

Polivinilcloruro (PVC)



Il PVC (cloruro di polivinile) è uno dei più versatili materiali plastici in uso nelle società moderne. E' anche uno dei più pericolosi. Il PVC viene utilizzato in applicazioni così diverse tra loro che risulta molto difficile parlarne come se si trattasse di un singolo materiale: è usato per esempio per l'imbottigliamento delle acque minerali, per la fabbricazione di tubi, scatole e pellicole, carte di credito, dischi e giocattoli, per la costruzione di finestre, porte, muri, pannelli, grondaie, e poi per la pavimentazione di interni, per la carta da parati, le tende veneziane e le tende per doccia, per le

guarnizioni delle automobili, per molte attrezzature sanitarie, per cavi e isolamento di fili metallici, per similpelle, per mobili da giardino. In pratica, il PVC è diventato parte integrante della nostra vita. Ma un innocuo pezzo di tubo o un morbido giocattolo in PVC sono il prodotto di un'industria altamente pericolosa ed inquinante, perché la produzione di PVC si basa sull'industria del cloro.

Il cloro, prodotto di scarto degli impianti di produzione di soda caustica, è un elemento chimico altamente reattivo che può combinarsi con altri elementi. Anche se composti a base di cloro si trovano in natura (l'esempio più banale è il cloruro di sodio, il comune sale da cucina), il cloro originato dagli impianti di cloro alcali ha caratteristiche particolari: si presenta infatti in forma gassosa e reagisce preferibilmente con composti organici (contenenti carbonio), dando vita agli organocloruri, elementi molto rari in natura e verso i quali gli organismi viventi non hanno sviluppato protezioni adeguate.

In pochi decenni, la moderna industria chimica ha immesso nell'ambiente milioni di tonnellate di organocloruri, dando il via ad una catena di gravi ripercussioni ambientali. I nomi di alcuni organocloruri, legati a famosi disastri ambientali, ci sono ormai familiari: si tratta dei PCB, noti inibitori della capacità riproduttiva che, nonostante siano stati banditi alla fine degli anni '70, sono ancora per larga parte presenti nell'ambiente; degli aloni e dei CFC, che continueranno a distruggere l'ozonofera nei secoli a venire, anche se si arrivasse ad un immediato bando della loro produzione; di pesticidi, quali il DDT e il lindano, ancora in produzione. Gli organocloruri sono responsabili di alcuni tra i più gravi disastri ambientali tra cui Seveso. La loro nocività è talmente nota che ormai molti Paesi stanno prendendo misure per la loro eliminazione. Nel 1990, il Comitato di Esperti di Problemi Ambientali della Repubblica Federale Tedesca (un gruppo di tecnici con il compito di fornire consulenze al governo), ha dichiarato: "I chimici e gli ingegneri chimici nell'industria e nelle università sono sempre più inclini a pensare che la forte crescita dell'industria del cloro negli anni '50 e '60 sia stata un errore decisivo nello sviluppo industriale del XX secolo. Un errore che non sarebbe stato commesso se le odierne conoscenze relative all'impatto dell'industria del cloro sulla salute e sull'ambiente fossero state allora disponibili".

Il PVC è ambientalmente pericoloso in tutte le fasi del suo ciclo vitale. La produzione della polvere di PVC richiede infatti il trasporto di materiale esplosivo e genera rifiuti tossici. Inoltre, per quasi tutti gli usi finali, il PVC deve essere combinato con additivi (fungicidi, coloranti, additivi che lo rendano flessibile e maneggevole o metalli pesanti che ne aumentino la durezza). Così, la produzione di PVC alimenta anche altre industrie tossiche secondarie.

Lo stesso prodotto finito, poi, una volta acquistato dal consumatore, può essere fonte di rischio. Alcuni additivi, per esempio quelli utilizzati nella pavimentazione, tendono ad evaporare in aria. Il

più comune plastificante è ritenuto cancerogeno.

Ulteriori problemi ambientati nascono nella fase di smaltimento. Se incenerito, il PVC rilascia non solo un pericoloso gas acido, ma anche diossine ed altri organocloruri. Se messo in discarica, il lento rilascio di sostanze tossiche contenute negli additivi finirà col contaminare le acque di falda. Non essendo un materiale naturale, non è biodegradabile.

Da sale naturale a sostanza tossica. Una coppia di veleni. Per produrre PVC, il cloro e l'etilene vengono combinati per formare il dicloruro di etilene, materiale altamente tossico che viene facilmente assorbito dalla pelle. Può causare cancro e malformazioni alla nascita, danni al fegato, ai reni e ad altri organi. Può anche causare emorragie ed aneurismi. Il dicloruro di etilene è altamente infiammabile: in caso di esplosione, i vapori generano acido cloridrico e fosgene (gas tossici che possono causare incidenti simili a quello avvenuto a Bhopal). E' impossibile produrre organocloruri senza produrre anche scorie e residui: i residui della produzione di PVC sono stati per anni scaricati o inceneriti a mare. Attualmente, a seguito del bando mondiale dell'incenerimento in mare, stabilito nel 1990, si è passati all'incenerimento a terra (che genera emissioni tossiche) o allo smaltimento in discarica o all'iniezione in pozzi profondi. Ma non tutti i residui di scarto vengono inceneriti o messi in discarica. Mediante un processo chiamato elettrolisi, circa un terzo di questi residui vengono trasformati in nuovi prodotti clorurati. Molti ci sono familiari: il solvente percloroetilene, per esempio, è il comune fluido utilizzato per le puliture a secco ed è sospetto cancerogeno; il tetracloruro di carbonio è un composto chimico che distrugge l'ozono ed è di accertata cancerogenicità. Altri usi dei residui chimici di lavorazione comprendono i pesticidi, i CFC, i detersivi e "l'essenza" utilizzata per deodorare i bagni e le bare. Come tutti i prodotti a base di cloro, gli organocloruri diffondono emissioni tossiche nell'aria, nel suolo e nell'acque. A causa di inutili "disinfestazioni", gli organocloruri sono stati per anni diffusi nel sistema fognario.

Il dicloruro di etilene è usato anche per produrre monomeri del cloruro di vinile (VCM), un gas estremamente tossico, molto infiammabile e cancerogenico. Il 95% della sua produzione è dovuto al suo uso nel PVC.

I sintomi di avvelenamento da VCM comprendono decalcificazione ossea, deformazione delle dita, lesioni alla pelle, impotenza, cattiva circolazione sanguigna e difficoltà respiratorie, danni epatici e persino una particolare forma di cancro al fegato, l'angiosarcoma. Al 1990, risultavano 157 decessi per angiosarcoma causato da VCM. Tra 140 e 150 decessi per la stessa causa sono previsti nei prossimi 30 anni. In molti paesi sono state di conseguenza stabilite delle severe norme di sicurezza per limitare sia l'esposizione dei lavoratori che la quantità di VCM non polimerizzato nei prodotti finiti. Ma le norme di sicurezza non risolvono i problemi. La realtà è che gli agenti chimici utilizzati per produrre PVC sono tossici e che è impossibile contenerli durante il processo manifatturiero. Il rischio di rilasci accidentali, sversamenti ed incidenti non fa che peggiorare il problema.

Pericoli del prodotto finito. Il pvc e il fuoco. In caso di incendio, il PVC si trasforma in una grave minaccia per l'uomo e per l'ambiente. Il PVC è ormai così diffuso nelle abitazioni per i pavimenti e le carte da parati, le tende per doccia, le veneziane, gli infissi delle finestre, le applicazioni elettriche, compreso l'isolamento di cavi e fili, per nominare solo alcune applicazioni che, in caso di incendio, è grande la quantità di PVC che può essere esposta a combustione. In caso di incendio, il PVC genera un fumo acre e pericolose emissioni di organocloruri, tra cui diossina. Il fumo, che contiene cloruro di idrogeno, si forma rapidamente dal cloro e questo, combinandosi con l'umidità (ad esempio nei polmoni) forma a sua volta acido cloridrico: tutto questo può causare serie ustioni all'uomo, senza contare i considerevoli danni materiali.

Beni non durevoli. Imballaggio, giocattoli, articoli sanitari. Gli oggetti in PVC che si definiscono di breve ciclo vitale sono quelli che, nel giro di due anni, finiscono tra i rifiuti. Tra

questi, materiali per imballaggio, alcuni prodotti sanitari, prodotti per uffici e nastri per registrazione. L'impatto dell'industria della plastica sul settore del confezionamento, specialmente per gli alimenti e per articoli domestici, è stato enorme. Nei paesi più industrializzati, il settore del confezionamento assorbe dal 20 al 40% di tutte le plastiche. Le bottiglie in PVC hanno trovato uno sbocco nel mercato delle acque minerali e delle bevande non alcoliche, soprattutto per quelle non addizionate con anidride carbonica. A prescindere dal volume che questo tipo di involucri occupano nei contenitori per la spazzatura, sia domestici che municipali, sono state espresse preoccupazioni anche per possibili rischi alla salute pubblica.

Gli involucri in PVC creano ancora più problemi quando vengono inceneriti. Questo fattore ha contribuito molto alla loro abolizione in alcuni paesi.

Gli effetti del PVC sono anche tenuti in seria considerazione nel campo della fabbricazione di giocattoli, soprattutto per il pericolo costituito dai plastificanti. In Svizzera, l'uso del DEHP nei giocattoli per bambini di età inferiore a tre anni è stato bandito nel 1989. Le applicazioni sanitarie del PVC non rappresentano che il 3% del totale della produzione, ma sono uno degli elementi principali nelle campagne di relazioni pubbliche dell'industria per dichiarare l'indispensabilità del PVC negli ospedali. Il PVC viene impiegato per la costruzione di sonde, cateteri e nei tubi delle macchine destinate alla purificazione del sangue dei pazienti emodializzati. Ma l'uso del PVC nel campo medico porta a due tipi di problemi oltre quelli già descritti: gli effetti sulla salute individuale e la peculiarità dei piccoli impianti di incenerimento ospedalieri. Molti ospedali in Danimarca, Germania ed Austria stanno iniziando a rifiutare l'uso dei prodotti in PVC. Si possono impiegare sostituti quali il polietilene, privo di plastificanti, guanti in lattice e macchine per dialisi con nuovi sistemi di tubature in vetro poroso.

Una montagna crescente di prodotti. Nel settore edilizio, il PVC è utilizzato per la fabbricazione di grondaie, tubi, pavimentazioni, profilati, pannelli ed infissi per finestre. Per resistere ad applicazioni in esterni, vista la sua instabilità in presenza di raggi ultravioletti, il PVC viene stabilizzato, generalmente con prodotti a base di cadmio. L'utilizzo di beni durevoli non è mai stato considerato un problema giacché i danni non sono ancora evidenti.

Il PVC è largamente impiegato nella pavimentazione, specialmente di bagni e cucine degli edifici pubblici. Le carte da parati in PVC hanno sostituito i materiali tradizionali. Entrambi questi prodotti contengono grandi quantità di plastificanti.

Per tutti i beni durevoli, la questione dello smaltimento in discarica ha raggiunto proporzioni critiche in molti paesi. Sebbene i rifiuti da eliminare vengano posti in discariche separate, gli scarti provenienti da riparazioni e decorazioni sono posti in normali discariche municipali, dove gli additivi, per liscivazione, possono essere rilasciati nell'ambiente.

Il PVC causa problemi anche al settore automobilistico, dove l'uso della plastica è molto diffuso, per esempio negli interni della carrozzeria per i sigillanti e per le guarnizioni. In fase di demolizione, i contenuti in cloro costituiscono un problema serio. Le grandi trituratrici industriali che riducono i veicoli in pezzi per recuperare i metalli utili al riciclaggio non riescono a separare completamente il metallo dalla plastica. Accade così che l'industria siderurgica può trovarsi ad utilizzare rottami contaminati da PVC. Ne derivano non solo considerevoli emissioni di diossina e furano, ma anche di quei metalli pesanti presenti negli stabilizzanti del PVC.

La stessa identica cosa avviene nella rottamazione di elettrodomestici (frigoriferi, lavatrici etc.) contenenti PVC.

Smaltimento del pvc: nessuna soluzione. Una cosa si può dire con certezza: i prodotti a base di PVC finiranno tra i rifiuti. Questo non solo per la natura stessa del prodotto - si tratta spesso di articoli di basso prezzo, destinati al consumo di massa, di rapido consumo e impossibili da riaggiustare - ma anche perché le molte formulazioni e gli additivi presenti rendono impossibile il riciclo del PVC nel senso pieno del termine.