

## 9.2.2 Zolfo

Pierangela Schiatti (Prober) e Loredana Antoniacci (Servizio Fitosanitario Regione Emilia Romagna)

### Informazioni generali

E' una sostanza anticrittogamica impiegata fin dalla metà del 1800 in viticoltura e poi in frutticoltura per combattere il "mal bianco", ha azione però anche nei confronti di numerose altre avversità. Lo zolfo si trova in natura come elemento (S). Agisce allo stato di vapore pertanto il fattore che condiziona la sua azione è la temperatura e non la presenza di acqua che anzi potrebbe ostacolare la sublimazione delle particelle di zolfo. Sono considerate ottimali temperature comprese tra i 20°C ed i 40°C mentre temperature inferiori a 10°C ne bloccano l'attività. L'azione dello zolfo è correlata al suo grado di finezza, più fini sono le particelle maggiore è la superficie esposta all'emissione di vapore. Nell'ambito degli zolfi dal punto di vista applicativo si distinguono due tipologie gli zolfi per trattamenti polverulenti e quelli per trattamenti liquidi. Tra gli zolfi polverulenti quelli ventilati presentano le particelle più fini, si considerano quindi molto attivi. Nell'ambito degli zolfi bagnabili quelli colloidali sono i più fini, seguono quelli micronizzati.

Autorizzato in agricoltura biologica 

### Caratteristiche della sostanza attiva

ORGANISMI BERSAGLIO	
<i>spettro d'azione</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Erisifacee (antioidico) - lo Zolfo è particolarmente attivo contro gli oidi, agenti del "mal bianco" delle piante da frutto, della vite, delle colture orticole e floreali</li><li><input type="checkbox"/> limitata azione sugli acari, quali gli eriofidi del pero e della vite</li><li><input type="checkbox"/> nel regolamento 889/2008 per l'agricoltura biologica viene indicato con effetto fungicida, insetticida, acaricida</li></ul>
COME AGISCE	
<i>modalità di azione</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> di tipo preventivo</li><li><input type="checkbox"/> di contatto</li><li><input type="checkbox"/> disidratante per gli eriofidi</li></ul>
<i>meccanismo di azione</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> agisce allo stato di vapore rompendo parete e membrana cellulare del parassita attraverso un'azione liposolvente e disidratante</li><li><input type="checkbox"/> a livello della catena respiratoria entra in competizione con l'ossigeno e impedisce la formazione di ATP, con perdita di energia a livello cellulare</li></ul>
<i>comportamento sulla pianta</i>	Copertura. Poco persistente.
EFFETTI SU ORGANISMI NON BERSAGLIO	
<i>tossicità su vertebrati</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> la tossicità verso i mammiferi è molto bassa</li><li><input type="checkbox"/> poco tossico per i pesci</li><li><input type="checkbox"/> presenta lievi rischi per la flora e la fauna selvatica</li></ul> <p>E' importante che nelle etichette dei formulati in commercio venga riportata la dichiarazione di assenza del selenio, un metallo molto fine ed affine allo zolfo assai tossico per l'uomo e gli animali.</p>
<i>selettività nei confronti di organismi utili e impollinatori</i>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> poco tossico per le api</li><li><input type="checkbox"/> tossico per alcuni insetti utili, come gli imenotteri parassiti del genere <i>Trichogramma</i></li><li><input type="checkbox"/> moderatamente tossico per gli acari Fitoseidi <i>Amblyseius potentillae</i> e <i>A. andersoni</i> e per alcuni predatori, come Miridi e Antocoridi</li></ul>

### Formulati in commercio (aggiornamento ottobre 2013)

Ci sono numerosi formulati registrati in Italia sia per trattamenti liquidi che per trattamenti polverulenti. Tutti i formulati hanno un tempo di carenza di 5 giorni. I formulati a base di zolfo non presentano in etichetta indicazioni di pericolo per l'ambiente.

<b>IMPIEGO AUTORIZZATO</b>	agrumi, mandarlo, nocciolo, pomacee, drupacee, vite, fragola, olivo, ortaggi, girasole, soia, patata, cereali, barbabietola da zucchero, tabacco, floreali, ornamentali, forestali, vivai di pioppo, impiego su floreali e ornamentali da appartamento e da giardino domestico
----------------------------	--

<b>ASPETTI COLLATERALI</b>	
<i>fitotossicità</i>	<p>A temperature elevate (superiori a 30-32°C) gli zolfi, in particolare quelli a particelle più fini, possono diventare fitotossici. Sono riportate di seguito quali specie e cultivar risultano indicate come sensibili nelle etichette dei formulati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> melo: Golden Delicious, Imperatore, Commercio, Jonathan, Rome Beauty, Stayman, Stayman Red, Renetta</li> <li><input type="checkbox"/> pero: Kaiser, William, Decana del Comizio.</li> <li><input type="checkbox"/> vite: Sangiovese. Al fine di evitare eventuali effetti fitotossici si raccomanda di effettuare saggi preliminari su vitigni sensibili in caso di trattamenti alle dosi più alte.</li> <li><input type="checkbox"/> cucurbitacee: può essere fitotossico. Non effettuare i trattamenti in estate nelle ore più calde.</li> </ul> <p>In alcuni formulati è riportato il consiglio di non trattare in fioritura.</p>
<i>compatibilità con altri prodotti fitosanitari</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> non compatibile con oli minerali, per cui i trattamenti con prodotti a base di zolfo devono essere distanziati di 21 giorni da quelli a base di olio ad alte dosi, 15 giorni da olio estivo</li> <li><input type="checkbox"/> non compatibile con antiparassitari a reazione alcalina (tipo polisolfuri, poltiglia bordolese, ecc.) da cui è opportuno distanziarlo</li> <li><input type="checkbox"/> non compatibile con captano, distanziare i trattamenti di 21 giorni</li> <li><input type="checkbox"/> non utilizzare zolfo in miscela con <i>Ampelomyces quisqualis</i></li> </ul>

Formulato	Ditta distributrice	Pericolo per la SALUTE			Formulazioni
		Simbolo e indicazione di pericolo	Frasi di rischio		
BIOTIOL	Linfa		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
COSAVET DF	Cerrus, Euro T.S.A.		Xi	R38	Granuli Idrodispersibili
CRITTOWIT WG	Siapa		Xi	R38	Granuli Idrodispersibili
HELIOSOUFRE S	Biogard		Xi	R41	Sospensione Concentrata
KUMULUS TECNO	Basf Italia		Xi	R37	Granuli Idrodispersibili
LIQUIZOL M	Pasquale Mormino & Figlio s.r.l. Makhteshim		Xi	R36/37/38	Pasta Fluida
MICROTHIOL DISPERSS	Cerexagri		N. c.		Microgranuli Idrodispersibili
MICROSOL 90	Sepran		Xi	R36/37/38	Polvere Bagnabile
MINERALE DI ZOLFO 33%	S.A.I.M. Miniere Di Zolfo		Xi	R38	Polvere Secca
PRIMISOL MK	Makteshim Agan Italia Agrozoofarma		Xi	R38	Granuli Idrodispersibili
SOFREVAL 80 MICRO	Iqv Agro Italia		Xi	R38	Granuli Idrodispersibili
SOL MICRO GD	Sivam		Xi	R36/38	Microgranuli Idrodispersibili
SOLFOTEC 90	Tecniterra		Xi	R36/37/38	Polvere Bagnabile

SULFAR	Serbios		Xi	R38	Sospensione Concentrata
Sulfolac Df	Agrisystem		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
Sulfosat Wdg	Demetra Italia		Xi	R36/37/38	Microgranuli Idrodispersibili
Sulfur 80	Chemia		Xi	R38	Polvere Bagnabile
Sulfur 80 Wg	Chemia		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
Sulfurene	Pasquale Mormino & Figlio		Xi	R36/37/38	Polvere Secca
Sulfy 80 Wdg	Zapi		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
Sweel Wdg	Acropiave		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
Thiamon 80 Plus	Du Pont		N. c.		Microgranuli Idrodispersibili
Thiopron	Cerexagri Italia		Xi	R38	Flowable
Tioflor Wdg	Gowan Italia		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
Tiogel 80 Wdg	Terranalisi Fitoguard		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
Tiolene	Chimiberg		Xi	R38	Flowable
Tiolene 80 Wg	Chimiberg		Xi	R38	Granuli Idrodispersibili
Tiosam 80	Zolfinindustria		Xi	R38	Polvere Bagnabile
Tiosol 80 Wg	Sipcam		Xi	R38	Granuli Idrodispersibili
Tiospor Wg	Sumitomo Chemical Italia		Xi	R38	Granuli Idrodispersibili
Tiovit Jet	Syngenta Crop Protection		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
Tiowetting Df	Scam		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
Verbizolfo Flow	Vebi Istituto Biochimico		Xi	R 38	Sospensione Concentrata
Vebizolfo Wg	Vebi Istituto Biochimico		Xi	R38	Microgranuli Idrodispersibili
Zolfo 80 Micronizzato	Zolfinindustria		Xi	R38	Polvere Bagnabile
Zolfo A. & A. F.Lli Zanuccoli Ventilato 85% S	Zanuccoli Industrie Zolfi		Xi	R38	Polvere Secca
Zolfo A.&A. F.Lli Zanuccoli Triventilato 93% S	Zanuccoli Industrie Zolfi		Xi	R38	Polvere Secca
Zolfo Afepasa 80 Wg	Agrisystem		Xi	R38	Granuli Idrodispersibili
Zolfo Afepasa 95% Dp	Agrisystem		Xi	R38	Polvere Secca
Zolfo Bagnabile 80%	S.A.I.M. Miniere Di Zolfo		Xi	R38	Polvere Bagnabile
Zolfo Bagnabile Mannino 80% S	Zolfi Ventilati Mannino		Xi	R36/37/38	Polvere Bagnabile
Zolfo Bagnabile Mannino 90% S	Zolfi Ventilati Mannino		Xi	R36/37/38	Polvere Bagnabile
Zolfo Doppio Ventilato Scorrevole 50% S	Zolfi Ventilati Mannino		Xi	R36/37/38	Polvere Secca
Zolfo Doppio Ventilato Scorrevole 85% S	Zolfi Ventilati Mannino		Xi	R36/37/38	Polvere Secca
Zolfo Doppio Ventilato Scorrevole 95% S	Zolfi Ventilati Mannino S.P.A.		Xi	R38	Polvere Secca

Zolfo Doppio Ventilato Scorrevole 95% S	Zolfindustria - Kollant		Xi	R38	Polvere Secca
Zolfo Manica Scorrevole Doppio Raffinato	Manica s.p.a. Sepran		Xi	R38	Polvere Secca
Zolfo S.A.I.M. Doppio Ventilato Scorrevole 95% Marca Bleu	S.A.I.M. Miniere Di Zolfo		Xi	R36/37/38	Polvere Secca
ZOLFO S.A.I.M. DOPPIO VENTILATO SCORREVOLE 85% MARCA FLORISTELLA	S.A.I.M. Miniere Di Zolfo		Xi	R36/37/38	Polvere Secca
ZOLFO S.A.I.M. DOPPIO VENTILATO SCORREVOLE 95% MARCA FLORISTELLA	S.A.I.M. Miniere Di Zolfo		Xi	R36/37/38	Polvere Secca
ZOLFO RAVEN SCORREVOLE TRIVENTILATO 93% S	Raven Zolfi Di La Meldola & C		Xi	R38	Polvere Secca
ZOLFO SCORREVOLE TRIVENTILATO 95% S	Zolfi Ventilati Mannino		Xi	R38	Polvere Secca
ZOLFO SPRUZZABILE	Pasquale Mormino & Figlio		Xi	R38	Polvere Secca
ZOLFO VENTILATO AL 99%	Zolfindustria		Xi	R38	Polvere Secca
ZOLFO VENTILATO SCORREVOLE 96%	Zolfindustria		Xi	R38	Polvere Secca
ZOLFOBENTON 40	Zolfi Ventilati Mannino		Xi	R36/37/38	Polvere Secca
ZOLVIS 80 MICRO	Manica		Xi	R38	Polvere Bagnabile
ZOLVIS 80 WDG	Manica		Xi	R38	Granuli Idrodispersibili
ZOLVIS 90	Terranalisi Fitoguard		Xi	R38	Polvere Bagnabile

Xi	Irritante
N. c.	Non classificato
R36	Irritante per gli occhi
R37	Irritante per le vie respiratorie
R38	Irritante per la pelle
R41	Rischio di gravi lesioni oculari

### Modalità di applicazione

- il potere anticrittogamico è in funzione della temperatura, dell'umidità relativa e della finezza delle particelle. Gli zolfi per trattamenti liquidi, composti da particelle più fini, sono più efficaci dei corrispondenti polverulenti, che vengono utilizzati con dosaggi più elevati
- lo zolfo ha attività prevalentemente di tipo preventivo; le applicazioni sono consigliate per la maggior parte delle combinazioni coltura-avversità alla prima comparsa dei sintomi, nelle situazioni ad alto rischio si consigliano interventi a carattere preventivo
- il numero di applicazioni ed il dosaggio dipendono dall'andamento climatico e dalla pressione della malattia; usare le dosi più alte in caso di forte pressione della malattia e per trattamenti curativi

### A cosa fare attenzione: informazioni pratiche

- orario del trattamento:** con l'aumento della temperatura si ha una maggiore tensione di vapore e quindi sublimazione, pertanto nei periodi con temperature più elevate evitare di applicare il prodotto nelle ore più calde e soleggiate della giornata
- condizioni climatiche:** si sconsiglia di usare lo zolfo dopo una pioggia perchè la sua attività diminuisce con l'aumento dell'umidità relativa dell'ambiente.