

8 Problematiche emerse

Per le sostanze maggiormente rilevate nelle acque (tab.8.1) si fa di seguito una trattazione specifica, con l'indicazione della situazione della revisione europea relativa all'autorizzazione e alle eventuali limitazioni d'uso. Viene presentata, inoltre, la cartografia nazionale dei punti di monitoraggio dove ne è stata riscontrata la presenza con l'indicazione dei livelli di concentrazione secondo il criterio precedentemente illustrato.

Tab. 8.1 – Sostanze più rinvenute nelle acque nel 2005

	SOSTANZE	punti monitoraggio	presenze (%)	> 0,1 µg/L (%)	campioni	presenze (%)	> 0,1 µg/L (%)
Acque superficiali	ATRAZINA	742	20,1	1,2	5033	8,1	0,2
	ATRAZINA-DESETIL	602	17,3	1,3	3978	9,4	0,3
	BENTAZONE	270	10,4	7,4	1759	6,4	3,8
	DIMETENAMIDE	135	23,0	20,7	1413	7,2	5,0
	METOLACLOR	741	33,3	19,0	4898	17,4	5,5
	MOLINATE	380	17,4	11,1	3063	5,7	2,4
	OXADIAZON	488	16,6	9,2	3278	9,3	3,1
	PROCIMIDONE	391	23,3	7,7	2560	10,8	2,5
	SIMAZINA	734	14,2	5,3	4984	6,4	1,1
	TERBUTILAZINA	743	51,5	29,2	5044	34,9	9,4
TERBUTILAZINA-DESETIL	565	48,1	15,6	3790	28,1	3,9	
Acque sotterranee	ATRAZINA	1794	15,4	0,9	3270	13,1	0,7
	ATRAZINA-DESETIL	1462	16,0	3,1	2522	14,7	2,7
	BENTAZONE	290	15,9	11,0	498	13,7	9,8
	ESAZINONE	827	5,7	1,5	1567	4,1	1,0
	METOLACLOR	1645	4,8	1,2	2972	3,3	0,9
	OXADIAZON	846	2,1	0,9	1565	1,5	0,8
	SIMAZINA	1792	5,4	0,9	3229	4,0	0,6
	TERBUTILAZINA	1821	16,1	2,7	3294	12,7	1,5
TERBUTILAZINA-DESETIL	1502	17,2	4,0	2519	15,6	3,1	

Triazine

Gli erbicidi triazinici atrazina, simazina, terbutilazina e i metaboliti desetil-atrazina, desetil-terbutilazina sono fra le sostanze in assoluto più rinvenute nel triennio di indagini, sia nelle acque superficiali sia in quelle sotterranee, con concentrazioni spesso superiori al limite di 0,1 µg/L fissato per le acque potabili. La contaminazione è diffusa in tutto il nord Italia, dove l'uso delle sostanze è stato (atrazina, simazina) ed è ancora particolarmente intenso (terbutilazina). La presenza in acqua di terbutilazina, in particolare, è stata evidenziata anche nelle regioni del centro-sud dove la sostanza è stata cercata (cartografia alla fine del capitolo).

Livelli di contaminazione elevati sono presenti in altri paesi dove le sostanze sono state o sono tuttora utilizzate. In Germania, dove l'atrazina è vietata dal 1991, i dati di monitoraggio evidenziano ancora uno stato di contaminazione diffusa, analogo a quello riscontrato in Italia²⁷. In Francia le triazine, vietate nel

²⁷ Wolfgang Tappe Et Al. "Diffuse atrazine pollution in german aquifers" – Biodegradation 13, 2002.

2002 (salvo usi residuali)²⁸, sono fra le sostanze più rinvenute nelle acque²⁹. Negli Stati Uniti, l'atrazina ha occupato per anni il primo posto come utilizzazione nell'intero paese ed è l'erbicida più rinvenuto nelle acque^{30,31}.

L'impiego di atrazina in Italia è stato limitato a partire dal 1986³² in seguito alla contaminazione delle falde acquifere evidenziata in diverse aree del nord, fino ad arrivare al divieto di impiego su tutto il territorio nazionale nel 1990, con provvedimenti successivamente reiterati. In sede europea nel 2004 è stata decisa la non iscrizione nell'allegato I della direttiva 91/414/CEE e la revoca delle autorizzazioni di prodotti fitosanitari contenenti la sostanza³³. Prima del divieto, la sostanza era l'erbicida più utilizzato sul mais, ma veniva utilizzata anche nelle colture orticole e nella viticoltura, e nel diserbo totale di superfici non coltivate (ferrovie, terreni industriali).

La simazina, impiegata su diverse colture (vigna, frutteti, floricoltura, vivai, argini di risaie, diserbo aree incolte), è stata revocata in Europa nel 2004³⁴. In Italia un uso residuale è stato possibile per quasi tutto il 2005.

Per quanto riguarda atrazina e simazina, quindi, il problema della contaminazione ha le cause nell'uso effettuato in passato. Per l'atrazina, in particolare, la presenza di concentrazioni del metabolita relativamente più elevate di quelle del parentale, sia nelle acque superficiali, sia in quelle sotterranee, indica che quella riscontrata è il residuo di una contaminazione storica (fig. 8.1). Questo fatto risulta particolarmente evidente dal confronto dell'andamento delle concentrazioni per atrazina e terbutilazina osservate nel Po (fig. 8.2). Le concentrazioni misurate nelle acque sotterranee nell'area padano-veneta nel triennio di indagini (fig. 8.3) evidenziano (a parte qualche singolarità) un andamento leggermente decrescente di tipo asintotico.

Sebbene non si possa escludere, soprattutto negli anni immediatamente successivi al divieto di utilizzo, un uso e/o uno smaltimento illegali della sostanza, l'attuale contaminazione sembra doversi attribuire al suo forte utilizzo prima del divieto e alla sua elevata persistenza ambientale. Le stime della velocità di degradazione dell'atrazina differiscono notevolmente in funzione delle condizioni alle quali sono condotte le prove sperimentali, con tempi di dimezzamento che possono arrivare fino a diversi anni³⁵.

Per quanto riguarda la terbutilazina, (fig.8.4) la sua diffusa presenza nei corpi idrici dipende sia dagli elevati volumi di vendita, sia dalle caratteristiche di mobilità e di persistenza della molecola. Del numeroso pool di metaboliti da essa derivanti, la desetil-terbutilazina e la deisopropil-atrazina sono i composti che hanno più possibilità di raggiungere i corpi idrici. La deisopropil-atrazina può anche derivare dal metabolismo ambientale di altre triazine come atrazina e simazina. Entrambi i metaboliti sono generati da reazioni biotiche di dealchilazione delle catene laterali (etil-) e (butil-) dell'anello triazinico e mostrano caratteristiche di mobilità e di persistenza tali da consentirne la migrazione nelle risorse idriche superficiali e sotterranee. Riguardo alle proprietà biologiche, per la desetil-terbutilazina non vi sono molti dati in letteratura scientifica, tuttavia la presenza del cloro come sostituito e di un gruppo alchilico indicano che il composto mantiene

²⁸ Ministère de l'agriculture et de la pêche - Les dossiers techniques du ministre - n° 18.

²⁹ Les Pesticides Dans Les Eaux: Données 2003 et 2004 - Dossiers IFEN, août 2006.

³⁰ Pesticides Industry Sales and Usage - 2000 and 2001 Market estimates. Kiely T. et al., USEPA Office of Pesticide Programs, May 2004, EPA-733-R-04-001

³¹ Pesticides in the Nation's Streams and Ground Water, 1992-2001. - National Water-Quality Assessment Program: Circular 1291 - USGS.

³² Ministero Sanità - Ordinanza 25 giugno 1986.

³³ Decisione della Commissione del 10 Marzo 2004 (2004/248/CE), recepita con decreto 14 aprile 2004.

³⁴ Decisione della Commissione del 10 marzo 2004 (2004/247/CE), recepita con decreto 14 aprile 2004.

³⁵ Tempi di dimezzamento rispettivamente di 146 giorni nel suolo e 742 giorni in acqua sono indicati in "Pesticides in the Nation's Streams and Ground Water, 1992-2001" dell'USGS, già citato.

una attività biologica. Per la deisopropil-atrazina, i dati disponibili sembrano indicare caratteristiche tossicologiche simili all'atrazina.

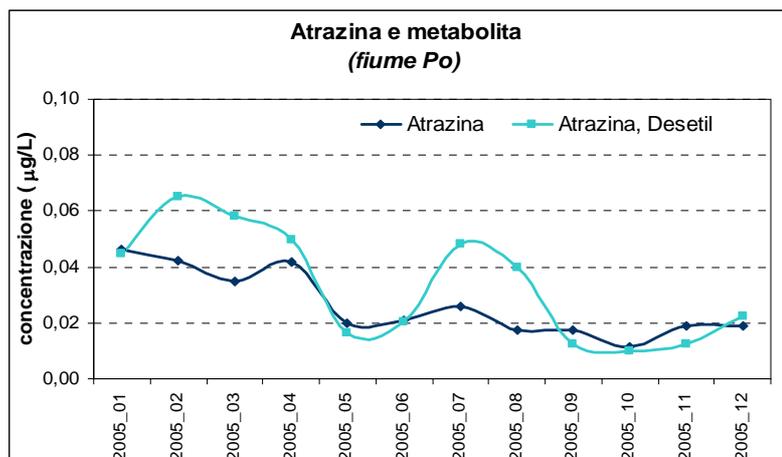


Fig. 8.1 – Concentrazioni medie di atrazina e desetil-atrazina nel Po.

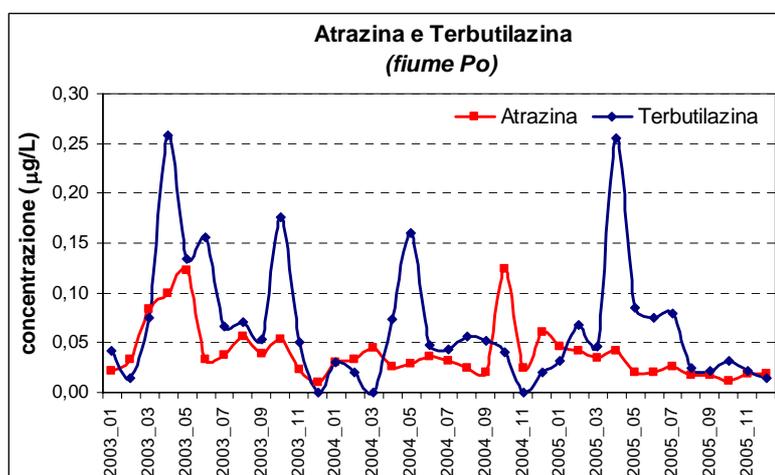


Fig. 8.2 – Concentrazioni medie di atrazina e terbutilazina nel Po. La terbutilazina presenta un marcato andamento stagionale risultante dalla combinazione dell'uso e delle precipitazioni meteoriche, lo stesso non avviene per l'atrazina.

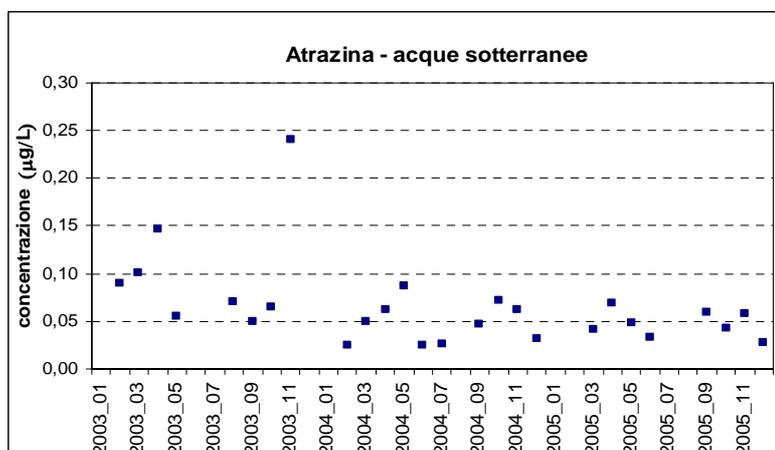


Fig. 8.3 – Concentrazioni medie mensili nelle acque sotterranee dell'area padano-veneta. Le indagini nel triennio mostrano un andamento decrescente di tipo asintotico.

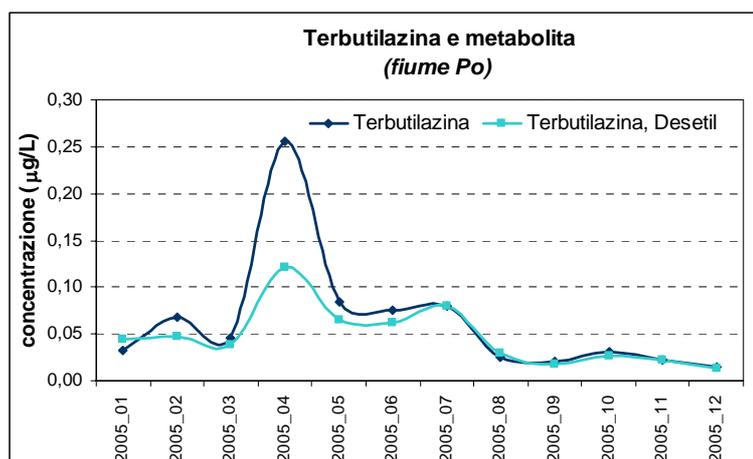


Fig. 8.4 – Concentrazioni medie di terbutilazina e desetil-terbutilazina nel Po.

La terbutilazina è la sola delle tre sostanze attualmente autorizzata in Italia, con impieghi consentiti solo per mais e sorgo; è in corso il processo di revisione europea. E' necessario evidenziare che in Piemonte, già nel 2003, in seguito ai risultati del monitoraggio, è stata richiesta alle autorità competenti la limitazione di impiego³⁶. Nella figura 8.5 sono riportati gli andamenti dei punti di monitoraggio e delle frequenze di rilevamento per la terbutilazina e desetil-terbutilazina durante il triennio.

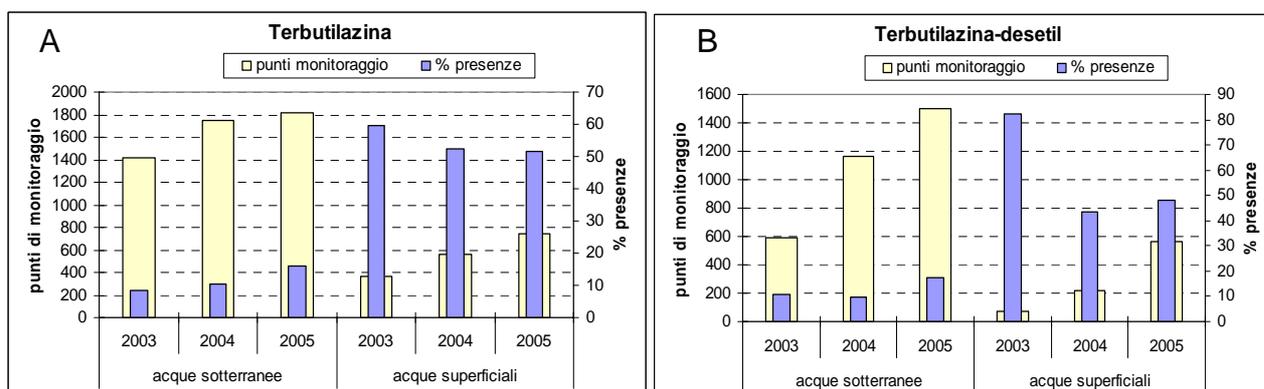


Fig. 8.5 – Punti di monitoraggio e relative frequenze di rilevamento per le sostanze A) terbutilazina e B) terbutilazina-desetil nel triennio 2003 – 2005.

³⁶ Deliberazione del Consiglio Regionale 17 giugno 2003, n. 287-20269.

Bentazone

Il bentazone è un erbicida di post-emergenza utilizzato nelle colture di riso, frumento, mais, pisello e soia. La sostanza è stata sottoposta a limitazioni di impiego dal 1987³⁷, in seguito alla presenza di residui nelle acque di falda destinate al consumo umano. La sostanza è iscritta nell'Allegato I della Direttiva 91/414/CEE³⁸.

Il Piemonte ha chiesto alle autorità competenti l'adozione di misure cautelative³⁹ quali il divieto di utilizzo della sostanza in diverse aree regionali e nella coltura del riso in sommersione.

La contaminazione è concentrata nelle zone risicole del Piemonte e della Lombardia. Nelle acque sotterranee l'11% dei punti di campionamento ha concentrazione superiore ai limiti. La figura 8.6 mostra gli andamenti dei punti di monitoraggio, le frequenze di rilevamento durante il triennio, e la concentrazione media rilevata nel fiume Po.

Questo composto è molto mobile nell'ambiente. Nel suolo umido ed in acqua è presente essenzialmente in forma anionica, ha una elevata solubilità, ha un Koc molto basso, una scarsa volatilità ed una emivita di degradazione nel suolo in genere compresa tra 1 e 7 settimane. In acqua risulta non volatile sia come anione che in forma neutra ed è rapidamente fotodegradato. Tra i molti metaboliti derivanti dal bentazone, il più rilevante dal punto di vista ambientale è la 2-amino-N-isopropilbenzammide, spesso ritrovata nei corpi idrici.

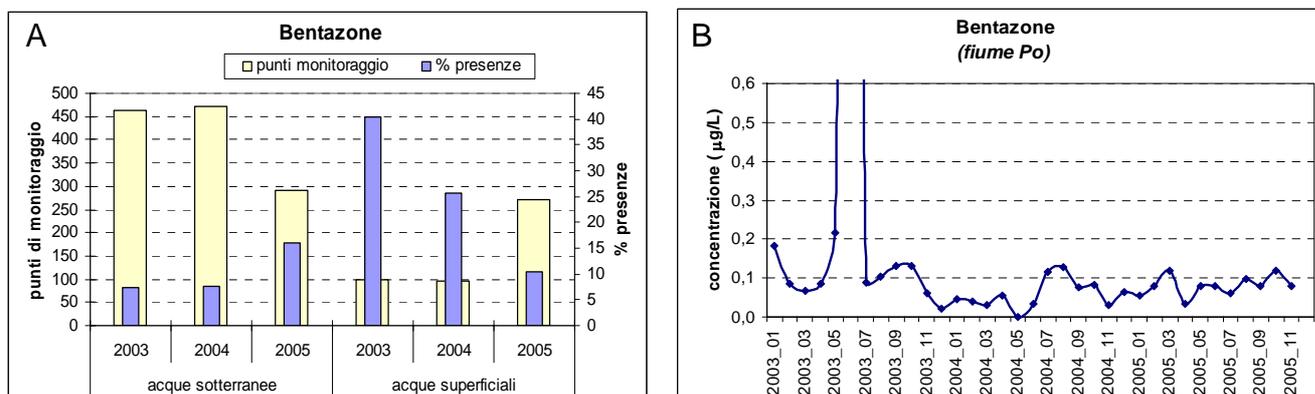


Fig. 8.6 –A) Punti di monitoraggio e relative frequenze di rilevamento per il bentazone nel triennio 2003 – 2005. B) Concentrazione media rilevata nel fiume Po.

Metolaclor

Il metolaclor (fig.8.7) è un diserbante selettivo per mais, soia, barbabietola da zucchero, girasole e tabacco. La sostanza è stata revocata in Europa nel 2003⁴⁰, ed è stato sostituito dall'S-metolaclor⁴¹ diverso solo per il rapporto relativo dei due isomeri presenti: nel metolaclor il rapporto tra l'isomero S (biologicamente attivo) e R è circa 1:1, nel S-metolaclor è circa 9:1. I laboratori regionali che eseguono le analisi non differenziano le due forme, in quanto gli stereoisomeri non sono distinguibili mediante le tecniche analitiche attualmente disponibili. Per una descrizione del problema più dettagliata si rimanda alla fine di questo capitolo.

La sostanza è stata largamente riscontrata in tutta l'area padana, ma anche in Umbria e nel Lazio. Nelle acque superficiali il 19% dei punti campionati presenta concentrazioni superiori al limite di 0,1 µg/L.

³⁷ Ordinanza Ministeriale 30 Maggio 1987 n. 217.

³⁸ Direttiva 2000/68/CE, recepita col Decreto 3 aprile 2001.

³⁹ Delibera del Consiglio Regionale n. 287-20269 del 17 giugno 2003,

⁴⁰ Decreto 24 giugno 2003 - Revoca delle autorizzazioni all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari che contengono la sostanza attiva metolaclor che non è stata iscritta nell'allegato I del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 194, in attuazione del regolamento (CE) n. 2076/2002 della Commissione del 20 novembre 2002. (GU n. 168 del 22-7-2003- Suppl. Ordinario n.115).

⁴¹ Direttiva 2005/3/CE del 19 gennaio 2005, recepita in Italia con Decreto 30 marzo 2005.

Il metolaclor è una sostanza solubile con un Koc da moderato a basso e una emivita di degradazione nel suolo superiore alle 3 settimane per cui può essere soggetto a lisciviazione e trasporto superficiale. In acqua è poco volatile, stabile all'idrolisi e relativamente stabile alla fotolisi, ha una emivita di degradazione superiore a 5 settimane che, in campioni di acque sotterranee prive di residui terrigeni, può superare l'anno. Tra i possibili metaboliti derivanti dalla degradazione del metolaclor nel suolo, il metolaclor etansulfonato e il metolaclor acido ossanilico sono di sicura rilevanza ambientale, come è emerso da numerose indagini condotte negli Stati Uniti che ne hanno evidenziato alte concentrazioni e alte frequenze di rilevamento nei corpi idrici. Tuttavia una implementazione della loro ricerca non è attualmente possibile nei comuni piani di monitoraggio per mancanza di standard analitici di riferimento reperibili in commercio.

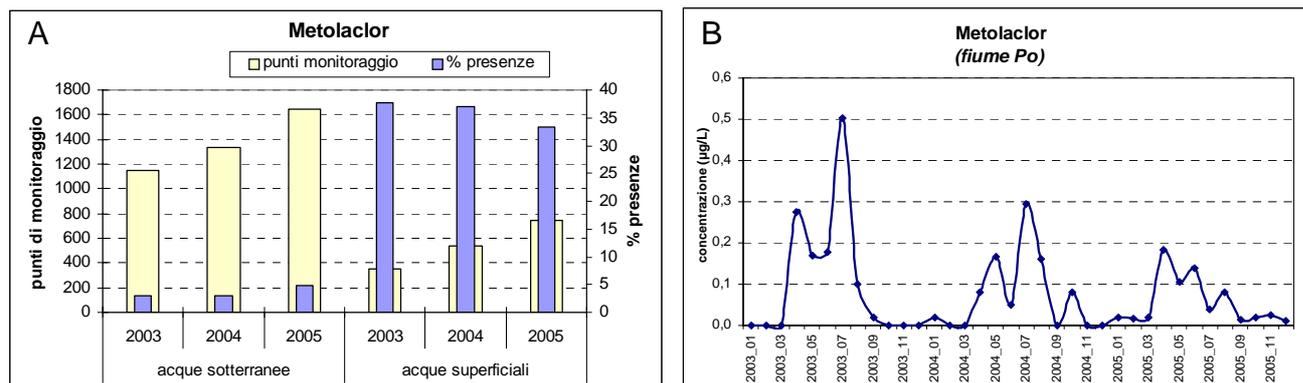


Fig. 8.7 – A) Punti di monitoraggio e relative frequenze di rilevamento per il metolaclor nel triennio 2003 – 2005. B) Concentrazione media rilevata nel fiume Po.

Oxadiazon

L'oxadiazon (fig.8.8) è un erbicida ad ampio spettro d'azione che trova impiego nel diserbo del riso e di altre colture. La sostanza è in corso di revisione in Europa ed attualmente autorizzata in Italia.

È presente nelle acque superficiali del Piemonte (soprattutto zone risicole) e dell'Emilia Romagna. Nelle acque sotterranee è presente con valori superiori al limite nelle zone risicole del Piemonte.

L'oxadiazon è un erbicida poco solubile, denso, con bassa volatilità, un Koc da moderato ad alto e una emivita nel suolo di 3-6 mesi. E' resistente al metabolismo microbico (aerobico ed anaerobico) sia nel suolo che in campioni di acque ambientali. In acqua risulta non volatile, relativamente stabile all'idrolisi e, differentemente dai composti sopra riportati, ha un potenziale di bioaccumulo relativamente elevato, dipendendo dalle tipologie di organismi e dalle rispettive capacità metaboliche. La sua moderata mobilità, probabilmente mediata dal trasporto con materiale particolato, e la sua persistenza nel suolo e nell'acqua possono spiegarne il ritrovamento, in particolare, nei corpi idrici superficiali.

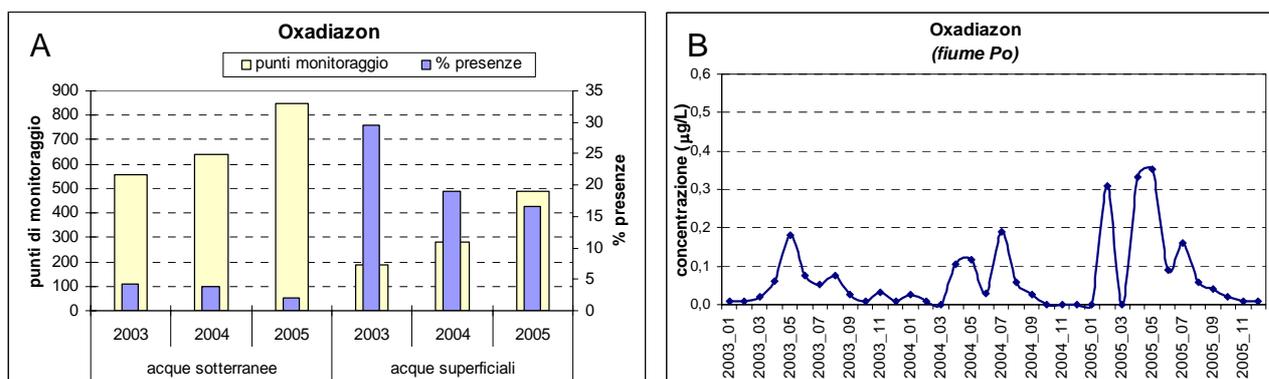


Fig. 8.8 – A) Punti di monitoraggio e relative frequenze di rilevamento per l’oxadiazon nel triennio 2003 – 2005. B) Concentrazione media rilevata nel fiume Po.

Esazinone

Diserbante decespugliante non autorizzato su terreni destinati a colture alimentari. La sostanza è stata revocata in Europa nel 2002⁴².

Presente soprattutto nelle acque sotterranee delle zone risicole di Piemonte e Lombardia, anche con concentrazioni superiore al limite.

Molinate

Il molinate (fig. 8.9) è un erbicida selettivo del riso. Iscritto in allegato I della direttiva 91/4141 a settembre 2003⁴³. È presente soprattutto nelle acque superficiali delle zone risicole di Piemonte e Lombardia e in tutto il corso del Po.

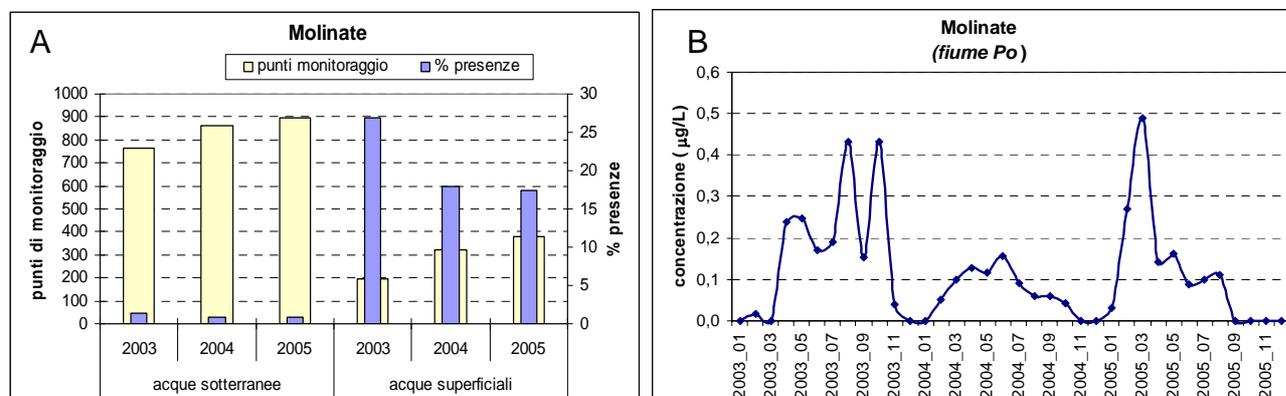


Fig. 8.9 – Punti di monitoraggio e relative frequenze di rilevamento per il molinate nel triennio 2003 – 2005. B) Concentrazione media rilevata nel fiume Po

Procimidone

Il procimidone (fig.8.10) è un fungicida utilizzato nella coltura della vite, nelle piante da frutto e nelle orticole. Iscritto nell’allegato I della Direttiva 91/414 a dicembre 2006⁴⁴.

È presente (anche con concentrazioni superiori al limite) essenzialmente nelle acque superficiali delle zone viticole del Piemonte, in gran parte dell’Emilia Romagna, ma anche in Umbria, Campania, Sicilia.

⁴² Regolamento (CE) n. 2076/2002 della Commissione del 20 novembre 2002, recepito in Italia con Decreto 16 giugno 2003.

⁴³ Direttiva 2003/81/CE della Commissione del 5 settembre 2003. Recepito in Italia con Decreto 18 dicembre 2003.

⁴⁴ Direttiva 2006/132/CE della commissione dell’11 dicembre 2006.

Il procimidone è un fungicida di interesse ambientale e sanitario, dato che viene ritrovato nei corpi idrici ed è considerato rilevante per la sua attività antiandrogenica (endocrine disruptor). Ha una bassa solubilità, una bassa tensione di vapore, un Koc moderato ed un'emivita di degradazione su campo compresa tra le 3 settimane e i 4 mesi mentre in acqua, a pH >6, è rapidamente idrolizzato. Il metabolita comune nelle diverse vie di degradazione è la 3,5-dicloroanilina. Recenti studi sul potenziale di lisciviazione del procimidone indicano che tale composto può legarsi al materiale organico solubile, che oltre a facilitarne la mobilità e il trasporto, ne limiterebbe la degradazione per idrolisi.

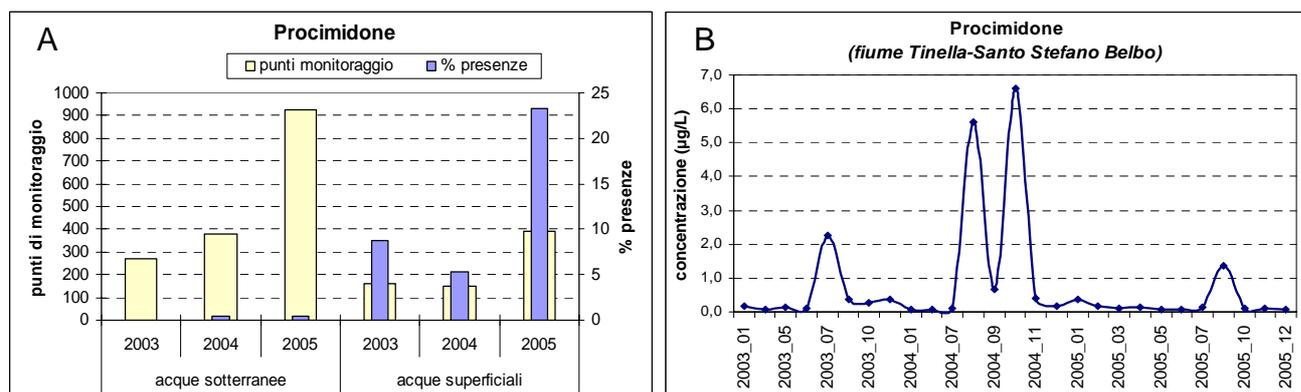


Fig. 8.10 – Puntualità di monitoraggio e relative frequenze di rilevamento per il procimidone nel triennio 2003 – 2005. B) Concentrazione misurata nel fiume Tinella.

Dimetenamide

Il dimetenamide (fig.8.11) è un erbicida selettivo di pre e post-emergenza precoce del mais. Il dimethenamid-p è stato iscritto in allegato I della Direttiva 91/414⁴⁵.

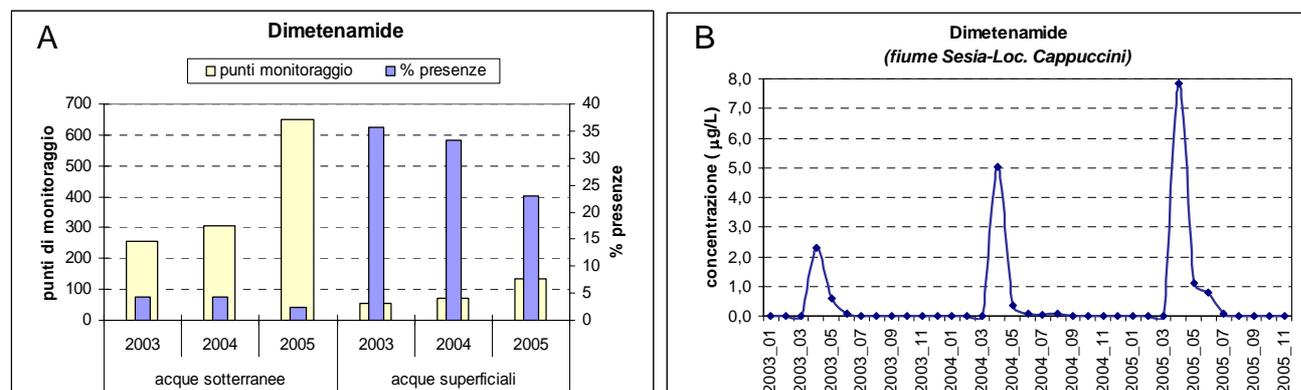


Fig. 8.11 – Puntualità di monitoraggio e relative frequenze di rilevamento per il dimetenamide nel triennio 2003 – 2005. B) Concentrazione misurata nel fiume Sesia.

Sono da mettere in evidenza altre sostanze rinvenute con frequenza significativa nelle acque, sebbene in assoluto il numero di punti di monitoraggio e di campioni sia più basso rispetto a quello delle sostanze sopra descritte. Nella tabella 8.2 sono indicati la funzione e lo stato di revisione in ambito europeo delle sostanze più rilevate nelle acque.

⁴⁵ Direttiva 2003/84/CE della commissione del 25 settembre 2003. recepita in Italia con decreto 6 febbraio 2004.

Tab. 8.2 – Stato della revisione europea delle sostanze più rilevate nelle acque

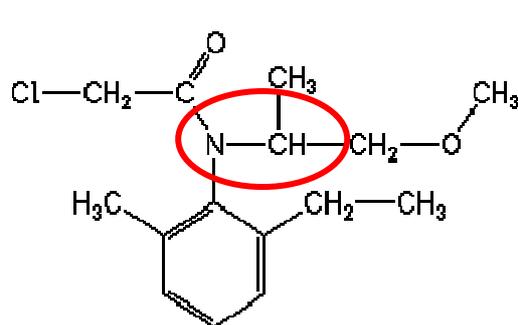
cas	sostanza	funzione	revisione europea		
			autorizzata	revocate	valutazione in corso
5915-41-3	terbutilazina	erbicida con impieghi per mais e sorgo			X
30125-63-4	terbutilazina-desetil	erb-met			
51218-45-2	metolaclor	diserbante selettivo per mais, soia, barbabietola da zucchero, girasole e tabacco.		X	
1912-24-9	atrazina	prima del divieto era l'erbicida più utilizzato sul mais, utilizzato anche nelle colture orticole e nella viticoltura, e nel diserbo totale di superfici non coltivate (ferrovie, terreni industriali).		X	
6190-65-4	atrazina-desetil	erb-met			
122-34-9	simazina	diserbante impiegato su diverse colture (vigna, frutteti, floricoltura, vivai), argini di risaie, diserbo aree incolte		X	
19666-30-9	oxadiazon	erbicida ad ampio spettro d'azione impiegato nel diserbo di riso, orticole, soia, girasole, tabacco, vite, olivo, agrumi, pomacee, drupacee.			X
32809-16-8	procimidone	fungicida utilizzato nella coltura della vite, nelle piante da frutto e nelle orticole.	X		
2212-67-1	molinate	erbicida selettivo del riso.	X		
25057-89-0	bentazone	erbicida di post-emergenza per le colture di riso, frumento, mais, pisello e soia.	X		
87674-68-8	dimetenamide	erbicida selettivo di pre e post-emergenza precoce del mais.			
51235-04-2	esazinone	diserbante decespugliante che impiegato nelle aree incolte, non è autorizzato negli argini delle risaie.		X	
26225-79-6	etofumesate	erbicida selettivo ad ampio spettro d'azione, diserbo in pre e post-emergenza della barbabietola da zucchero e in pre-trapianto del tabacco.	X		
15972-60-8	alaclor	erbicida selettivo per il mais, con impiego prima e dopo la semina della coltura e comunque prima della nascita delle malerbe.		X	
84087-01-4	quinclorac	erbicida sistemico di post-emergenza del riso.		X	
2164-08-1	lenacil	erbicida selettivo per il diserbo della barbabietola e dello spinacio.			X
86-50-0	azinfos-metile	insetticida citotropico ad ampio spettro d'azione, indicato per la difesa di diverse colture arboree ed erbacee.			X
1698-60-8	cloridazon	erbicida selettivo impiegato nel diserbo della barbabietola da zucchero, da orto e da foraggio.			X
57837-19-1	metalaxil	fungicida sistemico impiegato nella lotta delle peronosporacee ed altre crittogame appartenenti alla classe dei ficomiceti.		X	
15545-48-9	clorotoluron	erbicida selettivo di pre e post-emergenza precoce per frumento e orzo.	X		
709-98-8	propanil	erbicida, controllo giavone e malerbe non graminacee che infestano il riso.			X
41814-78-2	triciclazolo	fungicida fogliare sistemico, controllo brusone del riso.			X
2008-58-4	2,6-diclorobenzammide	metabolita del diclobenil			
1582-09-8	trifluralin	erbicida selettivo di pre-emergenza, controllo graminacee e dicotiledoni, in numerose colture.			X
51218-49-6	pretilaclor	e' un prodotto indicato per il diserbo in pre-semina e in post-emergenza del riso.		X	
1007-28-9	atrazina-deisopropil	erb-met			
314-40-9	bromacile	erbicida indicato per il diserbo degli agrumi e per il diserbo totale di aree non coltivate.		X	
95-76-1	dicloroanilina 3,4	intermedio nella produzione del diuron			
330-54-1	diuron	diserbo selettivo olivo, agrumi, vite, melo, pero, asparago, erba medica, menta peperita, ribes e bulbose da fiore, diserbo argini risaie e diserbo totale di aree incolte.			X
21087-64-9	metribuzin	erbicida selettivo, patata, pomodoro, soia, asparago, carota, frumento, orzo ed erba medica.			X
57018-04-09	tolclofos-metile	fungicida a lunga persistenza per controllo crittogame del terreno e quelle che possono colpire la parte aerea delle colture orticole, floricole ed ornamentali, nonché di barbabietola da zucchero, soia, frumento e campi da golf.			X
2921-88-2	clorpirifos	insetticida che agisce per contatto, ingestione ed inalazione, indicato per combattere numerosi fitofagi delle principali colture.	X		
333-41-5	diazinon	insetticida polivalente ad azione citotropica, agisce sui fitofagi per contatto ed ingestione, indicato per la difesa di diverse colture.			X
1071-83-6	glifosate	erbicida sistemico non selettivo e non residuale, impiego per diversi diserbi.	X		

Il problema della separazione di stereoisomeri e isomeri ottici nella determinazione di residui di Fitofarmaci

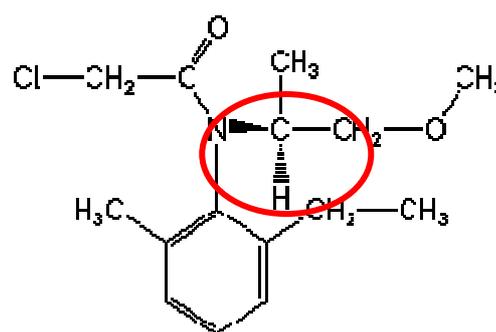
Il problema della separazione di coppie isomeriche quali miscele di enantiomeri, di stereoisomeri, di diastereoisomeri e di isomeri sequenziali è ancora oggi di difficile soluzione. La problematica attualmente viene risolta con l'utilizzo della cromatografia a strato sottile (TLC), della cromatografia liquida bidimensionale (LC-LC) e della Elettroforesi Capillare (CE), con successiva determinazione in LC-MS e la tecnica Gas-cromatografica applicata alla spettrometria di massa (GC-MS). Tali tecniche sono particolarmente impegnative e complesse e richiedono particolari procedure di derivatizzazione per l'aggiunta di gruppi funzionalizzanti⁴⁶ e l'utilizzo di colonne cromatografiche particolari e costose, spesso in accoppiamento con colonne tradizionali⁴⁷. Tecniche utili più all'indagine bio-molecolare, genetica e farmacologica che a problemi analitici relativi alla determinazione routinaria, su grande scala, di residui di fitofarmaci⁴⁸.⁽³⁾

Nel nostro caso ci troviamo di fronte alla separazione di due coppie di molecole:

del metolachlor (2-cloro-N-(6-etil-o-tolil)-N-[(1R)-2-metossi-1-metiletil]acetammide) dal suo (S)-stereoisomero S-metolachlor (miscela di 80-100% di 2-cloro-N-(6-etil-o-tolil)-N-[(1S)-2-metossi-1-etiletil]acetammide e di 20-0% di 2-cloro-N-(6-etil-o-tolil)-N-[(1R)-2-metossi-1-etiletil]acetammide);



metolachlor



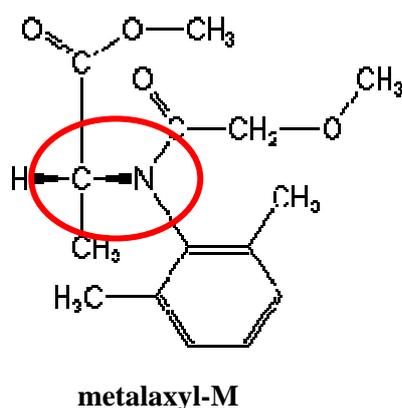
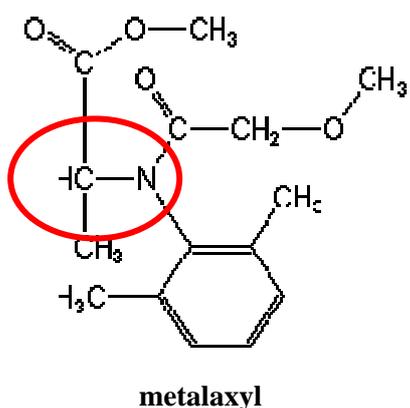
S-metolachlor

del metalaxyl (metil-N-(metossiacetil)-N-(2,6-xilil)-DL-alaninato) dal metalaxyl-M (metil-N-(metossiacetil)-N-(2,6-xilil)-L-alaninato).

⁴⁶ Interdisciplinary Research Center, Institute of Nutritional Science, Department of Food Sciences, Giessen, Germany.

⁴⁷ CNR, Istituto di metodologie chimiche, Area della ricerca di Roma 1.

⁴⁸ Istituto Superiore di Sanità - Terzo Progetto di ricerca. Proprietà chimico-fisiche dei medicinali e loro sicurezza d'uso. ISSN 1123-3117 - Rapporti ISTISAN 02/42.



Nel primo caso si tratta di separare una molecola dal suo (S)-stereoisomero, nel secondo caso di separare una forma mista di isomeri ottici (DL) da una forma (L). Nel primo caso, la loro separazione potrebbe essere possibile in Gas-cromatografia con colonne capillari cosiddette “Chirali” che sono, allo stato attuale, più adatte per separare un ampio numero di piccole molecole e molecole volatili (chetoni, esteri, alcani, alcheni, alcoli, acidi, eteri, ecc.). Oppure in Cromatografia liquida ad alte prestazioni (HPLC) con l’utilizzo di colonne “chinali”.

Nel secondo caso, trattandosi di isomeria ottica, si potrebbero separare le molecole in Cromatografia liquida ad alte prestazioni (HPLC) con l’utilizzo di colonne “chinali”.

Unica alternativa rimane la tecnica LC MS, peraltro molto complessa e costosa.

Per quanto sopra esposto, le citate tecniche analitiche per differenziare gli isomeri, al momento, non vengono utilizzate in quanto comporterebbero l’impegno di apparecchiature esclusivamente per questa ricerca a scapito di altri controlli di routine.

