



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Incidenza dei fitofarmaci nell'inquinamento delle acque sia superficiali che profonde

dott. ssa D. Marina Zuccaro
Dipartimento Regionale Laboratori ARPAV
Servizio Laboratorio di Verona – U.O. CRR-CRA



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

I fitofarmaci

DEFINIZIONE

I fitofarmaci dall'inglese *pesticides*:
è una categoria di composti chimici
utilizzati in agricoltura per
combattere parassiti e altri
organismi dannosi per l'uomo, gli
animali e le piante.





arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Il monitoraggio dei fitofarmaci

Il **monitoraggio** dei pesticidi nelle acque è reso complesso:

1. dalla conoscenza non adeguata degli scenari di utilizzo e della distribuzione geografica delle sorgenti di rilascio,
2. dalla specificità dell'inquinamento di origine agricola di tipo diffuso, che interessa grandi estensioni, gli inquinanti seguono percorsi poco identificabili, dipendenti dagli eventi idrologici e dalle vie di drenaggio.
3. dal numero di sostanze interessate (da fonte ISTAT 2011 sono circa **350 le sostanze** attualmente utilizzate in agricoltura e nel 2010 sono state vendute **143.907 tonnellate di prodotti fitosanitari**,

A fronte di tale complessità, il problema fondamentale è **l'individuazione dei principi attivi** su cui concentrare il monitoraggio.



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

ARPAV: Il Servizio acque interne

Il Servizio Acque Interne è una struttura di riferimento tecnico a valenza regionale. all'interno dell'Agenzia per il tema **acque interne (superficiali e sotterranee)** con particolare riguardo alle attività di:

- esecuzione dei compiti attribuiti all'ARPAV dalla normativa vigente e di prossima emanazione, direttamente o su delega della Regione del Veneto, in tema di acque interne;
- esecuzione dei compiti derivanti dalla partecipazione dell'ARPAV a programmi, studi, ricerche in ambito regionale, nazionale ed internazionale relativi alla risorsa acqua;
- supporto al sistema informativo ambientale (Il SIRAV - Servizio Informativo Regionale ARPA Veneto, è la banca dati dell'ARPAV dalla quale sono stati estratti i dati elaborati nel presente lavoro);
- **interazione e supporto alle strutture dei Dipartimenti Provinciali per la realizzazione dei monitoraggi** e con il **Dipartimento Regionale Laboratori per le analisi da eseguire**
- raccolta ed elaborazione dei dati attinenti la rete di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee. Predisposizione delle azioni necessarie per l'interpretazione periodica dei dati raccolti e fornitura agli Enti interessati di informazioni costantemente aggiornate sulla qualità delle acque sotterranee e superficiali;
- predisposizione di programmi di monitoraggio specifici in aree territoriali omogenee per la realizzazione di obiettivi specifici.



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI DEL
VENETO

CORSI D'ACQUA E LAGHI
ANNO 2012



Rapporto tecnico

http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne/acque-superficiali/RAPPORTO_ACQUE_2012.pdf



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

2012



ARPA VENETO

[http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne/acque-sotterranee/SAI Stato_AcqSott_2012.pdf](http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne/acque-sotterranee/SAI_Stato_AcqSott_2012.pdf)



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Publicato da ISPRA il Rapporto nazionale pesticidi nelle acque. Edizione 2013



<http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00010100/10182-sostanzeprioritarie-74-2011.pdf/view>

<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-nazionale-pesticidi-nelle-acque-dati-2009-2010.-edizione-2013>

Convegno - *Lo stato delle ACQUE in Provincia di Verona*

1 febbraio 2014 – sala ATER - VERONA



Risultati del monitoraggio delle acque interne eseguito dall'ARPAV DAP di VERONA nel triennio 2008-2010

Nel triennio 2008-2010 sono stati analizzati **2.177 campioni** in circa **90 punti di campionamento** (identificati con Codifica SIRAV/ARPAV), per un totale di **62.461 determinazioni** analitiche. Sono state cercate complessivamente 52 sostanze, delle quali 21 nelle acque sotterranee e 52 nelle acque superficiali (fiumi, lago di Garda e lago di Frassino).

matrice	punti di campionamento			campioni		
	anno 2008	anno 2009	anno 2010	anno 2008	anno 2009	anno 2010
acque superficiali	64	58	52	514	502	545
acque sotterranee	25	25	24	50	50	46
totale	89	83	76	730	856	591



arpav

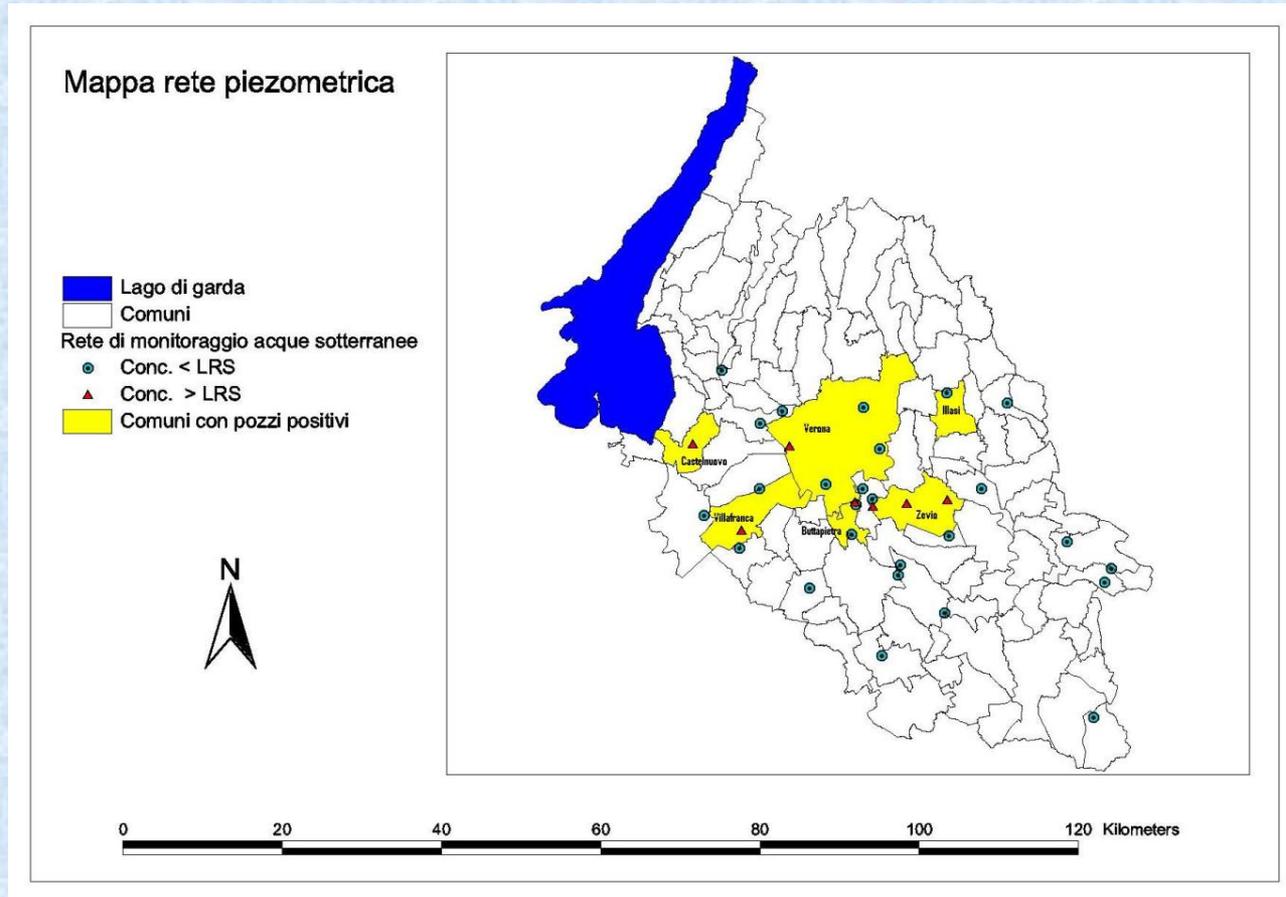
Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Prodotti Fitosanitari	
1	2,4 - D
2	Alachlor
3	Aldrin
4	alfa HCH (esaclorocicloesano)
5	Ametrina
6	Atrazina
7	Azinfos-Etile
8	Azinfos-Metile
9	Bentazone
10	beta-HCH (esaclorocicloesano)
11	Chlorpiriphos metile
12	Chlorpiriphos
13	Cianazina
14	Clordano
15	Clorfenvinfos
16	DDT (somma isomeri 2,4' e 4,4')
17	Desetilatrazina
18	Desetilterbutilazina
19	Desisopropilatrazina
20	Dieldrin
21	Dimetoato
22	Diuron
23	Endosulfano (miscela isomeri alfa, beta e solfato)
24	Endrin
25	Eptacloro
26	Esaclorobenzene (HCB)
27	Esaclorocicloesano (isomeri) (HCH's)
28	Fenitroton
29	Fention
30	Isodrin
31	Lindano
32	Linuron
33	Malathion
34	Mcpa
35	Mecoprop
36	Metolachlor
37	Metribuzina
38	Molinate
39	Naftalene
40	Ometoato
41	Ossidemeton-metile (Demeton o metile) (tiosfato)
42	Oxadiazon
43	Parathion Metile
44	Parathion
45	Pendimetalin
46	Pentaclorofenolo
47	Prometrina
48	Propanil
49	Simazina
50	Terbutilazina
51	Terbutrina
52	Trifluralin





Acque sotterranee



Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

anno	totale prelievi	totale sostanze cercate	totale sostanze trovate	punti di campionamento	prelievi positivi	punti di campionamento positivi	% prelievi positivi	totale determinazioni analitiche
2010	46	18	1	24	2	2	4	828
2009	50	20	5	25	9	7	18	1.000
2008	50	21	5	25	5	5	10	1.050
totali	146	21	6	25	16	8	11	2.878

Monitoraggio acque di falda, triennio 2008-2010 (Fonte ARPAV – Dati SIRAV)

ACQUE SOTTERRANEE					
2008		2009		2010	
Principio Attivo ricercato	Principio Attivo riscontrato	Principio Attivo ricercato	Principio Attivo riscontrato	Principio Attivo ricercato	Principio Attivo riscontrato
Alachlor	Desetilatrazina	Alachlor	Desetilatrazina	Alachlor	Desetilatrazina
Ametrina	Desetilterbutilazina	Ametrina	Desetilterbutilazina	Ametrina	
Atrazina	Propanil	Atrazina	Metolachlor	Atrazina	
Bentazone	Terbutilazina	Bentazone	Terbutilazina	Chlorpiriphos	
Chlorpiriphos	Trifluralin	Chlorpiriphos	Trifluralin	Chlorpiriphos metile	
Chlorpiriphos metile		Chlorpiriphos metile		Cianazina	
Cianazina		Cianazina		Desetilatrazina	
Desetilatrazina		Desetilatrazina		Desetilterbutilazina	
Desetilterbutilazina		Desetilterbutilazina		Malathion	
Malathion		Malathion		Metolachlor	
Metolachlor		Metolachlor		Molinate	
Metribuzina		Molinate		Oxadiazon	
Molinate		Oxadiazon		Pendimetalin	
Oxadiazon		Pendimetalin		Prometrina	
Pendimetalin		Prometrina		Simazina	
Prometrina		Propanil		Terbutilazina	
Propanil		Simazina		Terbutrina	
Simazina		Terbutilazina		Trifluralin	
Terbutilazina		Terbutrina			
Terbutrina		Trifluralin			
Trifluralin					



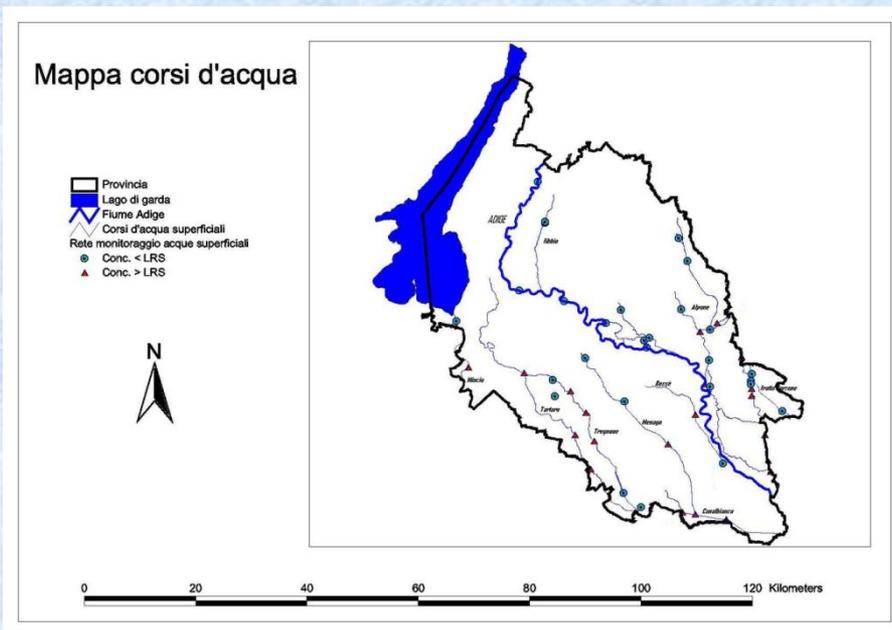


				Desetilazina	Desetiterbutilazina	Metolachlor	Propanil	Terbutilazina	Trifluralin
SIRAV	ID_sito	Comune	data	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
23000197	192	CASTELNUOVO	22/04/08	0.06	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
23000197	192	CASTELNUOVO	14/04/09	0.07	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05
23000197	192	CASTELNUOVO	28/10/09	0.08	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05
23000197	192	CASTELNUOVO	22/04/10	0.05					
23002139	381	ZEVIO	21/10/09	<0.05	<0.05	0.05		<0.05	<0.05
23002966	386	ILLASI	20/04/09	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	0.05
23002969	653	ZEVIO	17/04/08	0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
23002969	653	ZEVIO	01/04/09	0.07	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05
23002969	653	ZEVIO	12/04/10	0.09					
23002970	652	BUTTAPIETRA	20/10/08	<0.05	0.07			0.06	<0.05
23002970	652	BUTTAPIETRA	20/10/09	<0.05	0.15	<0.05		0.09	<0.05
23003000	654	ZEVIO	17/04/08	<0.05	<0.05		0.05	<0.05	<0.05
500008006	640	VILLAFRANCA	22/04/08	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	0.05
500008006	640	VILLAFRANCA	07/04/09	<0.05	0.05	<0.05		<0.05	<0.05
500008007	641	VERONA	14/04/09	<0.05	0.18	<0.05		<0.05	<0.05
500008007	641	VERONA	21/10/09	<0.05	0.12	<0.05		<0.05	<0.05

Riepilogo campionamenti acque sotterranee triennio 2008-2010 (Fonte ARPAV)



Acque superficiali: i corsi d'acqua



Localizzazione dei punti di monitoraggio

anno	totale prelievi	totale sostanze cercate	totale sostanze trovate	punti di campionamento	prelievi positivi	punti di campionamento positivi	% prelievi positivi	totale determinazioni analitiche
2010	375	49	7	49	21	14	6	18.375
2009	432	36	7	51	17	11	4	15.552
2008	438	30	7	56	17	13	4	13.140
totali	1.245	52	14	69	55	23	4	47.067

Monitoraggio acque di fiume, triennio 2008-2010 (Fonte ARPAV- Dati SIRAV)



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

principio attivo metabolita	Classe chimica	Tipologia	uso	Direttiva 91/414/CEE all.1		% di Distribuzione modello di Mackay	
2,4 - D	deriv. acidi fenossicarbossilici	erbicida	impiegato per diserbo di aree incolte contro infestanti a foglia larga del frumento e di cereali minori.	presente	30/09/2012	N.A.	
Alachlor	ammidi-cloroacetanilidi	erbicida	selettivo per il mais, impiegato per il controllo di diverse infestanti sia graminacee che dicotiledoni	escluso	-----	80,71	Acqua
Atrazina	Cl-triazina	erbicida	selettivo su mais e sorgo per il controllo di infestanti annuali sia mono che dicotiledoni.	escluso	-----	90,71	Acqua
Bentazone	diazine-benzotiadiazine	erbicida	particolarmente impiegato in risaia per lotta contro monocotiledoni non graminacee.	presente	31/07/2011	N.A.	
Desetilatrazina	METABOLITA ATRAZINA			Non applicabile		N.A.	
Desetilterbutilazina	METABOLITA TERBUTILAZINA			Non applicabile		N.A.	
Linuron	derivati dell'urea, feniluree	erbicida	a largo spettro d'azione impiegato in orticoltura e per il diserbo degli argini in risaia.	presente	31/12/2013	87,73	Acqua
Malathion	fosfororganici-ditiofosfati	insetticida	utilizzato oltre che per lotta a numerosi insetti anche per disinfestazione di derrate, ambienti domestici, rurali e del bestiame.	presente	30/04/2020	85,81	Acqua
Metolachlor	ammidi-cloroacetanilidi	erbicida	con spettro d'azione prevalentemente graminicida	escluso	-----	68,89	Acqua
						15,61	Suolo
						14,57	Sedimenti
Molinate	carbammati-tiolcarbammati	erbicida	impiegato in risaie per controllo giovane.	presente	31/07/2014	13,4	Suolo
						12,5	Sedimenti
Naftalene	idrocarburo policiclico aromatico	Insetticida	usato come repellente per le falene per la protezione dei vestiti di lana e come uno spray contro l'inquinamento da parassiti animali vertebrati. E' anche un componente di alcuni additivi come prodotto inerte.	Non applicabile	-----	N.A.	
Oxadiazon	ossidiazolinoni	erbicida	ad ampio spettro d'azione per il diserbo del riso	presente	31/12/2018	6,25	Acqua
						46,87	Suolo
						43,75	Sedimenti
Pendimetalin	nitroderivati-dinitroaniline	erbicida	su diverse infestanti annuali sia mono che dicotiledoni.	presente	31/12/2013	5,81	Acqua
						43,62	Suolo
						40,71	Sedimenti
Terbutilazina	Triazine	Herbicide Microbiocide Algicide	E' un erbicida per il controllo infestanti graminacee e scarole in una varietà di situazioni ivi compresa la silvicoltura e per le alghe controllo formazione di depositi viscosi, funghi e batteri in situazioni non agricoli	presente	01/12/2010	N.A.	



Cod	data	2,4 - D	Alachlor	Desetilterbutilazina	Metolachlor	Molinate	Oxadiazon	Pendimetalin	Terbutilazina
192	18/3/08				<0.1	<0.1	0.02	<0.1	<0.1
	20/5/08				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.14
	31/3/09		0.10	<0.1	2.00		<0.1		2.04
	18/5/09		<0.10	0.26	0.21		0.13		<0.10
	13/5/10			0.16					1.02
	5/3/08				<0.1	<0.1	0.15	0.22	<0.1
442	19/3/08				<0.1	0.01	0.03	0.02	<0.1
	1/4/09		<0.1	<0.1	0.12		<0.1		0.18
	29/4/09		<0.10	<0.10	0.35		<0.10		0.49
	25/5/10				<0.10				0.13
	22/12/10	1.03		<0.10					<0.10

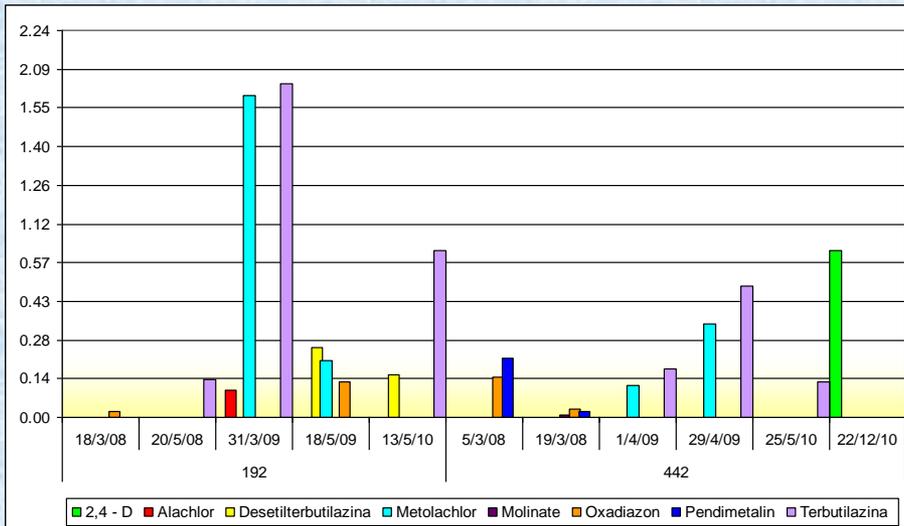


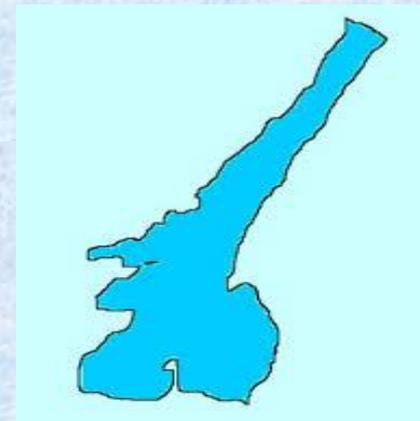
Grafico relativo alle due stazioni di campionamento risultate con presenza pressoché continua di residui di pesticidi nel triennio considerato: (192) Busse' - Fissero Tartaro Canalbianco a Legnago e quella di (442) Fratta - Fratta Gorzone a Cologna Veneta.



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Acque superficiali il Lago di Garda e del Frassino



anno	totale prelievi	prelievi stato chimico	punti di campionamento stato chimico	totale sostanze cercate	totale sostanze trovate	totale determinazioni analitiche
2010	427	170	3	47	0	7.990
2009	386	70	7	31	0	2.170
2008	322	76	8	31	0	2.356
TOTALI	1135	316	25	49	0	12.516



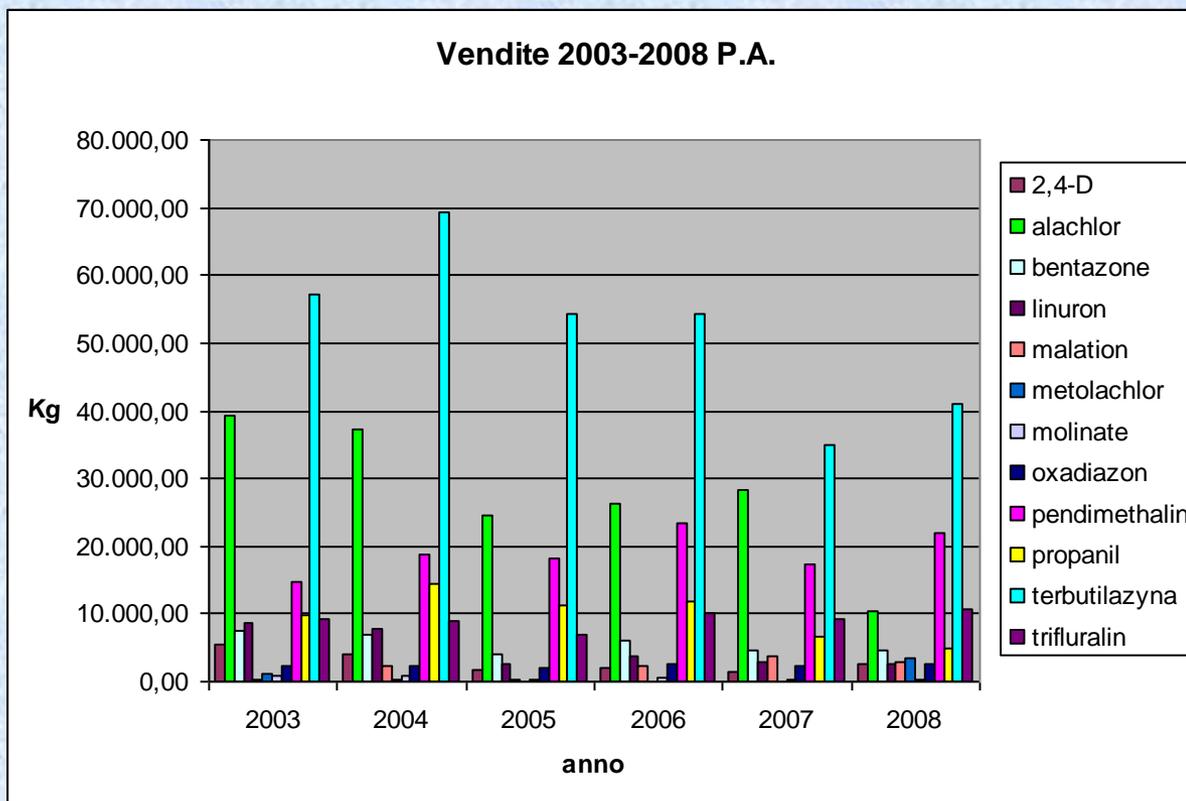
Considerazioni finali

principio attivo	Classe chimica	Tipologia
2,4 - D	deriv. acidi fenossicarbossilici	erbicida
Alachlor	ammidi-cloroacetanilidi	erbicida
Atrazina	Cl-triazina	erbicida
Bentazone	diazine-benzotiadiazine	erbicida
DesetilatrAZina	METABOLITA ATRAZINA	
Desilterbutilazina	METABOLITA TERBUTILAZINA	
Linuron	derivati dell'urea, feniluree	erbicida
Malathion	fosfororganici-ditiofosfati	insetticida
Metolachlor	ammidi-cloroacetanilidi	erbicida
Molinate	carbammati-tiolcarbammati	erbicida
Naftalene	idrocarburo policiclico aromatico	Insetticida
Oxadiazon	ossidiazolinoni	erbicida
Pendimetalin	nitroderivati-dinitroaniline	erbicida
Propanil	ammidi-propionanilidi	erbicida
Terbutilazina	Triazine	erbicida
Trifluralin	nitroderivati-dinitroaniline	erbicida

Principi attivi trovati nelle acque interne



Considerazioni finali





arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

RIEPILOGO VENDITE ERBICIDI					
Principio Attivo - anno 2008	KG	Principio Attivo - anno 2008	KG	Principio Attivo - anno 2008	KG
glyphosate	341766,21	triclopyr	929,38	oxasulfuron	14,36
s-metolachlor	144417,50	trisulfuron metile	920,38	haloxyfop etossile	13,26
acetochlor	51946,99	clomazone	901,18	profoxydim	12,47
terbutilazyna	40945,79	penoxsulam	882,57	tiocarbazil	12,40
glufosinate ammonium	25949,32	diclobenil	773,98	quinzalofof-etile	12,40
clorato di sodio	24399,49	rimsulfuron	726,80	dinitramina	11,28
pendimethalin	21925,08	mecoprop	679,19	bispyribac-sodium	10,53
metamitron	19479,09	eptametiltrisilossano	656,67	sethoxydim	9,60
dicamba	17702,17	propachlor	644,20	halosulfuron metile	7,80
trifluralin	10747,95	cianamide	529,20	imazosulfuron	6,50
alachlor	10432,04	ioxynil	526,52	tepraloxymid	5,04
MCPA	9501,11	fenoxaprop p-etile	501,92	phenmedipham	3,49
dimethenamid-P	7918,66	isoxaben	475,91	carfentrazone-ETHL	3,40
chloridazon	7179,55	thiobencarb	461,70	chlorotoluron	3,00
propyzamide	6870,30	diuron	385,40	(Z)-8-dodecenil acetato	2,56
azimsulfuron	5565,52	chlorpropham	381,99	amidosulfuron	2,37
propanil	4841,15	2,4-DB	363,04	fomesafen	1,58
fluroxipir	4637,35	molinate	358,83	simazina	1,51
bentazone	4555,93	chlorthal-dimethyl	298,57	clorsulfuron	1,50
flufenacet	4444,60	triasulfuron	296,28	metosulam	1,14
nicosulfuron	4364,39	prosulfuron	294,01		
tribenuron metile	4303,49	clopyralid	288,20		
aclonifen	3990,42	cyhalofop butyl	272,69		
metazachlor	3983,44	asulam	263,48		
isoxaflutole	3912,71	bromoxinil ottanoato	261,54		
ethofumesate	3791,52	bromofenoxim	256,00		
metolachlor	3541,10	haloxyfop-r-methyl estere	241,54		
mesotrione	3350,54	clodinafop-propargyl	215,82		
propaquizafop	2980,29	pretilaclor	200,00		
tifensulfuron metile	2972,98	metsulfuron-metile	164,03		
diquat	2913,94	benfluralin	156,34		
oxadiazon	2702,13	diclofop-metile	145,27		
2,4-D	2678,48	clorotoluron	139,07		
linuron	2655,83	mefenpir-dietile	138,59		
paraquat	2303,43	clortal-dimetile	115,00		
sulcotrione	2298,92	pinoxaden	113,96		
metribuzin	2272,74	bensulfuron-methyl	101,43		
lenacil	1869,89	flazasulfuron	97,67		
imazamox	1846,50	cletodim	88,25		
oxyfluorfen	1452,15	metil-palmitato	79,73		
fluzafop-p-butyl	1394,53	diflufenican	65,10		
fenmedifan	1172,61	napropamide	61,10		
foramsulfuron	1169,65	difenamide	30,00		
picloram	1143,56	tralcoxydim	27,63		
quinzalofof-etile isomero d	1048,39	bifenox	24,36		

Dati vendite erbicidi 2008 (Fonte ULSS)



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Hanno collaborato alla stesura del presente lavoro:

- **Prof. Renato SCONFIETTI** – Docente di Ecologia applicata per il corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia, in qualità di Tutor Universitario
- **Dott. Ottorino PIAZZI** – Dirigente del Servizio Sistemi Ambientali Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona, in qualità di Tutor Aziendale
- **Il Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona**
- **Il Servizio Acque Interne – ARPAV**
- **Il Dipartimento Regionale Laboratori sede di Verona**
- **L'Università degli studi di Pavia - corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio della Facoltà di Ingegneria**