

# Sostenibilità del Pvc e della sua industria

## Le regole del gioco e la situazione attuale

di Graziano Vidotto

*L'esame dell'industria del Pvc e dei manufatti da essa prodotti mostra che, allo stato attuale delle conoscenze scientifiche e nel rispetto della legislazione europea esistente, essi sono sicuri e compatibili con l'ambiente. I programmi di lavoro in corso, definiti nell'Impegno Volontario 2000-2010 dell'industria europea del Pvc (che comprende i produttori di polimero, di additivi e di manufatti) stanno ulteriormente migliorando i margini di sicurezza per gli operatori ed utenti, minimizzando il corrispondente impatto ambientale e muovendo l'intero settore verso l'obiettivo dello sviluppo sostenibile.*



**P**rima di considerare specificatamente sostenibilità, sicurezza ed impatto ambientale dei prodotti a base di Pvc e della sua industria, è opportuno riportare alcuni punti di riferimento e ricordare alcune regole del gioco per tutte le attività, comprese quelle industriali, dell'uomo sulla Terra. I riferimenti obbligatori sono la pericolosità ed il rischio e le regole del gioco comprendono le norme, le leggi e la prudenza-precauzione che guidano il comportamento dell'uomo nella sua vita sulla Terra, tra i pericoli ed i rischi che lo circondano. La comprensione di questi punti di riferimento e dei meccanismi di protezione (basati sulla conoscenza ed esperienza), ai quali l'uomo affida la sua sicurezza e la tutela dell'ambiente, costituisce un'utile premessa per porre nel giusto contesto il caso ed i temi della sostenibilità del Pvc e della sua industria.

### Riferimenti e regole del gioco

#### Pericolosità

Con riferimento alle sostanze artificiali e naturali di questo mondo, la pericolosità è una caratteristica specifica di ogni sostanza ed a quanto di essa è conosciuto si adeguano l'utilizzo e le conseguenti esposizioni ed assunzioni della stessa

G. Vidotto, Centro di Informazione sul Pvc - Milano. infopvc@tin.it

sostanza da parte dell'uomo. Il mondo che ci circonda, non è costituito da sostanze pericolose e sostanze a pericolosità zero, ma di sostanze a vario grado di pericolosità ed a vario grado di conoscenza della stessa pericolosità. Per tutte queste sostanze esistono opportune regole e procedure di utilizzo, che definiscono il livello di assunzione e/o di esposizione, che non ha effetti sulla salute e le stesse regole contengono un fattore di prudenza-precauzione tanto più elevato, quanto minori (in estensione e profondità) sono la conoscenza e l'esperienza specifiche. L'ossigeno che respiriamo, mescolato con altri elementi nell'aria è essenziale per la vita, ma se respirato puro o mescolato con gli altri elementi dell'aria in rapporti molto diversi dagli usuali, diventa pericoloso e capace di causare danni anche molto seri.

Quanto sopra detto per la pericolosità delle sostanze, è valido per tutte le situazioni ed operazioni della vita umana; queste sono infatti caratterizzate da specifiche pericolosità, che l'uomo controlla attraverso regole, procedure e precauzioni, che si traducono in comportamenti, che si basano su quanto egli conosce.

#### Rischio

Per le sostanze artificiali e naturali, con le quali l'uomo viene a contatto, il rischio ed il connesso possibile danno alla salute dipendono dalla natura e quantità tota-

le di sostanza assunta (attraverso ingestione e respirazione) e cioè dal tempo di esposizione a date concentrazioni di quella sostanza, tenendo conto della sua pericolosità specifica. Con sostanze di bassa pericolosità specifica, i tempi di esposizione e le corrispondenti assunzioni, prima di raggiungere livelli di rischio significativi e conseguente potenziale danno alla salute, sono lunghi ed elevati, mentre con sostanze di pericolosità specifica elevata, i tempi di esposizione e l'assunzione totale che permettono di restare al di sotto del livello che può causare danno alla salute, sono bassi o molto bassi. Nell'impiego di una sostanza, caratterizzata da una nota specifica pericolosità, il rischio ed il conseguente danno vengono tenuti a livelli di non effetto sulla salute, attraverso la limitazione dei tempi di esposizione a date concentrazioni della sostanza ed attraverso l'abbassamento delle concentrazioni di esposizione. Il valore del livello di assunzione di non effetto sulla salute dell'uomo di una data sostanza contiene cautelativi margini di sicurezza rispetto a quanto trovato mostrare effetti negativi ad esempio sugli animali da laboratorio. Il livello di non effetto sulla salute viene espresso dalla "dose di assunzione giornaliera tollerabile" (Tdi) e questa incorpora margini di sicurezza fino a 100 rispetto all'assunzione che è stata trovata non dare effetti negativi. In termini generali, l'utilizzo da parte dell'uomo di sostanze (sia naturali sia ar-

tificiali) per essere “umanamente” sicuro e senza effetti sulla salute, deve avvenire nel rispetto di definiti limiti ed intervalli di esposizione-assunzione; tutte le sostanze, anche le più pericolose, assunte all'interno dei loro specifici limiti di non effetto sulla salute, comportano un rischio accettabile per l'uomo. La conoscenza dei livelli di esposizione-assunzione di una specifica sostanza che non causano alcun effetto sulla salute dell'uomo è basata e deriva da studi sistematici sugli animali da laboratorio e sull'esperienza “a posteriori” sull'uomo. Sulla base di questi studi-esperienze viene definita dagli istituti scientifici e convalidata-assunta dalle autorità sanitarie per ogni sostanza la dose giornaliera di assunzione tollerabile, per tutto il tempo di vita o il valore di Tdi. Essendo la conoscenza scientifica mai completa e sempre suscettibile di sviluppi, il valore del Tdi può subire (e normalmente subisce) nel tempo cambiamenti e modifiche a causa di nuove conoscenze e talvolta di esigenze di più elevati margini di sicurezza da parte degli utenti della società civile.

Nel mondo reale costituito da sostanze, così come da avvenimenti caratterizzabili con varie pericolosità specifiche, il comportamento e lo scopo dell'uomo sono quelli di utilizzare le sostanze per i vantaggi che esse danno ed i problemi che esse permettono di risolvere, minimizzando il rischio associato al loro impiego attraverso il riferimento a definite regole ed adeguate “procedure” di utilizzo, basate sulla conoscenza ed esperienza. Queste regole e procedure di utilizzo assicurano il mantenimento dell'assunzione globale al di sotto della dose Tdi ritenuta e definita non causare effetti negativi sulla salute dell'uomo, così come regole, procedure e norme sono adottate per controllare i rischi delle usuali e normali situazioni della vita riducendo i rischi a livelli ritenuti accettabili dalla società (anche se non sempre soddisfacenti per tutti gli individui, come è il caso per esempio per i limiti per la velocità di automobile e per la legislazione esistente sul fumo).

### *Conoscenza, leggi, prudenza e precauzione*

Le garanzie minime di sicurezza nell'utilizzo di sostanze e nelle effettuazioni delle attività umane in genere nelle Società moderne, vengono date dal rispetto delle leggi esistenti, prodotte ed emesse dalle competenti istituzioni nazionali ed internazionali. Il rispetto delle leggi è chiara-

mente un obbligo per tutti i cittadini nel loro presente operare, anche se, simultaneamente, le conoscenze umane, in tutti i campi, compresi quelli della sicurezza (minimizzazione del rischio) ed impatto ambientale (minimizzazione dell'alterazione dell'ambiente) continuano ad avanzare per definire eventualmente nuove temporanee certezze. In realtà, il progredire delle conoscenze umane non è a fronte compatto monodirezionale, ma a fronte frastagliato-multidirezionale, fluido ed incerto, com'è il caso per la maggior



parte delle situazioni in divenire. La linea netta sulla quale si basa la legislazione esistente, per natura e necessità, non sta sul fronte dell'esplorazione per acquisire nuove conoscenze, ma dietro, su una linea ben definita di obbligo di riferimento che distingue, nel presente, tra coloro che operano in conformità alle leggi e coloro che le disattendono; questa linea netta, il rispetto della legge, contiene appropriati fattori di prudenza e dà sufficiente garanzia umana rassicurante sulla esistenza di rischi accettabili per tutti. Questa linea delle certezze temporanee, cui la legislazione fa riferimento e che corrisponde all'esistenza di rischi ritenuti accettabili, viene modificata dalle istituzioni competenti, quando le nuove conoscenze sono validate e consolidate e quando le stesse istituzioni riconoscono l'esigenza di più adeguati margini di garanzia per la società civile.

La prudenza e la precauzione tengono conto della sempre incompleta conoscenza dell'uomo e sono in parte comprese come margini di sicurezza nelle leggi, norme e raccomandazioni che le istituzioni definiscono per, ad esempio, l'assunzione sicura di sostanze (dose Tdi), i limiti di velocità sulle strade e la minimizzazione dei rischi connessi a

specifiche attività umane. L'eliminazione-pulizia del mondo dai prodotti tossici e permanenti e la loro sostituzione con altri non tossici e non permanenti, con correzione degli errori inizialmente commessi in quantità massiva dal creatore e successivamente in proporzioni relativamente modeste dall'uomo, sono formulazioni semplicistiche ed irrealistiche del comportamento di prudenza, ora sempre più spesso detto principio di precauzione. I prodotti e le attività umane a rischio zero ed impatto ambientale nullo non esisto-

no, esistono invece per tutti i prodotti e le attività, rischi che si conoscono e controllano attraverso appropriate tecnologie e procedure operative e rischi non completamente conosciuti per i quali si adotta umana prudenza. La dose di questa viene in parte definita dalle istituzioni ed in parte lasciata alla libera scelta degli individui, dato che nessuno è titolare assoluto della qualità di prudenza da adottare. L'industria del Pvc è costituita da cittadini che, come tutti gli altri, devono rispettare le leggi esistenti, adeguarsi alle nuove legislazioni e possono e vogliono muoversi volontariamente per ulteriormente far avanzare le conoscenze e minimizzare i rischi residui delle loro attività e materiali, facendo tutto questo per ulteriormente proteggere se stessi e gli utenti (che sono l'intera popolazione) dei loro materiali. Questo però può avvenire solo in un contesto tendenzialmente “omogeneo” di rischi residui dei vari materiali e delle varie attività, almeno con riferimento ai materiali utilizzati negli stessi settori industriali e civili (per esempio edilizia, imballaggio, dispositivi medicali, isolamento elettrico). Richiedere e pretendere, per supposti motivi precauzionali, rischi residui pari a  $10^{-5}/10^{-6}$  per un prodotto-attività di un settore e permettere, magari

per non conoscenza, rischi residui di  $10^{-3}/10^{-4}$  per altri materiali ed attività, può rendere precaria e svantaggiata la continuazione dell'attività e dell'impiego dei materiali più conosciuti e perciò probabilmente più sicuri, a tutto vantaggio dei meno conosciuti (e quello che non è noto, non è detto sia sicuro). Sarebbe un danno complessivo per la società civile e corrisponderebbe di fatto all'adozione da parte delle istituzioni di "regole del gioco" non uniformi e non giuste per i diversi giocatori della società civile.



### Sostenibilità dei prodotti a base di Pvc e della sua industria

I temi della sicurezza e compatibilità ambientale del ciclo industriale e dei prodotti a base di Pvc (così come quelli di tutti gli altri prodotti industriali e non) si pongono nel contesto-quadro generale del vivere umano nella società civile. Una fotografia della situazione delle conoscenze, dei temi e problemi aperti e delle possibili azioni per affrontarli, simile a quella riportata nel Libro Verde della Comunità Europea per il prodotto Pvc, nel 2000, se fatta per i materiali polimerici di massa come PE, PP, Pst, Pet ed altri (che non hanno più di cinquant'anni di vita industriale) ed anche per i materiali non polimerici, di più lunga storia di impiego da parte dell'uomo, ma non necessariamente conosciuti in maniera adeguata per le esigenze attuali della società, porterebbe sicuramente agli stessi risultati del Libro Verde sul Pvc. Sarebbe cioè evidenziata l'opportunità-necessità di ulteriori indagini e possibili azioni su vari aspetti del prodotto e del suo ciclo di produzione per aumentare i margini di sicurezza per gli operatori e per gli utenti e per ulteriormente diminuire l'impatto ambientale dei prodotti e corrispondenti attività. Il lavoro di esame

ed aggiornamento delle conoscenze sulla sicurezza ed impatto ambientale del Pvc, come riportato nel Libro Verde e nei successivi documenti specifici della Comunità Europea, non ha di fatto evidenziato inadeguatezze sostanziali nell'attuale legislazione con necessità di interventi urgenti, ha mostrato invece, all'interno del rispetto delle leggi esistenti, temi e problemi aperti di sviluppo delle conoscenze e delle tecnologie. Un problema ad esempio da affrontare e risolvere nel breve-medio termine per il Pvc (così

come per gli altri materiali) è quello di sviluppare e stabilire nella società un sistema soddisfacente e razionale di "smaltimento" dei rifiuti-manufatti usati in Pvc; un altro comprende, in termini generali, l'aumento dei margini di sicurezza per l'utente dell'impiego dei manufatti in Pvc in settori applicativi come l'imballaggio alimentare ed i giocattoli.

In realtà, il lavoro di esame ed aggiornamento delle conoscenze che la Comunità Europea ha iniziato con il prodotto Pvc, per essere utilizzabile in termini operativi in eventuali nuove legislazioni, deve venire completato valutando tutto il ciclo di vita del materiale Pvc e non solo l'aspetto manufatti a fine vita e deve venir esteso a tutti i materiali alternativi utilizzati negli stessi settori applicativi. Senza questo completamento delle conoscenze sul Pvc e senza l'esame dei materiali alternativi, utilizzati negli stessi settori applicativi, per tutti gli aspetti di sicurezza ed ambientali esaminati per i manufatti a base di Pvc, sono impossibili confronti quantitativi sui quali basare scelte operative; in queste condizioni eventuali provvedimenti restrittivi a carico del Pvc avrebbero il risultato di penalizzarlo senza fondamento a vantaggio di materiali alternativi spesso meno cono-

sciuti ed ancora non esaminati in profondità dalla Comunità per quanto riguarda lo stato attuale di conoscenze e di temi-problemi aperti rispetto ai loro effetti sulla salute dell'uomo e sull'ambiente. Le alternative al Pvc, suggerite da qualche gruppo ambientalista e gradite, più o meno apertamente ai materiali competitori del Pvc, rientrano prevalentemente in questa categoria di materiali meno conosciuti per quanto riguarda i loro effetti, specie a medio-lungo termine, sulla salute dell'uomo (per esempio effetti sul sistema endocrino) e per quanto riguarda l'effetto sull'ambiente (per esempio effetto serra e consumo dello strato di ozono). I problemi della valutazione della sostenibilità ambientale dei materiali e delle corrispondenti attività umane non hanno attualmente (e molto probabilmente non avranno a breve termine) tutte le conoscenze che sono necessarie, per risposte esaurienti rispetto alle attuali esigenze. Per tutti i materiali (industriali e naturali) l'approccio per tentativamente valutare la sostenibilità ambientale è quello di utilizzare le incomplete conoscenze esistenti e lavorare per far avanzare queste conoscenze acquisendo dati quantitativi sul molto che non è ancora noto.

La sostenibilità ambientale include tra l'altro i dati di consumo energetico e di riciclo dei materiali, di recupero di energia e di materie prime dai manufatti usati, le emissioni nell'ambiente e la loro influenza sull'effetto serra e sullo strato di ozono, l'effetto dei prodotti, sottoprodotti, prodotti di decomposizione e combustione sulla salute dell'uomo ed il loro impatto sull'ambiente. Quello della sostenibilità ambientale è cioè un campo complesso ed aperto, in particolare per quanto riguarda la misura e la valutazione dei rischi, per l'ambiente e per la vita umana, dei vari materiali e dei loro sottoprodotti e prodotti di decomposizione. Inoltre la vita umana che si allunga e le metodologie ed apparecchiature scientifiche sviluppate ed attualmente disponibili, impongono ed in parte permettono di valutare rischi alla salute dell'uomo e delle future generazioni (prima e seconda almeno) non considerati fino a qualche tempo fa. La sostenibilità ambientale è pertanto un tema-problema aperto, con risposte parziali, legate al tempo nel quale viviamo; l'approccio umano di fronte a questi rischi conosciuti e scarsamente conosciuti è quello ovvio di rispettare le leggi esistenti e di operare per minimizzare i rischi conosciuti in un contesto complessivo di minimizzazione "omogenea" e generale

di tutti i rischi; per tutti i rischi potenziali non ben conosciuti vale ed è richiesta prudenza e precauzione che non possono significare rischio zero, dato che questo non costituisce un'opzione possibile per l'operare dell'uomo sulla Terra. Un indicatore della prestazione ambientale di un manufatto è dato dalla sommatoria dei consumi energetici di ciascun stadio della sua vita, a partire dalla nascita produzione al mantenimento in esercizio con prestazioni soddisfacenti, al trattamento (riciclo, recupero, smaltimento) del manufatto alla fine della sua vita in opera. La valutazione della prestazione ambientale di un manufatto in accordo con questa metodologia, porta a dati di ecobilancio e permette un confronto, in qualche modo significativo, tra manufatti costituiti da vari materiali ed è la strada da seguire per costruire una scala significativa di ecocompatibilità. La metodologia e i dati di ecobilancio finora ottenuti per vari manufatti hanno debolezze dovute almeno in parte ad incompleta standardizzazione delle metodologie e ad incompleta disponibilità di tutte le informazioni necessarie. Specificatamente la misura-valutazione quantitativa dei rischi umani ed ecotossicologici dei singoli materiali, dei loro intermedi e dei loro sottoprodotti, in particolare nella fase di loro immissione nell'ambiente, alla fine della vita in opera dei manufatti, con possibile loro accumulazione negli organismi viventi e possibili effetti sinergici tra loro e con altre sostanze, come minimo, è incompleta.

Tuttavia, anche se la metodologia di misura non è del tutto soddisfacente e non tutti i dati di misura e valutazione sono disponibili, i dati preliminari ed approssimati di ecobilancio finora ottenuti indicano che la prestazione ambientale complessiva che corrisponde al life cycle assessment dei manufatti è per quanto riguarda:

- i pavimenti resilienti in Pvc sostanzialmente simile o migliore di quella di corrispondenti pavimenti costituiti da gomma e linoleum;
- le finestre in Pvc migliore o uguale a quella delle finestre in alluminio e leggermente peggiore di quella delle finestre in legno;
- i tubi in Pvc e polietilene simile e per i tubi di ambedue i materiali migliore di quella dei tubi in ghisa.

In queste condizioni, la richiesta di sostituire il Pvc in alcune applicazioni sulla base del principio di precauzione, esplicitato nel "non si può affermare che il rischio (associato all'uso di alcuni manufatti in Pvc) sia zero" è del tutto infondato e questo non solo perché per nessun materiale ed attività umana si può seriamente affermare che il rischio sia zero, ma anche perché dati, sia pure approssimati di ecobilancio disponibili per alcune tipologie di manufatti in Pvc, indicano che questi sono ugualmente o più "sostenibili" di manufatti corrispondenti costituiti da materiali alternativi.

### Considerazioni conclusive

Allo stato attuale delle conoscenze e nel rispetto delle leggi esistenti, l'industria del Pvc ed i suoi prodotti sono umanamente sicuri e compatibili con l'ambiente; inoltre essi sono suscettibili di ulteriori miglioramenti nei margini di sicurezza e di ulteriori minimizzazioni dell'impatto ambientale come conseguenza dell'Impegno Volontario che l'industria europea del Pvc ha assunto ed ha in operatività nel decennio 2000-2010.