

### A CHE PUNTO SIAMO CON LE SOSTANZE SVHC?

Ferruccio Trifirò

L'ECHA ha inserito 173 sostanze nella "Candidate List", la lista delle sostanze più pericolose per il genere umano e per l'ambiente, presenti nei prodotti che sono sul mercato. . Fra queste sostanze si trovano sali inorganici, monomeri, intermedi, solventi, additivi di polimeri, specialità e altri prodotti chimici. Fra queste sostanze ne sono state scelte 31 per inserirle nella "Authorization List" che le porterà fuori dal mercato, a meno che abbiano un'autorizzazione dall'ECHA.



L'ECHA (l'Agenzia Chimica Europea) a giugno 2017 ha inserito 173 sostanze nella "Candidate List", documento che contiene l'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti (SVHC - Substances of Very High Concern), ossia le sostanze a più alto rischio per la salute umana e per l'ambiente che ci siano sul mercato [1]. Le sostanze SVHC sono quelle per le quali sono noti o previsti effetti cancerogeni o mutageni o tossici per la riproduzione (quindi di categoria 1A o 1B) o sono PBT (persistenti, bioaccumulanti e tossiche) o vPvB (molto tossiche e molto bioaccumulanti) o tossiche equivalenti, ossia che possiedono



proprietà equivalenti di pericolo per la salute umana o per l'ambiente ai precedenti (quali, ad esempio, i perturbatori endocrini o i sensibilizzanti respiratori o per altri motivi, ma di uguale gravità per l'uomo e per l'ambiente) [2, 3, 4, 5, 6]. Le sostanze SVHC possono avere solo una di queste tossicità o una loro combinazione. Le sostanze presenti nella lista sono tutte usate o

prodotte in situazioni dove c'è possibilità di contaminazione per i lavoratori e/o professionisti, o consumatori o per l'ambiente. Le aziende produttrici o importatrici hanno l'obbligo legale, quando una sostanza è inserita nella "Candidate List" ed è presente sul mercato da sola o in un articolo o in miscela, di notificare entro sei mesi la loro presenza, se sono verificate le due condizioni seguenti: a) la sostanza è presente negli articoli in quantità che supera il totale di 1 t/a; b) la sostanza è presente in questi articoli in concentrazioni >0,1% in peso. Ci sono esenzioni per queste notifiche solo se si dimostra che si possano escludere emissioni. Successivamente la Commissione Europea potrà decidere se una sostanza che è presente nella "Candidate List" deve essere inserita nella "Authorization List" (Allegato XIV del regolamento Reach) [7], collocazione questa che impone un'autorizzazione per essere usata e che molto probabilmente le farà uscire dal mercato. Tutte le informazioni sulle singole sostanze si trovano sul web scrivendo il nome in inglese seguito da ECHA o sul sito dell'ECHA [8].

#### Le sostanze nella "Candidate List"

Attualmente è stata presentata all'ECHA la documentazione di 14.000 sostanze di cui si prevede la produzione e/o l'importazione in Europa, mentre nella "Candidate List" a giugno 2017 sono state inserite solo 173 sostanze, fra le quali ci sono: 25 composti del piombo, 14 del cromo, 6 del cadmio, 7 dell'arsenico, 6 del boro, 5 del cobalto, 2 alluminosilicati e 113 sostanze organiche o metallorganiche con elementi diversi dai precedenti. Alcune delle sostanze inorganiche hanno più di un elemento tossico. Il numero di sostanze che ha il singolo parametro di pericolo anche insieme ad altri parametri è il seguente: tossicità per la



riproduzione 88, cancerogenicità 69, mutagenicità 17, vPvB 16, tossicità equivalente 13 e PBT 12. Mentre il numero di sostanze che hanno un solo parametro di pericolo è il seguente: tossicità per la riproduzione 70, cancerogeni 37, vPvB 6, tossicità equivalente 6, PBT 3 e mutageni 2. Quindi le sostanze maggiormente presenti nella "Candidate List" sono quelle che hanno tossicità per la riproduzione e quelle cancerogene. Fra le sostanze presenti nella "Candidate List" quelle che hanno un solo parametro di tossicità sono 124, due parametri 34 e più di due

parametri 15. Le sostanze che hanno più di due parametri di tossicità (che sono da considerare le più pericolose intrinsecamente) sono: 4 composti del Cr, 3 composti del Cd, 7 sostanze organiche con 3 e più anelli aromatici ed 1 ftalato.

Il numero delle sostanze SVHC dovrebbe aumentare, infatti sembra che di sostanze con tossicità da SVHC nel mercato in Europa ce ne sarebbero 1.200. Nella "Candidate List" oltre alle sostanze inorganiche, che hanno tutte un uso dispersivo, ci sono le sostanze organiche che sono utilizzate in gran parte come monomeri, intermedi, additivi, solventi, componenti di prodotti e reagenti chimici. Si riporteranno qui di seguito tutte le sostanze inorganiche e solo alcune delle sostanze organiche, come esempio di usi e tossicità diverse. Mentre è chiaro che gli additivi ed i solventi hanno un uso dispersivo e che c'è senz'altro contaminazione verso i professionisti, i consumatori e l'ambiente, questo non si può dire per i monomeri e gli intermedi, dove i processi possono essere ottimizzati per ridurre le emissioni. Tuttavia nel caso di monomeri e intermedi che sono prodotti o importati in grandi quantità fino a più di 1 milione di t/a ed in genere più del 95% vanno nella sintesi di polimeri ed altri prodotti, c'è anche una piccola percentuale, che in tonnellate non è trascurabile, che va in usi dispersivi. Inoltre in alcuni manufatti che contengono polimeri ci può essere nel tempo emissione del monomero. Sostanze SVHC non dovrebbero essere presenti in articoli o prodotti utilizzati da professionisti e consumatori e possono essere usati solo nell'industria in sistemi chiusi con riempimento automatico, in condizioni strettamente controllate, con l'ottimizzazione della loro separazione, riciclo e minimizzazione della produzione di rifiuti. I composti dell'arsenico e del cromo presenti nella "Candidate List" saranno trattati nel paragrafo relativo alla "Authorization List".

### I composti del boro

I composti del boro presenti nella "Candidate List" sono tutti SVHC perché tossici per la riproduzione e sono i seguenti:  $\text{Na}_3\text{BO}_4$ ,  $\text{NaBO}_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ , e  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Gli utilizzi di questi composti sono essenzialmente nei biocidi, nei cosmetici, in additivi per alimenti, vetri, ceramiche, gomme, fertilizzanti, detergenti, prodotti sbiancanti, ritardanti di fiamma e pitture.

### I composti del cadmio

Ci sono i seguenti composti del cadmio nella Candidate List:  $\text{CdO}$ ,  $\text{Cd}$ , e  $\text{CdS}$ , che sono SVHC perché cancerogeni e tossici equivalenti (ossia presentano pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione ed ingestione), e  $\text{CdCl}_2$ ,  $\text{CdSO}_4$ ,  $\text{CdF}_2$  perché cancerogeni, mutageni, tossici per la riproduzione e tossici equivalenti. Ad eccezione del  $\text{CdS}$  tutti i precedenti composti sono anche altamente tossici per gli organismi acquatici e possono provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico, ma questa non è una proprietà che li rende SVHC. I composti del cadmio sono impiegati nei bagni di cadmiatura galvanica (protezione superficiale di materiali metallici), nelle batterie al nichel-cadmio e come pigmenti nei vetri.

### I composti del cobalto

Nella "Candidate List" ci sono i seguenti composti del cobalto che sono SVHC perché cancerogeni e tossici per la riproduzione:  $\text{CoSO}_4$ ,  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{CoCO}_3$  e  $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ . Questi composti sono utilizzati per produrre acciai, per trattamenti superficiali di metalli, pigmenti, batterie, catalizzatori per l'industria chimica e per la produzione di vernici.

### I composti del piombo

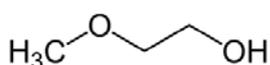
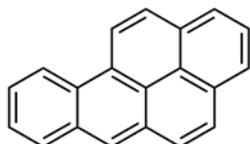
Nella "Candidate List" ci sono 25 composti del piombo come sali inorganici, sali organici e come impurezze di silicati e sono SVHC tutti perché tossici per la riproduzione. Sono presenti 19 sali inorganici, un silicato di bario drogato con il piombo e quattro composti organici del piombo utilizzati come detonatori per armi e per oggetti pirotecnici e pigmenti in vernici: questi quattro composti sono il piombo diazide ( $\text{PbN}_3$ )<sub>2</sub>, il piombo stannato (piombo diossido e 2,4,6-trinitro-*m*-fenilene) ed il piombo dipicrato (piombo bis(2,4,6)-trinitrofenolo) ed il piombo acetato. I composti del piombo sono impiegati, per produrre intermedi nella manifattura di batterie al piombo, nella produzione ed applicazione di rivestimenti ed inchiostri e come reagente industriale in inchiostri per il fondo di specchi assorbenti, vernici, lubrificanti, inibitori di corrosione, esplosivi, prodotti in gomma, catalizzatori, lubrificanti, trattamenti di superfici e come stabilizzanti nella produzione del PVC.

### Fibre isolanti di alluminio silicato

Alluminio silicato e zirconio alluminio silicato sono SVHC in quanto cancerogeni a seguito della presenza di cristalli con diametro geometrico minore o uguale a 6 micron. Questi silicati sono utilizzati in attrezzature domestiche, nelle automobili e nell'isolamento ad alta temperatura di forni industriali.

### Poliaromatici

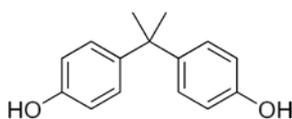
Recentemente nella "Candidate List" è stato inserito il benzo(a)pirene (una delle sostanze più tossiche), ma sono presenti altri sei aromatici con 3 e più anelli. Il benzo(a)pirene aromatico a cinque anelli è SVHC perché cancerogeno, mutageno, tossico per la riproduzione, PBT e vPvB, non è prodotto, ma viene ottenuto in reazioni di combustione non ottimizzate. Sono presenti inoltre 4 oli di antracene aggettivati che contengono oltre all'antracene altri aromatici fino a 5 anelli che sono tutti SVHC perché cancerogeni, tossici per la riproduzione, PBT e vPvB, un olio di antracene che contiene solo aromatici a tre anelli che è cancerogeno, PBT e vPvB e antracene puro che è SVHC perché PBT, utilizzato nel campo delle vernici e delle pitture. Inoltre è presente il "Pitch coal tar high temperature" (la pece di catrame) ottenuto per distillazione del catrame del carbone fossile che contiene aromatici da tre anelli a più di 5 anelli che è SVHC perché cancerogeno, PBT e vPvB ed è prodotto e/o importato in Europa da 100.000 a 1.000.000 t/a ed utilizzato per produzioni nell'industria metallurgica, per anodi per elettrodi nella produzione di alluminio, per agenti anticorrosivi, per isolanti, e per produrre carbone attivo.



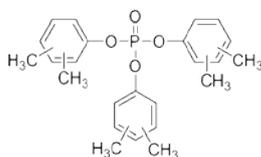
### Altre sostanze organiche

Il 2-metossietanolo è SVHC perché tossico per la riproduzione ed è utilizzato come solvente ed ha la proprietà di essere miscibile con l'acqua e con altri solventi; in particolare è utilizzato come solvente nella produzione di coloranti, pitture, vernici e resine, in chimica organometallica e come additivo in prodotti usati per evitare la formazione di ghiaccio negli aerei. È prodotto e/o importato in Europa fra 1.000-10.000 t/a.

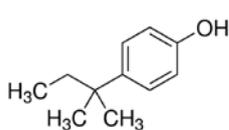
L'anidride cicloesano-1,2-dicarbossilica è SVHC perché è tossica equivalente, può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalata ed è prodotta e/o importata fra 10.000-100.000 t/a. L'anidride è utilizzata come intermedio di sintesi e nella manifattura di resine poliesteri ed alchiliche, come plastificante e coadiuvante di polimerizzazione, nella produzione di polimeri termoplastici, indurente per resine epossidiche, come inibitore di corrosione, nella fabbricazione di materiali compositi per le industrie elettrica ed aerospaziale, nella produzione di repellenti per insetti e come additivo per pitture e vernici.



Il 4,4'-isopropilidenedifenolo ( $C_{15}H_{16}O_2$ ) (bisfenolo A) è SVHC perché tossico per la riproduzione ed è prodotto e/o importato in Europa fra 1.000.0000 a 10.000.000 t/a. Il bisfenolo A è impiegato per la produzione di policarbonati e resine epossidiche, polisulfonati e poliesteri, come antiossidante in alcuni plastificanti, come inibitore della polimerizzazione del PVC e come precursore di un ritardante di fiamma, il tetrabromobisfenolo A.

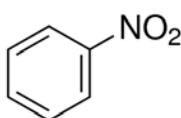


Il triisobutil-fosfato ( $C_{24}H_{27}O_4P$ ) è SVHC perché dannoso per la riproduzione ed è usato nella formulazione di lubrificanti, additivi, grassi, lubrorefrigeranti, fluidi idraulici, come plastificante e adjuvante nella produzione di polimeri e materie plastiche e come ritardante di fiamma nella manifattura di diversi articoli.

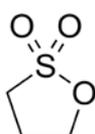


Il 4-*tert*-pentilfenolo è SVHC perché tossico equivalente come distruttore endocrino per i pesci. Questa sostanza è utilizzata come materia prima per la produzione di resine fenoliche e anche prodotti chimici e nella produzione di profumi, fragranze, adesivi, vernici, inchiostri da stampa e polimeri utilizzati come lubrificanti e la quantità prodotta e/o importata in Europa è fra 100-1.000 t/a.

L'acido nonadecafluorodecanoico (PFDA) e i suoi sali sodici ed ammoniaci sono SVHC perché PBT e tossici per la riproduzione e sono utilizzati per la produzione di fluoro polimeri, come tensioattivi, come lubrificante e agenti anti bagnanti, inibitori di corrosione, fluidi scambiatore di calore, fluidi idraulici e additivi per aumentare la resistenza all'acqua e all'olio di carta e tessuti.



Il nitrobenzene è SVHC perché tossico per la riproduzione ed è utilizzato in gran parte per produrre anilina (98%) che serve per produrre 4-fenilisociano intermedio per i poliuretani (MDI). Altre applicazioni sono l'utilizzo come intermedio per farmaci, solventi, coloranti e in alcuni casi ha un uso diretto come solvente.



L'1,3-propanesultone ( $C_3H_6O_3S$ ) (1,2-ossatolano-2,2-diossido) è SVHC perché cancerogeno ed è prodotto e/o importato fra 10-100 t/a ed è usato in gran parte come liquido per elettroliti al litio, strumenti elettrici per l'elettronica ed ottici e sostanze chimiche diverse (liquidi refrigeranti, liquidi idraulici per motori e lubrificanti per macchine).

### Authorization List

Le sostanze che sono nella "Candidate List" sono candidate ad essere inserite nella "Authorization List" ossia l'allegato XIV del REACH [7]. L'ECHA inserisce nella "Authorization List" le sostanze SVHC che realmente sono presenti nel mercato europeo in una quantità

significativa e che hanno un largo uso dispersivo, dalla produzione all'uso o alla messa in discarica. L'ECHA decide anche quali usi possano essere autorizzati e la data di scadenza per gli usi per i quali non sarà data nessuna concessione di autorizzazione. Gli utilizzatori a valle



### REACH - Authorization

devono informare l'Agenzia del fatto che stanno impiegando una sostanza inserita nell'allegato XIV e presentare una richiesta di autorizzazione per i propri usi.

Infine la Commissione Europea potrà dare l'autorizzazione all'uso, se il richiedente sarà in grado di dimostrare che il rischio derivante dall'uso della sostanza in questione sia adeguatamente controllato, ciò vale solo per le sostanze tossiche per il genere umano per le quali c'è un limite di soglia, per tutte le altre, per le quali non c'è nessuna possibilità di controlli adeguati, non c'è possibilità di affermare che si possa controllare il rischio. Tuttavia anche se il rischio non è adeguatamente controllato può essere comunque ottenuta un'autorizzazione, a condizione che si dimostri che i vantaggi socio-economici siano superiori ai rischi e che non esistano sostanze o tecnologie alternative. Attualmente a giugno 2017 fra le 31 sostanze presenti nella "Authorization List" ci sono: 3 composti di arsenico (cancerogeni); 14 composti del Cr (cancerogeni); 4 ftalati (tossici per la riproduzione); 9 sostanze organiche (con diversi tipi di tossicità) e un fosfato organico (tossico per la riproduzione). Per molte di queste sostanze il termine di scadenza è oramai già passato, per alcune avverrà prima della fine del 2017. Qui di seguito esamineremo le sostanze presenti nell'Authorization List.

### I composti dell'arsenico

I composti dell'arsenico presenti nella "Authorization List" sono tutti cancerogeni e sono i seguenti [6]:  $As_2O_3$ ,  $As_2O_5$ ,  $H_3AsO_4$ . Nella "Candidate List" oltre alle tre sostanze precedenti sono presenti quattro composti tutti cancerogeni  $Ca_3As_2O_8$ ,  $(CH_2H_5)_3AsO_4$ ,  $Pb_3AsO_4$  e  $HPbAsO_4$ ; gli ultimi due, contenendo piombo, sono anche tossici per la riproduzione. Le sostanze presenti nell'Authorization List hanno in genere una produzione o importazione in Europa superiore alle 100 t/a. Per le sostanze che sono rimaste nella Candidate List o non c'è stata richiesta di registrazione da parte di nessuna industria in Europa o hanno un uso limitato, come il trietilearseniato che serve a drogare semiconduttori. Tutti i composti dell'arsenico, oltre ad essere cancerogeni, sono tossici per l'ambiente acquatico e tossici equivalenti per il genere umano se aspirati o ingeriti, ma queste due tossicità non hanno contribuito a renderli SVHC. Alcuni composti come l'acido arsenico e  $As_2O_3$  sono anche corrosivi. L'utilizzo dei composti dell'arsenico è quasi sempre dispersivo ed in Europa sono utilizzati essenzialmente nella produzione di vetri ceramici e di circuiti elettronici e non è più usato da molti anni nei fitofarmaci e medicinali in Europa e negli Stati Uniti.

### I composti del cromo

Tutti i composti del cromo VI presenti nella "Candidate List" sono stati trasferiti, per il loro alto rischio, nella "Authorization List". I composti del Cr sono tutti cancerogeni di cat. 1A, alcuni sono anche mutageni e tossici per la riproduzione, altri che contengono il piombo sono oltre che cancerogeni anche tossici per la riproduzione. Questi diversi composti del Cr sono i seguenti:

- solo cancerogeni: dicromo tris-cromato ( $Cr_5O_{12}$ ), pentazincocromato-octaidrossido ( $Zn_5CrO_4(OH)_8$ ), stronzio cromato ( $SrCrO_4$ ) e potassio idrossi-octaossido-dizincodidicromato  $KZn_2(CrO_4)_2OH$ ;
- cancerogeni e mutageni: acido cromico ( $H_2CrO_4$ ), cromo triossido ( $CrO_3$ );
- cancerogeni e tossici per la riproduzione: piombo molibdato-solfato-cromato ( $PbMoO_{12} - PbSO_4 - PbCrO_4$ ), piombo cromato ( $PbCrO_4$ ), piombo solfo cromato ( $PbCrO_4 - PbSO_4$ );

- cancerogeni mutageni e tossici per la riproduzione: potassio dicromato ( $K_2Cr_2O_7$ ), sodio cromato ( $Na_2CrO_4$ ), sodio dicromato ( $Na_2Cr_2O_7$ ), potassio cromato ( $K_2CrO_4$ ), ammonio dicromato ( $(NH_4)_2Cr_2O_7$ ).

Gli usi di tutte queste sostanze sono nella preparazione di agenti di protezione, anticorrosivi per metalli e leghe (ferro, acciaio, zinco, alluminio, leghe di alluminio ecc.), per il trattamento ed il rivestimento di materiali, per la produzione di reagenti e sostanze chimiche, come agenti coloranti nella ceramica, nella produzione di pigmenti e come reagenti analitici in laboratorio. Inoltre i composti del cromo sono usati come agenti ossidanti, nella produzione di schermi fotosensibili e come mordenti nella produzione di tessuti. Le emissioni maggiori sono durante il loro uso da parte dei professionisti e dei consumatori ed a fine vita dei prodotti e per questo occorre trovare delle alternative.

### **Sostanze organiche presenti nella “Authorization List”**

Le sostanze organiche presenti nell’Authorization List sono: monomeri (formaldeide, 1,2-dicloroetano, 2,4-dinitrotoluene, 4,4’-diammidifenilmetano), additivi (4 diversi ftalati, 5-*tert*-butil-2,4,6-trinitro-*m*-xilene, tris(2-cloroetilfosfato), esabromo-ciclododecano, 2,2’-dicloro-4,4’metilendiammina) e solventi [bis (2-metossietiletero) e tricloroetilene]. Alcune di queste sostanze sono già state trattate in una nota precedente [5] e non saranno qui esaminate.

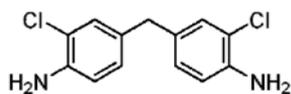
La formaldeide e i suoi prodotti di oligomerizzazione con anilina sono SVHC perché cancerogeni. La formaldeide è prodotta e/o importata in Europa per circa 1.000.000 t/a ed è utilizzata in gran parte come monomero (per questo dovrebbe essere a basso rischio, ma può essere rilasciata nei materiali prodotti dopo lungo tempo, come legno, plastiche), per produrre resine per legno, carta e tessile è impiegata come intermedio in sintesi chimiche e come biocida, disinfettante, conservante nei cosmetici, negli adesivi e nelle vernici, e come fluido per la conservazione dei cadaveri e per tutti questi ultimi usi è stata inserita nella “Authorization List”.

Gli ftalati (esteri dell’acido ftalico) presenti nella “Authorization List” sono i seguenti: di-butilftalato, benzil-butylftalato, bis(2-etilesil)-ftalato e di-isobutil-ftalato, tutti tossici per la riproduzione. Tutti questi ftalati usati come plastificanti hanno un uso dispersivo ed hanno già delle alternative. Nella “Candidate List” sono rimasti: dieselftalato, dipentilftalato, *n*-pentil-isopentilftalato, diisopentilftalato e bis (2-metossi etil)ftalato. Gli ftalati rimasti nella “Candidate List” hanno la stessa tossicità dei precedenti ma sono poco utilizzati. Gli ftalati sono un esempio del rischio di additivi pericolosi che rimangono inalterati nel prodotto finale e quindi non solo gli operai nell’industria durante la produzione possono esserne esposti, ma anche i professionisti ed i consumatori a seguito di emissioni dal polimero durante l’uso, per degradazione ed a fine vita. Gli ftalati sono usati nell’industria delle materie plastiche come agenti plastificanti, per impartire caratteristiche di flessibilità ed elasticità. Il PVC è la principale materia plastica (in termini di volume di produzione) in cui vengono impiegati. Vengono usati anche per gli inchiostri da stampa, per gli adesivi e la gomma. L’uso degli ftalati ad alto peso molecolare (alcool>C8), non presenta alcun rischio nelle applicazioni attuali, infatti non sono presenti nella “Candidate List”; questi sono: diottilftalato, diundecilftalato, diisonilftalato, didecil-ftalato e diisodecilftalato. Questi ftalati più alto bollenti non presentano infatti alcuna classificazione di pericolo per gli effetti sulla salute o sull’ambiente e non sono inclusi nell’elenco delle sostanze candidate. Per loro è prevista la sola restrizione d’uso nei prodotti per l’infanzia che possono essere messi in bocca. Gli ftalati maggiormente utilizzati attualmente nel PVC flessibile sono DEHP (dietilesilftalato) e DINP (diisonilftalato).

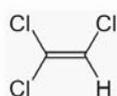
Il tris-(2-cloroetil)-fosfato ( $C_6H_{12}Cl_3O_4P$ ) è SVHC perché tossico per la riproduzione ed è utilizzato come ritardante di fiamma, regolatore di viscosità in poliuretani, in poliesteri e

poliacrilati, ma non è più prodotto in Europa, ma si trova in materiali utilizzati nei giocattoli e nei mobili.

L'esabromo-ciclododecano ( $C_{12}H_{12}Br_6$ ) ed i suoi isomeri sono SVHC perché PBT ed è usato principalmente come ritardante di fiamma, nelle schiume di polistirene usate come isolante nelle case ed anche in tessuti, in oggetti da casa, in vernici, pitture e plastiche e la sua produzione e/o importazione in Europa è fra 10.000 a 100.000 t/a.



La 2,2'-metilenebis(2-cloroanilina) (MOCA) ( $C_{13}H_{12}Cl_2N_2$ ) è SVHC perché cancerogena di cat. 1B ed è usata principalmente come additivo per poliuretani con lo scopo di dare al polimero specifiche proprietà e non ci sono produzioni in Europa. La funzione specifica della MOCA come additivo è di agire come agente di reticolazione per migliorare la struttura della matrice polimerica, come reticolante per aumentare la resistenza all'abrasione ed aggiungere stabilità termica e durezza, come estensore di catena e per formare prepolimeri.



Il tricloroetilene ( $C_2HCl_3$ ) (TRIKE) è cancerogeno ed è utilizzato in gran parte come intermedio, ma anche come solvente industriale con la funzione di detergente di metalli contaminati da grassi e come fluido per trasferire calore e per questi usi non sarà più utilizzato. È impiegato anche come intermedio per produrre fluorurati e per questi utilizzi può essere ancora usato. La produzione e/o l'importazione di tricloroetilene in Europa è fra 10.000-100.000 t/a.

### Conclusioni

È molto probabile che non ci saranno esenzioni dall'uso per tutte queste sostanze presenti nell'Authorization List e l'autorizzazione sarà data solo per attività di ricerca ed il loro utilizzo come monomeri ed intermedi, se si dimostra che non ci sono emissioni durante la produzione ed i loro residui nei prodotti sono trascurabili.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] <https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table>
- [2] F. Trifirò, *Chimica e Industria*, 2010, **92**(7), 96.
- [3] F. Trifirò, *Chimica e Industria*, 2011, **93**(7), 98.
- [4] F. Trifirò, *Chimica e Industria*, 2012, **94**(3), 94.
- [5] F. Trifirò, *Chimica e Industria*, 2012, **94**(7), 90.
- [6] F. Trifirò, *Chimica e Industria*, 2013, **95**(8), 82.
- [7] <https://www.echa.europa.eu/it/addressing-chemicals-of-concern/authorisation/recommendation-for-inclusion-in-the-authorisation-list/authorisation-list>
- [8] <https://echa.europa.eu/it/information-on-chemicals>