

# Caffaro di Brescia: un secolo di veleni

## 1. I PCB, IL PRIMO PRODOTTO (E INQUINANTE) GLOBALIZZATO

Per affrontare il “caso PCB” occorre fare un passo indietro nel tempo, alle origini di questi composti chimici. Siamo verso la fine degli anni Venti, ovviamente negli Stati Uniti, la nascente potenza mondiale che oggi domina la globalizzazione. E siamo alla Monsanto, la stessa protagonista principale dell’attuale offensiva per la diffusione degli OGM in agricoltura e quindi nell’alimentazione umana. Qui si brevettano i PCB, i policlorobifenili, e subito si mettono in produzione su larga scala. Non solo. In omaggio ad una globalizzazione ancora in formazione il brevetto viene concesso ad un’azienda per ognuno dei principali paesi industrializzati (Giappone, Germania, Inghilterra, Francia, Italia e Spagna). In Italia ad accaparrarselo, nel 1938, è la Caffaro di Brescia, un’industria chimica sorta nel 1906 per produrre la soda caustica con il processo elettrolitico a celle a catodo di mercurio, ormai convertitasi in fabbrica del cloro e dei suoi derivati, in particolare dei composti organici. Produrre i PCB significa profitti garantiti, al riparo dalla concorrenza, neutralizzata da questa sorta di cartello internazionale dei produttori guidato dalla potentissima Monsanto. E di PCB ne furono prodotte quantità enormi: negli Stati Uniti 670.000 tonnellate; quantità analoghe si possono stimare per l’Europa, se si tiene conto che la Caffaro da sola ne ha probabilmente prodotte 150.000 tonnellate; poi il Giappone; infine i paesi ex-comunisti di cui non si conoscono i dati; in conclusione il totale assomma sicuramente ad alcuni milioni di tonnellate di PCB prodotti nel mondo e dispersi in ambiente.

In questo contesto la Caffaro è però un’azienda chimica speciale.

### Il territorio e l’ambiente naturale trattati come bestie da soma

L’industrializzazione capitalistica che ha dominato il Novecento e che oggi ispira la globalizzazione, si sa, non guarda in faccia a nessuno, men che meno ai popoli e alla natura; considera il territorio in qualsiasi parte del mondo esclusivamente come un sito che può offrire risorse e su cui si può allocare l’attività produttiva o di commercializzazione, scaricandovi a piacimento i residui di scarto o comunque non più remunerativi.

La Caffaro appare singolarmente rappresentativa anche da questo punto di vista. Il territorio bresciano non ha mai espresso alcuna vocazione per l’industria chimica: per metà pianeggiante e per metà montuoso, accanto all’agricoltura intensiva e agli alpeggi, aveva visto svilupparsi già nell’Ottocento (ma con “illustri” precedenti anche in secoli passati, è il caso delle armi Beretta) un’attività manifatturiera orientata alla siderurgia ed alla meccanica. Del tutto assente, quindi, una cultura chimica, mai praticata anche nel corso del Novecento negli Istituti tecnici e nelle Università locali.

Ed allora perché la Caffaro capita proprio a Brescia? Perché il suo territorio si prestava egregiamente al progetto imprenditoriale e tecnologico di un gruppo di capitalisti e chimici milanesi che avevano in animo da tempo di avviare una pionieristica fabbrica della soda caustica e che per questo avevano subito puntato gli occhi sul fiume Caffaro. Questo fiume nasce dai nevai dei monti Listino, Frerone e Bruffione, alimentato da emissari di vari laghetti alpini ed in estate indirettamente dalle acque di fusione dei ghiacciai del gruppo dell’Adamello. Un bacino alquanto esteso nella regione alpina nord orientale della provincia bresciana, ai confini, oggi con il Trentino, all’epoca con l’Impero austro-ungarico. Percorre in direzione nord sud una delle vallate più suggestive del Bresciano, ricca di boschi di conifere, di prati dalle erbe uniche e preziose che alimentano ancor oggi gli alpeggi di produzione di uno dei più pregiati formaggi di malga, il ricercatissimo *bagòss*.

Ebbene il Caffaro, nella parte a valle di Bagolino, il principale centro abitato della zona, noto per un particolarissimo e tradizionale carnevale, percorre, piegando in direzione ovest-est, un tratto che in meno di cinque chilometri lo sprofonda con rapide e cascate di circa 250 metri finché si adagia nei pressi di Ponte Caffaro nella valle del fiume Chiese in cui confluisce laddove quest'ultimo s'immerge nel lago d'Idro.

Quel salto di 250 metri sembrò creato apposta - *la c'è la Provvidenza!* - per alimentare una centrale elettrica in grado di produrre sufficiente energia per l'elettrolisi del sale, ricavandovi la preziosa soda caustica e l'allora più fastidioso e ingombrante cloro.

Ma la "generosità" del territorio bresciano non si ferma qui. A quella fabbrica serve anche un collegamento ferroviario per il trasporto del sale e di altri materiali. Brescia possiede nell'immediata periferia una piccola stazione, Borgo San Giovanni, che proprio verso la fine dell'Ottocento gli abitanti (circa 3.000) di quel borgo popolare avevano tenacemente preteso per non rimanere tagliati fuori dal progresso incalzante. Poveretti, non sapevano che con la stazione si sarebbero di lì a poco tirati in casa un'industria chimica fra le più inquinanti e nocive. Ed infatti la Caffaro, nel 1906, sorge proprio lì a circa 100 metri da quella stazione. E non fa niente se si colloca anche vicino alle abitazioni, a 300 metri dalla Chiesa parrocchiale, a soli 900 metri dal centro storico di Brescia. Il disprezzo del territorio (nelle sue componenti naturali ed umane) è tale che nessuno si cura del fatto che il suolo su cui cresce quella fabbrica è di tipo alluvionale, ghiaioso e sabbioso, cioè permeabilissimo, attraversato da una rete fittissima di fossi e rogge, insomma perfettamente predisposto ad assorbire ed a diffondere nel territorio gli inquinanti.

Addirittura, e sembra incredibile, nessuno si preoccupa della minaccia che la stessa fabbrica rappresenta per la scuola elementare del borgo a ridosso della quale va a collocarsi. La Tecnica ha le sue esigenze, il capitalismo più innovativo non può arrestarsi di fronte ai pericoli per la salute cui vengono esposti centinaia, negli anni migliaia, di bambini; del resto sono figli di povera gente, di contadini e di operai.

E questo vale anche quando la fabbrica si trasformerà sempre più in industria dei cloroderivati organici, quando dal 1938, appunto, comincerà la produzione dei PCB a cui si aggiungerà negli anni Cinquanta il DDT, e prima i pesticidi a base di arsenico (estremamente tossico e sicuramente cancerogeno). Con i PCB si raggiunge l'insulto nei confronti del territorio: l'area della fabbrica è molto estesa, 110.000 metri quadri, un intero isolato. Quando inizia questa nuova produzione si tratta di decidere dove collocarla: quale posto migliore dello spazio più prossimo alla scuola elementare? E così l'impianto dei PCB per quasi 50 anni opererà a 30 metri (sì trenta metri!) da quella scuola, fino al 1984 (Ricordiamoci sempre che siamo in Italia, in una delle città più progredite e più ricche del Nord).

Anzi, mentre la fabbrica aumenta il suo carico inquinante, la città vi si stringe sempre più attorno, in una sorta di abbraccio perverso, collocando in queste aree a rischio diversi quartieri, naturalmente destinati ai ceti operai e popolari (i signori vanno ad abitare dalla parte opposta della città, ai piedi e sui fianchi delle colline, naturalmente).

E la Caffaro, così, per oltre un secolo ha potuto contaminare la zona sud-ovest, circa un quarto della città di Brescia, fino a tutti gli anni Sessanta pressoché indisturbata, dagli anni Settanta in poi sottoposta a controlli e a successive limitazioni, senza però che fino ad oggi ne venisse messa in discussione la prosecuzione dell'attività in pieno centro cittadino.

## **Il territorio restituisce l'inquinamento del passato**

Ma contrariamente a ciò che han sempre creduto coloro che hanno negli anni maltrattato l'ambiente, il territorio non è un somaro disposto a caricarsi pazientemente di tutto senza reagire.

Arriva il momento, e per Brescia e per la Caffaro si tratta dell'oggi, che i nodi vengono al pettine e tutto l'inquinamento diffuso nell'ambiente viene restituito. Anche perché in buona parte, è il caso dei PCB, ma non solo, è costituito da sostanze altamente persistenti, simili nel comportamento alla

radioattività, che si decompongono con estrema fatica. Sono composti di sintesi detti anche xenobiotici, estranei alla vita, che il processo evolutivo naturale non ha saputo o “voluto” selezionare, che quindi non sa riconoscere e ricomprendere, degradandoli, nel grande flusso della vita.

E quindi, anche se la produzione dei PCB è ferma da quasi venti anni, Brescia li scopre in grandi quantità intrisi nel terreno a sud della Caffaro. Sotto la fabbrica, poi, viene alla luce un vero e proprio “deposito” di questi ed altri inquinanti tossici che imbevono quella enorme spugna di 30 metri di profondità rappresentata dal sottosuolo aziendale e che dalla stessa vengono “sgocciolati” inevitabilmente nella falda.

Ma da dove provengono questi dati che la ricerca storica ha potuto leggere ed interpretare?

Si tratta in verità di una successione di eventi pressoché casuali. Nel 1992 a Brescia si decide di costruire il più grande inceneritore di rifiuti d'Italia. All'epoca non era prevista la valutazione d'impatto ambientale, tuttavia gli ambientalisti, pochi in verità, che vi si opponevano ottennero almeno una sorta di VIA a posteriori, cioè che si effettuassero indagini sui terreni circostanti per fare il “bianco” prima dell'avvio dell'impianto e per valutare dopo 5-10 anni l'impatto delle emissioni dell'inceneritore. Da questa indagine sono stati ricavati alcuni dati riassunti nella prima tabella sottostante, rilevati nelle tre campagne di prelievi dei terreni per monitorare lo stato di inquinamento del sito circostante l'inceneritore Asm, prima della messa in attività dell'impianto: la prima nel 1994 (pubblicati nel 1995), la seconda nel 1996 (pubblicati nel 1998) e la terza a fine 1997 (pubblicati nel 2001).

Ma fino alla seconda campagna, in apparenza non vi era alcun problema perché una Delibera della Regione Lombardia, quanto mai provvidenziale, fissava livelli accettabili tanto elevati (oltre mille volte quelli poi diventati norma nazionale) per cui i terreni erano automaticamente bonificati.

Secondo evento fortuito, quindi, l'emanazione del DM 471/1999 sulla bonifica dei siti inquinati, che ha fatto emergere clamorosamente il livello elevatissimo di contaminazione dei suoli attorno alla Caffaro (D. M. 25 ottobre 1999, n. 471, *Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati*, “Gazzetta ufficiale”, n. 293, 15 dicembre 1999).

Terzo evento casuale fu che alla testa della IV circoscrizione (quella che ospita la Caffaro) ci fosse un personaggio di Forza Italia particolarmente testardo che, anche per infastidire l'Amministrazione comunale di centrosinistra, pretese che si andasse a fondo nell'indagare le conseguenze di una infiltrazione di acque dalla Caffaro nel cortile della sede della Circoscrizione, l'ex scuola elementare a ridosso della quale era sorta la fabbrica. In seguito a pressanti sollecitazioni da parte della Circoscrizione, dopo che la ricerca del mercurio nei terreni aveva evidenziato una concentrazione di 1,6 – 2,4 mg/kg di Hg nei due campioni esaminati, superiore al valore limite del D. M. 25.10.1999, n. 471 (cioè 1 mg/Kg), l'Asl e l'Arpa di Brescia furono indotte a compiere altre analisi su campioni raccolti in diverse zone limitrofe allo stabilimento Caffaro di via Nullo sia per ricercare i metalli pesanti e quindi il mercurio, sia alla ricerca delle concentrazioni di PCB (policlorobifenili), risultati che vengono riportati nella seconda tabella sottostante.

Infine, quarto scherzo del destino, nel corso del 2000-2001 la Caffaro ha effettuato di sua iniziativa un piano di caratterizzazione del proprio sito. Bisogna sapere che chi oggi controlla la Snia, cioè la Caffaro, è lo stesso imprenditore che sta gestendo a Brescia l'operazione immobiliare sulle ex aree industriali dismesse attigue alla Caffaro: probabilmente si ipotizzava di completare la dismissione della stessa Caffaro, già oggi operativa per solo un terzo circa, la cui area poteva essere aggiunta alle altre, mentre evidentemente non si sospettava quale sgradevolissima sorpresa celasse il sottosuolo dell'azienda. Sta di fatto che il Piano di caratterizzazione giunge in porto a fine luglio 2001 e viene consegnato al Comune di Brescia ai primi di agosto, una settimana prima che scoppiasse il “caso PCB”, con lo *scoop* de “La Repubblica”. Ma tant'è. La frittata era fatta e i dati sulla bomba ecologica presente nel sito della Caffaro sono riportati nella tabella 3.

INQUINAMENTO DEL TERRENO CIRCOSTANTE LA CAFFARO (7 km<sup>2</sup> per 25.000 abitanti circa)

**Tabella 1. Analisi effettuate dal Pmpi di Milano prima dell'avvio dell'inceneritore  
3 campagne: 1994 (1995), 1996 (1998) e 1997 (aprile 2001)**

SITI della zona "a pera" storicamente interessata all'inquinamento Caffaro	Diossine e dibenzofurani		PCB (policlorobifenili)	
	<i>Concentrazione massima rilevata</i>	<i>Concentrazione limite accettabile D. M. 471/99</i>	<i>Concentrazione massima rilevata</i>	<i>Concentrazione limite accettabile D. M. 471/99</i>
"locus" n. 2 v. Corsica			<b>mg/Kg 0,0429</b>	mg/Kg 0,001
"locus" n. 29 Noce	<b>ng/Kg 112,38</b>	ng/Kg 10	<b>mg/Kg 0,765</b>	mg/Kg 0,001
"locus" n.30 Fornaci	<b>ng/Kg 13,12</b>	ng/Kg 10	<b>mg/Kg 0,0525</b>	mg/Kg 0,001
"locus" n. 31 v. Dei Vegher	<b>ng/Kg 14,53</b>	ng/Kg 10	<b>mg/Kg 0,071</b>	mg/Kg 0,001
"locus" n. 33 v. Gussalli	<b>ng Kg 10,2</b>	ng/Kg 10	<b>mg Kg 0,554</b>	mg/Kg 0,001
"locus" n. 35 v. Fosse	<b>ng/Kg 14,43</b>	ng/Kg 10	<b>mg/Kg 0,850</b>	mg/Kg 0,001
"locus" n. 36 Vantiniano	<b>ng/Kg 21,72</b>	ng/Kg 10	<b>mg/Kg 0,553</b>	mg/Kg 0,001

**Tabella 2. Analisi effettuate dall'Arpa su richiesta della IV circoscrizione**

SITI a sud della Caffaro	PCB (policlorobifenili)	
	<i>Concentrazione massima rilevata</i>	<i>Concentrazione limite accettabile D. M. 471/99</i>
Via Rose, 12	<b>mg/Kg 0,3</b>	mg/Kg 0,001
via Divisione Acqui	<b>mg/Kg 0,5</b>	mg/Kg 0,001
SITI nelle vicinanze della Caffaro	<i>Concentrazione massima rilevata</i>	<i>Concentrazione limite accettabile D. M. 471/99</i>
Dusi, alcune decine di metri a ovest della Caffaro	<b>mg/Kg 3,6</b>	mg/Kg 0,001
via Rose, 24, alcune centinaia di metri a sud/ovest della Caffaro	<b>mg/Kg 6</b>	mg/Kg 0,001

**Tabella 3. INQUINAMENTO DEL SITO CAFFARO (110.000 m<sup>2</sup>)**

Situazione del suolo (valori espressi milligrammi/kg; il valore limite è quello previsto per i siti industriali):

	Valore limite D. M. 471/99	Valori rilevati nel suolo della Caffaro (tra parentesi il numero di carotaggio) e con l'indicazione delle profondità in metri; se non indicata si intende lo strato superficiale. Valori espressi in milligrammi/kg			
<b>Arsenico</b>					
materiale di riporto	<b>50</b>	<b>1.280</b> (C22)	<b>500</b> (C34)	<b>1.500</b> (C36)	
terreno	<b>50</b>	<b>620</b> a 4/5m (C34)	<b>147</b> a 4/5m (C34)	<b>550</b> a 9/10m (C34)	<b>180</b> a 24/25m (C34)
eluato	<b>10</b>	<b>1.800</b> (C34)	<b>15</b> a 29/30m (C34)	<b>510</b> (C36)	<b>130</b> a 3,3/4,3m (C36)
<b>Mercurio</b>					
mat. rip.	<b>5</b>	<b>332</b> (C14) <b>105</b> (C36)	<b>241</b> (C16A) <b>180</b> (C32)	<b>310</b> (C16B) <b>89</b> (C37)	<b>213</b> (C17) <b>9.600</b> a 2/3m (C40A)
terreno	<b>5</b>	<b>156</b> a 0,5/1,5m (C26C)	<b>900</b> a 3/4m (C26C)	<b>115</b> a 3,5/4,5m (C40A)	<b>7,9</b> a 9/10m (C40A)
eluato	<b>1</b>	<b>47</b> (C16A)	<b>47</b> a 0,5/1,5m (C40A)	<b>79</b> a 2/3m (C40A)	
<b>Rame</b>					
mat. rip.	<b>600</b>	<b>12.500</b> (C22)			
terreno	<b>600</b>	<b>6.280</b> a 0,5/1,5m (C26C)	<b>800</b> a 3/4m (C26C)		
<b>PCB</b>					
mat. rip.	<b>5</b>	<b>457</b> (C30)	<b>58,7</b> (C31)	<b>48,7</b> (C34)	
terreno	<b>5</b>	<b>29,2</b> a 0,2/0,9m (C26A)	<b>17,5</b> a 0,9/2,6m (C26A)	<b>7,4</b> a 2,6/3,6m (C26A)	<b>123</b> a 9/10m (C26A)
*	<b>5</b>	<b>69.900</b> a 0,5/1,5m (C26C)	<b>302</b> a 3/4m (C26C)	<b>1.400</b> a 4,5/5,5m (C26C)	<b>28</b> a 9/10m e <b>105</b> a 24/25m (C26C)

\* Il carotaggio C26C è stato effettuato a 30m nord-est dal cortile dell'ex scuola elementare.

	Valore limite D. M. 471/99	Valori rilevati nel suolo della Caffaro (tra parentesi il numero di carotaggio) e con l'indicazione delle profondità in metri; se non indicata si intende lo strato superficiale. Valori espressi in milligrammi/kg.			
<b>PCT °</b>					
mat. rip.	<b>5</b>	<b>38,4</b> (C40A)			
terreno	<b>5</b>	<b>1.375</b> a 0,5/1,5m (C26C)	<b>43</b> a 4,5/5,5m (C26C)		
<b>1,2,4-Tricloro-benzene ^</b>					
terreno	<b>50</b>	<b>656</b> a 0,9/2,6m (C26A)	<b>295</b> a 0,5/1,5m (C26C)	<b>123</b> a 3/4m (C26C)	<b>1.542</b> a 4,5/5,5m (C26C)
<b>1,2,4,5-Tetracloro benzene ^</b>					
terreno	<b>25</b>	<b>106</b> a 0,5/1,5m (C26C)	<b>30,6</b> a 4,5/5,5m (C26C)		
<b>DDD, DDT, DDE</b>					
mat. rip.	<b>0,1</b>	<b>83,24</b> a 0,2-1m (C19)	<b>43,8</b> (C30)	<b>43,3</b> (C34)	
terreno	<b>0,1</b>	<b>6,6</b> (C30)	<b>6</b> (C40A)		

° PCT, policlorotrifenili, del tutto analoghi ai PCB.

^ I clorobenzene erano aggiunti nelle miscele commerciali dei PCB.

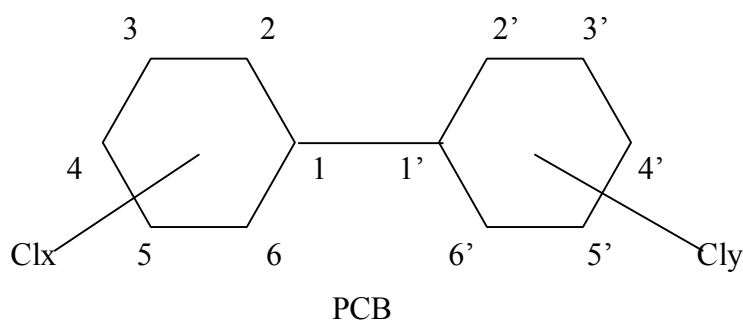
Situazione dell'acqua di falda (valori espressi in microgrammi/l):

sostanze	Valore limite D. M. 471/99	Valori rilevati nella falda sotto la Caffaro dai diversi piezometri indicati tra parentesi. Valori espressi in microgrammi litro.						
		(Pz1)	(Pz2)	(Pz3)	(Pz4)	(Pz5)	(Pz6)	(Pz7)
<b>Arsenico</b>	<b>10</b>						<b>16</b>	
<b>Mercurio</b>	<b>1</b>			<b>1,5</b>	<b>3,9</b>			
<b>DDD, DDT, DDE</b>	<b>0,1</b>	<b>0,26</b>			<b>0,26</b>		<b>0,12</b>	
<b>Triclorometano</b>	<b>0,15</b>			<b>35,2</b>	<b>33,5</b>	<b>4,8</b>	<b>7,4</b>	<b>3,6</b>
<b>Tetracloruro di carbonio</b>	<b>0,1</b>	<b>5</b>	<b>12,1</b>	<b>566</b>	<b>330</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>6,3</b>
<b>1,1-Dicloroetilene</b>	<b>0,05</b>	<b>3,84</b>	<b>5,55</b>	<b>1,55</b>	<b>2,05</b>	<b>2,87</b>	<b>3,22</b>	<b>2,31</b>
<b>Tricloroetilene</b>	<b>1,5</b>	<b>7,4</b>	<b>12,7</b>	<b>14,7</b>	<b>33,7</b>	<b>6,5</b>	<b>4,9</b>	<b>3,9</b>
<b>Tetracloroetilene</b>	<b>1,1</b>	<b>8,1</b>	<b>30,1</b>	<b>11</b>	<b>12,5</b>	<b>19,3</b>	<b>17,2</b>	<b>19,4</b>
<b>PCB</b>	<b>0,01</b>	<b>5,43</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	<b>0,64</b>	<b>0,12</b>	<b>0,80</b>	<b>0,15</b>

Ma per offrire a chi non è tecnico la possibilità di una valutazione più concreta del problema abbiamo fatto alcuni calcoli: ad esempio sotto il reparto PCB (C26C) in quel metro di straordinario inquinamento (da -0,5m a -1,5m) pari a circa 70 grammi di PCB per kg di terreno si può ipotizzare la presenza di qualcosa come 30 tonnellate circa di PCB (area del reparto  $300 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} = 300 \text{ m}^3$  pari a  $300.000 \text{ dm}^3$  per kg 1,6 di densità media = kg 480.000 di terreno  $\times 70 \text{ g} = \text{g } 33.600.000$  cioè 33,6 tonnellate). Se poi teniamo conto degli altri reparti (apiolio e PCT) e delle concentrazioni anche in profondità, possiamo stimare in oltre 100 tonnellate i PCB dispersi in quel terreno sabbioso assolutamente permeabile. Analogamente si può dire per arsenico, mercurio e tetracloruro di carbonio, per citare i contaminanti più presenti. Ma l'ipotesi della presenza anche delle diossine, come già si è detto, è molto fondata, anche se qui non sono state cercate. Nella "zona a pera" a sud della Caffaro, dove le diossine furono indagate, queste dimostrano di accompagnare mediamente la presenza dei PCB in ragione di 1 parte per 30.000. Se l'ipotesi si confermasse anche per la Caffaro, potremmo essere in presenza di diossine disperse sotto lo stabilimento in una quantità complessiva dell'ordine dei kg (a Seveso ne sono uscite quantità dell'ordine degli hg). E' un'ipotesi inquietante, recentemente avvalorata dalla scoperta delle diossine extranorma nella catena alimentare e in alcuni terreni, che quindi va verificata procedendo immediatamente alla ricerca di questi terribili inquinanti.

### Recenti studi aggravano la tossicità, già nota, dei PCB.

Come si accennava, i PCB ( $\text{C}_{12}\text{H}_{10-n}\text{Cl}_n$ , con n compreso tra 1 e 10) sono una classe di idrocarburi clorurati non polari con nucleo bifenilico (due molecole di benzene legate tra loro), con sostituzione di 1 fino a 10 atomi di idrogeno con atomi di cloro.



Questa struttura fa sì che i PCB siano una numerosissima famiglia di ben 209 congeneri, distinti in relazione al diverso numero di atomi di cloro (da 1 a 10) e alla diversa disposizione degli stessi (2,3,4,5,6,2',3',4',5',6'). Generalmente quindi si ha a che fare con miscele di PCB, come erano peraltro quelle prodotte in Caffaro (dai diclorobifenili agli octaclorobifenili, ma anche i decaclorobifenili).

Tra i 209 congeneri di PCB, alcuni di questi, esattamente 13, hanno dimostrato gradi di tossicità confrontabili con quelli osservati per la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-*p*-diossina (TCDD) e sono chiamati diossina-simili: da questo punto di vista si può quantificare il grado di tossicità di una miscela di PCB applicando un Fattore Equivalente di Tossicità (TEF).

Questa metodologia, dei TEF, è comunque stata assunta da alcuni anni anche dal nostro Istituto Superiore di Sanità. Interessante, a questo proposito, un documento del 1999 relativo al "rilevamento di PCB, PCDD e PCDF in prodotti alimentari", composti classificati "xenobiotici supertossici". Anche qui si insiste innanzitutto sulla scarsa biodegradabilità dei PCB, per i quali si devono fare considerazioni analoghe alle diossine, "soprattutto per quelli con più alto grado di clorosostituzione" e la cui tossicità è stata rivalutata rispetto anche al passato recente: "[...]18. Anche i PCB sono sostanze molto tossiche, per le quali viene riportato un ampio spettro di effetti nocivi. Intrinsecamente meno potenti delle diossine, i livelli di concentrazione con i quali i PCB ricorrono negli alimenti, in genere molto più elevati di quelli presentati dalle prime, ne innalzano tuttavia comparativamente la pericolosità. Alcuni PCB sono noti per produrre effetti tossici con gli stessi meccanismi delle diossine (PCB diossina-simili); nella valutazione del rischio, essi vengono convertiti in unità TE (equivalenti di tossicità di TCDD, ossia di diossine) ed eventualmente sommati agli altri livelli TE misurati. 19. I PCB contengono in genere minute quantità di diossine, i cui livelli possono però aumentare anche di alcuni ordini di grandezza [...] Al riguardo, i PCB possono essere utilizzati come indicatori (*screening*) della presenza a livelli indesiderati di PCDD e PCDF [diossine e dibenzofurani. *nda*]" (Istituto Superiore di Sanità, *Linee-guida per interventi analitici mirati al rilevamento di PCB, PCDD, e PCDF in prodotti alimentari*. Rif.: ISS-XEN-99-4 - Versione: 1 Luglio 1999, p. 2.).

A questo proposito l'Agenzia per la protezione ambientale degli Stati Uniti, tra le numerose monografie sui PCB, ne ha pubblicata una, di ben 86 pagine, nel 1996 di grande interesse per il nostro caso: *PCB: valutazione della dose-risposta per il cancro e applicazione alle miscele ambientali*. Ebbene in questa vengono classificati per grado di tossicità i 36 congeneri di PCB più diffusi in ambiente: 9 sono classificati a più alta tossicità e sono fra quelli diossina-simili, altri 7 ad alta tossicità, 10 tossicologicamente attivi e 10 la cui tossicità non è ancora nota. (EPA, *PCBs: Cancer Dose-Response Assessment and Application to Environmental Mixtures*, Washington, DC, Environmental Protection Agency, 1996, p. 36. [www.epa.gov](http://www.epa.gov)):

Per quanto riguarda l'effetto cancerogeno, di cui si occupa anche la monografia, già segnalata nell'allegato B, dello IARC di Lione, *Polychlorinated biphenyls*, Vol. 18 (1978), p. 43 e Supplement 7 (1987), p. 322, l'EPA riporta diversi studi relativi ad una maggiore incidenza di tumori al fegato, alla vescica, alle vie biliari, ematologici.

Per quanto concerne in generale la tossicità dei PCB si fa riferimento allo studio di Greenpeace, *Composti organici tossici, persistenti e bioaccumulabili nella laguna di Venezia: stato delle conoscenze*, ([www.greenpeace.it](http://www.greenpeace.it)) ed al recente documento dell'Unione europea, *Comunicazione della commissione al consiglio, al parlamento europeo e al comitato economico e sociale - Strategia comunitaria sulle diossine, i furani e i bifenili policlorurati*, Bruxelles, 24.10.2001- COM(2001) 593 definitivo.

E' ormai assodato che la generalizzata contaminazione da PCB sta portando ad un incremento delle sue concentrazioni anche nei tessuti umani. La maggior fonte di contaminazione umana riguarda la loro assunzione attraverso gli alimenti, anche se in alcuni casi l'inalazione e l'esposizione cutanea possono rappresentare delle importanti vie di contaminazione. Studi condotti in diverse parti del mondo hanno evidenziato la presenza di PCB nel latte umano in concentrazioni medie di 1 ppm (parte per milione). Tenendo in considerazione un consumo medio giornaliero di 130 grammi di latte ogni chilo di peso corporeo, un lattante riceve ogni giorno 5 ppb di PCB per chilo di peso corporeo. Alla

nascita i livelli di concentrazione materni sono paragonabili a quelli dell'infante, mentre dopo 6-9 mesi si osservano valori 4 volte superiori nei lattanti. Dopo lo stesso periodo di tempo le concentrazioni materne diminuiscono di 2,5 volte. Neonati contaminati da PCB per via transplacentare mostrano alterazioni neurologiche che vanno dall'ipotonia alla nascita, al ritardo dello sviluppo psicomotorio tra i 6 ed i 12 mesi, ad una minor capacità di cognizione visiva a 7 mesi di vita. Comparando le diverse risposte neurofisiologiche di roditori, scimmie e uomo, si è osservata una sensibilità maggiore di quattro ordini di grandezza per i feti umani (K. B., Thomas, T. Colborn, *Organochlorine endocrine disruptors in human tissue. In Chemically - induced alteration in sexual and functional development : the wildlife/human connection*. Princeton Scientific Publishing Co., Inc. 1992, pp.365-394).

A carico del fegato, gli studi in animali da laboratorio hanno evidenziato lesioni necrotiche (distruzione delle cellule) e tumori. Gli studi sugli uomini evidenziano inoltre alterazioni degli indici di funzionalità epatica. Sono stati notati effetti sul sistema endocrino: diminuiscono i livelli di ormone tiroideo con effetti sullo sviluppo degli organi sessuali, del sistema cerebrale e dell'apparato neurologico del feto (soprattutto a partire dal secondo trimestre di gestazione) con effetti sull'organo dell'udito, sul sistema motorio e sulle capacità intellettive. I PCB hanno inoltre effetti (sia antagonisti che mimetici) degli ormoni estrogeni. Sono documentate anche alterazioni di indicatori di funzionalità del sistema immunitario. Non sono disponibili studi conclusivi circa gli effetti riproduttivi su uomini (alterazione morfologia e numero di spermatozoi) o sulle donne (alterazioni mestruali), tuttavia da una valutazione globale i dati sono suggestivi di un potenziale effetto sulla funzione riproduttiva (riduzione della fertilità). In episodi di esposizioni occupazionali o accidentali elevate sono stati registrati casi di cloracne, irritazione cutanea o delle mucose oculari.

Insomma una sostanza tossica molto insidiosa, invisibile ed impercettibile, che però si accumula nell'organismo soprattutto in situazioni di contaminazione cronica e di lungo periodo come nel caso di Brescia, e che produce danni a lunga scadenza difficilmente prevedibili.

### **I PCB, contaminanti persistenti che migrano per il mondo intero, dal locale al globale**

I PCB, proprio per le loro caratteristiche, si sono diffusi ormai in ogni parte del globo: portati in giro dai materiali in cui sono stati impiegati, gettati nell'ambiente come rifiuti, dispersi sulle lunghe distanze dall'aria e dalle acque superficiali e profonde, hanno raggiunto ogni angolo della terra e sono penetrati, pur in piccolissime dosi, in ogni organismo vivente.

E la cronaca ogni tanto ci segnala l'emersione di episodi acuti di inquinamento da PCB. Di recente il più clamoroso fu quello dei polli ai PCB e alla diossina in Belgio nel 1999: qui, nella produzione dei mangimi per i quali si impiegano oli vegetali esausti da friggitoria, questi ultimi vennero erroneamente scambiati con oli dielettrici (PCB per l'appunto, nell'ordine di 50 kg) destinati allo smaltimento. Da lì il passaggio nella catena alimentare che proprio i PCB prediligono per la caratteristica che hanno di bioaccumularsi nei tessuti grassi (N. van Larebeke, L. Hens, P. Schepens, A. Covaci, J. Baeyens, K. Everaert, J. L. Bernheim, R. Vlietinck, G. De Poorter, *The belgian, PCB and dioxin incident of january-june 1999: exposure data and potencial impact on health, "Environmental health perspectives"*, vol. 109, n. 3, marzo 2001, pp. 265-273).

L'inquinamento dei mari si riflette direttamente sulla fauna: così, nei tessuti di alcuni delfini del Mediterraneo morti a seguito di un'epidemia virale verificatasi nel 1990 e nel 1991 sono stati riscontrati livelli di PCB particolarmente elevati. Ciò è stato messo in relazione con l'attacco virale che ne ha causato la morte. Il potere immunosoppressivo di questi composti potrebbe aver favorito l'estendersi dell'epidemia che ha eliminato oltre 4000 esemplari (A. Borrell, A. Aguilar, *Pollution by PCBs in striped dolphins affected by the Western Mediterranean Epizootic*. In: *Proceedings of the Mediterranean striped dolphin mortality International Worksho*p, Palma de Mallorca, 4-5 November 1991, Ed. Greenpeace Mediterranean Sea Project, 1991, pp. 121-126).

Ma notizie inquietanti sui PCB ci sono venute dai mari del Nord dove le balene, la cui carne ed il cui grasso sono stati analizzati dai tecnici del Wwf, risultavano contaminate da "50 diversi PCB

precursori della diossina e riconosciuti estremamente dannosi per il sistema endocrino e riproduttivo” ( *Carne di balena piena di diossina*, “La Repubblica”, 11 luglio 2000). Il problema è che la riproduzione è a rischio e il fenomeno può manifestarsi anche negli uomini, come dimostra la diminuzione, già verificata ad esempio nei giovani danesi, della quantità di spermatozoi presenti, fino a 50% in meno. Responsabile il mare del Nord pericolosamente inquinato da PCB che attraverso i pesci entrano nella catena alimentare (*Orsi ermafroditi per inquinamento*, “Giornale di Brescia”, 4 settembre 2000). La contaminazione ha raggiunto, come si diceva, perfino l’Artico, dove degli scienziati norvegesi hanno scoperto che una quarantina di orsi bianchi su un totale di tremila sono ermafroditi, cioè possiedono gli organi sessuali di entrambi i sessi e che i colpevoli di tali malformazioni sono i PCB (R. Furlani, *Troppi veleni, l’orso diventa bisex*, “Corriere della Sera”, 3 settembre 2000).

Insomma i PCB, partiti dai laboratori della Monsanto negli anni Venti, riprodotti in grandi quantità da alcuni impianti chimici fra cui per l’Italia la Caffaro di Brescia, si sono globalizzati come inquinanti fra i più diffusi e persistenti, con cui l’umanità intera è oggi costretta a fare i conti

### **Da 60 anni i PCB sono noti per la loro tossicità e solo ora a Brescia si affronta il problema**

Ma non era necessario attendere questi studi recenti per scoprire la tossicità di questi prodotti e la denuncia di uno storico per affrontare il problema. Infatti da tempo nel mondo si era acquisita la consapevolezza dell’estrema pericolosità per l’ambiente e per l’uomo di questi prodotti. La storia dei PCB, in questo senso, è esemplare della scarsa attendibilità della scienza e della tecnica quando sono associate ai profitti delle imprese. I primi effetti tossici dei PCB furono segnalati in operai dell’industria elettrica nel 1936, quando la Caffaro per l’appunto ne acquisì l’esclusiva nazionale, su brevetto Monsanto. Si trattava essenzialmente di cloracne e gravi danni epatici (E. Bai, *I PCB*, Cisl Milano, 1978, p. 4). Ma l’intossicazione più grave fu quella avvenuta in 21 città del Giappone nel 1968 che provocò oltre mille vittime, a causa dell’ingestione di olio commestibile derivato dal riso contaminato dall’olio a base di PCB di uno scambiatore di calore che perdeva attraverso microfessurazioni delle tubazioni. Nel 1971 in North Carolina, Stati Uniti, una partita di farina di pesce per mangime per polli fu contaminata da PCB usati in un’apparecchiatura difettosa come fluido scambiatore di calore (Relazione di perizia dei professori F. Siniscalco e G. Taponeco, della dottoressa C. Vannucchi, dell’ingegner R. Carrara, Brescia, 23 novembre 1977, p. 19). Sulla spinta di questo incidente, le ricerche di Melselon & Baughman condotte negli Stati Uniti nel 1971 su miscele di PCB hanno portato all’identificazione di piccole quantità d’impurità estremamente tossiche, diossine comprese (questa informazione, completa del riferimento bibliografico, era contenuta nel volume pubblicato dall’Organizzazione mondiale della sanità, *Health hazards of the human environment*. Cfr. *Il PCB e la diossina*, “Giornale di Brescia”, 25 maggio 1977). Mentre già nel maggio del 1972, la rivista “Nature” pubblicava un’analisi epidemiologica dei ricercatori Masuda, Kuratsune e Kagawa sui gravissimi danni provocati negli utilizzatori e manipolatori delle carte autocopianti (A. Fraser, *I PCB: un’altra Seveso?*, in “Sapere”, dicembre 1977, pp. 34-35), altro settore allora di largo impiego dei PCB, accanto alle vernici, agli oli lubrificanti, alle plastiche e ai recipienti e alle carte per alimenti.

Inoltre, sempre nei primi anni Settanta, lo scienziato ed ecologista nordamericano Barry Commoner in un suo saggio sulle industrie chimiche tra l’altro affermava: “Quando i composti sintetici cloro-organici (ad esempio DDT, PCB) sono introdotti in organismi viventi si scopre frequentemente che sono fortemente tossici, o che producono danni a lungo termine come la cancerogenesi”; e, nello stesso intervento, Commoner riprendeva proprio l’esempio dei PCB, per avvalorare lo stretto rapporto fra ambiente di lavoro e territorio, dimostrando, tra l’altro, come la tossicità degli stessi fosse da tempo nota negli Stati Uniti, che già dall’inizio degli anni Settanta ne avevano fortemente limitato l’impiego, (di questo la Monsanto, titolare del brevetto originario, infatti, aveva già informato la Caffaro nel 1970): “Si dovrebbe ricordare ad esempio che sebbene la vasta diffusione nell’ecosfera dei prodotti a base di PCB, ed il loro effetto tossico sulla funzionalità epatica degli animali sia stato

scoperto per la prima volta nel 1966, nel 1940 si sapeva bene che i PCB producevano gli stessi effetti nei lavoratori che fabbricavano queste sostanze. Invero, come risultato di questa esperienza, gli igienisti industriali avevano concluso nel 1943 che si sarebbe dovuto evitare il contatto umano con i PCB. Ciò nonostante negli anni '50 e '60 [per l'Italia dovremmo aggiungere gli anni '70 e metà anni '80. *nda*] i PCB furono usati in numerosi prodotti che inevitabilmente portavano questa sostanza a contatto con la popolazione umana, diffondendosi ampiamente nell'ambiente" (B. Commoner, *Le fabbriche del veleno*, "Sapere", aprile-maggio 1975, n. 781, p. 9. Va considerato, tra l'altro, che "Sapere" in verità non faceva altro che pubblicare una conferenza tenuta da Commoner addirittura il 17 ottobre 1973 a Varsavia per la presentazione del seminario internazionale "Industrie chimiche"). La stessa rivista "Sapere", inoltre, nel numero speciale di novembre-dicembre 1976 dedicato a Seveso, aveva ampiamente informato sul fatto che i policlorobifenili erano "chimicamente imparentati con le clorodiossine", che erano "stati posti sotto accusa per la loro scarsissima degradabilità nell'organismo e nell'ambiente [...] e per la loro nocività a lunga scadenza", per cui dopo un grave incidente "è stata proibita in Giappone ogni utilizzazione di PCB" (G. Bignami, N. Frontali, R. Zito, *Non si uccidono così anche i cavalli?*, in *Seveso, un crimine di pace*, "Sapere", novembre-dicembre 1976, n. 796, p. 74).

Tutto ciò portava alle prime decisioni di messa al bando della produzione dei PCB: nel 1972 il Giappone, direttamente colpito dal gravissimo episodio prima ricordato, e nel 1976 gli Stati Uniti con una legge federale che portò alla chiusura di ogni impianto industriale dei PCB (Si veda il sito dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente degli Stati Uniti, ricchissimo di studi e documentazione sui PCB: [www.epa.gov/pcb/pcb/pdf](http://www.epa.gov/pcb/pcb/pdf)).

Ma anche in Europa, non Italia in verità, qualcosa si muoveva: vennero emanate dal Consiglio della Cee due direttive sui PCB, l'una del 6 aprile 1976 concernente lo smaltimento dei policlorodifenili e dei policloroterfenili (Gazzetta ufficiale delle Comunità europee, 26 aprile 1976) e l'altra del 27 luglio 1976 concernente il riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi (Gazzetta ufficiale delle Comunità europee, 27 settembre 1976). Del resto per i PCB l'Ocse aveva già preso, il 13 febbraio 1973, una decisione concernente la limitazione della produzione e dell'impiego, come pure, l'8 luglio 1975, il Governo francese (Journal officiel de la République Française, 26 luglio 1975). Il Decreto delle autorità francesi, in particolare, era preciso nel limitare l'impiego dei PCB a sistemi chiusi come trasformatori e condensatori, mentre per i sistemi idraulici era consentito solo nelle miniere e per i conduttori di calore era vietato l'impiego nei sistemi per il trattamento di derrate per l'alimentazione umana o animale e per i prodotti farmaceutici e veterinari, proprio al fine di prevenirne la dispersione in ambiente. Da qui con passi successivi anche l'Europa si sarebbe allineata agli orientamenti già maturati negli Usa (mentre l'Italia, e quindi Brescia, dove vi era l'unica fabbrica produttrice, arriva come al solito buon'ultima: solo nel 1977 si inseriscono i PCB nell'elenco delle sostanze tossiche e solo nel 1984 ne verrà abbandonata del tutto la produzione!)

## **2. POLITICHE GLOBALI E LOCALI PER RIPULIRE IL MONDO DAI PCB**

### **Le strategie per liberare il mondo dai PCB: a livello globale un programma dell'Onu**

Ma la messa al bando della produzione dei PCB, risultato comunque importante della nuova cultura ambientalista, se arresta l'immissione in ambiente di nuovi inquinanti, non risolve il problema di quanto è stato disperso e precedentemente accumulato nella biosfera.

E' questo il grande problema di dimensioni globali che sta di fronte all'umanità e che la comunità internazionale è oggi chiamata ad affrontare. A questo scopo, il Consiglio di amministrazione del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (Unep), nella decisione 19/13 C del 7 febbraio 1997, ha promosso un'azione internazionale per proteggere la salute umana e l'ambiente, adottando delle misure tese a ridurre e a cercare di eliminare le emissioni e i rifiuti di inquinanti organici persistenti (i

cosiddetti POPs, tutti cloroderivati organici, molti già precedentemente incontrati: PCB, DDT, diossine). Tale iniziativa ha prodotto la convenzione internazionale di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti, presentata per l'adozione alla Conferenza dei plenipotenziari, convocata il 22-23 maggio 2001 (UNEP, *POPs, Conf/2*, marzo 2001, [www.onu.org](http://www.onu.org)). Si veda anche: L. Granello, *Pesticidi, quella sporca dozzina: il mondo dice no ai superveleni*, "La Repubblica", 23 maggio 2001). La convenzione dedica l'intera seconda parte per l'appunto ai PCB, sui quali del resto ha lavorato, sulla scorta della decisione del febbraio 1997, il Gruppo intersessioni del Forum Intergovernativo sulla Sicurezza chimica che fa capo allo stesso Unep. Dopo tre riunioni di studio, nell'ultimo incontro, tenuto a Yokhoama in Giappone dal 1° al 4 dicembre 1998, questo gruppo ha licenziato un Rapporto finale di straordinario interesse sulle "strategie per l'eliminazione dei bifenili policlorurati (PCB)", che prevede, tra l'altro, l'inventario dei siti contaminati da PCB, la raccolta e lo stoccaggio del materiale contaminato in vista della sua distruzione, per la quale venivano valutate le tecniche più efficaci sia per le bonifiche dei siti contaminati che per l'incenerimento e per altri metodi di distruzione (Gruppo intersessioni del Forum Intergovernativo sulla Sicurezza chimica, *Rapporto finale. Strategie per l'eliminazione dei bifenili policlorurati - PCB*, Yokhoama, Giappone, 1°- 4 dicembre 1998). In questo conteso, è già stato ricordato anche l'impegno dell'Unione europea per ridurre l'inquinamento prodotto da questi composti (Cfr. *Strategia comunitaria sulle diossine, i furani e i bifenili policlorurati*, cit.).

Va infine ricordato il problema enorme dei numerosissimi utilizzatori dei PCB, in particolare come oli dielettrici nei trasformatori e condensatori. Il numero di questi apparecchi che nel nostro paese impiegavano PCB, vent'anni fa, era valutato dagli esperti dai 20 ai 40 mila esemplari, con un contenuto di circa 40 mila tonnellate di fluido dielettrico a base di PCB (G. Manzone, *Occorre regolare l'uso del PCB*, "l'Unità", 15 ottobre 1981). A tutt'oggi, non esiste in Italia un censimento di questi trasformatori, nonostante fosse esplicitamente richiesto a tutti gli stati membri dalla Direttiva 96/59/CE del Consiglio, del 16 settembre 1996, concernente lo smaltimento dei policlorobifenili e dei policlorotriifenili (PCB/PCT). Con il solito ritardo di tre anni il D. Lgs. 209 di "Attuazione della direttiva 96/59/CE...", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 151 del 30 giugno 1999, all'art. 3 comma 1, obbligava coloro che detenevano apparecchi contenenti PCB in quantitativo superiore a 5 litri (dm<sup>3</sup>) ad effettuare una comunicazione biennale alle sezioni regionali, o delle province autonome, del catasto rifiuti. La prima comunicazione avrebbe avuto la scadenza del 31 dicembre 1999. Ma le inadempienze, ovviamente, non si contano. E va anche aggiunto che Brescia è particolarmente colpita anche da questo problema, avendo ospitato per decenni una miriade di acciaierie a forno elettrico utilizzatrici o smaltatrici improprie di PCB: così, sull'onda del caso Caffaro, si vanno scoprendo casi di contaminazione ad Odolo e in Valle Camonica, in prossimità di ferriere o di impianti di rottamazione.

### **Brescia chiamata a saldare il conto con un disastro ambientale annunciato.**

Ma torniamo al caso in questione, l'inquinamento da PCB (e da diossine, occorre ormai aggiungere) del territorio di Brescia. La città di Brescia è chiamata ad un impegno arduo di eccezionale rilevanza che potrebbe assumere carattere di esemplarità anche per altre situazioni analoghe.

Infatti la società bresciana, ma la storia che qui abbiamo riassunto ci sembra paradigmatica per tutto l'Occidente industrializzato e per la globalizzazione che ne porta oggi il logo, si trova concretamente di fronte ad una drammatica frattura del rapporto società e natura, tecnica e territorio. Una frattura prodotta da un secolo di convivenza fra una fabbrica altamente inquinante e la città.

Il problema, non ce lo nascondiamo, è enorme e forse anche di non semplice soluzione.

Rimuoverlo ancora una volta, spazzare noncuranti lo sporco sotto il tappeto, e andare avanti, "ignorando la falla", è sempre possibile, soprattutto per chi non vuol perdere tempo, incalzato dai progetti di nuovo sviluppo, dalle sfide competitive che urgono, dalla logica degli affari. Ed è una tentazione forte del buon senso, del "cosa fatta capo ha", del guardare avanti. Un primo terreno impegnativo e non scontato è quello della conoscenza e dell'informazione.

## **Entra in campo un nuovo soggetto, il Comitato popolare contro l'inquinamento "zona Caffaro".**

Occorre annotare che le prime reazioni, all'indomani della denuncia del 13 agosto 2001, furono ovviamente tutte tese a minimizzare. Si costituì da parte dell'Asl un Comitato tecnico scientifico, formato tra l'altro in buona parte da coloro che fino ad allora avevano ignorato o tenuto nascosto il problema, con l'intento neppure nascosto di dimostrare che si trattava di allarmismi infondati.

Ma stavolta la popolazione non è stata a guardare in attesa passiva degli eventi. Su invito di alcune personalità di "Medicina democratica", di "Legambiente", di Rifondazione comunista, dei Verdi e dei Democratici di sinistra della IV circoscrizione si è tenuta un'assemblea popolare molto partecipata che ha dato vita ad un Comitato popolare contro l'inquinamento "zona Caffaro". Accanto a questo si è costituito un Comitato tecnico scientifico indipendente formato dalla dott. ssa Simona Albinì, geologa di Legambiente Franciacorta, dal prof. Franco Berrino, epidemiologo dell'Istituto tumori di Milano, dall'ing. Roberto Carrara di "Medicina democratica", dal dott. Fabrizio Fabbri, biologo e direttore Comitato scientifico di Greenpeace Italia, dal dott. Luigi Mara, chimico e direttore di "Medicina Democratica", dal dott. Celestino Panizza, medico del lavoro dell'Asl Brescia, dal dott. Paolo Ricci, medico del lavoro dell'Asl Mantova e dal prof. Marino Ruzzenenti, storico.

Le proposte scientificamente argomentate e le pressioni della popolazione e del Comitato hanno fatto sì che, pur con limiti e lacune, le Istituzioni fossero costrette ad allargare ed approfondire le indagini che, purtroppo, hanno ben presto confermato le previsioni più pessimistiche.

## **La contaminazione si è estesa dalla fabbrica al suolo e all'acqua, alla catena alimentare ed infine all'uomo**

Si è analizzata l'acqua di scarico dell'azienda e si è scoperto che ovviamente conteneva PCB, esattamente microgrammi 0,03 per ogni litro (Arpa Brescia, certificato di analisi ASP36/01 reg. d'analisi, 17 settembre 2001). La quantità è apparentemente irrilevante, ma bisogna considerare che la Caffaro da sempre utilizza e scarica in ambiente qualcosa come 10 milioni m<sup>3</sup>/anno di acqua, pari, per rendere l'idea, al fabbisogno di acqua di una cittadina di 60.000 abitanti. E questa dispersione di PCB attraverso i fossi e le rogge che servivano per irrigare i campi nella zona sud ovest di Brescia era sicuramente più importante negli anni passati (i PCB si produssero a partire dal 1938) se già nel 1980, con strumentazione meno sofisticata dell'attuale, veniva rilevata nello scarico dell'azienda dal Laboratorio provinciale d'igiene (a quel tempo peraltro, non esisteva una legislazione che prevedesse limiti per questi inquinanti nelle acque).

Che i PCB fossero nell'acqua in uscita dalla Caffaro era facilmente prevedibile e il meccanismo è perfino ovvio: i PCB si trovano in grandi quantità nel sottosuolo della stessa e percolano nella falda sottostante dove sono stati trovati fino a 543 volte oltre i limiti, quindi poiché l'azienda è da questa falda che pesca la propria acqua ne preleva anche i PCB e li diffonde nelle acque superficiali.

La faccenda dell'acqua è però complicata dal fatto che questa estrazione idrica massiccia da parte della Caffaro, nella situazione attuale, non può essere interrotta, anche se la fabbrica, come probabilmente avverrà, dovesse cessare ogni produzione: in quel caso la falda si alzerebbe di livello intercettando strati di terreno con altissime concentrazioni di sostanze tossiche, dai PCB all'arsenico, dal mercurio al tetracloruro di carbonio, contaminando in modo catastrofico tutta la falda di Brescia.

E l'acqua potabile, ci si chiederà? Fino al 13 agosto 2001 era controllata dall'Asm (l'azienda dei servizi municipalizzati di Brescia, la stessa che ha avuto il colpo di genio di collocare in quest'area superinquinata il più grande inceneritore d'Italia di rifiuti) con uno strumento la cui sensibilità per i PCB arrivava a 0,05 microgrammi/litro (Risposta dell'ing. Paolo Rossetti dell'Asm di Brescia a Marino Ruzzenenti, 24 agosto 2001), quando dal dicembre del 1999 la legge 471 considerava l'acqua di falda inquinata da PCB se si superano microgrammi 0,01, cioè 5 volte meno (in sostanza i PCB potevano anche esserci, ma non erano intercettati).

Per questo, su insistenza del Comitato popolare che si è costituito nella zona per combattere l'inquinamento, furono prelevati alcuni campioni di saggio in 3-4 pozzi della zona sud che, analizzati a Roma all'Istituto superiore di sanità, sarebbero risultati negativi ai PCB.

Ma la questione appare comunque grave, perché, al di là dei PCB, vi sono altre sostanze tossiche e potenzialmente cancerogene, come alcuni solventi clorurati (cloroformio, tetracloruro di carbonio, trielina...) che risultano presenti in quantità molto superiori ai limiti di legge (471/1999) in diversi pozzi a sud della Caffaro.

Facciamo l'esempio del tetracloruro di carbonio, sostanza sospetta di cancerogenesi ed ampiamente usata e dispersa dalla Caffaro anche nei decenni passati.

In alcuni pozzi (Pozzo SIAD via Rose 13 e Pozzo Sereno2) nelle acque sotterranee è stata rilevata una concentrazione di tetracloruro di carbonio pari a 6-7 microgrammi/litro (Arpa, cert. analisi 12.11.2001), cioè 40 volte sopra i limiti accettabili per le acque di falda (0,15 microgrammi/litro, ai sensi del DM 471/99).

Ma anche in alcuni punti rete dell'acquedotto sono state ritrovate analoghe quantità di tetracloruro di carbonio: Traversa XII villaggio Sereno 4 microgrammi/litro, Verziano 5 microgrammi/litro, (Arpa, cert. analisi 3.10.2001); Flero Mazzini 6 microgrammi/litro (Arpa, cert. analisi 1.10.2001).

In sostanza in certi casi l'inquinamento da tetracloruro di carbonio presente nelle acque sotterranee dei pozzi si ritrova in quantità non sostanzialmente dissimili nell'acqua potabile di alcuni punti rete.

Ma allora perché l'acqua è comunque classificata potabile? Perché ai sensi del DPR 236/1988, vecchio di 14 anni, che attualmente regola l'acqua potabile, vengono tollerate concentrazioni di questa famiglia di sostanze tossiche, dette organoalogenati, fino ad una sommatoria di 30 microgrammi/litro, almeno fino al 25 dicembre 2003 quando entrerà in vigore il DLgs 258/2000 e il DLgs 31/2001 che adeguano tendenzialmente i limiti dell'acqua potabile a quanto già previsto per l'acqua di falda dal DM 471/1999.

Sta di fatto che l'acqua di falda risulta inquinata e che il DM 471/1999 ne richiede la bonifica.

Inoltre il buon senso ed il principio di precauzione impongono che, nelle more di una legislazione contraddittoria ed in evoluzione, si assumano subito anche per l'acqua potabile i parametri più conservativi intervenendo immediatamente sui punti rete che risultano inquinati, come tecnicamente possibile. In ogni caso bisogna procedere ad uno studio sistematico delle acque di falda, con prospezioni piezometriche che permettano una conoscenza precisa ed analitica dello stato delle falde (acque e particolato solido) rispetto a tutti gli inquinanti in questione (PCB, solventi clorurati, DDT ...).

Ma se questo è lo stato dell'acqua anche la successiva tappa delle indagini, quella sugli alimenti, non poteva non riservare amare e gravi conferme.

All'inizio sono stati indagati gli alimenti di 3 piccole cascine immediatamente a sud della Caffaro, e di altre 2 molto più distanti, ma soprattutto ubicate dalla parte opposta rispetto all'alveo del fiume Mella e quindi non raggiungibili dalle acque provenienti dalla Caffaro.

Mentre in queste ultime due i PCB non sono stati rilevati negli alimenti, perlomeno a livelli extra norma, nelle prime 3 invece questi risultano contaminare a livelli altissimi latte, uova, galline, persino le zucchine:

[il limite guida di 7 congeneri di PCB indicato dall'Istituto superiore di sanità è 100 nanogrammi - ng - per grammo di grasso]

ng/g di grasso	latte	fieno	zucchine	uova	gallina/pollo	coniglio
Cascina 1	430,7- 504,3	698,6		12754	23819	274
Cascina 2	423,5	938,6	1960,3	2188,5	6869	
Cascina 3	344,8	231,8				145,5

Questi numeri dicono poco se non vengono spiegati. Innanzitutto non si tratta di tutti i PCB, che come si è detto sono 209, ma solo di 7 congeneri, quelli indicati nel protocollo dell'Istituto superiore di

sanità, individuati ed utilizzati come marcatori negli studi sul caso dei cosiddetti “polli alla diossina”, in realtà ai PCB, del Belgio della primavera del 1999.

Innanzitutto si deve ipotizzare una presenza di PCB totali 3 volte superiore a quella rilevata con i 7 marcatori, per cui il livello massimo di PCB totali nei polli va valutato in 71457 ng/g di grasso, superiore a quello più alto trovato nei polli belgi contaminati da PCB, cioè 51059 ng/g di grasso (N. van Larebeke, L. Hens, P. Schepens, A. Covaci, J. Baeyens, K. Everaert, J. L. Bernheim, R. Vlietinck, G. De Poorter, *The belgian, PCB and dioxin incident of january-june 1999: exposure data and potencial impact on health*, “Environmental health perspectives”, vol. 109, n. 3, marzo 2001, pp. 265-273). Certamente in Belgio i polli contaminati sono stati molti (mediamente con presenze di PCB totali tra 240,7 e 2036,9 ng/g di grasso), ma si è trattato di un inquinamento acuto ed episodico, mentre a Brescia è ipotizzabile un fenomeno di molti decenni.

Non solo. Quei 7 marcatori erano stati individuati per valutare con uno studio analitico sui diversi congeneri di PCB la quantità di PCB diossina-simili, ricavabili con una particolare formula che se applicata al caso Brescia ci dà un livello elevatissimo di contaminazione da PCB rapportato alla tossicità delle diossina di Seveso.

Sulla base dell’esperienza del Belgio l’Istituto superiore di sanità esplicita i “criteri cautelativi” per l’interpretazione dei dati: “livelli di PCB fino a 100 ng/g, se stimati dalla sommatoria dei sette congeneri di riferimento, possono discriminare il prodotto alimentare verosimilmente ‘esente’ da quello potenzialmente ‘contaminato’ da PCDD e PCDF”, cioè diossine (Istituto superiore di sanità, *Linee-guida per interventi analitici mirati al rilevamento di PCB, PCDD e PCDF in prodotti alimentari*, 1 luglio 1999). Se si considerano i livelli di PCB individuati a Brescia è facile prevedere che in quegli alimenti siano presenti anche le micidiali diossine, come infatti successivamente verrà confermato.

Arriviamo quindi al passo successivo all’indagine dei PCB nel vertice della catena alimentare che più ci interessa, l’uomo.

I PCB sono stati misurati, inizialmente, nel sangue di sole 15 persone appartenenti alle 3 cascine contaminate, e in quello di 2 delle cascine di controllo. E anche in questo caso i risultati sono disastrosi, com’era prevedibile in presenza di un fenomeno di contaminazione cronica. Va tenuto presente che per il sangue viene considerato dall’Asl di Brescia un range di “normalità” (ma, come si vedrà più avanti, tale limite è alquanto discutibile), stimato in una presenza di PCB che va da 0,5 a 15 nanogrammi per ogni millilitro di siero/plasma. I risultati degli esami sono riportati nella tabella sottostante, dove i PCB (somma degli isomeri tetra-penta-esa-eptaclorobifenili espressi in nanogrammi per millilitro di siero/plasma) sono indicati in grassetto (tra parentesi il sesso e l’età delle persone):

famiglia 1	(M a. 69) <b>296</b>	(F a. 82) <b>474</b>	(F a. 57) <b>131</b>	(F a. 30) <b>26,9</b>	(F a. 8) <b>32,9</b>	(M a. 7) <b>80,4</b>
famiglia 2	(M a. 74) <b>125</b>	(M a. 71) <b>110</b>	(F a. 84) <b>134</b>	(F a. 87) <b>126</b>		
famiglia 3	(M a. 67) <b>209</b>	(F a. 64) <b>247</b>	(M a. 23) <b>14,6</b>			
famiglia 4	(M a. 60) <b>13,9</b>	(F a. 51) <b>73,6</b>				

Nei 15 campioni delle cascine contaminate, come si nota, i PCB in eccesso sono nell’ordine di alcune centinaia fino ad un massimo di 470 nanogrammi per millilitro di siero/plasma. Altro dato significativo è che la contaminazione è sostanzialmente proporzionale all’età, confermando la lunga durata (oltre cinquant’anni) dell’inquinamento in questione e la sua attuale persistenza. Un’intossicazione estesa e molto elevata, quindi. Ma emerge un altro dato, forse più preoccupante: PCB in eccesso anche se “solo” di “alcune decine” di nanogrammi sono stati trovati anche nelle 2 persone di controllo, i cui alimenti non erano contaminati. Com’è potuto accadere?

Ma queste cascine, e forse se ne scopriranno anche altre, utilizzavano il latte per alimentare i vitelli e questi per decenni sono stati fino ad oggi commercializzati e macellati e le loro carni contaminate dai PCB sono state consumate da centinaia, forse migliaia di persone. In quella zona inoltre, vent’anni fa, operavano circa 20 aziende agricole che producevano latte, formaggi, carni in grandi quantità, in un periodo in cui la contaminazione era di sicuro molto superiore a quella attuale (la produzione è

dismissa dall'84 e i PCB, anche se molto lentamente, in parte si degradano soprattutto per effetto della luce solare).

### **Con i PCB gravissimo inquinamento anche da diossine**

Insomma più si cerca di approfondire la conoscenza del problema, più emergono dati di straordinaria gravità, che documentano una contaminazione non solo del territorio, ma anche dei sistemi biologici e degli stessi abitanti che su di esso hanno vissuto. Fino all'emergere di quanto già precedentemente ipotizzato, cioè di una contaminazione anche da diossine. Del resto un'analisi attenta e comparata con i PCB delle diossine mediamente presenti in 14 prelievi di terreno effettuati nelle 3 campagne per l'inceneritore, alla Noce ed al cimitero Vantiniano, siti interessati all'inquinamento da PCB nell'ordine di circa 250 volte i limiti, permetteva già importanti deduzioni, che vanno rapidamente verificate con indagini appropriate: sembra evidente che vi sia stata una dispersione in ambiente di diossine in quanto tali e non solo come impurità dei PCB e che le diossine probabilmente presenti nei terreni in prossimità della Caffaro e nello stesso sottosuolo aziendale potrebbero raggiungere livelli paragonabili al caso Seveso, così come è molto probabile che le peci, estratte in temperatura dal distillatore e messe a contatto con l'aria, si siano anch'esse particolarmente "arricchite" di diossine (queste peci sono ora disperse in alcune ex cave di paesi limitrofi a Brescia, Passirano e Castegnato, nei cui territori sta pure emergendo un preoccupante inquinamento da PCB fino al sangue umano). Purtroppo da quando i primi dati hanno confermato la contaminazione degli alimenti da diossine l'Asl di Brescia, con una gravissima decisione, ha bloccato ogni accesso agli atti, per cui ci si deve affidare alle sole notizie comunicate alla stampa dall'Asl stessa (TG Regione Lombardia ore 19,30 del 28 novembre 2001).

Nei campioni di latte delle cascine toccate dall'inquinamento, analizzati il 15 ottobre 2001 dall'Istituto superiore di sanità sono state trovate diossine da 8 a 11 pg/gr di grasso (valore limite dichiarato dall'Asl di Brescia 5 pg/gr di grasso; valore limite previsto da un recente documento dell'UE, 3 pg/gr di grasso).

Quei campioni, come si è visto sopra, contenevano da 430 a 504 ng/gr di grasso di PCB, per cui possiamo dedurre una presenza di diossine nell'ordine circa di 1 parte per 50.000, rapporto praticamente uguale a quello registrato nei polli alla diossina belgi.

Il latte era però uno degli alimenti meno contaminati. Simulando lo stesso rapporto nelle carni di pollo o nelle uova, i risultati sono sconvolgenti, oltre 50 volte i limiti nel caso delle uova, quasi 100 volte nel caso del pollo di 5-6 mesi.

E' ormai evidente, anche se si sta facendo l'impossibile per occultare la verità, che siamo in presenza di un gravissimo inquinamento da diossine che fa registrare un salto di qualità alla già drammatica situazione bresciana. Tra l'altro, il rapporto tra diossine e PCB è particolarmente elevato, almeno di un ordine di grandezza superiore a quello che si registra di norma quando vengono rilevate le diossine come impurità nei PCB. Ciò indica che vi sono state anche importanti emissioni di diossine in quanto tali, da addebitarsi probabilmente sia agli impianti di produzione dei PCB, in particolare al distillatore, sia alla produzione, pur limitata nel tempo, di clorofenoli, sia al clorosoda soprattutto nell'epoca in cui erano impiegati anodi di grafite.

Così, quando su insistenza del Comitato popolare sono state cercate le diossine nel terreno, anche queste sostanze supertossiche sono state rilevate in quantità allarmanti. In particolare, nel terreno della cascina più disastata, che indichiamo con il numero 1, la concentrazione delle diossine, espressa in tossicità equivalente alla 2,3,7,8 tetraclorodibenzodiossina, è di 1.215,002 ng/kg rispetto ad un valore limite 10 ng/kg (Arpa, cert. anal, 21358/1447, campione 25/A, 22 febbraio 2002), paragonabile come intensità alla zona A di Seveso.

Questa ulteriore campagna di monitoraggio della zona più vicina alla Caffaro, compiuta dall'Arpa tra la fine del 2001 e l'inizio del 2002, pur frammentaria e parziale, ha evidenziato una situazione ancor più grave delle più pessimistiche previsioni.

## **Diffusa contaminazione di PCB nel sangue degli abitanti**

Al quadro già estremamente preoccupante vanno poi aggiunti i dati sulle analisi del sangue che hanno evidenziato nella zona una diffusa presenza di PCB oltre la “norma”.

Complessivamente sarebbero state indagate, al febbraio 2002, 150 persone, di cui circa 2/3 residenti nella zona più contaminata, registrando in circa la metà il superamento dei fatidici 15 ng/ml di siero plasma stabiliti come norma – inaccettabile - dall’Asl di Brescia. Il confronto tra l’area a Sud Ovest della Caffaro e le altre avrebbe peraltro dimostrato significative differenze nella concentrazione media e mediana di PCB nel sangue, misurato direttamente o rapportato ai grassi ematici, tra i 93 residenti nella prima area investigati rispetto ai 57 residenti nelle altre aree, con valori circa tre volte superiori nei primi. La proporzione di soggetti con valori plasmatici di PCB superiori a 15 ng/ml è risultata del 67% tra i residenti nell’area a Sud Ovest della Caffaro e del 18 % tra i residenti nelle altre aree (Asl di Brescia, *Esito prime indagini svolte dal Dipartimento di Prevenzione dell’ASL di Brescia su alimenti e persone della Zona a Sud Ovest della Ditta Caffaro e siti limitrofi nel periodo settembre 2001 – febbraio 2002*, Brescia, febbraio 2002).

Come già si è evidenziato problematicamente, il Comitato dell’Asl ha dichiarato che la concentrazione di PCB nel sangue è di norma compresa in un campo di variabilità (*range*) tra 0,5 e 15 ng/ml di siero plasma. Appare alquanto strana un’oscillazione così ampia, da 1 a 30 volte. Ma soprattutto non viene documentato qual è il riferimento scientifico adottato, mentre nella letteratura consultata si ricavano valori di riferimento molto inferiori a quelli indicati dall’Asl di Brescia.

Negli Stati Uniti, “*generalmente il campo di variabilità dei livelli di PCB nel siero plasma va da 0,9 a 1,5 ng/ml in individui che non hanno un regime alimentare soprattutto a base di pesci, specialmente di quelli dei Grandi Laghi [inquinati da PCB. nda]*” (Anderson et al. 1998; Hanrahan et al. 1999). Un riferimento è fornito anche dall’Epa (Agenzia Protezione Ambiente degli Stati Uniti) secondo la quale il 95% della popolazione americana presenta valori di PCB nel sangue inferiori a 10 ng/ml. La Società italiana dei valori di riferimento dà un campo di variabilità per i PCB nel siero plasma da 1 a 7,4 ng/ml.

La maggior parte della popolazione presenta livelli di PCB, poiché pressoché tutti sono stati esposti a queste sostanze. Tuttavia va precisato che queste sostanze non esistono in natura, ma sono conseguenti all’inquinamento chimico e che non vi sono limiti di sicurezza per la loro presenza nel sangue. Infatti il prof. Cesare Maltoni, la massima autorità in Italia, nell’udienza del 11 aprile 2000 al processo per il Petrolchimico di Portomarghera, al PM che gli chiedeva se per i cancerogeni avesse trovato una soglia al di sotto della quale non vi fosse rischio rispondeva: “*In cancerogenesi teoricamente la soglia non esiste perché il processo di cancerogenetica è un processo probabilistico stocastico*”.

E’ di grande interesse infine adottare anche a Brescia la metodologia già sperimentata dall’Epa e dall’Atsdr (Agency for toxic substances and disease registry) degli Stati Uniti per studiare il caso di inquinamento da PCB, del tutto analogo al nostro, provocato dalla fabbrica Monsanto ad Anniston in Alabama.

Sono stati indagati 2.970 cittadini della zona contaminata, assumendo come valore limite per la positività di PCB nel sangue 3 ng/ml. In 1.570 abitanti non sono stati rilevati PCB nel sangue, in quanto inferiori a 3 ng/ml; in 364 i PCB sono presenti da 3 a 10 ng/ml di sangue; in 1.036 persone i PCB sono presenti per valori superiori a 10 ng/ml, di questi 521 per valori di concentrazione nel siero/plasma superiori a 20 ng/ml e in 41 cittadini i PCB sono presenti a livelli più elevati, superiori ai 100 ng/ml. Dai primi dati risulta più grave la situazione di Brescia rispetto a quella di Anniston (v. Tabella) dove “*si registrano livelli senza precedenti di PCB nel sangue*” (“The Washington Post”, 23 febbraio 2002), nonostante la contaminazione ambientale a Brescia appaia inferiore (ad Anniston la Monsanto ha prodotto una quantità di PCB stimabile in 4-5 volte quella di Brescia).

Per quanto ci riguarda, si tratta quindi di estendere l’indagine a tappeto nella IV e V circoscrizione comunale (prevedendo per i casi di più elevata contaminazione anche la ricerca delle diossine) e nelle zone adiacenti le discariche di peci di PCB, adottando analoghi parametri a quelli USA: ciò

permetterebbe un confronto utilissimo per uno studio scientifico approfondito del caso Brescia (Atsdr, Health Consultation, *Evaluation of soil, blood & air data from Anniston, Alabama*, 20 novembre 2001).

**Valutazione dei PCB nel sangue (siero/plasma) : confronto fra la popolazione esposta agli scarichi tossici della Monsanto di Anniston (Usa) e quella della Caffaro di Brescia (elaborazione su dati Asl)**

	<b>Anniston-Usa residenti in maggioranza (73%) vicino all'ex-impianto di PCB Monsanto</b>	<b>Brescia (totale) residenti nella IV e V circoscr. e gruppo di controllo della III circoscr.</b>	<b>Brescia residenti nella Zona Caffaro più contaminata</b>	<b>Brescia residenti del Violino-Badia, III c., zona di controllo "non contaminata"</b>
Numero persone	2.970	150	72	18
Media età	45	50,3		
Range età	3-94	3-87		
Range PCB nel sangue (ng/ml)	< 3 - 2.111,5	1,1 - 474	1,1 - 474	2,5 – 73,6
Media PCB nel sangue (ng/ml)	<b>14,2</b>	<b>41,6</b>	<b>63,47</b>	<b>12,21</b>
Mediana PCB nel sangue (ng/ml)	<b>2,5</b>	<b>14,9</b>	<b>28,25</b>	<b>7,52</b>
75% percentile (ng/ml)	<b>14,8</b>	<b>48,4</b>	<b>92,0</b>	<b>11,9</b>
95% percentile (ng/ml)	<b>49,6</b>	<b>157,0</b>	<b>247,0</b>	<b>21,0</b>
Persone con PCB nel sangue < a 3 ng/ml	1.570 (52,86%)	8 (5,33%)	2 (2,77%)	1 (5,55%)
Persone con PCB nel sangue da 3 a 10 ng/ml	364 (12,25%)	46 (30,66%)	8 (11,11%)	9 (50%)
Persone con PCB nel sangue > a 10 ng/ml	1.036 (34,89%)	96 (64%)	62 (86,11%)	8 (44,44%)
di cui con PCB > a 20 ng/ml	521 (17,5%)	63 (42%)	45 (62,5%)	2 (1,11%)
di cui con PCB > a 100 ng/ml	41 (1,4%)	20 (13,33%)	16 (22,22%)	0 (0%)

In relazione ai dati riportati nella Tabella 7, occorre premettere che il campione di popolazione indagata a Brescia potrebbe non essere adeguatamente rappresentativo della popolazione della città o dei quartieri e delle zone indagate, il che consiglia la massima cautela nel confronto, e dovrebbe sollecitare l'Asl di Brescia (e non solo essa) a procedere ulteriormente nelle indagini (nella città di Anniston il numero di campioni esaminati è più elevato rispetto agli abitanti coinvolti). Tuttavia balzano evidenti alcune considerazioni:

1. La differenza fra i valori riscontrati negli individui, già considerevole a Brescia, è ancor più marcata ad Anniston, dove si registrano da un canto picchi più elevati (uno in particolare altissimo), ma anche molti casi, più della metà, con valori molto bassi, inferiori ai 3 ng/ml; questi ultimi valori sono invece rari (5,33%), nella situazione di Brescia.
2. Di conseguenza sia la media che la mediana (cioè il valore che si trova a metà della scala ordinata dei valori rilevati, e che è ritenuta in questo caso più significativa) sono più elevate a Brescia che ad Anniston (la mediana risulta addirittura più alta anche nella zona "non contaminata", con un valore di 7,52 ng/ml, che indica una situazione di inquinamento di fondo preoccupante e, che, in nessun modo può essere assunta come livello di normalità).
3. Anche il 95% percentile, che rappresenta il valore al di sotto del quale si collocano il 95% dei casi e che, secondo l'Epa e l'Atsdr (l'Agenzia americana per il registro delle sostanze tossiche e delle malattie), è di norma per la popolazione Usa pari a un valore di contaminazione di PCB nel sangue di 10 ng/ml, è molto più elevato nel caso di Brescia (è 3 volte maggiore per il

numero “*totale*” dei residenti indagati, e di 5 volte maggiore per i residenti nella “*zona Caffaro*”); mentre per quelli residenti nella zona “*non contaminata*” è sì inferiore (meno cioè della metà) rispetto alle persone residenti nell'analoga zona di Anniston, ma comunque i loro valori di PCB nel sangue sono due volte più elevati di quelli che si riscontrano nella “*norma*” della popolazione americana.

4. Se poi analizziamo la distribuzione dei casi in base alla concentrazione di PCB nel sangue (range di concentrazione : 3-10 ng/ml; >10 ng/ml; >20 ng/ml; >100 ng/ml), emerge come la contaminazione coinvolga una percentuale della popolazione molto più alta a Brescia rispetto a quella di Anniston, nonostante là siano state rilevate concentrazioni di PCB nelle diverse matrici ambientali più elevate (10 mg/kg, 100 mg/kg e oltre, nei sedimenti dei torrenti e delle rogge e nei terreni attigui che hanno ricevuto gli scarichi dell'impianto dei PCB della Monsanto). Sarebbe quindi che nel caso di Brescia la catena alimentare abbia svolto un ruolo moltiplicatore e amplificatore (senza escludere a priori, che i dati sino ad oggi rilevati nei diversi comparti dell'ambiente del territorio bresciano non siano rappresentativi del reale inquinamento ivi esistente), tenendo conto che nella zona contaminata operavano fino agli anni Settanta almeno una ventina di cascine, produttrici di latte per la centrale comunale e di carne per la macellazione, alimenti che, anche se in quantità relative, potrebbero essere stati consumati dalla generalità dei bresciani (Anniston, invece, nata come città-fabbrica in mezzo alle montagne ai primi del Novecento, risulterebbe non aver ospitato significative attività agricole).

### **Negli Stati Uniti un caso del tutto simile a Brescia: la Monsanto, unica produttrice di PCB, condannata per inquinamento**

Il caso di Anniston è del resto da mesi all'attenzione dei mass media americani. Il “Washington Post”, uno dei maggiori quotidiani degli Stati Uniti, ha pubblicato, il 1° gennaio 2002 in prima pagina, una lunga inchiesta (*La Monsanto ha nascosto per decenni l'inquinamento. I PCB hanno inzuppato una città dell'Alabama, ma nessuno l'aveva mai detto.*) sul “caso Caffaro made in Usa”: si tratta della consorella maggiore americana della Caffaro, la fabbrica della Monsanto (cessionaria del brevetto alla Caffaro negli anni Trenta) che ha prodotto i PCB per gli Stati Uniti dal 1929 al 1971 ad Anniston, una cittadina dell'Alabama, dove ha lasciato la stessa pesante eredità sul territorio che ritroviamo a Brescia. Più saggiamente della Caffaro e di Brescia, la Monsanto nel 1970 decise autonomamente di ridurre la produzione di PCB, per la loro riconosciuta tossicità [e ne dava informazione alla Caffaro. *nda*], chiudendo nel 1971 l'impianto di Anniston e spostando le residue produzioni in quello più moderno di Sauget in Illinois [la Caffaro, invece, proprio in quegli anni era al massimo della produzione che continuò, con la compiacenza delle autorità, fino al 1983-84. *nda*]. Ad Anniston lunedì 7 gennaio è iniziato un processo, di portata storica per gli Stati Uniti, intentato dai cittadini inquinati contro la Monsanto che si è concluso il 22 febbraio con la condanna, da parte di una giuria popolare, dell'industria chimica più potente del mondo. E' una vittoria straordinaria del “popolo inquinato” che segna per gli Stati Uniti, e forse non solo, “una pietra miliare nella giurisdizione ambientale” (M. Grunwald, *Monsanto ritenuta responsabile dell'inquinamento da PCB*, “The Washington Post”, 23 febbraio 2002).

Ma l'inchiesta del “Washington Post” è di particolare interesse per Brescia. Innanzitutto racconta esattamente quello che si sta finalmente scoprendo sul territorio (dispersione di PCB attraverso gli scarichi della fabbrica nei fossi e nei torrenti superficiali e nelle fognature; interrimento di peci di PCB in diverse ex-cave a cielo aperto; contaminazione della catena alimentare fino al sangue umano, grosso modo nella stessa dimensione riscontrata a Brescia). Inoltre riferisce di centinaia di pagine di documenti dell'archivio Monsanto, classificati “CONFIDENZIALI: leggere e distruggere”, da cui si ricava che Monsanto conosceva da molto tempo la tossicità dei PCB (i primi studi sono del 1935!), che ne aveva riservatamente informato i suoi partners (quindi anche la Caffaro?) e che tuttavia fece di

tutto per proseguire il più possibile le produzioni e per occultare la contaminazione prodotta nell'ambiente.

La conoscenza di questa vicenda, è quindi di grande utilità per comprendere meglio la situazione bresciana e valutarne la portata, ma anche per approfondire gli eventuali rapporti intrattenuti tra Caffaro e Monsanto per tutto il periodo di attività con i PCB a Brescia. Del resto, se è probabile che le quantità prodotte a Brescia siano inferiori a quelle della Monsanto ad Anniston, è difficile pensare che qui nel passato si siano adottate maggiori precauzioni, anche perché la Caffaro ignorò del tutto le raccomandazioni della Monsanto quando questa, sulla base di propri studi sulla tossicità dei PCB, decise già nel 1970 di procedere ad una riduzione graduale delle produzioni fino alla chiusura totale nel 1977. Inoltre potrà essere utile, per le eventuali azioni di risarcimento, verificare come ai 3.500 cittadini "inquinati" di Anniston (ai quali se ne stanno aggiungendo altri 25.000) sia stato possibile vincere la causa intentata contro la Monsanto.

### **Alta incidenza di morti per tumore nel Bresciano**

Una questione che non può essere sottovalutata è quella delle possibili conseguenze sulla salute umana, in particolare in termini di tumori, di una simile contaminazione ambientale. Una risposta allo stato attuale non esiste perché non è mai stata compiuta alcuna indagine epidemiologica né sui lavoratori della Caffaro, né sulla popolazione.

Nella seconda metà degli anni Ottanta venne pubblicato un primo studio sulla mortalità per tumori maligni registrati nel comune di Brescia nel periodo 1975-84, dal quale risultavano dati allarmanti, sia rispetto alla media nazionale, sia se confrontati "con i tassi di mortalità per tumore registrati nella Ussl 3 della Lombardia (Varese), città anch'essa densamente industrializzata, standardizzati sulla medesima popolazione: in particolare "i tassi rilevati a Brescia appaiono statisticamente maggiori di quelli osservati nella Ussl 3 (Varese) per i tumori epatici primitivi, in entrambi i sessi, e per le neoplasie localizzate alla trachea bronchi e polmoni e per il totale dei tumori nei soli maschi" (Cattedra di igiene dell'Università di Brescia, *Mortalità per tumori nel comune di Brescia nel periodo 1975-1984*, Brescia, s. d., probabilmente 1987, p. 3, in Archivio della Fondazione Micheletti, Centro di Storia dell'Ambiente, Fondo V. Cottinelli). In particolare gli studiosi dell'Università di Brescia si soffermavano sul dato particolarmente singolare dell'incidenza dei tumori al fegato: "Nel complesso il dato più rilevante da segnalare appare l'elevata mortalità per tumore maligno primitivo del fegato a Brescia, in entrambi i sessi (31,4 per 100.000 abitanti contro il 6,4), rispetto a quello registrato nella Ussl 3 (Varese). [...] A questo proposito va osservato che la nostra provincia è al primo posto in Italia per mortalità da tumore primitivo del fegato dei maschi, e tra i primi per lo stesso tumore nel sesso femminile, negli anni 1974-78" e concludevano: "Nel complesso, i dati depongono per una elevata mortalità nel decennio 1975-84 nel territorio in esame (Comune di Brescia e comuni circostanti facenti parte dell'Ussl 41) per tumori maligni, specialmente nei maschi, per la maggior parte delle sedi riportate rispetto ai dati nazionali, del nord Italia e della Lombardia".

Questo primato di Brescia si sarebbe confermato anche nel decennio successivo e avrebbe indotto l'Ussl di Brescia a costituire nel 1995 un Osservatorio con la cattedra d'igiene dell'Università per creare un Registro dei tumori (*Ussl 18, un registro per i tumori*, "Bresciaoggi", 9 agosto 1995; A. Della Moretta, *Un registro per contenere il dolore*, "Giornale di Brescia", 9 agosto 1995). In quell'occasione, facendo il punto sulla situazione, oltre a confermare l'emergenza del tumore al fegato si notava "una sensibile differenza (in peggio) nel confronto con Varese nelle leucemie, per le quali il rapporto standardizzato di mortalità dà un valore di 1,5" (m. gr., *Allarme rosso sui tumori*, "Bresciaoggi", 18 giugno 1995).

Questa anomala incidenza di tumori è proseguita anche nei tempi più recenti registrata puntualmente dalle classifiche annuali del "Sole 24 ore": i decessi per questa causa sono stati nel 1996 33,55% a Brescia rispetto ad una media nazionale di 27,66%, dato che collocava Brescia al 100° (cioè penultimo) posto della classifica del "Sole-24 ore" (*La classifica delle province italiane*, dossier del "Sole 24 ore", 27 dicembre 1999), di poco mutati nel 1997 con il 33,82% rispetto ad una media

nazionale del 27,97% confermando la 100° posizione (*La classifica delle province italiane*, dossier del “Sole 24 ore”, 11 dicembre 2000).

La questione, che peraltro non sembrerebbe particolarmente allarmare la società bresciana, è stata recentemente ripresa in occasione della “Giornata per la ricerca sul cancro”, in cui sono stati diffusi dati che confermano quanto sin qui evidenziato: fra le diciotto maggiori città italiane Brescia è seconda in negativo (il dato, riferito al 1995 ed è riportato anche in Ufficio diffusione dell’informazione statistica del Comune di Brescia, *Allungamento della vita media, cause di morte e differenza di genere*, Brescia, 21 agosto 2000), preceduta di poco solo da Venezia (dove si trova il grande polo chimico di Porto Marghera con il suo corredo di morti per tumore), prima della stessa Milano, e tra i maschi i tumori sono in assoluto la prima causa di morte (37,28% dei casi contro il 34,42% di malattie del sistema circolatorio), mentre il 39% dei casi di tumore maligno è a carico dell’apparato digerente e del peritoneo.

Qui non si intende instaurare una correlazione tra i dati di fatto, (operazione nella quale lo storico non ha alcuna competenza) ma semplicemente renderli con evidenza e porli gli uni accanto agli altri affinché si proceda finalmente ad indagini epidemiologiche mirate. E’, infatti, noto che i tumori possono avere diverse cause: dalle abitudini di vita (alimentazione, alcol, fumo, sedentarietà...), allo smog da traffico, dall’esposizione alle radiazioni solari, a determinati farmaci, in certi casi persino a fattori ereditari. Fra queste cause vi è però anche il rischio industriale che a Brescia, in particolare, è difficile escludere a priori, tenendo conto che anche questa realtà è molto complessa e che ad esempio, non si possono non considerare anche acciaierie e fonderie, così diffuse sul territorio bresciano (Un’indagine compiuta dall’Asl di Brescia nel 1998 ha rilevato all’interno di alcune di queste imprese, in particolare fonderie di ottone, rame ed alluminio, la presenza di elevate concentrazioni di diossine nelle polveri di abbattimento dei fumi, ma con alcuni valori fuori norma o vicini al limite anche nei terreni esterni, fino a 19,59 ng/Kg rispetto ad un limite di 10 ng/kg. Cfr. 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).

### **Resistere al tentativo della rimozione ed insieme immaginare un grande progetto di riscatto**

Comunque, di fronte all’evidenza del disastro ambientale e ad una precisa richiesta in tal senso del Comitato scientifico indipendente, il sindaco di Brescia è stato costretto, il 23 febbraio 2002, ad emanare un’Ordinanza di interdizione dell’uso dei suoli e dei fossi per un’area di circa 2 Km con circa 3000 cittadini, in via precauzionale per ragioni di sanità pubblica.

A questo punto è difficile ipotizzare un’ulteriore rimozione, anche se non ci si può limitare a provvedimenti interdittivi, ma occorre agire rapidamente per restituire in un futuro prossimo il territorio risanato alla popolazione. E va anche scongiurata la consueta scorciatoia a cui abbiamo assistito in tante vicende, non ultima quella di Gela, e che nel nostro caso consisterebbe nell’elevare i limiti dei PCB nei terreni.

Troppe volte si sono sentiti diversi membri del Comitato tecnico scientifico Asl lamentare che questi limiti, introdotti dal DM 471/99, sarebbero troppo bassi, che andrebbero innalzati di un centinaio di volte, almeno. Si ripropone così il modo tutto italiano di affrontare l’inquinamento, negandolo.

Ma proprio l’esperienza bresciana dovrebbe insegnare qualcosa ai membri del Comitato Asl, i quali sembrerebbero sottovalutare la capacità di bioaccumulazione dei PCB, cioè di progressiva concentrazione nei diversi stadi della catena alimentare. Sembra addirittura che non leggano neppure i documenti e le analisi da essi stessi prodotti.

Prendiamo il caso di quella che chiameremo *cascina 2*.

Due prelievi di terreno in due diversi campi di questa cascina danno una concentrazione di PCB relativamente bassa nei primi 15-20 cm di suolo (al di sotto dei limiti ad una profondità di 60 cm): “solo” da 20 a 30 volte i limiti (Certificati Arpa n. 28/A e 29/A).

Ebbene la stessa cascina si trova con i PCB negli alimenti da 4 volte i limiti nel latte (che, come noto, si rinnova ogni giorno) fino a 70 volte i limiti nel caso della gallina, mentre nel sangue i PCB sono

mediamente 125 ng/ml di sieroplasma (qui il confronto con la “norma” è più complesso, perché per l’Asl sarebbe norma fino a 15 ng/ml, ma in realtà, come si spiega in apposita nota, il limite scientificamente validato è ben più basso).

Comunque, alla luce di questi dati, è da irresponsabili (o peggio!) continuare a sostenere che i limiti previsti dalla 471/99 sarebbero troppo bassi, mentre si deve riconoscere che proprio il caso Brescia - e l’esempio citato è fin troppo probante - ne conferma inequivocabilmente la validità scientifica, anche se ciò può spiacere a qualche potente.

Accantonata questa illusione, va invece rapidamente completata la conoscenza, accompagnandola con l’informazione di tutti i lavoratori, innanzitutto, e dei cittadini più direttamente coinvolti.

Nei confronti dei lavoratori, attuali ed ex, il sindacato ha innanzitutto un dovere di informazione ed attivazione di una collaborazione partecipata e cosciente all’indagine epidemiologica che li dovesse riguardare. E’ un’opera di giustizia nei loro confronti, un riconoscimento del tributo di sacrifici e sofferenze che intere generazioni di operai hanno pagato al progresso, vittime spesso inconsapevoli della tecnica.

Complesso e delicato è il tema del rapporto con i cittadini, anche perché, mentre si prospetta una realtà di grave e diffuso inquinamento bisogna cercare di offrire anche soluzioni. Tuttavia, con la cautela e l’accortezza necessarie, la situazione reale va illustrata e discussa con i cittadini delle circoscrizioni maggiormente coinvolte, presentando con trasparenza ed onestà la complessità del problema, ed attivando un confronto con i tecnici sulle diverse ipotesi praticabili di bonifica.

Ma c’è una ragione, legata al *business* dei rifiuti, che fa ritardare una piena presa di coscienza della gravità della situazione. Brescia, dimostrando in ciò una grande continuità con il passato, ha collocato nella seconda metà degli anni Novanta, proprio a sud della Caffaro, il più grande inceneritore d’Italia che vomita, a partire dal 1998, ogni anno circa 20 milligrammi di diossine (i cui livelli di concentrazione limite nei terreni sono misurati in 10 nanogrammi/kg, cioè milionesimi di milligrammo) e circa 60.000 milligrammi di PCB (i cui livelli di concentrazione limite nei terreni si misurano in 1 microgrammo/kg, cioè millesimi di milligrammo), destinati ad accumularsi su un’area che in diversi punti presenta per questi tossici particolarmente insidiosi livelli di inquinamento già ora ampiamente al di sopra della norma (l’area circostante l’inceneritore presenta una contaminazione media nel suolo di PCB pari a 67 microgrammi/kg, mentre il limite di legge è 1 microgrammo/kg!). In quella situazione di inquinamento in cui si trova, può Brescia permettersi il lusso di importare centinaia di tonnellate di rifiuti da bruciare in una centrale termoelettrica che insiste sullo stesso territorio già disastrosamente contaminato, al solo scopo di realizzare miliardi di profitto?

E’ evidente che, a questo punto, la riflessione non può non investire le prospettive della società bresciana e la sua capacità (volontà?) di riconciliarsi con il proprio territorio e con le sue componenti più vitali, la sua storia e la sua cultura, ma anche l’ambiente naturale, e quindi di delineare uno sviluppo che sappia assicurare un futuro confortevole a noi e alle generazioni che seguiranno.

In questo senso Brescia può diventare un laboratorio di straordinario interesse: si tratta di mettere all’opera competenze scientifiche, tecnologie avanzate, idee creative per un grande progetto che abbia l’ambizione di proiettarsi davvero nel Duemila, lasciandosi alle spalle quell’industrialismo distruttivo e dissennato che ha prodotto l’attuale crisi ecologica. Si tratta innanzitutto di elaborare ed applicare tecniche innovative capaci di realizzare un’opera gigantesca di risanamento e bonifica ambientale; e poi inventare idee, progetti, modalità inedite per restituire alla popolazione un territorio vivibile e godibile, dove non solo quella brutta ferita ecologica sia rimarginata, ma si prospetti una diversa convivenza tra attività antropiche ed equilibri naturali, stili di vita e modelli economici davvero capaci di futuro.

Brescia aprile 2002

*Marino Ruzzenenti*

[parte di un dossier pubblicato su “Medicina Democratica”, n. 139/140, novembre-dicembre 2001/gennaio-febbraio 2002]