

PROFUMI

INDAGINE SULLE SOSTANZE CHIMICHE CONTENUTE IN
36 EAUX DE TOILETTE E EAUX DE PARFUM

REPORT 2005



Riassunto

Lo scopo della presente indagine è stato di quantificare l'uso di due gruppi di composti chimici, gli ftalati e i muschi sintetici, in un campione selezionato a caso di marche di profumi. Greenpeace ha commissionato l'analisi di 36 marche diverse di eau de toilette e eau de parfum ad un laboratorio perché ne stabilisse i contenuti di questi due gruppi di sostanze. I risultati hanno confermato che determinati muschi sintetici, in particolare i muschi policiclici galaxolide (HHCB) e tonalide (AHTN), nonché alcuni ftalati, in particolar modo il dietilftalato (DEP), vengono comunemente utilizzati nell'industria dei profumi. Questo suggerisce che l'uso costante di profumi potrebbe costituire un contributo rilevante all'esposizione quotidiana degli individui a queste sostanze, alcune delle quali sono già state classificate come contaminanti del sangue e del latte materno. Vi sono, inoltre, sempre maggiori indicazioni che alcuni composti di muschio avrebbero proprietà dannose per il sistema endocrino. In questo contesto, i risultati ottenuti dimostrano ulteriormente il bisogno di una legislazione che promuova attivamente la sostituzione delle sostanze pericolose con alternative più sicure. Gli sviluppi attuali della nuova legislazione UE relativa alla produzione e all'uso delle sostanze chimiche, nota come REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals), costituisce un'opportunità per stabilire le disposizioni relative a tale processo di sostituzione, come contributo fondamentale per la protezione dei cittadini dall'esposizione ai composti chimici pericolosi.

Introduzione

L'uso diffuso di sostanze chimiche pericolose, unito alla scarsità di informazioni adeguate e alla carenza di controlli governativi, ha portato alla situazione di crisi che ci troviamo oggi ad affrontare in termini di diffusione delle sostanze chimiche. Molte delle nostre azioni quotidiane comportano l'uso ed il rilascio nell'ambiente, spesso inavvertitamente, di una vasta gamma di composti chimici. I rischi presentati da gran parte di queste sostanze non sono mai stati valutati con esattezza. Nello stesso tempo, le legislazioni attuali non hanno garantito il controllo dell'esposizione alle sostanze chimiche, neanche per quelle le cui proprietà dannose sono ormai note, anche laddove esistano già alternative più sicure. Conseguentemente, possiamo riscontrare i segnali di una contaminazione da sostanze chimiche ovunque, dalle regioni più remote ed inaccessibili del globo alla nostra casa.

Gli animali selvatici dall'Artico al fondo degli oceani (Law *et al.* 2003, Lebeuf *et al.* 2004, Martin *et al.* 2004, Rayne *et al.* 2004, de Boer *et al.* 1998), l'acqua piovana (ter Schure and Larsson 2002, Peters 2003), la polvere nelle nostre case (Rudel *et al.* 2003, Santillo *et al.* 2003a, b), persino il corpo umano (WWF 2004, Peters 2004) risultano essere inquinati da sostanze chimiche pericolose. Tali sostanze sono oggi talmente onnipresenti che i bambini sono esposti ai composti chimici industriali prima ancora di nascere. Le sostanze persistenti che si accumulano nel corpo umano (bioaccumulabili), quelle che possono causare tumori o altri danni alla salute, e persino interferire con le funzioni basilari del sistema ormonale ed il loro ruolo nello sviluppo, potrebbero avere in futuro conseguenze sconosciute (Darnerud 2003, Sharpe and Skakkebaek 2003, Dorey 2003).

Nonostante ciò, mentre la diffusione dei composti chimici nell'ambiente e nel corpo umano viene sempre più documentata, pochi di noi sono consapevoli del fatto che molte di queste sostanze sono presenti nei nostri prodotti di consumo quotidiani. Le sostanze chimiche che vengono utilizzate come ritardanti di fiamma nei prodotti elettronici come i telefoni cellulari, i computer o i televisori possono contaminare il latte materno (Lind *et al.* 2003, Kalantzi *et al.* 2004). Le sostanze che vengono utilizzate ad esempio nelle stampe plastificate sui pigiami per bambini (Greenpeace 2004) possono interferire con lo sviluppo, il sistema ormonale e il sistema immunitario degli animali (Kergosien and Rice 1998, Chitra *et al.* 2002, Kumasa *et al.* 2002, Adeoya-Osiguwa *et al.* 2003).

Nell'ambito di un progetto di analisi delle sostanze chimiche pericolose nei beni di consumo, Greenpeace ha commissionato ad un laboratorio indipendente l'analisi di una vasta gamma di prodotti per verificarne i contenuti in termini di sostanze potenzialmente dannose. (Vedi www.greenpeace.org.uk/MultimediaFiles/Live/FullReport/6043.pdf e www.greenpeace.nl/multimedia/download/1/475310/0/Determination_of_Selected_Additives_in_Consumer_Products.pdf.) Greenpeace ha, inoltre, studiato le politiche di vari fabbricanti di prodotti per valutare l'utilizzo e le misure per eliminare le sostanze potenzialmente pericolose dai loro prodotti. La buona notizia è che un numero sempre crescente di aziende sta attuando azioni positive per sostituire queste sostanze in vari beni di consumo, dalle scarpe da ginnastica, ai giocattoli, dai telefoni cellulari ai prodotti tessili e cosmetici. La cattiva notizia, d'altro canto, è che molte altre aziende continuano ad ignorare le crescenti preoccupazioni per la salute e l'ambiente presentate dalle sostanze chimiche che vengono aggiunte ai loro prodotti. Le informazioni relative ai composti chimici utilizzati nei prodotti, e alle politiche in materia di sostanze chimiche delle varie società, sono pubblicate da Greenpeace nel database di prodotti di Greenpeace (disponibile in inglese su <http://www.greenpeace.org.uk/Products/Toxics/>, in francese su www.vigitox.org, in olandese su www.lichaamzondergif.nl, in spagnolo su <http://archivo.greenpeace.org/toxicos/html/home.html>).

I deputati del Parlamento europeo ed i ministri dei governi dell'UE stanno attualmente discutendo una legislazione che abbia il potenziale di proteggere i cittadini dell'Unione europea dall'esposizione alle sostanze chimiche dannose. Perché tale legislazione, nota come REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals), possa risultare effettivamente efficace, i legislatori dovranno assicurarsi che *tutte* le aziende siano obbligate a sostituire le sostanze chimiche pericolose con alternative più sicure laddove possibile.

Le sostanze chimiche nei profumi: una preoccupazione per la salute e per l'ambiente

Due gruppi di composti chimici pericolosi, o potenzialmente pericolosi, utilizzati di frequente nei profumi e in altri prodotti per il corpo sono gli esteri ftalici, noti comunemente come ftalati, e i muschi sintetici. Come conseguenza dell'uso massiccio di queste sostanze nei prodotti, si possono ora trovare diffusamente sia nell'ambiente naturale che in quello urbano. La presenza ovunque nell'ambiente e nei prodotti di consumo di muschi sintetici e ftalati, molti dei quali hanno dei tempi di decomposizione molto lunghi, risulta in esposizioni continue con conseguenze sconosciute nel lungo termine. Nello stesso tempo, i prodotti per la cura del corpo che applichiamo sulla nostra pelle, inclusi i profumi, costituiscono un veicolo diretto di esposizione ripetuta a dosi relativamente concentrate, che potrebbe contribuire in maniera sostanziale alla nostra esposizione totale a queste sostanze.

Anche se ad oggi i dati sono ancora limitati, esistono evidenze che suggeriscono che gli ftalati e i muschi sintetici comunemente usati potrebbero presentare una varietà di rischi per la salute e per l'ambiente. Nuove prove emergono in continuazione: ulteriori dettagli relativi alle proprietà e ai rischi posti da queste sostanze chimiche sono forniti nelle caselle di testo qui sotto.

Il dietilftalato (DEP) e altri esteri ftalici

Il dietilftalato (DEP) è uno dei molti esteri ftalici in uso comune. Viene utilizzato in particolare in una vasta gamma di cosmetici ed altri prodotti per la cura del corpo, soprattutto come solvente e base per i profumi e come denaturante per l'alcol [utilizzato per rendere l'alcol imbevibile] (SCCNFP 2003). Anche se si ritiene che il DEP abbia una tossicità bassa, e non sembra mostrare lo stesso livello di tossicità per il sistema riproduttivo di altri ftalati (in particolare il DEHP), stanno emergendo nuove evidenze che causano preoccupazioni rilevanti riguardo alla sua sicurezza.

Considerando l'uso diffuso di questi composti nei beni di consumo, l'esposizione agli ftalati può avvenire attraverso una molteplicità di fonti (Koo *et al.* 2002, Fromme *et al.* 2004). Dato che il DEP è un ingrediente dei profumi ed di altri prodotti per la cura della persona, sembra che l'inalazione potrebbe costituire una fonte significativa di esposizione (Adibi *et al.* 2003), insieme all'assorbimento attraverso l'epidermide.

Nonostante il DEP sia metabolizzato rapidamente dal corpo umano nella forma monoestere (MEP) e non pare accumularsi nei tessuti, è chiaro che quando viene applicato alla pelle, il DEP penetra rapidamente ed entra in circolo nel corpo in seguito ad ogni esposizione (WHO 2003). Sono state rilevate concentrazioni di MEP nell'urina umana 30 volte più alte di quelle dei metaboliti di qualsiasi altro estere ftalico (Duty *et al.* 2003). Silva *et al.* (2004) hanno recentemente dimostrato che, mentre i livelli di altri metaboliti degli ftalati espulsi con l'urina sono generalmente più elevati nei bambini che negli adulti, i livelli di MEP sono generalmente raddoppiati negli adulti rispetto ai bambini, con i livelli più elevati in assoluto riscontrati nelle donne, possibilmente come risultato delle differenze nell'uso di prodotti per il corpo come prodotti per i capelli, cosmetici e profumi.

Gli effetti a lungo termine di questa esposizione ripetuta diretta al DEP non sono ben noti. Tuttavia, indicazioni emerse di recente mostrano che i cambiamenti nel DNA delle cellule dello sperma sono più frequenti negli individui nella cui urina sono stati anche riscontrati livelli elevati di MEP (Duty *et al.* 2003); studi ulteriori sono necessari per determinare se questo sia dovuto ad un fattore di causa ed effetto. Più di recente, alcune ricerche hanno identificato una possibile connessione fra l'esposizione a due metaboliti degli ftalati, vale a dire MEP e MBP (mono-butilftalato), riscontrati nei campioni di urine, e una ridotta funzionalità polmonare negli uomini adulti (Hoppin *et al.* 2004).

Vari altri ftalati rilevati nei campioni di profumo, anche se a livelli molto inferiori del DEP, destano anch'essi preoccupazioni in termini di tossicità. Particolarmente rilevanti sono il di-butilftalato (DBP) e lo ftalato di bis(2-etilesile) (DEHP), entrambi classificati come tossici per il sistema riproduttivo dall'Unione europea (Categoria 2) (EU 2003).

I muschi sintetici

I muschi sintetici sono composti aromatici artificiali che vengono utilizzati in luogo dei più costosi muschi naturali. I muschi sintetici vengono aggiunti a molti prodotti di uso quotidiano, come i detersivi, i deodoranti per ambienti, le creme per le mani, i saponi ed i profumi (OSPAR 2004).

Il termine "muschio sintetico" riguarda tre vaste categorie di composti chimici, vale a dire i nitromuschi, i muschi policiclici e i muschi macrociclici. A causa di preoccupazioni relative al loro livello di tossicità, la produzione dei nitromuschi è in declino in Europa già da qualche anno. Solo due nitromuschi rimangono prodotti in quantità significative oggi: il muschio xilene (MX) e il muschio chetone (MK). Questi, insieme ai due muschi policiclici, il galaxolide (HHCB) e il tonalide (AHTN), compongono il 95% del mercato europeo dei muschi sintetici (OSPAR 2004).

I muschi sintetici sono composti chimici che persistono nell'ambiente e, a causa di ciò e del loro uso diffuso nei prodotti, sono distribuiti in grandi quantità nell'ambiente, soprattutto nei sistemi acquatici e marini (Eschke 2004, Leonards and de Boer 2004, Bester *et al.* 1998), ma anche nell'atmosfera (Peters 2003) e all'interno degli edifici (Kallenborn and Gatermann 2004). Uno studio commissionato da Greenpeace Olanda sulle sostanze chimiche contenute nell'acqua piovana nei Paesi Bassi ha rilevato composti di muschio sintetico praticamente in tutti i campioni analizzati (Peters 2003): mentre la distribuzione di galaxolide è stata riscontrata essere abbastanza uniforme, una chiara punta nei livelli di tonalide è stata rilevata al centro del paese, in corrispondenza dell'area in cui è situata un'industria chimica che produce composti di muschio sintetico. È importante notare che il nitromuschio ambretta (MA), la cui produzione è proibita nell'Unione europea dal 1995, è stato rilevato nel 34% dei siti in cui i campioni di acqua piovana sono stati raccolti, suggerendo una persistenza nel lungo termine di questo composto nell'ambiente.

I muschi sintetici possono accumularsi nei tessuti e i muschi utilizzati nei profumi sono stati riscontrati come contaminanti nel sangue umano e nel latte materno (Rimkus and Wolf 1996, Peters 2004). Vi sono indicazioni crescenti che alcuni nitromuschi e muschi policiclici, inclusi quelli usati comunemente nei profumi, potrebbero interferire (in quanto composti progenitori o metaboliti) con i sistemi ormonali nei pesci (Schreurs *et al.* 2004), negli anfibi (Dietrich and Hitzfeld 2004) e nei mammiferi (Bitsch *et al.* 2002, Schreurs *et al.* 2002), e potrebbero aggravare gli effetti dell'esposizione ad altre sostanze chimiche nocive (Smital *et al.* 2004).

Anche se l'attività estrogena dimostrata dal galaxolide e dal tonalide nei mammiferi è relativamente debole, effetti anti-estrogeni sono stati osservati per gli stessi composti a concentrazioni più di 100 volte inferiori (Schreurs *et al.* 2002). Correlazioni statistiche sono state notate fra i livelli di muschio xilene e muschio chetone nel sangue ed alcune affezioni ginecologiche nelle donne (Eisenhardt *et al.* 2001), anche se resta da stabilire un rapporto di causa ed effetto per queste condizioni.

I profumi potranno anche essere fonte di piacere, ma potremmo goderceli di più se fossimo certi che non contengano sostanze che possano accumularsi nell'ambiente e nei nostri corpi, e che potrebbero anche essere suscettibili di causare danni alla nostra salute. I consumatori che vogliono evitare tali sostanze hanno un compito arduo, dato che di rado i produttori riportano i contenuti di ftalati e muschi sintetici nelle etichette.

Analisi dei profumi

Fra il 2003 e il 2004, Greenpeace ha commissionato un'analisi quantitativa di una selezione casuale di 36 marche di *eau de toilette* e *eau de parfum* per rilevarne eventuali livelli di ftalati, muschi policiclici e nitromuschi. Le analisi sono state svolte dal laboratorio di ricerca indipendente olandese, TNO Environment, Energy and Process Innovation (TNO-MEP) (Peters, 2005). I dettagli dei risultati delle analisi sono riportati nell'allegato al presente rapporto.

I risultati dimostrano che gli ftalati e i muschi sintetici sono presenti praticamente in tutte le marche di profumi sottoposte ad analisi.

Tutti tranne uno dei campioni contenevano livelli misurabili di ftalati, in quantità estremamente variabili da una marca all'altra. Solo uno dei campioni non conteneva ftalati in quantità rilevabili. Molti altri contenevano livelli di ftalati totali ridotti, meno di 10 mg/kg (0.001%). D'altra parte, il campione con il contenuto più elevato di ftalati ne conteneva più di 22 000 mg/kg (2,2% del peso totale del campione).

Lo ftalato riscontrato più di frequente è il dietilftalato (DEP), trovato in 34 dei 36 profumi analizzati in quantità estremamente variabili, e solo il profumo Gloria Vanderbilt's Vanderbilt and Bogner's High Speed non ne conteneva livelli rilevabili. I livelli più elevati di DEP sono stati rilevati in Eternity for Women di Calvin Klein (22 299 mg/kg, o 2,2% del peso totale), Melvita's Iris Blue (11 189 mg/kg, o 1,1%) e Jean-Paul Gaultier's Le Mâle (9 884 mg/kg, o poco inferiore a 1%).

I profumi analizzati contenevano inoltre quantità estremamente variabili di muschi sintetici. I livelli totali di nitromuschi e muschi policiclici erano più ridotti in Puma's Puma Jamaica Man (0,1 mg/kg), Alqvimia's Aqua Natural (0,5 mg/kg), Naomi Campbell's Sunset (1,8 mg/kg) e Christian Dior's Pure Poison (2 mg/kg). I livelli totali più elevati di questi muschi sintetici sono stati riscontrati in Cartier's Le Baiser Du Dragon (45 048 mg/kg, o 4,5% del peso) e Gaultier's Le Mâle (64 428 mg/kg, o 6,4%), e sorprendentemente, 94 069 mg/kg (9,4%), in White Musk di Body Shop.

I nitromuschi sono stati rilevati in un numero limitato di profumi, e principalmente in quantità ridotte o non rilevabili, con l'eccezione di Chanel No. 5, che conteneva 4 670.4 mg/kg (0,46%) di muschio chetone (MK). I muschi policiclici, in particolare il galaxolide (HHCB) e il tonalide (AHTN), sono stati rilevati in quasi tutti i profumi, ma di nuovo le quantità erano estremamente variabili. I livelli di HHCB variavano da punte di 77 848 mg/kg (7,8% del peso) in White Musk di Body Shop, 44 776 mg/kg (4,5%) in Cartier's Le Baiser Du Dragon e 37 644 mg/kg (3,8%) in Jean-Paul Gaultier's Le Mâle a valori di meno di 1 mg/kg in altri prodotti. 5 dei profumi sono stati analizzati per un numero inferiore di muschi sintetici delle altre marche, ed è quindi possibile che contengano livelli totali di muschi sintetici più elevati di quanto riportato.

Le ragioni delle grandi differenze nelle concentrazioni rilevate di ftalati (da quantità non rilevabili a 2,2% del peso) e di muschi sintetici (da quantità non rilevabili a 9,4% del peso) non sono ancora note. Mentre l'assenza di livelli riscontrabili di tali sostanze chimiche in alcune marche suggerisce che sia possibile produrre e commercializzare con successo profumi dove non ne viene fatto un uso deliberato, non è possibile stabilire, sulla base dei risultati di questa indagine, quali altri componenti chimici potrebbero essere stati utilizzati per sostituirli. Date le preoccupazioni legittime che sono insorte riguardo all'uso continuato di ftalati e composti di muschio sintetici, tuttavia, esiste un bisogno urgente per ulteriori studi al riguardo.

Una possibile spiegazione per l'apparente assenza dei composti di nitromuschio o di muschio policiclico in alcuni profumi potrebbe essere il crescente interesse all'interno dell'industria profumiera nella loro sostituzione con muschi macrociclici. Poche informazioni sono disponibili riguardo alla portata dell'uso di questi ultimi e i loro potenziali effetti dannosi per la salute dell'uomo e per l'ambiente. Greenpeace ha commissionato al laboratorio TNO anche un'analisi qualitativa dei macromuschi contenuti in 29 dei profumi analizzati, e 21 di questi sono risultati positivi per contenuti di muschi macrociclici. Le analisi condotte nello studio del TNO forniscono una prima indicazione del loro uso diffuso, dimostrando la necessità di ulteriori studi.

I limiti della legislazione attuale

La legislazione attuale dell'Unione europea fornisce una protezione solo parziale dalle sostanze chimiche utilizzate nei cosmetici, inclusi i profumi. La Direttiva UE sui Cosmetici (76/768/CEE) limita l'uso nei prodotti cosmetici di quelle sostanze chimiche classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per il sistema riproduttivo (CMR). In tale limitazione ricade già almeno uno dei nitromuschi, il muschio ambretta. Tuttavia, la Direttiva:

- non impedisce l'uso di sostanze chimiche considerate altrettanto nocive, quali quelle tossiche per il sistema endocrino;
- non affronta il problema dell'esposizione attraverso la diffusione nell'ambiente dei composti chimici utilizzati nella produzione dei prodotti cosmetici o l'uso e lo smaltimento di questi prodotti;
- non comporta alcuna procedura d'autorizzazione che richieda ai fabbricanti di adottare politiche cautelative o ricercare soluzioni sistematiche per l'eliminazione e la sostituzione dei composti chimici ritenuti dannosi.

Solo un approccio cautelativo attivo e generalizzato alla legislazione in materia di sostanze chimiche potrà rimediare a tali falle nel regolamento e portare l'industria a promuovere l'innovazione verso l'uso di sostitutivi più sicuri e l'eliminazione graduale delle sostanze chimiche che destano preoccupazioni in termini di tossicità.

Accettare i rischi o cautelarsi?

Il presente studio conferma l'uso diffuso degli ftalati e dei composti di muschio sintetico nei profumi, e quindi come questi ingredienti potenzialmente nocivi costituiscano in alcuni casi una frazione significativa del peso totale del prodotto stesso.

E' sempre difficile, se non impossibile, quantificare i rischi esatti che una determinata sostanza chimica può presentare per la salute dell'uomo, e anche se gli studi possono impiegare anni per essere completati, le valutazioni che ne risultano sono spesso altamente soggettive o anche inconcludenti. Gli assunti presi e i giudizi dati nel raggiungere le conclusioni relative ai rischi per l'ambiente o per la salute dell'uomo sono raramente comunicati al di fuori dei documenti tecnici, nonostante tali aspetti siano importanti per comprendere le conclusioni raggiunte e il grado di incertezza che comportano. Inoltre, la valutazione dei rischi spesso parte dal presupposto che un determinato livello di esposizione ad una sostanza chimica, anche laddove tale sostanza dimostri proprietà intrinsecamente nocive, è in fondo "accettabile" e gestibile.

Considerando le complessità aggiuntive che risultano dal fatto che non siamo solo esposti a sostanze chimiche individuali, ma a miscele di sostanze, e che generalmente siamo esposti a varie fonti per ciascun composto chimico nella nostra vita quotidiana, è evidente che i metodi ristretti tradizionali di valutazione dei rischi sono poco adatti a fornire una protezione adeguata. E' urgente quindi un approccio maggiormente cautelativo alla valutazione e al controllo delle sostanze chimiche.

Le recenti opinioni adottate dal Comitato scientifico sui prodotti cosmetici e non-alimentari dell'UE, SCCNFP (più tardi riorganizzato nel Comitato scientifico per i prodotti di consumo nel 2004), relativamente al galaxolide (HHCB) e al tonalide (AHTN) (SCCNFP 2002 a, b), illustrano l'influenza degli assunti di base quando si determinano i livelli di "rischio accettabile". Il Comitato suggerisce che l'HHCB può essere utilizzato come aroma nei cosmetici senza limitazioni, ed il contenuto di AHTN può raggiungere fino ad un massimo del 12% del composto aromatico (contro il 12% del prodotto finale), basando queste raccomandazioni su dei "margini di sicurezza" stimati. Il calcolo dei margini di sicurezza in questione dipende in gran parte dalla scelta di valori rappresentativi per l'esposizione, l'assorbimento cutaneo e la tossicità.

In questo caso, per determinare il margine di sicurezza per l'HHCB, il Comitato ha stabilito un grado di assorbimento cutaneo dello 0,1% della dose applicata e una concentrazione tipica della sostanza chimica in un profumo (eau de toilette) del 2,4%. Una stima molto più elevata della dose assorbita (5,1%) è stata rifiutata sulla base del fatto che lo studio dalla quale era stata derivata non seguiva le "linee guida" del Comitato e che applicava la dose in etanolo puro, considerato non rappresentativo dei prodotti commerciali. Ma dato che i veri profumi (incluse le eaux de parfum)

possono contenere livelli di etanolo che raggiungono fino al 75% del loro peso (Bearling 1999), questo studio potrebbe avere una rilevanza maggiore. Inoltre, i risultati delle analisi svolte dal laboratorio TNO dimostrano che anche nelle formulazioni comparativamente più leggere di eaux de toilette e eaux de parfum, i livelli di HHCB possono eccedere l'assunto di base del Comitato di una concentrazione del 2,4% (in 5 dei 36 prodotti analizzati dal TNO). Se consideriamo queste stime relativamente più "pessimiste" in termini di assorbimento e concentrazione, i margini di sicurezza potrebbero essere stati ridotti di un fattore di almeno 100.

Per quanto riguarda l'AHTN, in modo simile il Comitato ha preso come base un valore tipico di concentrazione per prodotto dello 0,96% e di nuovo ha rifiutato di considerare un valore più elevato di dose assorbita nei suoi calcoli per stabilire un margine di sicurezza. I risultati dell'analisi effettuata da TNO dimostrano come tali valori possano essere superati in 2 dei 36 campioni analizzati. Inoltre, il Comitato stesso ha dichiarato che le sue opinioni in merito a queste sostanze chimiche non considerano l'eventuale esposizione del consumatore attraverso una varietà di altre fonti (SCCNFP 2002 a, b). I cosmetici non sono l'unica fonte di esposizione ai muschi sintetici per l'uomo: altre possibili fonti includono i deodoranti per ambienti, i saponi e i detersivi.

Inoltre, non è chiaro dalle considerazioni del Comitato come siano stati esattamente derivati i livelli di "nessun effetto avverso rilevato" di 50 mg/kg e 5 mg/kg per l'HHCB e l'AHTN, rispettivamente, o se tali valori comprendano una considerazione dei potenziali effetti nocivi per il sistema endocrino o effetti sinergici con altri composti chimici tossici. Ad ogni modo, è certo che le nuove scoperte riguardo agli effetti sull'ambiente e sulla salute dell'uomo di queste sostanze chimiche emerse dal 2002 non possono essere stati presi in considerazione, anche se rilevanti per il calcolo dei margini di sicurezza.

Conclusione – La strada verso il futuro

Questa ricerca conferma la presenza di composti potenzialmente pericolosi nei prodotti eaux de toilette and eaux de parfum. La quantità delle sostanze trovate negli articoli varia ampiamente a seconda del prodotto testato e si osservano molti vuoti nella regolazione del loro impiego.

Il sistema REACH, la riforma proposta della chimica in Europa, ha tutto il potenziale per attuare un processo autorizzativo, che richiederebbe l'eliminazione graduale e la sostituzione dei composti pericolosi, in particolare di quelli definiti "estremamente problematici" con proprietà di pericolo per l'uomo e l'ambiente. Queste sostanze, infatti, includono i composti persistenti, tossici e bioaccumulanti (PBT), quelli molto persistenti e molto bioaccumulanti (vPvB), i composti che sono cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione (CMR) e quelli che possono interferire sul sistema ormonale (distruttori endocrini). Nonostante non sia ancora certo che ftalati e muschi sintetici possano essere ufficialmente identificati come "composti estremamente problematici" secondo REACH, le crescenti evidenze sulle proprietà pericolose di questi composti sottolineano comunque la necessità di una loro considerazione.

Il REACH, pubblicato dalla Commissione europea nell'ottobre 2003, ha sofferto di un'intensa pressione politica da parte dell'industria. L'attuale bozza, infatti, contiene un escamotage che potrebbe permettere di autorizzare l'uso continuato delle sostanze altamente pericolose nonostante siano disponibili alternative più sicure. Greenpeace ritiene che REACH ci potrà realmente proteggere dall'esposizione alle sostanze pericolose solo laddove un'autorizzazione all'uso dei composti estremamente problematici sarà concessa in caso di assenza di alternative più sicure e se l'impiego risulta essere essenziale per la società. Questo è il principio di sostituzione.

Alcune aziende stanno rispondendo ad una aumentata consapevolezza dei consumatori sulla presenza di composti sintetici nei beni di consumo, attraverso l'implementazione di politiche di sostituzione e di eliminazione graduale di alcuni composti pericolosi. Queste società dimostrano che un approccio innovativo, verso una nuova generazione di prodotti più sicuri, può essere ugualmente competitivo e condurre ad un successo a livello commerciale. Le aziende dei profumi dovrebbero seguire questi esempi. In ogni caso, è certo che i soli impegni volontari non sono

sufficienti per promuovere soluzioni innovative e più ecologiche. Il sistema REACH dovrà quindi fornire una struttura legale vincolante per implementare una politica chimica basata sulla precauzione e che possa promuovere l'innovazione del settore.

L'opportunità di emendare il testo della riforma ora è nelle mani dei rappresentanti eletti al Parlamento europeo e dei Ministri di governo, che potranno rafforzare il sistema REACH garantendo solo in questo modo la protezione dell'uomo dai composti pericolosi presenti nella nostra vita quotidiana.

ALLEGATO

RISULTATI DELLE ANALISI

Tabella 1. Analisi di ftalati

Prodotto	edt/ edp	DMP mg/kg	DEP mg/kg	DIBP mg/kg	DBP mg/kg	BBP mg/kg	DCHP mg/kg	DEHP mg/kg	DOP mg/kg	DINP mg/kg	DIDP mg/kg	Somma di ftalati misurati mg/kg
Adidas, Floral Dream	edt	0,3	1 301	5,8	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	1307,1
Alqvimia, Agua Natural	edt	1,7	1 667	0,8	6,0	110	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	1785,5
Armani, She	edp	1,3	1383	3,0	0,8	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	1388,1
Bogner, High Speed	edt	<0,1	<1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	37	37,1
Bvlgari, Blv Notte pour Homme	edt	<0,1	3902	3,1	<0,1	<0,1	2,9	<1	<0,1	<1	<1	3908
Calvin Klein, CK One	edt	<1	1073	<1	<1	<1	<1	76	<1	<1	<1	1 149
Calvin Klein, Eternity for Men	edt	<0,1	8232	2,9	0,9	<0,1	<0,1	1,2	<0,1	<1	<1	8237
Calvin Klein, Eternity for Women	edt	<1	22299	38	14	<1	<1	88	<1	<1	<1	22439
Cartier, Le Baiser Du Dragon	edp	<0,1	4533	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	<1	<0,1	26	<1	4559,3
Chanel, Chance	edt	<0,1	19	<0,1	2,1	0,9	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	22
Chanel, No, 5	edp	<1	325	<1	<1	<1	<1	20	<1	<1	<1	345
Coty, Celine Dion	edt	1,7	4072	3,5	3,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	10	4090,3
Dior, Poison	edt	<1	5675	33	14	<1	<1	167	<1	<1	<1	5889
Dior, Pure Poison	edp	<0,1	29	3,9	2,5	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	35,4
Etienne Aigner, Aigner In Leather	edt	0,8	1909	3,8	0,7	<0,1	<0,1	12	<0,1	<1	<1	1926,3
FCUK, Him	edt	<0,1	4,8	<0,1	1,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	1,5	7,5
Fiorucci, Fiorucci Loves You	edt	<0,1	2190	0,2	0,2	0,3	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	2190,7
Gloria Vanderbilt, Vanderbilt	edt	<0,1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	<i>nd*</i>
Gucci, Envy Me	edt	<0,1	25	4,9	<0,1	<0,1	<0,1	2,3	<0,1	<1	<1	32,2
Hugo Boss, Boss in Motion	edt	1,9	2,3	1,7	0,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	6,0
Isabella Rossellini, My Manifesto	edp	0,6	1553	8,7	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	1562,3

Jean-Paul Gaultier, Classique	edt	<1	785	<1	1	<1	<1	1	<1	<1	<1	787
Jean-Paul Gaultier, Le Mâle	edt	0,4	9884	<0,1	<0,1	1,0	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	9885,4
Joop!, Nightflight	edt	<0,1	3988	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	1,7	<0,1	<1	<1	3989,9
Lancôme, Miracle So Magic	edp	<0,1	0,4	5,2	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	5,6
Melvita, Iris Blue	edt	<0,1	11189	<0,1	0,7	77	<0,1	4,9	<0,1	<1	<1	11271,7
Mexx, Waterlove Man	edt	<0,1	18	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	6,0	<0,1	<1	11	35,4
Naomi Campbell, Sunset	edt	1,1	1,2	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	2,1	4,5
Paco Rabanne, XS Excess Pour Homme	edt	0,3	2822	4,9	0,2	<0,1	<0,1	7,5	<0,1	<1	<1	2834,9
Puma, Puma Jamaica Man	edt	<0,1	37	5,5	2,9	<0,1	<0,1	25	<0,1	<1	<1	70,4
Puma, Puma Woman	edt	<0,1	27	1,9	1,8	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	30,7
Ralph Lauren, Polo Blue	edt	1,2	5338	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	5339,4
The Body Shop, White Muschio	edp	2982	37	<0,1	<0,1	0,6	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	3019,6
Tommy Hilfiger, True Star	edp	1,9	225	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	227,1
Van Gils, Van Gils	edt	<0,1	5637	5,3	1,5	<0,1	<0,1	1,1	<0,1	<1	<1	5644,9
Yves Saint Laurent, Cinema	edp	0,7	102	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<1	<1	102,7

edp = eau de parfum
edt = eau de toilette

* = al di sotto del limite d'investigazione per tutti gli ftalati misurati

Ftalati

DMP di-metil ftalato
DEP di-etil ftalato
DIBP di-iso-butil ftalato
DBP di-n-butil ftalato
BBP benzilbutil ftalato
DCHP di-cicloesil ftalato
DEHP di-(2-etilesil) ftalato
DOP di-n-octil ftalato
DINP di-iso-nonil ftalato
DIDP di-iso-decil ftalato

Tabella 2. Analisi di nitromuschi e muschi policiclici

Prodotto	edt/ edp	ADBI mg/kg	AHMI mg/kg	AHTN mg/kg	ATTI mg/kg	DPMI mg/kg	HHCB mg/kg	MA mg/kg	MK mg/kg	MM mg/kg	MT mg/kg	MX mg/kg	Somma di nitro- muschi e muschi policiclici misurati mg/kg
Adidas, Floral Dream	edt	<0,1	<0,1	18	<0,1	3,3	73	<0,1	<0,1	<0,1	0,7	<0,1	95
Alqvimia, Agua Natural	edt	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Armani, She	edp	2,4	<0,1	53	<0,1	3,6	8972	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	9031
Bogner, High Speed	edt	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	588	5,9	<0,1	0,7	<0,1	<0,1	0,1	595
Bvlgari, Blv Notte Pour Homme	edt	20	3,1	1751	<0,1	698	26350	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	28822,1
Calvin Klein, CK One	edt	10	---	1132	30	<0,5	2709	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3881
Calvin Klein, Eternity For Men	edt	9,2	11	7273	<0,1	<0,1	19970	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	27263,2
Calvin Klein, Eternity for Women	edt	---	---	50	---	---	7992	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	8042
Cartier, Le Baiser Du Dragon	edp	50	<0,1	222	<0,1	<0,1	44776	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	45048,4
Chanel, Chance	edt	<0,1	<0,1	17	<0,1	<0,1	18	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	35
Chanel, No, 5	edp	---	---	3,2	---	---	73	<0,5	4592	<0,5	<0,5	2,2	4670,4
Chanel, Celine Dion	edt	7,9	1,1	111	<0,1	164	18463	<0,1	<0,1	<0,1	1,1	<0,1	18748,1
Dior, Poison	edt	---	---	20	---	---	6248	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6268
Dior, Pure Poison	edp	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	2
Etienne Aigner, Aigner In Leather	edt	<0,1	<0,1	32	0,1	232	20	<0,1	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	284,6
FCUK, Him	edt	17	2,8	73	<0,1	278	19476	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	19846,8
Fiorucci, Fiorucci Loves You	edt	<0,1	<0,1	0,9	<0,1	<0,1	6,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	7,4
Gloria Vanderbilt, Vanderbilt	edt	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,6	75	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	75,7
Gucci, Envy Me	edt	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	192	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	192,4
Hugo Boss, Boss in Motion	edt	<0,1	<0,1	1,3	<0,1	271	7,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	279,6
Isabella Rossellini, My Manifesto	edp	<0,1	<0,1	2,8	<0,1	2,0	9,0	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	14,1
Jean-Paul Gaultier, Classique	edt	21	---	60	<0,5	<0,5	4 902	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4983
Jean-Paul Gaultier, Le Mâle	edt	30	42	26200	512	<0,1	37644	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	64428
Joop!, Nightflight	edt	<0,1	<0,1	1,2	0,3	<0,1	8,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	10,5
Lancôme, Miracle So Magic	edp	<0,1	<0,1	0,7	<0,1	<0,1	2,0	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	3
Melvita, Iris Blue	edt	<0,1	<0,1	0,7	<0,1	<0,1	44	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	45
Mexx, Waterlove Man	edt	<0,1	<0,1	0,3	0,5	150	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	0,1	151,8
Naomi Campbell, Sunset	edt	0,1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	1,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,8
Paco Rabanne, XS Excess Pour Homme	edt	8,3	15	8507	1,7	170	0,8	<0,1	11	15	<0,1	15	8743,8
Puma, Puma Jamaica Man	edt	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Puma, Puma Woman	edt	<0,1	<0,1	1,2	<0,1	<0,1	1,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,6
Ralph Lauren, Polo Blue	edt	5,5	9,2	7827	<0,1	59	21054	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	28954,8
The Body Shop, White Muschio	edp	133	28	16060	<0,1	<0,1	77848	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	94069
Tommy Hilfiger, True Star	edp	23	3,7	110	19	5,3	25630	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	<0,1	25791,5
Van Gils, Van Gils	edt	17	7,4	383	<0,1	6,0	1627	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2040,4
Yves Saint Laurent, Cinema	edp	8,3	2,0	88	<0,1	<0,1	17232	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	17330,5

---: il prodotto non è stato analizzato per questa sostanza

edp = eau de parfum

edt = eau de toilette

Nitromuschi

MA	Muschio d'ambretta	<i>2,6-dinitro-3-metossi-4-t-butil-toluene</i>
MK	Muschio chetone	<i>4,6-dinitro-2-acetil-5-t-butil-toluene</i>
MM	Muschio moschene	<i>4,6-dinitro-1,1,3,3,5-pentametil-indane</i>
MT	Muschio tibetene	<i>2,6-dinitro-3,4,5-trimetil-1-t-butyl-benzene</i>
MM	Muschio xilene	<i>2,4,6-trinitro-5-t-butil-xilene</i>

Muschi policiclici

DPMI	Cashmeron	<i>6,7-diidro-1,1,2,3,3-pentametil-4(5H)-indanone</i>
ADBI	Celestolide, Crisolide	<i>4-acetil-1,1-dimetil-6-t-butildiidro-indene</i>
HHCB	Galaxolide, Muschio GX, Abbalide, Muschio 50, Pearlide	<i>1,3,4,6,7,8-esaidro-4,6,6,7,8-esametilciclopenta-2-benzopiran</i>
AHMI	Phantolide	<i>5-acetil-1,1,2,3,3,6-esametil-indane</i>
AHTN	Tonalide, Fixolide, Tetralide	<i>7-acetil-1,1,3,4,4,6-esametil-1,2,3,4-tetraidronaftalene</i>
ATTI	Traseolide	<i>5-acetil-1,1,2,6-tetrametil-3-isopropil-indane</i>

Tabella 3. Analisi di muschi macrociclici

Prodotto	Muscone	Civetone	Ambrettolide	Exaltolide	Etilene brassilate	Musconate
Adidas, Floral Dream	n	n	n	n	n	n
Alqvimia, Agua Natural	n	n	n	n	n	n
Armani, She	n	n	n	y	y	n
Bogner, High Speed	n	n	y	y	y	n
Bvlgari, Blv Notte pour Homme	n	n	n	n	y	n
Calvin Klein, CK One	-	-	-	-	-	-
Calvin Klein, Eternity for Men	n	n	n	n	n	n
Calvin Klein, Eternity for Women	-	-	-	-	-	-
Cartier, Le Baiser du Dragon	n	n	n	y	y	n
Chanel, Chance	n	n	n	n	y	n
Chanel, No,5	-	-	-	-	-	-
Coty, Celine Dion	y	n	n	n	n	n
Dior, Poison	-	-	-	-	-	-
Dior, Pure Poison	n	n	n	y	y	n
Etienne Aigner, Aigner In Leather	n	y	y	n	n	n
FCUK, Him	n	n	n	y	y	n
Fiorucci, Fiorucci Loves You	n	n	n	y	y	n
Gloria Vanerbilt, Vanerbilt	n	n	n	n	n	n
Gucci, Envy Me	n	n	n	n	y	n
Hugo Boss, Boss in Motion	n	n	y	y	y	y
Isabella Rossellini, My Manifesto	n	n	n	n	y	n
Jean-Paul Gaultier, Classique	-	-	-	-	-	-
JeanPaul Gaultier, Le Mâle	n	n	n	n	n	n
Joop!, Nightflight	n	n	n	n	n	n
Lancôme, Miracle So Magic	n	n	n	y	y	n
Melvita, Iris Blue	n	n	n	n	n	n
Mexx, Waterlove Man	n	y	y	y	n	n
Naomi Campbell, Sunset	n	n	n	y	y	n
Paco Rabanne, XS Excess Pour Homme	n	y	n	n	n	n
Puma, Puma Jamaica Man	-	-	-	-	-	-
Puma, Puma Woman	-	-	-	-	-	-
Ralph Lauren, Polo Blue	n	n	n	y	n	n
The Body Shop, White Muschio	n	n	n	n	y	n
Tommy Hilfiger, True Star	n	n	y	n	n	n
Van Gils, Van Gils	n	n	n	n	n	n
Yves Saint Laurent, Cinema	n	n	n	n	y	n

-: il prodotto non è stato analizzato per questa sostanza

y: sostanza individuata

n: sostanza non individuata

edp = eau de parfum

edt = eau de toilette

Muschi macrociclici:

Muscone

3-metil-ciclopentadecanone

Exaltolide

Ciclopentadecanolide, Pentalide, Thibetolide oxacicloesadecan-2-one;

Ambrettolide

Z-oxaciclo-eptadec-8-en-2-one

Ethylene brassylate

Astratone, Muschio T, 1,4-dioxacicloeptadecane-5,17-dione

Civetone

Z-9-cicloeptadecen-1-one

Bibliografia

- Adeoya-Osiguwa, S.A., Markoulaki, S., Pocock, V., Milligan, S.R, and Fraser, L.R, (2003) 17-beta-estradiol and environmental estrogens significantly affect mammalian sperm function, *Human Reproduction* 18(1): 100-107
- Adibi, J,J,, Perera, F,P,, Jedrychowski, W,, Camann, D,E,, Barr, D,, Jacek, R, and Whyatt, R,M, (2003) Prenatal exposures to ftalatos among women in New York City and Krakow, Poland, *Environmental Health Perspectives* 111(14): 1719-1722
- Bearling, J, (1999) The application of fragrance, Chapter 9 in: D,H, Pybus and C,S, Sell (eds) *The chemistry of fragrances*, Royal Society of Chemistry, Cambridge, ISBN 0-85404-528-7: 158-173
- Bester, K,, Hühnerfuss, H,, Lange, W,, Rimkus, G,G, and Theobald, N, (1998) Results of non-target screening of lipophilic organic pollutants in the German Bight – II: Polycyclic muschio fragrances, *Water Research* 32(6) 1857-1863
- Bitsch, N,, Dudas, C,, Körner, W,, Failing, K,, Biselli, S,, Rimkus, G, and Brunn, H, (2002) Estrogenic activity of muschio fragrances detected by the e-screen assay using human MCF-7 cells, *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 43(3): 257-264
- Chitra, K,C,, Latchoumycandane, C, and Mathur, P,P, (2002) Effect of nonylphenol on the antioxidant system in epididymal sperm of rats, *Archives of Toxicology* 76(9): 545-551
- Darnerud, P,O, (2003) Toxic effects of brominated flame retardants in man and wildlife, *Environment International* 29(6): 841-853
- de Boer, J,, Wester, P,G,, Klammer, H,J,C,, Lewis, W,E, and Boon, J,P, (1998) Do flame retardants threaten ocean life? *Nature* 394(6688): 28-29
- Dietrich, D,R, and Hitzfeld, B,C, (2004) Bioaccumulation and ecotoxicity of synthetic muschios in the aquatic environment, Chapter in: G,G, Rimkus (ed) *Synthetic muschio fragrances in the environment*, Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-43706-1
- Dorey, C,N, (2003) *Chemical legacy: contamination of the child*, Greenpeace, London, ISBN 1-903907-06-3 (<http://eu.greenpeace.org/downloads/chem/ChemicalLegacy.pdf>)
- 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
- Eisenhardt, S,, Runnebauma, B,, Bauerb, K, and Gerhard, I, (2001) Nitromuschio compounds in women with gynecological and endocrine dysfunction, *Environmental Research* 87(3): 123-130
- Eschke, H,-D, (2004) Synthetic muschios in different water matrices, Chapter in: G,G, Rimkus (ed) *Synthetic muschio fragrances in the environment*, Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-43706-1
- EU (2003) Directive 2003/36/EC of the European Parliament and of the Council of 26 May 2003, amending, for the 25th time, Council Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (substances classified as carcinogens, mutagens or substances toxic to reproduction – c/m/r), *Official Journal of the European Communities* L 156: 26-30
- Fromme, H,, Lahrz, T,, Piloty, M,, Gebhart, H,, Oddoy, A, and Rüden, H, (2004) Occurrence of ftalatos and muschio fragrances in indoor air and dust from apartments and kindergartens in Berlin (Germany), *Indoor Air* 14(3): 188-195
- Greenpeace (2004) *Toxic childrenswear by Disney – a worldwide investigation of hazardous chemicals in Disney clothes*, Greenpeace International, Brussels, ISBN 90-73361-83-4 (www.greenpeace.org/international_en/multimedia/download/1/458434/0/disney.pdf)
- Hoppin, J,A, Ulmer, R, and London, S,J, (2004) Ftalato exposure and pulmonary function, *Environmental Health Perspectives* 112(5): 571-574
- Kalantzi, O,L,, Martin, F,L,, Thomas, G,O,, Alcock, R,E,, Tang, H,R,, Drury, S,C,, Carmichael, P,L,, Nicholson, J,K, and Jones, K,C, (2004) Different levels of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and chlorinated compounds in breast milk from two UK regions, *Environmental Health Perspectives* 112(10): 1085-1091
- Kallenborn, R, and Gatermann, R, (2004) Synthetic muschios in ambient and indoor air, Chapter in: G,G, Rimkus (ed) *Synthetic muschio fragrances in the environment*, Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-43706-1

- Kergosien, D,H, and Rice, C,D, (1998) Macrophage secretory function is enhanced by low doses of tributyltin-oxide (TBTO), but not tributyltin-chloride (TBTCl), *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 34(3): 223-228
- Koo, J-W,, Parham, F,, Kohn, M,C,, Masten S,A,, Brock, J,W,, Needham, L,L, and Portier, C,J, (2002) The association between biomarker-based exposure estimates for ftalatos and demographic factors in a human reference population, *Environmental Health Perspectives* 110(4): 405-410
- Kumasaka, K,, Miyazawa, M,, Fujimaka, T,, Tao, H,, Ramaswamy, B,R,, Nakazawa, H,, Makino, T, and Satoh, S, (2002) Toxicity of the tributyltin compound on the testis in premature mice, *Journal of Reproduction and Development* 48(6): 591-597
- Law, R,J,, Alae, M,, Allchin, C,R,, Boon, J,P,, Lebeuf, M,, Lepom, P, and Stern, G,A, (2003) Levels and trends of polybrominated diphenyl ethers and other brominated flame retardants in wildlife, *Environment International* 29(6): 757-770
- Lebeuf, M,, Gouteux, B,, Measures, L, and Trottier, S, (2004) Levels and temporal trends (1988–1999) of polybrominated diphenyl ethers in Beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from the St. Lawrence estuary, Canada, *Environmental Science and Technology* 38(11): 2971-2977
- Leonards, P,E,G, and de Boer, J, (2004) Synthetic muschios in fish and other aquatic organisms, Chapter in: G,G, Rimkus (ed) *Synthetic muschio fragrances in the environment*, Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-43706-1
- Lind, Y,, Darnerud, P,O,, Atuma, S,, Aune, M,, Becker, W,, Bjerselius, R,, Cnattingius, S, and Glynn, A, (2003) Polybrominated diphenyl ethers in breast milk from Uppsala County, Sweden, *Environmental Research* 93(2): 186-194
- Martin, J,W,, Smithwick, M,M,, Braune, B,M,, Hoekstra, P,F,, Muir, D,C,G, and Mabury, S,A, (2004) Identification of long-chain perfluorinated acids in biota from the Canadian Arctic, *Environmental Science and Technology* 38(2): 373-380
- OSPAR (Oslo and Paris Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic) (2004) *OSPAR background document on muschio xylene and other muschios*, OSPAR Commission, ISBN 1-904426-36-0 (www.ospar.org)
- Peters, R,J,B, (2003) *Hazardous chemicals in precipitation*, TNO report R2003/198, commissioned by Greenpeace Netherlands (www.greenpeace.org/multimedia/download/1/258905/0/rainwater.pdf)
- Peters, R,J,B, (2004) *Man-made chemicals in human blood*, TNO report R2004/493, commissioned by Greenpeace Netherlands (www.greenpeace.org/international_en/multimedia/download/1/657323/0/tnobloedrapport.pdf)
- Peters, R.J.B. (2005) *Phthalates and artificial musks in perfumes*, TNO Environment and Geosciences, Report R&I-A 2005-011(<http://www2.tno.nl/tno/>), (<http://www.greenpeace.org/tnoperfumereport>)
- Rayne, S,, Ikonomou, M,G,, Ross, P,S,, Ellis, G,M, and Barrett-Lennard, L,G, (2004) PBDEs, PBBs and PCNs in three communities of free-ranging killer whales (*Orcinus orca*) from the northeastern Pacific Ocean, *Environmental Science and Technology* 38(16): 4293-4299
- Rimkus, G,G, and Wolf, M, (1996) Polycyclic muschio fragrances in human adipose tissue and human milk, *Chemosphere* 33(10): 2033-2043
- Rudel, RA,, Camann, D,E,, Spengler, J,D,, Korn, L,R, and Brody, J,G, (2003) Ftalatos, alkylphenols, pesticides, polybrominated diphenyl ethers and other endocrine-disrupting compounds in indoor air and dust, *Environmental Science and Technology* 37(20): 186-194
- Santillo, D,, Labunska, I,, Davidson, H,, Johnston, P,, Strutt, M, and Knowles, O, (2003a) *Consuming chemicals: hazardous chemicals in house dust as an indicator of chemical exposure in the home: Part I – UK*, Greenpeace Research Laboratories Technical Note 01/2003 (http://www.greenpeace.to/publications_pdf/housedust_uk_2003.pdf)
- Santillo, D,, Labunska, I,, Fairley, M, and Johnston, P, (2003b) *Hazardous chemicals in house dusts as indicators of chemical exposure in the home: Part II – Germany, Spain, Slovakia, Italy and France*, Greenpeace Research Laboratories Technical Note 02/2003 (http://www.greenpeace.to/publications_pdf/consuming_chemicals_VO_mp.pdf)
- SCCNFP (2002a) *Opinion of the Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products Intended for Consumers concerning 6-acetyl-1,1,2,4,4,7-hexamethyltetraline (AHTN), adopted during the 21st plenary meeting of 17 September 2002*, SCCNFP/0609/02, final

- SCCNFP (2002b) *Opinion of the Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products Intended for Consumers concerning hexahydro-hexamethyl-cyclopenta(gamma)-2-benzopyran (HHCB), adopted during the 21st plenary meeting of 17 September 2002*, SCCNFP/0609/02, final
- SCCNFP (2003) *The Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products Intended for Consumers Opinion concerning diethyl ftalato, adopted by the SCCNFP during the 26th plenary meeting of 9 December 2003*, SCCNFP/0767/03
- Schreurs, R,H,M,M., Legler, J., Artola-Garicano, E., Sinnige, T,L., Lanser, P,H., Seinen, W, and van der Burg, B, (2004) In vitro and in vivo antiestrogenic effects of polycyclic muschios in zebrafish, *Environmental Science and Technology* 38(4): 997-1002
- Schreurs, R,H,M,M., Quaedackers, M,E., Seinen, W, and van der Burg, B, (2002) Transcriptional activation of estrogen receptors ER α and ER β by polycyclic muschios is cell type dependent, *Toxicology and Applied Pharmacology* 183(1): 1-9
- Sharpe, R,M, and Skakkebaek, N,E, (2003) Male reproductive disorders and the role of endocrine disruption: advances in understanding and identification of areas for future research, *Pure and Applied Chemistry* 75(11-12): 2023-2038
- Silva, M,J., Barr, D,B., Reidy, J,A., Malek, N,A., Hodge, C,C., Caudill, S,P., Brock, J,W., Needham, L,L, and Calafat, A,M, (2004) Urinary levels of seven ftalato metabolites in the US population from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999–2000, *Environmental Health Perspectives* 112(3): 331-338
- Smital, T., Luckenbach, T., Sauerborn, R., Hamdounb, A,M., Vega, R,L, and Epel, D, (2004) Emerging contaminants – pesticides, PPCPs, microbial degradation products and natural substances as inhibitors of multixenobiotic defense in aquatic organisms, *Mutation Research* 552(1-2): 101–117
- ter Schure, A,F,H, and Larsson, P, (2002) Polybrominated diphenyl ethers in precipitation in Southern Sweden (Skåne, Lund), *Atmospheric Environment* 36(25): 4015-4022
- WHO (2003) *Diethyl ftalato*, Concise International Chemical Assessment Document 52, WHO, Geneva, ISBN 92-4-153052-9 (LC/NLM Classification: QV 612), ISSN 1020-6167, (www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad52.htm)
- WWF (2004) *Contamination: the next generation – results of the family chemical contamination survey*, WWF-UK Chemicals and Health campaign report in conjunction with the Cooperative Bank, WWF (www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/family_biomonitoring.pdf)