



*Gruppo di lavoro
APAT-ARPA-APPA Fitofarmaci*



7° Convegno nazionale FITOFARMACI E AMBIENTE

Torino, 6 e 7 dicembre 2006

**Indici di contaminazione
per la definizione di
piani di monitoraggio delle acque**

**Alessandro Franchi
ARPA Toscana**

MONITORAGGIO ACQUE

Anni 2000-2006

Dati complessivi

CAMPIONI	86.932
MISURE	3.259.839
MISURE POSITIVE	51.138 (1,57%)
SOSTANZE RICERCATE	375
SOSTANZE RITROVATE	163



MISURE POSITIVE

	n° di ss.aa. rilevate	N° di misure con residui	N° di misure totali	% di misure con residui
ACQUE SUPERFICIALI				
2000	66	3001	259483	1,16
2002	58	3382	312262	1,08
2003	66	3453	246379	1,40
2004	68	4461	299117	1,49
2005	105	8161	279741	2,92
2006	112	8505	392337	2,17
ACQUE SOTTERRANEE				
2000	32	3182	174177	1,83
2002	40	3123	181310	1,72
2003	46	2743	215279	1,27
2004	49	3512	259721	1,35
2005	58	3001	235614	1,53
2006	67	3495	314124	1,11



SOSTANZE ATTIVE PIU' FREQUENTEMENTE RITROVATE (2000-2005)

sostanza attiva	Categ.	N°camp.	% di analisi	N° camp. positivi	% t/r
terbutilazina	ERB	63582	88,58	8208	12,91
atrazina, desetil (met.)	ERB-MET	36754	51,20	5555	15,11
atrazina ★	ERB	65344	91,03	4998	7,65
terbutilazina, desetil (met.)	ERB-MET	34021	47,39	4701	13,82
metolaclor	ERB	60537	84,33	2900	4,79
simazina ★	ERB	65855	91,74	1835	2,79
oxadiazon	ERB	31963	44,53	1643	5,14
bentazone ★	ERB	10665	14,86	1042	9,77
molinate	ERB	36444	50,77	846	2,32
procimidone	FUN	22873	31,86	786	3,44
alaclor ★	ERB	62715	87,37	615	0,98
bromacile	ERB	11204	15,61	489	4,36
diclorobenzamide, 2,6-	ERB-MET	4443	6,19	448	10,08
dimetenamid	ERB	8651	12,05	417	4,82
exazinone	ERB	16965	23,63	367	2,16
atrazina, desisopropil (met.)	ERB-MET	16615	23,15	349	2,10
pendimetalin	ERB	42687	59,47	248	0,58
metalaxil	FUN	16458	22,93	189	1,15
etofumesate	ERB	3315	4,62	182	5,49
lenacil	ERB	2770	3,86	174	6,28
oxadixil	FUN	12530	17,46	148	1,18

★ SP 367/03



Classificazione di rischio di contaminazione delle acque delle sostanze attive ottenuta dai dati dei monitoraggi

- ★ Sono stati considerati i risultati dei monitoraggi delle acque degli ultimi anni.
- ★ Sono state prese in esame tutte le sostanze attive ricercate nella varie regioni, pari a oltre 330 sostanze, delle quali oltre **250** sempre ricorrenti nel periodo considerato.
- ★ E' stato calcolato un indice di rischio di contaminazione delle acque (IRCAm), tenendo conto dei risultati dei monitoraggi e delle ricorrenze più significative.
- ★ Ad ogni sostanza attiva è stata quindi attribuita una classe di rischio per la contaminazione delle acque sulla base del proprio IRCAm (**CIRCAm**)



IRCAm

Indice di rischio di contaminazione
delle acque da dati di monitoraggio

$$\text{IRCAm} = \% R_t/R_c + N^{\circ}m+ + N^{\circ} \text{Reg.T} - \% R_{t_0}/R_c - N^{\circ} \text{Reg.T}_0$$

può assumere valori compresi fra **+ 5 e - 5**

- + 5** indica elevata ed estesa ricorrenza nelle acque
- 5** indica nessuna evidenza in acque estesamente ed intensamente indagate
- 0** indica che la sostanza non è ricercata da alcuna regione



IRCAm				Classe di rischio	
da	-5	a	-2,5	1	non contaminante
da	-2,5	a	-1	2	probabile non contaminante
da	-1	a	1	3	insufficiente evidenza
da	1	a	2,5	4	probabile contaminante
da	2,5	a	5	5	contaminante

Classe 1 - non contaminante	2	%	delle sostanze attive
Classe 2 - probabile non contaminante	16	%	„
Classe 3 - insufficiente evidenza	68	%	„
Classe 4 - probabile contaminante	8	%	„
Classe 5 - contaminante	6	%	„



CLASSE 5 - contaminanti

alaclor	metolaclor
atrazina	molinate
atrazina, desetil (met.)	oxadiazon
atrazina, desisopropil (met.)	oxadixil
bentazone	pendimetalin
bromacile	pretilaclor
dicloroanilina, 3,4- (met)	procimidone
diclorobenzamide, 2,6- (met.)	quinclorac
dimetenamid	simazina
exazinone	terbutilazina
imidacloprid	terbutilazina, desetil (met.)
metalaxil	



CLASSE 4 - PROBABILI CONTAMINANTI

bensulfuron metile	oxifluorfen
cinosulfuron	penconazolo
cloridazon	pirimetanil
clorpirifos (etile)	prometrina
clorpirifos metile	propanil
diazinone	propazina
dieldrin	propizamide
dimepiperate	propoxur
dimetoato	sebutilazina, desetil
endosulfan	terbumeton
etofumesate	tiobencarb
lenacil	tiocarbazil
linuron	triciclazolo
metamitron	zolfo



CLASSE 1 - non contaminanti

azinfos etile	eptenofos
clorfenvinfos	pirazofos
endrin	tetradifon
eptacloro	



CLASSE 2 - PROBILI NON CONTAMINANTI

bitertanolo	diclorvos	HCH, beta
bromofos etile	dicofol	HCH, delta
bromofos metile	difenilamina	HCH, g (lindano)
bromopropilato	disulfoton	isofenfos
captafol	eptacloro epossido	malation
captano	etion	metamidofos
cianazina	etoprofos	metossicloro
cicloato	fenarimol	mevinfos
cipermetrina	fenclorfos	monocrotofos
clordano	fenitrothion	ometoato
clorfenson	fention	paration
clorotalonil	fentoato	paration metile
clorprofam	fenvalerate	permetrina
clozolate	fluvalinate	piridafention
DDD, op	folpet	pirimifos etile
DDD, pp	fonofos	pirimifos metile
DDE, op	forate	profenfos
DDE, pp	fosalone	propaclor
DDT, op	fosfamidone	quinalfos
deltametrina	fosmet	tetraclorvinfos
diclobenil	HCH, alfa	triadimefon



Indici e Classi di rischio contaminazione delle acque ottenuti da dati di monitoraggio

- Hanno il vantaggio di essere ricavati da risultati oggettivi, numerosi, attuali e rappresentativi di diverse realtà territoriali.
- Hanno il limite di rappresentare un numero parziale di sostanze attive, solo quelle che sono state ricercate in modo diffuso e consistente.
- Si possono calcolare separatamente per le acque superficiali e le acque sotterranee.
- **Possono essere utilizzati, da soli o in combinazione con altri indici, come criterio per selezionare le sostanze prioritarie da ricercare nelle acque.**
- Possono aiutare il pianificatore locale in assenza di dati di monitoraggio del proprio territorio
- **Possono essere utilizzati in modo preventivo per selezionare prodotti fitosanitari a minor rischio ambientale per il comparto acque.**



Misura della pressione
ambientale

REGISTRO DEI
TRATTAMENTI

DPR 290/01 art.42
comma 3

CONSUMI
FITOFARMACI

DATI DI VENDITA

ISTAT

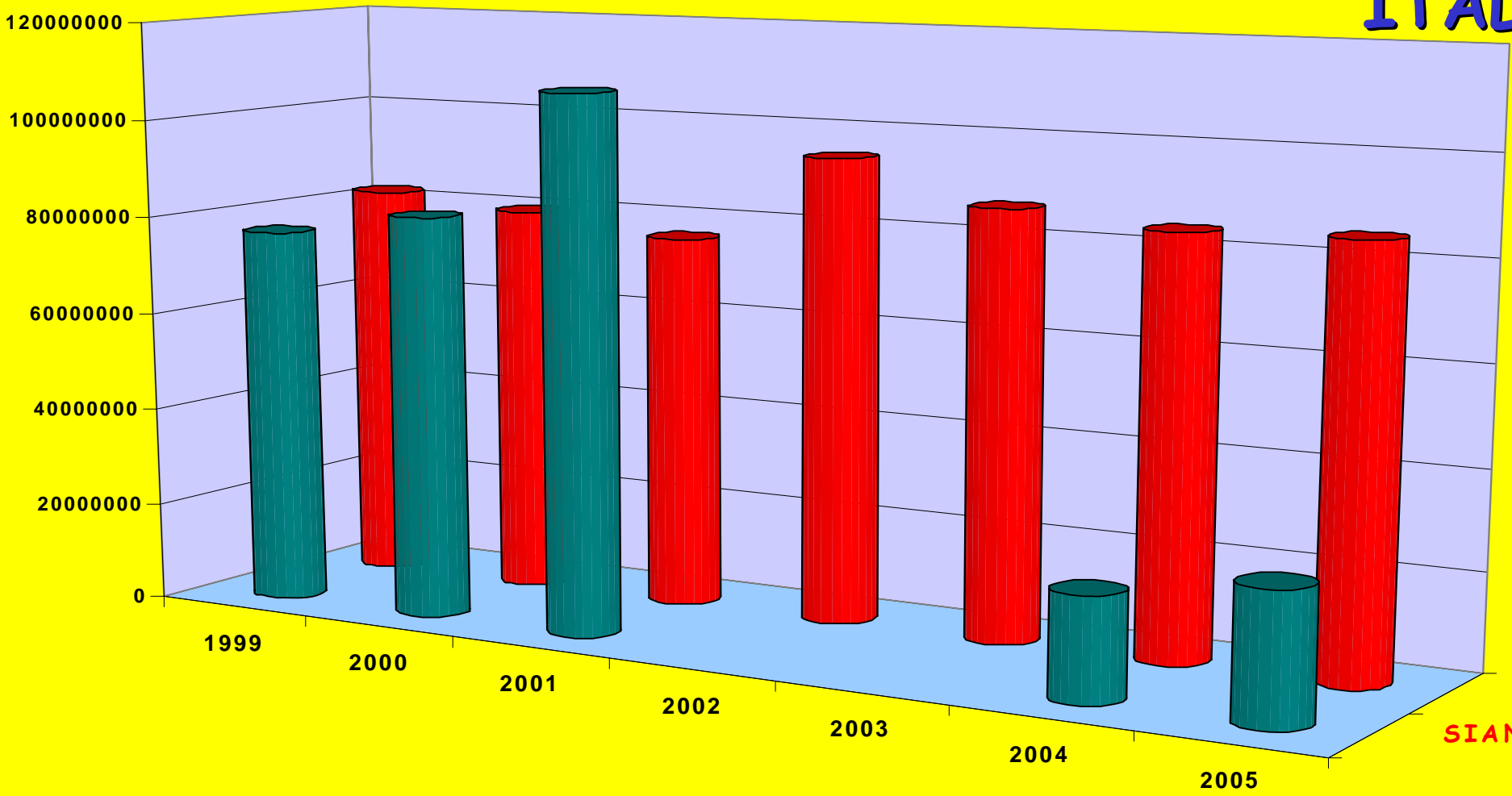
SIAN

DPR 290/01 art.42







Vendite di sostanze attive di prodotti fitosanitari

ITALIA



ISTAT
SIAN



	CIRCAm	% vendita 2005	% vendita 1999
	5	5,09	2,83
	4	5,47	9,41
	3	8,41	12,01
	2	2,62	4,39
	1	0,00	0,03
	0	6,42	7,16
	TOTALE	28,01	35,83
	non rilevanti	67,91	63,85
	non classificate	4,08	0,32
	TOTALE	100,00	100,00



DATI DI VENDITA E RELATIVO PUNTEGGIO

SS.AA. PIU' VENDUTA

10° %le → PV = 5

20° %le → PV = 4

30° %le → PV = 3

→ PV = 2

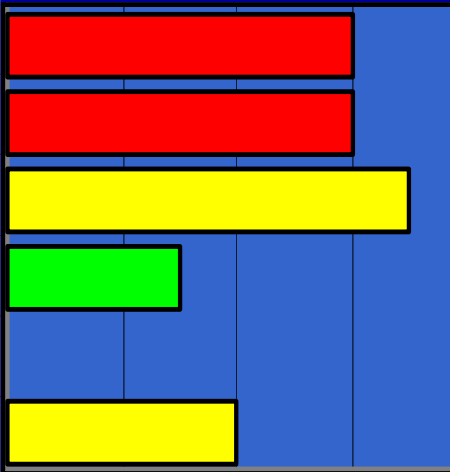
50° %le

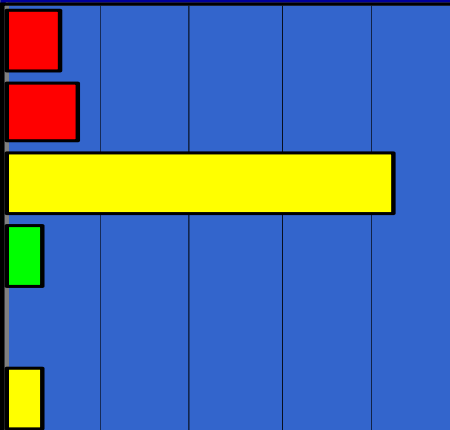
→ PV = 1

SS.AA. MENO VENDUTA

→ PV = 0



PV 2005	N° ss.aa.	CIRCAm	N° ss.aa.	
5	26	5	6	
		4	6	
		3	7	
		2	3	
		1	0	
		0	4	

PV 2005	n° ss.aa.	CIRCAm	N° ss.aa.	
4	32	5	3	
		4	4	
		3	21	
		2	2	
		1	0	
		0	2	



Classe IRCAm 5/4

contaminanti e
probabili contaminanti
per le acque

58 sostanze attive

sostanza attiva	CIRCA m	P vend. 2005
alaclor	5	5
cloridazon	4	5
clorpirifos (etile)	4	5
clorpirifos metile	4	5
dimetenamid	5	5
dimeato	4	5
endosulfan	4	4
etofumesate	4	4
fenacil	4	4
	5	4
	4	5
	5	5
atrazina	5	1
bromacile	5	1
exazinone	5	1
oxadixil	5	1
pirimiclor	4	4
procimidone	5	5
propanil	4	5
terbutilazina	5	5

sostanza attiva	CIRCA m	P vend. 2005
atrazina	5	1
bromacile	5	1
exazinone	5	1
oxadixil	5	1



Classe IRCAm = 1 o 2

non contaminanti e probabili non contaminanti
per le acque

70 sostanze attive

3 PV=5

2 PV=4

3 PV=3

14 PV=2

20 PV=1

27 PV=0

"Veri" non contaminanti

Non contaminanti perché
non si usano o si usano poco

fra cui 14 sostanze pericolose (DM 367/03)



Classe IRCAM = 3 o 0

non classificabili come contaminanti o non contaminanti
per le acque

259 ss. aa. classificate CIRCAm=3

97 ss. aa classificate CIRCAm=0

Per definire le sostanze prioritarie da inserire nei propri piani di monitoraggio è necessario ricorrere ad altri indici previsionali fra cui

Indice di Priorità



(dati di consumo e dati di comportamento ambientale)



INDICE DI PRIORITA' Ip (GdL AAAF, 2001)

$$IP = [Pv + (Pu * Pa)] * Pd$$



variabile →

Pv emissione - quantità utilizzata

fissi {

Pu utilizzo - modalità di impiego

Pa destino ambientale – affinità acqua

Pd persistenza – tempo di degradazione

quando $Pv=0$

$$IPi = Pu * Pa * Pd$$

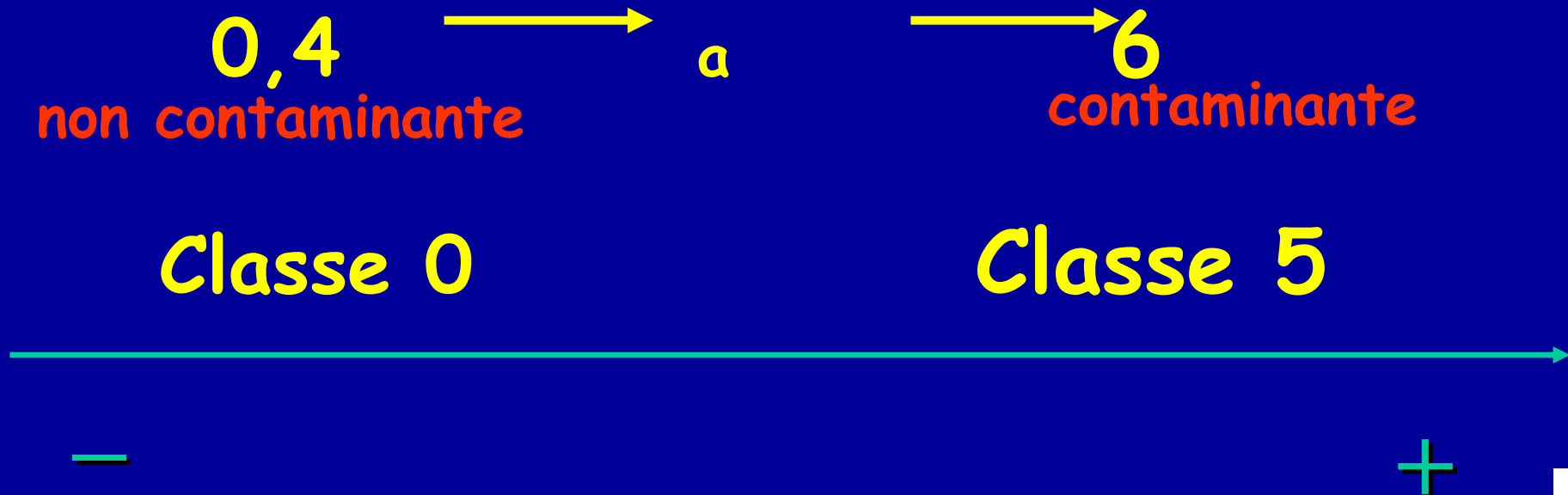
Indice di Priorità Intrinseco



Indice di Priorità Intrinseco

$$IPI = Pu * Pa * Pd$$

può variare da



Classe IRCAm = 3 insufficiente evidenza
259 sostanze attive

28 sostanze attive con Pv=4/5

7 sostanze attive con IPI=4/5

sostanza attiva	CIRCA m	P vend.	Classe I.P. amb.
▼	▼	▼	▼
clopiralid	3	4	5
D, 2,4-	3	4	4
dicamba	3	4	5
dimetomorf	3	5	4
flufenacet	3	5	4
glifosate	3	5	5
MCPA	3	5	5



Classe IRCAm = 3 insufficiente evidenza

259 sostanze attive

28 sostanze attive con Pv=4/5

13 sostanze attive con IPI=3/4/5

sostanza attiva	CIRCA m	P vend.	Classe I.P. amb.
azinfos metile	3	5	3
azoxystrobin	3	4	3
cimoxanil	3	5	3
clopiralid	3	4	5
D, 2,4-	3	4	4
dicamba	3	4	5
dimetomorf	3	5	4
dodina	3	4	3
flufenacet	3	5	4
glifosate	3	5	5
MCPA	3	5	5
metomil	3	4	3
propamocarb	3	4	3



Classe IRCAm = 0 \approx 100 ss.aa. **NON RICERCATE**

90 ss.aa. con punteggio vendita ≤ 2 (40 con PV=0)

8 ss.aa. con punteggio vendita ≥ 3

sostanza attiva	CIRCA m	P vend. 2005	Classe I.P. amb.
carbosulfan	0	3	1
dalapon	0	5	2
difenoconazolo	0	3	1
ditianon	0	5	3
fenmedifam	0	4	3
fosetil alluminio	0	5	2
glufosinate	0	5	4
triflusaluronmetile	0	4	1



Glifosate
Glufosinate
2,4-D
MCPA
Dicamba
Clopiralid
Dimetomorf
Flufenacet

Sostanze non
abituamente ricercate
da
aggiungere alla lista
delle sostanze
prioritarie



Alessandro Franchi
ARPAT Dipartimento di Firenze
Telefono 055-3206211
Fax 055-3206218
e-mail a.franchi@arpat.toscana.it

