

Bolzano, Ottobre 2017

Studio sulla contaminazione dei campi da gioco con pesticidi nella zona di frutticoltura dell'Alto Adige

VALUTATORE SCIENTIFICO:

Dr. rer.nat. Anita Schwaier, Tossicologa i. p. Angermünde

Prof. Philip Ackerman-Leist, Professor of Sustainable Agriculture and Food Systems, Green Mountain College, Vermont, USA



**Dachverband
für Natur- und
Umweltschutz
in Südtirol**

Inhaltsverzeichnis

1. Introduzione.....	1
2. Obiettivi e quesiti posti.....	2
3. Metodologia.....	3
3.1 Il territorio esaminato	3
3.2 Selezione dell'ubicazione dei prelievi dei campioni.....	4
3.3 Raccolta dei campioni ed analisi	5
3.3.1 Direttive riguardo al momento della raccolta	5
3.3.2 Direttive per la raccolta dei campioni	6
3.4 Svolgimento.....	6
3.4.1 Raccolta dei campioni.....	6
3.4.2 Analisi chimica	8
4. Risultati e valutazione.....	8
5. Conclusioni	12
6. Fonti citate	13
7. Elenco delle figure.....	14
8. Allegati	15

1. Introduzione

Prodotti fitosanitari trovano impiego laddove le piante coltivate in agricoltura, nei giardini e nei parchi pubblici e negli orti privati devono essere protette da "parassiti e infestanti". Queste sostanze, come suggerisce il termine "pesticida", uccidono, scacciano le forme di vita ritenute nocive o ne frenano la crescita e la proliferazione.¹ A seconda del tipo di parassita animale o vegetale da combattere, si distingue tra l'altro tra *fungicidi* (contro l'infestazione da funghi), *erbicidi* (contro le piante, p. es. contro le "erbacce" alla base del fusto delle piante da frutta) e *insetticidi* (contro gli insetti nocivi). Trovano impiego agenti attivi di tipo chimico-sintetico in particolare nell'agricoltura tradizionale e negli orti privati; gli agenti esistenti in natura (p. es. sali di rame e composti solforosi) invece sono utilizzati prevalentemente nell'agricoltura biologica.

Quando i pesticidi vengono applicati su grandi aree, il fenomeno della deriva involontaria di aerosoli verso aree non oggetto di trattamento assume particolare importanza anche in connessione con la tutela dell'ambiente e della salute della popolazione residente.² L'articolo 4 della direttiva UE 2009/128 prevede l'elaborazione di piani d'azione nazionali "nei quali vengano fissati limiti, obiettivi, misure e piani temporali per diminuire i rischi e gli effetti dell'uso di pesticidi sulla salute umana e sull'ambiente...". In Italia questa norma trova applicazione per effetto dell'art. 6 del decreto legislativo n. 150 del 14-08-2012, "Piano d'azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari". Resta ancora da chiarire che grado di rischio di contaminazione involontaria da pesticidi deve essere messo in previsione. La Federazione Protezionisti Sudtirolesi si propone di approfondire tale aspetto.³

L'idea di partenza della presente ricerca commissionata dalla Federazione Protezionisti era di verificare la contaminazione con pesticidi in quei luoghi dove sono più numerose le fonti di deriva di pesticidi.⁴ Consultando i dati si constata che su circa il 5% della superficie provinciale dell'Alto Adige si pratica la frutticoltura e la viticoltura (ca. 24.600 ettari, di cui 4/5 piante da frutta e 1/5 viti - al 2010)⁵ in particolare nei fondivalle e nella parte bassa dei pendii della val d'Adige tra Salorno e Malles e nella bassa e media val d'Isarco (in particolare nell'area di Bressanone), cioè nella zona dove risiede la maggior parte della popolazione altoatesina. La superficie agraria (ca. 4000 ha, <1%) e gli orti domestici (ca. 200 ha, <<1%), ossia altri ambienti con possibile applicazione di pesticidi, rappresentano invece una parte molto esigua (situazione al 2010).

1 SCHUDEL P., 2008: Ökologie und Pflanzenschutz. Grundlagen für die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln. Umwelt-Wissen Nr. 0809. Bundesamt für Umwelt, Bern.

2 Child Proofing Our Communities, 2001: Poisoned Schools: Invisible Threats. Visible Actions. Poisoned School Campaign. www.beyondpesticides.org/assets/media/documents/schools/publications/Poisoned_Schools.pdf

3 FISHEL F. M. & FERRELL J. A., 2010: Managing Pesticide Drift, IFAS Extension PI232. University of Florida.

4 SCHAFER K.S, EMILY C. & MARQUEZ M.A, 2012: A Generation in Jeopardy. How pesticides are undermining our children's health & intelligence. Pesticide Action Network North America. S.22

5 Landesinstitut für Statistik (ASTAT), 2016: Südtirol in Zahlen 2016. Autonome Provinz Bozen-Südtirol.

Ne consegue che nella ricerca sull'intensità della contaminazione con pesticidi di superfici non destinate a trattamenti in Alto Adige, sia opportuno limitarsi alle eventuali contaminazioni dovute

alle colture frutto-vinicole. In Alto Adige circa il 95% dei frutticoltori pratica la coltivazione tradizionale e solo il 5% applica la coltivazione organico-biologica o la coltivazione biologico-dinamica rispettandone le relative direttive (p. es. Bioland, Demeter, Bund Alternativer Anbauer/Unione Coltivatori Alternativi ...). Il 95% dei frutticoltori tradizionali applica le direttive dell'AGRIOS (Arbeitsgruppe für den Integrierten Obstanbau in Südtirol/Gruppo di lavoro per la frutticoltura integrata dell'Alto Adige), brevemente denominata anche coltivazione integrata. La coltivazione integrata si basa sostanzialmente sull'utilizzo di pesticidi chimico-sintetici anche se con numerose misure per limitarne l'uso.⁶

Questa situazione di partenza e l'accuirsi, negli ultimi mesi, del dibattito sui pesticidi in Alto Adige ha infine indotto la Federazione Protezionisti Sudtirolesi a commissionare la presente ricerca.

2. Obiettivi e quesiti posti

Le aree di coltivazione fruttivinicola intensiva estese praticamente a tutta la superficie della maggior parte delle vallate principali dell'Alto Adige (valle dell'Adige tra Salorno e Merano, gran parte della val Venosta, una parte della val d'Isarco) sono strettamente interlacciate con la principale area di insediamento delle popolazioni altoatesine. Alcuni paesi, tra cui Silandro, Laces, Naturno, Lana, Terlano, Caldaro, Cortina all'Adige, Salorno e Naz, per elencarne alcuni, sono completamente circondati, anzi in parte compenetrati da coltivazione fruttivinicola intensiva.

A ciò si deve aggiungere l'applicazione di pesticidi nell'ambito dei giardini e parchi pubblici e in numerosi orti privati. In tali circostanze è pertanto legittimo chiedersi se e in quale misura, in seguito a tali applicazioni, le aree non oggetto di trattamento fitosanitario possano essere contaminate.^{7 8}

La presente ricerca si propone di esaminare fino a che punto, nei fondovalle delle vallate principali dell'Alto Adige, le aree non oggetto di trattamento all'interno di zone abitate possano essere contaminate in seguito all'applicazione di fitosanitari nelle aree coltivate a frutta e a vite. In altre parole: è sostenibile la tesi che la contaminazione da deriva di pesticidi sia una questione di pochi metri?

Con il termine "aree non oggetto di trattamento" si intendono di per sé tutti gli ambiti al di fuori delle aree coltivate trattate con pesticidi. Per un migliore svolgimento della ricerca si è reso necessario circoscrivere meglio l'area d'interesse. I parchi gioco sono stati scelti come aree su cui svolgere la ricerca per i seguenti motivi:

⁶ www.agrios.it

⁷ NUYTTENS D., DE SCHAMPHELEIRE M., BAETENS K. & SONCK B., 2007 : The Influence of Operator Controlled Variables on Spray Drift from Field Crop Sprayers. Transactions of the ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers), 50 : 1129-1140.

⁸ VERCRUYSSSE F., STEURBAUT W., DRIEGHE S. & DEJONCKHEERE W., 1999 : Off target ground deposits from spraying a semi-dwarf orchard. Crop Protection 18: 565-570.

- I parchi gioco, come tutte le pubbliche piazze, meritano particolare attenzione per quanto riguarda la salute pubblica. La popolazione chiede alla politica e alla pubblica amministrazione di fare in modo che non vi sia alcuna contaminazione con sostanze dannose per la salute.
- Probabilmente i bambini (ancor più se molto piccoli) sono particolarmente sensibili alla contaminazione con pesticidi.

Il quesito concreto per la presente ricerca è il seguente:

"Nel periodo di applicazione più intenso di fitofarmaci, sono rilevabili pesticidi nell'erba dei parchi gioco per bambini nei pressi delle zone fruttivinicole dell'Alto Adige?"

3. Metodologia

3.1 Il territorio esaminato

La ricerca si è concentrata sulle maggiori aree di coltivazione fruttivinicola dell'Alto Adige (fig. 1, allegato

1) Esse sono

- i fondivalle della Bassa Atesina tra Bolzano e Salorno
- l'Oltradige, i fondivalle della valle dell'Adige tra Bolzano e Merano
- e quelle della val Venosta tra Tel e Malles
- nonché la media val d'Isarco nella regione di Bressanone e sull'altopiano di Naz-Sciaves.

La decisione di attuare una limitazione del territorio di ricerca in questo modo, implica l'ipotesi che le possibili contaminazioni non avvengano tramite trasporto su grandi distanze, ma tramite deriva che ha effetto in un raggio piuttosto limitato. Se però l'effetto della deriva si limiti effettivamente a pochi metri come suggerisce l'impostazione di una ricerca dell'università di Bolzano e non agisca invece anche su distanze maggiori come impostato nell'obiettivo della presente ricerca, può essere analizzato applicando le delimitazioni di cui sopra.⁹

⁹ DALLEMULE C., 2014: Versuche zur Effizienz abdriftmindernder Maßnahmen unter Freilandbedingungen im Obervinschgau.

Agrarwissenschaften und Agrartechnologie Fakultät für Naturwissenschaften und Technik Akademisches Jahr 2013/2014. S. 46.

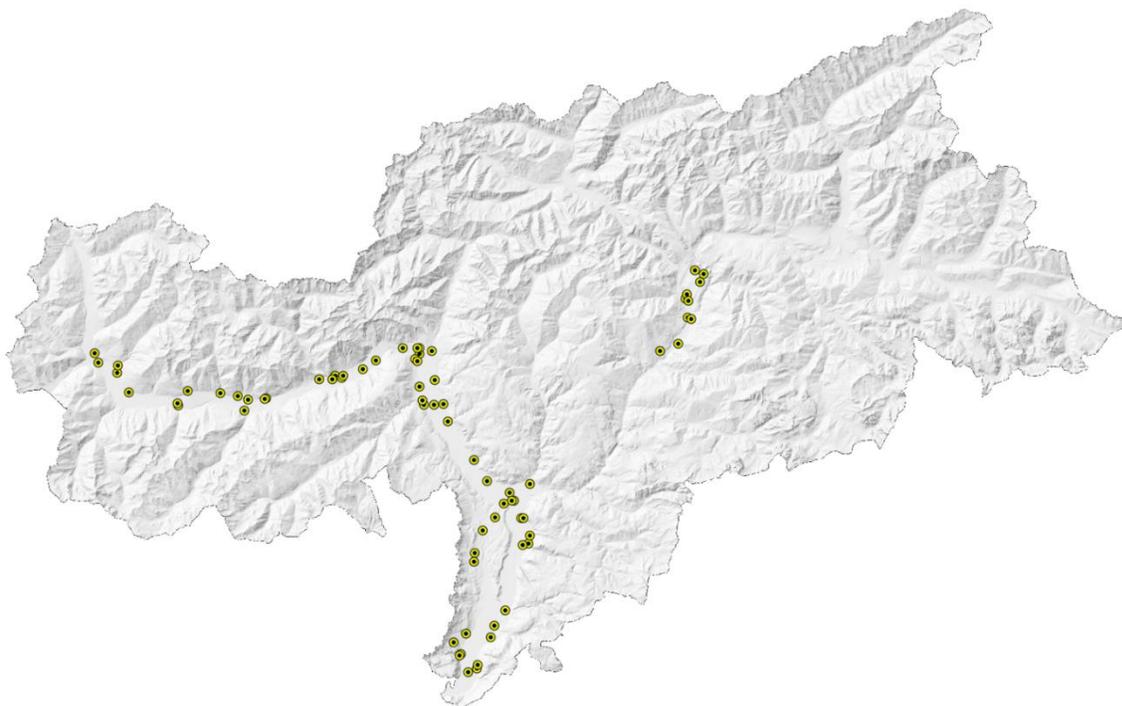


Fig. 1 Ubicazione dei campi gioco per bambini esaminati nelle zone a coltivazione fruttivinicola dell'Alto Adige

3.2 Selezione dell'ubicazione dei prelievi dei campioni

Durante i lavori preliminari alle ricerche, accedendo alla pagina internet <https://playground.findnear.by/de>, alle pagine web dei comuni nonché alla pagina web del VKE (associazione campi gioco e ricreazione - <https://www.vke.it/it>), ma anche interpellando persone di fiducia, si è cercato di individuare possibilmente tutti i campi gioco pubblici del territorio esaminato, localizzandoli geograficamente per mezzo di immagini da satellite usando la pagina (<http://gis2.provinz.bz.it/geobrowser/>) (allegato 1), così da poter accedere in modo univoco ai luoghi di prelievo dei campioni da esaminare.

Il numero delle aree da esaminare nonché dei campioni da prelevare (estensione del campionamento) era inizialmente determinato dai fondi privati reperibili con cui finanziare il prelievo e l'analisi dei campioni. Alla fine sono stati raccolti fondi sufficienti per 71 prelievi, superando così ampiamente il limite inferiore per un campionamento significativo.

La scelta dei 71 campi gioco nei quali sono stati prelevati i campioni alla fine è stata casuale. Infatti non sono stati scelti i campi gioco più vicini alle coltivazioni; l'obiettivo era proprio quello di scegliere sia campi gioco vicini, sia campi gioco più lontani dai campi coltivati. Per fare in modo che i campi gioco più vicini e quelli più lontani fossero presenti in quantità simili, la distanza delle aree soggette ad analisi, dai frutteti e vigneti più vicini, è stata inclusa nella randomizzazione. A tale scopo, prima dell'estrazione delle aree da analizzare, sono stati formati due gruppi, "(coltivazione intensiva) vicina" e "(coltivazione intensiva) lontana", facendo attenzione a una distribuzione equa tra i due gruppi. Venivano considerati appartenenti

al gruppo "vicino" tutti i campi gioco con una distanza dal frutteto/vigneto più vicino non superiore a 50 m; tutti i campi gioco con una distanza maggiore sono stati assegnati al gruppo "lontano". La scelta casuale dei campi gioco (randomizzazione) avveniva all'interno di ognuno di questi due gruppi. In totale venivano inclusi nella possibile scelta tutti i campi gioco pubblici dei comuni fruttivinicoli della valle dell'Adige tra Salorno e Malles e della media val d'Isarco, con un numero totale di 125. In ragione della scelta casuale dei 71 campi analizzati, era possibile sia che un comune fosse presente con più di un campo analizzato, sia che ci fossero comuni non presenti con alcun campo.

Le 71 aree analizzate, infine sono state distribuite sul territorio analizzato globalmente in modo tale da:

- a) sottoporre le quattro vallate proporzionalmente alle superfici coltivate
- b) far sì che i campi gioco fossero distinguibili in "vicino" e "lontano" (allegato 1) in un rapporto paragonabile. La distanza del campo gioco dalla coltivazione frutticola/vinicola è stata rilevata tramite immagini satellitari (<http://gis2.provinz.bz.it/geobrowser/>) e verificata al momento della raccolta del rispettivo campione (vedasi sotto), in quanto bisognava tener conto della possibilità che in alcuni casi la situazione rispetto all'immagine satellitare si fosse modificata, ovvero che le aree coltivate si fossero avvicinate al campo giochi. Il caso contrario era meno probabile, e di fatto non si è verificato.
- c) Con tale procedimento si è ottenuta la seguente selezione di aree analizzate:
 - 21 campioni nella val Venosta (10 vicini, 11 lontani),
 - 20 nella valle dell'Adige (10/10),
 - 20 nella Bassa Atesina/Oltradige (10/10) e
 - 10 nella val d'Isarco (4/6)

La selezione delle aree corrisponde pertanto a una scelta casuale stratificata, e come stratificazione è stata utilizzata la vallata e la distanza dall'area coltivata a frutta o a vigneto più vicina, in modo che fossero presenti in numero equo i campi gioco vicini e quelli più lontani dai campi coltivati.

3.3 Raccolta dei campioni ed analisi

3.3.1 Direttive riguardo al momento della raccolta

Il momento della raccolta dei campioni è stato scelto in modo da garantire possibilmente le seguenti condizioni:

- stagione principale di irrorazione con pesticidi nella vallata considerata
- periodo con assenza di pioggia di 4-5 giorni prima della raccolta onde evitare che i pesticidi eventualmente precipitati alcuni giorni prima della raccolta dei campioni (ciuffi d'erba), nel frattempo fossero lavati via dalla pioggia.

3.3.2 Direttive per la raccolta dei campioni

Il procedimento per la ricerca prevedeva che la raccolta dei campioni fosse completamente casuale nel senso che non era disponibile nessuna informazione se prima (poche ore o giorni prima) nelle vicinanze del campo gioco sottoposto ad analisi fossero stati o meno applicati pesticidi o meno. Una raccolta di campioni mirata non sarebbe neanche stata fattibile, se non altro perché gli agricoltori e gli altri applicatori di pesticidi non si attengono a un piano temporale o locale pubblicamente accessibile per irrorare i loro campi. Inoltre, per cause metodico logistiche (gran numero di campi gioco, estensione della regione sotto ricerca) era impensabile prevedere che persone di fiducia comunicassero il momento dell'irrorazione delle coltivazioni nelle vicinanze dei campi gioco da esaminare e che la squadra incaricata effettuasse i prelievi di conseguenza.

3.4 Svolgimento

3.4.1 Raccolta dei campioni

In base alle condizioni meteorologiche durante il periodo previsto per la raccolta (vedasi 3.3.1), sono state fissate le seguenti date per la raccolta dei campioni:

- Bassa Atesina/Oltradige: 16 maggio 2017
- valle dell'Adige: 17 maggio 2017
- val d'Isarco: 18 maggio 2017
- val Venosta: 22 e 23 maggio 2017

I campioni sono stati raccolti dall'ufficio autorizzato *BioProgramm*, Padova (www.bioprogramm.it) incaricato dalla Federazione Protezionisti Sudtirolesi. Per ogni campo gioco, a seconda della configurazione dell'area sono stati prelevati in più punti, almeno 2, normalmente 3-4, ciuffi d'erba uniti in un campione mescolato rappresentativo. L'erba è stata strappata a mano utilizzando guanti sterili monouso senza mezzi ausiliari (p. es. forbici) per evitare un'eventuale contaminazione di successivi campioni prelevati su altri campi gioco. I campioni mescolati sono stati conservati, separati per campo gioco, in sacchetti da congelatore antistrappo dai quali, tramite compressione, è stata tolta l'aria. I sacchetti sono stati doppiamente sigillati con una chiusura con filo metallico e contrassegnati due volte (luogo e numero del campione) (fig. 2).

I campioni sono stati conservati a temperatura ambiente e consegnati il mattino successivo allo sportello dell'Agenzia provinciale per l'ambiente della Provincia di Bolzano-Alto Adige, insieme alla domanda per le prove di laboratorio e all'elenco dei campioni che permetteva un abbinamento univoco. (cfr. 3.4.3).



Fig. 2 Prelievo del campione d'erba (in alto, in basso a sinistra) e conservazione dello stesso in un sacchetto di plastica a tenuta stagna (in basso a destra).

3.4.2 Analisi chimica

L'analisi chimica dei campioni d'erba è stata effettuata dal laboratorio certificato per le analisi di generi alimentari "Laboratorio analisi alimenti" 29.7 della ripartizione 29 - Agenzia provinciale per l'ambiente della Provincia di Bolzano-Alto Adige - che si è avvalsa del metodo UNI EN 15662: 2009 (Alimenti di origine vegetale. Determinazione dei residui di pesticidi utilizzando GC-MS e/o LC-MS /MS in seguito ad estrazione/distribuzione di acetonitrile e metodo di purificazione dispersiva SPE-QuEChERS). Il procedimento standard comprende una gamma di 315 agenti attivi (allegato 2).

L'analisi è stata eseguita nel periodo di fine maggio-inizio giugno 2017. I campioni della Bassa Atesina e della valle dell'Adige sono stati analizzati tra il 18-19 maggio e il 3 giugno 2017 (e cioè entro due settimane dal prelievo), quelli della val d'Isarco tra il 22 maggio e il 12 giugno (e cioè entro tre settimane), quelli della val Venosta tra il 24 maggio e il 12 giugno (e cioè entro tre settimane). I risultati delle analisi sono stati trasmessi alla Federazione Protezionisti Sudtirolesi tramite posta elettronica.

4. Risultati e valutazione

In 32 (= 45%) dei 71 campi gioco controllati ubicati nel territorio in questione, è stata accertata una contaminazione, mentre i rimanenti 39 risultavano negativi alle analisi. La maggior parte dei siti contaminati si trova nella val Venosta (76%), seguita dalla valle dell'Adige (40%) e dalla val d'Isarco (40%). Nell'Oltradige/Bassa Atesina risultavano contaminati il 20% dei campi gioco controllati.

Per quanto riguarda le categorie "vicino" e "lontano" si presenta il seguente quadro (fig. 3):

- ➔ In val Venosta, tutti i campi gioco "vicini" risultavano contaminati, tra quelli "lontani" la metà (6 =55%).
- ➔ Nella valle dell'Adige, ambedue le categorie presentavano un risultato identico: su 4 (= 40%) ognuna è stata accertata la presenza di pesticidi, 6 (= 60%) risultavano non contaminati.
- ➔ Nell'Oltradige/Bassa Atesina, 3 campi gioco (=30%) della categoria "vicino" risultavano contaminati, mentre risultava contaminato solo un campo (=10%) della categoria "lontano".
- ➔ In val d'Isarco, tutti e 4 i campi della categoria "vicino" (=100%) risultavano contaminati, mentre tutti e 6 della categoria "lontano" risultavano non contaminati.

Rappresentando il numero dei campi gioco contaminati con il totale dei campi gioco pubblici del territorio esaminato (=125 di cui 59 nella categoria "vicino" e 66 nella categoria "lontano"), risulta che il 36% dei campi gioco vicini alle aree coltivate a frutta/vitiverano contaminati, mentre quelli della categoria "lontano" risultavano contaminati al 17%. Essendo il numero complessivo \pm a metà del tipo "lontano" e a metà del tipo "vicino", ed essendo altresì stata fatta la selezione a metà tra "lontano" e "vicino", la distribuzione nella totalità e nel campione selezionato risulta identica; quindi i campi gioco selezionati possono considerarsi rappresentativi per la totalità dei campi gioco nei comuni esaminati.

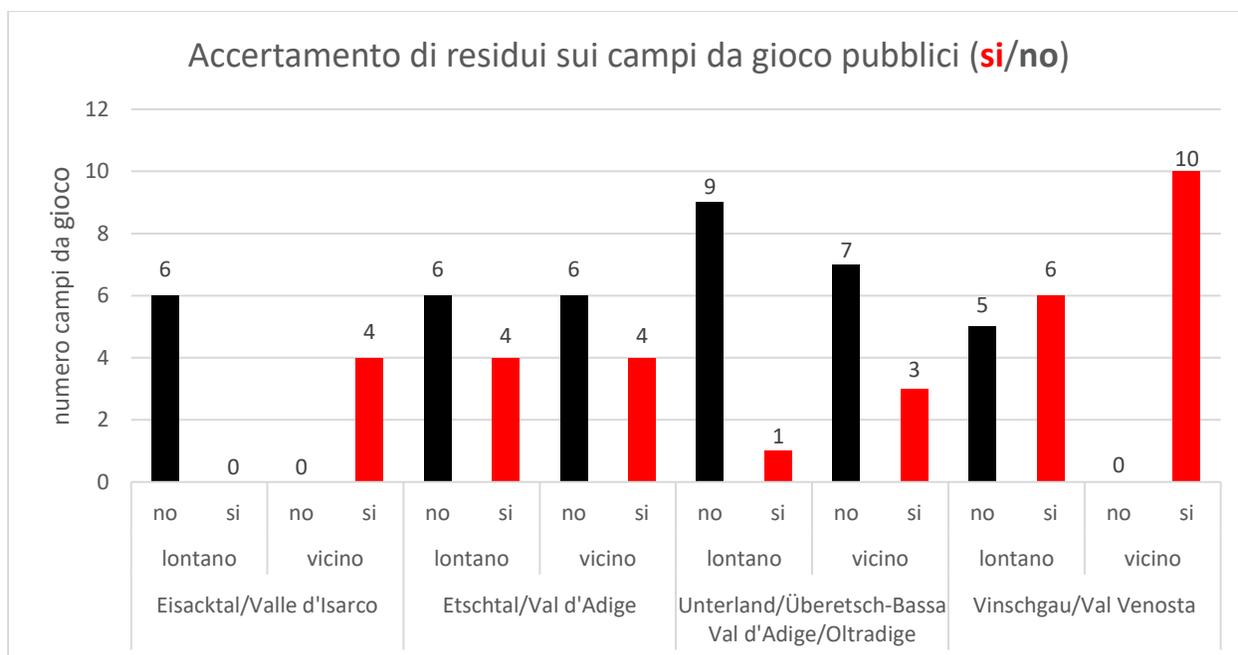


Fig. 3 Accertamento di residui (si/no) sui campi gioco pubblici in Alto Adige, per vallate e per distanza (lontano/vicino) dai campi coltivati a frutta/vigna. Per i dettagli vedasi il testo

In totale sono stati riscontrati 14 distinti agenti attivi. Si distinguono 6 fungicidi (Difenoconazol, Dodin, Fluazinam, Penconazol, Penthiopyrad, Tetraconazol), 5 insetticidi (Chlorpyrifos-methyl, Cypermethrin, Imidacloprid, Methoxyfenozid, Phosmet) e un erbicida (Oxadiazon). In un caso è inoltre stato riscontrato un conservante (2-Phenylphenol) nonché un disinfettante (Benzalkonium-Chlorid) in 4 campioni.

2-Phenylphenol è un fungicida impiegato nella conservazione degli agrumi. Per le cause del suo ritrovamento in un campo gioco si deve ricorrere alla speculazione. In teoria si potrebbe pensare che sia stato apportato attraverso l'abbandono sul suolo di una buccia di un agrume. Il Benzalkonium-Chlorid, nell'UE non è omologato come pesticida ma è presente in molti disinfettanti, quindi è improbabile che sia stato trasportato insieme agli aerosoli. La sua presenza potrebbe essere spiegata - altresì in modo speculativo - con l'ipotesi che un visitatore del campo gioco abbia contaminato l'erba con uno spray o con un fazzoletto inbevuto di disinfettante.

I restanti 12 agenti attivi sono pesticidi e provengono con alta probabilità dalla frutticoltura/viticultura (cfr. le conclusioni più avanti). Risulta più frequente la presenza dell'insetticida Phosmet e del fungicida Fluazinam che sono stati riscontrati in 18 campi gioco ciascuno. In val Venosta e nella valle dell'Adige, questi agenti attivi sono stati accertati anche in alcuni campi gioco della categoria "lontano" (fig. 4). Dei restanti pesticidi riscontrati, solo il Penthiopyrad, presente nei campioni d'erba di 6 campi gioco, è di una certa rilevanza, tutti gli altri pesticidi risultavano presenti in meno di cinque campioni d'erba (fig. 4).

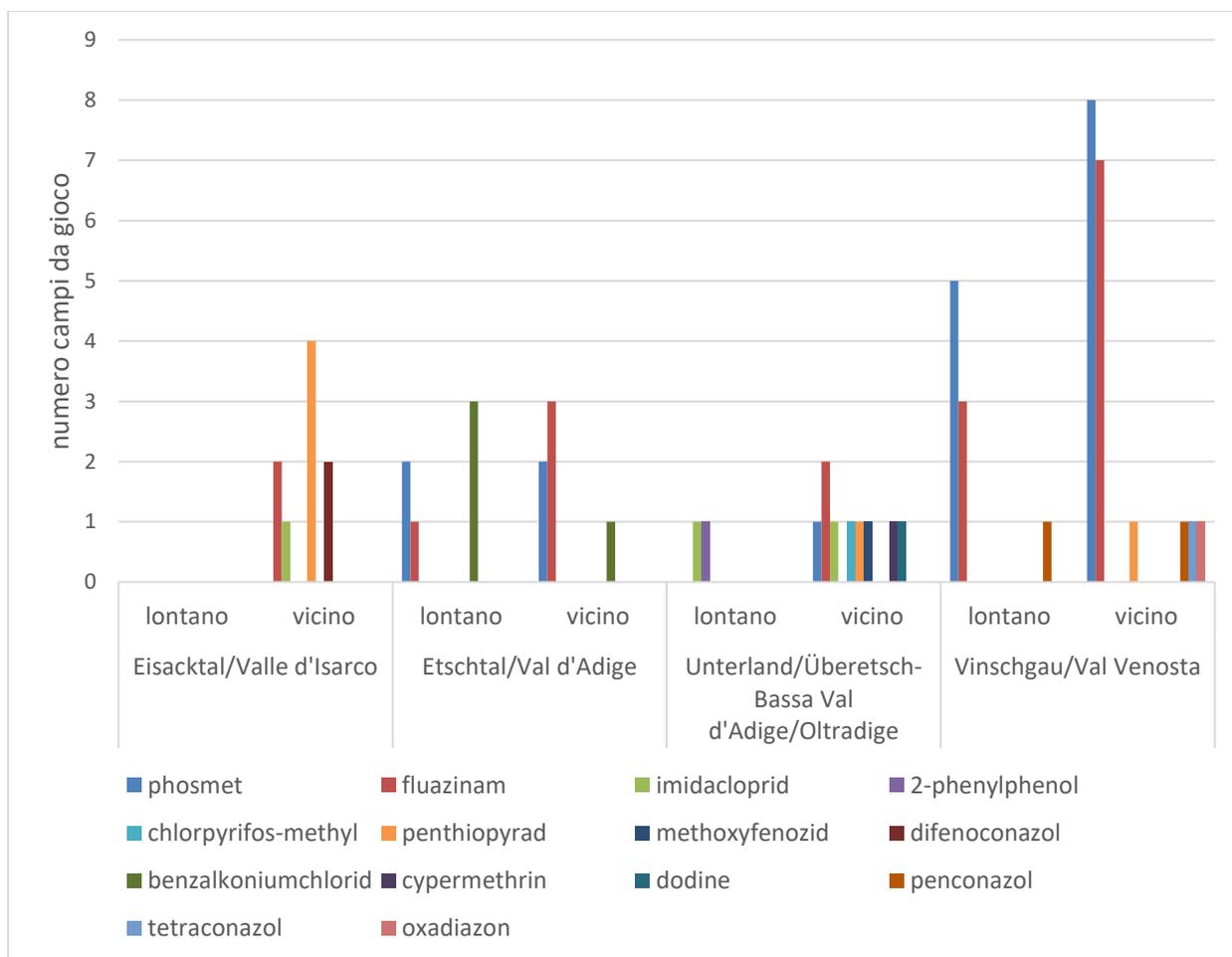


Fig. 4 Agenti attivi accertati nei campioni d'erba prelevati sui campi gioco pubblici in Alto Adige, per vallate e per distanza (lontano/vicino) dai campi coltivati a frutta/vite

Nel testo che segue si terrà conto solo dei 12 pesticidi accertati. Ciò significa che i campioni d'erba nei quali sono state riscontrate esclusivamente tracce di 2-Phenylphenol o di Benzalkonium-Chlorid (vedasi sopra) sono esclusi dai grafici. In totale sono stati riscontrati residui di pesticidi su 29 campi gioco.

Se si disegnano le quantità dei residui (=alla somma dei pesticidi riscontrati nel campione d'erba considerato) dei 29 campi gioco contaminati rapportate alla distanza assoluta dall'area coltivata a frutta/vigna più vicina (cfr. allegato 1), si ha il seguente quadro: 19 (=66%) dei campi gioco contaminati si trovano ad una distanza tra 15 e 50 m dall'area coltivata più vicina, 10 (=34%) a una distanza oltre i 50 m, di cui 3 oltre i 100 m e un campo gioco addirittura distante 370 m (fig. 5).

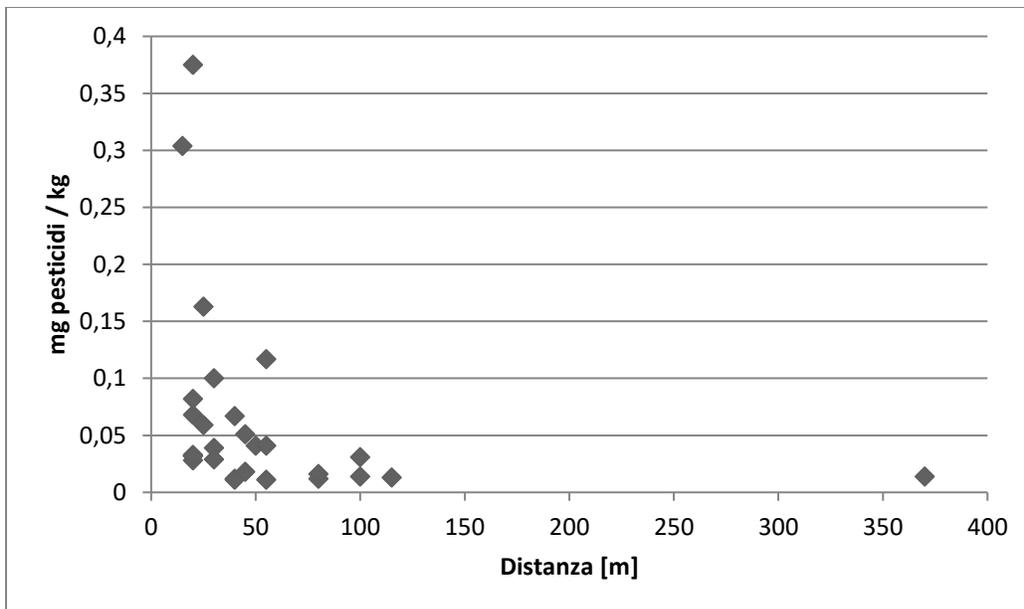


Fig. 5 Quantità di pesticidi residui accertate sui campi gioco contaminati dell'Alto Adige in rapporto alla loro distanza dalla più vicina area coltivata a frutta/vite. A causa della scala non è stato considerato il valore "anomalo" di 2,024 mg/

Dei 29 campioni d'erba contaminati da pesticidi, in 12 (=42%) è stata accertata la presenza di un solo pesticida, mentre in 17 (=58%) si è riscontrata la presenza di almeno 2 pesticidi (fig. 6).

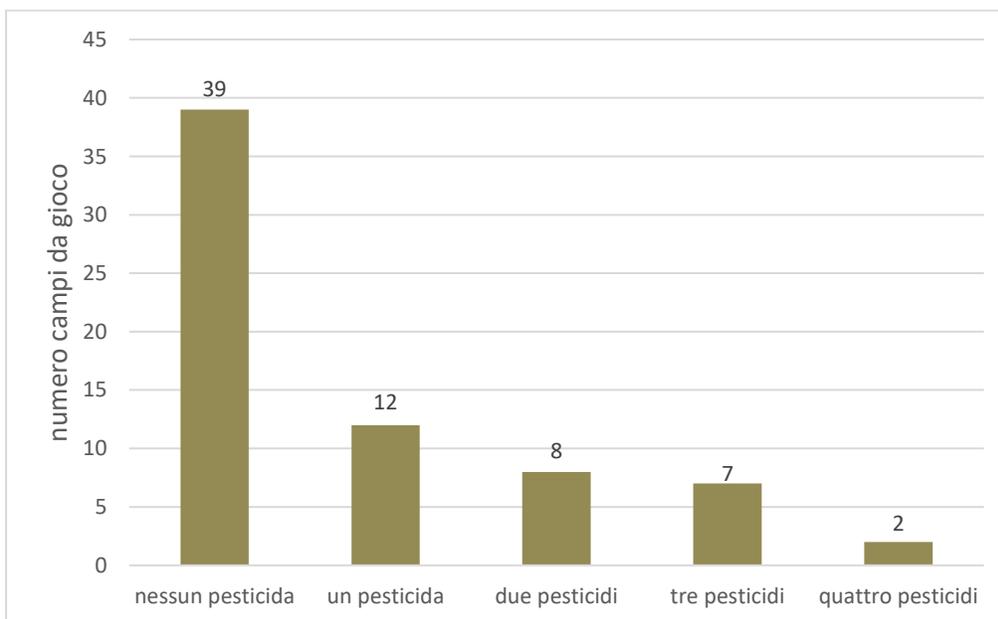


Fig. 6 Campioni d'erba controllati provenienti da 71 campi gioco altoatesini: distribuzione per numero di riscontri, dei 12 pesticidi accertati in totale

5. Conclusioni

29 dei 71 campi gioco esaminati, ubicati nelle zone abitate dominate da coltivazione intensiva a frutteti/vigneti, erano contaminati con pesticidi: quindi si può concludere che in generale esiste una probabilità elevata che le aree dei fondivalle coltivate a frutta/vite, non destinate di trattamento, siano in larga misura contaminate con pesticidi. Il nesso tra contaminazione riscontrata e distanza dal frutteto o dal vigneto più vicino evidenzia che il trasporto per deriva non avviene solo nel raggio di pochi metri: tutti i campi gioco contaminati si trovavano a distanze superiori ai 15 m dall'area coltivata più vicina, 10 di essi oltre i 50 m e 4 addirittura oltre i 100 m di distanza. Questi numeri sono inoltre da considerare tenuto conto del fatto che non si hanno dati che indichino se i pesticidi siano stati trasportati sul campo gioco dall'area coltivata più vicina o addirittura da una più distante.

Anche se non esiste nessuna prova diretta sulla provenienza delle sostanze attive, il sospetto che la loro fonte principale sia l'agricoltura è supportato dai seguenti motivi: i pesticidi principali riscontrati trovano applicazione tipicamente nella frutticoltura. Anche se fossero stati impiegati negli orti privati adiacenti, una deriva è molto improbabile in quanto negli orti privati solitamente non vengono impiegati nell'irrorazione apparati con un ampio raggio di diffusione, ma al più piccoli irroratori che indirizzano il loro getto direttamente sulle piante in trattamento. Anche una provenienza dei pesticidi da giardini e parchi pubblici adiacenti è poco plausibile in quanto in essi, con il piano d'azione nazionale, l'impiego di pesticidi chimico-sintetici è notevolmente limitato se non impedito dal 2016 e perché i comuni come per es. Merano e Bolzano lo rispettano in modo tassativo.

6. Fonti citate

- CHILD PROOFING OUR COMMUNITIES, 2001: Poisoned Schools: Invisible Threats. Visible Actions. Poisoned School Campaign.
www.beyondpesticides.org/assets/media/documents/schools/publications/Poisoned_Schools.pdf
- DALLEMULE C., 2014: Versuche zur Effizienz abdriftmindernder Maßnahmen unter Freilandbedingungen im Oberrivinschgau. Agrarwissenschaften und Agrartechnologie Fakultät für Naturwissenschaften und Technik Akademisches Jahr 2013/2014.
- FISHEL F. M. & FERRELL J. A., 2010: Managing Pesticide Drift, IFAS Extension PI232. University of Florida.
- LANDESINSTITUT FÜR STATISTIK (ASTAT), 2016: Südtirol in Zahlen 2016. Autonome Provinz Bozen-Südtirol.
- NUYTTENS D., DE SCHAMPHELEIRE M., BAETENS K. & SONCK B., 2007: The influence of operator controlled variables on spray drift from field crop sprayers. Transactions of the ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers), 50
- SCHAFFER K.S, EMILY C. & MARQUEZ M.A, 2012: A Generation in Jeopardy. How pesticides are undermining our children's health & intelligence. Pesticide Action Network North America.
www.panna.org/sites/default/files/KidsHealthReportOct2012.pdf
- SCHUDEL P., 2008: Ökologie und Pflanzenschutz. Grundlagen für die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln. Umwelt-Wissen Nr. 0809. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- VERCRUYSSSE F., STEURBAUT W., DRIEGHE S. & DEJONCKHEERE W., 1999: Off target ground deposits from spraying a semi-dwarf orchard. Crop Protection 18.

7. Elenco delle figure

Fig. 1 Ubicazione dei campi gioco per bambini esaminati nelle zone a coltivazione fruttivinicola dell'Alto Adige	4
Fig. 2 Preliervo del campione d'erba (in alto, in basso a sinistra) e conservazione dello stesso in un sacchetto di plastica a tenuta stagna (in basso a destra).	7
Fig. 3 Accertamento di residui (si/no) sui campi gioco pubblici in Alto Adige, per vallate e per distanza (lontano/vicino) dai campi coltivati a frutta/vigna. Per i dettagli vedasi il testo	9
Fig. 4 Agenti attivi accertati nei campioni d'erba prelevati sui campi gioco pubblici in Alto Adige, per vallate e per distanza (lontano/vicino) dai campi coltivati a frutta/vite	10
Fig. 5 Quantità di pesticidi residui accertate sui campi gioco contaminati dell'Alto Adige in rapporto alla loro distanza dalla più vicina area coltivata a frutta/vite. A causa della scala non è stato considerato il valore "anomalo" di 2,024 mg/.....	11
Fig. 6 Campioni d'erba controllati provenienti da 71 campi gioco altoatesini: distribuzione per numero di riscontri, dei 12 pesticidi accertati in totale	11

8. Allegati

Seguono gli allegati alla ricerca.

Allegato 1: I campi gioco altoatesini esaminati nell'ambito dello studio sulle contaminazioni 2017. Per i dettagli vedasi il testo.

Bereich/Talschaft	Gemeinde	Spielplatz	geograph. Koordinaten (WGS84)	Kategorie (nahe/fern)	Abstand zur nächsten Obst/Weinbaufäche [m]
Eisacktal	Brixen	Albeins, Spielplatz am Aferer Bach	46.676237, 11.631753	fern	60
Eisacktal	Brixen	Brixen, Ing. Etzel-Straße	46.709327, 11.650800	fern	230
Eisacktal	Brixen	Milland, Linker Eisackdamm	46.707140, 11.657914	fern	350
Eisacktal	Feldthurns	Feldthurns, Landesstraße	46.66796, 11.597555	fern	130
Eisacktal	Natz-Schabs	Schabs, Ostrand des Dorfes	46.769246, 11.667921	fern	100
Eisacktal	Vahrn	Vahrn, Wiesenweg	46.7334896, 11.6484399	fern	130
Eisacktal	Natz-Schabs	Natz, Oberbrunnengasse	46.754433, 11.676790	nahe	40
Eisacktal	Natz-Schabs	Viums, St. Magdalena-Straße	46.764787, 11.683809	nahe	50
Eisacktal	Vahrn	Neustift, Stiftstraße	46.7392277, 11.6505302	nahe	25
Eisacktal	Vahrn	Vahrn, linkes Eisackufer, "Wasserschöpfe"	46.731386, 11.653715	nahe	30
Etschtal	Bozen	Bozen, Talferwiesen	46.503359, 11.348621	fern	60
Etschtal	Bozen	Bozen, Ortlerstraße	46.482817, 11.317706	fern	115
Etschtal	Gargazon	Gargazon, Winklerweg	46.585919, 11.200160	fern	140
Etschtal	Lana	Lana, Bozner Straße gegenüber Lido	46.608357, 11.175023	fern	100
Etschtal	Meran	Sinich, Lazzeri-Park, Staatsstraße	46.639869, 11.177636	fern	55
Etschtal	Meran	Meran, Obermais, Erholungszone Lazag, Lazagw	46.676898, 11.174121	fern	80
Etschtal	Meran	Meran, Karl Wolf-Straße	46.680820, 11.150255	fern	95
Etschtal	Meran	Meran, Schießstandweg	46.666972, 11.141956	fern	115
Etschtal	Meran	Meran, Untermais, Zueggpark	46.664392, 11.146479	fern	175
Etschtal	Meran	Meran, Mainhardstraße	46.673773, 11.150967	fern	420
Etschtal	Algund	Algund, Steinach-Weg, NW des Dominikanerklo	46.681997, 11.120021	nahe	25
Etschtal	Bozen	Bozen, Firmian-Park	46.493011, 11.310949	nahe	35
Etschtal	Bozen	Bozen, Wohnbauzone Casanova	46.482430, 11.314464	nahe	45
Etschtal	Burgstall	Burgstall, Romstraße	46.608333, 11.191833	nahe	15
Etschtal	Lana	Lana, Andreas Hofer-Straße	46.613894, 11.152841	nahe	30
Etschtal	Lana	Lana, Kirchstraße	46.608043, 11.155627	nahe	30
Etschtal	Meran	Gratsch, Laurinstraße	46.680664, 11.146358	nahe	15
Etschtal	Terlan	Siebeneich, Bahnhofstraße	46.508887, 11.269006	nahe	20
Etschtal	Terlan	Terlan, Petersbach	46.535493, 11.246723	nahe	20
Etschtal	Tscherms	Tscherms, Trojenweg	46.631421, 11.148546	nahe	20
Unterland/Überetsch	Auer	Auer, Sportzone Schwarzenbach	46.342462, 11.296257	fern	220
Unterland/Überetsch	Eppan	Frangart, Sigmundskroner Straße	46.478709, 11.298964	fern	100
Unterland/Überetsch	Eppan	Gand, Lambrechtweg/Steinackerweg	46.445836, 11.258225	fern	185
Unterland/Überetsch	Leifers	Steinmannwald, Brenner-Straße	46.437025, 11.345249	fern	60
Unterland/Überetsch	Leifers	St. Jakob, Richard Wagner-Straße	46.460040, 11.330848	fern	150
Unterland/Überetsch	Leifers	St. Jakob, Spielplatz Pfarrei St. Jakob	46.460104, 11.334381	fern	210
Unterland/Überetsch	Margreid	Margreid, Pfarrgasse	46.286371, 11.209220	fern	70
Unterland/Überetsch	Neumarkt	Neumarkt, Gänsplätzen	46.308143, 11.268059	fern	60
Unterland/Überetsch	Neumarkt	Vill, Rheinfeldenstraße	46.323313, 11.275462	fern	195
Unterland/Überetsch	Neumarkt	Laag, Spielplatz Pinara, Parkstraße/Föhrenweg	46.273967, 11.241494	fern	200
Unterland/Überetsch	Eppan	Girlan, Lammweg	46.461562, 11.282029	nahe	15
Unterland/Überetsch	Kaltern	Kaltern, Spielplatz Prey-Klavenz, Penegalstraße	46.416946, 11.242790	nahe	10
Unterland/Überetsch	Kaltern	Kaltern, Spielplatz Lavardi, Barleitweg	46.406164, 11.241236	nahe	15
Unterland/Überetsch	Kurtatsch	Kurtatsch, Obergasse	46.314166, 11.222232	nahe	15
Unterland/Überetsch	Kurtatsch	Penon, In der Wies	46.303523, 11.199563	nahe	20
Unterland/Überetsch	Kurtinig	Kurtinig, Moosweg	46.264203, 11.224331	nahe	30
Unterland/Überetsch	Leifers	Leifers, Spielplatz Marconi, Marconi-Straße	46.425484, 11.332227	nahe	25
Unterland/Überetsch	Leifers	Leifers, Dante-Straße/Unterbergstraße	46.426806, 11.342578	nahe	25
Unterland/Überetsch	Margreid	Margreid, Spielplatz Angerle, Schmiedgasse	46.288326, 11.211235	nahe	35
Unterland/Überetsch	Neumarkt	Laag, Dante-Straße	46.269000, 11.241119	nahe	10
Vinschgau	Glurns	Glurns, nördlich außerhalb der Stadtmauer	46.671893, 10.553517	fern	100
Vinschgau	Laas	Laas, Quellenweg	46.615074, 10.700073	fern	55
Vinschgau	Laas	Laas, Schulweg	46.61821, 10.697967	fern	120
Vinschgau	Latsch	Goldrain, Goldrainer See	46.62029, 10.83022	fern	55
Vinschgau	Latsch	Morter, Vigilius-Straße	46.606782, 10.82183	fern	80
Vinschgau	Latsch	Latsch, Andreas Hofer-Straße, bei der Etsch	46.621398, 10.863143	fern	130
Vinschgau	Mals	Mals, Spielplatz beim Bahnhof	46.684303, 10.546963	fern	210
Vinschgau	Naturns	Kompatsch, Färberweg	46.648534, 10.993333	fern	55
Vinschgau	Schluderns	Schluderns, Quairstraße	46.658817, 10.5878571	fern	115
Vinschgau	Schluderns	Schluderns, Saldurbach	46.66781, 10.58937	fern	220
Vinschgau	Schluderns	Spondinig, bei den Fischerteichen	46.633468, 10.60812	fern	370
Vinschgau	Laas	Allitz, Nordteil des Dorfes	46.633751, 10.718355	nahe	20
Vinschgau	Latsch	Latsch, Bleibichl	46.62119, 10.860737	nahe	45
Vinschgau	Naturns	Tschirland, NW-Teil des Dorfes	46.643692, 10.987317	nahe	20
Vinschgau	Naturns	Staben, Spielplatz rechts an der Etsch	46.644141, 10.962575	nahe	25
Vinschgau	Naturns	Naturns, Flora Gustav-Straße (Jugendtreff Tenn	46.64836, 11.008066	nahe	40
Vinschgau	Naturns	Naturns, Bahnhofstraße Nähe Etsch	46.645899, 11.004466	nahe	40
Vinschgau	Partschins	Rabland, Saringstraße, links an der Etsch	46.666634, 11.068874	nahe	20
Vinschgau	Plaus	Plaus, Grobenweg	46.656360, 11.044874	nahe	20
Vinschgau	Schländers	Vetzan, Beginn Auffahrt zum Hof Tappein	46.625394, 10.810524	nahe	20
Vinschgau	Schländers	Schländers, Sportzone Gröben	46.629413, 10.778965	nahe	45

Allegato 2: Elenco degli agenti attivi ricercati (Minima quantità accertata: 0,01 mg di agente attivo per kg) secondo le direttive del Laboratorio analisi alimenti della ripartizione 29 “Agenzia provinciale per l'ambiente” della Provincia autonoma di Bolzano-Alto Adige

Abamectine	Cloruro di didicildimetilammonio (DDAC)	Fention oxon solfossido	Metribuzin	Teflubenzuron
Acechinocil	Coumafos	Fention oxon solfone	Miclobutanil	Teflutrin
Acefato	Cyantraniliprole	Fention ozono	Monocrotofoss	Terbutilazina
Acetamipirid	Cymyazole	Fention solfone	Ometoate	Terbutilazina-desetil
Acibenzolar-S-metile	Deltametrina	Fention solfossido	o,p'-DDT	Terbutrina
Acrinatrina	Demeton-S-metilsolfone	Fentoato	Ossidemeton-metile	Tetraconazolo
Alacloro	Diazinon	Fenvalerate	Oxadiazon	Tetradifon
Aldicarb	Dicofluanid	Fipronil	Oxadixil	Tetrametrina
Aldicarb solfone	Dicloran	Fipronil solfone	Oxamil	TFNA
Aldicarb solfossido	Diclorprop	Flazasulfuron	Oxifluorfen	TFNG
Aldrin	Diclorvos	Flonicamide	Oxy Clordano	Tiabendazolo
Alossifop	Dicofol	Fluazifop	Paclobutrazol	Tiacloprid
Ametotradin	Dicrotofoss	Fluazifop-p-butile	Paraoxon	Tiametoxam (+ Clot01a.0n1idin)
Amisulbrom	Dieldrin	Fluazinam	Paraoxon metile	Tiodicarb
Amitraz	Dietil-m-toluamide (DEET)	Flubendiamide	Paration	Tiofanato metile
Amitraz (incl. metaboliti)	Dietofencarb	Fludioxonil	Paration metile	Tolclofos-metile
Atrazina	Difenilammia	Flufenoxuron	Pencicuron	Tolyfluuanid
Atrazina-desetil (DEA)	Difenconazolo	Flumetrina	Penconazolo	trans-Clordano
Atrazina-desisopropil (DIA)	Diflubenzuron	Fluopicolide	Pendimetalin	Triadimefon
Azinfos etile	Dimefox	Fuopyram	Pentacloroanilina	Triadimenol
Azinfos metile	Dimetilamminosolfotoluidide (DMST)	Fluquinconazolo	Pentaclorofenolo	Triazofos
Azossistrobina	Dimetoato	Flusilazolo	Penthiopyrad	Tricilazolo
Benaxil	Dimetoato (+ Ometoa0to.0)1	Flutolanil	Permetrina	Triclorfon
Benfurcarb	Dimetomorf	Flutriafol	Pimetrozina	Triflossistrobina
Benzalconio cloruro (BAC 10)	Dimossistrobina	Fluxapyroxad	Piraclostrobin	Triflumuron
Benzalconio cloruro (BAC 12)	Diniconazolo	Folpet	Pirazofos	Trifluralin
Benzalconio cloruro (BAC 14)	Ditianon	Formetanato	Piretrine	Triticonazolo
Benzalconio cloruro (BAC 16)	Diuron	Fosalone	Piridaben	Vinclozolin
Bifenile	Dodina	Fosfamidone	Pirimetanil	Zoxamide
Bifenthrin	Emamectina	Fosmet	Pirimicarb	2-Fenilfenolo
Bitertanolo	Endosulfan-alfa	Fosmet (+ fosmetozono espr in0 .001smet)	Pirimicarb desmetil	2,4-D
Bixafen	Endosulfan-beta	Fosmetozono	Pirimifos-etile	2,4-Dimetilanilina (DMA)
Boscalid	Endosulfan-solfato	Fostiazate	Pirimifosmetile	2,6-Diclorobenzamide
Bromacile	EPN	Foxim	Piriproxifen	3-Ildrossi-carbofurano
Bromadiolone	Epossiconazolo	Heptenophos	p,p'-DDD	
Bromopropilato	Eptacloro	Imazail	p,p'-DDE	
Bromuconazolo	Eptacloro epossido-cis	Imidacloprid	p,p'-DDT	
Bupirimate	Eptacloro epossido-trans	Indoxacarb	Proclimidone	
Buprofenzin	Esaclorobenzene	Iprodione	Procloraz	
Cadusafos	Esaclorocicloesano alfa	Iprovalicarb	Profenfos	
Captano	Esaclorocicloesano beta	Isocarbofos	Prometrina	
Carbaryl	Esaclorocicloesano gamma (Lindano)	Isufenfos-metile	Propamocarb	
Carbendazim	Esaconazolo	Isoprotiolano	Propargite	
Carbetamide	Esazinone	Isoproturon	Propazina	
Carbofurano	Esenvalerate	Kresoxim-metile	Propiconazolo	
Carbossina	Etion	lambda Clalotrina	Propizamide	
Carbosulfan	Etririmol	Linuron	Propoxur	
Carfentrazone etile	Etofenprox	Lufenuron	Proquinazid	
Cianazina	Etofumesato	Malaixon	Protioconazolo	
Ciazofamid	Etoprofos	Malation	Protioconazolo-destio	
Ciclossidim	Etossazolo	Mandipropamide	Protiofos	
Ciflufenamide	Exitiazox	MCPA	Quinalfos	
Ciflutrin	Famoxadone	Mepanipirim	Quinoxifen	
Cimoxanil	Fenamidone	Meptildinocap	Quintozene	
Cipermetrina	Fenamifos	Metacrifos	Quizalofop-P-etile	
Ciproconazolo	Fenamifos solfone	Metaflumizone	Resmetrin	
Ciprodinil	Fenamifos solfossido	Metalaxyl	Rotenone	
cis-Clordano	Fenarimol	Metamidofos	Sebutilazina	
Clofentezina	Fenazaquin	Metamitron	Simazina	
Clomazone	Fenbuconazolo	Metazaclor	Spinetoram (XDE-175)	
Clorantranilprolo	Fenbutatin ossido	Metconazolo	Spinosad (somma di spinosyn A e D, espr0s.s0a1 in spinosad)	
Clorfenapir	Fenhexamid	Metidation	Spiroclorfen	
Clorfeninfos	Fenitrotion	Metiocarb	Spiromesifen	
Clorobenzilato	Fenoxicarb	Metiocarb solfone	Spirotetrammato	
Clorpirifos	Fenpirazamina	Metiocarb solfossido	Spiroxamina	
Clorpirifos-metile	Fenpiroximate	Metolachlor	Tau-fluvalinato	
Clorprofam	Fenpropatrin	Metomil	Tebuconazolo	
Clortal-dimetile	Fenpropidin	Metossicloro	Tebufenozide	
Clortalonil	Fenpropimorf	Metossifenozide	Tebufenpirad	
Clortiamid	Fention	Metrafenone	Tecnazene	