



La chimica in grembo

Analisi di contaminanti ambientali nel sangue di donne in gravidanza

GREENPEACE

Testo: Vittoria Polidori
Design: Mirta Lancellotti
Foto di copertina: Greenpeace/Cusano

Prodotto con carta ecologica sbiancata senza cloro

Si ringrazia:

David Santillo, Giuseppe Latini
e Giuseppe Onufrio per le revisioni ed i commenti.
Il dott. Giuseppe Pino e il *Centro Analisi SIM.O.*
per la completa disponibilità.

Un particolare ringraziamento va poi a Cinzia Camicia,
Marta Geranzani, Silvia Giorgi e Barbara Serio,
senza le quali questa ricerca non sarebbe stata possibile.

© Maggio 2006

Greenpeace Italia
Piazza dell'Enciclopedia Italiana, 50
00186 Roma
Italia

È arrivato il momento di fermare l'anarchia che regna nel mondo delle produzioni chimiche per spingere il settore verso la ricerca e l'innovazione, promuovendo in questo modo una chimica verde, che non comprometta la salute dell'uomo e la tutela dell'ambiente. È per questo motivo che ho deciso di sottopormi ad un prelievo di sangue, con altre quattro volontarie, per pubblicare nuovi dati sulla presenza di composti indesiderati nel nostro corpo, questa volta relativi all'Italia. Ho deciso di farlo perchè voglio capirne di più, voglio informare l'opinione pubblica, ma soprattutto voglio spingere i nostri politici, i deputati italiani alla UE ed il nostro governo, ad emanare una legge che conduca davvero all'eliminazione dei composti potenzialmente pericolosi per noi e per i nostri bambini.



Vittoria Polidori
Responsabile campagna inquinamento
Greenpeace Italia

Sommario

Riassunto generale	5
Introduzione	8
La crescente presenza delle sostanze chimiche	9
L'interferenza dei composti chimici con la salute	10
A protezione delle generazioni future	12
Il progetto delle analisi del sangue materno: i risultati	14
Cosa sono e dove si trovano	16
▶ I ritardanti di fiamma bromurati	16
Cosa sono	16
Dove si trovano	16
Effetti	16
Per saperne di più	16
Alternative	16
▶ Gli ftalati	17
Cosa sono	17
Dove si trovano	17
Effetti	17
Per saperne di più	17
Alternative	18
▶ I muschi artificiali	18
Cosa sono	18
Dove si trovano	18
Effetti	18
Per saperne di più	18
Alternative	18
Conclusioni	19
Bibliografia	20

Riassunto generale

I composti chimici di sintesi, impiegati quali additivi negli articoli di largo impiego, come detersivi, giocattoli, TV e tessuti, sono ormai presenti ovunque nell'ambiente, negli alimenti, nelle polveri domestiche e persino nel nostro corpo. Molte sostanze infatti hanno la capacità di persistere e di bioaccumularsi negli animali (grazie alla loro natura solubile ai grassi), rimanendo così per lungo tempo all'interno dell'organismo e portando l'uomo ad un'inutile e continuata esposizione a queste sostanze.

Con lo scopo di pubblicare nuovi dati sulla presenza di alcuni **contaminanti ambientali nel sangue di donne in gravidanza**, Greenpeace Italia ha commissionato un'indagine scientifica al *TNO Environment and Geosciences* (Netherlands Organisation for Applied Scientific Research), un laboratorio olandese esterno ed indipendente. I campioni di sangue, donati da cinque volontarie italiane, sono stati analizzati per ricercare la presenza di tre gruppi di composti: gli **ftalati**, i **ritardanti di fiamma** e i **muschi artificiali**.

I risultati dell'indagine svolta rappresentano un'ulteriore conferma della presenza delle tre classi di composti anche nel sangue delle donne in gravidanza, dimostrando come queste sostanze impiegate quali additivi nei beni di consumo possono essere ritrovate come contaminanti del sangue umano.

Si tratta di sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche che sono capaci di attraversare la placenta e sono state trovate anche nel sangue del cordone ombelicale e nel liquido amniotico, mettendo potenzialmente a rischio lo sviluppo del feto e così la salute delle generazioni future.

In particolare, nei campioni di sangue analizzati, sono state ritrovate 15 sostanze chimiche su 29 ricercate. Tra i **ritardanti di fiamma** - usati per impedire la diffusione di fiamma nelle plastiche, prodotti tessili ed elettronici - nella classe dei PBDE (difenileteri polibromurati) sono stati riscontrati nel complesso 6 composti su 11 ricercati, e oltre a questi anche tracce di HBCD (esabromociclododecano). Tra gli **ftalati** - impiegati come ammorbidenti di molti prodotti plastici - sono stati ritrovati 4 composti sui 9 ricercati. Infine, tra i **muschi artificiali** - usati come additivi in prodotti cosmetici e per l'igiene - 4 composti sui 7 ricercati.

I risultati ottenuti da anni di ricerche mettono in risalto, ancora una volta, i





limiti delle politiche attuali e passate in materia di composti chimici e tutela ambientale e sanitaria. Riconoscendo le dimensioni del problema, alla fine degli anni novanta l'Unione Europea ha avviato un processo di riforma della politica chimica in Europa, pubblicando nel 2003 la bozza di Regolamento, noto con l'acronimo inglese **REACH** (*Registrazione, Valutazione e Autorizzazione delle Sostanze Chimiche*). REACH, che attualmente è all'esame del Parlamento europeo e del Consiglio dei ministri, ha l'obiettivo di regolare la produzione e l'uso di circa 30.000 sostanze chimiche a partire dal 2007.

In attesa che sia approvato, è necessario però **che vengano introdotti alcuni miglioramenti sostanziali al testo della proposta** affinché possa davvero elevare gli standard di protezione. Questa riforma infatti è stata teatro di una potente lobby, che ha indebolito gradualmente il testo originariamente proposto, divenendo fra l'altro una delle proposte di legge più dibattute nella storia dell'UE.

È evidente quanto oggi sia necessario adottare un approccio precauzionale. Infatti, nel momento in cui ci rendiamo conto degli effetti che produce una sostanza, potrebbe essere troppo tardi per bandirla.

Greenpeace chiede al **Parlamento europeo** e al **Consiglio dei ministri** di far diventare vincolante l'eliminazione graduale delle sostanze pericolose nella bozza di Regolamento. L'adozione dell'obbligo di sostituzione dei composti dannosi per l'uomo e per l'ambiente quando alternative più sicure sono già disponibili sul mercato rappresenta la prerogativa fondamentale per elevare la tutela dell'ambiente e della salute collettiva ed insieme promuovere l'innovazione e la competitività.

Alcune aziende come Hennes&Mauritz, Mark&Spencer, IKEA, Samsung, Nokia e Sony e molte altre hanno già deciso di sostituire le sostanze pericolose dai propri prodotti, dimostrando la fattibilità di questo processo.

La produzione e l'impiego delle sostanze tossiche per la riproduzione, cancerogene, mutagene ed in grado di alterare il sistema ormonale dovrebbe essere autorizzato solo per un periodo di tempo limitato e se non sono ancora disponibili alternative più sicure per l'uomo e per l'ambiente.

Introduzione

Nonostante la chimica sia ormai da tempo entrata a far parte della nostra società, i prodotti di consumo con cui ogni giorno veniamo in contatto, come giocattoli, cosmetici, TV, saponi, tessuti e mobili, contengono alcuni composti chimici di sintesi con **proprietà pericolose**. Nella stragrande maggioranza dei casi, abbiamo una scarsa conoscenza degli effetti a lungo termine sulla salute e sull'ambiente di molti composti prodotti ed immessi sul mercato ormai da decine di anni.

Grazie anche alle molte battaglie di ambientalisti e scienziati indipendenti, alcune note sostanze, come il DDT e i PCB (policlorobifenili), sono state bandite o il loro uso fortemente ridotto proprio a causa dell'impatto determinato dalla produzione, commercio e smaltimento di questi composti.

Nel 2001, grazie alla adozione della **Convenzione di Stoccolma** entrata poi in vigore nel 2004, è stata identificata una prima lista di 12 sostanze pericolose, la cosiddetta "sporca dozzina", che comprende oltre le note diossine, anche diversi pesticidi e solventi a base di cloro. Questi "contaminanti organici persistenti", detti POP (persistent organic pollutant), presentano significativi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente a causa della loro persistenza, bioaccumulazione e capacità di trasporto atmosferico transfrontaliero a grande distanza. Con poche eccezioni, l'uso di questi composti è ora vietato o fortemente ridotto nella maggior parte del mondo, anche se l'esposizione umana continua ancora come nel caso di diossine e PCB, che si formano come prodotti non intenzionali di processi produttivi e di gestione dei rifiuti. La Convenzione, che si fonda sul principio di precauzione, comunque intende estendersi anche ad altre sostanze. L'UE sta lavorando per rendere ancora più restrittivo il regime di tutela, includendo nel campo d'applicazione della Convenzione di Stoccolma alcuni composti dannosi, come le paraffine clorate a catena corta, che Greenpeace ha rintracciato nelle analisi sulla polvere domestica.

Esistono però in commercio molti altri composti che non rientrano nella sporca dozzina, ma che allo stesso modo presentano caratteristiche di pericolosità. Fra questi ricordiamo per esempio gli **ftalati**, ammorbidenti della plastica in PVC, i **ritardanti di fiamma**, impiegati nei tessili e prodotti elettrici, ed i **muschi artificiali**, usati come fragranze in molti cosmetici e prodotti di bellezza. Queste sostanze sono diventate ormai dei contaminanti ubiquitari, a causa dell'impiego elevato che ne è stato fatto in passato, come pure ai giorni nostri. Le ritroviamo, infatti, in tutti i beni di consumo (Peters RJB 2003, 2004, 2005) dai cui fuoriescono durante il loro uso, andando poi a contaminare la polvere delle case (Greenpeace Netherlands 2001, Santillo *et al.* 2003a) ed infine l'ambiente.

Di recente, Greenpeace ha pubblicato uno studio sulla presenza diffusa di ritardanti di fiamma bromurati e PCB (policlorobifenili) nelle anguille dei fiumi e laghi di 10 paesi europei, Italia compresa (Santillo *et al.* 2005). L'anguilla europea (*Anguilla anguilla*), è un "bioindicatore", una specie in grado cioè di rilevare i contaminanti presenti negli ecosistemi d'acqua dolce e salmastra. La presenza di ritardanti di fiamma a base di bromo e di PCB nei tessuti delle anguille, anche in livelli elevati come i campioni provenienti prelevati nel fiume Tevere, nonostante l'uso dei PCB sia stato proibito oltre vent'anni fa, illustra quanto oggi sia necessario adottare un approccio precauzionale e cambiare il modo di regolamentazione dei composti chimici.

La crescente presenza delle sostanze chimiche

Dal 1930 ad oggi la produzione di sostanze chimiche è passata da **un milione di tonnellate all'anno a 400 milioni di tonnellate**, mentre è stato stimato che annualmente circa 100.000 diversi tipi di composti sono prodotti per una vastità di applicazioni in tutto il mondo (EEA, 1999). In Europa, invece, la stima si aggira tra le 30.000-70.000 diverse sostanze prodotte. L'industria chimica è uno dei settori più competitivi e di successo dell'Unione europea, attestando la sua produzione ad un terzo del fatturato mondiale, circa 586 miliardi di euro all'anno (CEFIC, Facts and Figures 2005). La Germania è il più grande produttore europeo, a cui seguono Francia, Italia e Gran Bretagna. Insieme questi quattro Stati costituiscono il 62% del fatturato dell'industria chimica europea.

Molti composti, soprattutto quelli prodotti in quantità elevata o usati nei comuni beni di consumo, si disperdono facilmente nell'ambiente; altri invece, il cui uso è stato già vietato o limitato da tempo, ancora continuano a fuoriuscire dai vecchi prodotti oppure si ritrovano dispersi perché altamente persistenti (cioè in grado di resistere alla degradazione naturale); mentre nuove sostanze continuano ad essere sintetizzate ed immesse sul mercato.

Ogni anno, le industrie chimiche producono e rilasciano migliaia di composti **senza adeguate informazioni scientifiche sui livelli di tossicità e sui rischi sanitari e ambientali** che potrebbero derivare dal loro uso. Si stima che meno del 10% dei composti in commercio è stato sottoposto ad una valutazione completa della sua pericolosità.



Tutto ciò ha portato all'**esposizione dell'uomo** a centinaia di sostanze, che alcuni decenni fa non esistevano sul nostro pianeta. Siano essi additivi, intermedi o sottoprodotti non intenzionali di processi produttivi, sono presenti anche nei beni di consumo, come giocattoli, computer, detersivi nonché nei prodotti alimentari e, quindi, inevitabilmente arrivano a contaminare anche l'uomo. Diverse ricerche hanno mostrato la presenza di tali sostanze negli animali selvatici e nell'uomo ed in alcuni casi si è visto che l'esposizione può avvenire durante lo stadio più sensibile della vita di un organismo - lo sviluppo del feto nell'utero.

La placenta, infatti, non agisce da barriera di protezione alle sostanze chimiche che sono già presenti come contaminanti nel corpo materno. Il feto inoltre può essere esposto non solo ai composti in circolo nel sangue mater-

no, ma anche a quelle sostanze che nel corso degli anni si sono accumulate nei tessuti della madre e che, durante la gravidanza e l'allattamento², sono rilasciati perché vengono mobilitate le riserve di grasso. Alcune ricerche hanno già evidenziato come gli ftalati per esempio possano attraversare la placenta (Srivasta *et al.* 1989). Sostanze potenzialmente pericolose sono state trovate anche nel liquido amniotico e nel sangue del cordone ombelicale, come riporta una recente indagine condotta da Greenpeace e WWF, nel 2005.

L'interferenza dei composti chimici con la salute

Molti composti chimici che l'industria pone sul mercato suscitano forti preoccupazioni per il loro impatto sulla salute umana. A parte l'adozione di poche misure, come nel caso di trattati internazionali quale è la Convenzione di Stoccolma, esistono molte sostanze che non vengono opportunamente regolate ma che però presentano proprietà pericolose simili a quelle dei composti organici persistenti. Si tratta per esempio di molti additivi impiegati nei beni di consumo che mostrano proprietà di persistenza (resistenza alla degradazione), bioaccumulazione (nei tessuti organici e così risalgono la catena alimentare) e tossicità.

L'Unione europea ha intrapreso una serie di azioni legali, mettendo poi sotto il proprio mirino quegli inquinanti oggi considerati tra i più pericolosi, definendoli come sostanze **“estremamente problematiche”** perché presentano almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ◆ non si decompongono rapidamente nell'ambiente (molto persistenti) e possono accumularsi nel corpo umano (altamente bioaccumulabili);
- ◆ presentano una combinazione di caratteristiche di persistenza, bioaccumulazione e tossicità;
- ◆ sono suscettibili di provocare disturbi del sistema ormonale (interferenti endocrini);
- ◆ possono causare tumori (cancerogeni), danni genetici (alterare i geni-mutagene) o sono tossiche per il sistema riproduttivo.

Queste stesse sostanze sono ritenute responsabili di effetti catastrofici sulla fauna, avendo determinato perdite drammatiche nelle popolazioni di alcune specie, come ad esempio, le foche nel Mar Baltico, i falchi pellegrini in Gran Bretagna e le otarie europee.

Obiettivo dell'Unione Europea attraverso l'adozione del Regolamento **REACH** (*Registrazione, Valutazione e Autorizzazione delle Sostanze Chimiche*) è quello di fornire un più alto livello di protezione della salute umana e dell'ambiente, andando da una parte a colmare le lacune sulle conoscenze della sicurezza dei composti chimici e dall'altra proprio ad affrontare il problema delle sostanze chimiche “estremamente problematiche”.

In questa indagine sono stati analizzati composti appartenenti a tre classi di composti: gli ftalati, i ritardanti di fiamma ed i muschi sintetici. Di seguito è riportata una tabella che sintetizza le principali applicazioni di queste sostanze ed il loro potenziale impatto sulla salute umana:

Gruppo chimico	Applicazioni comuni	Impatto sanitario
ftalati (esteri ftalici)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Plastificanti nel PVC e in speciali applicazioni polimeriche ◆ Solventi e fissativi nei cosmetici e altri prodotti per l'igiene personale 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Impatto sullo sviluppo comportamentale e riproduzione ◆ Patologie respiratorie, epatiche e renali ◆ Immunotossine ◆ Endometriosi (presenza di tessuto dell'endometrio in sedi differenti dalla cavità uterine) ◆ Cancerogeni
Ritardanti di fiamma bromurati (difenileteri polibromurati o PBDE, esabromociclododecano o HBCD, tetrabromobisfenolo-A o TBBPA)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ritardanti di fiamma in applicazioni industriali e elettriche, veicoli, tessuti e plastiche 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Interferenti endocrini (mimano gli ormoni estrogeni; interferiscono su ormone tiroideo) ◆ Difetti alla nascita documentati nei roditori ◆ Impatto sul sistema nervoso - neurotossine ◆ Impatto sullo sviluppo comportamentale e riproduzione cancerogeni ◆ Cancerogeni
Muschi artificiali (nitromuschi - xylene e chetone e muschi policiclici - galaxolide o HHCB, e tonalide o AHTN)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Fragranze per detersivi, prodotti per la casa ◆ Cosmetici come saponi, shampoo e profumi 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Interferenti endocrini ◆ Collegati a problemi ormonali e ginecologici nelle donne ◆ Impatto sullo sviluppo comportamentale e riproduzione ◆ Impatto sullo sviluppo comportamentale e riproduzione ◆ Cancerogeni

Suscita poi particolare preoccupazione l'esposizione al **cocktail di sostanze chimiche** con cui ogni giorno veniamo in contatto. Vi è infatti una scarsa conoscenza delle implicazioni sanitarie che potrebbero derivare dall'esposizione a decine o addirittura centinaia di composti diversi (anche a basse concentrazioni) in quanto gli studi di laboratorio generalmente testano gli effetti dell'esposizione a singole sostanze e non a loro miscele, come nella realtà invece avviene.

In una **comunicazione dell'UE relativa alla Strategia europea per l'ambiente e la salute** (11.06.2003), si legge: *“Anche un'esposizione ridotta, ma protratta per decenni, ad una miscela complessa di inquinanti presenti nell'aria, nelle acque, negli alimenti, nei prodotti di consumo e negli edifici può avere un notevole impatto sulle condizioni di salute dei cittadini europei”*[...]

“Fino ad oggi le valutazioni ambientali e gli interventi di carattere politico si sono concentrati su singoli inquinanti presenti nei singoli comparti ambientali ... E molti problemi di salute ambientale sono stati effettivamente risolti ”[...] Tuttavia, in questo modo, alcuni impatti sulla salute vengono sottovalutati: ... Gli inquinanti passano, infatti, da un comparto ambientale all'altro e le persone sono esposte a una combinazione di inquinanti che interagiscono nell'ambiente e nel corpo umano. Tutti questi elementi non vengono presi in considerazione a sufficienza dagli attuali interventi politici”.

Nell'**Appello di Parigi**, un documento sottoscritto da tossicologi, oncologi, epidemiologi in occasione dell'incontro internazionale all'Unesco “Cancro, ambiente e società” (maggio 2004), addirittura si sostiene la necessità di un approccio preventivo dei “*danni sanitari dell'inquinamento chimico*”, in quanto “*la specie umana è in pericolo*”.



A protezione delle generazioni future

Stiamo attualmente in una fase cruciale nella storia della legislazione sulla chimica. Alla fine del 2006, il Parlamento europeo ed i governi della UE si esprimeranno sul proposto regolamento **REACH** (*Registrazione, Valutazione e Autorizzazione delle Sostanze Chimiche*) nato con l'obiettivo di migliorare la produzione e l'uso dei composti chimici in Europa.

Inizialmente REACH doveva provvedere ad elevare il livello di tutela della salute e dell'ambiente obbligando l'industria a rilasciare i dati basilari sulla sicurezza dei composti prodotti e sostituendo le sostanze più pericolose con alternative più sicure (siano esse tecnologie o sostanze chimiche diverse). Ma durante l'iter legislativo, la bozza di legge è stata progressivamente indebolita dalla lobby dell'industria chimica, minando alla base i suoi stessi obiettivi.

“La lobby e la pressione politica che la Commissione europea ha dovuto sostenere rispetto alla proposta REACH è stata più intensa di qualsiasi altra legislazione proposta dall'istituzione europea a partire dal suo insediamento nel 1999”, è quanto si legge in una dichiarazione dei commissari Wallström (Ambiente) and Liikanen (Industria) dopo la pubblicazione di REACH nel 2003.

La possibilità di identificare o meno un livello di sicurezza di quei composti che sono attivi a basse concentrazioni o che possono avere un effetto sinergico con altre sostanze è al centro del dibattito. In questi anni, **Greenpeace ha contribuito ad accrescere le conoscenze sulla presenza dei composti più pericolosi**, dimostrando l'impossibilità di controllare l'esposizione a queste sostanze e così il rischio ambientale e sanitario ad esse legato. In Europa, sono stati esaminati campioni di acqua piovana, polvere domestica, numerosi beni di consumo (acquistati anche in Italia) e persino campioni di anguilla, rivenendo sempre sostanze chimiche indesiderate, a dimostrazione di quanto sia diffuso questo tipo di inquinamento che, a differenza di molte altre forme, non è facilmente visibile e percepibile.

IDENTIKIT REACH

REACH, acronimo inglese che sta per Registrazione, Valutazione e Autorizzazione delle Sostanze Chimiche, è una proposta di legge attualmente in discussione all'Unione Europea. Ha lo scopo di colmare il vuoto di conoscenze sulla sicurezza delle sostanze, di attribuire ai produttori l'onere della prova (ovvero di dimostrare se un composto possa essere utilizzato in maniera sicura) ed infine quello di controllare, e persino bandire, i composti più pericolosi.

Cronistoria

- ◆ **Aprile/Maggio 2007** - Adozione della legge dopo il processo di codecisione fra Parlamento europeo e Consiglio dei ministri, così il Regolamento diviene legge in tutti i 25 Stati membri.
- ◆ **Novembre/Dicembre 2006** - Posizione comune del Consiglio UE.
- ◆ **Ottobre 2006** - Secondo voto in Parlamento europeo.
- ◆ **Dicembre 2005** - Posizione comune del Consiglio UE. Gli Stati membri sostengono solo parzialmente il principio di sostituzione votato dal Parlamento ed invece votano per consentire che diversi tipi di composti pericolosi continuino a stare sul mercato, anche quando sostituiti più sicuri sono disponibili. Inoltre, il Consiglio dei ministri riduce drasticamente i dati sulla sicurezza richiesti per centinaia di composti che così rimarranno sul mercato, nonostante la carenza di informazioni sulla salute e la sicurezza.
- ◆ **Novembre 2005** - Primo voto in seno al Parlamento europeo su REACH: viene re-introdotta il "principio di sostituzione", per cui in caso di disponibilità di una alternativa, sussiste l'obbligo di sostituzione del composto pericoloso. Però il Parlamento accetta di abbattere i dati richiesti sulla salute e la sicurezza di centinaia di composti.
- ◆ **Aprile 2005** - Risultati dello studio KPMG: REACH non porterà al ritiro di sostanze chimiche importanti dal mercato come conseguenza dei costi di registrazione. Neanche una ricerca dell'industria ha potuto dimostrare che REACH danneggi le attività commerciali.
- ◆ **Ottobre 2004** - La presidenza olandese dell'UE organizza un workshop in cui vengono analizzati i risultati di 36 studi sulla valutazione d'impatto. Da questa iniziativa emerge che la nuova legislazione avrà costi limitati per il commercio e porterà benefici per la salute e l'ambiente.
- ◆ **Ottobre 2003** - La Commissione europea pubblica la proposta finale REACH.
- ◆ **Maggio/Luglio 2003** - La Commissione europea indice una consultazione pubblica su Internet per un periodo di otto settimane. Avendo ricevuto oltre 6.000 reazioni, la Commissione modifica la bozza di legislazione, omettendo requisiti d'informazione sulla sicurezza per oltre 20.000 sostanze chimiche.
- ◆ **Febbraio 2001** - La Commissione europea pubblica il Libro Bianco *Strategia per una politica futura in materia di sostanze chimiche*.
- ◆ **Giugno 1999** - Il Consiglio Ambiente UE intraprende l'azione per una revisione fondamentale della politica UE in materia di sostanze chimiche, dando chiaro mandato in tal senso alla Commissione europea.
- ◆ **Aprile 1998** - All'assemblea informale del Consiglio UE Ambiente tenutasi a Chester il Regno Unito, l'Austria, la Danimarca, la Finlandia, l'Olanda e la Svezia presentano un documento in cui si sottolinea il bisogno di una politica completamente nuova in materia di sostanze chimiche e la mancanza di azioni a riguardo.



Greenpeace/Sims

Il progetto delle analisi del sangue materno: i risultati

Con lo scopo di pubblicare nuovi dati sulla **presenza nel sangue umano di alcuni contaminanti ambientali**, Greenpeace Italia ha commissionato le analisi del sangue di donne in stato interessante al laboratorio olandese *TNO Environment and Geosciences* (Nederlands Organisation for Applied Scientific Research), un laboratorio accreditato, indipendente ed esterno all'associazione ambientalista.

I campioni di sangue sono stati donati volontariamente da cinque donne italiane in gravidanza, aventi diversi periodi di gestazione, età e professione. Nel rispetto dei massimi standard è stata seguita una metodologia di prelievo e campionamento concordata col laboratorio olandese e con l'unità scientifica di Greenpeace Internazionale. I prelievi ematici sono stati effettuati presso il laboratorio privato di analisi *Centro Analisi SIM.O. s.r.l.*, in provincia di Roma, mentre lo screening è stato svolto in Olanda.

Nella presente indagine i campioni sono stati analizzati per ricercare la presenza di tre gruppi di composti chimici: gli **ftalati**, i **ritardanti di fiamma bromurati** e i **muschi artificiali**. Queste stesse sostanze sono già state trovate nelle precedenti ricerche condotte da Greenpeace negli ultimi anni sull'acqua piovana, sulle polveri domestiche ed infine su molti prodotti di consumo, acquistati sia in Italia che all'estero.

I risultati della ricerca confermano la presenza di sostanze estranee al nostro corpo. Tutti i campioni analizzati presentano i tre gruppi di composti ricercati, in concentrazioni paragonabili a altri studi condotti in passato.

Ritardanti di fiamma bromurati

In questa indagine sono stati analizzati tre tipi di ritardanti: i difenileteri polibromurati (o PBDEs) e l'esabromociclododecano o (HBCD), impiegati come miscele commerciali ed il tetrabromobisfenolo-A (o TBBP-A), usato come ritardante di fiamma nei circuiti stampati dei dispositivi elettrici.

I risultati sono riassunti nella tabella seguente:

Ritardanti di fiamma bromurati	Valore minimo e massimo in numero massimo di 5 campioni (pg/g siero)
PBDEs	3,6-21
HBCD	178
TBBP-A	-

I risultati dei difenileteri polibromurati (o PBDEs) in un range tra i 3,6 e 21 pg/g di siero sono comparabili a quelli riscontrati in altre indagini, l'HBCD invece è stato trovato in un solo campione, mentre il tetrabromobisfenolo-A non è stato rintracciato dai test di laboratorio.

Ftalati

Nello studio sono stati ricercati 9 differenti ftalati, che nell'insieme rappresentano una delle classi di composti più diffuse nel nostro ambiente. I risultati analitici sono riportati di seguito:

Ftalati	Valore minimo e massimo in numero massimo di 5 campioni (pg/g siero)
DEHP	17-44
DBP	35-85
DEP	2,1-21
BBP	1,4-1,8
DINP	-
DIDP	-
DMP	-
DIBP	-
DCHP	-

Come previsto, il DEHP (bis 2etilil ftalato) è lo ftalato più comune trovato in tutti i campioni in concentrazione variabile fra i 17 e 44 ng/g di siero, relativamente basse se confrontate con altre precedenti ricerche. Gli altri ftalati riscontrati con frequenza sono il dibutil ftalato (DBP) con un livello massimo di 85 ng/g di siero e il dietil ftalato (DEP) con 21 ng/g di siero. Il DINP e DIDP, i due ftalati che vengono usati in sostituzione al DEHP, non sono stati trovati in questa indagine.

Muschi artificiali

Nella presente ricerca, lo screening è stato condotto su 7 differenti composti appartenenti ai muschi artificiali. I più comuni sono i nitro muschi come lo xilene (MX) e il chetone (MK) che di recente sono stati sostituiti dai muschi policiclici, il galaxolide (HHCB) e il tonalide (AHTN). I risultati sono riassunti nella tabella seguente:

Muschi artificiali	Valore minimo e massimo in numero massimo di 5 campioni (pg/g siero)
galaxolide (HHCB)	0,9-1,6
tonalide (AHTN)	0,3-0,6
xilene (MX)	0,2-0,3
chetone (MK)	-
cashmeron (DPMI)	0,9-1,5
traseolide (ATTI)	-
celestolide (ADBI)	-

Come in altre indagini, il muschio policiclico galaxolide è quello più abbondante con una concentrazione che si aggira fra i 0.9 e 1.6 ng/g di siero, che insieme al tonalide sono i muschi policiclici trovati in tutti i campioni. Tra quelli utilizzati in passato è stato trovato solo il nitro muschio xilene (e non il chetone).

Cosa sono e dove si trovano

I ritardanti di fiamma bromurati

◆ Cosa sono

Il gruppo dei ritardanti di fiamma a base di bromo comprende oltre 70 composti organobromurati utilizzati per impedire la combustione e/o per ritardare la diffusione delle fiamme in diversi tipi di plastica, prodotti tessili ed altri materiali. Nonostante la varietà, sono tre i gruppi chimici usati più comunemente: difenileteri polibromurati (PBDEs), esabromociclododecano (HBCD), bisfenoli bromurati (tetrabromobisfenolo-A, TBBP-A).

◆ Dove si trovano

Sono impiegati in una grande varietà di prodotti industriali e di consumo, incluso tappeti, divani, materassi, televisioni, computer, cellulari, impianti d'illuminazione e di cablaggio. I PBDE e l'HBCD sono impiegati come additivi, mentre il TBBP-A viene più comunemente usato come reagente, data la sua elevata capacità di legare con i polimeri in cui viene incorporato.

◆ Effetti

I ritardanti di fiamma bromurati sono persistenti e alcuni altamente bioaccumulanti. È stato dimostrato che l'esposizione a queste sostanze nel ratto interferisce con lo sviluppo del sistema nervoso della prole, con la possibile conseguenza di danni permanenti al sistema neurologico. Non esistono ancora dati sulla specie umana. Possono imitare gli ormoni tiroidei ed interferire sulla crescita e sviluppo degli organismi viventi. Helleday *et al.* (1999) riferiscono di effetti genotossici dei PBDE e dell'HBCD nei mammiferi.

◆ Per saperne di più

Ricerche condotte in passato hanno trovato tracce di queste sostanze in diverse specie di animali selvatici, come balene, trote e cormorani, e nel latte materno (*Greenpeace Netherlands, 2004*). Due composti appartenenti al gruppo dei PBDEs (con cinque e otto atomi di bromo) sono stati vietati a partire da agosto 2004 in Europa, mentre altri rimangono in commercio come il deca-PBDE e l'HBCD, nonostante il loro potenziale impatto sulla memoria ed apprendimento.

◆ Alternative

Esistono già alternative più sicure, in termini di altri composti chimici, materiali o approcci, come la riprogettazione di alcune parti di un articolo di consumo (*Greenpeace, 2005, Santillo et al. 2003b*), che vedono appli-



cazioni concrete ad opera di un gran numero di aziende dell'elettronica impegnate nell'eliminazione graduale dei ritardanti di fiamma nei propri prodotti in commercio (<http://www.greenpeace.org/italy/ufficiostampa/rapporti/database-prodotti-chimica>)

Gli ftalati

◆ Cosa sono

Gli ftalati sono composti derivati dell'acido ftalico utilizzati in una varietà d'applicazioni industriali e nei prodotti di consumo. Dato il grande impiego, gli ftalati sono oggi fra le sostanze chimiche più diffuse nell'ambiente (Mayer *et al.* 1972), a cui l'uomo è costantemente esposto.

◆ Dove si trovano

Presenti in una vasta gamma di applicazioni, l'uso di gran lunga più diffuso rimane come plastificanti (ammorbidenti) nelle plastiche flessibili, in particolare nel PVC. Oltre il 90% della produzione di tre ftalati (DEHP, DINP, DIDP) è usato infatti nei prodotti in PVC, come giocattoli, pavimentazioni ed altri materiali da costruzione/arredo, tappezzeria delle automobili, cablaggi ed attrezzature mediche. Gli ftalati si trovano anche in applicazioni minori come componenti di inchiostri, colle, vernici, sigillanti e rivestimenti. Il di-butilftalato (DBP) ed il dietilftalato (DEP) sono anche impiegati come solventi e fissativi nei profumi e come ingredienti in altri cosmetici (Koo *et al.* 2002).

◆ Effetti

Contaminanti ambientali diffusi ovunque, fra cui il DEHP e il DINP misurati in elevate concentrazioni persino nell'acqua piovana (Peters, 2003). Gli ftalati sono stati trovati anche nel corpo umano, come nel sangue di donne in gravidanza e nel cordone ombelicale (Latini *et al.* 2003; Peters RJB 2005). Alcuni ftalati possono causare danni al fegato e ai reni, mentre altri sono classificati dall'Unione europea come tossici per la riproduzione, interferendo con lo sviluppo dei testicoli nei mammiferi (il dietilesil ftalato-DEHP, il dibutilftalato-DBP). Gli effetti a lungo termine dell'esposizione continua al DEP non sono ben noti, ma indicazioni emerse di recente mostrano che i cambiamenti nel DNA delle cellule dello sperma sono più frequenti negli individui la cui urina presenta il suo metabolita, il MEP (Duty *et al.* 2003).

◆ Per saperne di più

Oggi esistono pochi controlli sull'uso e sulla commercializzazione degli ftalati, nonostante la loro tossicità e tendenza a lisciviare dai beni di consumo. In diversi paesi europei, Italia compresa, sei ftalati sono stati vietati a partire dalla fine degli anni '90, ma solo negli articoli per bambini al di sotto dei tre anni, destinati ad essere introdotti in bocca. Nel luglio 2005, anche grazie ad anni di campagna di Greenpeace, il Parlamento europeo si è espresso per bandire tre ftalati (DEHP, DBP, BBP), identificati come dannosi per il sistema riproduttivo, in tutti i giocattoli e prodotti per bambini senza limite di età. Occorre però ricordare che esistono ulteriori fonti di esposizioni agli ftalati che non sono ancora considerate, come per esempio altri giocattoli e prodotti in commercio, nonché attrezzature mediche in PVC.



◆ **Alternative**

Essendo gli ftalati usati principalmente nel PVC, la migliore soluzione è quella di sostituire questa plastica con altre meno pericolose come il polipropilene (PP) e il polietilene (PE), oppure con altri materiali, quali legno e tessuti a seconda delle specifiche applicazioni.

I muschi artificiali

◆ **Cosa sono**

Il muschio naturale è un segnale sessuale profumato emesso dal maschio di alcune specie animali (come il cervo muschiato dell'Himalaya). L'aumento di richiesta ha portato alla sintesi del muschio artificiale e così la sua produzione su scala industriale. I più noti sono i nitro muschi (xilene -MX e chetone -MK) utilizzati abbondantemente in passato che oggi sono sostituiti da quelli policiclici, il galaxolide (HHCB) e il tonalide (AHTN).



◆ **Dove si trovano**

I muschi sintetici sono un insieme di sostanze impiegate come additivi per profumare alcuni prodotti, come detersivi, profumi per ambienti domestici, creme per le mani, saponi, lozioni per il corpo, deodoranti e profumi. L'uso dei cosmetici è la fonte principale di esposizione ai muschi sintetici.

◆ **Effetti**

A causa della loro persistenza e dell'uso estensivo che se ne è fatto, i muschi artificiali sono ampiamente distribuiti nell'ambiente. Sono stati trovati nel latte materno, nei tessuti adiposi e nel sangue umano, a dimostrazione della loro capacità di bioaccumulo, anche se gli effetti a lungo termine sull'uomo sono ancora sconosciuti. Il tonalide può causare danni al fegato degli animali, mentre il galaxolide è chimicamente simile a un feromone umano, un messaggero chimico, e può attraversare facilmente la pelle. Vi sono indicazioni crescenti che alcuni nitromuschi e muschi policiclici (o

i loro metabolici), inclusi quelli usati comunemente nei profumi, potrebbero interferire con i sistemi di comunicazione ormonale di pesci, anfibi e mammiferi, ed amplificare gli effetti dell'esposizione ad altre sostanze chimiche nocive. L'esposizione ad alti livelli di xilene può causare l'insorgenza di cancro nei ratti.

◆ **Per saperne di più**

La produzione del nitro muschio ambretta (MA) è proibita nell'Unione europea dal 1995 ed il suo uso nei cosmetici è vietato a causa delle sue proprietà neurotossiche. Alcuni impieghi del muschio xilene e chetone sono stati regolati dalla Commissione europea a partire dal 2002.

◆ **Alternative**

I nitro muschi sono spesso sostituiti con i composti policiclici, anche se non vi sono evidenze certe della loro innocuità (secondo un recente documento OSPAR). Altri sostituti sono basati su prodotti naturali come fiori ed erbe.

Conclusioni

La presente indagine, nata con l'obiettivo di integrare i dati già presenti in letteratura, fornisce un ulteriore quadro della presenza di contaminanti ambientali nel corpo umano dimostrando, ancora una volta, quanto i rischi presentati dalle sostanze chimiche persistenti, bioaccumulabili e tossiche non possano essere adeguatamente controllati. Inoltre, la presenza di questi composti in donne in stato interessante non può che suscitare un forte allarme in virtù dell'esposizione dei feti in una fase particolarmente vulnerabile a fattori esterni.

Come altre ricerche hanno dimostrato, queste sostanze sono capaci di attraversare la placenta, e sono state riscontrate anche nel sangue del cordone ombelicale e nel liquido amniotico, mettendo potenzialmente a rischio lo sviluppo del feto e così la salute delle generazioni future.

L'impatto sul sistema ormonale in particolare può giocare un ruolo critico nel controllo della crescita nei primi stadi di vita, tale da poter causare effetti irreversibili sullo sviluppo del bambino. Alcune patologie possono svilupparsi solo diversi anni dopo l'esposizione chimica: anche se il danno potrebbe insorgere ad uno stadio precoce, le conseguenze sanitarie potrebbero essere percepibili solo in fase adulta.

Tutto ciò dimostra l'inefficacia del sistema attuale di regolamentazione delle sostanze chimiche ed insieme l'impossibilità di gestire e "controllare in modo adeguato" i composti particolarmente pericolosi, che una volta prodotti ed immessi in commercio ritornano nell'ambiente per poi contaminare le specie animali, uomo incluso.

Ma oggi abbiamo l'opportunità di cambiare le cose. È in corso di revisione alla Unione europea la normativa sulle sostanze chimiche, definita REACH (*Registrazione, Valutazione ed Autorizzazione delle Sostanze Chimiche*) che se opportunamente rinforzata potrà fornire lo strumento utile alla nostra tutela, allo scopo di evitare in futuro ogni possibile ed inutile rischio chimico.

È fondamentale, infatti, che nella futura normativa sia introdotto l'obbligo di sostituzione delle sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente quando alternative più sicure sono disponibili, e comunque autorizzarne la produzione e l'uso solo per periodi di tempo limitati.

Aziende come Sony, Samsung, H&M, Nokia, Ikea, Hewlett Packard, LGE, Motorola ed altre si sono impegnate ad eliminare dai propri prodotti le sostanze chimiche pericolose, mostrando che la sostituzione è possibile e che in diversi casi alternative più sicure sono già disponibili sul mercato.

Ma non bastano gli impegni volontari delle aziende. È arrivato il momento di fermare l'anarchia che regna nel mondo delle produzioni chimiche per spingere il settore verso la ricerca e l'innovazione, promuovendo in questo modo una chimica verde, che non comprometta la salute dell'uomo e la tutela dell'ambiente.



Greenpeace/Lancillotti



Bibliografia

- Allsopp M, Santillo D, Johnston P (1997). *Poisoning the future. Impact of Endocrine-disrupting Chemicals on Wildlife and Human Health*. Greenpeace Research Laboratories. ISBN 90-73361-40-0.
- Bergendahl CG et al (1999). *Alternatives to halogenated flame retardants in electronic and electrical products. Results from a conceptual study*. IVF Research Publication 99824. See <http://www.greenpeace.org.uk/Products/Toxics/chemicalhouse.cfm>
- Bitsch N, Dudas C, Körner W, Failing K, Biselli S, Rimkus G and Brunn H (2002). *Estrogenic activity of musk fragrances detected by the e-screen assay using human MCF-7 cells*. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 43(3) pp 257-264.
- Bornehag C-G, Sundell J, Weschler CJ, Sigsgaard T, Lundgren B, Hasselgren M and Hägerhed-Engman L (2004). *The association between asthma and allergic symptoms in children and phthalates in house dust: a nested case-control study*. Environ Health Perspect; 12 (14), pp 1393-1397.
- 26th Commission Directive 2002/34/EC of 15 April 2002 and Commission Directive 2003/14/EC of 19 February 2003.
- Darnerud PO, Eriksen GS, Johannesson T, Larsen PB, Viluksela M (2001). *Polybrominated diphenyl ethers: Occurrence, dietary exposure, and toxicology*. Environ Health Perspect;109(Suppl 1):49-68.

- Darnerud PO (2003). *Toxic effects of brominated flame retardants in man and in wildlife*. Environ Int; 29(6):841-53.
- Dietrich DR, Hitzfeld BC (2004). *Bioaccumulation and ecotoxicity of synthetic musks in the aquatic environment*. Chapter in: Rimkus GG (ed), *Synthetic musk fragrances in the environment*, Berlin, ISBN 3-540-43706-1.
- Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment. Official Journal L 037, 13/02/2003 P. 0019 - 0023.
- Dorey CN (2003). *Chemical Legacy: Contamination of the Child*. Greenpeace UK. ISBN 1-903907-06-3.
- Dostal LA, Weaver RP, Schwetz BA (1987). *Transfer of di(2-ethylhexyl) phthalate through rat milk and effects on milk composition and the mammary gland*. ToxicolAppl Pharmacol;91(3):315-25.
- Duty, S,M,, Singh, N,P,, Silva, M,J,, Barr, D,B,, Brock, J,W,, Ryan, L,, Herrick, R,F,, Christiani, D,C, and Hauser, R, (2003). *The relationship between environmental exposures to ftalatos and DNA damage in human sperm using the neutral comet assay*, Environmental Health Perspectives 111(9): 1164-1169.
- Environment Agency of England and Wales (1998). *Endocrine Disrupting Substances in the Environment. What Should Be Done?*
- Eriksson P (1997). *Developmental neurotoxicity of environmental agents in the neonate*. Neurotoxicology 18 (3), pp719-726.
- Eriksson, P, Viberg, H., Jakobsson, E., Örn, U. & Fredriksson, A. (1999) *PBDE, 2,2',4,4',5-pentabromodiphenyl ether, causes permanent neurotoxic effects during a defined period of neonatal brain development*. Organohalogen Compounds 40: 333-336.
- Eriksson P, Jakobsson E, Fredriksson A (2001). *Brominated flame retardants: A novel class of developmental neurotoxicants in our environment*. Environ Health Perspect; 109(1), Sept, pp903-908.
- Eriksson P, Viberg H, Fischer C, Wallin M, Fredriksson A (2002). *A comparison on developmental neurotoxic effects of hexabromocyclododecane, 2,2',4,4',5,5'-hexabromodiphenyl ether (PBDE 153) and 2,2',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl (PCB 153)*. Abstract no 488. In DIOXIN 2002.
- EU Scientific Committee on Cosmetic Products and non-food products intended for consumers *Opinion concerning Musk Xylene* (adopted 8-12-1999).
- European Parliament Press service document The Week: 4 July 2005 www2.europarl.eu.int
- Greenpeace (October 2003, updated February 2005). *Safer Chemicals within Reach*.
- Greenpeace Netherlands (2001). *Gif in huisstof - Een onderzoek naar POP's in honderd huishoudens*.
- Greenpeace Netherlands (April 2004). *Gif Bloedlink - Het verhaal dat niemand wil horen* (Eng: *The Poison Link - The story nobody wants to hear*). ISBN: 90-73361-84-2.
- Greenpeace Netherlands (November 2004). *Chemical Footprints in blood - The evidence*.
- Greenpeace UK (October 2003). *Human Impacts of Man-made Chemicals*.
- Greenpeace, WWF (2005). *A Present for Life - hazardous chemicals in umbilical cord blood*.
- Helleday, T., Tuominen, K.L., Bergman, Å. & Jenssen, D. (1999) *Brominated flame retardants induce transgenic recombination in mammalian cells*. Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis 439(2): 137-147
- Hallgren S, Sinjari T, Hakansson H, Darnerud P O (2001). *Effects of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) on thyroid hormone and vitamin A levels in rats and mice*. Arch Toxicol Jun;75(4), pp 200-208.
- Kitamura S, Kato T, Iida M, Jinno N, Suzuki T, Ohta S, Fujimoto N, Hanada H, Kashiwagi K, Kashiwagi A (2005a). *Anti-thyroid hormonal activity of tetrabromobisphenol A, a flame retardant, and related compounds: Affinity to the mammalian thyroid hormone receptor, and effect on tadpole metamorphosis*. Life Sci;76:1589-1601.
- Kitamura S, Suzuki T, Sanoh S, Kohta R, Jinno N, Sugihara K, Yoshihara S, Fujimoto N, Watanabe H, Ohta S (2005b). *Comparative study of the endocrine-disrupting activity of bisphenol A and 19 related compounds*. Toxicol Sci;84:249-259.
- Koo J-W, Parham F, Kohn MC, Masten SA, Brock JW, Needham LL, et al. 2002. *The association between biomarker-based exposure estimates for phthalates and demographic factors in a human reference population*. Environmental Health Perspectives 110:405-410.
- Lassen, C., Lokke, S. & Hansen, L.I. (1999) *Brominated Flame Retardants: substance flow analysis and substitution feasibility study*. Danish Environmental Protection Agency Environmental Project No. 494, Copenhagen, ISBN 87-7909-415-5: 240 pp.
- Latini G, de Felice C, Presta G, de Vecchio A, Paris I, Ruggieri F, Mazzeo P. *In Utero Exposure to Di-(2-ethylhexyl)phthalate and Duration of Human Pregnanc*. Environ Health Perspect Online 19 August 2003.

- Mayer, F.L., Stalling, D.L. & Johnson, J.L. (1972) *Phthalate esters as environmental contaminants*. Nature 238: 411-413.
- Meerts, I.A.T.M., Marsh, G., van Leeuwen-Bol, I., Luijckx, E.A.C., Jakobsson, E., Bergman, Å. & Brouwer, A. (1998). *Interaction of polybrominated diphenyl ether metabolites (PBDE-OH) with human transthyretin in vitro*. Organohalogen Compounds 37: 309-312.
- Meerts IA, Letcher RJ, Hoving S, Marsh G, Bergman A, Lemmen JG, van der Burg B, Brouwer A (2001). *In vitro estrogenicity of polybrominated diphenyl ethers, hydroxylated PDBEs, and polybrominated Bisphenol-A compounds*. Environ Health Perspect;109(4):399-407.
- Meijer L, Peters RJB, Sauer PJJ (2004) *Man-made chemicals in human blood. Levels of forty-six chemicals in a Dutch cohort*.
- Meironyte D, Noren K, Bergmann A (1999). *Analysis of polybrominated diphenyl ethers in Swedish human milk. A time-related trend study, 1972-1997*, Journal of Toxicology and Environmental Health – part A, vol. 58, pp. 329-341.
- OSPAR, Oslo and Paris Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (2004). *OSPAR background document on musk xylene and other musks*. OSPAR Commission, ISBN 1-904426-36-0 (www.ospar.org)
- Peters RJB (2003). *Hazardous chemicals in precipitation*. TNO report R2003/19.
- Peters RJB (2003). *Hazardous Chemicals in Consumer Products*. TNO report R2003/370.
- Peters RJB (2004). *The Determination of Selected Additives in Consumer Products*. TNO report R2004/002.
- Peters RJB (2004). *Man-made chemicals in Human Blood*, TNO report R 2004/493.
- Peters RJB (2005). *Man-Made Chemicals in Maternal and Cord Blood*. TNO report B&O-A R 2005/129.
- Peters RJB (2005). *Chemical Additives in Consumer Products*. TNO report R 2005/066.
Versione italiana in <http://www.greenpeace.org/italy/ufficiostampa/rapporti/veleni-chimica-prodotti-consumo>
- Peters RJB (2006). *Man-made chemicals in Pregnant Women Blood*. TNO report TR2006/195.
- Rimkus G, Rimkus B, Wolf M (1994). *Nitro musks in human adipose tissue and breast milk*. Chemosphere 28(2) 421-433.
- Rimkus GG, Wolf M (1996). *Polycyclic musk fragrances in human adipose tissue and human milk*. Chemosphere 33(10) pp 2033-2043.
- Santillo D, Labunska I, Davidson H, Johnston P, Strutt M, Knowles O (2003a). *Consuming Chemicals: Hazardous chemicals in house dust as an indicator of chemical exposure in the home*. Greenpeace Research Laboratories.
- Santillo D, Johnston P (2003b). *Playing with fire: the global threat presented by brominated flame retardants justifies urgent substitution*. Environment International;29:725-734.
- Santillo, D., Johnston, P., Labunska, I. & Brigden, K. (2005). *Swimming in chemicals - Widespread presence of brominated flame retardants and PCBs in eels (Anguilla anguilla) from rivers and lakes in 10 European countries*. Greenpeace Research Laboratories.
- Schreurs RHMM, Quaedackers ME, Seinen W, van der Burg B (2002). *Transcriptional activation of estrogen receptors ER α and ER β by polycyclic musks is cell type dependent*. Toxicology and Applied Pharmacology 183(1) pp1-9.
- Schreurs RHMM, Legler J, Artola-Garicano E, Sinnige TL, Lanser PH, Seinen W, van der Burg B (2004). *In vitro and in vivo antiestrogenic effects of polycyclic musks in zebrafish*. Environ Science and Technology 38(4) pp997-1002.
- Srivastava S, Awasthi VK, Srivastava SP, Seth PK (1989). *Biochemical alterations in rat fetal liver following in utero exposure to di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)*. Indian J Exp Biol;27(10):885-8.
- Swan SH, Katharina MM, Liu F, Stewart SL, Kruse RL, Calafat AM, Mao CS, Redmon JB, Ternand CL, Sullivan S, Teague JL ((2005). *Decrease in anogenital distance among male infants with prenatal phthalate exposure*. Environ Health Perspect, June 2005.
- Tamburlini G et al. (2002) *Children's Health and environment: A review of evidence*. World Health Organisation/European Environmental Agency.
- Viberg H, Fredriksson A, Jakobsson E, Orn U, Eriksson P. (2003) *Neurobehavioral derangements in adult mice receiving decabrominated diphenyl ether (PBDE 209) during a defined period of neonatal brain development*. Toxic Sci. Nov; 76(1):112-20.

NOTE

¹ Questi dodici POP prioritari sono l'aldrin, il clordano, il diclorodifeniltricloroetano (DDT), il dieldrin, l'endrin, l'epacloro, il mirex, il toxafene, i policlorurati (PCB), l'esaclorobenzene, le diossine e i furani.

² È ampiamente riconosciuto che l'allattamento naturale conferisca benefici sostanziali ai bambini, sotto forma di nutrienti essenziali e anticorpi, che la madre passa al bambino nei primi mesi di vita. Nonostante quindi la presenza di sostanze chimiche estranee, il consiglio di scienziati e medici è quello di continuare ad allattare al seno.

FUORI I VELENI CHIMICI DAL MIO GREMBO

GREENPEACE



Sostieni la campagna Inquinamento

Puoi fare la tua donazione tramite:

- conto corrente postale n.67951004 intestato a: Greenpeace O.N.L.U.S.
- carta di credito American Express, Carta Si, Visa, Mastercard telefonando allo 06 60136061 (interno 223)
- bonifico bancario intestato a: Greenpeace O.N.L.U.S. - CC N° 125125 Banca Popolare Etica - Roma - ABI 05018 CAB 03200 - CIN O
- assegno non trasferibile intestato a Greenpeace O.N.L.U.S.

GREENPEACE

GREENPEACE O.N.L.U.S.

www.greenpeace.it/inquinamento

Piazza dell'Enciclopedia Italiana 50
00186 Roma
Tel. 06 68136061 - Fax 06 45439793
info@greenpeace.it