

Inquinamento disastroso da diossine nella zona di Brescia a sud della Caffaro C'è un responsabile?

Dopo le improvvise considerazioni dell'Arpa, sull'origine "non univoca" dell'inquinamento che ha colpito anche i terreni agricoli tra la Noce e Fornaci (Arpa di Brescia, *Caratterizzazione dei suoli agricoli* del 22 maggio 2007), è necessario riprendere il tema delle responsabilità del disastro ambientale di cui trattasi. Anche perché a Brescia, come altrove, su questo piano le reticenze sono enormi. E parlare di reticenze è un eufemismo nel caso delle dichiarazioni alla stampa dell'ineffabile nuovo Direttore dell'Arpa, che ha voluto andar oltre le ambigue, ma prudenti, conclusioni scritte della sua relazione del 22 maggio 2007: «*Tutti [i campioni] - sottolinea Dalmiglio - hanno superato la la tabella dei limiti di legge, ed è emerso che anche in questo territorio ci sono alterazioni molto variegatae, che non si possono mettere in correlazione con le rogge*». Il che vuol dire che l'inquinamento da PCB e diossine c'è, ma non si può dire che sia in diretta relazione con la Caffaro» (MI. VA., "*Congelate*" otto cascine, "Bresciaoggi", 7 agosto 2007). In questo clima, il procedimento in sede penale corre il rischio di fermarsi ancor in fase istruttoria, anche perché neppure il Comune di Brescia non si sarebbe opposto alla richiesta del Gip di archiviazione. Lo stesso Comune di Brescia, più volte sollecitato, non ha mai avviato alcuna azione di risarcimento danni nei confronti della Caffaro, azione intentata solo da un gruppo di cittadini inquinati. L'Arpa, di recente, con la nuova Direzione, come si è visto, sembrerebbe offrirsi come sponda a questa sostanziale inazione degli Enti pubblici. Va detto che si tratta della nuova Direzione dell'Arpa che ha chiuso senza alcuna motivazione plausibile l'unica centralina esistente a Brescia per la rilevazione della qualità dell'aria in zona di traffico, tra l'altro, l'unica adiacente alle più importanti fonti di emissioni industriali (inceneritore e centrali Asm, Alfa Acciai, Ecoservizi). La stessa nuova Direzione che si rifiuta di rendere pubblici dati ambientali significativi.

1. Lo studio Battelle - Caffaro enfatizza il modello teorico *fingerprinting*, ma ignora i dati reali sulle produzioni ed emissioni di diossine in Caffaro

Del resto la Caffaro si è mossa per dimostrare "scientificamente" che le diossine disperse nel territorio a sud dell'azienda non sarebbero provenienti dall'interno della fabbrica commissionando un apposito studio ad un centro di ricerca ginevrino: Battelle, *Identificazione delle sorgenti di emissione di PCDD e PCDF nel Comune di Brescia e analisi di fingerprinting sui suoli contaminati nel sito di interesse nazionale Brescia Caffaro*, Ginevra ottobre 2005. Lo studio, al di là di esercitazioni teoriche sulle possibili fonti di emissione da diossine, si basa sostanzialmente sull'"impronta digitale", *fingerprinting*, lasciata dalle diossine e definita dalla distribuzione relativa dei diversi congeneri (numero e posizione dei diversi atomi di cloro nelle molecole). Secondo questo studio le impronte delle diossine esterne non corrisponderebbero significativamente alle impronte delle diossine interne.

Non sembra però che nello studio si tenga conto adeguatamente che l'inquinamento di cui trattasi non è in alcun modo paragonabile, ad esempio, all'evento Seveso, puntuale, limitato nel tempo e originato sia all'interno che all'esterno da un'unica sorgente e con le stesse modalità, l'esplosione del reattore del tricolorofenolo. Nel caso di Brescia, innanzitutto, si tratta di un processo secolare in cui le diossine esterne, a differenza di quelle interne sostanzialmente confinate o nei PCB o in un sottosuolo relativamente protetto e stabile, sono state sottoposte nei decenni, anche in forza della coltivazione dei campi e relative arature, a maggior degradazione naturale (in particolare le molecole con minore clorurazione), ancorché lenta, a seguito di processi biochimici, di fotolisi per l'azione del sole e di demolizione ad opera di microrganismi. Il problema, in verità, non viene del tutto ignorato nello studio di Battelle, anche se valutato poi sostanzialmente ininfluente: "In tal senso neppure gli effetti di degradazione delle molecole possono avere modificato in modo sostanziale i profili dei congeneri rispetto al profilo originario degli stessi, anche se non si possono escludere cinetiche di dechlorazione diverse tra di loro"(p. 107).

Ma vi è un altro aspetto da mettere in rilievo: l'inquinamento del territorio a sud della Caffaro è avvenuto prevalentemente attraverso lo scarico in corpo idrico superficiale (ricevendo quindi solo le diossine in esso contenute) e si è distribuito, in modo differenziato sul terreno, a secondo dell'uso delle acque delle rogge, della distanza dalla fonte, dell'intensità e periodi di irrigazione. La dispersione degli inquinanti dentro la fabbrica ha seguito, invece, altri percorsi e con composizioni e *fingerprinting* già all'origine diversi, in relazione alle diverse fonti interne (clorosoda, impianti di monocloro e triclorobenzene, impianti di pentaclorofenolo, impianti di PCB, impurità nei PCB) e alle diverse modalità di deposizione in ambiente (direttamente o indirettamente sul suolo, nelle acque di falda, nello scarico in corpo idrico superficiale).

Insomma, le *impronte digitali*, pur provenendo tutte dalle attività Caffaro, si sono depositate all'interno con modalità e composizione relativa, in funzione dei vari impianti di provenienza, diversissime rispetto alle *impronte digitali* esterne, peraltro modificatesi nei decenni per la maggiore degradazione naturale. Sono realtà e situazioni, quindi, assolutamente non confrontabili, pur originando con percorsi, modalità e composizioni diverse dalle stesse attività della Caffaro.

Lo studio di Battelle, poi, ignora o sottostima in modo clamoroso le possibili fonti di diossine interne alla Caffaro, anche se teoricamente prende in considerazione diversi processi chimici che ne potrebbero essere responsabili.

Inizia con un primo infortunio laddove, dopo aver considerato la produzione di pentaclorofenolo, conclude che questa non ha mai riguardato Brescia (p. 86), mentre è documentato che negli anni Cinquanta la Caffaro lo produceva (M. Ruzzenenti, *Un secolo...*, op. cit., pp. 229-231. Proprio sulla base di quel prodotto già nel 2001 in quella ricerca veniva esplicitamente ipotizzata la formazione indesiderata di diossine in Caffaro).

Lo stesso si può dire per il monoclorobenzene (precursore di diossine indesiderate), che sarebbe stato prodotto in piccole quantità solo "dal 1939 al 1964 per 900 tonnellate" (p. 88), quando è ampiamente documentato che un'enorme quantità di produzione venne realizzata durante la prima guerra mondiale, in condizioni di sicurezza a tal punto carenti da contaminare le risorse idriche di tutta la zona a sud della Caffaro (proprio quei terreni agricoli oggi "congelati"), privando la popolazione e gli animali domestici dell'acqua (M. Ruzzenenti, *Un secolo...*, op. cit., pp. 88-97).

Per quanto riguarda, poi, la produzione dei PCB, questa viene notevolmente sottostimata: "La quantità totale di PCB prodotta si aggira, dal 1938 al 1984, intorno alle 40.000 tonnellate" (p. 89), quando è documentato che solo in un anno (ad esempio il 1976) ne venivano prodotti per 7.500 tonnellate (M. Ruzzenenti, *Un secolo...*, op. cit., p. 352), per cui la produzione reale ammonta a tre-quattro volte di più.

Viene poi negata la dispersione attraverso lo scarico idrico, che, come si vedrà, è documentata ammontare a circa 10 kg di PCB (con relative diossine) al giorno: "Tuttavia, è verosimile supporre che le eventuali perdite durante la manipolazione, stoccaggio del prodotto [PCB] sarebbero all'origine della contaminazione locale del suolo o del sottosuolo (soprattutto se le perdite sono avvenute prima della pavimentazione 1963-1980) all'interno dello stabilimento, rilevate anche durante le analisi di caratterizzazione effettuate negli ultimi anni, e interesserebbero meno le matrici ambientali all'esterno dello stesso"(p. 93).

Così pure si ignora il gravissimo incidente, ampiamente documentate (M. Ruzzenenti, *Un secolo...*, op. cit., pp. 390-393), al distillatore di PCB surriscaldato fino al punto di fusione nel 1981 (ma quanti altri incidenti analoghi in passato se ne sono verificati, quando minore era la sorveglianza?), che sicuramente ha provocato la formazione di ingenti quantità di diossine: "Secondo quanto riferito da Caffaro nel loro ciclo di produzione, comune anche agli altri produttori, le temperature massime venivano raggiunte solo nella fase di distillazione sotto vuoto del prodotto e non superavano mai i 300°C, rendendo la formazione di sottoprodotti come PCDD/PCDF cineticamente e termodinamicamente sfavorita" (p. 90).

L'unica fonte di diossine che parrebbe parzialmente riconosciuta nello studio Battelle sarebbe in conclusione il clorosoda, attraverso gli anodi costituiti da elettrodi di grafite, anche se non si sarebbe in grado di quantificarne minimamente la dimensione: "Per quanto riguarda la Caffaro, in

linea di massima si può dunque affermare che possa esservi stato potenzialmente un contributo alla presenza di PCDD/PCDF nell'ambiente in relazione alla produzione del cloro. Questo contributo risulta tuttavia difficilmente quantificabile poiché legato a diversi fattori per i quali non disponiamo informazioni od indicazioni, e di cui i principali sono: tenore di PCDD/F nei fanghi anodici; tenore di PCDD/F nei residui di elettrodi" (p. 95).

In ogni caso, conclude Battelle, all'eterno non sarebbe uscito pressoché nulla perché trattenuto dall'efficiente impianto di trattamento delle acque: "A prevenzione e protezione della contaminazione delle acque, l'insediamento Caffaro di Brescia si è dotato da molto tempo di più sistemi di depurazione costituiti da un impianto di depurazione chimico fisico terminale delle acque di scarico, un impianto di depurazione d'emergenza e da impianti ai limiti di batteria per la rimozione di specifici contaminanti" (p. 92). Ma vi è una documentazione sterminata che attesta come l'impianto di trattamento delle acque della Caffaro, almeno fino ai primi anni Ottanta, fosse un autentico colabrodo (una metà della ricerca citata di M. Ruzzenenti, *Un secolo...*, è dedicata agli sversamenti disastrosi o cronici in ambiente di sostanze inquinanti dallo scarico Caffaro).

2. Se non alla Caffaro, a chi imputare il disastroso inquinamento da diossine? All'inceneritore Asm o all'ex acciaieria Bisider?

Assolta sostanzialmente la Caffaro sulla base di considerazioni che, come si è visto, non sono suffragate dai dati di fatto documentati, lo studio Battelle fa intravedere quali potrebbero essere i veri responsabili di tale inquinamento, considerando gli impianti industriali che hanno operato o operano in quella zona.

Si adombra l'inceneritore dei rifiuti Asm, senza però insistervi particolarmente, anche perché sarebbe poco credibile che un simile impianto in 3-4 anni di funzionamento (dal 1998 al 2001) avesse determinato un simile disastroso inquinamento ambientale da diossine. Anche il solo fatto che si possa formulare una simile ipotesi obbligherebbe qualsiasi autorità preposta a chiudere immediatamente tale impianto.

L'attenzione, invece, viene portata sulla siderurgia e metallurgia da forno elettrico che, è noto, rappresenta oggi una delle maggiori fonti di emissioni di diossine in ambiente. Ma anche qui ci si scontra con due dati di un'evidenza lampante. Innanzitutto questi impianti erano/sono dotati di camini molto bassi, circa 20 metri con ricadute quindi molto ravvicinate ai luoghi di emissione. Nello specifico ai margini nord-est del "sito di interesse nazionale Brescia-Caffaro", nel cosiddetto Comparto Milano ha operato nel secondo dopoguerra fino agli anni Ottanta un'acciaieria da forno elettrico (già Tubi Togni, poi ATB infine Bisider) di dimensioni relativamente piccole di cui peraltro sono conosciute le ricadute al suolo accumulate nel tempo essendo stato questo caratterizzato nell'ambito per l'appunto del Comparto Milano, dove soprattutto hanno insistito dette ricadute (difficile invece immaginare una trasmigrazione via corpo idrico superficiale da questa fabbrica, che è separata dalla zona contaminata del sito nazionale dalla "barriera" rappresentata dal fiume Grande e che si trova a valle idrograficamente della zona più contaminata del perimetro nazionale, via Rose: come è noto l'acqua non va in salita!). La caratterizzazione compiuta nel comparto Milano all'interno della Bisider indica concentrazioni oscillanti tra 7 ng/kg fino ad un massimo di 120 ng/kg per le diossine e tra 339 fino ad un massimo di 2.180 µg/kg per i PCB. (*Piano di caratterizzazione del Comparto Milano, sito ex Bisider di Brescia*, novembre 2002); inquinamento proveniente presumibilmente da sversamenti di PCB dai trasformatori e, comunque, almeno di un ordine di grandezza inferiore a quello rilevato nell'esterno del sito nazionale e di oltre 1.000-10.000 volte inferiore a quello rilevato all'interno della Caffaro, nel cui perimetro aziendale le concentrazioni raggiungono i 325mila ng/kg per le diossine e 69milioni di µg/kg per i PCB. Quale possa essere l'impatto delle emissioni in atmosfera sul territorio circostante di un'acciaieria da forno elettrico in termini di concentrazioni di PCB e diossine depositate sul terreno è peraltro ampiamente noto sulla base dei risultati di numerose indagini compiute nel Bresciano e non solo. Ne citiamo solo alcune per quanto riguarda le ricadute al suolo in particolare di microinquinanti

organici, PCB e diossine: Asl di Brescia, *Esiti prime indagini sulla presenza di diossine nelle attività fusorie per il recupero dei metalli da rottami ferrosi e non ferrosi nel territorio*, Brescia, dicembre 1998; Arpa Brescia, *Validazione del piano di indagine del sito dell'ex acciaieria Sisva di Calvisano (Brescia)*, 5 dicembre 2002. Ma al di fuori di Brescia sono - di grande interesse due recenti indagini.

La prima è di recentissima pubblicazione da parte dell'Arpa Puglia e riguarda l'impianto di agglomerazione del minerale della grande acciaieria dell'Ilva di Taranto (Arpa Puglia, *Relazione Tecnica Preliminare e Allegati - Rilevazione di diossine, camino E312 presso stabilimento ILVA di Taranto*, 17 settembre 2007 (www.arpapuglia.it)). Il processo produttivo è ovviamente ben diverso dalle acciaierie da forno elettrico di Brescia, tuttavia si tratta di un caso in cui si sono misurate le diossine e i PCB al camino, e quindi nell'aria e sui suoli circostanti. Limitandoci alle diossine i dati segnalano una concentrazione nei fumi di un ordine di grandezza superiore a quelle rilevate nei fumi delle acciaierie bresciane: a Taranto ng I-TEQ/Nm³ da 2,4 a 4,9 (Arpa Puglia, *Relazione...* p. 16), a Brescia ng I-TEQ/Nm³ da 0,10 a 0,86 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Enea, Associazione industriale bresciana, *Valutazione delle emissioni di inquinanti organici persistenti da parte dell'industria metallurgica secondaria*, 2003. p. 19). Ebbene, a Taranto si sono quindi misurate le diossine nei suoli circostanti l'impianto e si sono trovate concentrazioni addirittura inferiori al limite per il verde pubblico, pari a ng I-TEQ/Kg da 1,6 a 6,26 (Arpa Puglia, *Relazione...* Allegato 9, p. 17), concentrazioni superate normalmente di 10 o addirittura di 100 volte (fino a 332 volte!) nei terreni del sito Caffaro.

La seconda è stata svolta nella Bassa Val di Susa (Tomalino, *Val di Susa: impatto sanitario di diossine e PCB*, "Medicina Democratica", n. 168/172, luglio 2006 – aprile 2007, pp. 11-14). In quest'area è operativa l'Acciaieria da forno elettrico Belframe, del tutto simile a quelle bresciane, dove l'Arpa Piemonte ha svolto un'indagine nei dintorni della stessa su 45 campioni di terreno: "In tutti 45 il valore di PCB è superiore al limite di legge [allora vigeva il limite di 1 µg/kg. *nda*], con un massimo di 56 volte a Villarfocchiardo, mentre per le diossine solo in due campioni, entrambe a Borgone, viene superata la soglia di legge". Dati confermati anche da un prelievo eseguito in passato in un terreno del comparto Milano, della zona di maggiori ricadute delle emissioni dell'acciaieria Bisider, in viale Italia angolo via Cassala che rilevava una presenza di PCB pari a 50 µg/kg (Arpa di Brescia, Certificato di analisi ASU1035 del 6 febbraio 2001).

Insomma, anche sulla base di questi dati (neppure lontanamente paragonabili a quelli del sito Brescia-Caffaro!), è possibile stimare l'impatto esterno dell'ex acciaieria Bisider, essenzialmente limitato ad una porzione nord-est, esterna al perimetro in senso stretto del sito nazionale, l'area meno contaminata denominata Comparto Milano; un impatto definibile come inquinamento di fondo di realtà industrializzate e per quanto riguarda le diossine sostanzialmente al di sotto dei limiti per i terreni residenziali.

Del resto, anche in questo caso come in quello dell'inceneritore, ipotizzare che la Bisider (piccola acciaieria che ha fuso rottami all'epoca poveri di plastiche) abbia determinato il disastroso inquinamento ambientale da diossine di cui stiamo trattando, imporrebbe l'immediata chiusura, ad esempio, delle altre acciaierie da forno elettrico che operano in città, in particolare di una, collocata nella zona sud est, che per dimensioni e tipologia di rottame trattato (comprese le carcasse d'auto) equivale almeno a 10 Bisider per quanto riguarda le emissioni di diossine (va ricordato che il sistema di abbattimento ancora oggi non prevede i carboni attivi e quindi nessun contenimento efficace di questi microinquinanti). L'Arpa di Brescia peraltro possiede i dati relativi alle ricadute di PCB sui terreni circostanti all'Alfa Acciai, la mega acciaieria in questione, e sarebbe opportuno li rendesse pubblici anche per fugare il sospetto, dalla stessa Arpa indirettamente alimentato "assolvendo" la Caffaro, che anche nella zona sud est di Brescia ci trovassimo di fronte ad un "caso diossine PCB" ancora più grave. Comunque, anche il solo fatto che si possa formulare una simile ipotesi obbligherebbe qualsiasi autorità preposta, l'Arpa in primo luogo, a chiudere immediatamente tali impianti. A meno che si pensi che a Brescia le diossine siano lo scherzo di una natura singolarmente matrigna.

3. La pistola fumante ci riporta alla Caffaro

Ma tornando alla Caffaro, lo studio Battelle prendeva in considerazione teoricamente tutta l'impiantistica e le produzioni chimiche imputate dalla letteratura scientifica di emissioni indesiderate di diossine e concludeva escludendole quasi del tutto nel caso Caffaro. Invece, come abbiamo documentato, sono state tutte presenti e operative nella stessa Caffaro, in condizioni tali da aver sversato all'esterno attraverso lo scarico notevoli quantità di diossine: dal monoclorobenzene, fin dal 1916, e triclorobenzene al pentaclorofenolo negli anni Cinquanta, dal clorosoda ai reattori e distillatori di PCB per molti decenni.

Ma si obietta: queste emissioni erano trattenute dall'impianto di trattamento delle acque interno all'azienda. Sennonché l'impianto era del tutto inefficace per trattenere PCB e diossine se è vero, come è vero, che la torre a carboni attivi, a tal fine, è stata imposta alla Caffaro, solo e proprio dopo lo scoppio del "caso" nel 2001, perché continuavano ad uscire PCB (Arpa Brescia, *Controllo scarico in c. i. s. ditta Caffaro Spa*, Brescia, 17 settembre 2001; *Ordinanza* del Sindaco di Brescia del 26 ottobre 2001; *Ordinanza* del TAR di Brescia, del 25 gennaio 2002, che respinge il ricorso della Caffaro Spa). Ma sappiamo con certezza quanti PCB uscivano da quello scarico quando la fabbrica era al massimo delle produzioni, compresi i PCB (le diossine fino al 2001 non furono mai cercate né misurate sia all'interno che all'esterno della Caffaro, essendo un tabù dopo l'evento Seveso!): da una documentazione esistente in Caffaro che i PM dovrebbero aver acquisita (Laboratorio di igiene provinciale, Relazione A. Jaforte, e C. Valli al Presidente della Provincia, *Inquinamento delle falde acquifere profonde, usate per uso potabile, causato da Caffaro, e riflessioni nella sua collocazione nel contesto cittadino*, 9 maggio 1980) si è appreso che dallo scarico Caffaro di norma usciva una quantità enorme di PCB, pari a circa 10 kg/die, vale a dire quasi 4 tonnellate anno (Pio Forzatti del Dipartimento di chimica del Politecnico di Milano, *Impiego di carboni attivi per il trattamento delle acque di scarico dello stabilimento Caffaro sito in Brescia per l'abbattimento dei livelli di PCB*, Milano 14 gennaio 2001, p. 15). E' facile calcolare, se si tiene conto del rapporto tra diossine e PCB ritrovati nel terreno sottostante a detto scarico - campione C40A -, di cui si dirà di seguito, che le diossine in uscita possano essere state nell'ordine di diversi grammi/die! Ricordiamo anche che detto scarico, di dimensioni notevolissime (oltre 10 milioni di m³/anno) era la sorgente principale per la rete di rogge che irrigavano i terreni a sud fino oltre i confini meridionali del Comune, compresi i campi il cui inquinamento, secondo la nuova Direzione dell'Arpa, "non sembra indicare una correlazione univoca" con tali rogge.

Ma torniamo al punto di prelievo, già citato, C40A nel perimetro della Caffaro (G. Gavagnin, Caffaro S.p.A. stabilimento di Brescia. *Progetto preliminare ai sensi del D.M. 471/99. Analisi dei livelli di inquinamento*, aprile 2002), eseguito correttamente con carotaggio inclinato sotto l'impianto di trattamento delle acque proprio per evidenziare il percolamento nei decenni delle sostanze inquinanti sopra transitate. E' documentato che fin dalle origini questo spazio all'interno della fabbrica era destinato al trattamento (un tempo grossolano e via via affinato) delle acque, che il sito nel 1906 è sorto in aperta campagna ed in zona del tutto incontaminata e che quindi gli inquinanti ivi rintracciati non possono avere alcuna provenienza esterna, né ante né post nascita della Caffaro (escludendo, ovviamente, che lì vi potesse essere una sorta di "calamita" che per magia richiamasse tutte le diossine del circondario!). Il campione è quindi estremamente rappresentativo, perché rileva la dispersione degli inquinanti sotto la vasca di trattamento delle acque ed il relativo scarico di tutta la fabbrica, segnalando quindi il cocktail di contaminanti emessi dai diversi impianti e dispersi all'esterno nel corso degli anni; va aggiunto che in particolare i microinquinanti PCB e diossine erano sicuramente dispersi all'esterno nelle medesime proporzioni. poiché, come abbiamo già rilevato, le prove esistenti della dispersione dei PCB possono essere estese anche alle diossine, i cui sistemi di contenimento, sostanzialmente assenti in Caffaro se non sperimentalmente e per un breve periodo negli anni 80, sono identici.

Ebbene in questo punto, a 2-3 metri di profondità, le diossine raggiungono il livello record (di un ordine di grandezza superiore al punto più inquinato rilevato a Seveso) di 325.000 ngTEQ/kg. Peraltro è noto, almeno dagli anni Settanta, che le diossine sono presenti come contaminanti nei PCB prodotti, nell'ordine di qualche unità di ppm (1-5 parti per milione). Tuttavia, queste ingenti quantità di diossine storicamente presenti nello scarico Caffaro, sversate all'esterno e percolate anche nel terreno sottostante l'impianto di trattamento delle acque di scarico, non possono essere spiegate solo come impurità dei PCB, essendo in concentrazioni, rispetto ai PCB molto più elevate (da circa 300 a 600 parti per milione). Si dimostra, anche per questa via, che le diossine in Caffaro hanno avuto una pluralità di origini, come sopra abbiamo ricordato.

A questo punto Battelle o la Caffaro (o l'Arpa) dovrebbero almeno tentare di dare una spiegazione, non dico scientifica ma almeno ragionevole, sull'origine di queste enormi concentrazioni di diossine sotto l'impianto di trattamento delle acque e su come queste diossine, mentre percolavano tranquillamente nel sottosuolo, sarebbero state trattenute prima dell'uscita dallo scarico, se non per quel breve periodo verso la fine della produzione dei PCB, quando si sperimentò l'adsorbimento con carboni attivi (Pio Forzatti, cit.).

Altrimenti la modellistica teorica del *fingerprinting* potrebbe assomigliare alle elucubrazioni del famoso studioso dei *Promessi Sposi*, don Ferrante, convinto che la peste fosse il frutto di complicate connessioni astrali e non dell'evidenza del contagio, anche quando, non avendo preso precauzioni, si ammalò e morì di peste.

Oltre alle *pistole fumanti* sopra evidenziate, vi sono anche altre argomentazioni da aggiungere. Innanzitutto la sostanziale sovrapposibilità dell'andamento della diffusione delle diossine e delle relative concentrazioni all'andamento della diffusione dei PCB e del mercurio (quest'ultimo sicuro e non contestato marcatore Caffaro) e relative concentrazioni nel "cono" di territorio a sud della Caffaro, di cui si sta trattando.

In secondo luogo il dato altamente significativo di inquinamento acutissimo rilevato nell'epicentro della contaminazione, la "fonte" si potrebbe dire, nel sottosuolo della Caffaro, epicentro che non ha altri riscontri neppure paragonabili lontanamente (le concentrazioni di microinquinanti rilevate all'interno di aziende siderurgiche sono di circa 10.000 – diecimila volte inferiori, notevolmente minori delle stesse concentrazioni presenti all'esterno nel perimetro del sito nazionale). Non occorre essere scienziati per ipotizzare quale possa essere la direzione della diffusione dell'inquinamento: dall'epicentro a maggiore intensità via via alle zone periferiche meno contaminate, e non viceversa.

In terzo luogo la sequenza degli inquinamenti storicamente prodotti ed addebitati alla Caffaro disegna per l'appunto la "zona a pera" o "cono Caffaro", una sorta di triangolo con al vertice la Caffaro ed ai lati i due "spartiacque" naturali: ad ovest il fiume Mella e ad est il fiume Grande (M. Ruzzenenti, *Un secolo di cloro e...*). Anche la contaminazione da diossine si distende sul territorio in modo analogo.

Va considerata, inoltre, a questo riguardo, l'analogia con il caso Monsanto di Anniston, negli Usa, poiché i brevetti per i PCB e per gli impianti di produzione sono stati concessi alla Caffaro proprio dalla Monsanto: anche dall'impianto Monsanto l'inquinamento da PCB (e per quota parte si può presumere di diossine) ha seguito prevalentemente la via dello scarico idrico da cui uscivano più di 20 tonnellate di PCB all'anno dentro la roggia Snow, l'omologa della Franzagola di Brescia, una quantità pressoché proporzionale alla capacità produttiva, che per gli impianti Monsanto era 4-5 volte maggiore della Caffaro (*La Monsanto ha nascosto per decenni l'inquinamento. I PCB hanno inzuppato una città dell'Alabama, ma nessuno l'aveva mai detto*, "Washington Post", 1° gennaio 2002).

Infine occorre ricordare quanto affermava, con motivazioni oggettive, la vecchia Direzione dell'Arpa: "Le numerose informazioni che emergono da questa indagine permettono una prima analisi oggettiva della situazione ambientale del territorio circostante lo stabilimento Caffaro [...]. Prendendo spunto dall'attuale situazione degli impianti Caffaro, si è posta particolare attenzione, nella fase precedente alla bonifica del sito, alla definizione delle vie preferenziali presumibilmente seguite dalle sostanze inquinanti verso l'esterno dello stabilimento, vie che rappresentano di fatto

anche il sistema provvisorio di messa in sicurezza del sito stesso. L'azione di controllo pertanto si è focalizzata sia sull'emungimento delle acque di falda dai pozzi dello stabilimento, sia sul monitoraggio dello scarico delle acque reflue. [...]La disamina fin qui svolta non vuole distogliere l'attenzione però dal problema fondamentale che rimane quello di un sostanziale inquinamento (seppur distribuito in modo non uniforme e con valori che si distanziano per una o due grandezze di ordine 10) da PCB, Hg, PCDD e PCDF in gran parte della zona a Sud della stabilimento Caffaro. La concentrazione prevalente dei PCDF, proporzionale alla concentrazione di PCB, fa presumere che dette sostanze siano presenti come impurezze dei PCB stessi.[...] Più confortante appare il quadro della zona a Nord della Caffaro, dove la presenza di PCB è riconducibile al quadro più generale della dispersione dell'inquinante nel contesto urbano e dove, come da attendersi, la concentrazione di Hg è risultata generalmente inferiore ad 1 mg/kg ss; anche per PCDD e PCDF gran parte dei valori sono risultati inferiori a 10 ng/kgTEQ” (Arpa Lombardia, *Piano di integrazione e approfondimento delle indagini sullo stato del suolo, sottosuolo, falde idriche e acque superficiali nella porzione sud occidentale del comune di Brescia in un intorno significativo dello stabilimento Caffaro S. p. A. Brescia, febbraio 2002, pp. 52-54*)

Brescia 14 settembre 2007

Marino Ruzzenenti