di G8 (acqua superficiale, 10.10.2005), i 210 µg/l di G12 (acqua superficiale, 10.10.2005).

Le dosi anzidette sono inferiori a quelle la cui ingestione ha posto in evidenza effetti tossici (Sunderman Jr. et al, 1988).

La concentrazione di 290 µg/l è, invece, 12 volte maggiore del livello di soglia per l'aggravamento delle sindromi eczematose in caso di ingestione da parte di individui sensibilizzati, livello indicato in 0,01 mg¹⁰³/kg pc (Hinsen et al., 2001; Jensen et al., 2003; ATSDR, 2005a). Infatti ipotizzando, come in precedenza¹⁰⁴, un consumo giornaliero di 3 litri d'acqua, si conclude che l'utilizzo costante del Pozzo G5 porta a stimare un'ingestione giornaliera di 870 µg di Cr ⁶⁺. Si tratterebbe di oltre il decuplo del valore di 70 µg/die (ottenuto moltiplicando i 10 µg/die/kg x 70 Kg di p.c. dell'adulto tipo), che è la soglia oltre la quale sono conosciuti gli effetti dannosi in discussione. Dello stesso ordine di grandezza è il divario tra dose ammissibile e dose potenzialmente assunta con riferimento alle altre concentrazioni citate. Sussiste, pertanto, non solo il pericolo, ma l'alta probabilità del danno in parola.

Ancora, avuto riguardo al fatto che il limite legale di concentrazione del nichel nell'acqua potabile è pari a 20 µg/l, è sufficiente osservare che una dose quindici volte superiore comporta un inaccettabile rischio, ossia un pericolo concreto, di contrarre malattie.

Infine va ricordato che il nichel solfato è classificato da IARC (sin dal 1990) come cancerogeno per l'uomo; che studi epidemiologici su lavoratori esposti per inalazione hanno posto in evidenza aumenti di neoplasie della cavità orale, del faringe, dello stomaco (ICNCM, 1990; Saknyn et al., 1970 e 1973); che uno studio epidemiologico su una coorte esposta all'ingestione di acqua di pozzo contaminata ha evidenziato aumenti nell'incidenza di tumori dello stomaco,

¹⁰³ Ossia 10 µg

¹⁰⁴ Direttiva 98/83 EC del 3.11.98; tale è il consumo giornaliero considerato dal perito Lotti per le proprie considerazioni finali

colon, polmone, prostata e vescica, anche correlati alla dose per quanto riguarda i tumori della vescica e del polmone (Isacson et al., 1985). I livelli espositivi ipotizzabili in caso di ingestione e di contatto con acqua di falda contaminata da nichel nelle concentrazioni sopra richiamate sono tali da comportare un superamento inaccettabile del rischio di insorgenza di neoplasie.

Il giudizio sul pericolo nella prospettiva dei periti e del consulente.

Ferme le assorbenti considerazioni che precedono, il tribunale non intende sottrarsi al confronto con le informazioni e le valutazioni dei periti e del consulente e si propone di dar ragione del proprio convincimento che il grado di probabilità minimo per valutare affermativamente la idoneità alla lesione del bene protetto, nel necessario bilanciamento tra principio di offensività e principio di legalità, è stato raggiunto anche con riferimento ai dati espositivi considerati da costoro.

In precedenza si sono riportate le conclusioni dei periti e del consulente della difesa, e si è visto come unicamente il perito Soffritti ritenga che l'esposizione per contatto o per via ingestiva a Cr ⁶⁺ [e nichel] può avere con forte probabilità conseguenze sullo stato di salute dei cittadini interessati, in particolare per quanto riguarda l'incidenza delle patologie tumorali, e che una quantificazione di tali rischi non è possibile, in mancanza di dati epidemiologici e clinici adeguati.

Si premette che la massima concentrazione di Cr ⁶⁺ rilevata nei campionamenti dei pozzi privati è quella di **275 µg/l** presenti nel pozzo n. 233 di Marchiorello Ottorino in Cittadella, via Pani 78, a circa 2800 metri dalla Galvanica P.M., il 26.3.2002. "Prudenzialmente e per eccesso", come scrive il perito Lotti, ma principalmente perché il tribunale deve valutare il pericolo di danno alla salute, e non il nesso causale con uno specifico evento di danno, deve assumersi che la concentrazione massima di 275 µg/l sia stata costante.

Invece il perito Lotti ha ritenuto che la concentrazione massima riscontrata fosse quella di "265 µg/l del pozzo Milani analizzato il 28/03/2002

dall'ARPAV"¹⁰⁵), ed il consulente Minoia ha considerato la concentrazione media¹⁰⁶ del pozzo Milani, nel quale la concentrazione massima non ha mai superato i 220 µg/l.

La prossimità fra dose di esposizione e parametro legale richiede valutazioni e considerazioni più complesse di quelle svolte prendendo come riferimento della dose espositiva le concentrazioni dei pozzi G.

Anzitutto si ricorda che la struttura del giudizio sul pericolo è sovrapponibile a quella del giudizio sul nesso causale, sicché il riferimento comune sono le leggi scientifiche di copertura, anche statistica, e le regole di esperienza.

Inoltre il termine "contaminazione" non può essere associato automaticamente al concetto di "nocività" di un alimento. La nocività richiesta dalla norma incriminatrice va riconosciuta ipotizzando la assunzione dell'alimento contaminato in quantità comunque superiori alla "Dose Giornaliera Accettabile" (ADI) per l'organismo umano.

Ancora, la salute, intesa come lo stato di benessere dell'uomo e la sua condizione di equilibrio, può essere compromessa da ogni perturbamento o alterazione delle funzioni fisiche e/o psichiche.

Il Cr ⁶⁺ è un agente tossico e cancerogeno già da tempo riconosciuto.

La legislazione nazionale e internazionale ha di conseguenza approntato limiti molto restrittivi rispetto allo scarico e alla conseguente contaminazione delle acque e dei prodotti alimentari, oltre alla immissione in atmosfera, per il Cr ⁶⁺ . La legislazione nazionale prevede che il limite massimo consentito di Cr ⁶⁺ nelle acque destinate al consumo umano di 50 µg/l.

¹⁰⁵ Non è proprio così: il pozzo Milani presentava una concentrazione di 220 µg/l; inoltre il 26 marzo 2002 fu il pozzo n° 233 di Marchiorello Ottorino, nella frazione Laghi di Cittadella, che raggiunse i 275 µg/l (cfr. referto n° 2807 ARPAV Padova, pg. 3897 f. 5)

¹⁰⁶ Il CT Minoia muove dall'assunto che, per rispondere al quesito, si dovesse misurarsi con l'andamento tendenziale delle concentrazioni di Cr⁶, e quindi con la media delle stesse. Il tribunale non condivide affatto tale impostazione, né per i pozzi G né per i pozzi privati, in quanto il giudizio sul pericolo si differenzia da quello sul nesso causale proprio perché impone di astrarre dalle circostanze successive, quali sono le diminuzioni dei picchi di concentrazione.

A livello internazionale l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (EPA, Enviromental Protection Agency) ha stabilito nel 1996 un livello di 5 µg/Kg/die per ingestione come riferimento al di sotto del quale non si registrano effetti tossici per la salute.

In generale si può affermare che, sempre sulla base dell'ipotesi dell'adulto di peso medio di 70 Kg, il livello di rischio per la rilevazione di effetti tossici si debba calcolare come segue:

$$\text{Rif} = (\text{Concentrazione Cr}^{6+} \times (\text{Consumo medio di acqua}) > 350 \text{ } \mu\text{g}.$$

Dove "Rif" rappresenta l'assunzione giornaliera di Cr⁶⁺ espressa in µg; "Concentrazione Cr⁶⁺" è la quantità di Cr⁶⁺ misurata nell'acqua espressa in µg/l; "Consumo medio di acqua" è l'assunzione giornaliera di acqua.

Questo significa che, considerando un individuo adulto del peso medio di riferimento di 70 Kg, il limite massimo di assunzione di Cr⁶⁺ in termini di rilevazione di effetti tossici è di 350 µg/die.

Molto diverso è il discorso per quanto concerne gli effetti cancerogeni.

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC, International Agency for Research on Cancer), organo dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, World Health Organization) per la classificazione delle sostanze a potere cancerogeno ha già nel 1990 classificato il Cr⁶⁺ come composto cancerogeno per l'uomo (Classe I). Ciò significa che un organismo scientifico di rilevanza mondiale ha reputato che gli studi epidemiologici fossero adeguati nell'evidenziare una forte associazione tra esposizione e malattie neoplastiche.

Lo IARC, nella monografia dedicata al Cr⁶⁺, riporta come i composti che lo contengono, nelle varie fasi di produzione, commercializzazione e dispersione nell'ambiente, siano in grado di comportare un aumento statisticamente significativo delle insorgenza di carcinomi polmonari e di patologie del tratto gastrointestinale negli individui esposti. A questo proposito va considerato che i limiti soglia non debbono essere ritenuti livelli di non rischio (in quanto in cancerogenesi non esiste dose, per quanto piccola, innocua), ma l'espressione di quello che la società, dopo valutazioni tecnologiche ed economiche, ritiene un rischio "socialmente accettabile/tollerabile". E' tale un livello espositivo che non produce un innalzamento statisticamente significativo delle patologie neoplastiche correlate all'esposizione in questione. Entro tale livello è possibile

che anche tutte le patologie neoplastiche rilevate siano correlate all'esposizione al cancerogeno, ma, ad un'analisi statistica, la loro fluttuazione numerica potrebbe anche essere dovuta ad un evento casuale. Ne consegue che la contaminazione di acque e cibi con dosi che superano anche di poco i limiti di legge può tradursi in un impatto sanitario importante, statisticamente rilevabile.

Rispetto al caso in questione va rilevato che le concentrazioni di Cr^{6+} nei pozzi privati sono spesso superiori ai limiti di legge per quantità che, nel biennio aprile 2002-aprile 2004, sono arrivate ad oltre cinque volte il limite anzidetto.

Alcuni esempi diretti possono essere effettuati calcolando i valori di assunzione di Cr^{6+} sulla base delle rilevazioni dell'ARPAV effettuate in data 26/03/2002, 15/07/2002, 24/07/2002 e 30/07/2002. Sulla base del riferimento dell'adulto medio di 70 Kg di peso che assume mediamente 3l/die di acqua nel periodo estivo si ottengono i seguenti valori in base alla formula sopra esposta:

- 26/03/2002: Assunzione giornaliera = $(275 \mu\text{g/l}) \times 3\text{l} = 825 \mu\text{g} > 350 \mu\text{g}$
- 15/07/2002: Assunzione giornaliera = $(215 \mu\text{g/l}) \times 3\text{l} = 645 \mu\text{g} > 350 \mu\text{g}$
- 24/07/2002: Assunzione giornaliera = $(220 \mu\text{g/l}) \times 3\text{l} = 660 \mu\text{g} > 350 \mu\text{g}$
- 30/07/2002: Assunzione giornaliera = $(215 \mu\text{g/l}) \times 3\text{l} = 645 \mu\text{g} > 350 \mu\text{g}$

Il che equivale a dire che chi ha usato o ha rischiato di usare l'acqua di questi pozzi come fonte di liquidi, ipotizzando un consumo medio giornaliero di 3 l/die, ha assorbito o ha rischiato di assorbire fino a 825 μg di Cr^{6+} , ossia più del doppio del limite stabilito per gli effetti tossici, se si considera il riferimento universale dell'adulto di 70 Kg.

Su questa base si può affermare che nel biennio aprile 2002-aprile 2004, si sono verificati almeno 20 superamenti dei limiti di legge, fra i quali 5-7 superamenti dei limiti per la manifestazione di effetti tossici, e un generale elevato livello di rischio per quanto riguarda possibili effetti cancerogeni dell'esposizione a Cr^{6+} .

Il livello di rischio cancerogeno deve essere quantificato come alto in relazione a quanto riferito principalmente dal professor Sofritti rispetto ai meccanismi di induzione degli effetti cancerogeni e al concetto di soglia come limite "socialmente

tollerabile” e non come equazione matematica, ancor meno in presenza di una sostanza ad azione anche genotossica. Il dato sopra esposto va, inoltre, valutato alla luce dell’esposizione della popolazione infantile, di quella anziana, dei soggetti immunodepressi, delle donne gravide. Nel primo caso, infatti, a fronte di un consumo di acqua non così dissimile da quello adulto, il peso corporeo è spesso molto più ridotto e il raggiungimento dei livelli di soglia più rapido. Gli anziani invece rappresentano una fascia di popolazione a rischio a causa della ridotta efficacia delle funzioni metaboliche. Basti pensare che i dati di cancerogenesi umana attestano che l’80% dei tumori si verificano in ultrasessantacinquenni.

Le affermazioni che precedono vanno motivate partendo da lontano.

La conoscenza dei fenomeni fisici con il metodo scientifico.

Il metodo scientifico costruisce le proprie conoscenze attraverso le fasi di osservazione, ipotesi, sperimentazione, enunciazione di una legge generale e sua generalizzazione.

Per questa natura sperimentale - induttiva, le scienze sperimentali non pretendono di dare certezze assolute, ma solo “verità” provvisorie, valide finché una migliore conoscenza non enuclea una nuova legge che spiega meglio i fenomeni¹⁰⁷.

Le leggi scientifiche, per loro stessa natura non sono dunque l’ideale, quanto forse in astratto si desidererebbe, per fissare limiti netti e definitivi, atti a legiferare e quindi a giudicare.

Sia il legislatore sia il giudice hanno bisogno di informazioni chiare e nette, per stabilire e far rispettare norme chiare e univocamente interpretabili.

¹⁰⁷ Perfino la meccanica galileiana, un monumento del pensiero umano, è stata “vera” finché non si è tentato di applicarla a certi fenomeni elettromagnetici, per esempio ai raggi luminosi. Einstein, con la sua teoria della relatività, per certi aspetti “non fece altro che migliorare” la meccanica galileiana, inglobando nella sua nuova teoria non solo i fatti che Galileo già spiegava, ma anche quelli che Galileo non sarebbe stato in grado di spiegare. Sappiamo così che i gravi cadono dalla torre di Pisa, non secondo le leggi della meccanica galileiana, ma secondo la legge della relatività, che sono molto accuratamente

Tuttavia la conoscenza scientifica, seppur imperfetta, rappresenta quanto di meglio l'uomo abbia prodotto per spiegare i fenomeni naturali ed offre strumenti essenziali per valutare, a condizione che ciò si faccia tenendo conto dei limiti inerenti al metodo scientifico.

Approccio deterministico ed approccio probabilistico.

Finché cause ed effetti dei fenomeni sono correlabili all'osservazione diretta ("evidenza") o, meglio, finché il rapporto causa - effetto è descritto in modo appropriato da una legge scientifica semplice, ben conosciuta e ben verificata., che riconosce un rapporto di causalità necessaria, non si pongono particolari problemi applicativi.

In tale eventualità l'approccio deterministico, che individua una diretta ed univoca correlazione tra causa ed effetto, pur non essendo un metodo strettamente parlando scientifico¹⁰⁸, costituisce una buona approssimazione per descrivere il fenomeno e, dunque, per legiferare e per giudicare.

Esistono, però, fenomeni la cui spiegazione causale non è semplice, per esempio perché l'effetto può avere molteplici cause di rilevanza comparabile o cause tra loro sinergiche oppure, per esempio, perché gli effetti di una o più cause possono essere molteplici. Appartengono frequentemente a questa categoria di fenomeni gli effetti di una sostanza chimica sulla salute dell'uomo.

In questi casi la scienza abbandona l'approccio deterministico, metodo che vorrebbe individuare una diretta ed univoca correlazione numerica tra causa ed effetto, ed accetta invece di adottare un approccio probabilistico, fondato sull'utilizzo della matematica statistica, che quantifica il rapporto causa (più propriamente, condizione) - effetto in termini di probabilità.

approssimate dalla meccanica galileiana, ma che spiegano altresì, per esempio, anche il comportamento corpuscolare della luce, che invece Galileo non avrebbe saputo spiegare.

¹⁰⁸ Furono proprio gli sviluppi di una scienza sperimentale come la fisica (in particolare, le esperienze sul mondo atomico) che portarono, a partire dagli anni '30, alla confutazione del determinismo assoluto come principio universale della conoscenza scientifica e, contemporaneamente, all'abbandono del modello universale del meccanicismo

L'approccio probabilistico in campo medico

Per le sostanze pericolose per la salute capaci di causare carcinomi, e particolarmente per quelle ad azione genotossica, non esiste, per il pensiero scientifico, una quantità minima realmente tollerabile per l'uomo, in quanto, in realtà (si badi bene: non "in teoria"), già una piccolissima quantità (si parla anche di una singola molecola) è potenzialmente in grado di creare danni, per esempio a livello subcellulare, dando così inizio allo sviluppo di cellule tumorali o di mutazioni. La presenza di addotti al DNA, se mal riparati o non riparati, può causare errori durante la replicazione del DNA con formazione di mutazioni nella sequenza delle basi. Queste mutazioni possono rappresentare l'evento iniziatore del complesso processo che porta alla formazione del tumore.

La ragione fondamentale della assenza di soglia per i cancerogeni genotossici deriva dall'osservazione che la relazione tra formazioni di addotti e dose di regola è lineare con la dose e la probabilità che una molecola attiva incontri il punto critico del DNA è proporzionale al numero di molecole presenti.

L'Unione Europea e l'Organizzazione mondiale della sanità assumono esplicitamente il principio di assenza di soglie per i cancerogeni ed in Italia la Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale ha assunto identica posizione

Vero è che quanto più piccola è la quantità assunta tanto minore è la probabilità che si sviluppi un effetto indesiderato; così come è vero che l'assunzione di quantità anche superiori ad un certo limite (per esempio quello di legge) non genera necessariamente un effetto indesiderato. Si tratta però sempre di fenomeni che, per la loro complessità e per la loro natura difficilmente riconducibile a modelli matematici sufficientemente semplici, vengono meglio descritti dal punto di vista probabilistico, per mezzo della matematica statistica¹⁰⁹.

¹⁰⁹ La premessa del professor Lotti circa la non scientificità del calcolo probabilistico non è affatto condivisa dal Tribunale, perché in contrasto con consolidate acquisizioni della filosofia della scienza.

Il professor Lotti muove dall'assunto che "scientifico" [ossia espressione di certezza conoscitiva] sarebbe unicamente il dato di conoscenza cui si perviene attraverso il metodo scientifico.

Ma così non è.

Metodo "scientifico" (rectius, deterministico) e metodo "non scientifico" (rectius, probabilistico) costituiscono due modalità entrambe necessarie per la conoscenza dei fatti complessi. Non è vero, di conseguenza, che si valutino gli esiti (questi solo oggettivi) della ricerca "scientifica" sulla base di un processo "non scientifico", soggettivo, quale il calcolo

L'approccio deterministico in campo giudiziario

Non è possibile tuttavia, per evidenti ragioni eminentemente pratiche, utilizzare l'approccio probabilistico nell'applicazione pratica delle norme e nel loro utilizzo sanzionatorio.

Si deve dunque ricorrere ad un approccio deterministico, col quale si limita, per esempio, ad un certo livello minimo la concentrazione ammissibile di una certa sostanza in un certo mezzo (per esempio l'acqua potabile), affermando che dosi inferiori sono tollerabili/ammissibili, superiori no.

Ciò non esclude che concentrazioni inferiori ai limiti di legge così definiti causino effetti indesiderati statisticamente rilevabili, per certe persone ed in certe condizioni; così come concentrazioni superiori non possano essere statisticamente innocue, per certe altre persone ed in certe altre condizioni.

Infine, è pacifico che il miglioramento della tecnologia e/o delle metodologie di analisi e/o della comprensione dei fenomeni sottostanti potrà suggerire modifiche ai limiti anzidetti, nel tempo.

E' ben chiaro pertanto che l'approccio deterministico, benchè di più semplice interpretazione e di pratico utilizzo, non risolve il problema di una compiuta descrizione di un fenomeno.

Effetti del Cr ⁶⁺ sull'uomo

L'International Agency for Research on Cancer (IARC), che è parte dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) classifica il Cr ⁶⁺ nel gruppo 1, quello degli agenti per i quali esiste una sufficiente¹¹⁰ prova di carcinogenità negli esseri umani.

delle probabilità. Questo non è divinazione, ma determinazione induttiva, sulla base delle leggi che legano gli effetti alle cause.

Ecco perché la quantificazione del rischio tossicologico non è affatto "soggettiva" (ossia non scientifica, nell'accezione del termine usato dal perito).

E' soggettiva la quantificazione del rischio accettabile sulla base del principio di precauzione. Ma questa misura attiene alla gestione del rischio, non al momento – precedente – della sua valutazione.

In questa prospettiva si comprendono le discordanze degli scienziati e delle Istituzioni per la tutela della salute.

¹¹⁰ Si osserva come un Ente scientifico non parli quasi mai di certezze, ma solo di "sufficienti prove".

In particolare <<ci sono prove sufficienti dell'effetto carcinogeno nell'uomo dei composti di Cr ⁶⁺ utilizzati nell'industria di produzione dei cromati e dei loro pigmenti e della cromatura.>>¹¹¹.

Gli effetti più significativi sono soprattutto il cancro ai polmoni ed alle cavità sinusali.

Inoltre <<I composti del Cr ⁶⁺ possono causare nell'uomo danni alla pelle, alle vie respiratorie, ed in misura minore al fegato >>.

Ancora <<i composti del Cr ⁶⁺ di varie solubilità in acqua sono stati significativamente attivi in numerosi studi riguardanti un ampio spettro di test per effetti genetici e correlati. In particolare il bicromato di potassio, il bicromato di sodio, il bicromato di ammonio, il cromato di potassio, il cromato di sodio, il cromato di ammonio, il triossido di cromo (anidride cromica), il cromato di calcio e il cromato di stronzio e il giallo zinco hanno indotto una varietà di effetti (compresi danni al DNA, mutazione genetica, scambio di cromatidi fratelli, aberrazioni cromosomiche, trasformazioni cellulari e mutazioni letali dominanti) in numerosi obbiettivi, compresi: cellule animali in vivo, cellule animali e umane in vitro. Il cromato di potassio ha indotto l'aneuploidy in insetti, diversamente dal triossido di cromo; vari composti hanno indotto mutazioni genetiche negli insetti. Il bicromato di potassio ha prodotto ricombinazione, mutazione genetica e aneuploidy nei funghi. Tutti questi composti del Cr ⁶⁺ hanno indotto danni al DNA e mutazioni genetiche in batteri>>

I percorsi di assunzione del Cr ⁶⁺ in ambiente lavorativo sono fondamentalmente le vie respiratorie o la cute.

Gli effetti sono oggetto di molti studi clinici, epidemiologici, tossicologici, sperimentali.

Il percorso più comune di assunzione di cromo in ambiente extra lavorativo è per ingestione di cromo contenuto nel suolo, negli alimenti e in acqua¹¹².

¹¹¹ IARC Monography Vol 49. Anche le citazioni successive provengono dalla stessa fonte

Gli effetti del Cr ⁶⁺ assunto per via orale sono meno studiati.

Il consulente Minoia ha esposto una esauriente rassegna degli studi epidemiologici, non senza dare atto dei loro importanti limiti metodologici. In proposito ci si chiede come si possa impostare un attendibile giudizio di correlazione quando il dato conoscitivo di partenza – l'esposizione e persino l'esatta natura della sostanza tossica, espressa talora come cromo totale - è incerto. Se è pacifico che i risultati negativi di uno studio epidemiologico non provano l'assenza della intrinseca pericolosità di una sostanza, ciò vale a maggior ragione per gli approssimativi e limitati studi in discussione.

L'unica eccezione, come evidenziato dal CT Minoia, è lo studio di Zhang e Li del 1987. In proposito si osserva quanto segue.

Certo è che la coorte più vasta, soggetta all'esposizione quantitativamente più importante e più prolungata, è quella esaminata dai proff. cinesi JianDong Zhang e Xilin Li il cui studio, pubblicato nel 1987 dal Chinese Journal of Preventive Medicine in lingua cinese e, per estratto, in lingua inglese, concludeva per un legame diretto tra l'ingestione di acque di falda contaminate con Cr ⁶⁺ e l'insorgenza di vari danni alla salute, inclusi i tumori allo stomaco.

Tali conclusioni furono ritratte da uno degli autori, il prof. Zhang, in un articolo scritto con Shu Kun Li e pubblicato sul Journal of Occupational and Environmental Medicine (JOEM) Statunitense nel 1997¹¹³.

Questo articolo di ritrattazione fu citato da un comitato scientifico il cui rapporto finale spinse, tra l'altro, nel 2001, le Autorità Californiane a modificare il limite massimo permesso nelle acque potabili da 50 g/l a 100 g/l, allineandolo al limite federale di 100 g/l.

Nel 2005 una ricerca scientifico-investigativa condotta dall'Environmental Working Group (EWG, un'organizzazione no-profit di Washington DC per la ricerca ambientale, finalizzata al miglioramento degli standard legislativi) ottenne

¹¹² "Chromium toxicity", pubblicazione didattica dell'Agency for Toxic Substances and Disease Registry di Atlanta, Agenzia Federale USA del Dipartimento della Salute e Servizi Umani, citata dal perito Lotti.

¹¹³ Citato nella bibliografia della relazione Soffritti. Il testo dell'articolo è stato reperito nel sito internet del Journal of Occupational and Environmental Medicine (J.O.E.M.)

dalle Autorità Californiane documenti, che mise prontamente on line su Internet, che dimostravano che l'articolo era un falso.

In seguito alla denuncia dell'EWG, il JOEM pubblicò nel luglio 2006 una nota dell'editore il quale ritrattava l'articolo di Zhang e Li del 1997, sulla base del fatto che esso non rispettava la politica della rivista in quanto non rivelava "input" intellettuali e finanziari della ricerca¹¹⁴.

Già nell'ottobre del 2006 in questo processo il perito Soffritti affermava (pg. 131 sten. ud.18.10.06) esplicitamente che il reale produttore di questi dati è il prof. Paustenback, senza che si udissero riserve né smentite dal co-perito e dai CT di parte.

EWG¹¹⁵ dimostrò, più specificamente, che l'articolo era stato scritto dalla ChemRisk, un'azienda di consulenze di San Francisco, certamente riconducibile al prof. Panstenback, la quale aveva acquistato i dati dal prof. Zhang (del quale, successivamente deceduto, non constano dichiarazioni al riguardo) e ne aveva distorto il significato con lo scopo di modificare l'opinione della comunità scientifica sui collegamenti tra l'ingestione di Cr 6+ e l'insorgenza di cancro. ChemRisk, inoltre, aveva fatto pubblicare l'articolo di ritrattazione a firma di Zhang e Li, malgrado l'opposizione scritta di Zhang.

EWG dimostrò che ChemRisk lavorava in favore della Pacific and Electric Gas, un'azienda di servizi pubblici di San Francisco, i cui scarichi di Cr 6+ avevano contaminato la falda acquifera nella zona di Hinkley in California. Successivamente alla pubblicazione dello studio Zhang-Li del 1997, ChemRisk ha concluso un accordo stragiudiziale con i residenti della zona per una somma di 333 milioni di US\$ (il caso ispirò la trama del film "Erin Brokovich").

La controversia sull'attendibilità della pubblicazione del 1997, scatenata dalla identificazione di un autore occulto, non finirà certo a questo punto.

Certo è che la ritrattazione del 1997 falsamente attribuita a Zhang non è attendibile.

¹¹⁴ Anche il testo dell'editoriale in parola, citato da Soffritti all'udienza del 18.10.2006, è stato reperito nel sito internet del Journal of Occupational and Environmental Medicine (J.O.E.M.) – July 2006, Volume 48, Issue 7

¹¹⁵ Al cui sito internet si giunge grazie all'associazione del nome di Paustenbach alla ritrattazione del 1997, fatta dal perito Soffritti

Va poi ricordata la pubblicazione di Sedman et. al., pure del 2006, i cui tratti essenziali sono stati riportati sia dal prof. Soffritti sia dal CT Minoia. Gli scienziati californiani concludono che non deve essere sottostimato l'aumento del rischio per i tumori del polmone e dello stomaco.

Quanto precede cambia la lettura del rischio connesso all'assorbimento del cromo esavalente assunto per via ingestiva. L'associazione con le malattie neoplastiche, riportata per primi da Zhang e Li nel 1987, ne esce rafforzata.

Perciò non è più discutibile il fatto che la mortalità per cancro allo stomaco nelle regioni cinesi in cui l'acqua era contaminata è notevolmente più elevata in confronto con quella delle regioni in cui l'acqua non era contaminata ed anche in confronto con quella dell'intera provincia.

Lo studio di McKenzie sugli effetti dell'ingestione di Cr ⁶⁺

Essendo dunque nota una relazione di causa - effetto tra l'assunzione per os di Cr ⁶⁺ e danni alla salute umana, è necessario definire dei limiti di esposizione "accettabili" per l'uomo, a supporto delle Autorità che devono regolare il difficile equilibrio fra salute ed economia.

Lo studio scientifico di riferimento sull'argomento è quello pubblicato da McKenzie et al. nel 1958. Un gruppo di ricercatori coordinato da McKenzie studiò per un anno un gruppo di otto maschi ed otto femmine di ratto di razza Sprague - Dawley, alimentati con acqua contenente 0,45 - 11,2 mg/l di Cr ⁶⁺ (come K₂CrO₄), mentre un gruppo di controllo formato da 10 maschi e 10 femmine della stessa razza fu alimentato con acqua distillata. Lo stesso gruppo di ricercatori condusse anche un secondo esperimento su tre gruppi, ciascuno costituito da 12 ratti maschi e 9 femmine, alimentati, il primo con acqua contenente 25 mg/l di Cr ⁶⁺ (come K₂CrO₄), il secondo con acqua contenente 25 mg/l di Cr ³⁺ (come CrCl₃), il terzo con acqua distillata.

Nessun effetto dannoso è stato osservato sui ratti ai quali è stata somministrata l'acqua con 25 mg/l di Cr.

Sulla base di questi risultati, l'Environmental Protection Agency (EPA) del Governo USA può così determinare, in conformità coi propri protocolli generali di

comportamento, il NOAEL = 2,5 mg/kg/die per il Cr ⁶⁺ nei ratti di quella specie¹¹⁶.

La definizione di NOAEL (secondo EPA) è la seguente¹¹⁷: <<Livello al quale non viene osservato nessun effetto negativo: il massimo livello di esposizione al quale non ci sono aumenti biologicamente significativi nella frequenza o nella gravità di effetti negativi di una coorte esposta rispetto al suo appropriato termine di controllo; alcuni effetti possono essere prodotti a questo livello, ma non sono considerati negativi o precursori di effetti negativi>>.

Sempre secondo EPA il NOAEL è da riguardarsi dunque come il limite massimo dei NOEL, così definiti¹¹⁸: <<Livello al quale non viene osservato nessun effetto: un livello di esposizione al quale non ci sono aumenti statisticamente o biologicamente significativi nella frequenza o nella gravità di effetti negativi di una coorte esposta rispetto al suo appropriato termine di controllo>>.

Considerazioni sullo studio di McKenzie

Il NOEL ed il NOAEL si riferiscono dunque ad osservazioni statistiche di confronto tra una coorte esposta ed una di riferimento. Non pretendono dunque di descrivere quali effetti avrebbe la stessa dose, se somministrata alla stessa coorte animale, ma in condizioni generali e ambientali diverse; né se la stessa dose fosse somministrata alla stessa coorte animale per periodi di tempo più lunghi; né se la stessa dose fosse somministrata nelle stesse condizioni generali ad altri individui della stessa specie. Men che meno pretende di descrivere quali effetti avrebbe la stessa dose se fosse somministrata ad altre specie!

Per queste intrinseche e fondamentali ragioni, e per nessun'altra, il NOAEL di 2,5 mg/kg/die misurato da McKenzie non pretende certamente di essere un limite assoluto, né per i ratti, né tanto meno per gli esseri umani. Preso cioè in

¹¹⁶ I ratti in esame, alimentati con 25 mg/l, bevevano mediamente 0,035 l/die e pesavano mediamente 0,35 kg: di qui i 2,5 mg/kg/die

¹¹⁷ No-Observed-Adverse-Effect Level (NOAEL): The highest exposure level at which there are no biologically significant increases in the frequency or severity of adverse effect between the exposed population and its appropriate control; some effects may be produced at this level, but they are not considered adverse or precursors of adverse effects.

¹¹⁸ No-Observed-Effect Level (NOEL): An exposure level at which there are no statistically or biologically significant increases in the frequency or severity of any effect between the exposed population and its appropriate control.

assoluto, non può essere considerato un limite tollerabile, qualora assunto per una vita intera, né per gli stessi soggetti dell'esperimento, ancor meno per tutti gli altri soggetti della stessa specie, ancor meno per alcuni soggetti di altre specie, ed ancor meno per tutti i soggetti di un'altra specie.

La comunità scientifica condivide l'assunto – nato dall'elaborazione del dato sperimentale con i metodi statistici - che il NOAEL determinato dall'esperimento di McKenzie può invece essere considerato come un dato di partenza utile, dal quale derivare un limite al di sotto del quale, è probabile che non si verifichino danni ai ratti che assumano Cr^{6+} per tutta la vita; e poi, sulla base di questa conoscenza, di derivare altresì un limite al di sotto del quale è probabile che non si verifichino danni agli esseri umani. O viceversa di derivare dei limiti al di sopra dei quali è probabile l'insorgenza di danni.

In realtà, come s'è detto, l'approccio probabilistico insegna che non esiste dose senza effetto e che si possono solo definire dosi che "probabilmente" non danno effetti negativi. Non dimenticando che questa affermazione significa, in realtà, che possiamo solo definire dosi che danno effetti negativi su un numero "accettabilmente" piccolo di soggetti esposti.

E' il Legislatore che deve stabilire cosa sia, in un certo momento, provvisoriamente "accettabile" per la Comunità Nazionale, supportato dallo stato dell'arte scientifico e tecnico, bilanciando i costi e benefici - anche economici - della sua scelta, restando naturalmente in attesa di futuri auspicati miglioramenti scientifici e tecnologici, economici e della sensibilità popolare al problema.

La definizione ed il calcolo delle dosi ammissibili per ingestione per la popolazione umana

Non essendoci dunque studi significativi su danni a popolazione umana, né potendosi, ovviamente, ripetere l'esperimento di McKenzie su esseri umani (che peraltro, per essere statisticamente rilevante, dovrebbe essere condotto su persone di età, di sesso, di caratteristiche genetiche, di condizioni generali diverse tra loro) non resta che convertire il NOAEL misurato per quella coorte di ratti in un altro indice, che EPA chiama Dose di Riferimento (RfD) per l'uomo, e

che così definisce¹¹⁹: <<Una stima (con incertezza che può estendersi per un ordine di grandezza) dell'esposizione orale giornaliera alla popolazione umana (inclusi i sottogruppi sensibili), che è probabile essere senza un apprezzabile rischio di effetti negativi durante il periodo di vita. Può essere ricavato da un NOAEL, o da un LOAEL¹²⁰, o da una dose di benchmark, mediante (l'uso di) fattori di incertezza generalmente applicati per riflettere le limitazioni dei dati utilizzati. Generalmente utilizzato dall'EPA nelle valutazioni di salute non legate al cancro>>.

In pratica, nella conversione del NOAEL di McKenzie per ratti in una RfD valida per l'uomo, EPA suggerisce l'adozione dei seguenti fattori di incertezza (incertezza che EPA definisce come mancanza di conoscenza):

- a fattore di incertezza 3, per tener conto del fatto che l'esperimento di McKenzie non si è esteso per tutta la vita degli animali della coorte
- b fattore di incertezza 10, per tener conto della variabilità interspecie (passaggio da ratto a uomo)
- c fattore ulteriore di incertezza 10, per tener conto della variabilità intraspecifica umana (appunto riassumibile in età, sesso, condizione genetica, condizioni generali di salute, ambientali, ecc).

Inoltre, tenendo conto delle preoccupazioni emergenti in relazione allo studio scientifico di Zhang e Li, EPA introduce un ulteriore fattore di modifica, pari a 3.

Complessivamente il NOAEL di McKenzie viene ridotto di 900 volte ($3 \times 10 \times 10 \times 3 = 900$) per essere convertito nella RfD di 3 g/kg/die (μg = un milionesimo di g), che è pertanto l'equivalente per l'uomo di quello che furono i 2,5 mg/kg/die per quella coorte di ratti studiati da McKenzie nel 1958.

¹¹⁹ Reference Dose (RfD): An estimate (with uncertainty spanning perhaps an order of magnitude) of a daily oral exposure to the human population (including sensitive subgroups) that is likely to be without an appreciable risk of deleterious effects during a lifetime. It can be derived from a NOAEL, LOAEL, or benchmark dose, with uncertainty factors generally applied to reflect limitations of the data used. Generally used in EPA's noncancer health assessments.

¹²⁰ Lowest-Observed-Adverse-Effect Level (LOAEL): The lowest exposure level at which there are biologically significant increases in frequency or severity of adverse effects between the exposed population and its appropriate control group.

Interpretazione dei fattori di incertezza

Si vede dunque come, a partire da quello che gli studi hanno definito come il limite massimo statisticamente tollerabile per il ratto si ricava, con correlazioni di natura scientificamente e statisticamente comprovata, il limite massimo statisticamente tollerabile per la popolazione umana.

In questo senso quindi, il fattore complessivo di riduzione di 900 non deve in nessun modo essere riguardato come un fattore di sicurezza, cioè come una riduzione di un dato noto, al fine di fissare con maggior sicurezza (e prudenza) un limite ammissibile, per esempio, per legge.

Qui si tratta di fattori di incertezza, cioè di mancanza di conoscenza umana, che tengono conto di specifiche mancanze di informazioni:

- come si sarebbe comportata quella coorte di ratti se le si fossero somministrati 0,035 l di acqua con 25 mg/l di Cr 6+ per tutta la vita?
- come si comporterebbe una coorte di uomini se la si alimentasse per tutta la vita con 2,5 mg/kg/die?
- come si comporterebbero varie coorti di altri uomini, di donne, di bambini, di anziani, di persone sane e debilitate, di bianchi e di neri, e così via se le si alimentassero per tutta la vita con 2,5 mg/kg/die?

Tiene inoltre conto del fatto che lo studio del 1987 di Zhang, benché contestato (peraltro con controinformazioni non trasparenti e comunque incentrate sugli effetti cancerogeni), ha dimostrato un rapporto di causa effetto tra l'ingestione di acqua contenente Cr 6+ e gli effetti non cancerogeni immediatamente rilevati sin dall'inizio del fenomeno nel 1965 (ulcerazioni della mucosa del cavo orale, diarrea, vomito e dolori allo stomaco), oltre ad una aumentata incidenza di tumori, e fra questi di cancro allo stomaco.

Pertanto il NOAEL per i ratti di McKenzie è equivalente al RfD di 3 g/kg/die, che EPA propone per gli esseri umani.

Il dato di RfD deve quindi essere considerato come il limite massimo di ingestione giornaliera, per unità di peso corporeo, che può essere assunto per tutta la vita da un essere umano di qualsiasi condizione, senza che ciò causi effetti indesiderati.

Questo, naturalmente nei limiti di validità che possono avere e che hanno realmente:

- il metodo scientifico in generale;
- la forzatura di ricercare un valore soglia definito per un fenomeno a carattere eminentemente probabilistico;
- l'esperimento di McKenzie in particolare;
- il processo di conversione del NOAEL in RfD.

Non sono limiti da poco, ma è quanto di meglio la comunità scientifica oggi propone per comprendere il fenomeno degli effetti sulla popolazione umana dell'ingestione di Cr 6+ e per convertire queste conoscenze in elementi utili a legiferare e a giudicare.

Inutile dire che l'utilizzare oggi come studio di riferimento – dirimente nella definizione dei limiti di esposizione "accettabili" per l'uomo - un lavoro scientifico del 1958 su 16 + 20 ratti, mai ripetuto nei successivi 50 anni, né sui topi, né sui ratti (con gruppi di animali adeguati agli attuali standards di numerosità), né su specie animali assai più simili all'uomo, quali i primati (benché molto più costose), è difficilmente accettabile come "il meglio" della attuale conoscenza. E' una conoscenza incompleta, probabilmente perfettibile, ma è l'unico parametro accettato dalla comunità scientifica con il quale è possibile confrontarsi.

Conversione ulteriore del RfD in un limite di legge per l'acqua potabile

Il RfD tuttavia non è ancora uno strumento direttamente utilizzabile dal Legislatore e dal Giudice, i quali hanno bisogno di definire, per esempio dei limiti massimi di concentrazione del Cr 6+ in acqua.

A questo scopo è necessaria un'altra inevitabile serie di "forzature" e cioè: definito il peso medio della popolazione umana in 70 kg e la quantità d'acqua giornalmente ingerita in 3 l, risulta che, se un individuo del peso di 70 kg, che beve mediamente 3 l di acqua al dì vuole ingerire meno del RfD di 3 g/kg/die, egli deve consumare acqua inquinata con al massimo 50 µg/l di Cr 6+ (3

$\text{g/kg/die} \times 70 \text{ kg} / 3 \text{ l/die} = 70 \text{ } \mu\text{g/l}$, approssimati a $50 \text{ } \mu\text{g/l}$ dal Legislatore Europeo¹²¹).

Con queste inevitabili, ma non trascurabili “forzature” si stabilisce che $50 \text{ } \mu\text{g/l}$ è il limite (massimo) di legge in Italia e in EU, per la contaminazione dell’acqua potabile con Cr 6+.

Si badi bene al proposito che, per giungere a questo risultato, partendo dallo studio di McKenzie, si sono introdotte nuove approssimazioni che non favoriscono certamente la sicurezza. Infatti si parla non più di popolazione umana in genere, ma di uomo “medio” definito in via convenzionale come un individuo del peso di 70 kg, che beve 3 l d’acqua al dì, di sesso maschile, di “normali” condizioni di salute, mentre il dato di RfD era indipendente da sesso, peso, alimentazione, ecc.

Va da sé dunque che il limite del Cr 6+ nell’acqua somministrata ad un infante, ad un anziano, ad una persona debilitata, ad una donna incinta dovrebbe essere verosimilmente di molto inferiore; così come, viceversa, è logico che per un uomo sano di grossa corporatura potrebbe invece essere superiore. Ma di tutto questo né il Legislatore né il Giudice chiamato a giudicare la pericolosità della sostanza possono tener conto.

Con le considerazioni che precedono il Tribunale si propone di giustificare il proprio consapevole dissenso dalla impostazione metodologica del perito prof. Lotti (che pone a base delle proprie conclusioni l’assunto della natura “ultraprudenziale” dei limiti di esposizione con i quali confronta le dosi presumibilmente assunte dagli esposti), che ha ripreso le convincenti argomentazioni del Tribunale di Venezia e della Corte d’Appello veneziana nelle sentenze che hanno definito il noto processo c.d. “del Petrolchimico” .

Sia il Collegio di primo grado sia il Collegio dell’appello hanno affrontato la questione del “valore” dei limiti quantitativi di esposizione al rischio tossicologico, concludendo che detti limiti stabiliscono livelli di esposizione “ultraprotettivi” per la salute umana e che, perciò, l’esposizione dell’uomo ad una dose lievemente superiore a quella del parametro di protezione non è espressione della probabilità di un effetto tossico.

¹²¹ Se i l/die fossero solo 2, ecco il limite americano di $100 \text{ } \mu\text{g/l}$.

Il Tribunale e la Corte d'Appello muovono dalle seguenti premesse, condivise da questo Tribunale monocratico (il testo è riportato in corsivo, sia pure in forma abbreviata):

La valutazione (quantitativa) tossicologica del rischio per una data sostanza chimica richiede l'acquisizione e l'analisi di dati clinici, epidemiologici, tossicologici e di esposizione che, normalmente, costituiscono patrimonio di conoscenza scarsa.

Di fatto, la quasi totalità delle sostanze viene regolamentata sulla base di informazioni pertinenti a studi tossicologici su animali da esperimento (ed è ovvio che sia così, attesa la necessità di regolare l'uso del tossico "a priori" e in contesti di scarsa conoscenza) dai quali si traggono valutazioni dei rapporti dose-risposta.

Non v'è dubbio che la conoscenza acquisita sui meccanismi di tossicità abbia portato ad una certa capacità di previsione del rapporto dose-risposta.

Normalmente due estrapolazioni sono necessarie:

I) la valutazione del rischio per l'animale di una esposizione a basse dosi, da effettuarsi sulla base di dati ottenuti ad alte dosi;

II) una estrapolazione quantitativa del dato sperimentale dall'animale all'uomo.

(I) Anzitutto dagli studi di dose-risposta nell'animale da esperimento si ricava il NOAEL [No Observed Adverse Effect Level] che è la più elevata dose somministrata che non ha prodotto tossicità.

(II) L'aspetto più problematico è quello di estrapolazione dall'animale all'uomo, fra l'altro perchè la maggior parte degli studi su animale impiegano "alte dosi", mentre l'uomo è esposto solitamente a dosi di gran lunga inferiori.

Questa incertezza viene gestita tramite correzione di fattori di "sicurezza" da applicare ai NOAEL. E' prassi comune, anche se non codificata, utilizzare un fattore di sicurezza 10 se il NOAEL è derivato da validi dati di esposizione cronica nell'uomo, per tenere considerazione di fattori di variabilità biologica e di differenze intraspecie. Altre volte viene applicato un fattore di sicurezza 100, specie quando il NOAEL è ottenuto per lo più da studi di esposizione cronica su animale. Quando i dati sull'animale non sono completi oppure esistono ragioni condivise di particolare preoccupazione, il fattore di sicurezza assume la distanza di tre ordini di grandezza dal NOAEL.

In base ai dati di correlazione dose-risposta, alla determinazione del NOAEL e alla applicazione dei fattori di sicurezza, si arriva alla definizione di un "valore-limite" tossicologico ("valore-soglia": ADI per gli alimenti, TDI per le sostanze tossiche), che indica quale dose di una certa sostanza, nelle condizioni di esposizione date, è ritenuta sicuramente priva di effetti tossici per l'uomo.

Il termine "accettabile" nella definizione delle "dosi-soglia" (o di valori di protezione di analogo significato) è utilizzato dalle organizzazioni internazionali che si occupano di protezione alimentare (es. OMS, Commissione Scientifica per la protezione alimentare dell'Unione Europea, etc.) solo quando si riferisce a valutazioni pertinenti a sostanze aggiunte volontariamente e/o per necessità agli alimenti come, ad esempio, gli additivi alimentari.

Diversamente, quando, si tratta di "valori limite di contaminanti" di natura ambientale, non volontariamente immessi nell'alimento, il termine usato è quello di "tollerabile" da cui derivano le definizioni di Dose Giornaliera Tollerata (DGT), ovvero di Tolerable Daily Intake (TDI) [nel senso di "tolerable", sicuro].

La dose (sia essa Dose Giornaliera Accettabile, DGA, ovvero Acceptable Daily Intake, ADI; sia essa Dose Giornaliera Tollerata, DGT, ovvero Tolerable Daily Intake, TDI) viene espressa in g (μg)/Kg di peso corporeo/die, e rappresenta la quantità di sostanza che se ingerita quotidianamente, per tutta la vita (per convenzione determinata in 70 anni), si ritiene non possa provocare effetti sfavorevoli per la salute umana.

Ma la valutazione sulla definizione dei "valori limite" non è mai definitiva ed è – necessariamente – costantemente rinnovata.

Le conclusioni non condivise da questo Tribunale monocratico sono le seguenti:

I fattori di sicurezza (10, 100, 1000) applicati ai contenuti di ricerca, e con essi i limiti di esposizione, sono intesi a stabilire livelli di esposizione ultraprotettivi per la salute umana in quanto si attestano su misure che sono anche ordini di grandezze lontano dalla dose la cui assunzione non provoca effetti tossici negli animali più sensibili (No Observable Adverse Effect Level - NOAEL) e su misure più distanti ancora da quelle che sarebbe pensabile essere dose idonea a provocare pur minimi effetti indesiderati nell'uomo.

Premesso, dunque, che i fattori usati non servono a prevedere a quali livelli di esposizione l'uomo può ammalare, l'esposizione dell'uomo ad una dose lievemente superiore a quella del parametro di protezione non è espressione della probabilità di un effetto tossico.

Si verifica un superamento della DGT quando l'assunzione "media" e "sul lungo periodo" supera tale grandezza.

Eventuali assunzioni occasionali o di breve periodo (i cosiddetti "picchi di assunzione") non vanno poste direttamente in relazione al parametro di protezione di cui si tratta; possono solo concorrere a definire l'esposizione media giornaliera.

Quelli che la giurisprudenza in esame definisce fattori "di sicurezza", ossia applicazioni prudenziali del principio di precauzione, sono invece fattori di correzione rigorosamente calcolati (e, per questo, accettati dalla comunità scientifica) secondo criteri scientifici e probabilistici, non secondo criteri etici "ultraprudenziali".

I motivi del dissenso si rinvergono nelle considerazioni in precedenza svolte.

Si aggiunge solo la definizione che US EPA dà della dose di riferimento: Reference Dose (RfD): an estimate (with uncertainty spanning perhaps *an order of magnitude*) of a daily oral exposure to the human population (including sensitive subgroups) that is likely to be without an appreciable risk of deleterious effects during a lifetime. It can be derived from a NOAEL, LOAEL, or benchmark dose, with uncertainty factors generally applied to reflect limitations of the data used. *Generally used in EPA's noncancer health assessments*".

Dunque l'incertezza della stima può estendersi per un ordine di grandezza ed i fattori di incertezza vengono applicati per riflettere le limitazioni dei dati utilizzati.

Comunque la stima della Dose di Riferimento è generalmente utilizzata da EPA per le determinazioni dei rischi non cancerogeni per la salute.

Ne deriva che il principio di precauzione è *il movente* della decisione (occorre determinare una Dose di Riferimento quando sono ipotizzabili pericoli per la salute umana e per l'ambiente), ma non è *il criterio* della decisione.

Il criterio della decisione è, invece, il seguente: dovendosi muovere da dati sperimentali sui ratti, ed essendo l'uomo diverso dal ratto, occorre determinare dei *fattori di correzione quantitativamente e qualitativamente ragionati*.

Su questo preciso punto sembra avere equivocato la giurisprudenza veneziana, che perciò qualifica il fattore di correzione come fattore di sicurezza, e che perciò lo definisce "ultraprudenziale", con la conseguenza che diventa inutile, se non controproducente, rispetto allo scopo di tutela della salute.

Conclusioni.

Pur partendo dalla premessa che non può essere identificata una soglia per i cancerogeni genotossici, non essendo possibile definire un livello senza effetto, l'evidenza dei dati epidemiologici e sperimentali sul rischio cancerogeno dell'assunzione orale di Cr ⁶⁺ dà l'indicazione che una esposizione presumibilmente priva di rischio significativo per la salute dovrebbe collocarsi al livello di 50 µg/l.

Dunque l'uso del modello a soglia, pur in presenza di un cancerogeno genotossico, ha portato a stime di livelli di esposizione "sicura" che sono ordini di grandezza superiori a quelli stimabili con valutazioni di rischio che assumono l'assenza di soglia.

In aggiunta, va considerato che:

- il Cr ⁶⁺ è dannoso alla popolazione umana se ingerito, il problema è solo stabilire la relazione dose – risposta;

- spesso (e quasi sempre nei casi di sostanze carcinogeniche o mutagene) questa relazione non è del tipo: "bassa" esposizione = danni di "lieve" entità, ma del tipo: "bassa" esposizione = "pochi" soggetti colpiti, rispettivamente, da gravi forme tumorali o da mutazioni;

- la visione scientifica probabilistica sostiene che non esiste infatti una dose senza effetto, esistono solo dosi, al di sotto delle quali, dal punto di vista scientifico statistico, esiste una "bassa" probabilità di danni ai soggetti esposti e, dal punto di vista normativo, esiste una probabilità "accettabile" di danni ai soggetti esposti

E dunque:

- se è scientificamente “vero” (malgrado la provvisorietà di qualunque affermazione scientifica) che il Cr 6+ è cancerogeno e mutageno e comunque dannoso se assunto per os;
- se è vero che esiste l'esperimento di McKenzie su ratti, che definiscono dei limiti tollerabili per il ratto (= dei limiti al di sotto dei quali statisticamente quei ratti, durante quell'esperimento, non hanno sofferto);
- se è vero che i criteri di correlazione per trasformare un limite tollerato per quei ratti, analizzati da McKenzie, con particolari tecniche hanno portato a definire certi limiti tollerabili per l'uomo;
- se è vero che quei limiti sono stati recepiti in limiti di legge;

deve concludersi che **il superamento di detti limiti comporta statisticamente, e con una probabilità che il Legislatore non ritiene più accettabile, l'insorgenza di neoplasie o di mutazioni genetiche o di altri danni.**

Da tener anche conto che i fenomeni indesiderati appariranno nei tempi e nei modi tipici di ciascuna particolare malattia, tempi e modi che magari non danno esiti visibili nei tempi processuali¹²².

Resta, naturalmente, l'imperativo di conciliare caso per caso il pericolo concreto con il principio di offensività, che ha rango costituzionale.

Nei casi in esame il problema, tuttavia, non si pone, visto che si parla di concentrazioni di inquinamento dell'acqua potabile oltre cinque volte superiori ai limiti di Legge.

¹²² A solo titolo di riferimento si ricorda che studi epidemiologici su lavoratori USA dell'industria del cromo esposti all'inalazione di Cr 6+ negli anni '30, hanno dimostrato l'insorgenza di tumori ai polmoni, con tassi di mortalità del 60% e con periodi di latenza di circa 30 anni (da "Chromium toxicity" dell'Agency for Toxic Substances and Disease Registry, citata dai periti).

Il pericolo “comune”.

Il pericolo accertato nel presente processo presenta entrambi i requisiti del pericolo “comune”, ossia diffusività del pericolo di lesione del bene salute ed indeterminatezza delle vittime, intesa come una vasta cerchia di persone.

La diffusività è evidenziata dallo scorrimento della falda, che dopo aver dilavato e disciolto i contaminanti del terreno continua a scorrere trasportando e progressivamente diluendo il carico inquinante.

L'indeterminatezza delle vittime va riferita alla eventualità di approvvigionamento di acqua di falda entro il plume contaminato, sia utilizzando i pozzi esistenti sia realizzandone di nuovi, da parte dei residenti nell'area interessata dal fenomeno. Si ricorda che deve formularsi un giudizio ex ante, che impone l'astrazione dalle circostanze concrete successive, quali la notorietà della contaminazione e la realizzazione della barriera idraulica.

IL RUOLO DELL'IMPUTATO

Dunque Paolo Zampierin, esperto di galvanica, settore produttivo nel quale operava dal 1968 (con il “Laboratorio Galvanico Zampierin s.n.c.”, poi s.a.s., a Romano d'Ezzelino), dal 10 gennaio 1974 operava nello stabilimento industriale di Tezze, via Tre Case, allora appena costruito, con la “Cromatura Zampierin s.a.s. di Zampierin Paolo e C.”. Tra i suoi clienti più importanti v'era la “Junior Costruzioni Meccaniche S.a.s.” di Sgarbossa Adriano, divenuta nel 1974 “Tricom S.p.a”, con sede e stabilimento a tezze, adiacenti alla sua azienda, che gli appaltava le lavorazioni Galvaniche.

Dall'1.1.75 la “Cromatura Zampierin s.a.s.”, come la “Tricom S.p.a.”, sono state incorporate nel “Gruppo Tricom S.p.A.”, nel quale Zampierin era consigliere (e Sgarbossa Adriano Presidente del C.d.A.).

Negli anni successivi, e fino al 7.6.93, Paolo Zampierin fu sempre consigliere di amministrazione di Tricom S.p.A.. Alle periodiche scadenze delle cariche sociali le assemblee del C.d.A. gli conferivano responsabilità sempre maggiori: responsabile degli acquisti incaricato di sovrintendere alla produzione (C.d.A. 18.5.78 e 12.1.81), anche disgiuntamente dal Presidente Sgarbossa Adriano

(C.d.A. 12.1.81); consigliere delegato con poteri di ordinaria amministrazione e poteri di firma (C.d.A. 7.7.81; 3.4.84); amministratore delegato con la responsabilità del coordinamento fra Tricom S.p.A. e le controllate, particolarmente la Bingo Line S.p.A. di Limena (C.d.A. 16.12.86); amministratore delegato (C.d.A. 20.12.89; 22.12.92).

Il 9.7.92 Paolo Zampierin costituì la "Industria Galvanica s.r.l.", con sede e oggetto sociale coincidente con quelli della "Cromatura Zampierin S.a.S." ma – a differenza di quest'ultima – estranea al gruppo Tricom; la ditta è operativa dall'1.4.93; il 6.6.95 prende in affitto la sede aziendale da Tricom S.p.A., e il 18.6.97 acquista da Tricom S.p.A. in liquidazione (liquidatore Sgarbossa Adriano) il ramo di azienda "reparto Galvanica". Sei mesi dopo Tricom sarà dichiarata fallita (sent. 15.2.97).

Nel frattempo, il 7.6.93, un anno dopo la costituzione della Industria Galvanica P.M., Paolo Zampierin partecipava all'assemblea straordinaria di Tricom S.p.A. che deliberava la modifica della denominazione sociale (in "Prisma S.p.A.") e dell'oggetto sociale ("connotazione immobiliare"). Non risulta che Paolo Zampierin sia mai stato socio di "Prisma S.p.A.".

Ancora, fu Paolo Zampierin, a nome di Tricom S.p.A. (e con il "visto" del presidente Sgarbossa), ad intrattenere comunicazioni in merito alle disfunzioni dell'impianto di depurazione con il sindaco e con il Consorzio Depurazione. Fra altre, si vedano la missiva 21.5.2003 nella quale paventa l'immissione "dolosa" di soluzioni di nichel e cianuro nei pozzetti in prossimità dello scarico finale, e la missiva 19.12.1994 nella quale comunica al Sindaco e, p.c., al Consorzio Depurazione Acque che "questa mattina ci siamo accorti di una perdita della vasca del cromo: il liquido uscito si è versato [sic] nel depuratore". Quale che sia la denominazione sociale in quel momento (e non a caso scrive la Tricom, visto che la Galvanica PM non aveva, allora, neppure chiesto un'autorizzazione allo scarico), certo è che le vasche di cromatura ed il depuratore sono quelli, ed anche chi compie atti di gestione è quella persona.

Dopo la liquidazione di "Prisma S.p.A.", uno degli ex soci, Sartore Gino, quale titolare della immobiliare "Sartex S.r.l." (acquirente degli immobili di "Prisma"), ha intimato a Zampierin la disdetta del contratto di locazione e la riconsegna degli immobili per il 31.12.2005. Per quanto consta, il proprietario dell'immobile sig. Sartore Gino, amministratore unico della Sartex s.r.l., non ha mai preso la

benchè minima iniziativa, nonostante coobbligato con il titolare dell'Industria Galvanica PM al ripristino dello stato dei luoghi e destinatario, al pari della Galvanica PM, delle ordinanze sindacali. Dagli atti risulta l'intendimento del Comune di Tezze sul Brenta, attivatosi in sostituzione della Galvanica PM inadempiente, di agire in rivalsa anche nei suoi confronti. La persona di Sartore Gino, infatti, rappresenta l'evidenza del collegamento dell'immobiliare Sartex (di cui è amministratore unico) con l'immobiliare Prisma, società della quale era socio e dalla quale ha acquistato gli immobili ex Tricom; Prisma, a propria volta, è l'immobiliare di Adriano Sgarbossa (amministratore unico dalla costituzione, 9.7.1992) che incorpora l'azienda di fabbricazione e commercializzazione mobili di Adriano Sgarbossa (Tricom S.p.A., 7.6.1993), per poi affittare (6.6.1995) ed infine cedere (18.6.1997) il ramo di azienda galvanica (e i residui "bagni cromo") alla Industria Galvanica P.M. di Paolo Zampierin.

La Industria Galvanica P.M. verrà dichiarata fallita il 24.12.03.

Le evidenze documentali richiamate descrivono una presenza attiva, qualificata, consapevole di Paolo Zampierin nell'insediamento produttivo sorgente dell'inquinamento della falda, dal 10 gennaio 1974 alla fine di dicembre 2003, con livelli di responsabilità variabili dal coinvolgimento diretto in proprio come "Cromatura Zampierin S.a.S." (10.1.74 – gennaio 1975), al coinvolgimento come socio e amministratore di Tricom con delega specifica a sovrintendere alla produzione, fino a fine 1986, e come amministratore delegato dal 20.12.89, oltre che come responsabile tecnico del reparto galvanica (in via esclusiva, prima e dopo il ventennio della gestione Battistella – dal '75 al '93 -; in concorso con Battistella, con funzioni di supervisione e garanzia durante il citato ventennio¹²³; dal '93 al 6.6.'95 come responsabile tecnico di Tricom; dopo il 6.6.95 come titolare dell'Industria Galvanica P.M., sino al fallimento dichiarato il 24.12.03.

¹²³ Riferisce Battistella che Paolo Zampierin era il suo tramite con il datore di lavoro, ovvero il datore di lavoro stesso; che a lui riferiva eventuali carenze gestionali e/o impiantistiche, visto che Sgarbossa "... era più via che a casa".

Riferisce Sgarbossa che, particolarmente durante le proprie assenze, Zampierin aveva autonomia operativa, "gestiva tutto...firmava assegni"; che, escluso il periodo in cui lavorava per Bingo Line, Zampierin era il "punto di riferimento della Tricom ... rispetto all'operatività" quotidiana.

A ciò si aggiungono le prove dichiarative raccolte nel dibattimento sul ruolo concretamente svolto da Paolo Zampierin nel periodo di operatività di Tricom, dall'1.1.1975 al 7.6.93.

Premesso che tutti i testi escussi sul punto hanno individuato in Adriano Sgarbossa il "padrone", il "capo", colui che trattava le questioni più complesse ed al quale anche Zampierin doveva rispondere (testi Bernardi, Corti), i medesimi testi così descrivono, in sintesi, il ruolo dell'imputato:

- capo reparto della galvanica, dopo il pensionamento di Battistella, e di seguito, dal '95, titolare della Galvanica P.M., secondo il teste Silvio Marsan, detto Carlo (già dipendente Tricom sino al pensionamento, nel '95; poi dipendente di fatto della Galvanica, con le stesse mansioni di idraulico manutentore; colui che su richiesta di Zampierin installò la pompa che diluiva gli scarichi con acqua di falda attinta ad una profondità tale da non essere interessata dall'inquinamento);

- estraneo alla gestione della Galvanica della TRICOM dal 1980 – 81 al 1991, periodo in cui il responsabile era Battistella, che impartiva ordini anche a Marsan "Carlo", secondo il teste Ivo Stefani (all'epoca consulente esterno di TRICOM per le attrezzature ed i metodi di produzione);

- impegnato "gomito a gomito" con il teste Cecchin Raffaele (ex dipendente di Junior e poi di Tricom) dal 1982 al 1990 nella controllata "Bingo Line" a Limena¹²⁴; nonostante l'assidua frequentazione con Cecchin, totalmente silenzioso con lui su ciò che concretamente faceva in Tricom; comunque impegnato, in quegli anni, almeno in una riunione settimanale di alcune ore in cui titolari e capireparto di Tricom discutevano anche di questioni tecniche, nelle quali Zampierin aveva voce "perché era quello che di cromatura ne sapeva più di tutti";

- referente dell'Ufficio Acquisti di Tricom almeno da maggio 1978 al 1986, secondo il teste Martino Bruno, già direttore di filiale di una società di trasporti¹²⁵;

¹²⁴ che peraltro fu costituita il 21.X.1982, e per gestire la quale Zampierin ricevette delega dal C.d.A. di Tricom nell'assemblea del 3.4.84; delega che aggiungeva quei compiti ai poteri conferiti e puntualmente rinnovati a Zampierin nell'ambito di Tricom

¹²⁵ e dunque, in contemporanea con il suo impegno in Bingo Line: cfr. C.d.A. di Tricom del 18.5.78

- addetto all'Ufficio Acquisti di Tricom anche prima di maggio 1978. dal 1977, secondo la teste Piccolotto Marisa, già impiegata in Tricom dal 1977 al 1987¹²⁶; dopo il passaggio a Bingo Line, comunque quotidianamente presente al mattino in Tricom "per raccogliere carte", precisa la stessa teste;

- referente principale dell'Ufficio Acquisti anche prima del 1977, dal 1973, per Junior s.a.s. di Adriano Sgarbossa, prima della sua trasformazione in Tricom S.p.A., ed almeno sino al 1984-85 secondo il teste Gianni Corti, già fornitore di Junior – Tricom¹²⁷;

- responsabile dell'Ufficio Acquisti di Tricom S.p.A. dal '74 al '78, ma anche coordinatore di altre – imprecisate – attività, secondo la teste Laura Bernardi, già impiegata in Tricom dal 1974 al 1980.

La linea difensiva che propone Paolo Zampierin come un mero esecutore di ordini è, dunque, confutata non solo dalle prove documentali, ma anche dalle parole dei testi che, nella prospettiva difensiva, avrebbero potuto riscontrare l'assunto.

Si ricorda, al riguardo, che per i reati imputati ai sensi dell'art. 40 co. 2° c.p. l'elemento psicologico si configura – secondo i principi generali – laddove il garante abbia conoscenza dei presupposti fattuali del dovere di attivarsi per impedire l'evento e si astenga, con coscienza e volontà, dall'attivarsi, con ciò provocando l'evento per colpa generica o specifica nei delitti colposi quale quello in contestazione.

In campo ambientale sussistono precisi obblighi di garanzia che sono presupposto e fonte di responsabilità in molteplici situazioni nelle quali l'intervento antropico incide sull'assetto dell'ecosistema. Così, in materia edilizia, è principio giurisprudenziale consolidato che i proprietari del terreno sul quale un edificio abusivo viene da altri realizzato sono responsabili per omissione, per aver reso possibile la realizzazione dell'opera, vuoi per avere esercitato il diritto di proprietà consentendo che altri utilizzassero la cosa propria in violazione del

¹²⁶ e dunque le nomine e le formali attribuzioni di poteri da parte del C.d.A. altro non facevano che ratificare l'attribuzione di posizioni di fatto già consolidate e dunque, in contemporanea con il suo impegno in Bingo Line: cfr. C.d.A. di Tricom del 18.5.78

¹²⁷ Dunque, di fatto, dopo l'ingresso di Sgarbossa come socio accomandante nella "Cromatura Zampierin S.a.s.", Zampierin collaborava con la "Junior" di Sgarbossa ben prima di diventare consigliere del "Gruppo Tricom S.p.A.", il 4.2.1975

principio del *neminem laedere*¹²⁸ vuoi in presenza di situazioni e comportamenti dai quali ricavare elementi integrativi della colpa, anche a livello di compartecipazione, anche morale¹²⁹. Nella gestione dei rifiuti la esistenza di posizioni di garanzia è testualmente prevista dagli artt. 2 co. 3 , 4 co. 3 e 10 co. 1 D.Lgs. 22/97, sicché può affermarsi che tutti i soggetti coinvolti nella produzione e nella detenzione di beni da cui originano rifiuti sono responsabili del loro corretto smaltimento.

Più in generale va ricondotta all'imprenditore la responsabilità per omissione nella adozioni di misure strutturali di prevenzione idonee ad evitare fattori inquinanti, oltre che per l'omesso mantenimento in efficienza delle misure necessarie presenti in azienda. Dal 1995 l'imprenditore Zampierin è l'unico centro di imputazione delle responsabilità in parola.

Le condizioni di operatività della delega di funzioni nelle strutture complesse, più volte oggetto di intervento ricognitivo della giurisprudenza di legittimità, sono note. Dal 1974 al 1995 Zampierin è sempre stato colui che - per responsabilità diretta nella gestione dell'attività galvanica ovvero perché comunque coinvolto (per la sua esperienza specifica, da tutti riconosciuta) nell'affrontare ogni questione problematica – faceva la differenza.

Va pure ricordato che nell'ipotesi di attività ascrivibile ad una persona giuridica l'obbligazione di garanzia responsabilizza il legale rappresentante, quanto meno sulla base di un culpa in vigilando, per le attività poste in essere dai dipendenti. Già si è detto che la datazione del fenomeno – a formazione progressiva – risale al 1975, essendosi rilevata la contaminazione dei pozzi privati nel 1977. All'epoca l'attività galvanica veniva svolta da Tricom.

Non spetta al Tribunale il valutare, qui, il consapevole contributo causale altrui; certo è che dal 1995 sino al fallimento la Galvanica PM è stata, di diritto e nei fatti, unicamente l'impresa di Paolo Zampierin. Documenti e testimonianze infiniti ne danno prova e, per la verità, il punto è indiscusso.

¹²⁸ Cass. Sez. III 12 luglio – 26 ottobre 1999, n. 12163, Cuccì e 14 ottobre 1999 – 27 gennaio 2000 n. 859, Di Salvo

¹²⁹ Cass. Sez. III 13 luglio – 7 settembre 1995, n. 9479 e da ultimo Cass. Sez. III 16 maggio – 7 luglio 2003, Vinciguerra, inedita

LA COLPA

Il giudizio sulla colpa deve basarsi sulle circostanze che, al momento della condotta, erano riconoscibili da un osservatore giudizioso e avveduto.

La buona fede può esimere da responsabilità penale quando il soggetto sia incorso nella violazione della legge per cause indipendenti dalla sua volontà, nonostante la sua concreta intenzione di uniformarsi alla legge stessa e le incisive misure da lui poste in essere al fine di evitare che la sua attività si ponesse in contrasto con le norme ad essa relative.

Già si è detto della verificata relazione tra la condotta dell'imputato ed il decisivo aggravamento dello stato di contaminazione preesistente alla assunzione della esclusiva responsabilità dell'attività galvanica.

Non può che rilevarsi, qui, la prevedibilità e la evitabilità del fatto rilevato, come tale imputabile a titolo di colpa, e di colpa cosciente, al signor Zampierin.

L'imputato non risulta aver mai praticato quel grado di diligenza e di prudenza ritenuto necessario ed esigibile da parte della media degli imprenditori nella medesima attività operanti nelle identiche condizioni; non ha, cioè, mai adottato quelle normali misure di diligenza, prudenza e perizia che il tipo medio di produttore è tenuto ragionevolmente a usare al fine di garantire la corrispondenza alle prescrizioni legali della propria attività.

Eppure la tecnologia per la realizzazione di impianti sicuri era disponibile; eppure già agli inizi degli anni '70 la gravità del problema posto dagli scarichi industriali – comprese le immissioni dirette – era ben nota, ed era diffusa la consapevolezza di dover adottare idonee misure per tutelare l'ambiente (si ricordano, in proposito, i riferimenti del teste Formenton al fatto che con la legge Merli si creò una gran domanda di controlli analitici ai quali la parte Pubblica non riusciva a far fronte, lasciando spazio all'offerta dei privati).

Eppure, e soprattutto, era – allora come oggi – di lampante evidenza che non era lecito compiere azioni alternative e dannose per l'ambiente al fine di risparmiare sui costi di produzione.

Tale è stata la creazione (antica) del pozzo perdente nel quale si disperdevano gli scarichi delle linee produttive, dispersione così massiva e prolungata nel

tempo da riuscir quasi a “stagnare” il fondo e le finestre della parete a corona circolare (come risulta dalla documentazione fotografica depositata all’udienza del 25/3/2004 - foto nn. 1 e 2 – e da quella allegata alla perizia; come risulta dalle acute osservazioni del teste Basso circa il lento asciugarsi del fango fotografato sul fondo di una vecchia vasca cilindrica “sospettata di non essere a tenuta”, che nel mese successivo alla scoperta è sceso di livello di circa mezzo metro e si è staccato dalla parete di alcuni centimetri, come disidratato, essiccandosi e compattandosi progressivamente).

Tali sono state il fatto di versare direttamente sulla pavimentazione aziendale i liquidi rimasti dopo la disidratazione dei fanghi; di gettare al di là del muro di confine con il fondo sul quale è stata costruita la ditta L’Origine reflui e fanghi, teoricamente destinati alla depurazione; di lavare o lasciar dilavare dalle precipitazioni atmosferiche i piazzali imbrattati da spandimenti e percolazioni che finivano per recapitare nella condotta acque meteoriche.

A ciò si aggiunga la documentata e clamorosa violazione degli obblighi di adottare tutte le misure preventive appropriate per assicurare un livello elevato di protezione dell’ambiente nel suo complesso (aria, acqua e suolo). Tecnologie impiegate e modalità di costruzione, manutenzione, esercizio dell’impianto erano improntate a gravissima trascuratezza, rilevata alla semplice ispezione esterna nei sopralluoghi del 2002 e riscontrata dall’esito dei campionamenti di tutte le matrici prelevate.

I doveri di diligenza e prudenza violati non sono il frutto di una “nuova” concezione delle interrelazioni tra lavoro, ambiente, salute; hanno radici antiche. Nell’ambito delle attività di galvanica l’attenzione, sia per i risvolti ecologici sia per quelli di salute occupazionale, è stata rivolta storicamente soprattutto verso i composti metallici usati come materie prime ed in particolare al Cr 6+. Bastava uno sguardo all’imballaggio delle materie prime utilizzate nella produzione, sempre recante simboli e frasi inequivoci quali il teschio (antichi imballaggi con simboli e frasi di rischio non più in uso da moltissimi anni sono stati fotografati dalla polizia giudiziaria durante i sopralluoghi successivi alla chiusura dello stabilimento), per evocare la loro pericolosità. Dal punto di vista tossicologico, oltre alla spiccata capacità sensibilizzante (asma e dermatite allergica da contatto), di sicuro rilievo era il riconosciuto potenziale cancerogeno per l’apparato respiratorio (“Gruppo I - Sufficienti evidenze di cancerogenicità

nell'uomo" della International Agency for Research on Cancer; frase di rischio "R49 - può provocare il cancro per inalazione" dell'Unione Europea).

I rilievi che precedono dimostrano che la condotta dell'imputato è stata connotata dalla colpa con previsione.

Si precisa che non è configurabile, nella fattispecie, il dolo eventuale.

Anche il dolo eventuale, come la colpa con previsione, presuppone una base soggettiva connotata dalla volontà di perseguire un evento accettandone i rischi diretti ed indiretti che con minor grado di probabilità (rispetto a quanto previsto per il dolo diretto) si possono produrre.

La linea di demarcazione va individuata nel diverso atteggiamento psicologico dell'agente che, nel primo caso, accetta il rischio che si realizzi un evento diverso non direttamente voluto, mentre nel secondo caso, nonostante l'identità di prospettazione, respinge il rischio, confidando nella propria capacità di controllare l'azione (in termini, Cass. Sez. IV, n. 11024 del 10.10.1996).

Le prove raccolte dimostrano che l'evento, pur prospettato e prospettabile, si è verificato nonostante l'affidamento dell'imputato sulla propria capacità di "controllare il rischio" e dunque sostanzialmente non volendo causarlo.

IL MOMENTO CONSUMATIVO DEL REATO

La ricostruzione astratta del reato contestato, ed in particolare la individuazione del pericolo quale elemento essenziale dello stesso, detta i criteri cui attenersi nella determinazione del termine prescrizionale.

In presenza di un evento non istantaneo né circoscritto, quale l'avvelenamento procurato con immissioni successive oggetto del presente processo, il termine prescrizionale inizia a decorrere nel momento in cui l'innescò del decorso causale attivato dalla condotta oltrepassa lo scarto temporale minimo che fa maturare il grado del pericolo penalmente rilevante. Ciò è avvenuto, per quanto persuasivamente argomentato dai CT, due anni prima della scoperta della contaminazione più grave dei pozzi privati, ossia nel 1999.

In generale la cessazione del pericolo (che è elemento oggettivo del reato: cfr. supra) "ferma" l'inizio della decorrenza della prescrizione.

Non di meno gli effetti pericolosi del disastro non cessano se, per lo sviluppo degli eventi successivi, nel raggio di diffusione del pericolo si è resa impossibile la presenza di persone ovvero, nella fattispecie concreta, l'attingimento/la distribuzione per il consumo (ad es., attingendo ancora dalla giurisprudenza, incendio o frana pericolosi per l'incolumità pubblica non vengono meno se, dato immediatamente l'allarme, lo stabile incendiato o il paese sottostante vengono evacuati per tempo).

Tuttavia in tema di fatti omissivi connessi alla mancata attuazione di condotte doverose qualora l'inosservanza dei doveri, dopo aver cagionato la lesione del bene tutelato dalla legge, determini un aggravamento della lesione, la permanenza si protrae fino a quando non venga a cessare la situazione antigiuridica, sia per fatto dell'agente – che adempia il dovere in precedenza omesso oppure cessi dall'attività che la legge riferisca all'obbligo – sia per il verificarsi di altri eventi che eliminino il permanere dello stato di danno o di pericolo, ovvero ancora con la pronuncia giurisdizionale di primo grado (Cass. Sez. IV^a, n. 6488 del 22.3.1995, in tema di reato di cui agli artt. 21 e 25 l. 319/76).

Per le considerazioni che precedono nel caso in esame il termine iniziale della prescrizione va individuato nella cessazione dell'attività aziendale.

DETERMINAZIONE DELLA PENA

Il fatto del quale l'imputato è ritenuto responsabile è di estrema gravità sia soggettiva sia oggettiva.

La gravità oggettiva si desume dalla estensione qualitativa della contaminazione della falda, dalle impressionanti concentrazioni di inquinante rilevate nella falda sottostante lo stabilimento, dalla gravità del danno ambientale, dal pericolo per la salute derivatone ad un gran numero di soggetti concretamente esposti, dal concorrente e forse irreversibile disastro che ha coinvolto la matrice terreno compresa fra il piano di campagna e la superficie della falda.

La gravità soggettiva si desume dalla gravità della colpa, dei motivi a delinquere, dalla condotta contemporanea e susseguente al reato.

La gravità della colpa è resa evidente dai numerosi artifici impiantistici rilevati entro lo stabilimento, tutti univocamente tesi a eludere l'osservanza degli obblighi di prevenzione dei danni da inquinamento ed i controlli di polizia amministrativa. I motivi a delinquere sono, nella loro apparente banalità, estremamente gravi. L'imperativo categorico dell'imprenditore Zampierin è stato quello di risparmiare ad ogni costo sugli oneri di depurazione e di manutenzione degli impianti. Poco importa se per risparmiare era necessario far passare i reflui dopo la depurazione per un pozzo perdente, versare direttamente sulla pavimentazione i liquidi rimasti dopo la disidratazione dei fanghi, gettare al di là del muro di confine con il fondo sul quale è stata costruita la ditta L'Origine reflui e fanghi, teoricamente destinati alla depurazione, lavare i piazzali imbrattati da spandimenti e percolazioni che finivano per recapitare nella condotta acque meteoriche e trasportare i fanghi nei terreni di proprietà comunale, percepiti come terreni il cui proprietario non si sarebbe accorto del danno o comunque non avrebbe mai reagito come un privato.

Né potrebbe Zampierin allegare che così facevan tutti, anzitutto per l'ovvia considerazione che la banalizzazione collettiva di un'azione costituente reato non ne attenua il disvalore, e tantomeno quando – come in questo caso – l'enormità del danno prevedibile non possa sopprimere un sussulto etico e legale, ed inoltre perché fra i "tutti" non erano assolutamente compresi, in quegli anni e in quella zona, altri imprenditori che trattassero con altrettanta disinvoltura sostanze così gravemente inquinanti, sui cui barattoli comparivano teschi ed altri simboli di morte.

Tutte le condotte accertate, sommate fra loro, rendevano più che realistica la probabilità di rischi di inquinamento e rendono oltremodo evidente la mancanza di una concreta volontà di approntare rimedi necessari ad evitare l'ulteriore dispersione di inquinanti nel terreno permeabile, anzitutto cessando dalle condotte positive a ciò finalizzate. Non si vuol dire che Zampierin abbia avuto un potere indiscriminato di gestione integrale della società anche quando non ne era, di fatto, né l'unico né il più potente titolare. Ma il processo ha comunque evidenziato che egli ha sempre avuto competenze specifiche, facoltà di azione e

conoscenza dei fatti che gli avrebbero sempre consentito di agire diversamente, ex art. 40 co. 2 c.p.

Quanto alla gravità della condotta contemporanea e susseguente al reato, va ricordato che un così straordinario accumulo di sostanze inquinanti si è realizzato gradualmente, prima di riuscire a saturare il terreno e successivamente ad avvelenare la falda. Per moltissimi anni l'imputato avrebbe potuto por termine alle proprie azioni delittuose limitando, se non elidendo, il danno. Invece ha continuato sino all'ispezione dell'8.3.2002 sia con azioni positive di inquinamento sia astenendosi dall'ottemperare alle ingiunzioni comunali, a cominciare da quella che gli intimava di indagare sulle condizioni della matrice terreno. Va ricordato che due carotaggi entro il perimetro aziendale sono pur stati realizzati, dopo gli accessi dell'ARPAV che hanno dato impulso all'ordinanza comunale e prima dell'ispezione dell'8.3.2002. E' inverosimile che l'imputato abbia fatto eseguire i carotaggi senza disporre le successive analisi, pur avendo un riferimento costante nel proprio consulente in materia ambientale, allora la ditta SOVECO.

Per tutte le ragioni che precedono reputa il Tribunale equa la pena di anni due e mesi sei di reclusione. Per il combinato disposto degli artt. 439, 1° e 452 1° n. 3 c.p., la pena prevista è compresa tra sei mesi e tre anni di reclusione. La doverosa proporzione tra la gravità del fatto e la gravità della sanzione impone una determinazione quantitativa prossima al massimo edittale.

La gravità dei fatti che hanno portato all'avvelenamento, astrattamente considerata, imporrebbe il massimo edittale. Basta fermare lo sguardo sulle tabelle dei dati analitici dei pozzi G e sulle foto e le videoriprese dei luoghi entro i quali quei pozzi sono stati terebrati per percepire le dimensioni del fatto. E' ovvio che l'imputato non voleva la contaminazione del terreno e della sottostante falda in tutta la sua estensione: se così fosse, risponderebbe di avvelenamento doloso e non colposo. Ma Paolo Zampierin ha assunto ed esercitato il ruolo di responsabile esclusivo della Galvanica P.M. per gli ultimi otto anni prima della cessazione dell'attività, e in precedenza non fu mai un succube. C'era una società entro la quale ogni personaggio svolse volontariamente il compito che le circostanze particolari gli offrirono, e l'enormità delle violazioni abituali delle più ovvie attenzioni per l'ambiente non poteva sopprimere ogni impressione di legalità. Vien fatto solo di chiedersi dove abitasse la coscienza morale di tutti.

Tutti, infatti, conoscevano le caratteristiche idrogeologiche del terreno sul quale insisteva l'attività galvanica: si trattava di un dato esperienziale antico e condiviso per chi viveva e lavorava in quella zona, dove ogni proprietà aveva il proprio pozzo artesiano e dove la permeabilità del terreno non era una parola difficile, ma un dato di immediata percezione concreta, vista la sorte dei reflui immessi nel pozzo perdente.

L'unica ragione che suggerisce un qualche contenimento della gravità della pena è dettata alla coscienza del giudicante dalla consapevolezza che, in una valutazione storica globale del fatto, anche altri, oltre all'imputato, sembrano aver concorso con non minore freddezza e con anche maggiori possibilità di condizionare gli eventi (nel periodo ante 1995), nella causazione del disastro, ponendone tutte le premesse. Emblematico, al riguardo, il comportamento processuale dell'imputato: non sottoponendosi all'esame, con le sue ferree regole sull'obbligo di rispondere secondo verità su circostanze che avrebbero potuto coinvolgere terzi, Paolo Zampierin ha anche rinunciato alla propria difesa. Al riguardo merita di essere ricordato quanto ha risposto il teste Stocco (ud. 20.4.2005) all'imputato che prima del processo gli ha chiesto: "Sai niente, ti ricordi?": "Paolo quello che so io lo sanno cinquanta, cento persone che hanno lavorato alla Tricom, solamente che ci vuole un po' di coraggio", "perché è solo questo quello che mi ha fatto venire qui, cioè che non voglio che certe persone passino per delle persone che hanno rovinato tutto e certe altre, che non hanno fatto niente perché questo non avvenga, forse sono più ... no forse, sono più colpevoli delle persone a cui noi diamo delle colpe".

Corre, dunque, l'obbligo per il Tribunale di trasmettere copia degli atti del presente processo per individuare eventuali responsabilità dei signori Adriano Sgarbossa e Rocco Battistella.

Il reato è stato commesso anteriormente al 2.5.2006 ed è fra quelli per i quali è stato concesso indulto con legge 31.7.2006 n. 241. Reputa il Tribunale di doversi astenere, nella presente fase di cognizione, dall'applicazione dell'indulto, tenuto conto dell'eventualità che la presente pena si cumuli con altre conseguenti alla conduzione della medesima attività imprenditoriale.

STATUIZIONI CIVILI

Legittimazione ad agire.

Sul punto si richiamano i motivi per i quali sono state ammesse le costituzioni delle parti civili. Ulteriori precisazioni verranno svolte, dove necessario, in relazione alle singole posizioni.

Tutte le parti civili costituite hanno confermato e precisato le rispettive domande risarcitorie in relazione al fatto - reato come circostanziatosi (grazie alla perizia Cozzupoli Vergnano Sironi) nel dibattimento e modificato dalla Pubblica Accusa, nei suoi tratti secondari, all'udienza del 14.4.2006, in un momento in cui una rinnovazione delle loro domande sarebbe stata inammissibile.

Legittimazione passiva.

Va ricordato che dopo la rituale citazione del responsabile civile "Industria Galvanica P.M. srl", a richiesta della parte civile Ministero dell'Ambiente e di sei parti private, il procuratore e difensore ne ha chiesto la esclusione, documentando l'intervenuto fallimento della società (sentenza 24.12-27.12.03 del Tribunale di Bassano) e rilevando la conseguente perdita della capacità della stessa di stare in giudizio.

Il tribunale ha respinto la richiesta rilevando che non si verteva in tema di esclusione del responsabile civile (istituto previsto per il diverso profilo della mancanza dei requisiti per la citazione o per l'intervento, requisiti che non comprendono il profilo della sopravvenuta perdita della capacità di stare in giudizio), e che ai sensi dell'art. 300 c.p.c. la perdita della capacità di una parte di stare in giudizio, per avere effetto, deve essere dichiarata dal suo procuratore, proseguendo in caso contrario il processo tra le parti originarie.

Citato, per la successiva udienza del 6.2.2004, il fallimento dell'"Industria Galvanica P.M. srl", il tribunale, sollecitato dalla difesa, ha dato atto che ai sensi dell'art. 52 l. fall. ogni ragione di credito nei confronti del fallimento, ivi comprese quelle di natura *extracontrattuale*, deve essere fatta valere nell'ambito della procedura concorsuale ex artt. 92 ss. l. fall., essendo assolutamente inderogabile la competenza del Tribunale Fallimentare.

In questa sede va ribadito l'assunto (ud. 6.2.2004) per cui per effetto dell'intervenuto fallimento del responsabile civile "Industria Galvanica P.M. srl" l'azione civile proposta dalle parti civili Ministero dell'Ambiente e del Territorio, Trevisan Josette, Idiometri Maurizio, Milani Severino, Bragagnolo Gabriella, Milani Agnese, Milani Alessia nei suoi confronti è divenuta improcedibile.

Oggetto delle domande.

In punto sussistenza dei danni (sia quello ambientale, nella sua accezione di "deterioramento significativo e misurabile, diretto e indiretto", ex art. 300.1 T.U. cit., sia gli altri danni patrimoniali e non), si rileva che i dati conoscitivi riportati nelle parti precedenti della sentenza ne danno piena dimostrazione.

Al proposito si ricorda che il geologo dr. Mozzi, che da quarant'anni studia le caratteristiche idrogeologiche della zona interessata dalla contaminazione, ha riferito che lungo la linea Cittadella – Castelfranco – Treviso corre la zona di alimentazione del sistema idrico sotterraneo più importante d'Europa, in base allo studio fatto dalla CEE con la Regione Veneto e il Consiglio Nazionale delle Ricerche. Nel sottosuolo si hanno 650 metri di alluvioni, sabbia, ghiaia, limi e livelli di argilla saturi di ottima acqua, che varie aziende di rilevanza nazionale commerciano come acqua sorgiva oligominerale: "una ricchezza che si ha senza rendersene conto" (udienza del 29.9.2004, pp. 80 ss stenotipico). Ulteriori considerazioni verranno svolte con riferimento alle specifiche domande.

In punto nesso causale con il fatto costituente reato commesso dall'imputato, basti qui sinteticamente richiamare il percorso argomentativo che ha portato a riconoscere, oltre ogni ragionevole dubbio, la penale responsabilità di Paolo Zampierin per il reato ascrittogli:

1) sulla base della documentazione acquisita, l'inquinamento del suolo e delle acque per uso umano dovuto alla presenza di Cr ⁶⁺ e nichel, risulta imputabile alla attività industriale avviata nel 1974 dalla ditta "Cromatura Zampierin", poi denominata nel 1975 "Tricom SpA", e quindi dal 1995 "Galvanica PM";

2) le cause dell'inquinamento sono dovute alla inadeguatezza delle pratiche seguite per le lavorazioni di cromatura;

3) ne è derivato l'accumulo nel terreno sottostante l'azienda di metalli pesanti tossici e cancerogeni quali Cr ⁶⁺ e nichel, e, nel corso degli anni, l'inquinamento

del terreno, delle acque di falda e dei pozzi dai quali veniva prelevata acqua per uso umano;

4) l'avvelenamento dell'acqua della falda ha determinato un pericolo reale per la pubblica incolumità;

5) Paolo Zampierin è l'unico titolare dei doveri di garanzia violati, a partire dall'acquisto del ramo galvanica da Tricom, nel 1995.

Perciò va pronunciata condanna dell'imputato al risarcimento di tutti i danni comunque conseguiti dalla sua condotta ingiusta e gravemente colposa.

Determinazione dei danni.

Il tribunale conclude che le prove acquisite non consentono una liquidazione definitiva di *tutte* le voci di danno, *una* delle quali è il danno ambientale¹³⁰.

Le ragioni sono molteplici ed attengono sia alla determinazione del danno ambientale sia alla determinazione dei danni oggetto delle altre domande delle parti civili.

Con riferimento al danno all'ambiente, è noto che il 29.4.2006 – a distanza di quarant'anni dalla prima legge ambientale, la n. 615 del 1966, e di vent'anni dalla istituzione del Ministero competente, con l. n. 349 del 1986 – è entrato in vigore il d. lgs. n. 152 del 3.4.2006. Tale provvedimento costituisce l'attuazione della legge n. 308 del 15.12.2004, che aveva delegato il governo a svolgere un'opera di complessivo riordino, coordinamento ed integrazione di vasti settori della materia ambientale.

Il tribunale ha dovuto, perciò, affrontare il non modesto problema della successione delle leggi che disciplinano la responsabilità civile per danno all'ambiente. Il reato per cui si procede, infatti, è risultato caratterizzato da evoluzione nel tempo, nel senso che si è perfezionato *per immissioni successive* in epoca antecedente all'estate 2001, quando è stata scoperta la contaminazione attuale (tra il 1999 ed il 2000, hanno inferito – condivisibilmente – i periti valutando la distanza dei pozzi dalla sorgente e la velocità della falda), che la sua

¹³⁰ Tale voce di danno si affianca, infatti, alle altre ipotesi di danno da inquinamento, tutelabili secondo il diritto comune con legittimazione diretta dei soggetti che vedono ingiustamente sacrificati i propri diritti patrimoniali e personali (Cass. Civ. 25.1.1989, n. 440).

consapevole consumazione è proseguita finché è venuta meno la condotta del responsabile causativa dell'evento e del suo aggravamento (24.12.2003, data della sentenza dichiarativa di fallimento), e che – sotto il profilo delle conseguenze dannose del reato – il danno ha continuato e continuerà a verificarsi (per effetto del dilavamento del sottosuolo contaminato, da parte della superficie libera della falda) anche dopo la cessazione della condotta colposa dell'imputato che ne ha costituito l'innescio.

Danno ambientale e l. 8 luglio 1986, n. 349, art. 18.

Con l'art. 18 della legge in parola (istitutiva del Ministero dell'Ambiente) venne data attuazione, in Italia, al principio comunitario "chi inquina paga", attraverso l'introduzione, quale forma particolare di tutela, dell'obbligo di risarcire il danno cagionato all'ambiente a seguito di una qualsiasi attività compiuta in violazione di un dispositivo di legge.

Si trattava di una peculiare responsabilità di tipo extracontrattuale (aquiliana) connessa a fatti, dolosi o colposi, cagionanti un danno "ingiusto" all'ambiente, dove l'ingiustizia era individuata nella violazione di una disposizione di legge e dove il soggetto titolare del risarcimento era lo Stato. La strada risarcitoria restava aperta ai privati solo ove essi lamentassero la lesione di un bene individuale compromesso dal degrado ambientale, quale la salute, il diritto di proprietà o altro diritto reale.

Quanto al contenuto del risarcimento che il giudice era chiamato ad assicurare, posizione prioritaria rivestiva il ripristino dello stato dei luoghi a spese del responsabile (L. n. 349 del 1986, art. 18, comma 8), da disporsi "ove possibile".

In deroga alla previsione generale dell'art. 2058 c.c. - secondo cui il risarcimento in forma specifica costituisce una misura eccezionale, operabile su domanda espressa del danneggiato ed assicurata unicamente se essa non risulti eccessivamente onerosa per il debitore - il legislatore aveva inteso sottrarre alla sfera giuridica del "danneggiato" la scelta di avanzare una simile domanda, nella consapevolezza delle notorie difficoltà di azione della pubblica Amministrazione, e però, usando l'espressione "ove possibile", aveva inteso sintetizzare (alla stregua dell'art. 2058 c.c., comma 2, che fa riferimento alla possibilità economica del

risarcimento in forma specifica, negandolo nel caso di eccessiva onerosità per il debitore) la necessità, comunque, di una valutazione comparativa dei diversi interessi, che tenesse conto delle effettive possibilità materiali, sia ecologiche sia economiche.

Qualora il ripristino dello stato dei luoghi non fosse stato possibile, nel senso anzidetto, doveva farsi luogo al risarcimento per esatto equivalente, ossia per l'esatto ammontare del danno cagionato, determinabile in riferimento agli importi necessari alla riduzione in pristino. Ove poi non si potesse pervenire alla precisa quantificazione del danno, il giudice avrebbe dovuto determinarne l'importo in via equitativa, tenendo conto di alcuni parametri di giudizio che la legge indicava: nella gravità della colpa individuale del responsabile, nel costo necessario per il ripristino dello stato dei luoghi, nel profitto conseguito dal trasgressore in conseguenza del suo comportamento lesivo dei beni ambientali (L. n. 349 del 1986, art. 18, comma 6).

Ai sensi del comma 7 dell'art. 18, infine, nei casi di concorso di più soggetti nello stesso evento dannoso, essi rispondevano nei limiti della rispettiva responsabilità individuale. Risultava così introdotta una parziarietà passiva, che invertiva la regola generale della piena solidarietà dei responsabili nella disciplina risarcitoria civilistica.

L'art. 18 della L. n. 349 del 1986 nell'interpretazione della Corte di Cassazione.

Con un primo approccio metodologico è stata evidenziata la specialità di tale disciplina rispetto alla previsione generale dell'art. 2043 cod. civ., individuando le differenze formali e sostanziali rispetto al regime codicistico e sottolineando la natura "adespota" dell'ambiente, quale bene immateriale, e, conseguentemente, l'irrilevanza del profilo dominicale (pubblico o privato) delle sue componenti naturali (vedi Cass., sez. Unite 25.1.1989, n. 440).

In seguito la disciplina della L. n. 349 del 1986, art. 18, è stata innestata nel regime ordinario della responsabilità, con riferimento all'art. 2043 c.c. (ed all'art. 2050 c.c., per le attività pericolose), configurando una sorta di "regime misto" che ha mutuato dalla disciplina codicistica la responsabilità oggettiva per le attività pericolose e la solidarietà dei responsabili, e dalla disciplina speciale il profilo della rilevanza autonoma del danno - evento (la lesione in sé del bene

ambientale), sostituito al "danno - conseguenza" considerato dal codice, e parametrando il danno medesimo non al pregiudizio patrimoniale subito ma "alla gravità della colpa del trasgressore, al profitto conseguito dallo stesso ed al posto necessario al ripristino" (cfr. Cass., Sez 1^a, 1.9.1995, n. 9211). La Corte ha ribadito la peculiarità del danno ambientale, pur nello schema della responsabilità civile, rilevando che esso consiste nell'alterazione, deterioramento, distruzione, in tutto o in parte dell'ambiente, inteso quale insieme che, pur comprendendo vari beni appartenenti a soggetti pubblici o privati, si distingue ontologicamente da questi e si identifica in una realtà immateriale, ma espressiva di un autonomo valore collettivo, che costituisce, come tale, specifico oggetto di tutela da parte dell'ordinamento (vedi Cass civ., 9.4.1992, n. 4362).

Per la valutazione del danno ambientale, dunque, non può farsi ricorso ai parametri utilizzati per i beni patrimoniali in senso stretto, ma deve tenersi conto della natura di bene immateriale dell'ambiente, nonché della particolare rilevanza del valore d'uso della collettività che usufruisce e gode di tale bene.

Da ciò discende il superamento della funzione compensativa del risarcimento.

Con successivo orientamento la Corte ha affermato che la stessa configurabilità del bene-ambiente e la risarcibilità del danno ambientale, pur specificamente regolato dalla L. n. 349 del 1986, art. 18, trovano "la fonte genetica ... direttamente nella Costituzione, considerata dinamicamente e come diritto vigente e vivente, attraverso il combinato disposto di quelle disposizioni (artt. 2, 3, 9, 41 e 42) che concernono l'individuo e la collettività nel suo habitat economico, sociale e ambientale" ed ha ritenuto, pertanto, che, anche prima della L. n. 349 del 1986, la Costituzione e la norma generale dell'art. 2043 c.c., "apprestavano all'ambiente una tutela organica" (così Cass., 19.6.1996, n. 5650, relativa alla catastrofe del Vajont del 1963). Secondo tale interpretazione la disciplina speciale dell'art. 18 è stata retroattivamente applicata a fatti lesivi dell'ambiente posti in essere in data anteriore a quella dell'entrata in vigore della stessa L. n. 349 del 1986. E' stato altresì affermato che "il danno ambientale presenta una triplice dimensione: personale (quale lesione del diritto fondamentale dell'ambiente di ogni uomo); sociale (quale lesione del diritto fondamentale dell'ambiente nelle formazioni sociali in cui si sviluppa la personalità umana - art. 2 Cost); pubblica (quale lesione del diritto-dovere pubblico delle istituzioni centrali e periferiche con specifiche competenze

ambientali). In questo contesto persone, gruppi, associazioni ed anche gli enti territoriali non fanno valere un generico interesse diffuso, ma dei diritti, ed agiscono in forza di una autonoma legittimazione" (così Cass., sez. 3^a, 10.1.1994, n. 439, ric. Mattiuzzi).

Il contenuto del danno ambientale nell'interpretazione della Corte Costituzionale.

Nella sentenza n. 641 del 1987 la Corte Costituzionale conferisce al danno ambientale una rilevanza patrimoniale indiretta, nel senso che "la tendenziale scarsità delle risorse ambientali naturali impone una disciplina che eviti gli sprechi e i danni sicchè si determina una economicità e un valore di scambio del bene. Pur non trattandosi di un bene appropriabile, esso si presta a essere valutato in termini economici e può ad esso attribuirsi un prezzo. Consentono di misurare l'ambiente in termini economici una serie di funzioni con i relativi costi, tra cui ... la gestione del bene in senso economico con fine di rendere massimo il godimento e la fruibilità della collettività e dei singoli e di sviluppare le risorse ambientali ... e per tutto questo l'impatto ambientale può essere ricondotto in termini monetari. Il tutto consente di dare all'ambiente e quindi al danno ambientale un valore patrimoniale".

Avverte la Corte che "risulta superata la considerazione secondo cui il diritto al risarcimento del danno sorge solo a seguito della perdita finanziaria contabile nel bilancio dell'ente pubblico, cioè della lesione del patrimonio dell'ente, non incidendosi su un bene appartenente allo Stato ... La legittimazione ad agire, che è attribuita allo Stato ed agli enti minori, non trova fondamento nel fatto che essi hanno affrontato spese per riparare il danno, o nel fatto che essi abbiano subito una perdita economica ma nella loro funzione a tutela della collettività e delle comunità nel proprio ambito territoriale e degli interessi all'equilibrio ecologico, biologico e sociologico del territorio che ad essi fanno capo".

Lo schema di azione adottato - riconducibile al paradigma dell'art. 2043 c.c. - porta "ad identificare il danno risarcibile come perdita subita, indipendentemente sia dal costo della rimessione in pristino, peraltro non sempre possibile, sia dalla diminuzione delle risorse finanziarie dello Stato e degli enti minori".

Da tali argomentazioni della Corte Costituzionale la giurisprudenza di legittimità ha desunto che il contenuto stesso del danno ambientale viene a coincidere con la nozione non di "danno patito" bensì di "danno provocato", e che il danno ingiusto da risarcire si pone in modo indifferente rispetto alla produzione di danni -conseguenze, essendo sufficiente per la sua configurazione la lesione in sè di quell'interesse ampio e diffuso alla salvaguardia ambientale, secondo contenuti e dimensioni fissati da norme e provvedimenti. Il legislatore, invero, in tema di pregiudizio ai valori ambientali, ha inteso prevedere un ristoro quanto più anticipato possibile rispetto al verificarsi delle conseguenze dannose, che presenterebbero situazioni di irreversibilità.

Per integrare il fatto illecito che obbliga al risarcimento del danno, non è necessario che l'ambiente in tutto o in parte venga alterato, deteriorato o distrutto, ma è sufficiente *una condotta sia pure colposa* "in violazione di disposizioni di legge o di provvedimenti adottati in base a legge", che L. n. 349 del 1986, art. 18, specificamente riconosceva *idonea a compromettere l'ambiente quale fatto ingiusto* implicante una lesione presunta del valore giuridico tutelato. Ciò trovava conferma nella circostanza che, qualora non fosse possibile una precisa quantificazione di un danno siffatto, il giudice - per espressa previsione della citata della L. n. 349 del 1986, art. 18 - procedeva in via equitativa, tenendo presenti parametri che prescindevano da termini di ristoro soggettivo quali "la gravità della colpa individuale, il costo necessario per il ripristino, il profitto conseguito dal trasgressore in conseguenza del suo comportamento lesivo del bene ambientale" (vedi, in tal senso, Cass., Sez. 3^a, 10.6.2002, n. 22539).

Danno ambientale e D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

Il D.Lgs. n. 152 del 3.4.2006, entrato in vigore il 29.4.2006, all'art. 318 ha espressamente abrogato (ad eccezione del comma 5) la L. n. 349 del 1986, art. 18 prevedendo, nell'art. 300:

- al comma 1, che "E' danno ambientale qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima". Tale norma riporta in termini puntuali la nozione comunitaria di "danno ambientale" posta dalla direttiva 2004/35/CE, sostituendo l'espressione "mutamento negativo misurabile" con quella di "deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto";

- al comma 2, che "Ai sensi della direttiva 2004/35/CE costituisce danno ambientale il deterioramento, in confronto delle condizioni originarie, provocato ... c) alle acque costiere ed a quelle ricomprese nel mare territoriale mediante le azioni" (che incidano in modo significativamente negativo sullo stato ecologico, chimico e/o quantitativo oppure sul potenziale ecologico delle acque interessate, quali definiti nella direttiva 2000/60/CE ...).

Il citato D.Lgs. n. 152 del 2006, art. 311 dispone poi, ai primi due commi, che:
"1. Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio agisce, anche esercitando l'azione civile in sede penale, per il risarcimento del danno ambientale in forma specifica e, se necessario, per equivalente patrimoniale, oppure procede ai sensi delle disposizioni di cui alla parte sesta del presente decreto.

2. Chiunque, realizzando un fatto illecito, o omettendo attività o comportamenti doverosi, con violazione di legge, di regolamento, o di provvedimento amministrativo, con negligenza, imperizia, imprudenza o violazione di norme tecniche, arrechi danno all'ambiente, alterandolo, deteriorandolo o distruggendolo in tutto o in parte, è obbligato al ripristino della precedente situazione e, in mancanza, al risarcimento per equivalente patrimoniale nei confronti dello Stato".

Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio ha, dunque, due alternative per procedere al recupero del danno ambientale: può agire in via giudiziaria ovvero procedere al recupero in via amministrativa attraverso la procedura, regolata dagli artt. 312 e seguenti del D.Lgs. n. 152 del 2006 (in parte anticipata dalla Legge Finanziaria n. 266 del 2005, commi da 439 a 443), della emissione di un'ordinanza immediatamente esecutiva con cui si ingiunge, ai responsabili del fatto che abbia causato il danno, il ripristino ambientale entro un termine fissato, a titolo di risarcimento in forma specifica, nonchè - in caso di inottemperanza ovvero qualora il ripristino risulti in tutto o in parte impossibile oppure eccessivamente oneroso ai sensi dell'art. 2058 c.c. - di una successiva ordinanza con la quale viene ingiunto il pagamento, entro il termine di sessanta giorni dalla notifica, di una somma pari al valore economico del danno accertato e residuo, a titolo di risarcimento per equivalente pecuniario.

Il Ministro dell'ambiente che abbia adottato l'ordinanza di cui all'art. 313 non può proporre nè procedere ulteriormente nel giudizio per il risarcimento del

danno ambientale, salva la possibilità dell'intervento in qualità di persona offesa dal reato nel giudizio penale (art. 315).

Ai sensi del medesimo D.Lgs., art. 310, i soggetti di cui all'art. 309 comma 1 (le Regioni, le Province autonome e gli Enti locali, anche associati, nonché le persone fisiche o giuridiche che sono o che potrebbero essere colpite dal danno ambientale o che vantano un interesse alla partecipazione al procedimento relativo all'adozione delle misure di precauzione, di prevenzione o di ripristino) sono legittimati ad agire, secondo i principi generali, anche per il risarcimento del danno subito a causa del ritardo nell'attivazione, da parte del Ministero, delle misure di precauzione, di prevenzione o di contenimento del danno ambientale, avanti al giudice amministrativo in sede di giurisdizione esclusiva.

Preliminarmente va affrontato il problema degli effetti dell'entrata in vigore del D. Lgs. 152/2006.

Il T.U. in parola non contiene disposizioni di natura transitoria che regolino la questione del danno ambientale conseguente a fatti illeciti la cui permanenza sia iniziata in data precedente al 29/4/2006, data di entrata in vigore del D.Lgs. 152/2006, e prosegua dopo tale data.

Parallelamente, l'art. 318, co. 2, lett. A), abroga l'art. 18 L.349/1986.

Tuttavia l'art. 303, co. 7 lett. F) del T.U. esclude la applicabilità della parte sesta (relativa alla tutela risarcitoria e al ripristino, tra l'altro) a danni causati da emissioni, eventi o incidenti verificatisi prima della data di entrata in vigore della relativa disciplina. La norma è ripresa testualmente dall'art. 17 della Direttiva 2004/35 C.E., che sancisce il principio della irretroattività del nuovo regime.

In dottrina si afferma che tale principio va riferito non alla data del verificarsi dell'evento di danno, ma all'evento o incidente che è all'origine dell'evento pregiudizievole per l'ambiente¹³¹.

Di conseguenza per i danni ambientali derivati da fatti verificatisi prima dell'entrata in vigore del nuovo T.U. sembra applicabile la disciplina dettata dall'art. 18 L. 349/1986, a prescindere dalla permanenza del danno.

¹³¹ Giampietro, Responsabilità per danno all'ambiente, 2006.

La prima questione da esaminare riguarda la legittimazione attiva degli Enti Territoriali sui cui beni incide il fatto lesivo.

Il Testo Unico Ambientale si inserisce in un contesto dottrinario e giurisprudenziale diviso fra le opposte tesi della legittimazione *iure proprio* e concorrente con quella statale, e della legittimazione unicamente quali sostituti processuali dello Stato (tesi minoritaria), e sembra suffragare l'interpretazione per cui gli enti territoriali e le associazioni ambientaliste non erano titolari di un autonomo diritto di azione, ma sostituti processuali.

La configurazione del danno ambientale (artt. da 299 a 318), infatti, appare individuare un ruolo preponderante dell'Amministrazione centrale, lasciando una posizione marginale agli enti locali e alle associazioni ambientaliste, con ciò creando difficoltà di coordinamento con la riforma costituzionale del titolo V° e, in particolare, con i principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza sanciti dall'art. 118 Cost.

Nulla di nuovo, peraltro. Già la l. 265/99, che aveva attribuito alle associazioni ambientaliste di cui all'art. 13 l. 349/86 la legittimazione a proporre le azioni risarcitorie proprie dei comuni e delle province, aveva alimentato il contrasto tra la tesi del potere di azione *iure proprio* degli enti territoriali (conferito anche alle associazioni ambientaliste) e la tesi della sostituzione processuale (ampliata alle associazioni ambientaliste), ferma la titolarità dello Stato sull'azione di risarcimento per danno ambientale. La seconda soluzione aveva trovato un importante appoggio nell'art. 114 della legge finanziaria del 2001, la quale aveva aggiunto il comma 9 bis all'art. 18, attraverso il quale si erano vincolate le somme ottenute a titolo di risarcimento ad interventi di recupero ambientale. La norma faceva riferimento alle "somme derivanti dalla riscossione dei crediti in favore dello Stato", presupponendo tale soggetto come l'unico titolare del diritto al risarcimento.

Una seconda questione riguarda i criteri di quantificazione del danno ambientale, non previsti dalla nuova disciplina abrogatrice dell'art. 18.

La Corte di Cassazione, pronunciatisi incidentalmente, ha affermato che debbono ribadirsi le conclusioni interpretative alle quali si era faticosamente pervenuti nella vigenza dell'art. 18. Chiamata a decidere sulla specifica questione della risarcibilità delle c.d. perdite provvisorie, ha così pronunciato in punto

successione del T.U. Ambientale alla l. 349/86: "Anche a fronte di tali recenti disposizioni normative (che pure presentano difetti di coordinamento sia tra loro sia con altre disposizioni dello stesso testo legislativo), ritiene questo Collegio che debbano ribadirsi le conclusioni alle quali si è pervenuti - in materia di risarcimento per equivalente patrimoniale - nell'interpretazione della l. n. 34 del 1986, art. 18 ... in particolare .. integra il danno ambientale risarcibile anche il danno derivante, medio tempore, dalla mancata disponibilità di una risorsa ambientale intatta, ossia le c.d. "perdite provvisorie", previste espressamente come componente del danno risarcibile dalla direttiva 2004/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale) approvata il 21.4.2004 e già considerate risarcibili dalla giurisprudenza di questa Corte Suprema sotto forma di "modifiche temporanee dello stato dei luoghi" (vedi Cass., Sez. 3^a, 15.10.1999, n. 13716). La risarcibilità delle perdite temporanee è giustificata dal fatto che qualsiasi intervento di ripristino ambientale, per quanto tempestivo, non può mai eliminare quello speciale profilo di danno conseguente alla perdita di fruibilità della risorsa naturale compromessa dalla condotta illecita, danno che si verifica nel momento in cui tale condotta viene tenuta e che perdura per tutto il tempo necessario a ricostituire lo status quo" (sez. III^a Pen., 6 marzo – 2 maggio 2007, n. 16575).

La terza questione attiene alla quantificazione dello specifico danno ambientale causato dal fatto per cui si procede.

Il fatto che non sia possibile una valutazione economica analitica del danno subito sia dalle singole componenti ambientali coinvolte, sia dagli usi molteplici che la risorsa idrica sotterranea permette è incontestato, e non è eccezionale in processi di questo tipo.

La facoltà di liquidare il danno in via equitativa, però, non consente certo una determinazione casuale, ma esige il ricorso a parametri predeterminati.

I criteri equitativi di cui al comma 6 dell'articolo 18 della legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente (illecito profitto conseguito dal trasgressore, costi di ripristino, gravità della colpa) non sono più un parametro normativo del giudizio, visto che la norma che li prevedeva è stata abrogata. Possono ancora, però, offrire un riferimento tendenziale e ragionevole, poiché la struttura del danno che si vuole misurare non ha subito modificazioni sostanziali, e in questi termini verranno utilizzati dal tribunale.

Tuttavia la nozione stessa di parametri contiene in sé l'implicita ammissione di un possibile divario con il dato finale. Inoltre il percorso valutativo degli analisti introdotti dal Ministero dell'Ambiente ha frequentemente imposto delle scelte (certamente ragionate e prudenti, ma inevitabilmente approssimative, sia pure in favore di chi deve pagare: in presenza di un'alternativa, hanno riferito Bagli, Di Marco, Tonin e Toniato, si è regolarmente optato per la minima per quanto riguarda il valore e per quella meno favorevole ad una valutazione estesa del danno). Infine va ricordato che il fatto dannoso per l'ambiente per cui si procede deriva da immissioni cumulate (sicchè, ad esempio, l'illecito profitto conseguito dal trasgressore va determinato dal 1999 – anno in cui la contaminazione della falda nelle proporzioni viste nel processo è iniziata - al 24.12.2003 – data del deposito del ricorso ed anche della sentenza dichiarativa di fallimento -); che la estensione del danno si è rivelata doppia del previsto (dopo la relazione "definitiva" APAT 16 dicembre 2003, riferita ad una porzione di territorio di 6, una nuova relazione dell'ARPA Veneto (aggiornata al 9.11.04), ha portato a 12 km² la superficie all'interno della quale è stata rinvenuta la presenza dell'inquinante) ed allo stato non si è in grado di determinare in che proporzione questo raddoppio potrà aumentare tutte le voci di danno; che non sono determinabili – perché ben lungi dall'esaurimento – i danni derivanti dalla mancata disponibilità della risorsa ambientale intatta; che i costi di ripristino saranno definitivamente determinabili solo a ripristino avvenuto.

Considerazioni generali sulle domande delle parti.

Per tutte le ragioni che precedono questo tribunale può e deve limitarsi a riconoscere la sussistenza del danno ambientale nella sua consistenza ontologica, ed a rimettere alla competente sede civile la sua determinazione completa.

Anche i danni patrimoniali e non patrimoniali non sono definitivamente liquidabili, anzitutto perché non è neppure prevedibile l'esatto termine di tutte le conseguenze dannose del reato, ed inoltre perché le prove fornite sono inadeguate. Va ricordato, infatti, che l'azione civile è governata dal principio dispositivo anche quando viene esercitata nel processo penale. Ogni parte civile

aveva l'onere di dimostrare sussistenza ed entità dei danni, con le precisazioni anzidette in tema di danno ambientale.

Può comunque concedersi, *alle parti civili che ne hanno fatto richiesta*, ai sensi dell'art. 539 co. 2 c.p.p., una provvisionale, prudentemente determinata nei limiti del danno per il quale è stata fornita prova univoca.

In proposito va ricordato che la facoltà del giudice penale di pronunciare una condanna generica al risarcimento del danno, prevista dall'art. 539 c.p.p., non incontra restrizioni di sorta in ipotesi di incompiutezza della prova sul quantum, bensì trova implicita conferma nei limiti dell'efficacia della sentenza penale nel giudizio civile per la restituzione e il risarcimento del danno fissati dall'art. 651 c.p.p., escludendosi, perciò, l'estensione del giudicato penale alle conseguenze economiche del fatto illecito commesso dall'imputato (vedi Cass. pen., Sez. 4^a, 26.1.1999, n. 1045).

Va ricordato anche che la previsione di cui al comma secondo dell'art. 539 c.p.p., che consente la condanna dell'imputato al pagamento di una provvisionale, nei limiti del danno per cui il giudice ritiene già raggiunta la prova, è applicabile anche al danno non patrimoniale.

Le domande del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

La parte ha chiesto la condanna generica dell'imputato – in solido con il responsabile civile - al risarcimento dei danni, una provvisionale di 5.000.000,00 di euro in relazione al danno patrimoniale, non patrimoniale e ambientale, e la condanna dell'imputato al ripristino, a proprie spese, dello stato dei luoghi. Ha chiesto, inoltre, che il tribunale subordini la sospensione condizionale della pena al risarcimento ed al ripristino, ed inoltre il sequestro preventivo dell'attivo fallimentare ed il sequestro conservativo di tutti i beni dell'imputato.

Sulla carenza di giurisdizione di questo tribunale nei confronti del responsabile civile si ribadisce una volta per tutte che ogni ragione di credito nei confronti del fallimento, ivi comprese quelle di natura extracontrattuale, deve essere fatta valere nell'ambito della procedura concorsuale ex artt. 92 ss. l. fall., essendo assolutamente inderogabile la competenza del Tribunale Fallimentare.

La parte civile in esame ha chiesto la condanna dell'imputato al risarcimento del danno ambientale in forma specifica. La domanda è astrattamente fondata, e va accolta, con la precisazione che le concrete modalità di ripristino dovranno essere proposte dal responsabile, e sottoposte ad istruttoria ed approvazione da parte dell'autorità competente.

Il tribunale non si nasconde che non è realistica l'eventualità di una rimessione in pristino da parte del trasgressore, ove si consideri che il signor Zampierin non ha mai ottemperato a nessuna delle ordinanze sindacali, a cominciare dalla n. 65 di data 11.7.2002 e dalla successiva n. 93 di data 26.9.2002, che ingiungevano alla Galvanica P.M. dapprima di presentare un piano d'indagine sia all'interno sia all'esterno dell'azienda per verificare l'estensione dell'inquinamento, e poi di eseguire l'indagine in parola. Si ricorda che solo il signor Zampierin, con pochi altri, avrebbe potuto dire in questo processo da chi e quando sono state realizzate all'interno dell'azienda le due "carote" misteriosamente comparse durante lo svolgimento degli accertamenti di Polizia Giudiziaria. Benchè non siano mai comparsi i relativi referti analitici, l'esito è scontato, viste le caratteristiche disastrose delle centinaia di campioni di matrice suolo prelevati, a tutte le profondità, all'interno del perimetro aziendale. Eppure l'imputato ha consapevolmente scelto di tacere, allora e sino ad oggi.

L'inottemperanza alla condanna generica al ripristino, se non altro, legittimerà l'intervento sostitutivo dell'Amministrazione.

Il tema della rimessione in pristino suggerisce una precisazione in tema di confisca.

La confisca dell'area contaminata è facoltativa per legge e, nella fattispecie, sarebbe irragionevole, benchè legittima. Legittima, perché la società proprietaria dell'area e degli stabilimenti non sembra affatto "terzo estraneo al reato" ai sensi dell'art. 240 c.p., almeno sotto il profilo della *culpa in vigilando*. Irragionevole perché non è certo sin d'ora che il responsabile non adempierà integralmente alle prescrizioni relative al ripristino, la qual prospettiva giustificerebbe la confisca; la confisca giustificerebbe il trasferimento dell'obbligo ripristinatorio sulla parte pubblica, benchè sempre – teoricamente - a spese dei responsabili. La confisca, in definitiva, sarebbe giustificata da una mera ipotesi e trasferirebbe un'obbligazione che la legge impone anzitutto al trasgressore.

E', comunque, necessario il risarcimento per equivalente patrimoniale.

Al limitato fine di una determinazione del danno ambientale ad oggi certamente provato, vanno presi a riferimento due dei criteri equitativi dell'abrogato art. 18.6.

L'illecito profitto minimo è valutabile in 540.000 euro. Premesso che dei tre possibili sistemi di valutazione descritti dagli esperti del Ministero dell'Ambiente – APAT (Bagli, Di Marco, Tonin, Toniato) il primo fa riferimento ad un criterio di calcolo statistico sulla base dei valori medi calcolati per addetto (953.975 euro), il secondo è calcolato su possibili fattori di risparmio per mancati investimenti (309.467 euro), il terzo tiene conto dei dati di bilancio (540.000 euro), nella fattispecie concreta il Tribunale reputa più aderente alla fattispecie concreta l'ultima valutazione in quanto fa riferimento al caso specifico, cioè all'Industria Galvanica PM - ovviamente sulla premessa che i dati di bilancio pubblicati siano corretti -, mentre nelle altre ipotesi si fa riferimento ad un intero settore, che è composto da una realtà multidimensionale di aziende. Si precisa che nella valutazione economica del danno non sono state considerate le vicende antecedenti al 1995, benché la totalità dell'evento parta o comunque riguardi un'azienda che ha cominciato la sua attività nel 1974, e nella quale l'imputato ha sempre svolto un ruolo, quantomeno partecipativo, essenziale, unicamente per mancanza di dati. Tuttavia, in un contesto probatorio (ai fini delle statuizioni civili) di inevitabile indeterminatezza delle proporzioni definitive del danno, le anzidette determinazioni parziali, ma precise, hanno l'innegabile pregio di essere ancorate a criteri di giudizio tanto sicuri quanto prudenziali, e quindi più favorevoli a chi deve pagare.

Nella determinazione provvisoria dei costi di ripristino v'è la possibilità di quantificare almeno una parte del costo del ripristino dell'uso della risorsa.

Si tratta, anzitutto, del ripristino dell'uso della potabilità, perché si è dovuto dotare la zona di un sistema di acquedotto per tutte le persone che captavano l'acqua dai pozzi. Dai dati forniti dal gestore del servizio dei Comuni di Cittadella e Fontaniva, SeTA, si ricava un conto economico, al 2003, dei costi per gli investimenti per ridare l'acqua potabile a quelle case per un totale di 3.273.362 euro, suddivisi tra opere già eseguite e in fase di realizzazione, nuove e a completamento. Questa somma rappresenta il costo del "ripristino" di un solo uso della risorsa compromessa, e non quantifica altri impieghi della stessa quali

l'uso irriguo, l'uso tecnico, e le molteplici interrelazioni che tale risorsa ha con l'ecosistema sotterraneo. Questo non è stato possibile quantificarlo.

Inoltre vi sono i costi, certi, della caratterizzazione di tutto il sito industriale e della bonifica della Roggia Brotta. La cifra stanziata dalla Regione (1.250.000 euro) è pacificamente di molto inferiore al costo sostenuto ed a quello ulteriore prevedibile.

Infine, la stima dell'ipotetico costo di una bonifica secondo il modello corrente ("Pump and Threat") offre un indicatore economico della gravità dell'accaduto, ed un indicatore sottostimato, perché la bonifica dovrà restituire (almeno) la qualità ambientale, ma difficilmente esaurirà l'obiettivo del ripristino della risorsa.

Si ricorda che i pozzi - barriera valgono unicamente per la messa in sicurezza operativa e permanente della falda. A tali interventi minimali se ne devono necessariamente aggiungere altri, finalizzati alla eliminazione delle conseguenze del fenomeno inquinante: si tratta di attività distinta e ulteriore, rispetto all'isolamento della fonte inquinante. I periti ed i consulenti di APAT hanno introdotto elementi di valutazione in punto decontaminazione della falda, previa caratterizzazione del sito. Non sono invece, allo stato, indicate efficaci modalità di ripristino del terreno, la cui contaminazione è tanto estesa e tanto profonda da far temere che superi i limiti di fattibilità dettati dalla miglior tecnica disponibile. Certo è solo che il danno non eliminabile con la bonifica ed il ripristino ambientale andrà comunque risarcito.

Solo per la bonifica dei 6 Km² (divenuti 12, nell'aggiornamento ARPA – APAT del 16.12.2003) di estensione della falda più contaminata, con il metodo della barriera idraulica, APAT ipotizza un costo teorico di 158.900.000 euro. Si tratta di una valutazione indicativa, in questa fase, di quello che può essere il costo della bonifica (che potrebbe non esaurire l'obiettivo del ripristino ambientale), che non vuole e non può essere un progetto per la bonifica, che richiede un'infinità di informazioni non disponibili, oltre che valutazioni tecniche raffinate. A questo servono i criteri equitativi: il costo di ripristino viene evidenziato anche se l'intervento si rivelasse non tecnicamente fattibile, perché il suo scopo è quello di dare una dimensione al problema, avvicinandola il più possibile a dati concreti.

Le azioni di bonifica individuate quali certamente necessarie, benchè non sufficienti, dai periti Cozzupoli Vergnano Sironi sono estremamente impegnative,

e danno un'idea della non irragionevolezza della quantificazione del costo teorico della bonifica indicata dalla parte civile. E' necessario, infatti:

- ricalcolare e riprogettare un sistema di sbarramento efficace, perché una parte dell'acqua inquinata della falda ancora passa a valle, come evidenziato dai valori di Cr ⁶⁺ in PZ 7 e PZ 8, oltre che nel pozzo Milani;

- teoricamente, asportare il terreno contaminato da cromo. Questo ha una tale superficie ed una tale profondità che non sembra possibile estrarlo e mandarlo allo smaltimento in una discarica. Altri sistemi di bonifica possono essere di due tipi: lavare via il cromo, che è solubile, ed aspirarlo dalla barriera idraulica ("soil washing"); oppure trasformarlo da Cr ⁶⁺ a Cr ³⁺, che resta sequestrato nel terreno, con soluzioni di agenti riducenti. Questi tipi di sistemi si possono usare se la barriera idraulica intercetta tutto il flusso di falda che viene a valle; diversamente si creerebbe un inquinante ulteriore per la falda;

- bloccata la fonte, la parte di inquinamento fuori dalla Galvanica, cioè quella compresa entro il perimetro del plum, si bonifica autonomamente, mano a mano che l'acqua, quella pulita, passa, diluisce e porta via l'inquinante.

La difesa ha posto in evidenza che nella valutazione del danno ambientale si dovrebbe parametrare anche lo stato iniziale della risorsa ambientale, visto che l'art. 18 parla di ripristino, ed ha ricordato che in uno studio dell'anno 2000 ("Ipotesi di applicazione del Decreto Legislativo 152 del 1999, la qualità delle acque sotterranee nella conoide del Brenta") di Mozzi, Fumagalli, Bizzotto (tutti testi qualificati nel presente processo), dopo una sorta di sintesi delle contaminazioni che già avevano interessato questa falda, si conclude constatando la già avvenuta compromissione della falda acquifera, della potabilità, declassando questo corpo idrico dal valore 2 al valore 4; il che equivale (ai sensi della L. 152) a qualifica come acqua con caratteristiche idro-chimiche scadenti.

Al riguardo preliminarmente va rilevato che tra le peculiarità del danno ambientale v'è quella di esigere tutela anche quando l'impatto del carico di inquinamento si abbatte su un ambiente già compromesso (perfino, in astratto, in un contesto di morte biologica). L'opposto ragionamento, che giungerebbe ad escludere ogni tipo di danno ambientale proprio laddove l'ambiente ha più

bisogno di tutela ripristinatoria ("tanto ormai sono morti tutti"), è eticamente inaccettabile, oltre che infondato sia in diritto sia nel merito.

In diritto si richiamano le considerazioni sopra svolte circa il superamento della funzione compensativa del danno – conseguenza in favore del risarcimento di tutto il danno – evento.

Nel merito, l'obiezione è destituita di ogni fondamento.

Lo stato delle risorse suolo e sottosuolo a monte della sorgente dell'inquinamento è stato analiticamente descritto con i campionamenti nei luoghi individuati come "bianco"; le caratteristiche della matrice acqua sono quelle del Pz 1, immune da contaminazioni¹³². Acqua di falda, sottosuolo e suolo sono stati campionati "a monte" della sorgente. "A monte" non è un luogo qualsiasi, ma un luogo individuato isofreatiche alla mano, non interessato da (purtroppo) possibili contaminazioni di diversa provenienza. Perciò il declassamento di valore del corpo idrico, menzionato nella pubblicazione anzidetta (anche prescindendo dal fatto che citarne unicamente le conclusioni rischia di essere riduttivo e fuorviante), è irrilevante, nulla dicendosi del cono di diffusione delle acque studiate. Infatti è teoricamente possibile, in quanto compatibile con le caratteristiche di scorrimento della falda, che una o più contaminazioni altrettanto gravi abbiano dato forma ad altri "plumes" originati da diverse sorgenti site lungo direzioni di deflusso della falda parallele a quella studiata in questo processo, e perciò non comunicanti con essa, se la distanza fra le sorgenti è sufficiente ad evitare sovrapposizioni dei "coni" di propagazione del soluto nella fase liquida, come lo è nella fattispecie, per quanto risulta dalle evidenze sperimentali degli infiniti campionamenti eseguiti per delimitare il plume.

Per le considerazioni che precedono, vanno riconosciuti un illecito profitto minimo di 500.000 euro, e costi di ripristino per almeno 500.000 euro (dei complessivi 159.000.000 euro di valutazione *indicativa* del possibile costo della bonifica). La cifra di 500.000 euro è riferita al conto economico della forma più

¹³² Si ricorda che il "bianco" rappresentato dalle caratteristiche dei sedimenti di alveo della roggia Dolfinella (prelevati il 24 aprile 2002 sul fondo della Roggia Dolfinella Interna, alcuni Km. a nord dell'insediamento della Galvanica: pg. 3991, f. 5) presentava i seguenti valori, espressi in mg/kg s.s.: boro 15; Cr 6+ < 0,5; Cr 6 tot 20; Ni 28; piombo 20; rame 20; zinco 55, e che i campionamenti eseguiti nel piezometro Pz1 (terebrato a monte del sito della Galvanica, nella direzione del flusso della falda, prima del passaggio "sotto" la Galvanica) non riscontrano mai la presenza di Cr 6+.

probabile di risanamento ed alle cifre già stanziare (e solo in parte erogate) per il ripristino dell'uso potabile dell'acqua ed i costosi quanto necessari lavori di caratterizzazione.

Le proporzioni del danno – conseguenza del quale è doveroso un anticipo di tutela compensativa con la provvisoria in favore del Ministero dell'Ambiente sono dunque, sinora , provate sino all'ammontare di 1.000.000,00 di euro.

A tale somma va aggiunta quella di 500.000 euro, quale anticipo di tutela per il danno – evento.

Le richieste della Regione Veneto

Si premette, in punto legittimazione alla domanda, che il D.Lgs. 112/1998 ha trasferito alle Regioni il ruolo istituzionale e le competenze in materia ambientale ed in particolare di tutela delle acque, e che gli artt. 81 co. 1, 86 co. 1, 88 e 89 espressamente attribuiscono a queste i compiti di gestione dei beni del demanio idrico e le funzioni di polizia delle acque. La L.R. 11/2001 ha organizzato le funzioni in parola, che comprendono pure l'individuazione degli strumenti finanziari per l'ottimale gestione della falda acquifera; in particolare ha disposto che i canoni dovuti per l'uso di acque pubbliche vengano introitati dalla Regione che li destina al finanziamento di interventi di tutela delle risorse idriche e dell'assetto idraulico ed idrogeologico.

La premessa consente di inquadrare l'incidenza dell'evento delittuoso accertato nel presente processo sulle risorse regionali.

Le conseguenze dirette, documentate dalla parte civile, sono i costi di una serie di interventi straordinari rivolti a ripristinare la qualità delle acque del sottosuolo, distogliendo le risorse necessarie provenienti dall'ammontare dei canoni di concessione idraulica, risorse a destinazione vincolata ordinariamente destinate al più generale assetto idrogeologico e di difesa idraulica del territorio regionale. Un'idea dell'ammontare di dette risorse può trarsi dal bilancio di previsione della Regione Veneto per il 2005, approvato con L.R. 10/2005, dal quale risulta una previsione d'entrata complessiva di 23.000.000,00 di euro per i proventi del demanio idrico, costituiti in larga misura dai canoni concessori. E' già chiaro, comunque, che l'impegno economico per gli interventi di bonifica che

consentano la “soluzione” del problema è difficilmente prevedibile, ma certamente di proporzioni tali che non potrà farsene carico solamente la Regione Veneto. Saranno necessari finanziamenti straordinari da parte del Ministero dell’Ambiente.

Il reato per cui si procede, per la gravità del fatto e la urgenza degli interventi, ha condizionato la programmazione degli interventi regionali, sviandoli dalla “normale” attività amministrativa. La D.G.R. 2362 del 9.8.2002, prodotta in copia, già definiva come prioritario il disinquinamento del tratto di Roggia Brotta e prevedeva un impegno di spesa per il Comune di Tezze sul Brenta, a tale scopo, di 750.000,00 euro, dei quali ne sono stati erogati 75.000,00. Una successiva delibera n. 2833/2004 (pure depositata in copia) ha previsto un ulteriore impegno di spesa per 500.000,00 euro per la messa in sicurezza della falda contaminata.

La Giunta Regionale Veneta ha erogato le somme di euro 293.917,90 e di euro 34.083,87 quale contributo alla SOCIETA' SERVIZI TERRITORIO AMBIENTE – SeTA s.p.a. per l'estensione delle reti acquedottistiche dei comuni di Fontaniva e Cittadella (delibera n. 1612 del 21.6.2002, decreto n. 268 del 19.11.2002 e pedissequi mandati di pagamento, documenti depositati all’udienza del 16/12/2005), per l'effettuazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza e per la redazione di un progetto di bonifica definitivo.

Ha inoltre erogato 27.885,60 euro per i primi sei piezometri (delibera n. 300 del 15.3.2002 e pedissequo mandato di pagamento, documenti depositati in copia all’udienza del 16/12/2005)

Per quanto documentato la somma sinora erogata in totale è attualmente pari ad euro 430.887,37.

Il difensore della parte civile Regione Veneto ha rassegnato le proprie conclusioni chiedendo la condanna dell'imputato e del responsabile civile al pagamento “dei danni specificati [i.e. danni patrimoniali emergenti “già accertati, in via di accertamento, non ancora conoscibili”, ex art. 2043 c.c.; danno ambientale, nei limiti della legittimazione specifica, equitativamente liquidato; danno non patrimoniale al buon andamento della P.A.], come da distinte richieste per gli aspetti patrimoniali, non patrimoniali e di danno all’ambiente,

nelle forme e nelle misure sopra indicate, con condanna provvisoriamente esecutiva”.

Il tenore letterale delle parole viene interpretato dal tribunale nel senso che si chiede una condanna definitiva, e provvisoriamente esecutiva. Non v'è richiesta di provvisionale nei limiti del danno per cui il giudice ritiene raggiunta la prova.

L'unica alternativa consentita dalla richiesta anzidetta è quella tra liquidazione definitiva e condanna generica. Il riconoscimento di una provvisionale in assenza di una domanda sarebbe, infatti, una inammissibile forzatura della previsione dell'art. 539.2 c.p.p.

A fronte della domanda di condanna definitiva il tribunale, tuttavia, non dispone di tutti gli elementi di prova necessari ad enucleare con precisione le effettive erogazioni dalle previsioni e dagli impegni di spesa (questi ultimi, atti di disposizione non ancora effettivi che potrebbero essere legittimamente stornati ad altra destinazione, ovvero non trovare la copertura di spesa stanziata con il bilancio di previsione). Inoltre le voci del danno ambientale vanno riconosciute una sola volta, salva la ripartizione del credito tra Stato ed Enti territoriali, che pone i problemi di cui si è detto.

Una liquidazione definitiva non solo è impossibile, sarebbe anche – se limitata alle voci per le quali la prova è certa – pregiudizievole dell'interesse dell'Ente territoriale a vedere integralmente risarcito il danno, e non solo il danno ambientale.

Pertanto, in mancanza di domanda, i documentati ingenti impegni di spesa, ed i sostanziosi anticipi sugli stessi, che rappresentano perdite attuali ed effettive, non possono trovare una compensazione immediata con il riconoscimento di una provvisionale.

Le domande delle parti Comune di Tezze, Comune di Cittadella, Comune di Fontaniva.

Richiamate le considerazioni anticipate, in punto legittimazione alla domanda di risarcimento del danno ambientale in capo agli enti territoriali, va riconosciuto ai Comuni anzidetti il diritto al risarcimento sia del danno ambientale, sia del danno patrimoniale e non patrimoniale da responsabilità aquiliana.

Va premesso che gli enti pubblici territoriali (Regione, Provincia e Comuni) hanno legittimazione concorrente con quella statale a veder riconosciuto il danno all'ambiente in quanto tale bene non costituisce solo un bene pubblico immateriale pertinente allo Stato – Persona, ma anche un diritto di personalità degli Enti che insistono sul contesto territoriale interessato dal danno, visto che il territorio è elemento costitutivo di tali Enti. La Regione ed i Comuni avevano titolo, pertanto, a costituirsi parte civile nel presente processo, e non come sostituti processuali, bensì ognuno in proprio quale portatore di un diritto della collettività che rappresenta. Invero le acque di falda di cui all'art. 439 c.p. sono oggetto di protezione sia quale risorsa naturale in sé sia quale valore alimentare futuro, in quanto potenzialmente estraibili dal suolo per lo sfruttamento ad uso umano, sicché sono oggetto di autonomi diritti soggettivi degli enti territoriali anzidetti alla conservazione ed integrità.

Inoltre l'allarme sociale creato dall'evento per il quale è processo ha determinato una oggettiva perdita di immagine della azione amministrativa di tutti gli enti pubblici coinvolti, che sono apparsi non capaci di garantire la fruizione di un bene primario come l'acqua, con le qualità e nelle quantità ordinariamente utilizzate dalle comunità interessate, secondo una inveterata tradizione locale.

Comune di Tezze sul Brenta.

La parte ha chiesto la condanna dell'imputato al risarcimento del danno ambientale riferito al proprio territorio, del danno patrimoniale per il costo della caratterizzazione¹³³ e bonifica, del danno non patrimoniale per lesione dell'immagine istituzionale dell'ente pubblico.

Nell'impossibilità di quantificare definitivamente tutte le voci di danno il Comune ha chiesto la condanna dell'imputato al pagamento di una provvisoria di 250.000,00 euro.

Il danno patrimoniale documentato è quello derivato anzitutto dall'aver il Comune impegnato per un lunghissimo periodo [non meglio specificato] il

¹³³ Lavori eseguiti dal comune per la mancata ottemperanza alle ordinanze sindacali n. 65 dell'11.7.2002 e n. 93 del 26.9.2002 da parte della industria Galvanica PM oltre che dell'abbandono di rifiuti a seguito della chiusura della ditta per fallimento, in sostituzione del soggetto inadempiente.

responsabile Ufficio Ambiente Matteo Lorenzin, che su ciò ha riferito all'udienza del 27/10/04, nonché altro personale che gli è stato affiancato con contratto a tempo determinato, per ogni azione burocratica di supporto all'attività dell'ARPAV e della ULSS n. 3 – Settore Igiene Pubblica – dapprima nell'accertamento dell'inquinamento e poi nella redazione del piano di caratterizzazione. Si tratta di danno da sviamento di funzione amministrativa, perché è stata svolta un'attività amministrativa extra ordinem diversa da quella che l'Amministrazione avrebbe svolto se non ci fosse stata la condotta criminosa e il fatto di reato. Di tale voce di danno dà prova generica la mole imponente di documenti, tabelle, planimetrie progressivamente aggiornate provenienti dall'Ufficio Tecnico.

Inoltre il Comune di Tezze ha sostenuto numerosissime spese per la caratterizzazione dell'area e gli interventi di emergenza (analiticamente illustrate dai documenti n. 41 – 50, cioè fatture e determinazioni di spesa, depositati all'udienza del 16/12/05) e moltissime altre dovrà affrontarne. Gli interventi sostitutivi sono stati eseguiti dal Comune interessato, con esborso di fondi propri in aggiunta allo stanziamento regionale. Peraltro i denari comunali e regionali sono sufficienti appena per mantenere in efficienza i pozzi - barriera.

In punto interventi sostitutivi è utile ricordare che, per effetto dello scorporo della parte immobiliare da Tricom s.p.a. a Prisma, la Tricom è fallita dopo aver posto in salvo – conferendolo in Prisma - il patrimonio immobiliare, patrimonio che ha continuato a produrre frutti consistiti nei canoni di locazione dei beni immobili. Tra i conduttori v'era anche la Galvanica PM di Zampierin, il quale aveva ceduto a Sgarbossa le proprie quote in Tricom in cambio dell'acquisto del ramo galvanica. Va ricordato, inoltre, che con la cessione del ramo galvanica a Paolo Zampierin, Tricom veniva manlevata dai costi della bonifica del sito aziendale, sicuramente già compromesso, ed irrimediabilmente compromesso negli anni della gestione della Galvanica PM, il cui dichiarato fallimento ha reso impossibile il ripristino a spese del responsabile.

Il Tribunale, riconosciute come provate le spese documentate in giudizio, compresa la somma di 110.889,22 euro, per la quale lo stesso Comune in data 19.5.2004 ha presentato domanda di ammissione al passivo del fallimento della Galvanica (domanda dapprima respinta dal giudice delegato "a motivo della mancanza di adeguatezza delle prove a supporto della responsabilità della ditta

fallita" e successivamente ammessa, a seguito della transazione tra il curatore fallimentare ed il comune di Tezze sul Brenta), liquida una provvisionale di euro 200.000,00 in conto della liquidazione definitiva del danno.

La difesa dell'imputato, dopo aver arricchito il dibattimento di spunti testimoniali e documentali, non ha eccepito che "il risarcimento non è dovuto per i danni che il creditore avrebbe potuto evitare usando l'ordinaria diligenza", a norma dell'art. 1227 co. 2 c.c.

In ogni caso è doveroso osservare quanto segue.

La rilettura critica delle testimonianze e dei documenti acquisiti (provvedimenti ed atti adottati in questa vicenda dall'ente comunale, corrispondenza pervenuta a quell'Ufficio che *non* ha dato luogo alla emanazione di provvedimenti ed atti, benché obbligatori o almeno necessari, nel merito) impone di riconoscere che – per i primi vent'anni di attività della galvanica - è mancato il pieno adempimento agli obblighi ed oneri di vigilanza e controllo sull'attività praticata in quell'insediamento produttivo dal 10.1.1974, data del trasferimento di sede della "Cromatura Zampierin S.a.S." da Romano d'Ezzelino allo stabilimento di Tezze, stabilimento nel quale l'attività galvanica è proseguita ininterrottamente, sotto diverse denominazioni, fino al 24.12.2003.

E' probabile che una *effettiva* e *tempestiva* vigilanza, con l'adozione dei conseguenti provvedimenti, avrebbe potuto ridurre – se non eliminare – i danni conseguenti agli illeciti, accertati solo quando il problema ambientale ed il pericolo per la salute hanno assunto proporzioni di clamorosa evidenza. Basti qui ricordare le vie di immissione diretta nel terreno rappresentate dal pozzo perdente e da eluizioni e percolati delle acque della lavorazione galvanica, che solo perché continuate hanno potuto gradualmente saturare il sottosuolo e giungere in falda. E' difficile comprendere come sia potuto accadere che i sopralluoghi ARPAV dell'inizio 2002 e la successiva ispezione dell'8.3.2002 abbiano constatato manchevolezze piuttosto evidenti.

Tuttavia gli elementi di prova raccolti giustificano il convincimento – che ai fini delle statuizioni civili è governato dal principio della preponderanza del probabile, e non da quello dell'esclusione del ragionevole dubbio – che sia stata la condotta dell'allora sindaco Battistella, trasgressiva ai doveri inerenti alla sua pubblica funzione (egli, infatti, ha risolto il clamoroso conflitto di interessi tra il suo ruolo

di pubblico amministratore ed il suo ruolo di dipendente di Tricom preposto all'attività galvanica, a favore di Tricom), a non impedire la degradazione dell'ambiente evidenziatasi già con la prima contaminazione del 1977.

Comune di Fontaniva

La parte ha chiesto la condanna dell'imputato al risarcimento dei danni indicandoli nell'ammontare complessivo di 300.000 euro, ma senza adempiere all'onere probatorio; in subordine ha chiesto il riconoscimento di una provvisoria di 100.000 euro.

Il tribunale rileva che sono provati sia il danno ambientale per la contaminazione della falda sottostante al territorio comunale, sia il danno morale all'immagine dell'istituzione comunale, apparsa non in grado di adempiere efficacemente ai propri doveri di tutela dell'ambiente e della salute dei cittadini.

Poiché mancano elementi idonei a definire l'ammontare esatto del danno, va accolta la domanda di provvisoria, che si liquida equitativamente in 100.000 euro.

Comune di Cittadella

La parte ha chiesto la condanna dell'imputato al risarcimento dei danni: per il danno patrimoniale la domanda fa riferimento ad un "riepilogo spese" privo di qualsiasi riscontro documentale; per danno morale ed esistenziale si chiede la liquidazione (equitativa, presumibilmente) della somma di 500.000 euro.

Non v'è richiesta di provvisoria.

La parte non ha adempiuto all'onere probatorio, ragion per cui il tribunale non dispone degli elementi necessari ad una liquidazione definitiva dei danni.

Le domande dell'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale "A.T.O. BRENTA".

La parte ha chiesto il risarcimento del danno morale nonché dei costi subiti per lo studio, il monitoraggio e la prevenzione della contaminazione della falda causata dall'imputato. Ha chiesto inoltre una provvisionale.

Il tribunale rileva che la considerevole, per quantità e qualità, attività di studio finanziata dall'Ente è documentata in atti (relazioni A.A.T.O. Brenta aggiornate, la prima, al novembre 2003 e, la seconda, al maggio 2005).

E', inoltre, prevedibile che il contributo istituzionale dell'Ente allo studio e monitoraggio del problema ambientale in parola non potrà arrestarsi prima della soluzione del problema.

In punto danno morale, si richiamano le considerazioni già svolte circa il grave danno all'immagine degli Enti preposti, a vario titolo, al controllo, che sono apparsi inadeguati alla loro funzione istituzionale di garanzia.

Nell'impossibilità di quantificare definitivamente le voci di danno il tribunale liquida, equitativamente, alla parte una provvisionale di 150.000 euro.

Le domande delle parti private

Le parti civili Trevisan Josette ed Idiometri Maurizio hanno chiesto la condanna dell'imputato, in solido con il responsabile civile, al pagamento di una provvisionale di 50.000 euro ciascuno; le parti civili Bragagnolo Gabriella, Milani Severino, Milani Agnese, Milani Alessia hanno chiesto la condanna dell'imputato, in solido con il responsabile civile, al pagamento di una provvisionale di 150.000 euro ciascuno.

Sulla carenza di giurisdizione di questo tribunale nei confronti del responsabile civile ci si riporta a quanto anzi detto a proposito dell'analoga domanda del Ministero dell'Ambiente.

La legittimazione autonoma e concorrente dei singoli cittadini a veder tutelati i propri diritti patrimoniali e personali è un dato acquisito (Cass. Civ. 25.1.1989 n. 440). Anche ai sensi dell'art. 313, 7° comma, del D.Lgs. n. 152 del 2006 "resta in ogni caso fermo il diritto dei soggetti danneggiati dal fatto produttivo di danno

ambientale, nella loro salute o nei beni di loro proprietà, di agire in giudizio nei confronti del responsabile a tutela dei diritti e degli interessi lesi".

Non è normativamente prevista, invece, una legittimazione all'azione per il risarcimento del danno all'ambiente, inteso come danno del singolo alla relazione che questo vive quotidianamente con l'ambiente che lo circonda, nonostante i principi costituzionali della solidarietà sociale, della funzione sociale della proprietà, dei limiti alla libertà di iniziativa economica consistenti nell'utilità sociale, nella libertà, nella sicurezza e dignità umana (artt. 2, 42, 41), e benché l'ambiente sia sì un interesse pubblico, ma anzitutto un diritto umano fondamentale e – quindi – anche privato.

Il T.U. ambientale, infatti, concede alle persone fisiche e giuridiche unicamente la facoltà di presentare al Ministro dell'Ambiente denunce e osservazioni, corredate da documenti e informazioni (art. 309.1), nonché il diritto ad agire in via amministrativa contro i provvedimenti adottati in violazione della Parte sesta o avverso il silenzio del Ministero (art. 310). D'altro canto l'azione dell'Ente pubblico è discrezionale e, ove esercitata, l'eventuale risarcimento del danno non spetterebbe al singolo danneggiato, ma allo Stato.

Certamente resta il riferimento normativo all'illecito aquiliano, ma le difficoltà pratiche di applicazione in questa materia sono tali da giustificare la realistica conclusione che il bene ambiente è tutelabile solo su iniziativa statale, e che il cittadino non può che sperare che tale iniziativa sia costante e riesca a soddisfare anche le sue esigenze. Appare francamente difficile conciliare l'affermazione indiscussa – sinora - che l'ambiente è un interesse diffuso, con la scelta di lasciare al privato uno strumento di efficacia simbolica (l'art. 2043 c. c.) e di riconoscere al soggetto pubblico la protezione con il mezzo speciale dell'ingiunzione.

Per le ragioni che precedono il tribunale intende valutare unicamente i danni patrimoniali e personali dei privati costituitisi in giudizio.

Al riguardo va rilevato che tutte le parti private costituite parte civile sono coinvolte direttamente nella vicenda con profili spiccatamente personali, e che l'entità oggettiva del fatto di reato è idonea a compromettere, anche sotto il profilo patrimoniale, le caratteristiche dei loro beni materiali.

Si ricorda che il pozzo Milani, sito in Stroppari di Tezze, via Campanari, è il pozzo inquinato più vicino alla Galvanica Pm, dalla quale dista 1.386 metri (cfr mappa doc. 96), ed ha registrato una quasi costante presenza di Cr^{6+} . E' stato campionato ogni 15 giorni circa, per totali 45-47 campionamenti, dalla scoperta della sua contaminazione, avvenuta nella primavera 2002, a gennaio 2003; di questi almeno 25 superano di molto il limite di cui al D.Lvo 31/2001; di questi, almeno 19 superano i 100 $\mu\text{g/l}$. Si citano i superamenti più preoccupanti, *fra quelli potuti rilevare*: Luglio 2002: 165 $\mu\text{g/l}$; agosto 2002: 220 $\mu\text{g/l}$; novembre 2003: 160 $\mu\text{g/l}$. (teste Negrisolò, ud. 5.3 e 25.3.04).

Già si è detto del modo occasionale in cui è emersa la contaminazione del pozzo: la signora Milani, appresa la notizia dell'ispezione dell'8/3/2002 alla PM Galvanica, ha fatto analizzare un campione d'acqua prelevata dal proprio pozzo (di cui ARPAV ignorava l'esistenza) e, visto l'esito (170 $\mu\text{g/l}$ Cr^{6+}), ha "staccato immediatamente la linea al pozzo e ... attivato la linea acquedotto", separando definitivamente i due circuiti idraulici (teste Basso Francesco, udienza del 7/4/2004, pp. 115 e ss.). I residenti, in precedenza, avevano utilizzato solo acqua di quel pozzo da due anni perché la fornitura dell'acquedotto, interrotta per un guasto a valle del contatore verificatosi quando il pozzo era utilizzato dai precedenti proprietari (la famiglia Idiometri), avevano deciso di continuare ad utilizzare solo l'acqua di pozzo, confidando nelle sue migliori qualità.

Per la famiglia Milani (parti civili Milani Severino, Bragagnolo Gabriella, Milani Agnese, Milani Alessia), dunque, al momento della scoperta della contaminazione il pozzo era l'unica fonte di approvvigionamento idrico. La circostanza risulta con evidenza dal fatto che il primo campionamento ARPAV del 22.3.2002 fu un campionamento istantaneo dal rubinetto della cucina, e che il referto analitico evidenziò una concentrazione di 140 $\mu\text{g/l}$ di Cr^{6+} . Subito dopo la scoperta, ed a causa della contaminazione, la famiglia Milani si è allacciata all'acquedotto "un anno fa circa" [marzo 2003; teste Negrisolò].

L'immobile, del quale il pozzo in questione è pertinenza, apparteneva prima alla famiglia Idiometri (parti civili costituite Idiometri Maurizio e Trevisan Josette; ora Trevisan Josette ved. Idiometri¹³⁴). Per quanto desumibile dai certificati anagrafici del comune di Tezze, gli Idiometri hanno vissuto al civico n° 3 di Via

Campagnari in Tezze sul Brenta dal 29.9.1981 al 19.6.2002. Risulta, peraltro, che l'immobile, acquistato dalla famiglia di Milani Severino e Bragagnolo Gabriella, era abitato dagli acquirenti Milani sin dal 13.3.2002 (i tecnici ARPAV non hanno mai incontrato gli Idiometri, in quella proprietà: il primo verbale di campionamento istantaneo di acqua di rubinetto, di data 22.3.2002, risulta prelevato presso la famiglia Milani).

All'udienza del 18.10.2006 è stata prodotta documentazione del Comune di Tezze nella quale si legge che "sembrerebbe usufruire dell'acquedotto l'abitazione Trevisan + Idiometri (poi Milani)". L'uso del condizionale è appropriato, viste le precisazioni al riguardo del teste Basso, e visto che nello stesso documento si precisa che dal 6 febbraio 2001 il contatore dell'acquedotto è stato chiuso per una perdita precedente ("intanto utilizzano il pozzo"). Il documento, quindi, non dice affatto ciò che appare ad una lettura parziale.

Accertate, dunque, la sussistenza del reato e la penale responsabilità dell'imputato, ne consegue la condanna al risarcimento dei danni a favore delle parti private anzidette.

Infatti, è positivamente accertato il rilevante inquinamento della falda idrica dalla quale attinge il pozzo Milani, provocato dall'attività antiggiuridica della P.M. Galvanica, e il conseguente danno morale derivante alle parti private sopra nominate, in termini di pregiudizio arrecato alla vita quotidiana delle persone e di turbamento psicologico risentito in relazione alle possibili conseguenze nocive alla salute.

Così provato l'an del diritto risarcitorio, mancando la prova del quantum, il danno va liquidato in via equitativa. Questa liquidazione equitativa non solo è consentita, ma è addirittura imposta in via generale dagli artt. 2056 e 1226 cod. civ..

Nella valutazione del danno morale va ricordato quanto riferito dal teste dr. Filippo Mion (ud. 29.9.04) "Molta della popolazione residente in quei Comuni utilizzava l'acqua anche se aveva l'acquedotto. Molti invece di utilizzare l'acqua dell'acquedotto hanno approfondito il pozzo, da 30 a 60 metri, *convinti che l'acqua che bevono a casa propria è la più buona di tutte. E' nella cultura popolare*

¹³⁴ Si ricorda, al proposito, che ai sensi dell'art. 300 c.p.c. la perdita della capacità di una parte di stare in giudizio, per avere effetto, deve essere dichiarata dal suo procuratore, proseguendo in caso contrario il processo tra le parti originarie

l'utilizzo del pozzo privato". Le parole del teste aiutano a comprendere la sofferenza che l'inquinamento del pozzo può aver causato, che non è solo giustificata apprensione per la salute propria e dei propri cari, che è altro dal mancato utilizzo della risorsa: è il dispiacere di vedere ferita una risorsa straordinaria che è di tutti e meriterebbe di essere protetta, goduta, tramandata, è il danno da perdita dell'immagine interiorizzata dell'ambiente di vita.

Il tribunale, ritenuto che il danno morale vada commisurato alla durata dell'attingimento dell'acqua di pozzo pericolosa per la salute (acqua che, per quanto contaminata, non appariva diversa da quella pura¹³⁵), liquida le seguenti provvisoriamente per il danno morale:

§ a Trevisan Josette ed Idiometri Maurizio, euro 50.000 ciascuno;

§ a Milani Severino, Bragagnolo Gabriella, Milani Agnese, Milani Alessia, euro 10.000 ciascuno.

Va poi considerato il danno emergente della lesione al valore commerciale dell'immobile che grava sulla falda inquinata, servito da un pozzo che è il più costantemente inquinato, fra quelli monitorati. Tale danno va riconosciuto alla famiglia Milani, che quell'immobile ha acquistato poco prima della scoperta della contaminazione del pozzo, e che non potrebbe ragionevolmente rivenderlo ad un prezzo che non risenta della diminuzione del valore patrimoniale e di affezione che certamente registra una casa di campagna servita da un pozzo inutilizzabile.

Altra voce di danno certamente provata è quella da mancato godimento di una risorsa di quella proprietà, l'acqua di pozzo, per un tempo ora non determinabile.

Infine va risarcita anche la compromissione della qualità della vita, intesa come diritto a vivere in un ambiente salubre, sussumibile nel danno esistenziale.

¹³⁵ Al riguardo si ricorda che il P.M. ha esibito in udienza due bottiglie trasparenti contenenti l'una acqua di rubinetto, e l'altra acqua di rubinetto addizionata con Cr 6+ in quantità pari alla concentrazione massima del pozzo Milani. Alla domanda del giudice: "E' in grado di dirmi, dopo che io ho fatto fare ripetuti giri alle bottiglie, che lei non vede le etichette, quale delle due bottiglia trasparenti contiene l'acqua d'acquedotto e quale contiene l'acqua addizionata dal cromo?" il perito Soffritti ha risposto: "No" (pg. 156 stenotipico 18.10.2006).

Per le anzidette voci di danno a Milani Severino, Bragagnolo Gabriella, Milani Agnese, Milani Alessia viene riconosciuta una ulteriore provvisoria di 40.000 euro ciascuno.

Per il disposto dell'art. 541.1 c.p.p. l'imputato soccombente dev'essere condannato al pagamento delle spese processuali delle parti civili le cui domande, anche parzialmente, sono state accolte.

La Tariffa per le prestazioni giudiziarie in materia civile, attualmente quella approvata con D.M. 8.4.2004 n. 127, si applica anche nella liquidazione delle spese a favore della parte civile costituita nel processo penale (art. 5 D.M. cit.).

Gli importi riconosciuti tengono conto della complessità e della durata del processo, e dunque dell'impegno qualitativo e quantitativo richiesto alle parti.

La differenziazione degli importi tiene conto, per ogni singolo patrocinatore, della continuità della partecipazione al processo e della entità e pregio delle deduzioni ed attività difensive prestate, tutte documentate dalla verbalizzazione stenotipica degli interventi.

Sulla base delle notule prodotte si liquidano, dunque, le somme dettagliate in dispositivo:

P. Q. M.

Visti gli artt. 533, 535 c.p.p.

DICHIARA

PAOLO ZAMPIERIN colpevole del delitto di avvelenamento colposo, p. e p. dagli artt. 439 e 452 1° co. n. 3 c.p., ascrittogli, commesso fino al 24.12.03, e lo condanna alla pena di anni due e mesi sei di reclusione, oltre al pagamento delle spese processuali;

visto l'art. 174 co. 2 c.p.

rimette l'applicazione dell'indulto ex lege 31.7.2006 n. 241 in sede di esecuzione;

visti 538, 539, 540, 541 c.p.p.

CONDANNA

PAOLO ZAMPIERIN al risarcimento di tutti i danni cagionati dal delitto alle parti civili costituite, che rimette dinanzi al giudice civile competente per la definitiva liquidazione;

CONDANNA

PAOLO ZAMPIERIN a pagare, a titolo di provvisoriale provvisoriamente esecutiva, le seguenti somme:

- § euro 1.500.000,00 al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, in persona del Ministro pro tempore;
- § euro 100.000 al Comune di Fontaniva, in persona del Sindaco pro tempore;
- § euro 200.000 al Comune di Tezze sul Brenta, in persona del Sindaco pro tempore;
- § euro 150.000 all'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale "A.T.O. BRENTA", in persona del legale rappresentante pro tempore;
- § euro 50.000 ciascuno a Milani Severino, Bragagnolo Gabriella, Milani Agnese e Milani Alessia;
- § euro 50.000 a Maurizio Idrometri;
- § euro 50.000 a Josette Trevisan;
- §

CONDANNA

PAOLO ZAMPIERIN alla rifusione delle spese processuali sostenute dalle parti civili costituite, così liquidate:

- § quanto all'avv. Giampaolo Schiesaro (per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio) euro 24.000,00 per onorari, oltre al 12,5 % per spese generali.;

- § quanto all'avv. Romano Morra (per la Regione Veneto) euro 15.000,00 per onorari, oltre al 12,5 % per spese generali;
- § quanto all'avv. Roberto Turolla (per l'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale "A.T.O. BRENTA") euro 15.000,00 per onorari ed euro 44 per spese, oltre al 12,5 % sugli onorari per spese generali, nonché C.P.A. e I.V.A.;
- § quanto all'avv. Roberto Battaglini (per il Comune di Tezze sul Brenta) euro 15.000 per onorari ed euro 295 per spese, oltre al 12,5% sugli onorari per spese generali, nonché C.P.A. e I.V.A.;
- § quanto all'avv. Alberto Cartia (per il Comune di Cittadella) euro 18.000,00 per onorari ed euro 97,74 per spese, oltre al 12,5 % sugli onorari per spese generali, nonché C.P.A. e I.V.A.;
- § quanto all'avv. Michele Godina (per il Comune di Fontaniva) euro 15.000,00 per onorari, euro 352 per spese imponibili, euro 10.581,00 per spese non imponibili, oltre al 12,5 % sugli onorari per spese generali, nonché C.P.A. e I.V.A.;
- § quanto all'avv. Giuseppe Padovan (per Milani Severino, Bragagnolo Gabriella, Milani Agnese e Milani Alessia) euro 15.000,00 per onorari, euro 50 per spese, oltre al 12,5 % sugli onorari per spese generali, nonché C.P.A. e I.V.A.;
- § quanto all'avv. Fabio Pavone (per Maurizio Idrometri) euro 12.000,00 per onorari, oltre al 12,5 % per spese generali, nonché C.P.A. e I.V.A.;
- § quanto all'avv. Giuseppe Lamedica (per Josette Trevisan) euro 12.000,00 per onorari, oltre al 12,5 % per spese generali, nonché C.P.A. e I.V.A.;
- visti gli artt. 24, 52, 92 e segg. L. Fall.

DICHIARA

L'improcedibilità dell'azione civile proposta nell'interesse del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nei confronti del Fallimento del Responsabile Civile Industria Galvanica P.M.";

DISPONE

la trasmissione di copia degli atti del presente processo al Pubblico Ministero in sede, perché valuti l'eventualità dell'esercizio dell'azione penale nei confronti di Rocco Battistella e di Adriano Sgarbossa .

Indica in 90 giorni il termine di deposito della motivazione.

Cittadella, 25 ottobre 2006

Il giudice

Paola Cameran

INDICE

Svolgimento del processo.	1
L'AREA INTERESSATA DAL FATTO	4
Inquadramento geografico e geologico.	4
Idrogeologia.	5
Il territorio.	6
LA FONTE INQUINANTE	7
Episodi analoghi verificatisi in precedenza.	9
CRONOLOGIA DEGLI ACCERTAMENTI TESI ALL'INDIVIDUAZIONE DELLA SORGENTE 9	
I PRIMI RILIEVI: LUGLIO – DICEMBRE 2001.	9
L'AVVICINAMENTO ALLA GALVANICA PM: GENNAIO 2002 – FEBBRAIO 2002	13
ACCERTAMENTI ed ATTIVITA' DELLA P.A.: FEBBRAIO – DICEMBRE 2002	16
I primi sei piezometri regionali	16
La prima rete mirata di monitoraggio	19
L'AVVIO DELLE INDAGINI DI POLIZIA GIUDIZIARIA	22
Gli accertamenti dell'08/marzo/2002 (operazione "mimosa"):	22
GLI ACCERTAMENTI SUCCESSIVI ALL'8.3.2002 SUL CONTO DELLA GALVANICA PM	
.....	32
Anno 2002	32
Anno 2003	39
Altra attività effettuata nel 2003.	45
Anno 2004	45
Anno 2005	50
IL QUADRO PROBATORIO RISULTATO DAL DIBATTIMENTO	53
L'insediamento produttivo.	53
Lo stabilimento e il ciclo produttivo.	53
L'impianto di depurazione.	54
LE TESTIMONIANZE DELLA POLIZIA GIUDIZIARIA E DEGLI ORGANI	
AMMINISTRATIVI DI VIGILANZA (le condizioni dell'impianto all'atto degli accertamenti)	
.....	56
LE DICHIARAZIONI DEI FUNZIONARI APAT	89
Gianfranco Mascazzini	89
LA TESTIMONIANZA DI FORMENTON WALTER (ud. 20.10.04)	94
LE TESTIMONIANZE DEI COMUNI DANNEGGIATI	99
LE TESTIMONIANZE INTRODOTTE DALLA DIFESA.	101
I DOCUMENTI SULLA STORIA DELL'INSEDIAMENTO: SOCIETA' & SOCI	110
LE TESTIMONIANZE ASSUNTE DAL TRIBUNALE EX ART. 507 C.P.P.	116
LA PERIZIA COZZUPOLI – VERGNANO - SIRONI	126
Il quesito del Tribunale	126
Attività preliminari dei periti	127
Caratteristiche idrogeologiche di dettaglio nell'area d'indagine	128
Possibili sorgenti della contaminazione.	131
L'industria Galvanica PM come sorgente d'inquinamento.	136
Nota sulla mobilità di Cr ⁶⁺ , Cr ³⁺ e nichel nel terreno e nelle acque.	146
Modalità d'inquinamento del terreno e della falda entro l'area dello stabilimento ...	146
Barriera idraulica – Quantitativo di cromo estratto	148
Modalità di contaminazione della falda verso valle	149
Conclusioni dei periti Cozzupoli, Vergnano, Sironi	155
LE PERIZIE LOTTI – SOFFRITTI	156

Premessa.....	156
Il quesito del Tribunale	158
La perizia del professore Marcello LOTTI.....	159
Premessa. Distinzione tra valutazione e gestione del rischio.....	159
Informazioni per la valutazione del rischio per la salute da esposizione per via orale a cr 6+.....	162
Valutazione qualitativa del rischio di cancerogenicità del cr 6+.....	165
Valutazioni quantitative di rischio: i limiti di esposizione alle sostanze tossiche.....	166
Conclusioni del perito Lotti	168
La perizia del professor Morando SOFFRITTI	170
Premessa. Acquisizioni sulla cancerogenesi.....	170
Rischi per la salute causati dall'esposizione a cr 6+.....	173
Rischi per la salute causati dall'esposizione a Nichel e piombo.....	186
Conclusioni del perito Soffritti.....	190
La consulenza del professor Claudio MINOIA.....	192
Rischi cancerogeni da assunzione per via orale di cr 6+.....	193
Rischi cancerogeni da contatto con suoli o scorie contaminati da cromo	197
Conclusioni sulle evidenze epidemiologiche	198
Rischi da esposizione a Nichel nel presente processo	201
Conclusioni sull' esposizione a cr 6+.....	202
MOTIVI DELLA DECISIONE	206
PREMESSA	206
INQUADRAMENTO TEORICO DEL REATO CONTESTATO.....	206
CENNI SULLA DISCIPLINA RELATIVA AI LIVELLI DI CROMO E NICHEL AMMESSI NELLE ACQUE E NEL SUOLO.	222
LE CARATTERISTICHE DELLA CONTAMINAZIONE	225
IL NESSO CAUSALE TRA LA CONTAMINAZIONE E LO STABILIMENTO DELLA GALVANICA PM.....	232
Considerazioni sui rilievi critici dei C.T. della difesa.....	242
Conclusioni sul nesso causale.	260
IL PERICOLO PER LA SALUTE PUBBLICA.....	263
Le dimensioni dell'inquinamento ambientale	263
Il giudizio sul pericolo.....	265
Il giudizio sul pericolo nella prospettiva dei periti e del consulente.....	271
Il pericolo "comune".....	294
IL RUOLO DELL'IMPUTATO	294
LA COLPA.....	300
IL MOMENTO CONSUMATIVO DEL REATO.....	302
DETERMINAZIONE DELLA PENA.....	303
STATUZIONI CIVILI	307
P. Q. M.....	338