

# TROJAN UV™

## FACTSHEET

### PESTICIDI

Trattamento Contaminanti ambientali

## Aggiornamento sui contaminanti emergenti: Pesticidi

L'uso di pesticidi: La storia

L'uso di pesticidi per controllare gli insetti indesiderati risale a centinaia di anni fa. I primi pesticidi erano soprattutto chimici inorganici come arseniato di calcio, arseniato di piombo (ora entrambi vietati negli Stati Uniti ed Unione Europea), e composti fluoro organici<sup>1</sup>. La scienza moderna da allora ha sintetizzato centinaia di sostanze chimiche organiche per impiegarle come pesticidi. Infatti, circa 900 ingredienti attivi di pesticidi sono registrati negli Stati Uniti per l'uso in circa 20.000 prodotti pesticidi<sup>2</sup>.

### CHE COSA È UN PESTICIDA?

Pesticida è un termine generale definito dalla United States Environmental Protection Agency (US EPA) come "qualsiasi sostanza o miscela di sostanze destinate alla prevenzione, distruzione, repulsione, o attenuazione di ogni parassita." Esempi di parassiti sono insetti, erbacce, o microrganismi ( batteri e virus). Il modo più comune per classificare i pesticidi è l'organismo bersaglio, come ad esempio gli erbicidi (il controllo delle infestanti), fungicidi (controllo dei funghi) e insetticidi (controllo degli insetti). I pesticidi sono gli unici, destinati a provocare danni agli organismi viventi. Alcuni, come il DDT (diclorodifeniltricloroetano), sono persistenti nell'ambiente e possono dunque venire, attraverso l'ecosistema, a contatto con gli esseri umani.

### L'USO DEI PESTICIDI

Grandi quantità di pesticidi sono utilizzati in tutto il mondo. Nel 1997 negli Stati Uniti, l'uso di pesticidi convenzionali ammontava a 1,2 miliardi di libbre (0,54 miliardi di Kg), una frazione della quantità utilizzata a livello mondiale di 5,6 miliardi di libbre<sup>3</sup>. Il pesticida convenzionale più usato nel mondo è l'erbicida 2,4-D (o acido 2,4-diclorofenossiacetico). Introdotto nel 1946,

2,4-D è un composto fenossi-clorurato che viene utilizzato per controllare molti tipi di erbe infestanti a foglia larga. È usato in agricoltura, nelle applicazioni nei pascoli, casa, giardino, e nel controllo della vegetazione acquatica. Agent Orange, ampiamente utilizzato nella guerra del Vietnam, era di circa il 50% 2,4-D. Il pesticida più usato negli Stati Uniti è l'atrazina (vedi riquadro). L'atrazina è un erbicida a base triazina utilizzato per controllare le erbe infestanti a foglia larga e verde nel mais, canna da zucchero e altre colture. Nel 1997, tra i 75 e gli 82 milioni di libbre di atrazina sono state applicate alle colture negli Stati Uniti. Altri pesticidi usati ci sono Alacloro (erbicida), metalocloro (erbicida per erbacce a foglia larga), e clorpirifos (insetticida per uso generale).

### REGOLAMENTAZIONE ANTIPARASSITARI

Gli organismi di regolamentazione tentano di bilanciare il rischio tossicologico e gli aspetti positivi dell'uso di pesticidi. Negli Stati Uniti, i pesticidi sono disciplinati in due modi principali. In primo luogo, ogni pesticida deve essere registrato sotto il Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (FIFRA). Questa legge stabilisce un sistema di regolamentazione per il controllo della vendita, la distribuzione e l'applicazione dei pesticidi. In secondo luogo, l'USEPA ha emesso una regolamentazione nazionale per la acqua potabile primaria (Maximum Concentration Levels, or MCLs) per più di venti pesticidi, tra cui atrazina (3 parti per miliardo [ppb]), Alacloro (2 ppb), e dibromocloropropano (DBCP, 0,2 ppb) 4. In Europa, ogni pesticida è soggetto a un processo di approvazione da parte dell'Unione Europea. Inoltre, l'Unione Europea regola i livelli dei pesticidi nell'acqua potabile attraverso il Water Framework Directive<sup>5</sup>. Ai sensi dei regolamenti Europei, la concentrazione totale di pesticidi nell'acqua potabile non può superare lo 0,5 ppb, mentre la concentrazione di singoli pesticidi non può essere superiore a 0,1 ppb.

#### Esempi di pesticidi Classi chimiche

##### TRIAZINE HERBICIDES

Atrazine  
Cyanazine  
Simazine

##### CHLOROACETAMIDE HERBICIDES

Alachlor  
Metolachlor  
Acetochlor

##### PHENYL-UREA HERBICIDES

Diuron  
Fenuron  
Isoproturon

##### ORGANOPHOSPHATE INSECTICIDES

Diazinon  
Malathion  
Chlorpyrifos

### GLI EFFETTI DEI PESTICIDI SULLA SALUTE UMANA

Molte ricerche sono state effettuate sulla tossicità dei pesticidi. Molti pesticidi sono cancerogeni per gli animali e, per questo motivo, probabilmente cancerogeni anche per l'uomo. Ad esempio i pesticidi, alacloro, dieldrin, e DBCP sono tutti classificati con la denominazione USEPA "probabile cancerogeno per l'uomo." Forse la più grande minaccia rappresentata dai pesticidi, tuttavia, è la loro potenzialità di alterazione del sistema endocrino. Pesticidi,

# FACTSHEET

come atrazina, malathion, metossicloro, e molti altri hanno dimostrato di interferire con il sistema endocrino, anche a concentrazioni molto basse. L'esposizione a tali sostanze può causare danni al sistema riproduttivo compreso sterilità, diminuzione della fertilità, e di difetti di nascita, nonché compromettere lo sviluppo, immunosoppressione e malattie metaboliche. Studi hanno associato a basse concentrazioni (0,1 ppb), del pesticida atrazina lo sviluppo di deformità in rane compreso lo sviluppo di organi sessuali multipli e piccole laringi femminilizzate<sup>6</sup>. In uno studio, rane esposte anche a tracce di malathion hanno subito un crollo quasi totale del loro sistema immunitario, con produzione di anticorpi limitato a non più di 1-2% del normale<sup>7</sup>. Attualmente, gli scienziati stanno lavorando per comprendere meglio l'impatto di tali sostanze chimiche sugli esseri umani e animali acquatici.

## PESTICIDI COME MICROINQUINANTI NEL RIFORNIMENTO IDRICO

Numerosi studi sono stati condotti in Nord America e in Europa per determinare l'estensione della migrazione di antiparassitari agricoli in torrenti, fiumi, laghi e acque sotterranee. Il National Water Quality Assessment Program coordinato attraverso la United States Geological Survey (USGS), per esempio, ha raccolto dati sulle concentrazioni di pesticidi nei corsi d'acqua degli Stati Uniti dal 1989. Una parte di questa ricerca condotta tra il 1992 e il 1996 comprende l'analisi di 76 pesticidi in oltre 8.000 campioni prelevati da ruscelli, fiumi e acque sotterranee in 20 tra principali bacini idrografici negli Stati Uniti. I risultati di questo studio rivelarono che almeno uno dei pesticidi è stato rilevato in almeno il 95% dei campioni raccolti nei ruscelli e nei fiumi e nel 50% dei campioni delle acque sotterranee. Gli antiparassitari più frequentemente rilevati furono gli erbicidi atrazina e metolaclo (i due pesticidi più diffusi negli Stati Uniti), subito seguiti da Cianazina e Alacloro.

## ALTERNATIVE DI TRATTAMENTO – LA LUCE UV È LA CHIAVE

Le tecnologie convenzionali per il trattamento come la clorazione, la coagulazione e filtrazione fanno ben poco per la rimozione dei pesticidi contaminanti dall'acqua. Altre tecnologie, come ad esempio assorbimento di carbonio e ozonizzazione sono attuabili, ma costose in applicazioni di trattamento su larga scala. Il trattamento con ozono può anche creare dannosi sottoprodotti come il bromato. L'ossidazione UV con raggi UV e perossido di idrogeno è una soluzione economicamente efficace per il trattamento dei pesticidi. La reazione di fotolisi UV rompe le molecole di pesticidi esposte a luce UV, mentre l'ossidazione UV coinvolge la fotolisi UV del perossido di idrogeno per generare radicali idrossilici. Il radicale idrossile è una delle specie più potenti di ossidante conosciuto e reagisce rapidamente con i costituenti organici in acqua, compresi i pesticidi, rompendoli in componenti innocui. Le tecnologie di ossidazione UV di Trojan forniscono una barriera provata ed affidabile contro i pesticidi nel rifornimento idrico.

## TRATTAMENTO MULTI CONTAMINANTE CON UN SOLO SISTEMA UV

Come un ulteriore vantaggio al trattamento dei pesticidi, dopo l'attraversamento del reattore di ossidazione UV Trojan l'acqua viene disinfettata (inattivazione dei microrganismi patogeni compresi *Cryptosporidium*) e trattata per altri composti organici disciolti che possono essere presenti in essa. Questi altri composti possono includere altri interferenti endocrini, N-nitrosodimetilammina (NDMA), composti organici volatili (VOC), o composti causa di variazioni di sapore e odore (come MIB e geosmin). Da oltre 25 anni, Trojan Technologies è specializzata in applicazioni della luce UV per il trattamento dell'acqua e la disinfezione delle acque reflue. Oltre 3.000 sono i sistemi UV Trojan di trattamento delle acque reflue urbane in oltre 25 paesi di tutto il mondo. Decine di migliaia di

2001 tipologia di pesticidi utilizzati nel mercato mondiale

| PESTICIDE    | MILLIONS OF LBS OF ACTIVE INGREDIENT | PERCENTAGE OF MARKET (%) |
|--------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Herbicides   | 1,870                                | 37                       |
| Insecticides | 1,232                                | 24                       |
| Fungicides   | 475                                  | 9                        |
| Other        | 1,469                                | 29                       |
| Total        | 5,046                                | 100                      |

sistemi di trattamento industriali e residenziali Trojan UV sono in funzione nelle industrie e nelle famiglie di tutto il mondo. Ora, Trojan offre lo standard di settore in materia di trattamento dei contaminanti ambientali (ECT). La fotolisi UV e i sistemi di ossidazione UV Trojan sono in grado, in modo economicamente efficiente, di rimuovere i contaminanti ambientali come i pesticidi, NDMA, perturbatori endocrini, 1,4-diossano, e composti causa di variazioni di sapore e odore, da una varietà di corsi d'acqua. Oltre a un'ampia ricerca sviluppata presso i propri laboratori, Trojan ha formato un'alleanza con PWN Water Supply Company North-Holland, Paesi Bassi, per ottimizzare ulteriormente il trattamento dei microinquinanti, compresi i pesticidi, con l'utilizzo della luce UV. Con la sua tecnologia ottimizzata, Trojan è il leader nel campo dell'ECT, in cui offre le soluzioni UV più efficaci ed economicamente convenienti disponibili. Per maggiori informazioni sul trattamento di contaminanti multipli con la soluzione UV, compreso il trattamento dei pesticidi, si prega di contattare Trojan Technologies.

**Riferimenti:** 1 Battaglin, W. and J. Fairchild. Potential toxicity of pesticides measured in midwestern streams to aquatic organisms. *Water Sci. and Tech.* Vol. 45 No 9 pp. 95-103.; 2 USEPA Office of Pesticide Programs; 3 Aspelin, A. and A. Grube, 1999, Pesticides Industry Sales and Usage, 1996 and 1997 Market Estimates. USEPA; 4 EPA Document 822-B-00-001; 5 European Union Council Directive 98/83/EC; 6 Hayes, T., A. Collins, M. Lee, M. Mendoza, N. Noriega, A. Stuart, and A. Vonk. 2002. Hermaphroditic, demasculinized frogs after exposure to the herbicide, atrazine, at low ecologically relevant doses. *Proc. of Nat. Acad. of Sci. (US)* 99:5476-5480.; 7 Mittelstaedt, M. 2002. Study finds DDT may spur disease. *The Globe and Mail*, April 24, 2002

Trojan Technologies Italia, T. 0039.02.39231431, italia@trojanuv.com  
www.trojanuv.com

I prodotti descritti in questa pubblicazione potrebbero essere protetti da uno o più brevetti negli Stati Uniti d'America, in Canada, in UE e/o in altri paesi.

Per una lista completa dei brevetti di proprietà di Trojan Technologies, visitate il sito [www.trojanuv.com](http://www.trojanuv.com)

© Copyright 2009. Trojan Technologies, London, Ontario, Canada. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata in un sistema di recupero o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo senza il permesso scritto di Trojan Technologies. ECT-006 I (11/10)