



Diossine e furani

cosa sono

Il termine generico “**diossine**” si riferisce ad una famiglia di composti organici del cloro che comprende 210 composti, fra cui 75 tipi di diossine e 135 di furani. Tra le “diossine” sono stati individuati 17 composti, con **proprietà tossicologiche** ecotossicologiche, che suscitano **forti preoccupazioni sul loro impatto sanitario e ambientale**.

Nel corso del XX secolo sono state identificate diverse fonti di emissione di diossine, tutte accomunate dalla **presenza di cloro** (sia essa volontaria o accidentale). La quasi totalità delle diossine si formano come sottoprodotti indesiderati di diversi cicli di lavorazione. Tra i processi industriali ricordiamo la sintesi e lo smaltimento dei pesticidi, lo sbiancamento della polpa di legno, i processi metallurgici e, a partire dalla fine del secolo scorso, l’incenerimento, in particolare quello di rifiuti urbani.

Le diossine sono ampiamente diffuse in tutto il globo, grazie alla loro caratteristica di persistenza e bioaccumulazione, e la ricerca ha dimostrato la loro presenza nel sangue umano e nel latte materno, sollevando grandi interrogativi sugli effetti che avranno a medio-lungo termine sulla salute pubblica.

La Convenzione di Stoccolma, adottata a maggio 2001, vieta la produzione, l’uso ed il rilascio delle sostanze chimiche pericolose conosciute come POP (Persistent Organic Pollutants). Il Trattato internazionale individua una prima lista di POP comprendente 12 sostanze o classi di sostanze tossiche tra le quali insetticidi clorurati di prima generazione (dieldrin, DDT, toxafene, clordano), prodotti e sottoprodotti chimici industriali (PCB, diossine e furani), di cui viene prevista la loro graduale eliminazione. Dopo anni di strenui negoziati, questo importante accordo internazionale nella lotta contro le sostanze più dannose è entrato in vigore il 17 maggio del 2004, grazie alla ratifica del 50esimo paese firmatario della Convenzione.

Pentaclorofenolo

cosa è

Il **pentaclorofenolo**, un **biocida** utilizzato come preservante del legno (in realtà è uno dei biocidi più noti e utilizzati per il trattamento antiparassitario del legno e dei tessuti; **impiegato anche dalle industrie** conciarie, della cellulosa, della carta, **delle vernici, come antimuffa**), presenta un gran numero di impurità, in funzione del metodo impiegato nella sua produzione. Fra i contaminati del pentaclorofenolo si annoverano il tetraclorofenolo, esaclorobenzene e diverse diossine e furani (fra cui, esa e epta diossine). L’esaclorobenzene, per esempio, può indurre cancro al fegato e danneggiare la tiroide, mentre, l’esa diossina, nonostante non sia il congenere più letale fra le diossine, è classificato dall’EPA come un potente cancerogeno. Le impurità del pentaclorofenolo si sviluppano durante il processo di formazione del biocida stesso. A sua volta, il pentaclorofenolo è considerato un precursore di diossine e furani, potendo essere, infatti, convertito in diossine durante i processi di combustione.

Impatto ambientale e sanitario di diossine e furani

Fin dai primi anni '70 e con un rinnovato interesse negli anni '90, le diossine risultano essere i composti chimici più studiati in virtù delle loro caratteristiche di persistenza e bioaccumulazione, del loro impatto sull'uomo e capacità di dispersione nel globo attraverso le correnti aeree.

Questi composti si trovano ovunque nell'ambiente in aria, nel suolo, in acqua e nei sedimenti e raggiungono gli organismi animali, in maggior percentuale, attraverso la catena alimentare ed, in minor misura, per inalazione. **Nell'uomo, diossine e PCB vengono assunti, per circa il 90%, attraverso gli alimenti, soprattutto di origine animale** (latte, carne, pesce, molluschi e crostacei) e sono stati identificati nei tessuti adiposi, nel sangue e nel latte materno in livelli superiori a quelli documentati nel passato.

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca Sul Cancro (IARC) ha classificato la diossina, denominata 2,3,7,8 TCDD, come riconosciuto cancerogeno per l'uomo; altre organizzazioni autorevoli, come l'SFC (Comitato Scientifico dell'alimentazione Umana) e l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), hanno concluso che se l'effetto cancerogeno delle diossine si realizza solo dopo una certa soglia, altre implicazioni quali effetti sul sistema immunitario, neurocomportamentale e l'endometriosi si possono manifestare anche a livelli notevolmente inferiori alla soglia individuata.

Le altre diossine inducono effetti diversi sull'uomo a seconda del livello di concentrazione e dell'esposizione a breve o a lungo termine. L'esposizione per brevi periodi ad alte concentrazioni di diossine porta ad eruzioni cutanee note come cloracne e ad alterazioni delle funzioni epatiche. A esposizioni a concentrazioni di diossine più basse per periodi di tempo lunghi, invece, si associano disturbi al sistema immunitario (aumento delle allergie), riproduttivo (diminuzione del numero di spermatozoi, aumento degli aborti spontanei), endocrino (alterazione della funzione tiroidea, endometriosi) e a quello nervoso.

La presenza di diossine e PCB nel cordone ombelicale, nella placenta (impatto prenatale) e nel latte materno (impatto postnatale) solleva preoccupanti interrogativi sugli effetti, soprattutto a livello neurocomportamentale, che si potranno manifestare a medio-lungo termine nelle generazioni future. Le quantità di diossine e PCB assorbite attraverso il latte materno contribuiscono all'accumulo di questi composti nell'organismo maturo.

Impatto ambientale e sanitario del pentaclorofenolo

Il pentaclorofenolo (che benché scarsamente volatile **appartiene ancora alla categoria dei Voc, composti organici volatili**) è caratterizzato da persistenza nell'ambiente (scarsa biodegradabilità) e bioaccumulazione. In genere, i cloro fenoli **sono tossici per l'ambiente acquatico**, dove si possono accumulare nei sedimenti.

Come riporta l'*Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (Division of Toxicology, Atlanta), l'esposizione professionale ad alte concentrazioni di pentaclorofenolo, e per lunghi periodi di tempo, può causare effetti sul fegato e danneggiare il sistema immunitario. Danni alla tiroide e al sistema riproduttivo sono stati osservati in animali da laboratorio esposti ad alte dosi del composto. Alcune ricerche hanno evidenziato un aumento dei rischi di contrarre tumori (per esempio al fegato) per i lavoratori esposti ad alti livelli di pentaclorofenolo per lunghi periodi. Secondo l'EPA (agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti), il pentaclorofenolo può essere considerato un probabile cancerogeno per l'uomo e l'Agenzia Internazionale per la ricerca sul cancro lo considera un potenziale cancerogeno umano.

Seconda quanto riporta la Scheda Internazionale di Sicurezza Chimica (ICSC), il **pentaclorofenolo** può indurre **varie effetti sanitari** a seconda del tipo di esposizione:

- **PER INALAZIONE:** Tosse. Vertigine. Sonnolenza. Mal di testa. Febbre o elevata temperatura del corpo. Difficoltà respiratoria. Mal di gola.
- **PER VIA CUTANEA:** Arrossamento. Vesciche. (Inoltre vedere Inalazione).
- **A CONTATTO CON GLI OCCHI** Arrossamento. Dolore.
- **PER INGESTIONE** Crampi addominali. Diarrea. Nausea. Stato d'incoscienza. Vomito. Debolezza. (Inoltre vedere Inalazione).