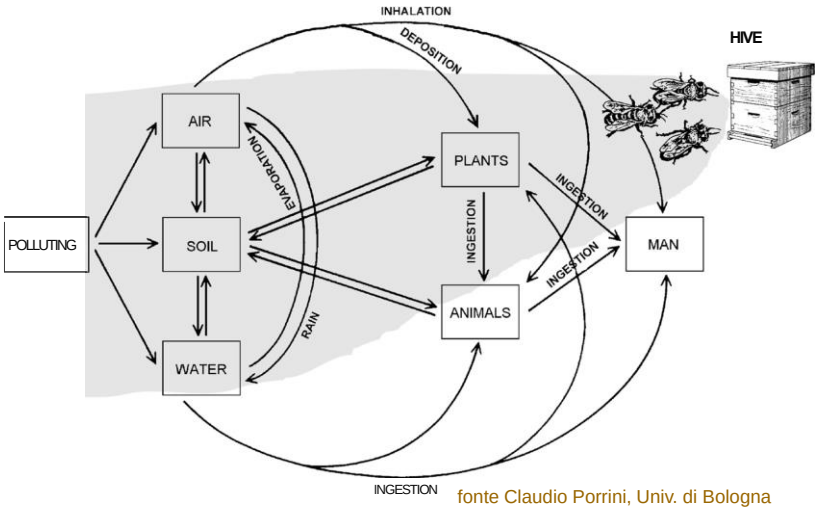
«Risultati del monitoraggio della dispersione di pesticidi in Valsugana utilizzando le api come campionatori ambientali 2022»

Prof. Sergio Angeli
Libera Università di Bolzano
Sergio.Angeli@unibz.it

25 febbraio 2023

1

Diffusione di sostanze inquinanti nell'ambiente intercettate dalle api



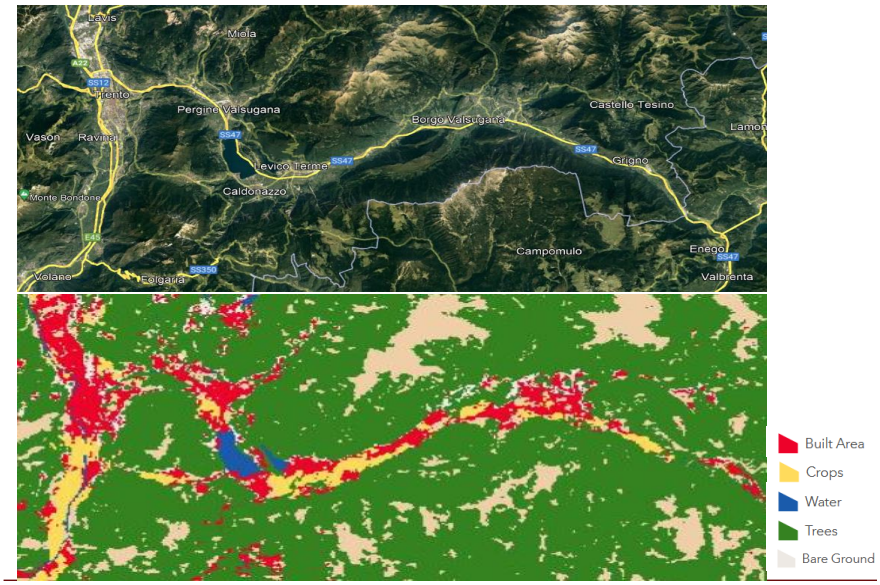
fonte Claudio Porrini, Univ. di Bologna

2

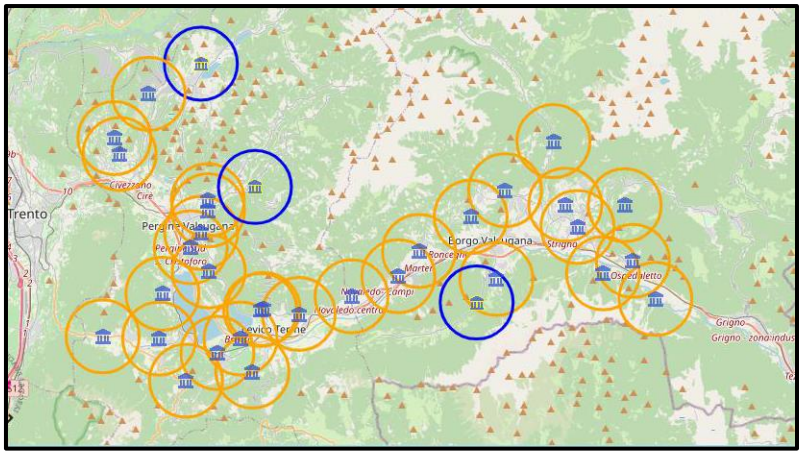
Area di studio: l'intera Valsugana

Lunghezza del fondovalle di circa 60 km, il primo studio di biomonitoraggio su un'area così vasta!

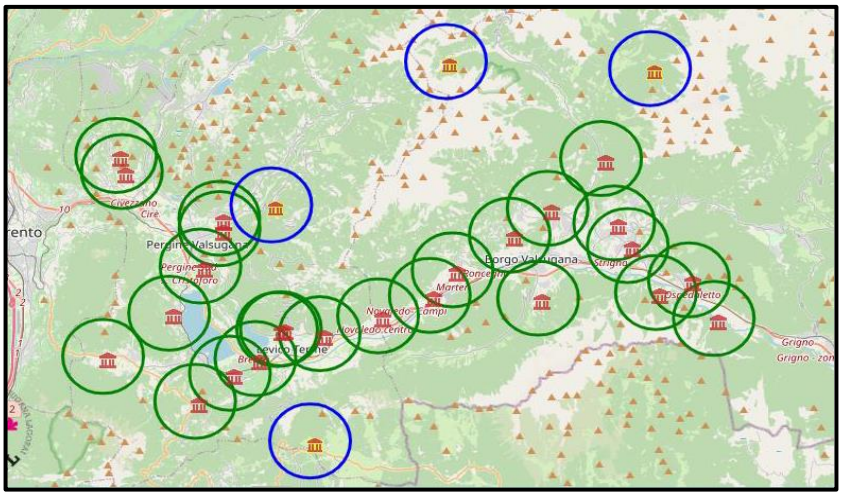
Uso del suolo, dati satellitari



Primo periodo di campionamento:
38 postazioni di campionamento
14-15 e 20-21 maggio 2022



Secondo periodo di campionamento:
30 postazioni di campionamento
18-19 giugno 2022



Modalità di raccolta del polline
Postazione
2 Arnie con trappola
Polline raccolto
7
25 febbraio 2023

7

ANALISI

8

Analisi Chimica

presso pH s.r.l. – Gruppo TÜV SÜD Firenze

Multiresiduale

RICERCA DI ca. 600 PRINCIPI ATTIVI
mediante Gas-cromatografia
Metodo QuEChERS
Metodo UNI EN 15662:2018
(sost. UNI EN 15662:2009)

DITIOCARBAMMATI

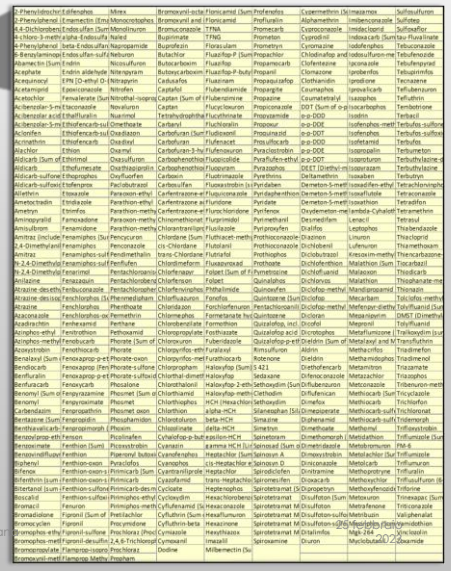
Metodo MP/C/26 rev 5 2018

GLIFOSATO e metaboliti

Metodo CVUA EU RL-SRM QuPPe
Vers 9.3 Metodo 1.3 2017

METALLI PESANTI

Rame, Piombo, Cadmio
Metodo UNI EN 13805:2014 + UNI EN 15763:2010
e MP/C/57 rev 0 2017



2-Fenylidrochi	Edifenphos	Mirex	Bromuconil-octa	Flonicamid (Sum	Profenofos	Cypermethrin (Sy	Imazamox	Sulfosulfuron
2-Fenylphenol	Eprinomectin (Em	Monocrotophos	Bromuconil and	Flonicamid	Profluralin	Alphamethrin	Imidacloprid	Sulfotep
2,4-Dichlorben	Endosulfan (Sum	Monolinuron	Bromuconazole	TFNA	Promecarb	Cyproconazole	Imidaclopri	Sulfoxaflor
4-chloro-3-meth	alpha-Endosulfa	Naled	Bupirimate	TFNG	Prometon	Cyprodinil	Indoxacarb (Sum	tau-Fluvalinate
4-Phenylphenol	beta-Endosulfa	Napropamide	Buprofezin	Florasulam	Prometryn	Cyromazine	Iodofenphos	Tebuconazole
6-Benzylaminop	Endosulfan-sulf	Neburon	Butachlor	Fluazifop-P (Sum	Propachlor	Chlodinafop and	Iodosulfuron-me	Tebufenozide
Abamectin (Sum	Endrin	Nicosulfuron	Butoxycarboxim	Fluazifop	Propamocarb	Clofentezine	Ipconazole	Tebufenpyrad
Acephate	Endrin aldehyde	Nitenpyram	Butoxycarboxim	Fluazifop-P-butyl	Propanil	Clomazone	Iprobenfos	Tebupirimfos
Acequinocyl	EPN (O-ethyl O-	Nitrapyrin	Cadusafos	Fluazinam	Propaquizafop	Clothianidin	Iprodione	Tecnazene
Acetamiprid	Epoxiconazole	Nitrofen	Captafol	Flubendiamide	Propargite	Coumaphos	Iprovalicarb	Tefluben zuron
Acetochlor	Fenvalerate (Sum	Nitrothal-isopra	Captan (Sum of	Flubenzimine	Propazine	Coumatetralyl	Isazophos	Tefluthrin
Acibenzolar-S-m	Etaconazole	Novaluron	Captan	Flucycloxuron	Propiconazole	DDT (Sum of o-p	Isocarbophos	Tembotrione
Acibenzolar acid	Ethalfluralin	Nuarimol	Tetrahydrophthal	Flucythrinate	Propoxamide	p-p-DDD	Isoklin	Terbacil
Acibenzolar-S-m	Ethofencarb-sul	Omethoate	Carbaryl	Fluchloralin	Propoxur	o-p-DDE	Isofenphos-meth	Terbufos-sulfone
Aclonifen	Ethofencarb-sul	Oxadiazon	Carbofuran (Sum	Flufenoxuron	Propyzamide	p-p-DDT	Isofenphos	Terbufos-sulfox
Acrinathrin	Ethofencarb	Oxadixyl	Carbofuran	Flufenacet	Prosulfocarb	p-p-DDD	Isoketamid	Terbufos
Alachlor	Ethion	Oxamyl	Carbofuran-3-hy	Flufenoxuron	Pyraclostrobin	p-p-DDE	Isopropalin	Terbumeton
Aldicarb (Sum of	Ethirimol	Oxasulfuron	Carbophenothio	Flupicolinide	Pyraflufen-ethyl	p-p-DDT	Isoproturon	Terbuthylazine-d
Aldicarb	Ethofumesate	Oxathiapiprolin	Carbophenothio	Fluopyram	Pyrazophos	DEET (Diethyl-m	Isoxaflutole	Terbuthylazine
Aldicarb-sulfone	Ethoprophos	Oxyfluorfen	Carboxin	Fluotrimazole	Pyrethrins	Deltamethrin	Isoxaben	Terbutryn
Aldicarb-sulfoxi	Etofenprox	Paclobutrazol	Carbosulfan	Fluoxastrobin (S	Pyridaben	Demeton-S-meth	Isoxaflut-ethyl	Tetrachlorvinphs
Allethrin	Etoxazole	Paraoxon-ethyl	Carfentrazone-et	Fluquinconazole	Pyridaphenthion	Demeton-S-meth	Isoxaflutole	Tetraconazole
Ametoctradin	Etridiazole	Parathion-ethyl	Carfentrazone-et	Flurbiprofen	Pyridate	Demeton-S-meth	Isoxathion	Tetradifon
Ametryn	Etrimfos	Parathion-meth	Carfentrazone-et	Flurochloridone	Pyriftalid	Desmedipham	Lambda-Cyhalot	Tetramethrin
Aminopyralid	Famoxadone	Paraoxon-methy	Chlorfenethol	Flurprimidol	Pyrimethanil	Desmethylfam	Lenacil	Tetrasul
Amisulbrom	Fenamidone	Parathion-meth	Chlorantraniliprol	Fluralaxyle	Pyriproxyfen	Diallifos	Leptophos	Thiabendazole
Amitraz (include	Fenamiphos (Su	Penconazole	Chlordane (Sum	Flufiacet-meth	Prothioconazole	Diazinon	Linuron	Thiacloprid
2,4-Dimethylani	Fenamiphos	Pencycuron	cis-Chlordane	Flutolanil	Prothioconazole	Dichlobenil	Lufenuron	Thiamethoxam
Amitraz	Fenamiphos-sul	Pendimethalin	trans-Chlordane	Flutriafol	Prothiophos	Diclobutrazol	Kresoxim-methy	Thiencarbazone
N-2,4-Dimethyla	Fenamiphos-sul	Penflufen	Chlordimeform	Fluazuronxad	Prothoate	Dichlofenthion	Malathion (Sum	Tiocarbazil
N-2,4-Dimethyla	Fenarimol	Pentachloroanis	Chlorfenapyr	Folpet (Sum of F	Pymetrozine	Dichlofluanid	Malaxon	Tiodicarb
Anilazine	Fenazaquin	Pentachlorobenz	Chlorfenson	Folpet	Quinalphos	Dichlorvos	Malathion	Thiophanate-me
Atrazine-desethy	Fenbuconazole	Pentachlorophen	Chlorfenvinphos	Phthalimide	Quinoxifen	Diclofop-methyl	Mandipropamid	Thiram
Atrazine-desisop	Fenchlorphos (Sy	Phenmedipham	Chlorfluazuron	Fonofos	Quintozene (Sum	Dicofop	Mecarbam	Tolclofos-methyl
Atrazine	Fenchlorphos	Phenthoate	Chloridazon	Forchlorfenuron	Pentachloroanili	Diclofop-methyl	Mefenpyr-diethy	Tolylfluanid (Sum
Azaconazole	Fenchlorphos-ox	Permethrin	Chlormephos	Formetanate ho	Quintozene	Dicloran	Mepanipyrim	DMST (Dimethyl
Azadirachtin	Fenhexamid	Perthane	Chlorobenzilate	Formothion	Quizalofop, incl.	Dicofol	Mepronil	Tolylfluanid
Azinphos-ethyl	Fenitrothion	Pethoxamid	Chloroprop-late	Fosthiazate	Quizalofop acid	Dicrotophos	Metaflumizone (T	Trialkoxytim (sum
Azinphos-methy	Fenobucarb	Phorate (Sum of	Chlorotoluron	Fuberidazole	Quizalofop-ethyl	Dieldrin (Sum of	Metalaxyl and M	Transfluthrin
Azoxystrobin	Fenothiocarb	Phorate	Chlorpyrifos-eth	Furalaxyl	Rimsulfuron	Aldrin	Methacrifos	Triadimefon
Benalaxyl (Sum	Fenoxaprop-p-et	Phorate-oxon	Chlorpyrifos-met	Furathiocarb	Rotenone	Dieldrin	Methamidophos	Triadimenol
Bendiocarb	Fenoxaprop (Fen	Phorate-sulfone	Chlorpropham	Haloxyfop (Sum	S 421	Diethofencarb	Metamitron	Triazamate
Benfluralin	Fenoxaprop-p-et	Phorate-sulfoxid	Chlorthal-dimeth	Haloxyfop	Sedaxane	Difenoconazole	Metazachlor	Triazophos
Benfuracarb	Fenoxycarb	Phosalone	Chlorothalonil	Haloxyfop-2-eth	Sethoxydim (Sum	Diflubenzuron	Metconazole	Tribenuron-meth
Benomyl (Sum o	Fenpyrazamine	Phosmet (Sum o	Chlorthiamid	Haloxyfop-meth	Clethodim	Diflufenican	Methiocarb (Sum	Tricyclazole
Benomyl	Fenpyroximate	Phosmet	Chlorthophos	HCH (Hexachlor	Sethoxydim	Dimefox	Methiocarb	Trichlorfon
Carbendazim	Fenpropathrin	Phosmet oxon	Chlorthion	alpha-HCH	Silanes(phan (Si	Dimepiperate	Methiocarb-sulf	Trichloronat
Bentazone (Sum	Fenpropidin	Phosphamidon	Chlorotoluron	beta-HCH	Simazine	Diphenamid	Methiocarb-sulf	Tridemorph
Benthiavalicarb-	Fenpropimorph	Phoxim	Chlosulfonate	delta-HCH	Simetryn	Dimethoate	Methomyl	Trifloxystrobin
Benzoylprop-eth	Fenson	Picolinafen	Cyhalofop-p-butyl	epsilon-HCH	Spinetoram	Dimethomorph (S	Metidathion	Triflumizole (Sum
Benzoximate	Fenthion (Sum)	Picoxystrobin	Cyanazin	gamma HCH (Lin	Spinosad (Sum o	Dimetridazole	Metobromuron	PM-6
Benzovindiflupy	Fenthion	Piperonyl butoxi	Cyanofenphos	Heptachlor (Sum	Spinosyn A	Dimoxystrobin	Metolachlor (Sum	Triflumizole
Bifenyl	Fenthion-oxon	Pyraclofos	Cyanophos	cis-Heptachlor e	Spinosyn D	Diniconazole	Metolcarb	Triflumuron
Bifenox	Fenthion-oxon-s	Primicarb (Sum	Cyantraniliprole	Heptachlor	Spirodiclofen	Dinitramine	Methoprotryne	Trifluralin
Bifenthrin (sum	Fenthion-oxon-s	Primicarb	Cyazofamid	trans-Heptachlo	Spiromesifen	Dioxacarb	Methoxychlor	Triflusulfuron (B
Bitertanol (sum	Fenthion-sulfon	Primicarb-desm	Cycloate	Heptenophos	Spirotetramat	(S)-Dipropethrin	Methoxyfenozide	Triforine
Boscalid	Fenthion-sulfox	Primiphos-ethyl	Cycloxydim	Hexachlorobenz	Spirotetramat	Disulfoton (Sum	Metoxuron	Trinexapac (Sum
Bromacil	Fenuron	Primiphos-meth	Cyflufenamid (Su	Hexaconazole	Spirotetramat M	Disulfoton	Metrafenone	Triticonazole
Bromadiolone	Figronil (Sum of	Prettlachlor	Cyfluthrin (Sum	Hexaflumuron	Spirotetramat M	Disulfoton-sulfo	Metribuzin	Valifenalat
Bromoxylen	Figronil	Procymidone	Cyfluthrin-beta	Hexazinone	Spirotetramat M	Disulfoton-sulfo	Mevinphos (Sum	Vamidothion
Bromophos-eth	Figronil-sulfone	Prochloraz (Proc	Cymiazole	Hexythiazox	Spirotetramat M	Ditalimfos	Mgk-264	Vinclozolin
Bromophos-meth	Figronil-desulfin	2,4,6-Trichlorop	Cymoxanil	Imazalil	Spiroxamine	Diuron	Myclobutanil (Z	Zoxamide
Bromopropylate	Flamprop (-isopro	Prochloraz	Dodine	Milbemectin (Su				
Bromoxynil-meth	Flamprop Methy	Propham						

Risultati

Primo periodo

- **Insetticidi: 11**
- **Fungicidi: 21**
- **Erbicidi: 5**
- **Regolatori di cresc. delle piante: 1**

Secondo periodo

- **Insetticidi: 6**
- **Fungicidi: 10**
- **Erbicidi: 1**
- **Regolatori di cresc. delle piante: 0**

Val di Sole 2019 -> Insetticidi: 14, Fungicidi: 43, Erbicidi: 3, Regolatori di crescita delle piante: 3

Unità utilizzate per misurare la concentrazione degli agrofarmaci nell'ambiente

- ppm – Parti per milione
  (1 parte in 1.000.000)

1 mg/kg → 1 ppm

- ppb – Parti per miliardo
  (1 in 1,000,000,000)

1 µg/kg → 1 ppb

- ppt – Parti per trilione
  (1 in 1,000,000,000,000)

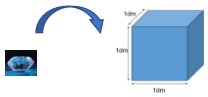
1 ng/kg → 1 ppt

1 kg = 1.000 g, 1.000.000 mg, 1.000.000.000 µg, 1.000.000.000.000 ng

Misurare la concentrazione

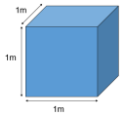
Un grano di zucchero = 1 mg

1 ppm → 1 mg/kg



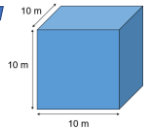
= 1 l

1 ppb → 1 µg/kg



= 10 hl

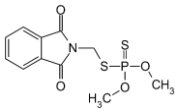
1 ppt → 1 ng/kg



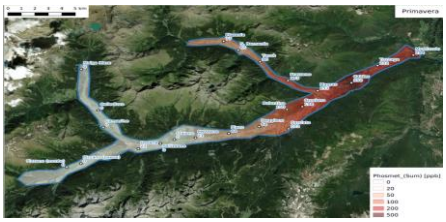
= 10.000 hl

Risultati: Insetticidi

1) PHOSMET

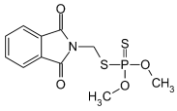


- È un insetticida organofosfato registrato dal 1966, vietato dal 1 novembre 2022. Azione non sistemica, ad ampio spettro, principalmente di contatto. Prodotto commerciale più conosciuto: **SPADA®**. Fino al 2022 era ammesso in Trentino per le colture melo, pero, ciliegio, mirtillo e susino contro carpocapsa, cocciniglie, psille, mosche e cimici.
- L'EFSA ha un elevato rischio acuto e cronico per i consumatori e gli organismi acquatici e un rischio elevato per uccelli, mammiferi e artropodi non bersaglio (comprese le api)
- In Valsugana è stato riscontrato per il primo periodo in 4 campioni su 38 con una media di 36 ppb e nel secondo periodo in 9 campioni su 30 con una media di 68 ppb.
- In Val di Sole ha mostrato fenomeni di deriva di lunga distanza, trovandosi in Val di Rabbi fino a Piazzola e nella media Val di Sole fino a Mezzana/Ossana.

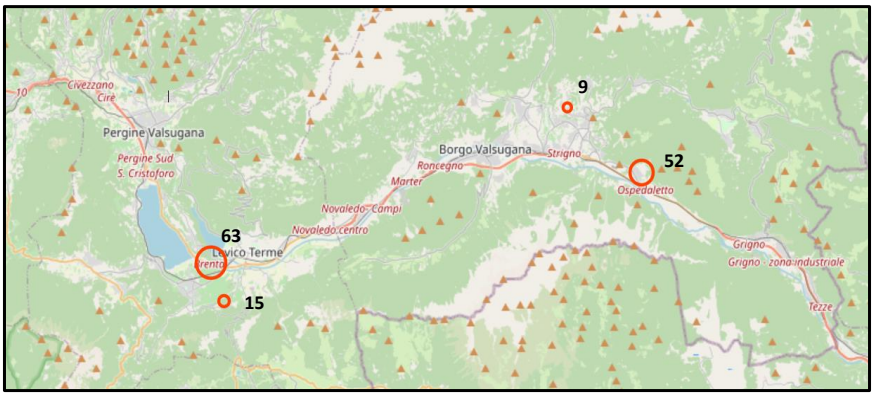


	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovianna	Bolentina	Carcato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	294	222	550	153	173	90	65	77	198	150	102	64	44	21	0	0	22	0	0	0	0	0
Luglio	128	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1) PHOSMET



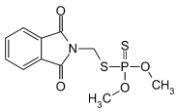
Campioni del 17 maggio 2022, 4 campioni positivi



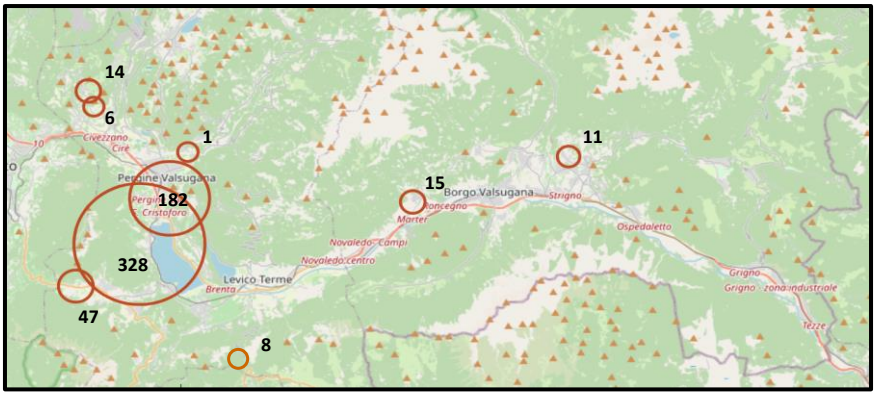
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Phosmet nel polline raccolto il 17/5/2022: 4/38 con una $\bar{x}$ 36 ppb.

valori espressi in ppb

1) PHOSMET



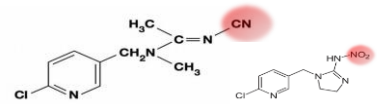
Campioni del 18 giugno 2022, 9 campioni positivi



Mappa della Valsugana, concentrazioni di Phosmet nel polline raccolto il 16/6/2022: 9/30 con una $\bar{x}$ 68 ppb.

valori espressi in ppb

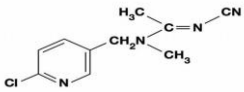
2) ACETAMIPRID



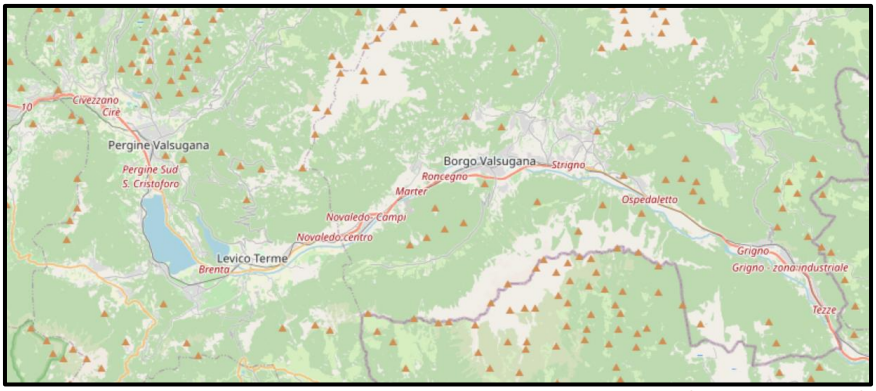
- È un insetticida neonicotinoide ciano-sostituto. Azione sistemica, per ingestione e contatto.
- È ammesso in Trentino per quasi tutte le colture contro un vasto numero di insetti tra cui afidi, cimici, mosche, maggiolino, tortricidi e ricamatori, altica e dorifora. Prodotto commerciale più conosciuto: **EPIK®**.
- In Valsugana è stato riscontrato per il primo periodo in 0 campioni su 38 e nel secondo periodo in 17 campioni su 30 con una media di 13 ppb.
- In Val di Sole non ha mostrato a fenomeni di deriva di lunga distanza, trovandosi solo nelle zone frutticole, né di persistenza, trovandosi solo in primavera.

	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovina	Bolentina	Carcato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	44	14	85	11	0	0	0	0	58	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	15	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2) ACETAMIPRID



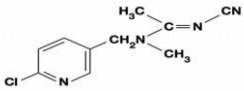
Campioni del 17 maggio 2022, 0 campioni positivi



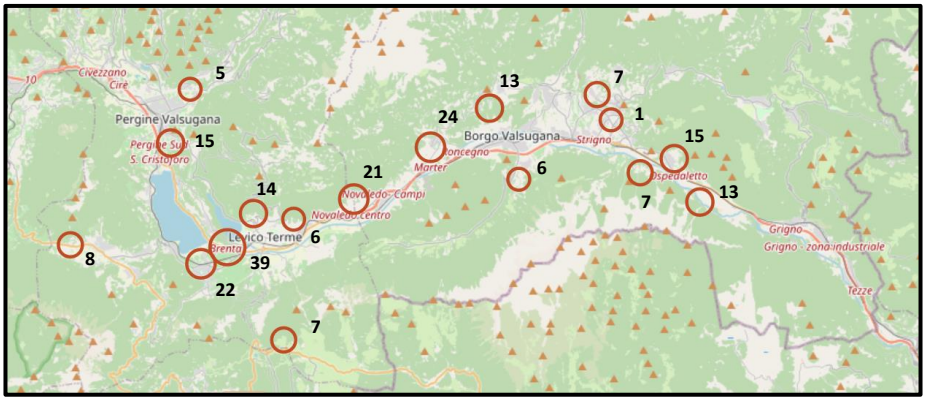
valori espressi in ppb

Mappa della Valsugana, concentrazioni di Acetamiprid nel polline raccolto il 17/5/2022: 0/38.

2) ACETAMIPRID



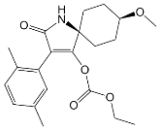
Campioni del 18 giugno 2022, 17 campioni positivi



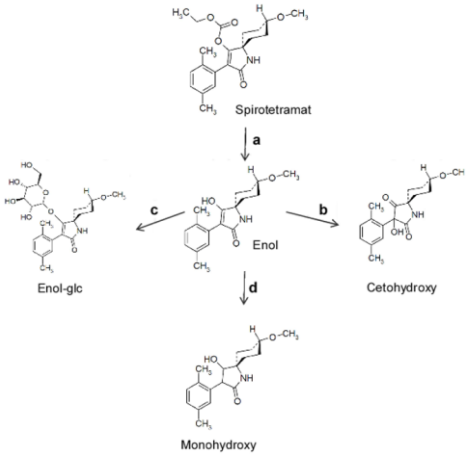
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Acetamiprid nel polline raccolto il 18/6/2022: 17/30 con una x̄ 13 ppb.

valori espressi in ppb

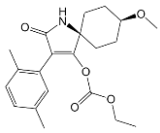
3) SPIROTETRAMAT



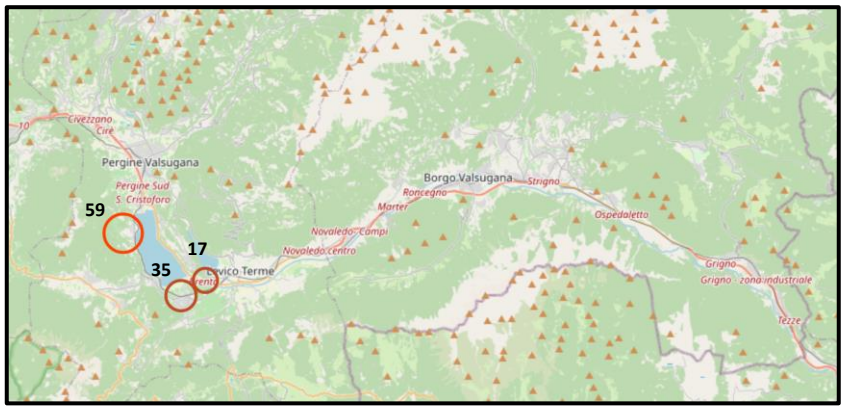
- È un insetticida con doppia sistemia di una nuova generazione, appartenente alla classe dei cheto-enoli che agiscono inibendo la biosintesi dei lipidi negli insetti. È un derivato dell'acido tetramico rappresentativo di una classe relativamente nuova di insetticidi. Prodotto commerciale più conosciuto: **Movento 48 SC ®**.
- È ammesso in Trentino in numerose colture contro un vasto numero di insetti succhiatori quali afidi (ad es. afide lanigero del melo), cocciniglie e mosche bianche.
- Si degrada velocemente mentre più persistenti risultano i sui metaboliti, per cui è stato definito un tempo di carenza molto lungo: 21 giorni prima della raccolta per melo, pero, pesco, nettarino, albicocco, susino, ciliegio; l'uso sui piccoli frutti ha avuto un'autorizzazione temporanea dal 22 aprile 2022 al 19 agosto 2022.
- In Valsugana è stato riscontrato per il primo periodo in 1 campioni su 38 e nel secondo periodo in 2 campioni su 30.
- In Val di Sole nel 2019 non era stato trovato.



3) SPIROTETRAMAT



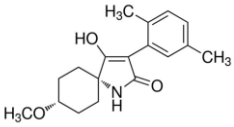
- ***Campioni del 17 maggio 2022, 1 campione positivo***
- ***Campioni del 18 giugno 2022, 2 campioni positivi***



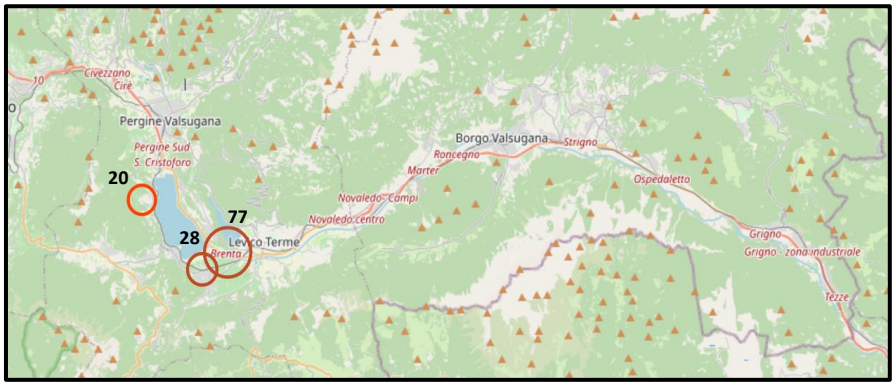
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Spirotetramat nel polline raccolto il 17/5/2022: 1/38 (in rosso) e il 18/6/2022 (in marron).

valori espressi in ppb

3) SPIROTETRAMAT METABOLITA: CIS-ENOL



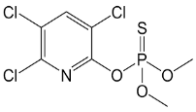
- ***Campioni del 17 maggio 2022, 1 campione positivo***
- ***Campioni del 18 giugno 2022, 2 campioni positivi***



Mappa della Valsugana, concentrazioni del metabolita cis-Enol dello Spirotetramat nel polline raccolto il 17/5/2022: 1/38 (in rosso) e il 18/6/2022 (in marron).

valori espressi in ppb

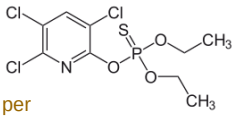
4) CHLORPYRIFOS METHYL



- È un insetticida organofosfato. Azione non sistemica, ad ampio spettro, per contatto, ingestione e respiratoria. Prodotto commerciale più conosciuto: **RELDAN®**
- Brevettato a partire dal 1966, in Italia ne è vietata la commercializzazione dal 29 gennaio 2020 e l'utilizzo dal 16 aprile 2020.
- Fino all'aprile del 2020 era ammesso in Trentino contro psille, cimici, afidi della fragola, nottue fogliari con delle **limitazioni specifiche** per zona e coltura.
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato in 3 campioni con una media di 16 ppb.

	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovia na	Bolentina	Carciato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	38	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

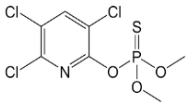
CHLORPYRIFOS ETHYL



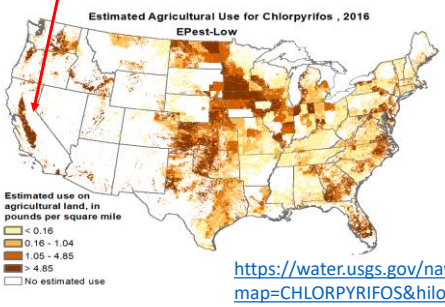
- È un insetticida organofosfato. Azione non sistemica, ad ampio spettro per contatto, ingestione e respiratoria. Prodotto commerciale più conosciuto: **DURSBAN®.**

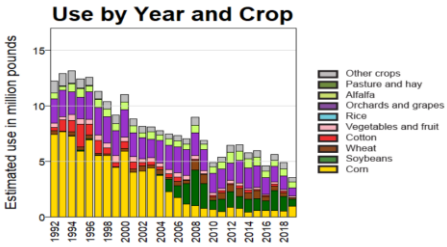
4) CHLORPYRIFOS METHYL

- È un insetticida associato a problemi di sviluppo neurologico e compromissione della funzione cerebrale nei bambini e per il loro sviluppo cognitivo (autismo).
- Secondo l'oncologa Dr. Patrizia Gentilini dell'Associazione «Medici per l'ambiente», anche dosi «infinitesimali» possono causare problemi nello sviluppo del cervello dei bambini.
- Nel 2021 l'EPA ha vietato l'utilizzo del clorpirifos negli USA su tutti gli alimenti per proteggere la salute umana, in particolare quella dei bambini e dei lavoratori agricoli.



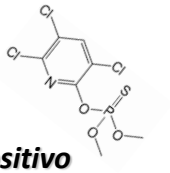
- Negli USA è in corso un'azione legale collettiva di 40.000 proprietari di case della California (Napa Valley) per il risarcimento dei gravi danni alla salute di bambini che soffrono di gravi lesioni neurologiche a causa dell'esposizione al chlorpyrifos nelle fasi prenatale e neonatale.



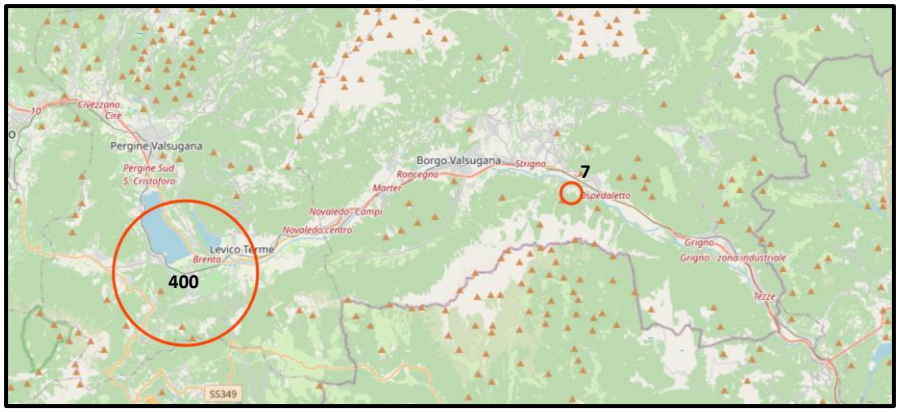


https://water.usgs.gov/nawqa/pnsp/usage/maps/show_map.php?year=2016&map=CHLORPYRIFOS&hilo=L&disp=Chlorpyrifos

4) CHLORPYRIFOS METHYL



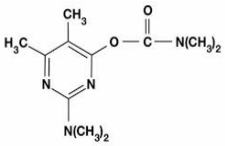
- ***Campioni del 17 maggio 2022, 2 campione positivo***
- ***Campioni del 17 giugno 2022, 0 campioni positivi***



Mappa della Valsugana, concentrazioni del Chlorpyrifos methyl nel polline raccolto il 17/5/2022: 2/38 (in rosso) e il 18/6/2022 (in marron): 0/30.

valori espressi in ppb

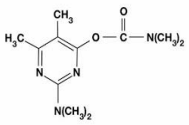
5) PIRIMICARB



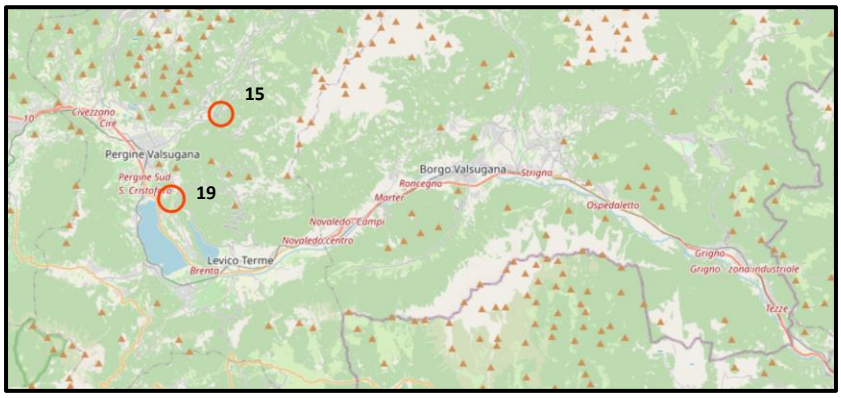
- È un insetticida della fam. carbammati. Azione sistemica selettiva per contatto, ingestione e respiratoria.
- È ammesso in Trentino sulle colture melo, fragola, ciliegio, albicocco e carota specificatamente contro gli afidi.
- Prodotto commerciale più conosciuto: **PIRIMOR®, APHOX®.**
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato in 4 campioni su 42 con una media di 15 ppb. Non ha mostrato fenomeni di deriva importanti.

	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovina	Bolentina	Carcito	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	11	26	12	11	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5) PIRIMICARB



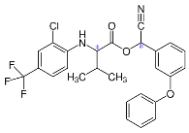
- ***Campioni del 17 maggio 2022, 2 campione positivo***
- ***Campioni del 17 giugno 2022, 0 campioni positivi***



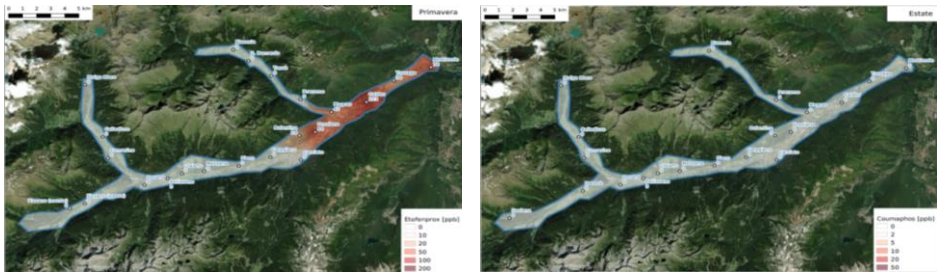
Mappa della Valsugana, concentrazioni del Pirimicarb nel polline raccolto il 17/5/2022: 2/38 (in rosso) e il 18/6/2022 (in marron): 0/30.

valori espressi in ppb

6) TAU-FLUVALINATE



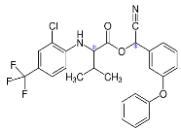
- È un insetticida piretroide. Azione ad ampio spettro, per contatto e ingestione.
- È ammesso in Trentino per molte colture contro un vasto numero di insetti tra cui afidi, psille, cimici, mosche, maggiolino, tortricidi e ricamatori, altica ed anche in apicoltura contro la varroa. Prodotto commerciale più conosciuto in frutticoltura: **Klartan®**. Prodotto commerciale più conosciuto in apicoltura: **Apistan®**.
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato un altro piretroide, l'Etofenprox (TREBON®) in 6 campioni su 42 con una media di 64 ppb, è stati trovato solo primavera e non ha mostrando fenomeni di deriva di lunga distanza, trovandosi solo nelle zone frutticole, né di persistenza.



	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovina	Bolentina	Carcito	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	76	34	123	45	0	0	0	0	84	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

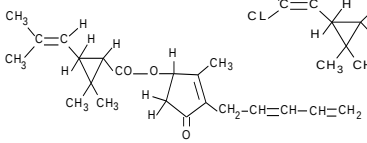
Cosa sono i piretroidi sintetici

- Il primo è stato messo sul mercato nel 1950 (allethrin), da allora ne sono stati prodotti circa 30. Esempi includono permethrin, deltamethrin, cypermethrin.
- I prodotti di sintesi mirano ad essere più stabili della versione naturale della sostanza attiva (piretro)
- I piretroidi sintetici sono molto più foto-stabili, i siti di attacco auto-ossidativo sono rimossi. Il piretro naturale è invece esposto ad attacchi ossidadivi e si degrada rapidamente.
- I prodotti chimici sintetici sono più economici da produrre e molto più tossici dei corrispettivi naturali.

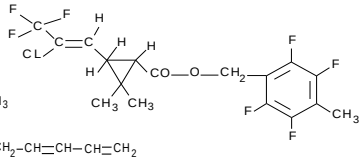


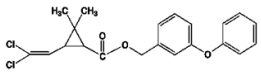
TAU-FLUVALINATE

Piretro

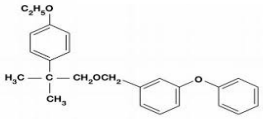


Piretroide sintetico



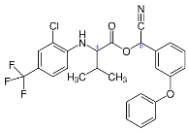


PERMETRINA

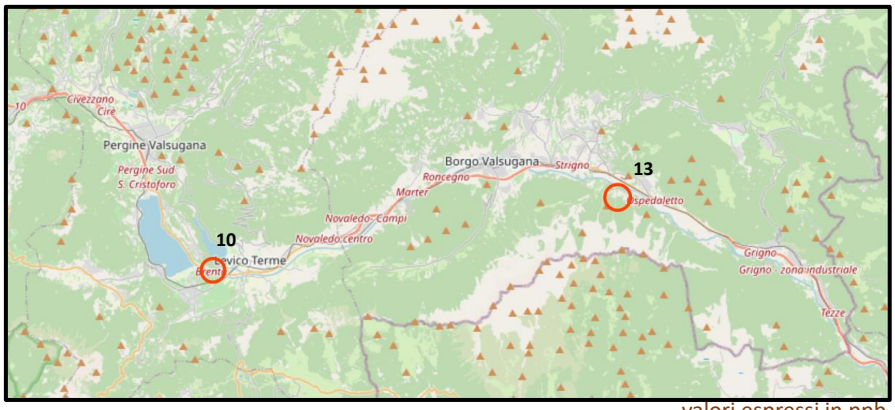


ETOFENPROX

6) TAU-FLUVALINATE



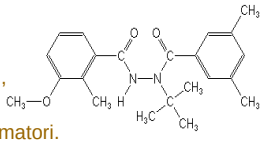
- ***Campioni del 17 maggio 2022, 2 campione positivo***
- ***Campioni del 18 giugno 2022, 0 campioni positivi***



valori espressi in ppb

Mappa della Valsugana, concentrazioni del tau-Fluvalinate nel polline raccolto il 17/5/2022: 2/38 (in rosso) e il 18/6/2022 (in marron): 0/30.

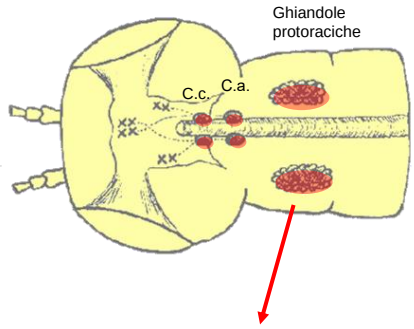
7) METHOXYFENOZIDE

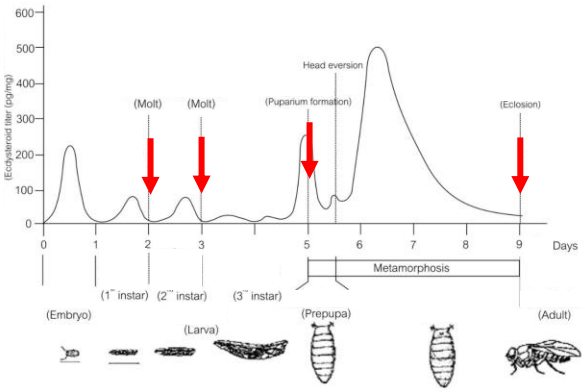


- È un insetticida diacylhydrazine. È un analogo mimetico dell'ecdisone, l'ormone della muta degli insetti.
- È proposto l'utilizzo contro le larve dei lepidotteri, quali tortricidi e ricamatori.
- Prodotto commerciale più conosciuto: **INTREPID ®, PRODIGY®.**
- È moderatamente persistente.
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato in 6 campioni su 42 con una media di 25 ppb, non mostrando fenomeni di deriva di lunga distanza.

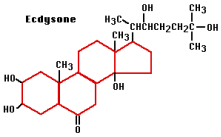
	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Croviana	Bolentina	Carcato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	0	104	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	9	6	12	6	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ecdisione
o ormone della muta

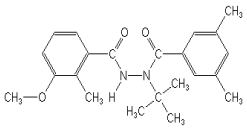




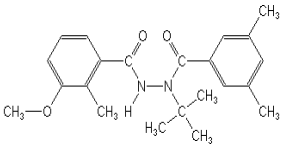
ECDISIONE



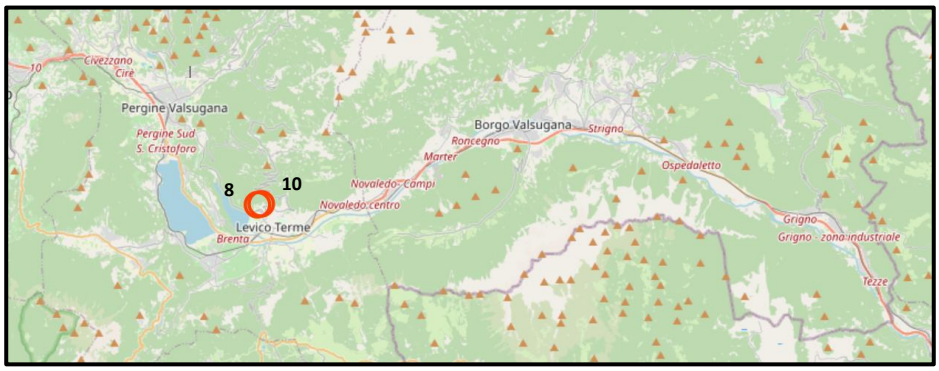
METOSSIFENOZIDE



7) METHOXYFENOZIDE



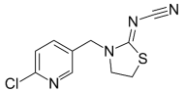
- ***Campioni del 17 maggio 2022, 2 campione positivo***
- ***Campioni del 18 giugno 2022, 0 campioni positivi***



Mappa della Valsugana, concentrazioni di methoxyfenozide nel polline raccolto il 17/5/2022: 2/38 (in rosso) e il 18/6/2022 (in marron): 0/30.

valori espressi in ppb

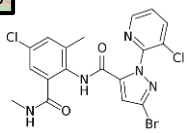
8) THIACLOPRID



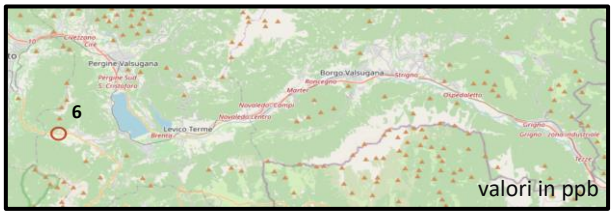
- È un insetticida neonicotinoide. Prodotto commerciale più conosciuto: **CALYPSO®**.

18 giugno 2022

9) CHLORANTRANILIPROLE

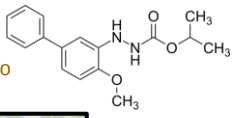


- È un insetticida utilizzato contro diversi lepidotteri fitofagi (es. *Carpocapsa pomonella*), e su dorifora della patata. Prodotto commerciale più conosciuto: **RYNAXYPYR®.**

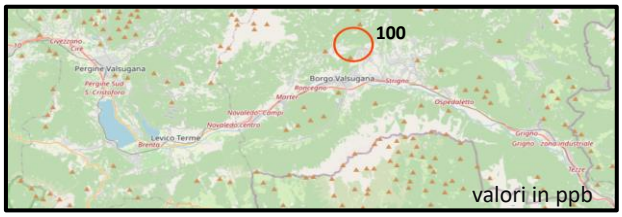


18 giugno 2022

10) BIFENAZATE

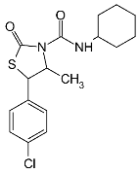


- E' un acaricida specifico per le colture floreali ed ornamentali . Prodotto commerciale più conosciuto: **FLORAMITE®**.

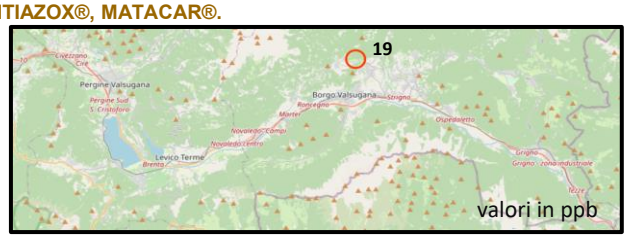


17 maggio 2022

11) HEXYTHIAZOX

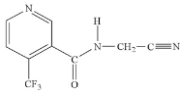


- E' un acaricida ovo-larvicida non è attivo contro adulti, esplica una azione sterilizzante sulle femmine. Persiste da 30 a 60 giorni. Prodotto commerciale più conosciuto: **ESITIAZOX®, MATACAR®.**



17 maggio 2022

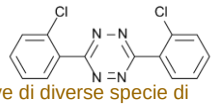
12) FLONICAMID



- È un insetticida della fam. pirinidine. Azione sistemica selettiva. Prodotto commerciale più conosciuto: **TEPPEKI®.**

17 maggio 2022

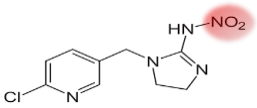
13) CLOFENTEZINE



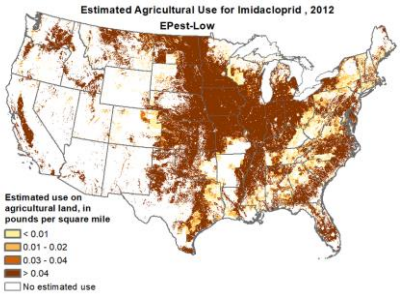
- Acaricida ovicida di contatto in grado di agire sia sulle uova invernali che estive di diverse specie di acari. Elevata selettività nei confronti dell'entomofauna utile Prodotto commerciale più conosciuto: **APOLLO®**.

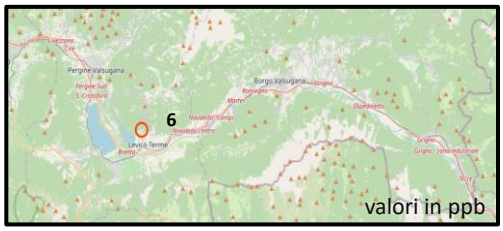
17 maggio 2022

14) IMIDACLOPRID



- È un insetticida neonicotinoide nitro-sostituto. Azione sistemica, di ingestione e contatto. Prodotto commerciale più conosciuto: **CONFIDOR®**.
- In Italia dal 2018 non è più ammesso in quanto tossico per le api. Fino alla revoca era l'insetticida più utilizzato al mondo. Veniva impiegato contro un vasto numero di insetti.
- In Val di Sole nel 2019 non è stato ritrovato in alcun campione positivo.

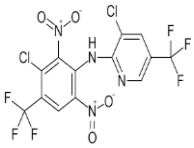




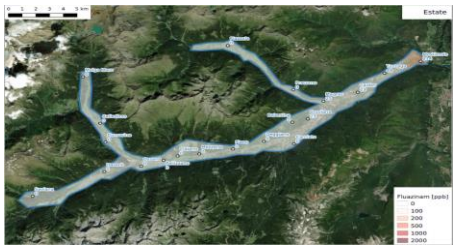
Mappa della Valsugana, concentrazioni di imidacloprid nel polline raccolto il 17/5/2022: 1/38 (in rosso) e il 18/6/2022 (in marron): 0/30.

Risultati: Fungicidi

1) FLUAZINAM

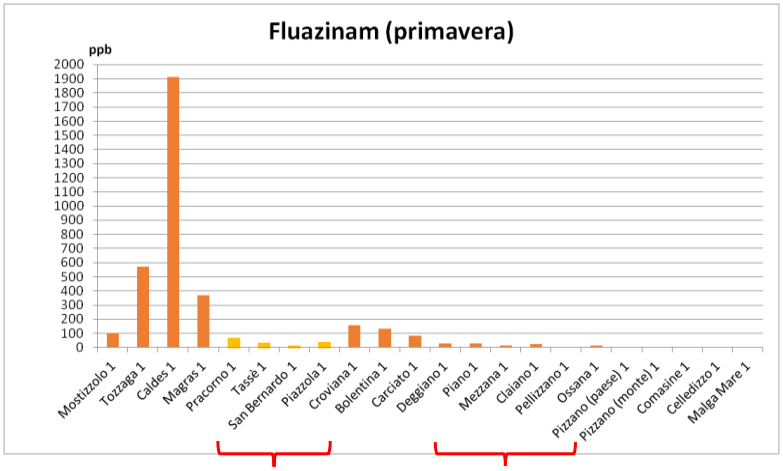


- È un fungicida fenilpirinidinamidico. Azione protettiva ad ampio spettro.
- Ammesso in Trentino per le colture melo, pero, vite e patata contro ticchiolatura, peronospora e maculatura bruna.
- Prodotto commerciale più conosciuto: **OHAIO®, BANJO®, NANDO®**.
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato in 21 campioni su 42 con una media di 186 ppb.
- In Valsugana è stato riscontrato per il primo periodo in 22 campioni su 38 e nel secondo periodo in 27 campioni su 30.
- Mostra fenomeni di deriva di lunga distanza, trovandosi in Val di Rabbi fino a Piazzola e in Val di Sole fino a Claiano/Ossana.



	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Croviana	Bolentina	Carciato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	102	570	1910	370	66	32	15	40	156	131	83	29	28	12	23	0	16	0	0	0	0	0
Luglio	214	48	23	25	0	-	-	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

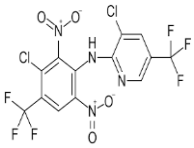
1) Distribuzione di Fluazinam in Val di Sole nel 2019



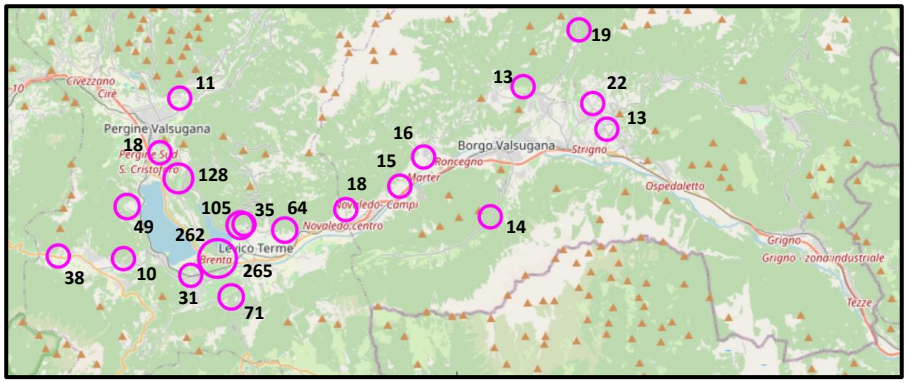
Val di Rabbi (Parco Nazionale dello Stelvio), non vi è la presenza di meli

Lungo l'asse della valle, non vi è la presenza di meli

1) FLUAZINAM



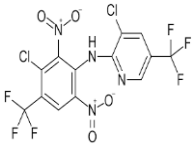
Campioni del 17 maggio 2022



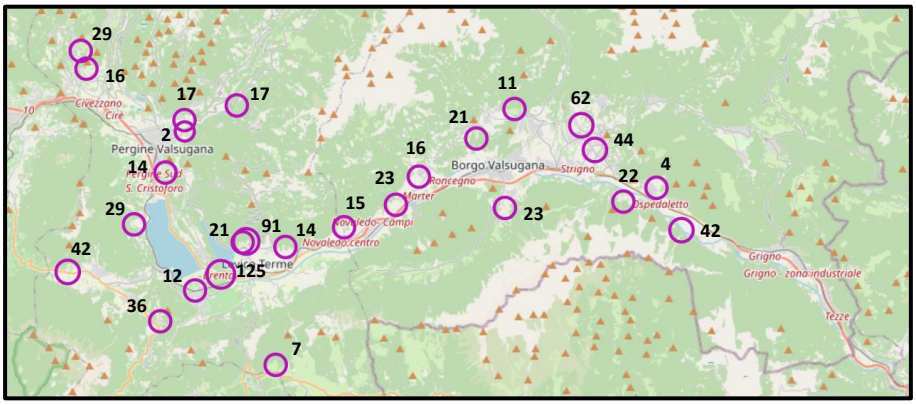
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Fluazinam
nel polline raccolto il 17/5/2022: 22/38 con una x̄ 47 ppb.

valori espressi in ppb

1) FLUAZINAM



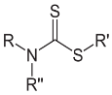
Campioni del 18 giugno 2022



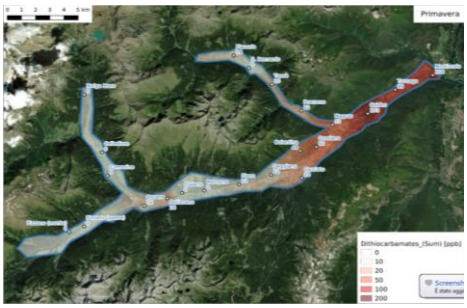
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Fluazinam
nel polline raccolto il 18/6/2022: 27/38 con una x̄ 31 ppb.

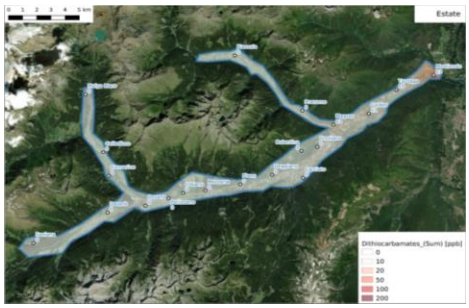
valori espressi in ppb

2) DITIOCARBAMMATI



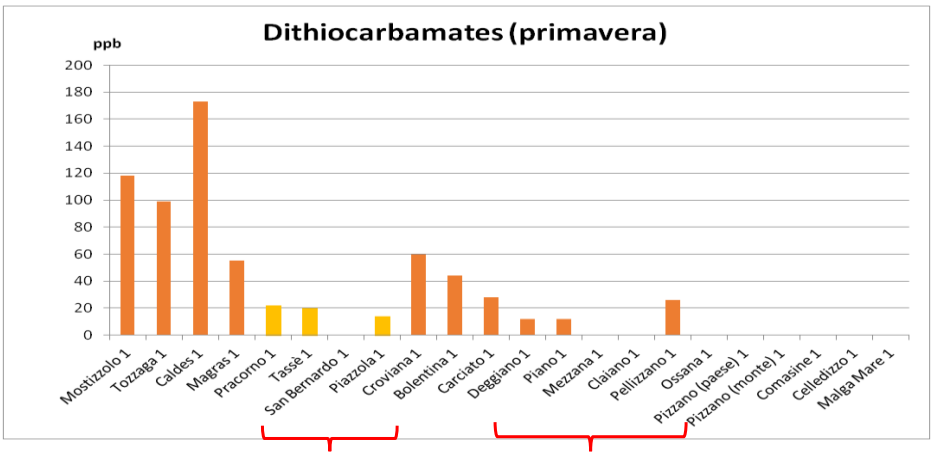
- È una famiglia di fungicidi ad azione protettiva per contatto, non sistemica, ad ampio spettro.
- Comprende sostanze non più autorizzate: **Mancozeb** (solo in Trentino), **Maneb, Propineb** e **Thiram**, e sostanze ammesse: **Metiram** (POLYRAM) su melo, pero, patata e lattuga contro ticchiolatura e peronospora e **Ziram** su ciliegio, pero e susino contro ticchiolatura, corineo e maculatura bruna.
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato in 17 campioni su 42 con una media di 44 ppb.
- Mostra fenomeni di deriva di lunga distanza, trovandosi in Val di Rabbi fino a Piazzola e in Val di Sole fino a Claiano/Ossana.





	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovina	Bolentina	Carciato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	118	99	173	55	22	20	0	14	60	44	28	12	12	0	0	26	0	0	0	0	0	0
Luglio	23	10	11	13	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

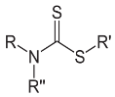
2) Distribuzione di ditiocarbammati in Val di Sole nel 2019



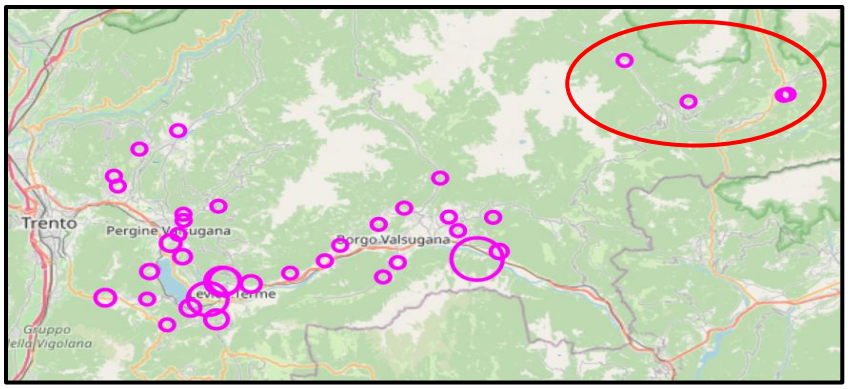
Val di Rabbi (Parco Nazionale dello Stelvio), non vi è la presenza di meli

Lungo l'asse della valle, non vi è la presenza di meli

2) DITIOCARBAMMATI



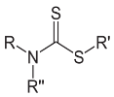
Campioni del 17 maggio 2022



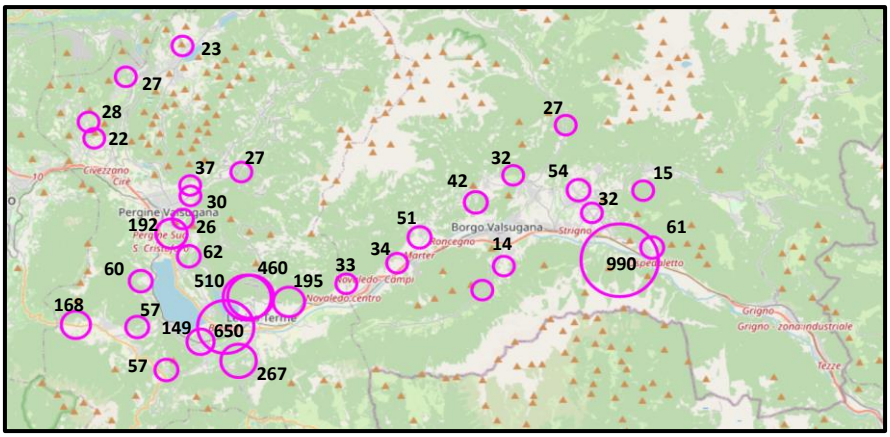
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Fluazinam
nel polline raccolto il 17/5/2022: 37/38 con una x̄ 122 ppb.

valori espressi in ppb

2) DITIOCARBAMMATI



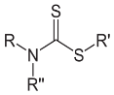
Campioni del 17 maggio 2022,



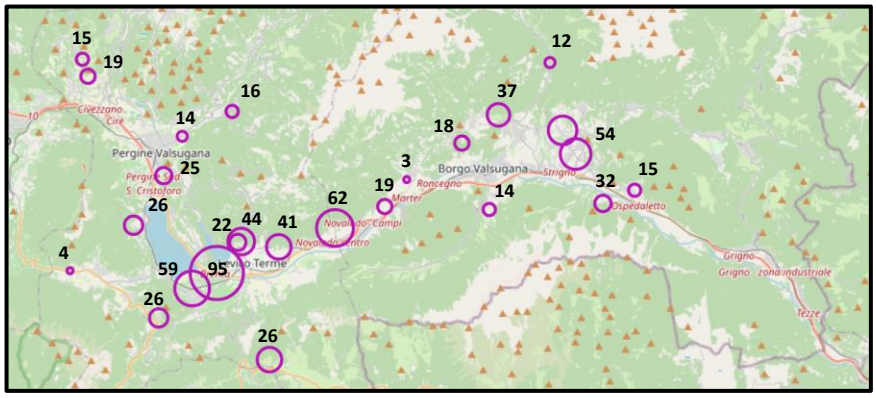
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Fluazinam
nel polline raccolto il 17/5/2022: 37/38 con una x̄ 122 ppb.

valori espressi in ppb

2) DITIOCARBAMMATI



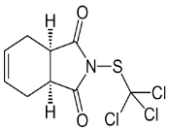
Campioni del 18 giugno 2022



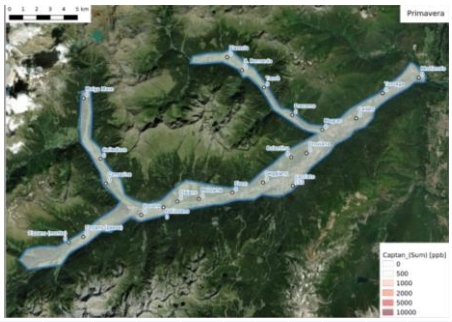
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Fluazinam nel polline raccolto il 18/6/2022: 26/30 con una x̄ 30 ppb.

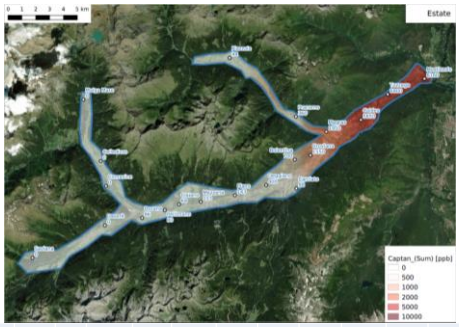
valori espressi in ppb

3) CAPTAN



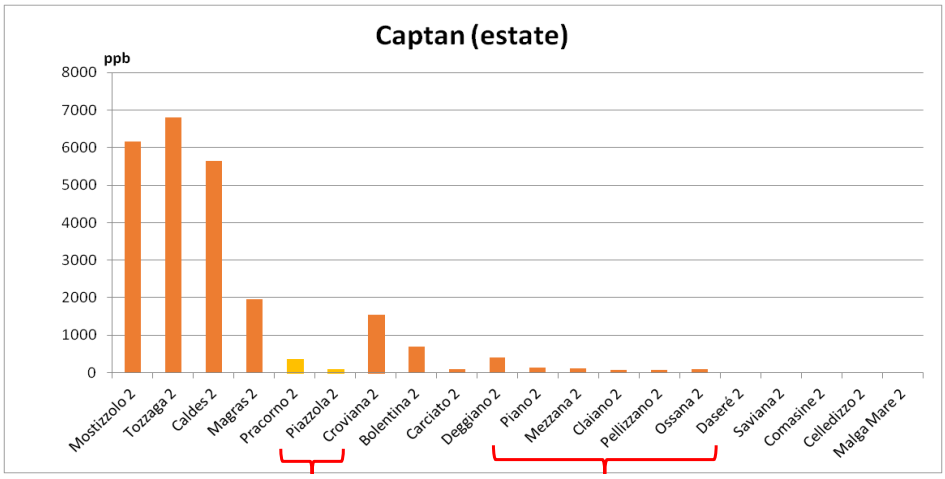
- È un fungicida phthalimide. Azione protettiva multi-sito, non sistemica.
- Ammesso in Trentino per le colture melo, pero, ciliegio, albicocco, susino contro ticchiolatura, corineo, marciumi e maculatura bruna. Prodotto commerciale più conosciuto: **MERPAN** ®.
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato in 16 campioni su 42 con una media di 1.525 ppb.
- Mostra fenomeni di deriva di lunga distanza, trovandosi in Val di Rabbi fino a Piazzola e in Val di Sole fino a Ossana.





	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovina	Bolentina	Carciato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	6160	6800	5650	1950	360	-	-	94	1550	700	88	400	143	113	68	80	86	0	0	0	0	0

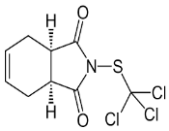
3) Distribuzione del Captan in Val di Sole nel 2019



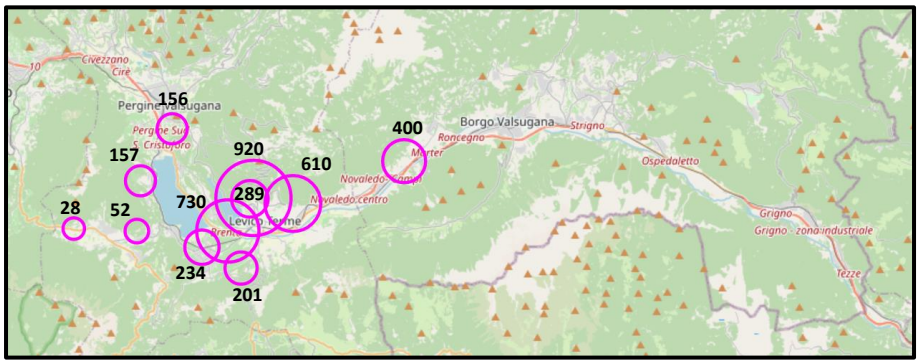
Val di Rabbi (Parco Nazionale dello Stelvio), non vi è la presenza di meli

Lungo l'asse della valle, non vi è la presenza di meli

3) CAPTAN



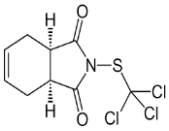
Campioni del 17 maggio 2022



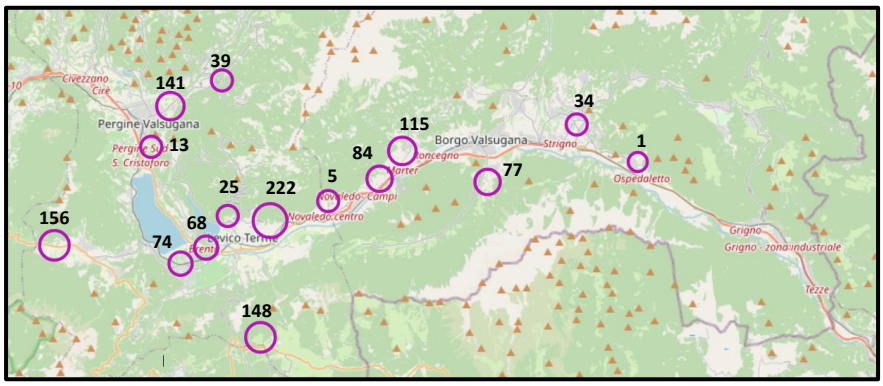
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Captan nel polline raccolto il 17/5/2022: 11/38 con una x̄ 988 ppb.

valori espressi in ppb

3) CAPTAN



Campioni del 18 giugno 2022



Mappa della Valsugana, concentrazioni di Captan nel polline raccolto il 18/6/2022: 16/38 con una x̄ 97 ppb.

valori espressi in ppb

ALTRI FUNGICIDI

Campioni del 17 maggio 2022, 38 campioni analizzati

	Principio attivo	Gruppo	N. camp. positivi	Conc. Media (ppb)
4	Boscalid	Fungicida	11	121
5	Difenoconazole	Fungicida	10	63
6	Fludioxonil	Fungicida	7	85
7	Fluxapyroxad	Fungicida	7	38
8	Azoxystrobin	Fungicida	1	6
9	Cyprodinil	Fungicida	4	47
10	Penconazole (Sum of constituent isomers)	Fungicida	4	20
11	Pyraclostrobin	Fungicida	3	49
12	Tebuconazole	Fungicida	3	37
13	Fluopyram	Fungicida	3	10
14	Propiconazole (Sum of isomers)	Fungicida	2	214
15	Dodine	Fungicida	2	45
16	Thiophanate-methyl	Fungicida	1	1100
17	Pyrimethanil	Fungicida	1	71
18	Benomyl (Sum of Benomyl and Carbendazim espressed as Carbendazim)	Fungicida	1	50
	Benomyl	Fungicida	0	0
	Carbendazim	Fungicida	1	50
19	Iprodione	Fungicida	1	40
20	Myclobutanil	Fungicida	1	14
21	Oxathiapiprolin	Fungicida	1	11

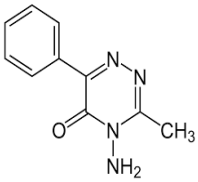
ALTRI FUNGICIDI

Campioni del 18 giugno 2022, 30 campioni analizzati

	Principio attivo	Gruppo	N. camp. positivi	Conc. Media (ppb)
4	**Dimethomorph (Sum of isomers)**	Fungicida	15	23
5	**Boscalid**	Fungicida	5	13
6	**Fludioxonil**	Fungicida	4	75
7	**Zoxamide**	Fungicida	1	33
8	**Dodine**	Fungicida	1	16
9	**Penconazole (Sum of constituent isomers)**	Fungicida	1	15
10	**Propiconazole (Sum of isomers)**	Fungicida	1	11

Risultati: Erbicidi

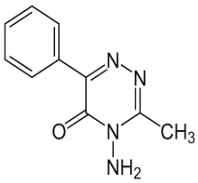
1) METAMITRON



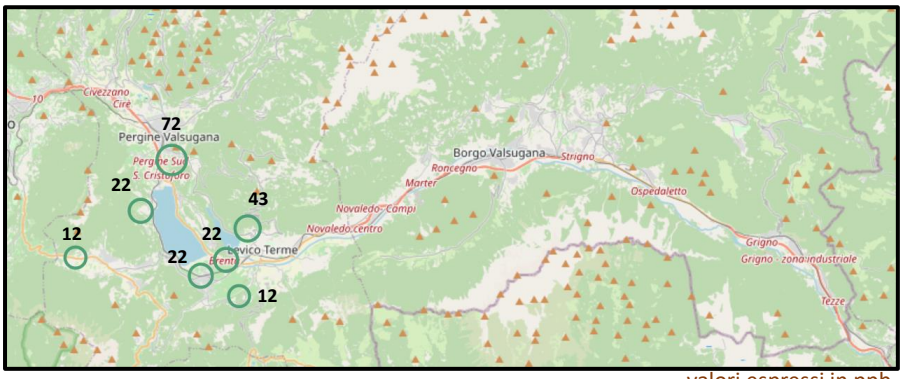
- È un erbicida triazinone impiegato anche come diradante. Azione sistemica, selettiva.
- In Trentino è impiegato come diradante per la coltura del melo.
- Prodotto commerciale più conosciuto: **BREVIS®**.
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato in 6 campioni su 42 con una media di 43 ppb, non ha mostrato deriva di lunga distanza.

	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovina	Bolentina	Carcato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	40	42	132	18	0	0	0	0	13	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1) METAMITRON



Campioni del 17 maggio 2022

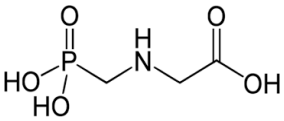


valori espressi in ppb

Mappa della Valsugana, concentrazioni di Metamiron nel polline raccolto il 17/5/2022: 7/38 con una x̄ di 34 ppb.

Campioni del 18 giugno 2022, 0 campioni positivi

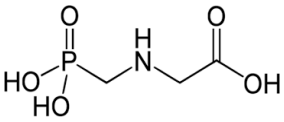
2) GLYPHOSATE



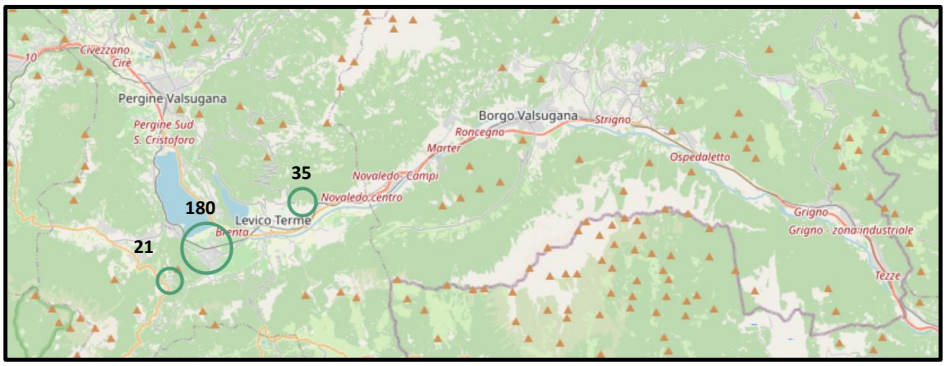
- È un erbicida fosfonoglicina. Introdotto in Italia nel 1977. Azione sistemica, non-selettiva.
- Prodotto commerciale più conosciuto: **ROUNDUP®.**
- In Trentino, in agricoltura è impiegato per il diserbo del sottofilare delle colture arboree/arbustive con la limitazione di 33% della superficie e 7 L/ha per prodotti con 360 g/L di s.a. (per il melo l'impiego è consentito entro il 30 giugno e in post-raccolta); mentre nelle colture orticole ed erbacee è previsto un limite di utilizzo a livello aziendale di 2 L/ha.
- Viene impiegato anche dalle amministrazioni pubbliche per il contenimento di infestanti lungo i bordi delle strade comunali, provinciali e statali, nonché lungo le tratte ferroviarie.
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato in 7 campioni su 42 con una media di 76 ppb.

	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovina	Bolentina	Carcato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	22	22	162	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	204	12	0	0	0	-	-	0	0	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2) GLYPHOSATE



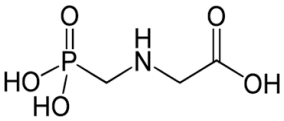
Campioni del 17 maggio 2022



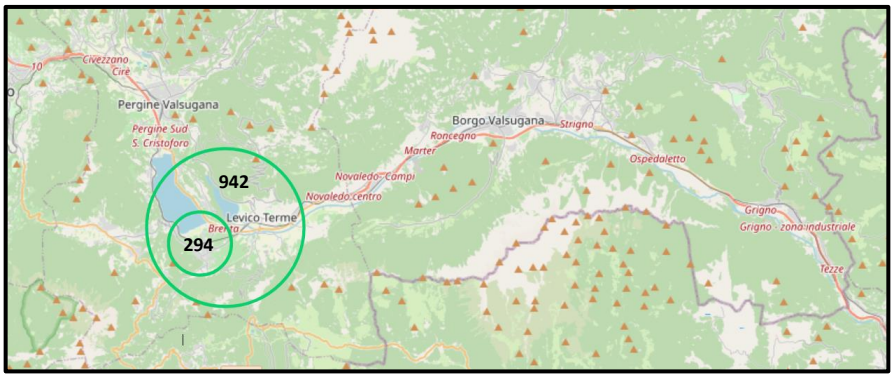
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Glyphosate nel polline raccolto il 17/5/2022: 3/38 con una $\bar{x}$ di 79 ppb.

valori espressi in ppb

2) GLYPHOSATE



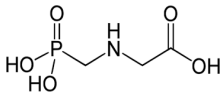
Campioni del 18 giugno 2022



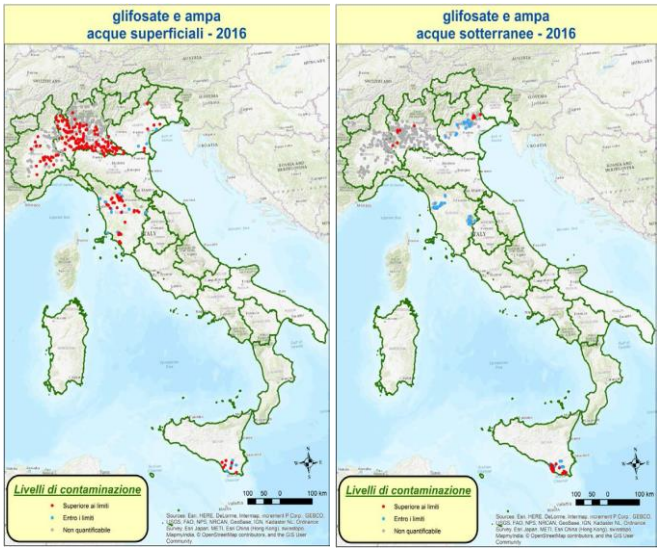
Mappa della Valsugana, concentrazioni di Glyphosate nel polline raccolto il 18/6/2022: 2/30 con una $\bar{x}$ di 618 ppb.

valori espressi in ppb

2) GLYPHOSATE



- Nel 2016 in Italia era presente nel 47,4% dei 458 punti di campionamento delle acque superficiali (39% del 2014) (fonte ISPRA)



- **È l'erbicida più utilizzato nel mondo, Italia > 5.000 ton/anno**
- **Uno dei contaminanti principali delle acque, confermato anche da dati internazionali**
- **Il Italia divieto d'uso in aree frequentate dalla popolazione: parchi, giardini, campi sportivi e zone ricreative, aree gioco per bambini, cortili ed aree verdi interne a complessi scolastici e strutture sanitarie**

ALTRI ERBICIDI

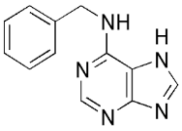
Campioni del 17 maggio 2022, 38 campioni analizzati

	Principio attivo	Gruppo	N. camp. positivi	Conc. Media (ppb)
3	**Terbuthylazine**	Erbicida	2	19
4	**Pendimethalin**	Erbicida	1	18
5	**Metolachlor and S-Metolachlor (Metolachlor including other mixtures of constituent isomers including**	Erbicida	1	11

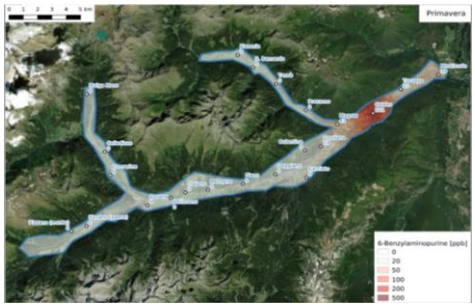
Campioni del 18 giugno 2022, 0 campioni positivi

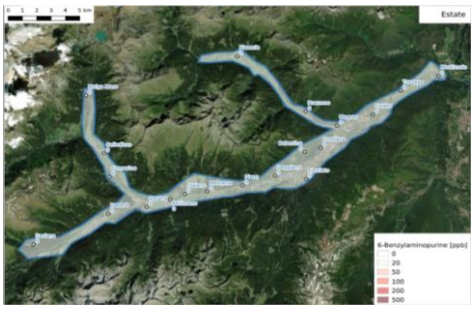
Risultati: Regolatori di crescita delle piante (PGR)

1) 6-Benzylaminopurine (6-Benzyladenine)



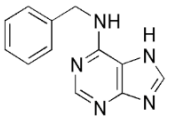
- È un regolatore di crescita di origine naturale. Azione allegante, antiruggine, diradante, favorisce uniformità frutti.
- Prodotto commerciale più conosciuto: **PROMALIN** ®.
- È ammesso e utilizzato in Trentino per le colture melo e pero.
- In Val di Sole nel 2019 è stato riscontrato in 5 campioni su 42 con una media di 70 ppb. Non ha mostrato fenomeni di deriva di lunga distanza.



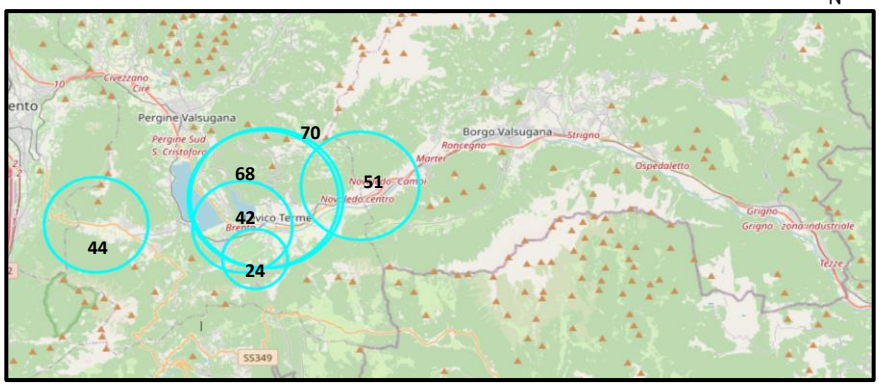


	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovina	Bolentina	Carcato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Maggio	39	25	221	41	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1) 6-Benzylaminopurine (6-Benzyladenine)



Campioni del 17 maggio 2022



Mappa della Valsugana, concentrazioni di 6-Benzyladenine nel polline raccolto il 17/5/2022: 6/38 con una x̄ di 50 ppb.

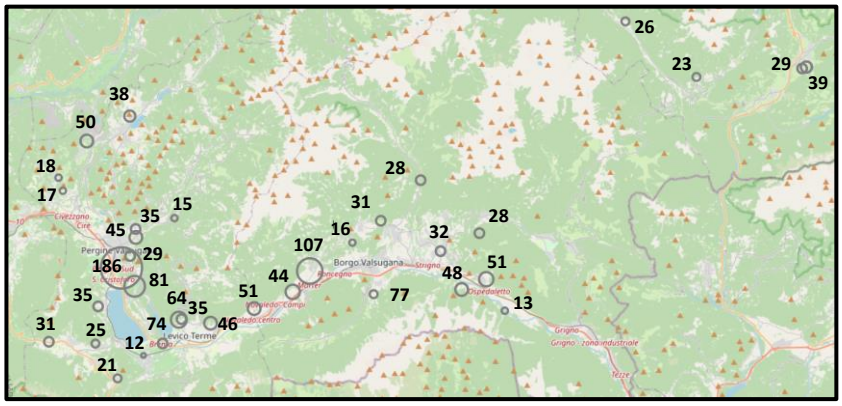
valori espressi in ppb

Campioni del 18 giugno 2022, 0 campioni positivi

Risultati:
Metalli pesanti

1) CADMIO (Cd)

Campioni del 17 maggio 2022

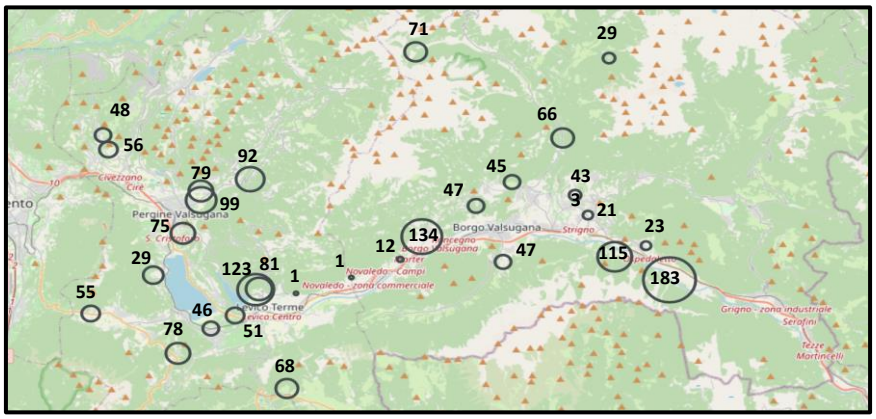


Mappa della Valsugana, concentrazioni di Cadmio
nel polline raccolto il 17/5/2022: 38/38 con una $\bar{x}$ di 37 ppb

valori espressi in ppb

1) CADMIO (Cd)

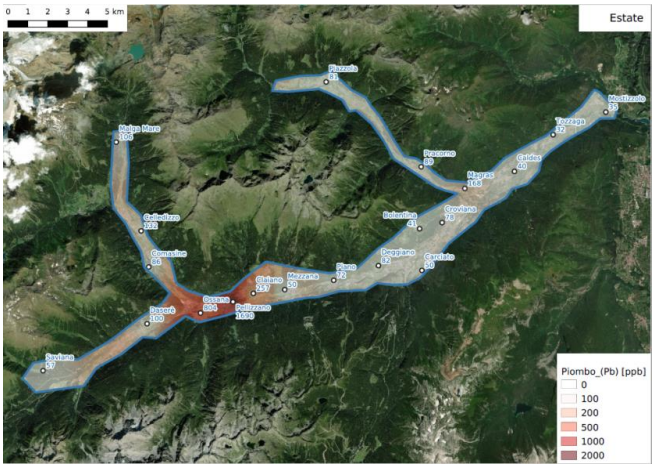
Campioni del 18 giugno 2022



Mappa della Valsugana, concentrazioni di cadmio nel polline raccolto il 18/6/2022: 30/30 con una $\bar{x}$ di 62 ppb.

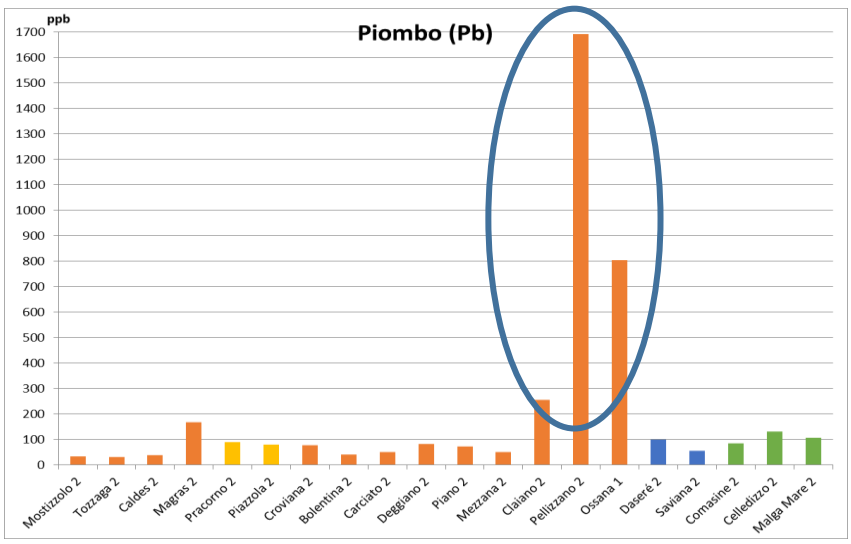
valori espressi in ppb

2) PIOMBO (Pb)



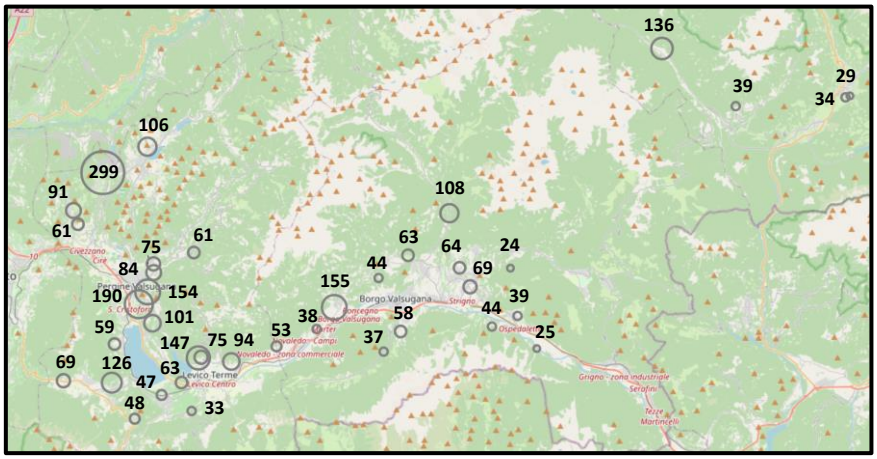
	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Crovlana	Bolentina	Carciato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Luglio	35	32	40	168	89	-	-	81	78	41	50	82	72	50	257	1690	804	100	57	86	132	106

2) Distribuzione del Piombo (Pb) in Val di Sole nel 2019



2) PIOMBO (Pb)

Campioni del 17 maggio 2022

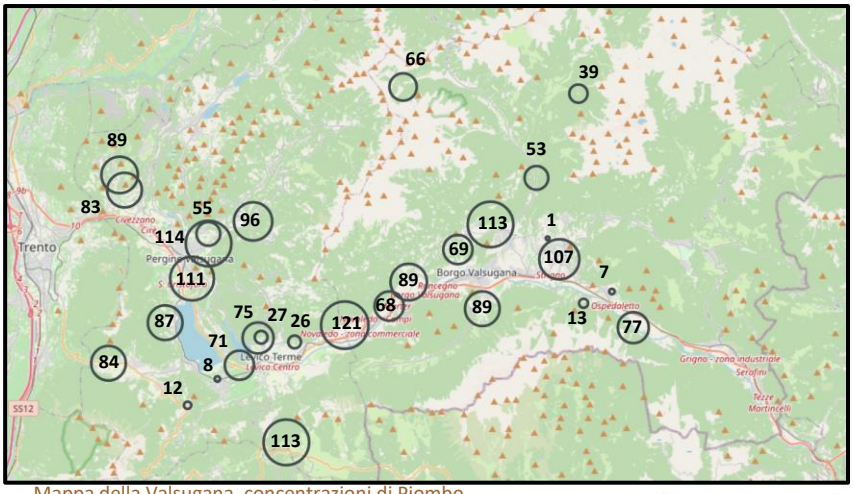


Mappa della Valsugana, concentrazioni di Piombo nel polline raccolto il 17/5/2022: 38/38 con una $\bar{x}$ di 80 ppb

valori espressi in ppb

2) PIOMBO (Pb)

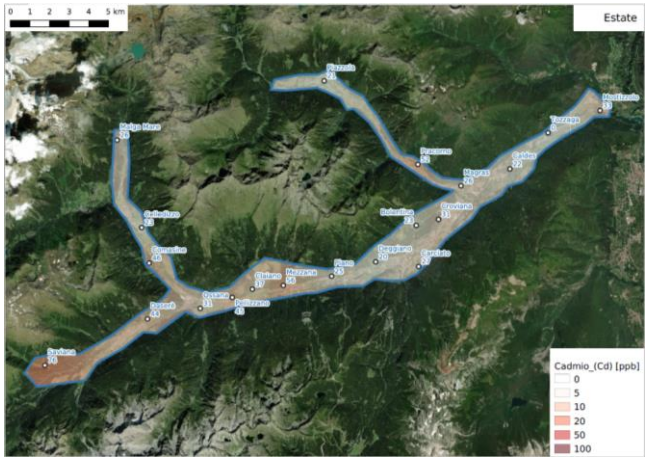
Campioni del 18 giugno 2022



Mappa della Valsugana, concentrazioni di Piombo
nel polline raccolto il 18/6/2022: 30/30 con una $\bar{x}$ di 65 ppb

valori espressi in ppb

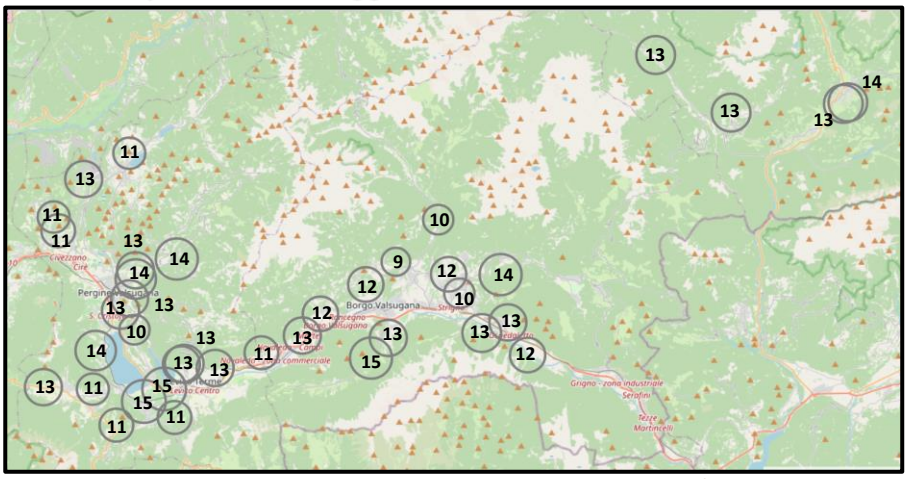
3) RAME(Cu)



	Mostizzolo	Tozzaga	Caldes	Magras	Pracorno	Tassè	San Bernardo	Piazzola	Coviana	Bolentina	Carciato	Deggiano	Piano	Mezzana	Claiano	Pellizzano	Ossana	Vermiglio 1	Vermiglio 2	Comasine	Celledizzo	Malga Mare
Luglio	7800	7980	10200	9520	12600	-	-	11600	11800	9770	10500	9280	12400	9150	10700	12800	8210	7420	4320	9360	11700	12300

3) RAME(Cu)

Campioni del 17 maggio 2022

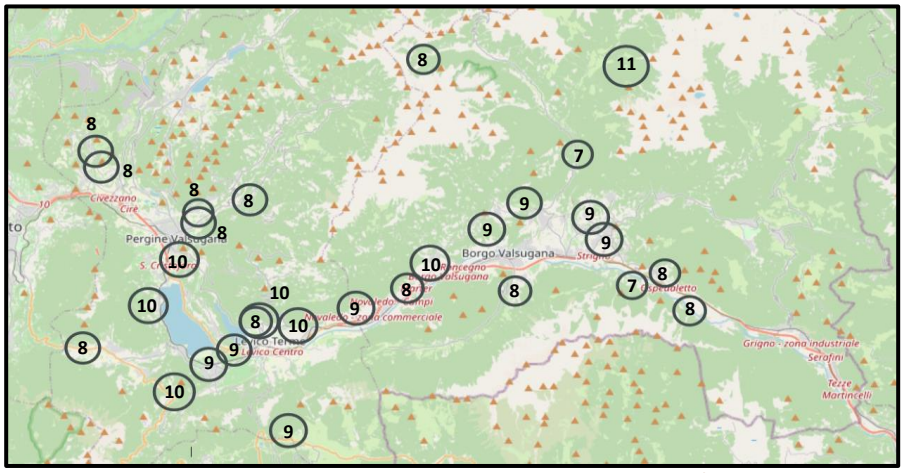


Mappa della Valsugana, concentrazioni di Rame
nel polline raccolto il 17/5/2022: 38/38 con una $\bar{x}$ di 12,5 ppm

valori espressi in ppm

3) RAME(Cu)

Campioni del 18 giugno 2022



Mappa della Valsugana, concentrazioni di Rame
nel polline raccolto il 18/6/2022: 30/30 con una $\bar{x}$ di 8,8 ppm

valori espressi in ppm

Storia degli insetticidi di sintesi

- DDT (organoclorurati) (1939)

-Persistente nell'ambiente; ora per lo più vietato.

- Schradan (organofosfati) (1941)

- Insetticidi molto utilizzati; Inibitori AChE - legame forte; tossico per i mammiferi; ad azione rapida, agisce per asfissia (Malathion).

- Allethrin (piretroidi di sintesi) (1950)

- Non persistenti nell'ambiente; ad ampio raggio, elevata tossicità acuta.

- Carbaryl - Sevin (carbammati) (1956)

- Inibitori AChE – legame debole; si degradano rapidamente.

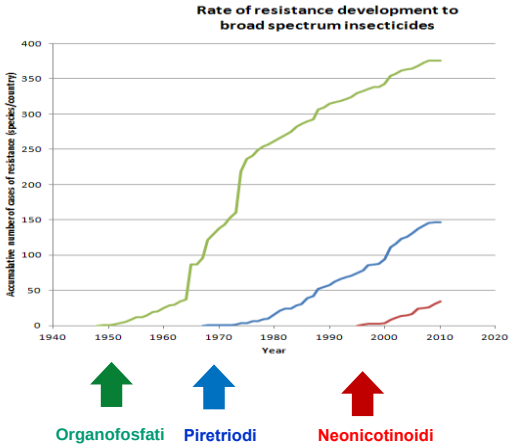
- Imidacloprid (neonicotinoid) (1991)

- Agonisti NAChR – legame forte; si degradano lentamente; capacità sistemica.

Costi in Ricerca & Sviluppo per la registrazione di nuovi fitofarmaci

Anno	Tasso di scoperta	Costi approssimativi
1956	1 in 1.800	€ 0,6 milioni
1964	1 in 3.600	€ 1,7 milioni
1970	1 in 7.400	**
1972	1 in 10.000	**
1977	1 in 12.000	€ 11 milioni
1987	1 in 16.000	€ 11 - 17 milioni
1989	1 in 20.000	€ 22 milioni
1996	1 in 30.000	€ 33 - 50,5 milioni
1998	1 in 50.000	€ 56 - 67 milioni
2009	1 in 80.000	€ 84 milioni

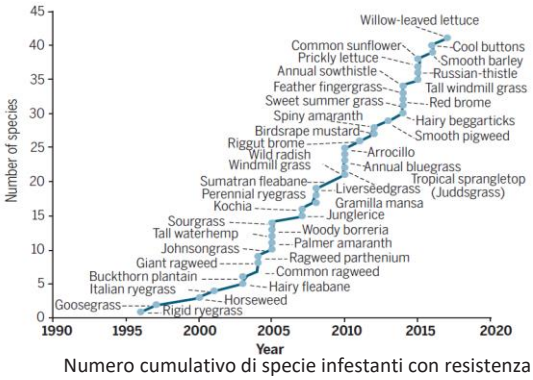
Trend nello sviluppo di resistenza agli insetticidi



Ogni principale coltura agricola ha uno o più parassiti resistenti

Trend nello sviluppo di resistenza agli erbicidi

N. di specie resistenti al glifosato



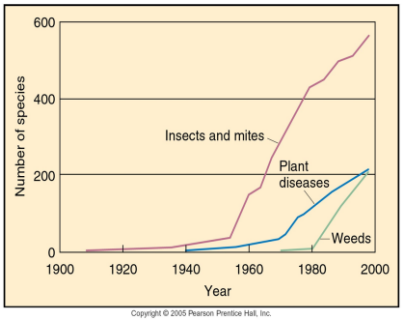
Numero cumulativo di specie infestanti con resistenza al glifosato (Science, 2018)

L'uso massiccio di 2,4-D e Dicamba ha determinato la resistenza delle infestanti e una necessità ancora più critica di erbicidi con nuove modalità di azione.

Science (2018): 728-732.
doi: 10.1126/science.aar3780.

Trend nello sviluppo di resitenza ai fitofarmaci

- Resistenza agli insetticidi. Le proprietà insetticide del DDT furono scoperte nel 1939. Nel 1948, P. H. Müller ricevette il premio Nobel in fisiologia e medicina "*per la scoperta dell'elevata efficienza del DDT*". Nel 1947 furono registrati i primi casi di mosche domestiche resistenti al DDT. Il punteruolo del cotone iniziò a mostrare resistenza al DDT in circa 5 anni.
- Nel 1996 si registravano più di 500 specie di insetti e acari resistenti ad almeno una classe di insetticidi.
- Nel 1996 circa 100 agenti fungini patogeni delle piante avevano sviluppato resistenza ai fungicidi.
- Nel 2004 più di 170 specie di piante (100 dicotiledoni e 70 monocotiledoni) avevano sviluppato resistenza a uno o più erbicidi.

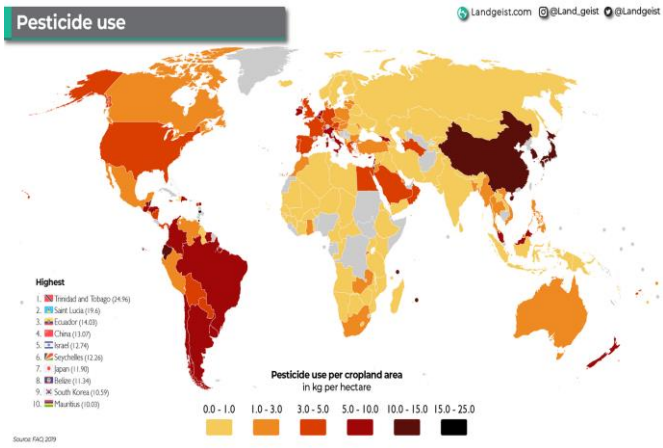


Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Uso di fitofarmaci nel mondo

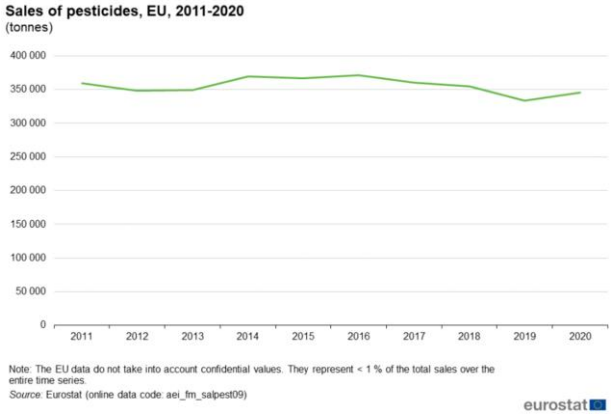
A livello globale, ogni anno vengono utilizzati quasi 3 miliardi di kg di pesticidi con un budget di circa 40 miliardi di dollari (Louzon et al., 2020).

Solo lo 0,1% dei pesticidi raggiunge il proprio obiettivo.



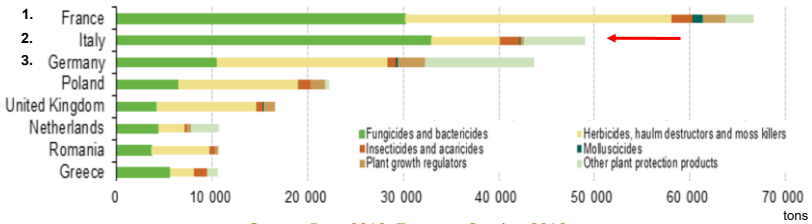
Pesticides - Use per area of cropland (kg/ha), 2019

Uso di fitofarmaci in Europa



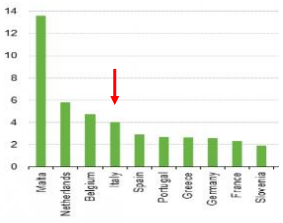
Tra il 2011 e il 2020 le vendite di fitofarmaci nell'UE sono rimaste pressoché stabili, circa 350.000 tonnellate all'anno.

Fitofarmaci venduti in Europa



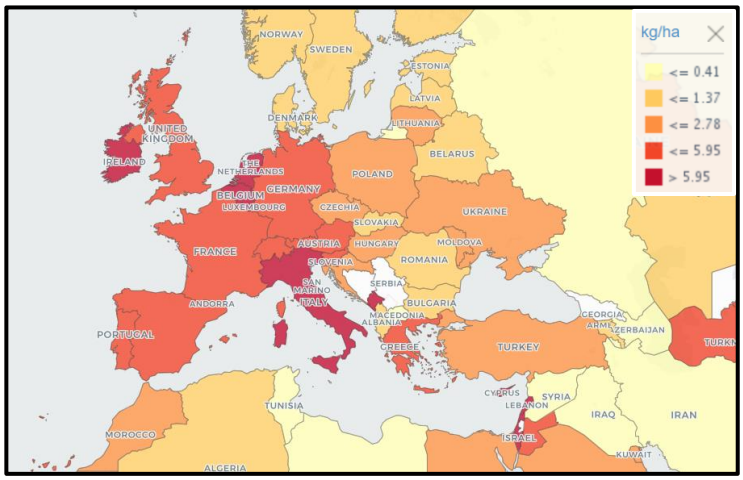
Source: Data 2013, Eurostat, October 2016

- L'Italia è seconda per vendite di fitofarmaci, prima per 'fungicidi e battericidi' con 33.000 tonnellate/anno
- L'Italia si posiziona al quarto posto per vendita di fitofarmaci per ettaro con una meda 4,01 kg/ha



Pesticide sales /ha, 2013

Uso di fitofarmaci in Europa



Pesticides - Use per area of cropland (kg/ha), 2017 FAO

In Trentino l'uso di fitofarmaci sta diminuendo

Fitosanitari – trend di utilizzo

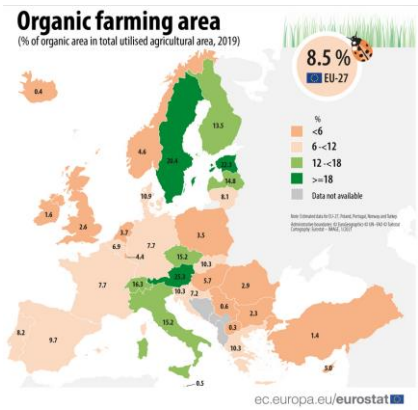
Categoria	anno						
	2012	2014	2016	2017	2018	2019	2020
	kg/ha p.a.	kg/ha p.a.	kg/ha p.a.	kg/ha p.a.	kg/ha p.a.	kg/ha p.a.	kg/ha p.a.
Acaricidi	0,008	0,014	0,009	0,008	0,003	0,010	0,007
Erbicidi	n/d	n/d	0,577	0,414	0,305	0,260	0,327
Fitoregolatori	0,090	0,136	0,151	0,142	0,128	0,101	0,128
Fungicidi	18,829	26,266	19,154	16,924	15,612	21,232	18,408
Insetticidi	33,052	19,803	25,462	23,769	20,146	14,504	11,240
Totale complessivo	51,978	46,218	45,352	41,257	36,193	36,107	30,111

circa. 30 kg/ha di fitofarmaci = 3 g/m^2 (di cui insetticidi 1 g/m^2)

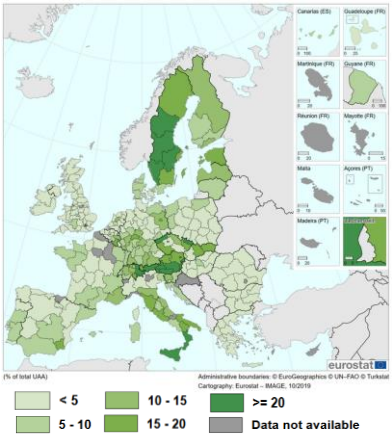
APOT report, 2022

L'agricoltura biologica è un'alternativa valida?

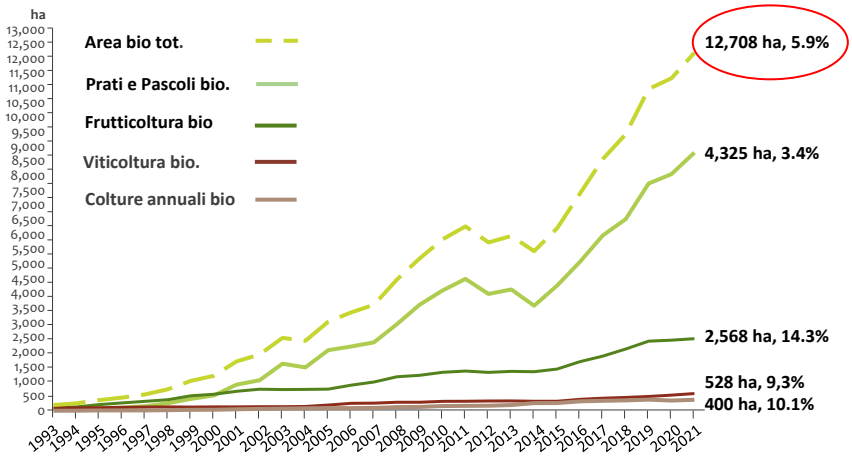
Percentual di biologico, 2019



Mappa regionale, 2016



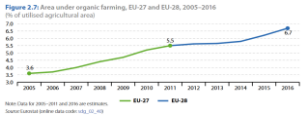
Percentuale di biologico in Alto Adige

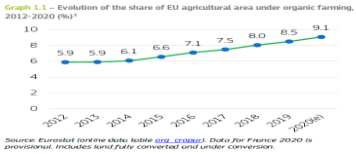


Nuova Direttiva Europea

European Union

EU Commission, 2015:
"There is a need of more organic farming"





La strategia "Farm to Fork"

Per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente

Obiettivi 2030 per una produzione alimentare sostenibile

Raggiungere almeno il **25%** dei terreni agricoli dell'UE in agricoltura biologica

Ridurre del **50%** l'uso complessivo e il rischio derivato di fitofarmaci di sintesi

"Noi non dovremmo proteggere le api, dovremmo creare un mondo dove non vi è la necessità di proteggere le api!"

Grazie della vostra attenzione