

Ancora su diossine e PCB

A confronto Brescia - Caffaro e Seveso - Icmesa

La catena alimentare, principale via di contaminazione umana da diossine

Com'è noto, è pacificamente riconosciuto che, ad eccezione di eventi straordinari come la nube di Seveso, le diossine e i PCB contaminano l'uomo fondamentalmente attraverso la catena alimentare secondo la sequenza: inquinamento del terreno, contaminazione delle coltivazioni vegetali, quindi degli animali che si nutrono di questi, infine dell'uomo che si nutre di vegetali e animali contaminati. In alcuni casi, come i polli alla diossina del Belgio del 1999, invece che dal terreno, la contaminazione è avvenuta attraverso la diretta dispersione di PCB e diossine nel mangime per gli allevamenti.

Nel caso di Brescia la contaminazione umana non poteva non seguire la sequenza classica, ad eccezione dei lavoratori che all'epoca operarono nel reparto PCB della Caffaro e che, ad esempio, furono investiti direttamente nel 1981 da una nube di PCB (e probabilmente diossine) a causa dell'incendio del distillatore delle peci.

Nel periodo di maggiore inquinamento, a Brescia, circa 20 aziende agricole producevano alimenti contaminati

Per inquadrare correttamente il "caso Brescia", bisogna tener conto che per decenni, prima dell'urbanizzazione della zona a sud della Caffaro, avvenuta soprattutto a partire dagli anni Settanta, qui operavano una ventina di aziende agricole che producevano carne e latte conferito di norma alla centrale del latte e al macello comunali, o comunque al mercato alimentare locale. Quello era, peraltro, il periodo di maggior produzione di PCB e di maggior dispersione in ambiente attraverso lo scarico idrico dell'azienda che alimentava le rogge per l'irrigazione dei campi, con un inquinamento degli stessi probabilmente molto superiore a quello rilevato a partire dal 2001, quando la produzione di PCB era ormai dismessa da quasi 30 anni.

E' questo un dato indispensabile da tener presente per valutare l'alto livello di contaminazione da diossine del sangue anche dei bresciani teoricamente "non esposti".

Un confronto controverso

In appendice al volume *Un secolo di cloro e PCB. Storia delle industrie Caffaro di Brescia* (2001), avevo ipotizzato a p. 563 un confronto tra l'inquinamento dei terreni della zona Caffaro e di Seveso. Un confronto all'epoca in verità un po' azzardato, se si tiene conto dei pochi dati allora disponibili. Da allora le autorità bresciane, Comune ed Asl in particolare, che fino al 2001 non si erano accorte di nulla, si sono impegnate soprattutto a smentire questo accostamento, utilizzando anche l'argomento che i PCB, a differenza delle diossine, erano solo "probabilmente" cancerogeni per l'uomo, inseriti nel gruppo 2A dello Iarc, l'Istituto di ricerca sul cancro dell'Organizzazione mondiale della sanità. Ora questa argomentazione viene meno con la riclassificazione dei PCB da parte dello Iarc nel gruppo 1, quello delle sostanze sicuramente cancerogene per l'uomo¹.

In ogni caso è utile riproporre oggi il confronto sulla base della grande mole di dati che possediamo sia sull'inquinamento dei terreni, che sulla contaminazione del sangue umano da PCB e diossine.

Nel confronto con Seveso va tenuto presente che a Brescia, accanto alle diossine, va appunto aggiunto un disastroso inquinamento da PCB (compresi quindi i PCB-DL, ovvero diossina simili, non misurati e non conteggiati nelle indagini sui suoli, ma solo nei biomonitoraggi, dove risulta prevalga la componente di TEQ, ovvero tossicità equivalente alla diossina di Seveso, a carico dei PCB-DL per circa i due terzi, rispetto alle diossine e dibenzofurani, pari a circa un terzo).

¹ <http://www.ambientebrescia.it/CaffaroPCBCancro2013.pdf>

Tra Seveso e Brescia vi è una difformità nell'espressione dei dati che può portare a qualche approssimazione, che però nel confronto in esame appare ininfluenza: a Seveso le relazioni sull'inquinamento dei suoli si riferiscono all'intensità superficiale ($\mu\text{gTEQ}/\text{m}^2$), a Brescia invece alla concentrazione per unità di peso (ngTEQ/kg). Le stesse relazioni suggeriscono una procedura per l'equivalenza delle diverse metodiche di misurazione dell'inquinamento: ipotizzando una densità media del terreno pari a 1,6 kg/litro, la quantità media di terreno per m^2 riferita ad uno spessore di 7 cm risulterebbe essere di 112 kg.

E' un calcolo che ha un margine di approssimazione, ovviamente. Tuttavia, subito dopo l'evento Icmesa, era stato fatto un campionamento per unità di peso del terreno che aveva rilevato un massimo di concentrazione delle diossine nei suoli di 40,7 $\mu\text{g}/\text{kg}$; le successive e più complete campagne di campionamento hanno rilevato un massimo di intensità superficiale pari a 5.477 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ che con l'equivalenza di cui sopra, cioè dividendo per 112 kg, risulterebbero pari ad una concentrazione di 48,9 $\mu\text{g}/\text{kg}$, confermando quindi sostanzialmente il dato precedente.

Ebbene la zona A di Seveso, quella con più alta intensità di diossina dispersa nel suolo, dalla quale furono evacuati gli abitanti ed il cui terreno venne decorticato per una profondità di 40 cm (in quel caso, trattandosi di inquinamento acuto, le diossine non sarebbero penetrate comunque al di sotto dei 25 cm del piano campagna, a differenza di Brescia dove i PCB e le diossine sono penetrati in profondità), fu delimitata sulla base di un'intensità di inquinamento superiore a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ pari ad una concentrazione di 440 ngTEQ/kg , cioè 44 volte i limiti di concentrazione accettabile previsti dalla 471/99, vale a dire 10 ngTEQ/kg . (E' solo il caso di notare che a Brescia, senza contare i PCB e i PCB- DL, **in ben 140.000 m^2 di terreno densamente abitato le sole diossine superano, per una profondità di almeno 35 cm, i 440 ngTEQ/kg !**)

Le dettagliate mappature della zona di Seveso, di cui si riportano i dati originariamente espressi in intensità di superficie dell'inquinamento ($\mu\text{g}/\text{m}^2$), furono effettuate alla fine 1976 - inizio 1977, nel 1978, nel 1979 e nel 1980², mentre per Brescia a partire dal 2002³, circa 30 anni dopo la chiusura degli impianti dei PCB, ovvero del periodo di più acuto inquinamento.

ICMESA SEVESO	Concentrazione delle diossine nei suoli (campioni di 7 cm di profondità per 1 m^2)
Zona A di Seveso 870.000 m^2 per 735 abitanti	da 440 a 48.900 ngTEQ/kg
Zona B di Seveso 2.690.000 m^2 per 4.737 abitanti	da 44 a 440 ngTEQ/kg

CAFFARO BRESCIA	Concentrazione delle diossine nei suoli (media di 5 campioni di 35 cm di profondità per 20.000 m^2)	Concentrazione dei PCB nei suoli (media di 5 campioni di 35 cm di profondità per 20.000 m^2)
Zona più contaminata di Brescia, 700.000 m^2 di terreno, su circa 2 milioni di m^2 del Sin comprendendo l'edificato, per circa 10.000 abitanti.	da 57 a 3.332 ngTEQ/kg	da 200 a 8.300 $\mu\text{g}/\text{Kg}$
Zona meno contaminata di Brescia, circa 5 milioni di m^2 per circa 20.000 abitanti	da > 10 a 55 ngTEQ	da > 60 a 400 $\mu\text{g}/\text{Kg}$

²C. Dilworth, V. Scatturin, *Mappatura dell'inquinamento da diossina nel disastro Icmesa, in 1982. Seveso sei anni dopo*, "Sapere", giungo-agosto 1982, n. 848, pp. 75-80.

³ 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.

Forse il confronto più appropriato nel rappresentare l'intensità della contaminazione si ottiene prendendo come unità di riferimento non il kg ma il m² di suolo, come fu fatto nelle indagini di Seveso, quindi in µgTEQ/m² (per Caffaro, ovviamente, l'unità di misura per i PCB diventa mg/m²). La diversa profondità dei campioni è motivata, appunto, dalla differenza degli eventi: puntuale a Seveso con deposizione dall'aria sul terreno superficiale; cronico e di lungo periodo a Brescia, con diffusione attraverso le acque di irrigazione e l'aratura periodica in profondità nel terreno (in verità ben oltre i 35 cm dei campioni).

ICMESA SEVESO	Concentrazione delle diossine nei suoli (1 m ² per 7 cm di profondità)
Zona A di Seveso 870.000 m ² per 735 abitanti	da 50 a 5.477 µgTEQ/m²
Zona B di Seveso 2.690.000 m ² per 4.737 abitanti	da 5 a 50 µgTEQ/m²

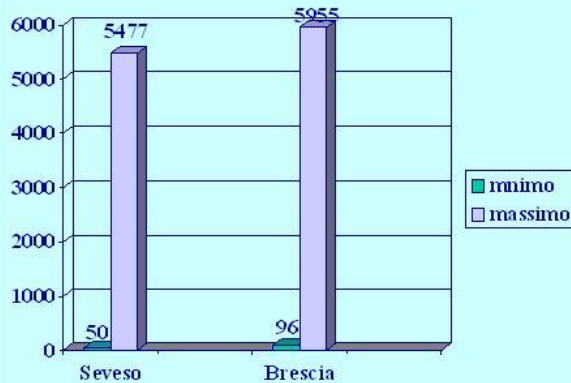
CAFFARO BRESCIA	Concentrazione delle diossine nei suoli (1 m ² per 35 cm di profondità)	Concentrazione dei PCB nei suoli (1 m ² per 35 cm di profondità)
Zona più contaminata di Brescia, 700.000 m ² di terreno, su circa 2 milioni di m ² del Sin comprendendo l'edificato, per circa 10.000 abitanti.	da 32 a 1.865 µgTEQ/m ²	da 112 a 4.648 mg/m ²
Zona meno contaminata di Brescia, circa 5 milioni di m ² per circa 20.000 abitanti	da > 5,6 a 32 µgTEQ/m ²	da > 33,6 a 224 mg/m ²

Per un dato più preciso, infine, nel caso di Brescia si dovrebbero conteggiare i PCB-DL che, come si è detto, nel monitoraggio biologico pesano per circa i due terzi; dunque, se lo stesso rapporto si confermasse nei terreni, dovremmo moltiplicare per 3 il dato sulle diossine:

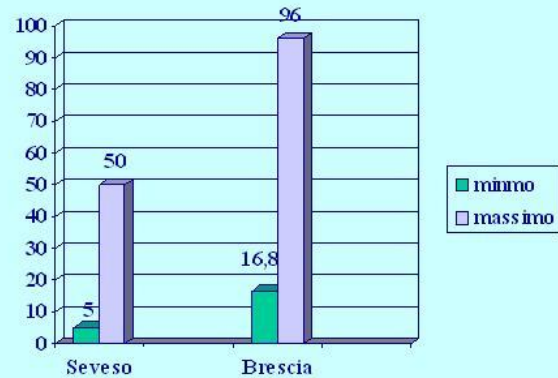
CAFFARO BRESCIA	Concentrazione delle diossine, (comprensive dei PCB-DL) nei suoli (1 m ² per 35 cm di prof.)	Concentrazione dei PCB totali nei suoli (1 m ² per 35 cm di profondità)
Zona più contaminata di Brescia, 700.000 m ² di terreno, su circa 2 milioni di m ² del Sin comprendendo l'edificato, per circa 10.000 ab.	da 96 a 5.595 µgTEQ/m²	da 112 a 4.648 mg/m ²
Zona meno contaminata di Brescia, circa 5 milioni di m ² per circa 20.000 abitanti	da > 16,8 a 96 µgTEQ/m²	da > 33,6 a 224 mg/m ²

Il grafico sottostante rende con maggiore evidenza il confronto (che, lo ripetiamo, non considera per Brescia i PCB totali)

Zona più inquinata (meno di 1 milione di m²), a Seveso evacuata, a Brescia con Ordinanza.



Zona meno inquinata, a Brescia circa 2 volte più estesa.



N. B. valori espressi in µgTEQ/m² di Diossine e PCB-DL

Come si vede sia nella zona più contaminata che in quella meno contaminata, anche solo conteggiando i 12 PCB-DL (ma ora bisognerebbe conteggiare tutti i PCB), l'inquinamento dei terreni del sito Caffaro di Brescia è più grave di quello di Seveso. Dunque quando 12 anni fa ipotizzammo quel confronto, alla verifica dei dati delle successive indagini, si conferma che avevamo ragione.

Inoltre va ribadito che nel caso Caffaro non abbiamo considerato il sito industriale, collocato in pieno centro urbano, dove in uno strato di 1 metro di terreno, da -2 a -3 m dal piano campagna, sono state rilevate concentrazioni di diossine che non hanno riscontri, pari a **325.000 ngTEQ/kg**, rispetto al massimo rilevato a Seveso nella zona A pari a 48.900 ngTEQ/kg, ovvero un ordine di grandezza in più, nonché PCB a livelli stratosferici pari a **69.900.000 µg/kg⁴**.

Infine occorre ricordare che i dati di Seveso sono relativi al periodo immediatamente successivo all'evento, mentre quelli di Brescia sono stati rilevati venti anni dopo il periodo di più massiccio inquinamento, quando erano attivi gli impianti dei PCB.

A Seveso, risulterebbe che nel corso del 2008 furono effettuate delle nuove indagini sui terreni:

“la campagna d'indagini, svolta dalla ditta Lab analysis Srl di Casanova Lonati (Pavia) ha riscontrato 52 campioni su 127 con valori di concentrazioni di diossine (PCDD+PCDF e 2,3,7,8-TCDD) superiori al limite per siti ad uso verde pubblico e privato. Di questi, 10 superano il limite per siti ad uso commerciale ed industriale. Per tale ragione fu deciso di approfondire le indagini svolte nell'intorno dei superamenti individuati, al fine di circoscrivere realmente le zone interessate dal superamento della soglia; il piano di indagini integrative sull'area influenzata dall'incidente Icmesa è stato redatto nell'agosto 2008 ed è stato approvato dagli enti competenti in data 10 settembre 2008. Le indagini sono state eseguite nell'ottobre 2008; anche tali risultati sono stati validati da Arpa e confermano la presenza di diossine e la loro concentrazione che in diversi casi ha superato il limite per le zone a verde e/o il limite industriale soprattutto in corrispondenza dello strato superficiale (0-15 centimetri)”⁵;

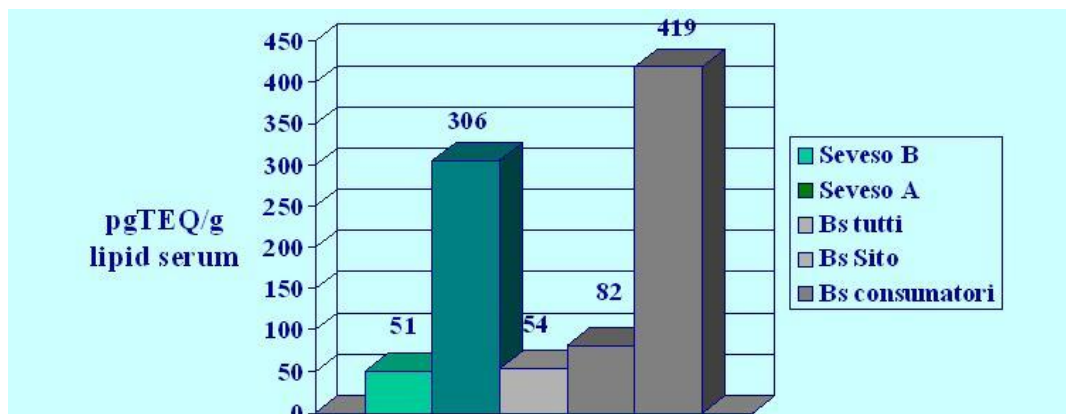
Dovranno essere effettuate nuove indagini più approfondite in relazione al progettato attraversamento delle zone inquinate da parte della Pedemontana e sarà interessante aggiornare con più precisione lo stato di inquinamento.

⁴ 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.

⁵ Legislatura 17 Atto di Sindacato Ispettivo n° 4-00303, Atto n. 4-00303, Pubblicato il 4 giugno 2013, nella seduta n. 33. <http://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/showText?tipodoc=Sindisp&leg=17&id=702760>

Ma confrontando i dati del 2008 di Seveso, va solo detto che a Brescia nelle aree del Sin, senza contare i PCB e i PCB-DL, non vi è un campione, peraltro non superficiale ma frutto di 4 carotaggi di 30-35 cm di profondità, che presenti concentrazioni inferiori ai limiti per verde pubblico, con un massimo di **3.322 ngTEQ/kg** e con una media di **250,87 ngTEQ/kg**, ovvero ben oltre il limite per siti industriali⁶. E si noti che ci si trova all'interno di una città densamente popolata.

Se poi si vuole un'ulteriore controprova, basta confrontare la contaminazione nel sangue dei cittadini di Seveso⁷ e di Brescia⁸: “tutti” i bresciani “non esposti” hanno concentrazioni di diossine più elevate degli esposti della zona B di Seveso, mentre gli “esposti” di Brescia, consumatori del sito Caffaro, non hanno confronti a livello internazionale.



A Seveso la zona A fu evacuata e poi bonificata. A Brescia le autorità se la sono cavata con un'Ordinanza di interdizione a qualsiasi uso dei suoli, notoriamente disattesa. E la bonifica?

Ma se vi fosse ancora qualche dubbio sull'eccezionalità del “Caso Caffaro” di Brescia si possono aggiungere ulteriori confronti che testimoniano come “tutti” i bresciani, teoricamente “non esposti” hanno nel sangue quantità di diossine e PCB che non hanno riscontri al mondo.

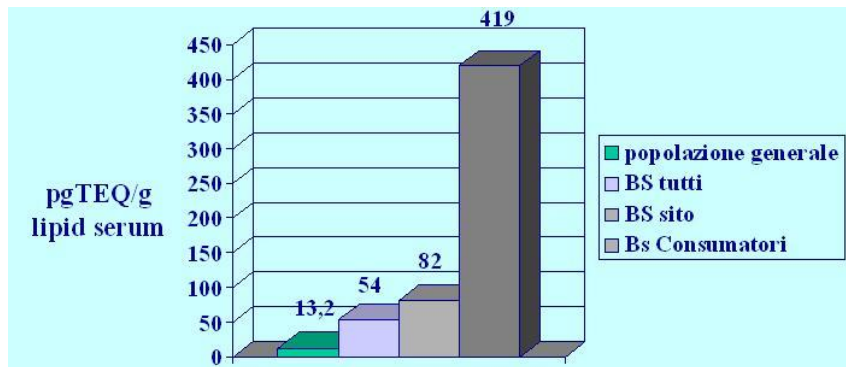
E' stata recentemente pubblicata una corposa rassegna di ben 118 studi a livello internazionale⁹, da cui risulta che i Bresciani “non esposti” avrebbero il record mondiale di diossine e PCB-DL nel sangue (54 pgTEQ/g lipid serum), pari a oltre 4 volte la media riscontrata nella popolazione generale a livello internazionale (13,2 pgTEQ/g lipid serum).

⁶ Arpa Lombardia, *Piano di integrazione...* cit.

⁷ Brenda Eskenazi, Paolo Mocarelli, Marcella Warner, Larry Needham, Donald G. Patterson, Jr. Steven Samuels, Wayman Turner, Pier Mario Gerthoux, Paolo Brambilla, *Relationship of Serum TCDD Concentrations and Age at Exposure of Female Residents of Seveso, Italy*, in “Environmental Health Perspectives” vol. 112, n. 1, January 2004.

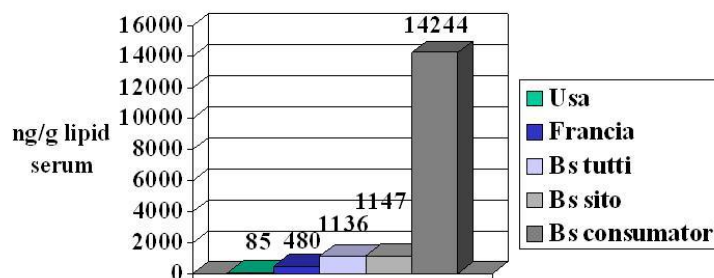
⁸ Luigi Turrio-Baldassarri, Vittorio Abate, Chiara Laura Battistelli, Sergio Carasi, Marialuisa Casella, Nicola Iacovella, Annamaria Indelicato, Cinzia La Rocca, Carmelo Scarcella, Silvia Alivernini, *PCDD/F and PCB in human serum of differently exposed population groups of an Italian city*, “Chemosphere” 73, (2008), S228-S234.

⁹ Dario Consonni, Raffaella Sindaco, Pier Alberto Bertazzi, *Blood levels of dioxins, furans, dioxin-like PCBs, and TEQs in general populations: A review, 1989-2010*, “Environment International”, 44 (2012) 151-162, p. 156.



Analogamente, per i PCB totali, sono usciti recentemente due studi su campioni molto estesi di popolazione della Francia¹⁰ e degli Usa¹¹. Anche per i PCB la contaminazione di “tutti” i bresciani “non esposti” risulta eccezionalmente elevata (per gli “esposti” non c’è neppure confronto).

Confronto tra le concentrazioni di PCB nel sangue dei Bresciani e delle popolazioni di Francia e Usa



In conclusione, a conoscenza dello scrivente, per trovare un caso di inquinamento da diossine di gravità analoga occorre andare in Vitenam nei luoghi che hanno sofferto la contaminazione dell’*Agent Orange*, come i PCB brevetto Monsanto, usato dagli Usa nella guerra chimica contro i partigiani vietnamiti.

Brescia 30 marzo 2013

Marino Ruzzenenti

PS. Per confronti con altri casi noti di inquinamento da Diossine in Italia, ovvero Taranto, Mantova, e Campania “Terra dei fuochi”, si veda:

<http://www.ambientebrescia.it/CaffaroBresciaTaranto2012.pdf>

<http://www.ambientebrescia.it/CaffaroBresciaMantova2012.pdf>

<http://www.ambientebrescia.it/CaffaroBresciaCampania2012.pdf>

Per un confronto con Anniston – Alabama si veda l’*Opuscolo* del Comitato popolare contro l’inquinamento “zona Caffaro”, del 18 aprile 2002, pp. 8-9 e pp. 11-13:

<http://www.ambientebrescia.it/OpuscoloComitato.pdf>

Per un confronto con il Vietnam:

<http://www.ambientebrescia.it/CaffaroBresciaVietnam2013.pdf>

¹⁰ Insitute de Veille Sanitaire, *Exposition de la population française aux polluants de l’environnement*, 2010.

¹¹ Centers for Disease Control and Prevention, *Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals*, 2009.