

Il cloro e le sue applicazioni

Greenpeace Italia
Novembre 2002

Introduzione	1
La tossicità	2
Le applicazioni del cloro.....	2
Il cloro nei prodotti per la pulizia della casa e dei tessuti.....	5
Consigli utili.....	5
Le 27 aziende contattate.....	6
Le liste ed i prodotti	7
La finalità.....	10
Glossario	11

Introduzione

Il cloro è un gas velenoso, con forte odore. Non è presente in natura allo stato libero ma sotto forma di cloruri nella crosta terrestre e come costituente inorganico principale dell'acqua di mare. Da un punto di vista industriale è l'elemento maggiormente impiegato nei cicli produttivi dell'industria petrolchimica, ma allo stesso tempo è quello che rappresenta il maggior pericolo per la salute dell'uomo e per l'ambiente.

L'impiego del cloro nei processi produttivi determina la formazione di intermedi di lavorazione e di prodotti finali, noti come composti organoclorurati (composti organici contenenti cloro), fra cui le diossine. In natura sono stati individuati circa 2000 composti organoalogenati (che contengono carbonio legato ad elementi quali cloro, bromo, iodio e fluoro), la maggior parte prodotti da alghe, batteri, funghi ed in minor misura da invertebrati marini (coralli, spugne e molluschi), insetti e piante superiori. Oltre a questi processi biologici esistono altri processi naturali non biologici che determinano la produzione di tali sostanze, fra i quali l'attività vulcanica e gli incendi. E' certo che la produzione naturale di questi composti è molto ridotta se comparata a quella derivante dalle attività industriali; il clorometano è l'unico composto organico del cloro che è generato in natura in quantità comparabile a quella delle produzioni industriali.

La pericolosità dei composti organici del cloro è legata alla loro stessa natura; essi, infatti, sono:

- **persistenti** alla degradazione naturale – non sono decomposti da organismi e/o processi naturali e quindi si accumulano progressivamente nell'ambiente. In alcuni casi la loro decomposizione è solo parziale ed introduce nell'ambiente altri composti che hanno vita ancora più lunga dei composti di partenza, come il pesticida DDT che si decompone in DDE, un composto più persistente e bioaccumulante di quello di partenza;
- **bioaccumulabili** - si accumulano nei tessuti grassi degli organismi viventi e quindi arrivano all'uomo lungo la catena alimentare. Indagini sperimentali ne hanno riscontrato concentrazioni elevate nel sangue umano, nel latte materno e nel tessuto adiposo;
- **tossici** - hanno proprietà tossiche anche a basse concentrazioni e possono comportare diverse patologie se vengono assorbiti dall'organismo per ingestione, inalazione o per contatto.

La natura dei composti organoclorurati facilita la loro dispersione in tutti gli ambienti della Terra ed inoltre determina un impatto ambientale nelle fasi di produzione, di impiego e di smaltimento finale.

In conclusione i composti organici del cloro sono, fra le sostanze sintetizzate dall'uomo, quelle più pericolose sia per la salute pubblica che per l'ambiente.

La tossicità

Le informazioni sulla tossicità della maggior parte di questi composti sono piuttosto scarse, in particolare se riferite all'uomo: gli esperimenti di laboratorio in genere vengono effettuati su un piccolo numero di cavie, a dosi elevate e valutano la tossicità a breve e medio termine. E' quindi difficile prevedere l'impatto che queste sostanze avranno fra mezzo secolo ed oltre.

Le ricerche condotte negli anni 1980-'90 hanno portato a risultati allarmanti, dimostrando un impatto sulla salute pubblica ed, in particolare, sulla salute dei lavoratori impiegati nei cicli produttivi dell'industria del cloro.

Nonostante gli effetti dell'esposizione alle sostanze tossiche dipendano da molti fattori, come la concentrazione della sostanza nell'ambiente e la durata dell'esposizione, sono diversi gli effetti oggi documentati da evidenze sperimentali [Stringer R. & Johnston P. (2001). Chlorine and the environment: an overview of the chlorine industry. Publ: Kluwer Academic Publishers, ISBN 0-7923-6797-9, 429pp], fra cui:

- ✓ **Tossicità sul sistema riproduttivo** – l'impatto può determinare il danneggiamento dei gameti (cellule germinali maschili e femminili) ed indurre disturbi nello sviluppo del feto;
- ✓ **Alterazioni nel sistema endocrino** (che si ripercuotono sullo sviluppo di organi e tessuti) - un composto chimico può disturbare questo sistema attraverso differenti vie: mimare l'ormone naturale (agendo da agonista), bloccare la sua azione (in qualità di antagonista), cambiare la concentrazione dell'ormone naturale o dei siti di ricezione cellulare ;
- ✓ **Disturbi al sistema immunitario** (fondamentale nell'elaborazione di una risposta difensiva dell'organismo) – il sistema può essere sovrastimolato causando una ipersensibilità e quindi risposte allergiche aumentate o addirittura può essere soppresso da composti quali diossine e PCB (policlorobifenili), mentre il mercurio e il cloruro di vinile (CVM) possono causare malattie autoimmuni, come sclerosi multipla, artriti reumatoidi, diabete insulina dipendenti;
- ✓ **Patologie tumorali** – E' ormai certo che il cloruro di vinile (CVM), composto di partenza per la produzione della plastica in PVC, è un iniziatore del cancro al fegato (si dice iniziatore perché produce una mutazione genetica in questo organo), mentre la diossina 2,3,7,8-TCDD è un promotore di patologie tumorali, ma senza un particolare organo bersaglio (si dice promotore perché favorisce selettivamente la crescita di cellule mutate geneticamente).

Le applicazioni del cloro

Nel 2001 la produzione totale di cloro nell'Europa occidentale è stata di 9,26 milioni di tonnellate, registrando un decremento pari al 4,5% rispetto all'anno precedente. L'Italia si attesta al quarto posto fra i paesi europei, con una produzione annuale di circa 750 mila tonnellate di cloro (dal sito www.eurochlor.org).

Nella società contemporanea il cloro ed i composti da esso derivati vengono ancora utilizzati in numerose applicazioni quotidiane, fra cui plastiche, pesticidi, disinfettanti e detergenti. Alcuni esempi possono mostrare i vari settori di impiego:

- L'impiego del cloro come disinfettante per la potabilizzazione dell'acqua (sotto forma di ipoclorito di sodio o diossido di cloro). Essendo il cloro molto reattivo, oltre a comportarsi da potente biocida, reagisce con alcuni acidi organici disciolti nell'acqua e porta alla formazione dei composti detti Trialometani (cloroformio, bromoformio ecc.), alcuni dei quali sono cancerogeni e dannosi per il fegato e per i reni. Esistono tecnologie alternative al cloro per rendere l'acqua potabile che impiegano l'ozono, i raggi UV o l'ultrafiltrazione spinta a cui può seguire l'aggiunta di acqua ossigenata che serve ad evitare il manifestarsi della contaminazione a valle degli impianti di trattamento durante la fase di distribuzione.
- L'impiego del cloro come disinfettante nelle piscine. Il livello di cloro mantenuto in questi ambienti supera di molto la concentrazione impiegata per la potabilizzazione dell'acqua. Questi livelli non solo sono inefficaci per raggiungere lo scopo desiderato (a pH basico, l'acido ipocloroso ad azione battericida si trasforma in ione ipoclorito, che ha una capacità disinfettante inferiore da 80 a 300 volte il composto di partenza), ma inoltre espongono l'utente a rischi più elevati per la formazione di sottoprodotti del cloro, soprattutto cloroformio e cloroammine, sostanze tossiche ed irritanti le mucose e gli occhi. Diversi studi sono stati condotti sulla concentrazione dei sottoprodotti del cloro nel sangue di frequentatori abituali delle piscine: la presenza di cloroformio e bromodichlorometano nel sangue (il cui assorbimento avviene attraverso la cute ed i polmoni) è stata correlata con la concentrazione dei composti nell'aria, nell'acqua ed il tempo di esposizione a queste sostanze. I risultati delle ricerche effettuate nelle piscine pubbliche mostrano un rischio connesso all'esposizione al cloro sia da un punto di vista chimico che microbiologico. In commercio esistono sistemi alternativi al cloro nella disinfezione delle piscine, che impiegano l'ozono e/o i raggi UV.
- Il suo utilizzo come decolorante e sbiancante delle sostanze di origine vegetale (lino, cotone, carta). L'industria cartiera in passato impiegava solo il cloro (sotto forma di cloro elementare, biossido o ipoclorito) nei processi di sbiancamento della carta e della cellulosa mentre oggi molti impianti sono stati riconvertiti a tecniche di sbianca alternative. Tra queste ultime citiamo la delignificazione ad ossigeno molecolare (O_2), che si avvale di altri elementi o composti come acqua ossigenata (perossido di idrogeno) ed ozono in qualità di agenti sbiancanti della cellulosa. L'impiego di alternative al cloro determina la produzione di carta senza cloro, nota come TCF – Total Chlorine Free.
- Il suo impiego nella sintesi di PVC (cloruro di polivinile). Circa il 35% delle applicazioni del cloro riguardano la produzione della plastica in PVC. Il PVC è uno dei polimeri plastici di maggior impiego nella società moderna, il cui impatto sanitario ed ambientale è stato accertato negli ultimi anni. Questo materiale è usato nell'edilizia (grondaie, pannelli, infissi ecc.), nel settore

sanitario (sonde, cateteri, tubi macchinari per dialisi, ecc.), in quello automobilistico (interni delle carrozzerie) ed è presente negli imballaggi di svariati prodotti di consumo, come pellicole alimentari, imballaggi per saponi, detersivi ecc.

- L'uso di cloro nella sintesi del percloroetilene (PCE). E' il solvente maggiormente impiegato nei centri di pulitura a secco e nelle lavanderie, nell'industria tessile e per la produzione dei CFC (clorofluorocarburi) e di altri composti chimici. Nelle lavanderie l'uso di PCE determina la formazione di diossine sia durante il processo di pulitura degli indumenti che durante quello di recupero del solvente stesso. Il percloroetilene è stato riscontrato in diverse matrici ambientali, come contaminante dell'atmosfera, delle acque e del suolo nonché nel cibo e nei tessuti dell'uomo, dove giunge attraverso inalazione di aria inquinata soprattutto nelle aree prossime ai centri di lavaggio.
- L'impiego di composti del cloro per l'igiene personale e nei sistemi di disinfezione per poppatoi e tettarelle. Le polveri antisudore e antiodore usate per l'igiene personale presentano composti del cloro (come il tricloroidrossidifenilettere) e potrebbero essere sostituite dal bicarbonato ed altre sostanze naturali (amido di mais). I prodotti in commercio per la disinfezione di poppatoi e tettarelle impiegano diversi prodotti in cloro, quali ipoclorito di sodio, dodecil dimetilammonio cloruro, sodio dicloroisocianurato, sodio di cloro-s-triezione-trione. Inoltre il loro uso prevede che, dopo l'immersione nel prodotto, le parti non debbano essere risciacquate, esponendo così il neonato all'assunzione dei residui del disinfettante. Il trattamento termico, al contrario, salvo casi del tutto eccezionali, oltre ad essere innocuo per l'ambiente ed il neonato è in grado di garantire l'adeguata protezione.

Il cloro nei prodotti per la pulizia della casa e dei tessuti

La composizione di molti prodotti in commercio impiegati per la pulizia della casa e dei tessuti racchiude composti del cloro, spesso usati come agenti disinfettanti e/o sbiancanti. L'impiego di queste sostanze può essere evitato conoscendo i rischi e le alternative al cloro. Per esempio, il cloro (sotto forma di ipoclorito di sodio) impiegato nello sbiancamento di superfici dure e di tessuti e capi di abbigliamento può essere sostituito da sbiancanti a base di ossigeno (perborato o percarbonato di sodio). Quando utilizzato come disinfettante può essere sostituito dall'aceto di vino, prodotto naturale ad azione disinfettante e sgrassante.

Ogni consumatore ha il diritto di essere informato della composizione finale dei prodotti in commercio e di salvaguardare la propria salute, quella dei suoi figli e l'ambiente in cui cresceranno con l'impiego di prodotti alternativi sicuri e non alteranti gli equilibri naturali, ormai già fortemente compromessi.

Consigli utili

Di seguito riportiamo alcune idee che possono aiutare a riflettere e ad orientare i nostri acquisti in una direzione consapevole e sostenibile:

- Riduci il numero dei prodotti impiegati
- Riduci il consumo dei detersivi (quantità per ogni lavaggio) in funzione dello sporco del bucato e della durezza dell'acqua
- Riduci il numero degli imballaggi: preferisci marche di detersivi che fanno uso di contenitori ricaricabili e fai attenzione alle confezioni che riportano la biodegradabilità dell'imballaggio
- Resisti all'inutile e dannosa tentazione di ricercare l'asetticità della casa a costo di usare prodotti molto aggressivi
- Risparmia energia con lavaggi a bassa temperatura
- Ricordati che alcuni prodotti possono essere sostituiti da quelli naturali:
 - l'ammorbidente può essere sostituito con un bicchiere di aceto nel risciacquo finale
 - il talco può essere sostituito con l'amido di mais
 - il deodorante può essere sostituito da una miscela fra bicarbonato e amido di mais
 - acqua e aceto possono smacchiare i tappeti

Questa breve lista rappresenta un esempio di come sia importante agire ogni giorno attraverso piccoli accorgimenti che incidono lievemente nel modello di vita quotidiano ma che si concretizzano in un grande cambiamento nella società consumistica del XXI secolo, per uno sviluppo sostenibile del nostro pianeta.

Le 27 aziende contattate

Greenpeace ha preso contatti con le principali aziende di produzione e/o commercializzazione in Italia dei prodotti per la pulizia della casa e del bucato per avere le seguenti informazioni, facendo salvo il diritto al segreto industriale:

- ✗ processo produttivo;
- ✗ prodotti intermedi della lavorazione (in termini di composti sintetizzati e/o catalizzatori);
- ✗ composizione finale del prodotto in commercio (in termini di composti in esso presenti).

Riportiamo, in ordine alfabetico, la lista delle società e le loro risposte che, nella maggior parte dei casi, non sono state completamente esaurienti.

	1	2	3	4
Bayer S.p.A.		*		
Bolton S.p.A.				*
Brill Manitoba S.p.A.		*		
CAR.MA S.r.l.				*
Chicom lga S.p.A.		*		
Chimipack S.r.l.				*
Colgate-Palmolive Italia S.r.l.			*	
Deco S.Coop.R.L.		*		
Falp S.r.l.		*		
Gaviol S.r.l.				*
General detergens S.p.A.				*
Guaber S.p.A.				*
Henkel S.p.A.		*		
Italsiva S.p.A.		*		
Johnson Wax S.p.A.		*		
Lever Fabergé Italia S.p.A.			*	
Madel S.p.A.		*		
MDO S.p.A.				*
New Fador S.r.l.				*
Nuncas Italia S.p.A.				*
Pizzolotto S.p.A.		*		
Procter & Gamble S.p.A.		*		
RE.LE.VI S.p.A.				*
Real Chimica S.r.l.				*
Reckitt Benckiser Italia S.p.A.		*		
Sara Lee S.p.A.			*	
Zobebe Industrie Chimiche S.p.A.		*		

1 – fornite tutte le informazioni richieste.

2 – fornite informazioni parziali: nessuna informazione sulla composizione finale dei prodotti – etichette dei prodotti allegate.

3 – fornite informazioni parziali: nessuna informazione sulla composizione finale dei prodotti – nessuna etichetta dei prodotti allegata.

4 – non hanno risposto.

Le liste ed i prodotti

Riportiamo uno schema di alcuni prodotti ad uso domestico, raggruppati per categoria (detersivo, additivo e deodorante per l'ambiente), che comprende solo una piccola parte tra quelli che quotidianamente entrano nelle nostre abitazioni. In base alla presenza o meno di composti del cloro nella loro composizione finale, abbiamo indicati i prodotti con i seguenti simboli:



1. prodotti che contengono cloro;
2. prodotti sulle cui confezioni non è indicata (o solo parzialmente) la composizione finale;
3. prodotti che impiegano alternative al cloro.

Spesso è molto difficile inserire un prodotto in una lista in quanto non tutte le etichette riportano in modo esaustivo tutti i composti presenti nel prodotto finito; ad esempio sotto la voce "altri componenti", in cui compaiono le sostanze come conservanti, sequestranti, profumo, stabilizzanti ed enzimi, non viene quasi mai riportata la loro composizione ed è quindi impossibile poter discernere la presenza o meno di cloro.



Categoria	Azienda
<i>Detersivi e detergenti</i>	
Wc net candeggina classic	Brill Manitoba S.p.A.
Aiax gel 2 in 1	Colgate-Palmolive Italia S.r.l.
Silva cloro	Italsilva S.p.A.
Lysoform Bagno	Lever Fabergé Italia S.p.A.
Lysoform Bi-Actif	"
Lysoform Greggio	"
Cif crema attiva	"
Cif spray con candeggina	"
Lysoform Casa	"
Vim clorex	"
Pull il lavapavimenti	Pizzolotto S.p.A.
Ace Crema gel	Procter & Gamble S.r.l.
Ace Casa	"
Finish gel liquido	Reckitt Benckiser Italia S.p.A.
Smac brilla acciaio	Brill Manitoba S.p.A.
Smac gel bagno	"
Smac rame	"
Smac gas	"
Wc net fosse biologiche	"
Wc net igiene&profumo	"
Vetril con ammoniaca	"
Fornet	"
Aiax crystal clean	Colgate-Palmolive Italia S.r.l.
Aiax giardino in fiore	"
Aiax classico	"
Aiax antistatico	"
Sidis igienizzante detergente	General detergens S.p.A.
Bref multi uso	Henkel S.p.A.
Bref pavimenti	"
Cif crema Kpema nuova formula	Lever Fabergé Italia S.p.A.





Cif liquido marine	"
Daisy form casa	Madel S.p.A.
Sidis multiuso	Pizzolotto S.p.A.
Mastro Lindo bagno	Procter & Gamble S.p.A.
Mastro Lindo	"
Mastro Lindo vetri e multiuso	"
Glassex multiuso con aceto	Reckitt Benckiser Italia S.p.A.
Calinda extra	"
Soflan detergente antifeltrente	Colgate-Palmolive Italia S.r.l.
General extra forza blu	Henkel S.p.A.
Perlana protezione attiva	"
Dixan forza blu	"
Dixan azione liquida macchia	"
Lysoform Wc gel	Lever Fabergé Italia S.p.A.
Cif Oxy gel	"
Svelto lavastoviglie-limone verde	"
Dash	Procter & Gamble S.p.A.
Dash tablets	"
Ace detergente	"
Mastro Lindo Igienizzante	"
Bolt 2 in 1	"
Finish Power polvere	Reckitt Benckiser Italia S.p.A.
Finish Power ball	"
Sole lavatrice	"
Finish polvere	"
Lanza tres	"
Quibi	Zobebe Industrie Chimiche S.p.A.
Additivi e smacchianti	
Candeggina profumata	Deco S.Coop.R.L.
Pludtach	Guaber S.p.A.
Ace candeggina	Procter & Gamble S.p.A.
Ace blu denso-activa	"
Kek	Brill Manitoba S.p.A.
Merito classic	"
Sidis ammorbidente	General detergens S.p.A.
Mago delle macchie	Guaber S.p.A.
Vernel sensation	Henkel S.p.A.
BioShout Viavà	Johnson Wax S.p.A.
Stira e ammira nuova formula all'amido di mais	"
Svelto brillantante	Lever Fabergé Italia S.p.A.
Coccolino	"
Sofy ammorbidente	Pizzolotto S.p.A.
Sciogli macchia Chante Clair	Real Chimica S.r.l.
Lavasbianca	Reckitt Benckiser Italia S.p.A.
Omino bianco	Brill Manitoba S.p.A.
Sil gel	Henkel S.p.A.
Ace gentile vivactive	Procter & Gamble S.p.A.





<i>Deodorante per l'ambiente</i>	
Air toilet	Brill Manitoba S.p.A.
Air Wick air fresh 2 in 1	Reckitt Benckiser Italia S.p.A.
Ambi Pur natural	Sara Lee S.p.A.
Ambi Pur car	"
Ambi Pur perfume	"

La finalità

Con questa iniziativa Greenpeace vuole informare il consumatore dei rischi sanitari ed ambientali che comporta l'impiego di taluni prodotti in quanto contenenti composti pericolosi e quindi sollecitare gli utenti ad acquistare beni di consumo che utilizzino alternative al cloro.

Uno dei problemi che affligge la società moderna è il modello di vita consumistico proprio dei nostri tempi. Una svolta tangibile, oltre l'impiego di composti e prodotti biodegradabili, sarebbe quello di modificare il nostro concetto di "pulito", ormai estremizzato a causa delle continue sollecitazioni a cui veniamo sottoposti.

Sta crescendo smisuratamente l'ansia della disinfezione degli spazi ed i messaggi pubblicitari inducono gli utenti ad acquistare sempre più prodotti che, nella maggioranza dei casi, non sono necessari per l'igiene e la pulizia degli ambienti in cui viviamo.

Oltre ad un impegno concreto da parte dei consumatori è necessaria la revisione dei processi produttivi a favore di tecnologie e sistemi di produzione che siano più efficienti in termini di impiego di materie prime e di energia. E' importante ridefinire la concezione di un bene di consumo considerando l'intero ciclo di vita di un prodotto, dalla produzione allo smaltimento finale così da ridurre la quantità e la pericolosità dei rifiuti prodotti. Con lo scopo di abbattere l'inquinamento, questo approccio mira ad eliminare la produzione e l'uso di sostanze pericolose in virtù del:

"principio precauzionale", secondo cui è necessario assumere un atteggiamento di precauzione anche in assenza di prove scientifiche definitive sul danno;

"principio di prevenzione", per il quale è meglio prevenire la pericolosità piuttosto che, in un secondo tempo, cercare rimedio ad essa;

"principio democratico", secondo cui tutti coloro su cui ricade una decisione devono avere l'opportunità di partecipare al processo decisionale.

Glossario

Biodegradabile = una sostanza si dice biodegradabile se viene demolita dall'attività dei microrganismi.

Clorofluorocarburi (CFC) = composti largamente impiegati nei sistemi di refrigerazione, come propellenti negli aerosol medici e schiumogeni fino al 1993, anno di entrata in vigore del protocollo di tutela dello strato di ozono da essi danneggiato.

Conservanti = composti che vengono addizionati ai prodotti per difenderli dall'attacco dei microrganismi.

Durezza = proprietà dell'acqua in funzione della concentrazione di calcare (o carbonato di calcio).

Ecolabel = marchio di qualità ecologica della Comunità Europea, che tiene in considerazione alcuni requisiti del prodotto finito nel rispetto dell'ambiente, fra cui processo produttivo, composizione del detersivo, tipologia di imballaggio, etichetta, smaltimento del prodotto. I prodotti che contengono sbiancanti a base di cloro non possono ottenere il marchio ecolabel.

Enzimi = composti impiegati per lavare le macchie di grasso. Comprendono diversi composti che fanno parte del gruppo delle proteine e quindi risultano biodegradabili.

Sbiancante = sostanza in grado di decolorare le macchie dei tessuti. Esistono sbiancanti a base di cloro (sotto forma di ipoclorito), molto persistenti nell'ambiente e quelli a base di ossigeno (perborato o percarbonato) che sono più facilmente degradati dai microrganismi.

Sbiancanti ottici = composti che hanno la capacità di riflettere più luce rispetto a quella che assorbono. Il pulito è il risultato quindi di un processo fisico piuttosto che chimico.

Tensioattivo = composto base per la pulizia dei tessuti. Ha la proprietà di avvolgere le macchie di grasso in una struttura detta "micella", rendendole solubili in acqua. Il tensioattivo essendo poco degradabile ha un forte impatto sull'ambiente.

Zeolite = sostanza con una struttura molto simile a quella dell'argilla naturale che ha sostituito i fosfati nei detersivi. La sua funzione è quella di evitare che il calcare si posizioni fra lo sporco ed il tensioattivo, diminuendo l'azione di quest'ultimo.