



La pulizia esterna si dovrebbe effettuare solo in zone predisposte. Nella foto un atomizzatore usato in viticoltura.

# Pulizia degli atomizzatori e tutela delle acque

## Parte 1: Come possono convivere?

Markus Knoll, Centro di Consulenza

Sin dal 2018, un gruppo di interessati coordinati, nell'ambito di un progetto comune, dall'Unione Agricoltori e Coltivatori Diretti Sudtirolesi si occupa di come si potrebbe mantenere le acque esenti da contaminazioni da residui di fitosanitari. Sono ora disponibili i primi risultati e le prime proposte.

### Interesse comune

Mantenere o migliorare la qualità delle nostre acque è nell'interesse anche del mondo agricolo. Nel passato si è già fatto molto per individuare modalità di difesa rispettose dell'ambiente. A tutt'oggi, un'operazione poco considerata ai fini della tutela delle acque è la pulizia degli atomizzatori. Questa operazione viene indicata come possibile fonte d'inquinamento con fitosanitari di acque di superficie, come anche la sua modalità e il luogo in cui si effettua. Ciò nonostante, tutela delle acque e difesa fitosanitaria non devono essere in contrapposizione tra loro. Per questo è fondamentale sapere come i residui di fitosanitari finiscono nelle acque, quali attività sono legate a quale potenziale di rischio e quali sono le possibili soluzioni per evitare contaminazioni delle acque con residui di fitosanitari.

Grafico 1: rete di monitoraggio delle acque correnti in Alto Adige, 2016.

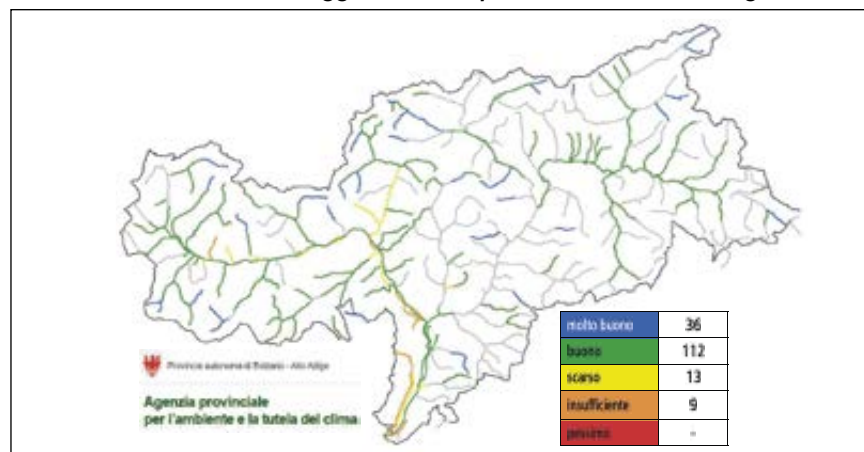


Tabella: residui di sostanze attive ad azione fitosanitaria rilevati nelle acque superficiali nel 2019 (µg/l).

Punto di controllo/ sostanza attiva	17	26	44	54	62	63	65	67	72	77	84	90	22
acetamiprid					<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,131	0,010	<LOQ	<LOQ	0,017	
boscalid	<LOQ	<LOQ				<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,010		<LOQ	<LOQ	
bupirimate			<LOQ		<LOQ	<LOQ		<LOQ	<LOQ			<LOQ	
carbendazim						0,010							
clorantriprol	<LOQ				0,012	0,035	0,015	0,038	0,010	<LOQ	<LOQ	0,017	
clorpyrifos						<LOQ							
clorpyrifos-m.		0,020		0,010	0,017	0,011	<LOQ	0,013	<LOQ			0,010	<LOQ
cyflumide					<LOQ				<LOQ			<LOQ	
cyprodinil		<LOQ					<LOQ	<LOQ	0,014	<LOQ	<LOQ	0,042	
difenylamina	<LOQ												
difenoconazolo	<LOQ						<LOQ	<LOQ	<LOQ				
dimetomorf							<LOQ	<LOQ			0,021	0,020	
fenexamid												<LOQ	
fenitrotion			<LOQ										
flonicamid		<LOQ			0,022	0,012		0,018	<LOQ		<LOQ	0,023	
fludioxonil		<LOQ				0,012	<LOQ	0,110	0,014	<LOQ		0,022	
fluopyram							<LOQ	<LOQ					
fluxapyroxad	0,011	<LOQ	<LOQ		<LOQ	0,015	0,032	0,032	0,014		<LOQ	0,025	
fosmet					<LOQ	0,012		<LOQ	0,031				
imidacloprid	<LOQ							<LOQ				0,024	
iprodione								<LOQ					
MCPA						<LOQ	<LOQ	<LOQ			<LOQ	<LOQ	
metamitron						0,030		0,012	<LOQ			0,021	
metolaclor												<LOQ	
metossifenoziide		0,041			<LOQ	0,020		0,050	0,032	<LOQ	<LOQ	0,013	
metrafenon					<LOQ		<LOQ				<LOQ	0,011	
myclobutanil												<LOQ	
oxadiazon								0,019					
penconazolo	<LOQ	<LOQ	<LOQ			<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			<LOQ	
pentiopyrad	<LOQ						<LOQ	<LOQ					
pirimetanil								0,022	<LOQ			0,019	
pirimicarb								<LOQ					
spiroxamin							0,023						
sulfoxaflor		<LOQ				0,010		<LOQ				<LOQ	
tebuconazolo					<LOQ			0,010	0,010				
tetraconazolo		0,010										<LOQ	
tiacloprid		0,013									<LOQ		
thiophanat-m.						0,011						0,041	
glifosato	<LOQ	<LOQ		<LOQ		0,054	0,050	0,051	0,063	0,056	0,193	0,133	
glufosinate								<LOQ					
AMPS							<LOQ	<LOQ		0,157	<LOQ	0,601	
<b>Tutte le sostanze attive Ø</b>	<b>0,02</b>	<b>0,09</b>	<b>&lt;LOQ</b>	<b>&lt;LOQ</b>	<b>0,05</b>	<b>0,20</b>	<b>0,18</b>	<b>0,53</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,30</b>	<b>1,031</b>	<b>&lt;LOQ</b>

Fonte: Agenzia per l'ambiente e la tutela del clima della Provincia Autonoma di Bolzano-Südtirol  
 Caselle vuote = per tutti i campioni mensili, valori inferiori al limite di rilevabilità | < LOQ = valore inferiore al limite di rilevabilità  
 I valori in verde sono compresi entro gli standard qualitativi ambientali, i valori in rosso li eccedono

## Stato delle acque

La Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro di azione comunitaria in materia di acque definisce, come obiettivo da raggiungere per tutte le acque superficiali, uno stato qualitativo "buono" su una scala di classificazione da "cattivo" a "elevato".

A livello italiano, la risorsa "acqua" viene controllata e classificata nell'ambito di un programma di monitoraggio condotto in numerose località seguendo standard analitici biologici, chimico-fisici e chimici. In Alto Adige è incaricata di svolgere tale attività l'Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima, che ha provveduto a cadenza annuale alle analisi dell'acqua potabile, dell'acqua di falda e delle acque superficiali, di selezionati impianti di depurazione e di alcuni scarichi industriali. Dal grafico 1, pag. 5 si evince che, per quanto riguarda lo stato ecologico, soprattutto le acque correnti presenti nel comprensorio fruttivitecolo altoatesino rientrano nella classificazione da "sufficiente" (categoria 3) a "scarso" (categoria 4). La presenza di residui di fitosanitari può essere concausa del mancato raggiungimento della categoria "buono" per lo stato ecologico. In ogni caso, entro il 2027 tutte le acque correnti devono rientrare in questa categoria.

## Acque potabili e di falda

Per le acque potabili e di falda viene certificato uno stato "buono". Nel 2019, in Alto Adige 194 campioni di acqua prelevati da punti specifici all'interno della rete pubblica dell'acqua potabile sono stati analizzati per la presenza di sostanze attive ad azione fitosanitaria. Solo in uno di essi sono state rilevate tracce di acetamiprid (0,01 µg/l). La concentrazione di quest'ultimo era al limite di quantificazione del metodo di analisi seguito e quindi 10 volte inferiore al limite ammesso dalla legge nell'acqua potabile, pari a 0,10 µg/l (0,10 µg = un decimilionesimo di grammo).

Oltre alle analisi di routine nella rete pubblica di acqua potabile, nel 2019 sono stati analizzati anche 32 campioni di acqua prelevati in aree coltivate. In 4 di questi campioni di tali fonti o pozzi sono state rinvenute tracce di fitosanitari. Tracce significa che questi fitosanitari sono stati sì rinvenuti, ma la loro quantità era talmente bassa da non essere quantificabile.

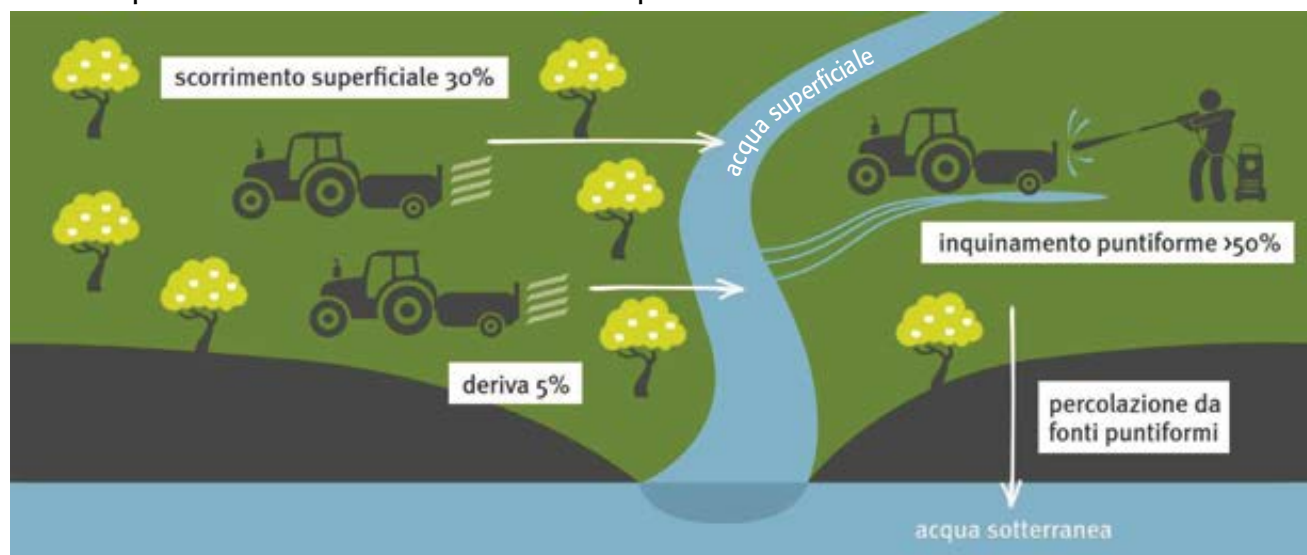
Anche per l'acqua di falda si è ottenuto, nel 2019, lo stesso quadro. Soltanto in due punti di prelievo sono state riscontrate tracce di 3 diverse sostanze attive. Anche le loro concentrazioni sono risultate molto inferiori al limite ammesso dalla normativa in vigore, pari a 0,10 µg/l.

## Acque di superficie

I residui di fitosanitari si rinvenivano in concentrazione quantificabile soprattutto nelle acque superficiali. Nel periodo 2014-2019, l'acqua è stata prelevata – per essere analizzata – in 34 punti, tra i quali anche fossati del fondovalle. Nel 2019 i prelievi sono stati effettuati in 13 località e le analisi sono state condotte per individuare 175 sostanze attive. In 11 punti di controllo sono stati rinvenuti residui di fitosanitari, in 4 sono stati superati i valori limite. La tabella 1 offre, nella colonna 1, un quadro d'insieme sulle 41 sostanze attive rinvenute. Ogni colonna sta per un punto di controllo. Se una casella è vuota, ciò significa che nell'arco di un anno in nessun campione è stata riscontrata la presenza di sostanze attive. L'abbreviativo LOQ sta per *limit of quantification* e indica il limite di quantificazione, cioè la concentrazione minima di una sostanza che può essere individuata. Se in una casella compare <0,01 o <LOQ, ciò significa che il valore medio annuo – nonostante la presenza della sostanza attiva – rimane ancora inferiore a 0,01 µg/l.

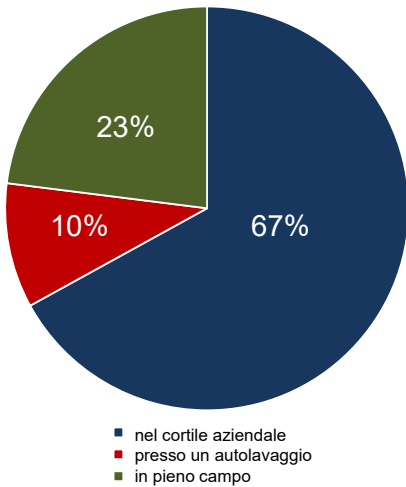
I campi contrassegnati dal colore verde indicano che, nonostante che la sostanza attiva sia stata rinvenuta, il suo quantitativo annuo è risultato inferiore agli standard di qualità dell'ambiente o al limite rilevabile, pari per lo più a 0,1 µg/l. I campi contrassegnati dal colore

Grafico 2: possibili cause di contaminazione delle acque.

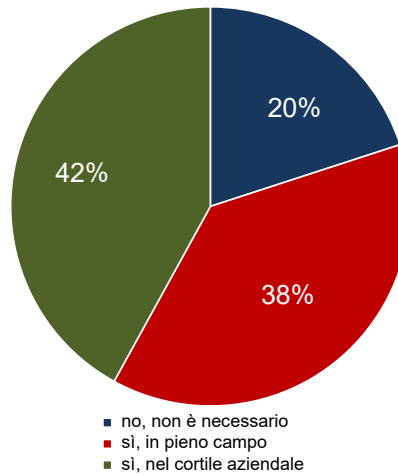


## RISULTATI DI UN'INDAGINE SULLA PULIZIA DEGLI ATOMIZZATORI

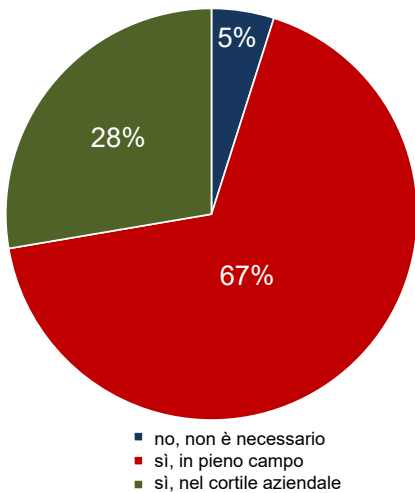
Dove effettua la pulizia esterna dell'atomizzatore?



Effettua anche la pulizia interna dell'atomizzatore?



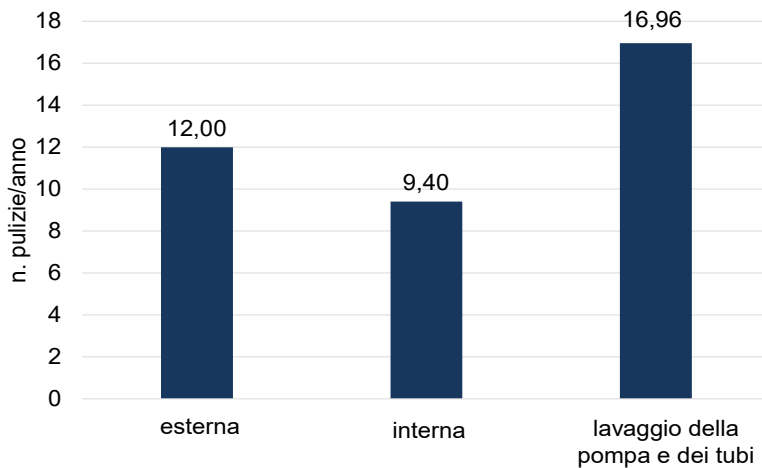
Lava la pompa, i tubi e gli ugelli con acqua pulita?



Dove vengono smaltite eventuali rimanenze di miscela?

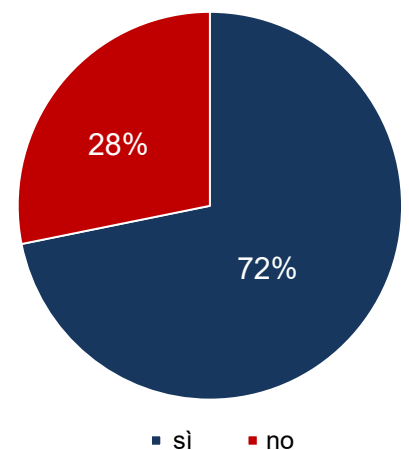


Con quale frequenza effettua la pulizia interna del Suo atomizzatore?



L'analisi dei 339 questionari ha fornito i seguenti risultati: il 23% degli intervistati pulisce l'atomizzatore nel frutteto, mentre il 67% ne effettua la pulizia esterna nel cortile aziendale. Un tale comportamento è corretto se ha luogo in un frutteto o in un vigneto adiacente. Quasi il 10% delle macchine irroratrici viene lavato presso un autolavaggio. Questo non è sicuramente uno spazio adatto a tale operazione, dato che i separatori d'olio non trattengono le particelle di fitosanitari che finiscono quindi nell'impianto di depurazione. Circa l'80% degli intervistati effettuano anche la pulizia interna dell'atomizzatore: il 42% nel cortile aziendale, quasi la stessa percentuale in pieno campo e solo il 20% non lo ritiene necessario. Presupposto per un corretto funzionamento degli ugelli ad iniezione è necessario inoltre procedere alla pulizia della pompa, del complesso dei tubi e degli ugelli stessi con acqua pulita. Il 67% dei partecipanti all'indagine esegue questa operazione nell'impianto, frutticolo o viticolo, al termine del trattamento. Riteniamo che questo comportamento sia in assoluto il migliore. Quasi un terzo degli intervistati (28%) procedono a questo lavaggio nel cortile aziendale – quando quest'acqua, attraverso gli scarichi dell'azienda, perviene nella rete fognaria e raggiunge poi l'impianto di depurazione. La rimanenza delle miscele, invece, viene "smaltita" regolarmente, dal 69% degli intervistati, in pieno campo. In media, la macchina viene lavata esternamente 12 volte/anno, ca. ogni 2 trattamenti. La pulizia interna del serbatoio viene effettuata in media 9,4 volte/stagione – un dato piuttosto basso. La pompa e il complesso dei tubi utilizzati vengono lavati con acqua pulita quasi 17 volte/anno, praticamente dopo ogni intervento. Se ne può dedurre che la maggior parte dei frutti- e viticoltori altoatesini procede con regolarità alla pulizia degli atomizzatori, sebbene talora non nel punto più adatto. Riteniamo che sarebbe utile poter disporre di una piazzola adatta e il 72% degli intervistati si dichiara disponibile a utilizzare una piazzola interaziendale.

Si servirebbe di un impianto interaziendale per il lavaggio dell'atomizzatore?



rosso, invece, segnalano un superamento del limite di quantificazione. Lo standard di qualità dell'ambiente non viene rispettato quando la somma dei valori medi annui di tutte le sostanze attive supera il limite di 1,0 µg/l.

Molte delle 41 sostanze attive rinvenute sono risultate superiori al limite di quantificazione anche nel loro valore medio annuo. Il superamento del limite ha riguardato 4 sostanze attive: acetamiprid (es. Epik), fludioxonil (es. Geoxe), il noto erbicida glifosato e il suo prodotto di degradazione AMPA.

## Impianti di depurazione

Una volta che i residui di fitosanitari raggiungono la rete fognaria possono anche ostacolare o compromettere la funzione degli impianti di depurazione. Nel 2015, ad esempio, nelle acque in uscita dall'impianto di depurazione sono stati individuati, con la maggior frequenza, boscalid (es. Cantus), propiconazolo (contenuto in prodotti antioidici, il cui impiego era autorizzato su cereali e su rosa fino a marzo 2020) e fludioxonil (es. Geoxe).

## OG-difesa fitosanitaria

Data la situazione sopra descritta è evidente che si necessita di intervenire sulle acque superficiali. Anche per questo, coordinato dal dipartimento Innovazione&Energia dell'Unione Agricoltori e Coltivatori Diretti Sudtirolesi, ha avuto avvio il progetto "OG Pflanzenschutz" (OG è l'acronimo di Operating Group, mentre Pflanzenschutz significa "difesa fitosanitaria"). Del gruppo di lavoro, la cui attività è finanziata con risorse del FEASR (Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale), fanno parte il Centro di Sperimentazione Laimburg, la Fondazione E. Mach, la cooperativa frutticola Roen, il Centro di Consulenza per la fruttivoltura dell'Alto Adige e 3 aziende che si occupano, rispettivamente, di frutticoltura, viticoltura e orticoltura.

Nell'ambito di questo progetto si intende definire con chiarezza la situazione attuale e raccogliere ed elaborare infor-

mazioni sulla contaminazione puntuale da sintetizzare poi in una pubblicazione ("Pulizia dell'irroratrice – Metodi di trattamento dell'acqua di lavaggio"; vedi articolo seguente). Quest'ultima ha lo scopo di supportare scientificamente concreti piani di attuazione.

## Le cause

La contaminazione delle acque può avvenire attraverso fonti diffuse o fonti puntuali (grafico 2, pag. 7).

Le fonti diffuse possono essere ridotte al minimo, ma non eliminate del tutto. Ricerche dettagliate hanno dimostrato che la deriva contribuisce alla contaminazione delle acque per il 5%.

In caso di abbondanti precipitazioni, il terreno e con esso anche i residui di fitosanitari possono essere dilavati dall'impianto coltivato e raggiungere le acque superficiali, alla cui contaminazione concorrono per quasi il 30%.

Per poter contenere questi rischi, negli ultimi anni sono state stabilite – e già messe in pratica dai fruttivoltori – diverse misure, quali ad esempio l'utilizzo di ugelli antideriva ad iniezione, della torretta, il controllo della portata d'acqua e dell'omogeneità dell'emissione dell'aria degli atomizzatori, la

pubblicazione di linee-guida e di regole riguardanti le distanze da rispettare durante la distribuzione di prodotti fitosanitari.

Le maggiori responsabili della contaminazione delle acque con residui di fitosanitari sono però le fonti puntuali (>50%), che nel migliore dei casi possono però essere completamente eliminate. In tutto ciò, la pulizia dell'atomizzatore gioca un ruolo fondamentale. Certamente anche il riempimento del serbatoio presso i punti di approvvigionamento idrico può rappresentare una fonte puntuale di contaminazione: se l'acqua tracima, i residui di fitosanitari vengono dilavati dalla macchina irroratrice e possono pervenire alle acque.

## Evitare i rischi

Il trasporto, lo stoccaggio e lo smaltimento dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari sono ben organizzati, in Alto Adige, e non rappresentano un rischio di contaminazione delle acque. Per poter evitare contaminazioni delle acque durante la pulizia di un atomizzatore è necessario effettuare questa operazione in una postazione adeguata. Il lavaggio regolare dovrebbe avvenire



Il riempimento del serbatoio presso i punti di approvvigionamento idrico può rappresentare un rischio.

nire, dopo ogni “giro di trattamenti” all’interno del proprio impianto frutticolo o viticolo o in pieno campo.

I punti di approvvigionamento idrico rappresentano un altro fattore di rischio per la contaminazione delle acque con residui di prodotti fitosanitari e per questo dovrebbero essere considerati con maggior attenzione. Il limite di contaminazione ammesso nelle acque superficiali è molto basso: 0,1 µg/l (residuo singolo) e 1,0 µg/l (residui multipli). Per poter dare un’idea più concreta di che cosa ciò significhi ci affidiamo al seguente esempio: un tratto di fossato profondo 1 m, largo 1 m e lungo 5 km ha una portata di 5.000 m<sup>3</sup> di acqua. Se vi si diluisce 1 g di sostanza attiva se ne ottiene una sua concentrazione nell’acqua pari a 0,2 µg/l. Basterebbe, ad esempio, che 1 litro di miscela a concentrazione 1x di un prodotto all’80% di captano raggiungesse l’acqua perché la concentrazione di questo tratto di fossato venisse contaminato oltre il limite ammesso

dalla legge. Di conseguenza, i punti di approvvigionamento idrico situati nelle immediate vicinanze di un corso d’acqua dovrebbero essere dismessi e trasferiti. Nessun tipo di scarico dovrebbe poi confluire nelle acque. Quando i residui di prodotti fitosanitari raggiungono l’acqua, il processo della loro degradazione anche parziale ha una durata di settimane o di mesi. Dato quindi che vengono solo diluiti è possibile rinvenirne analiticamente la presenza anche in quantità molto piccole per un lungo periodo di tempo.

### Pulizia degli atomizzatori

L’atomizzatore dovrebbe essere sottoposto a lavaggio ancor prima che il prodotto fitosanitario si asciughi sull’esterno del serbatoio. L’operazione dovrebbe – idealmente – essere effettuata nell’impianto ultimo trattato, sul quale l’impiego della sostanza attiva è autorizzato. Se quindi si interviene in un vigneto, l’atomizzatore dovrebbe

essere lavato lì e non in un meletto. Indipendentemente da tutto, è però importante che la pulizia esterna non avvenga in prossimità di corsi d’acqua e non sempre nello stesso posto.

La pulizia interna del serbatoio invece è fondamentale perché consente il corretto funzionamento degli ugelli. La soluzione più facilmente praticabile consiste nella diluizione della miscela contenuta con acqua e nella sua distribuzione sulla coltura trattata per ultima. Una soluzione più dispendiosa è rappresentata dalla raccolta della quantità residua di miscela e dal suo smaltimento professionale. In ogni caso, la quantità necessaria di miscela dovrebbe essere calcolata il più precisamente possibile per ridurre al minimo la sua rimanenza.

Una pulizia a fondo dell’atomizzatore dovrebbe invece essere praticata su una piazzola a ciò preposta. Come quest’ultima potrebbe presentarsi è l’argomento del prossimo articolo. 🍎🍇

markus.knoll@beratungsring.org

## Pulizia degli atomizzatori e tutela delle acque

### Parte 2: Dove e come smaltire le acque di lavaggio?

Gerd Innerebner, Centro di Sperimentazione Laimburg

La pulizia dell’atomizzatore rappresenta una possibile fonte puntiforme di inquinamento delle acque superficiali con residui di fitosanitari. Per ridurre al minimo questo rischio è importante eseguire correttamente questa operazione.

#### La pulizia in campo

Fondamentalmente sono due le modalità secondo cui si può praticare la pulizia esterna degli atomizzatori: in pieno campo o in un’area dedicata. Per quanto riguarda il lavaggio in campo – che appare razionale dopo ogni utilizzo della macchina – è necessario,

in ogni caso, mantenere una distanza sufficientemente ampia da tutte le acque superficiali.

#### La pulizia sulla piazzola

Se la pulizia viene effettuata nel cortile aziendale, ciò può avvenire solo su un’area fissa appositamente predispo-



Esempio di piazzola di lavaggio mobile con impianto di depurazione dell’acqua nel Veronese.