

Il Nuovo Muccinelli

**Le avversità
e il prontuario dei
prodotti fitosanitari
VITE**

Coordinamento
a cura di **Vittorio Rossi**



edagricole

1ª edizione: maggio 2022

Il curatore, i collaboratori e l'Editore hanno posto ogni cura nella corretta redazione dei dati, tuttavia un errore è sempre possibile e si raccomanda di riferirsi sempre alle indicazioni dei produttori e alla normativa vigente, declinando ogni responsabilità per utilizzi o interpretazioni impropri.

La maggior parte delle fotografie presenti nel volume è di Michele Borgo.

Sono di Ruggero Colla le foto alle pagine 76 (2), 88 (4), 90-91 (1, 2, 3), 108 (1), 116 (1, 2, 3) 118 (2), 130 (2, 3, 6, 7). Sono invece di Shutterstock le foto alle pagine 39 (Watchara Samsuvan) e 49 (Emanuele Mazzoni). Provengono dall'archivio Edagricole le foto alle pagine 80, 118 (1), 121 (2, 3), 125 (1, 2), 130 (1, 4, 5), 137 (1), 143 (1), 145 (1), 153 (1). Sono di Horta le foto alle pagine, 121 (1), 167 (2a a destra F.V.), 171 (F.V.). Sono riferite al Servizio Fitosanitario del Piemonte le foto di pagina 156 (1, 3).



© Copyright 2022 by «Edagricole – Edizioni Agricole di New Business Media srl»
via Eritrea 21 – 20157 Milano

Redazione: Piazza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna

Vendite: tel. 051/6575833; fax 051/6575999

e-mail: libri.edagricole@newbusinessmedia.it – <http://www.edagricole.it>

5545

Proprietà letteraria riservata – printed in Italy

La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. 171 della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norma di legge.

Realizzazione grafica: Emmegi Group, via F. Confalonieri, 36 - 20124 Milano

Impianti e stampa: Casma Tipolito, via Bartolomeo Provaglia, 3b/c/d, 40138 Bologna BO

Finito di stampare nel maggio 2022

ISBN 978-88-506-5545-8

Prefazione

A dieci anni dall'uscita della XIII edizione del Prontuario degli Agrofarmaci, comunemente noto come "Il Muccinelli" dal nome del suo curatore Mario Muccinelli (scomparso nel 2019), Edagricole – New Business Media propone una versione completamente rinnovata della storica opera che ha accompagnato la vita professionale di tanti imprenditori agricoli, agronomi, tecnici e consulenti, ma anche studenti. E lo fa affidando la revisione, l'aggiornamento e l'ampliamento dei contenuti a Hort@, spin-off dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, sotto il coordinamento scientifico del professor Vittorio Rossi, fitopatologo e professore ordinario presso lo stesso ateneo.

La nuova opera mantiene in parte la struttura e l'impostazione dell'originario Prontuario, con la descrizione approfondita delle sostanze attive autorizzate all'uso, suddivise per attività prevalente, e l'elencazione dei relativi prodotti (aggiornamento al 31 marzo 2021). Allo stesso tempo, l'opera presenta almeno tre novità sostanziali.

La prima sta nel fatto di non essere più trasversale alle diverse coltivazioni, ma incentrata sulla sola vite, con la "promessa" di far seguire alla pubblicazione del presente Prontuario quella di altri, dedicati ad altre colture.

La seconda novità è l'inserimento nell'opera di una nuova, ampia e approfondita sezione dedicata alla descrizione di avversità biotiche e abiotiche che possono colpire la vite da vino e da tavola. Le avversità sono descritte tramite schede dedicate a malattie causate da oomiceti e funghi, da procarioti e da virus, nonché a parassiti (insetti, acari e nematodi) e avversità abiotiche. Per ciascuna avversità, oltre a elementi chiave di biologia ed epidemiologia, e alla descrizione dei sintomi utili al riconoscimento (accompagnati da una ricca iconografia), sono descritte le pratiche agronomiche adottabili a scopo preventivo.

La terza novità è l'affiancamento al volume cartaceo di una applicazione (FiDia, Field Diagnostic). FiDia guida l'utente al riconoscimento delle avversità, attraverso l'osservazione dei sintomi e la loro comparazione con quelli descritti e documentati nel diagnostico, consente all'utente di verificare quali prodotti possano essere utilizzati per prevenirne e/o controllarne lo sviluppo e infine di accedere a un database dei prodotti fitosanitari periodicamente aggiornato.

La pubblicazione dell'opera e di FiDia si inseriscono in un contesto storico dell'agricoltura italiana e comunitaria caratterizzato dalla profonda revisione del panorama delle sostanze attive autorizzate e dall'orientamento alla riduzione degli input chimici, laddove non necessari. L'opera si prefigge pertanto di supportare l'agricoltore – nel caso specifico il viticoltore – nella scelta delle migliori strategie di gestione della protezione delle proprie coltivazioni. Strategie che, oggi ancor più di ieri, necessitano di conoscenza per garantire efficacia e sostenibilità.

L'indubbia complessità della materia e il continuo aggiornamento del panorama dei prodotti presenti sul mercato ci portano a ritenere che l'opera non sia esente da errori e/o mancanze, tanto da spingerci a invitare chiunque li individui a segnalarli all'editore o a Hort@, per poterne tenere conto in sede di ristampa del volume e di aggiornamento di FiDia.

Si sottolinea infine che alla redazione dei testi e alla ricca iconografia che impreziosisce questa nuova edizione del prontuario, così come allo sviluppo di FiDia, hanno contribuito diverse risorse umane di Hort@, nonché esperti, accademici e tecnici di volta in volta consultati. A tutti costoro, elencati nella sezione Ringraziamenti, va la riconoscenza dell'editore, del coordinatore scientifico e dei redattori.

FiDia, Field Diagnostic

FiDia, ovvero Field Diagnostic, è l'applicazione sviluppata da Hort@, spinoff dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, per fornire al viticoltore un supporto web utile al riconoscimento, alla diagnosi e alla gestione di malattie, parassiti e stress abiotici in vigneto.

Studiata per l'uso mobile, da smartphone o tablet, ma utilizzabile anche da desktop, FiDia affianca l'utente e lo conduce alla diagnosi in un percorso guidato che parte dall'individuazione degli organi colpiti per poi definire i sintomi presenti, primari ed eventualmente secondari. Sulla base di questi input, l'applicazione restituisce all'utente una o più risposte, ciascuna delle quali è rappresentata da una avversità potenzialmente rispondente al quadro sintomatologico imputato.

Per ciascuna avversità FiDia propone una scheda descrittiva, più ampia ed estesa per le avversità più rilevanti in termini di diffusione e gravità e più concisa per le avversità minori.

La scheda riporta la descrizione dei sintomi sui diversi organi della pianta, con un'ampia galleria fotografica a corredo, e gli elementi chiave di biologia ed epidemiologia, come pure le indicazioni per il controllo, siano esse tecniche agronomiche preventive o trattamenti fitoiatrici, laddove per il controllo dell'avversità specifica esistano prodotti registrati e autorizzati all'uso.

FiDia riporta anche l'elenco completo delle sostanze attive impiegabili per ciascuna avversità biotica

- e per ognuna di queste una scheda descrittiva delle principali caratteristiche come modalità di azione, organismi bersaglio, limite massimo del residuo ed elementi di tossicologia - cui segue l'elenco dei prodotti commerciali contenenti la specifica sostanza attiva, da sola o in miscela con altre. L'obiettivo di FiDia è quello di fornire all'utente una panoramica delle soluzioni fitoiatriche utilizzabili una volta individuato l'organismo dannoso da controllare. Rimane ovviamente in capo all'utente la scelta di strategie di difesa e prodotti da utilizzare, previa consultazione delle indicazioni presenti nelle etichette ministeriali, anch'esse disponibili nel database dei prodotti fitosanitari consultabile in FiDia. Tutte le funzionalità dell'applicazione sono descritte in maniera dettagliata in un Help a disposizione degli utenti una volta loggati.

Completano FiDia alcune funzioni utili a favorire l'interazione tra utenti e gestore dell'applicazione: l'area "Upload foto", in cui gli utenti possono caricare immagini di sintomi che verranno successivamente sottoposte ad analisi da parte del team tecnico vite di Hort@, catalogate ed eventualmente aggiunte alle gallery già presenti; l'area "Consulta", in cui è possibile chiedere materiali di approfondimento su singole avversità o sintomi particolari; l'area della Community Facebook, dove è possibile un confronto tra gli utenti sui temi legati alla gestione e al controllo delle avversità del vigneto.

Hanno collaborato

Alla stesura dei testi, alla revisione tecnica di parti specifiche e alla fornitura di immagini e alla creazione di grafici, disegni e schemi originali:

- **Michele Borgo**, C.R.A. Vit Conegliano (TV)
- **Tito Caffi**, Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza
- **Ruggero Colla**, Consorzio Fitosanitario Piacenza
- **Alba Cotroneo**, Settore Fitosanitario Regione Piemonte
- **Sara Elisabetta Legler**, Hort@
- **Enrico Marchesini**, Agrea Centro Studi
- **Pierluigi Meriggi**, Hort@
- **Nicola Mori**, Università degli Studi di Verona
- **Francesco Porcelli**, Università di Bari
- **Elena Rossi**, Art Director
- **Francesca Villantieri**, Hort@
- **Gianvito Masi**, Crea-Vit Turi (BA)
- **Olivier Viret**, Centre de Compétence en Cultures spéciales- Etat de Vaud

Alla revisione e correzione dell'intera opera:

- **Vittoria Bardelloni**, Hort@
- **Costanza Fregoni**, Hort@
- **Giacomo Mortella**, Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza
- **Fabio Scaglia**, Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza
- **Meiyi Vuong**, Hort@

Allo sviluppo dell'applicazione FiDia:

- **Tiziano Bettati**, Hort@
- **Alessandro Mennillo**, Hort@
- **Cristian Veronesi**, Hort@

Indice generale

| | |
|--|------|
| <i>Prefazione</i> | III |
| <i>FiDia; Field Diagnostic</i> | V |
| <i>Hanno collaborato</i> | VII |
| <i>Chiavi di lettura per le schede delle sostanze attive</i> | XVII |

PARTE PRIMA - AVVERSITÀ DELLA VITE

| | |
|---|----|
| <i>Malattie causate da funghi e oomiceti</i> | 3 |
| • Peronospora | 4 |
| • Oidio | 8 |
| • Muffa grigia | 12 |
| • Marciume nero | 16 |
| • Mal dell'esca | 20 |
| • Escoriosi | 24 |
| • Antracnosi | 27 |
| • Carie bianca | 29 |
| • Declino dei tralci | 30 |
| • Eutipiosi | 31 |
| • Marciume acido | 32 |
| • Marciumi secondari del grappolo | 33 |
| • Marciume radicale fibroso | 34 |
| • Marciume radicale lanoso | 35 |
| • Melanosi | 36 |
| • Piede nero | 37 |
| • Rossore parassitario | 38 |
| • Ruggine | 39 |
| • Verticilliosi | 40 |
| <i>Malattie causate da procarioti</i> | 41 |
| • Flavescenza dorata | 42 |
| • Legno nero | 46 |
| • Mal nero | 48 |
| • Malattia di Pierce | 49 |
| • Rogna della vite | 50 |
| <i>Malattie causate da virus</i> | 53 |
| • Accartocciamento fogliare | 54 |
| • Degenerazione infettiva | 56 |
| • Virosi del Pinot grigio | 59 |
| • Declino della vite | 62 |
| • Deperimento del Syrah | 63 |
| • Enazioni | 64 |
| • Legno riccio | 65 |

| | |
|--|-----|
| • Maculatura fogliare rossa..... | 66 |
| • Maculatura infettiva della vite..... | 66 |
| <i>Insetti fitomizi</i> | 67 |
| Afidi | 68 |
| • Fillossera..... | 69 |
| • Afidi comuni..... | 73 |
| Cicaline | 74 |
| • Scafoideo..... | 75 |
| • Ialoste..... | 79 |
| • Cicalina verde..... | 82 |
| • Cicalina africana..... | 85 |
| • Cicalina americana..... | 86 |
| • Cicalina asiatica..... | 87 |
| • Cicalina bufalo..... | 88 |
| • Cicalina gialla..... | 90 |
| • Metcalfa..... | 91 |
| Cimici | 93 |
| Cocciniglie | 95 |
| • Planococco della vite..... | 97 |
| Tripidi | 101 |
| <i>Coleotteri</i> | 103 |
| Bostrichi | 104 |
| Oziorinchi | 105 |
| • Sigaraio..... | 106 |
| Scarabeidi | 107 |
| • Anomala..... | 108 |
| • Maggiolino..... | 109 |
| • Popillia..... | 110 |
| • Triodonta..... | 110 |
| • Tropinota..... | 111 |
| <i>Ditteri</i> | 113 |
| • Mosca della frutta..... | 114 |
| • Moscerini..... | 115 |
| • Cecidomia..... | 116 |
| <i>Lepidotteri</i> | 117 |
| Fillominatori | 118 |
| Nottue | 120 |
| Ricamatori | 122 |
| • Ifantria americana..... | 123 |
| • Piralide della vite..... | 124 |
| • Zigena..... | 125 |

| | |
|--|-----|
| Tignole | 127 |
| • Tignoletta..... | 128 |
| • Tignola..... | 133 |
| • Eulia..... | 137 |
| • Tignola rigata..... | 138 |
| Acari | 139 |
| • Erinosi..... | 140 |
| • Acariosi..... | 143 |
| • Ragnetto rosso..... | 144 |
| • Ragnetto giallo..... | 147 |
| • Ragnetto comune..... | 149 |
| <i>Insetti e acari utili per il controllo degli artropodi dannosi</i> | 151 |
| • Antocoridi..... | 152 |
| • Carabidi..... | 152 |
| • Coccinellidi..... | 152 |
| • Crisope..... | 152 |
| • Fitoseidi..... | 152 |
| • Imenotteri parassitoidi..... | 153 |
| • Macrochelidi..... | 153 |
| • Miridi..... | 153 |
| • Sirfidi..... | 153 |
| <i>Nematodi</i> | 155 |
| <i>Squilibri nutrizionali</i> | 159 |
| • Carenza di azoto..... | 159 |
| • Carenza di fosforo..... | 159 |
| • Carenza di potassio..... | 160 |
| • Carenza di magnesio..... | 160 |
| • Carenza di calcio..... | 161 |
| • Carenza di ferro..... | 161 |
| • Carenza di boro..... | 161 |
| • Carenza di manganese..... | 162 |
| • Carenza di zolfo..... | 162 |
| • Carenza di zinco..... | 163 |
| • Carenza di rame..... | 163 |
| • Carenza di molibdeno..... | 163 |
| • Eccesso di azoto..... | 163 |
| • Eccesso di manganese..... | 163 |
| <i>Composti fitotossici</i> | 165 |
| • Fitotossicità da inquinanti atmosferici..... | 165 |
| • Fitotossicità da fluoro..... | 165 |
| • Fitotossicità da ozono..... | 165 |
| • Fitotossicità da PAN..... | 166 |
| • Fitotossicità da solforosa..... | 166 |
| • Fitotossicità da prodotti fitosanitari..... | 166 |
| <i>Danni da avversità atmosferiche</i> | 169 |
| Stress termici | 169 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| • Gelo invernale | 169 |
| • Gelate primaverili | 169 |
| Idrometeore | 171 |
| • Grandine | 171 |
| • Carezza idrica | 171 |
| • Ristagno idrico | 171 |
| Stress multipli estivi | 172 |
| • Avvizzimento delle bacche | 172 |
| • Scottature delle bacche | 173 |
| • Disseccamento del rachide | 173 |

PARTE SECONDA – SOSTANZE ATTIVE E PRODOTTI FITOSANITARI

| | |
|--|-----|
| Acaricidi | 177 |
| Prodotti chimici | 177 |
| • Bifenazato (Bifenazate) | 178 |
| • Clofentezine (Clofentezine) | 180 |
| • Etoxazole (Etoxazole) | 182 |
| • Exitiazox (Hexythiazox) | 184 |
| • Fenpiroximate (Fenpyroximate) | 186 |
| • Tebufenpirad (Tebufenpyrad) | 188 |
| Insetticidi | 191 |
| Prodotti chimici | 192 |
| • Acetamiprid (Acetamiprid) | 193 |
| • Acrinatrina (Acrinathrin) | 195 |
| • Cipermetrina (Cypermethrin) | 197 |
| • Clorantraniliprole (Chlorantraniliprole) | 199 |
| • Deltametrina (Deltamethrin) | 201 |
| • Emamectina benzoato (Emamectin benzoate) | 203 |
| • Esfenvalerate (Esfenvalerate) | 205 |
| • Etofenprox (Etofenprox) | 207 |
| • Flupyradifurone (Flupyradifurone) | 209 |
| • Formetanato (Formetanate) | 211 |
| • Indoxacarb (Indoxacarb) | 213 |
| • Lambda-Cialotrina (Lambda-Cyhalothrin) | 215 |
| • Metossifenozone (Methoxyfenozide) | 217 |
| • Oli minerali (Paraffin oils) | 219 |
| • Piriproxifen (Pyriproxyfen) | 223 |
| • Sali di potassio degli acidi grassi (Fatty acid potassium salts) | 225 |
| • Spinetoram (Spinetoram) | 227 |
| • Spirotetramat (Spirotetramat) | 229 |
| • Tau-Fluvalinato (Tau-Fluvalinate) | 231 |
| • Tebufenozone (Tebufenozide) | 233 |
| Prodotti di origine naturale | 235 |
| • Abamectina (Abamectin) | 236 |
| • Azadiractina A (Azadirachtin A) | 239 |
| • Piretrine (Pyrethrins) | 241 |
| • Spinosad | 246 |

| | |
|--|-----|
| Prodotti microbiologici (batteri) | 248 |
| • <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i> | 249 |
| • <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> | 251 |
| Prodotti microbiologici (funghi) | 253 |
| • <i>Beauveria bassiana</i> | 254 |
| Fungicidi | 257 |
| Fungicidi inorganici | 258 |
| • Bicarbonato di potassio (Potassium bicarbonate) | 259 |
| • Fosfonato di potassio (Potassium phosphonate) | 261 |
| • Fosfonato disodico (Disodium phosphonate) | 263 |
| • Idrossido di rame (Copper II hydroxide) | 265 |
| • Ossicloruro di rame (Copper oxychloride) | 268 |
| • Ossido di rame (Copper(1)oxide) | 273 |
| • Solfato di rame (Copper sulphate) | 275 |
| • Zolfo (Sulphur) | 279 |
| Fungicidi organici | 284 |
| • Ametoctradin (Ametoctradin) | 285 |
| • Amisulbrom (Amisulbrom) | 287 |
| • Azoxystrobin (Azoxystrobin) | 289 |
| • Benalaxil-M (Benalaxyl-M) | 291 |
| • Bentiavalicarb-Isopropile (Bentiavalicarb-Isopropil) | 293 |
| • Boscalid (Boscalid) | 295 |
| • Bupirimate (Bupirimate) | 297 |
| • Ciflufenamid (Cyflufenamid) | 299 |
| • Cimoxanil (Cymoxanil) | 301 |
| • Cyazofamid (Cyazofamid) | 305 |
| • Cyprodinil (Cyprodinil) | 307 |
| • Dazomet (Dazomet) | 309 |
| • Difenconazolo (Difenoconazole) | 311 |
| • Dimetomorf (Dimethomorph) | 313 |
| • Ditianon (Dithianon) | 316 |
| • Famoxadone (Famoxadone) | 318 |
| • Fenbuconazolo (Fenbuconazole) | 320 |
| • Fenexamid (Fenhexamid) | 322 |
| • Fenpirazamina (Fenpyrazamine) | 324 |
| • Fluazinam (Fluazinam) | 326 |
| • Fludioxonil (Fludioxonil) | 328 |
| • Fluopicolide (Fluopicolide) | 330 |
| • Flutriafol (Flutriafol) | 332 |
| • Fluxapyroxad (Fluxapyroxad) | 334 |
| • Folpet (Folpet) | 336 |
| • Fosetil-Alluminio (Fosetyl-Aluminium) | 340 |
| • Iprovalicarb (Iprovalicarb) | 343 |
| • Isofetamide (Isofetamid) | 345 |
| • Kresoxim-metile (Kresoxim-methyl) | 347 |
| • Mancozeb (Mancozeb) | 349 |
| • Mandipropamide (Mandipropamid) | 351 |
| • Mepanipirim (Mepanipyrim) | 353 |
| • Meptildinocap (Meptyldinocap) | 355 |

| | |
|--|-----|
| • Metalaxil (Metalaxyl) | 357 |
| • Metalaxil-M (Metalaxyl-M)..... | 359 |
| • Metam-potassio (Metam-potassium)..... | 361 |
| • Metam-sodio (Metam-sodium) | 363 |
| • Metiram (Metiram) | 365 |
| • Metrafenone (Metrafenone)..... | 367 |
| • Miclobutanil (Myclobutanil)..... | 369 |
| • Oxathiapiprolin (Oxathiapiprolin)..... | 371 |
| • Penconazolo (Penconazole)..... | 373 |
| • Pirimetanil (Pyrimethanil)..... | 375 |
| • Polisolfuro di calcio (Calcium polysulfide)..... | 377 |
| • Proquinazid (Proquinazid) | 379 |
| • Pyraclostrobin (Pyraclostrobin)..... | 381 |
| • Pyriofenone (Pyriofenone)..... | 383 |
| • Spiroxamina (Spiroxamine) | 385 |
| • Tebuconazolo (Tebuconazole)..... | 387 |
| • Tetraconazolo (Tetraconazole)..... | 390 |
| • Tiofanato-metile (Thiophanate-methyl) | 392 |
| • Trifloxistrobina (Trifloxystrobin) | 394 |
| • Valifenalate (Valifenalate) | 396 |
| • Zoxamide (Zoxamide)..... | 398 |

Fungicidi di origine vegetale.....400

| | |
|---|-----|
| • Cerevisane (Cerevisane) | 401 |
| • COS-OGA | 403 |
| • Eugenolo (Eugenol) | 405 |
| • Geraniolo (Geraniol)..... | 407 |
| • Laminarina (Laminarin) | 409 |
| • Olio di arancio dolce (Orange oil/D-limonene) | 411 |
| • Timolo (Thymol) | 413 |

Fungicidi microbiologici

| | |
|---|-----|
| • <i>Ampelomyces quisqualis</i> – AQ10 | 416 |
| • <i>Aureobasidium pullulans</i> – DSM 14940 e DSM 14941 | 418 |
| • <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> – FZB24 | 420 |
| • <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (formerly <i>subtilis</i>) – MBI 600 | 422 |
| • <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (formerly <i>subtilis</i>) – QST 713 | 424 |
| • <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>plantarum</i> – D747 | 426 |
| • <i>Bacillus pumilus</i> – QST 2808 | 428 |
| • <i>Pythium oligandrum</i> – M1..... | 430 |
| • <i>Trichoderma asperellum</i> (formerly <i>T. harzianum</i>) – ICC012, T11 e TV1 | 432 |
| • <i>Trichoderma atroviride</i> (formerly <i>T. harzianum</i>) – I-1237..... | 434 |
| • <i>Trichoderma atroviride</i> – SC1 | 436 |
| • <i>Trichoderma gamsii</i> (formerly <i>T. viride</i>) – ICC080..... | 438 |
| • <i>Trichoderma harzianum</i> T-22..... | 440 |

Erbicidi.....443

Prodotti chimici.....444

| | |
|--|-----|
| • Carfentrazone-etile (Carfentrazone-ethyl)..... | 445 |
| • Cletodim (Clethodim)..... | 447 |
| • Cicloxidim (Cycloxydim) | 449 |
| • Diflufenican (Diflufenican)..... | 451 |

| | |
|--|-----|
| • Diuron (Diuron) | 453 |
| • Flazasulfuron (Flazasulfuron) | 455 |
| • Fluazifop-p-butile (Fluazifop-p-buthyl) | 457 |
| • Glifosate (Glyphosate)..... | 459 |
| • Isoxaben (Isoxaben) | 462 |
| • Metribuzin (Metribuzin) | 464 |
| • Oxifluorfen (Oxyfluorfen)..... | 466 |
| • Pendimetalin (Pendimethalin) | 468 |
| • Penoxsulam (Penoxsulam) | 470 |
| • Piraflufen-etile (Pyrflufen-ethyl) | 472 |
| • Propaquizafop (Propaquizafop)..... | 474 |
| • Propizamide (Propyzamide) | 476 |
| • Quizalofop-P-etile (Quizalofop-P-ethyl)..... | 478 |
| Prodotti di origine vegetale | 480 |
| • Acido pelargonico (Pelargonic acid) | 481 |
| Feromoni | 483 |
| • (E,Z)-7,9-Dodecadienil acetato [(E,Z)-7,9-Dodecadien-1-yl acetate] | 484 |
| • (Z)-9-Dodecenil acetato [(Z)-9-Dodecen-1-yl acetate] | 486 |
| • (Z)-9-Tetradecenil acetato [(Z)-9-Tetradecen-1-yl acetate] | 488 |
| • (Z)-11-Tetradecenil acetato [(Z)-11-Tetradecen-1-yl acetate] | 490 |
| • Lavandulyl senecioate (Lavandulyl senecioate) | 492 |
| Molluschicidi | 495 |
| Prodotti chimici | 495 |
| • Fosfato ferrico (Ferric phosphate) | 496 |
| • Metaldeide (Metaldehyde) | 498 |
| Fitoregolatori | 501 |
| • 5-nitroguaiacolato di sodio (Sodium 5-nitroguaiacolate; Sodium 2-methoxy-5-nitrophenolate) | 502 |
| • Acido 1-naftalenacetico (1-naphthylacetic acid) | 504 |
| • Acido gibberellico (Gibberellic acid) | 506 |
| • Acido S-Abscissico (S-Abscissic Acid) | 508 |
| • Orto-nitrofenolato di sodio (Sodium 2-nitrofenolate) | 510 |
| • Paclobutrazol (Paclobutrazol) | 512 |
| • Para-nitrofenolato di sodio (Sodium 4-nitrofenolate) | 514 |
| Repellenti | 517 |
| • Grasso di pecora (Sheep fat) | 518 |
| Schema delle avversità, nomi scientifici, codici EPPO | 521 |
| Indice degli agrofarmaci per prodotto | 525 |
| Indice degli agrofarmaci per azienda | 539 |

Chiavi di lettura per le schede delle sostanze attive

SOSTANZA ATTIVA

La sostanza attiva (s.a.), o principio attivo, indica il nome del composto chimico o microrganismo che esercita un'azione diretta o indiretta nei confronti dell'organismo bersaglio. Le sostanze attive sono qui classificate come: Acaricidi, Insetticidi, Fungicidi, Erbicidi, Feromoni, Fitoregolatori, Molluschicidi, Repellenti.

I **fungicidi** sono a loro volta distinti in: prodotti chimici inorganici (costituiti da minerali) e organici (o composti del carbonio), di origine vegetale (sostanze presenti in natura in piante o alghe, ottenute per estrazione o sintesi), microbiologici (funghi e batteri).

Gli **insetticidi** in: prodotti chimici, prodotti di origine naturale (prodotti da microrganismi o presenti in piante) e microbiologici (funghi e batteri).

Gli **erbicidi** in: prodotti chimici e di origine vegetale.

Le sostanze attive che hanno azione su più categorie di organismo bersaglio (per esempio, acaricidi e insetticidi) sono state classificate in base all'azione prevalente, riportando comunque per ciascuna di esse tutte le azioni, tutti gli organismi bersaglio e tutti i prodotti (alla data di aggiornamento stabilita) registrati per vite.

NOME CHIMICO (IUPAC)

Si tratta del nome chimico convenzionale, espresso secondo la "sintassi chimica" definita e periodicamente aggiornata dall'*International Union for Pure and Applied Chemistry* (IUPAC, Unione internazionale di chimica pura e applicata). Questa codifica permette un riconoscimento univoco della molecola a livello internazionale.

NOME COMUNE

Si riferisce al nome comune impiegato per indicare la molecola (per esempio, Azoxystrobin); anche

questo nome è solitamente indicato secondo gli standard internazionali BSI (*British Standards Institution*) e/o ISO (*International Organization for Standardization*).

SIGLE E TRADEMARK

In alcuni casi, il nome comune può essere accompagnato dall'indicazione dei principali sinonimi, sigle o trademark come, per esempio, Ortiva (Syngenta); Amistar (Syngenta) nel caso di Azoxystrobin, oppure Zorve (DuPont) nel caso di Oxathiapiprolin.

FORMULA DI STRUTTURA

È un tipo di formula chimica, espresso secondo diagrammi e simboli internazionalmente conosciuti, che indica la natura degli atomi che compongono la molecola, descrivendone la disposizione spaziale e come essi sono legati tra loro.

FORMULA BRUTA

La formula bruta, o grezza, di una specie chimica è una particolare formula chimica che fornisce informazioni sul numero e sulla natura chimica degli atomi che costituiscono la specie chimica in questione. Anche questa tipologia di formula è codificata a livello internazionale.

GRUPPO CHIMICO

Fa riferimento al gruppo al quale appartiene la singola sostanza attiva in relazione alla letteratura del settore, come riportato su vari documenti ufficiali (per es. *The Pesticide Manual*, FRAC, IRAC, HRAC). Per esempio Azoxystrobin, Trifloxistrobin, Pyraclostrobin e Kresoxim-methyl appartengono tutti alla famiglia dei QoI (ovvero degli inibitori della faccia esterna dell'ubichinone).

MODO D'AZIONE (MoA)

Il MoA, o Modo d'azione, definisce la modalità (sito e meccanismo) di azione di una sostanza attiva nei confronti degli organismi bersaglio.

Nel caso dei **fungicidi**, per esempio, le Fenilammidi (tipo Metalaxyl) interferiscono con la sintesi dell'acido nucleico, i QoI (tipo Azoxystrobin) con la respirazione e le Anilopirimidine (tipo Cyprodinil) con la sintesi di amminoacidi e proteine. I prodotti che agiscono secondo un unico meccanismo d'azione vengono generalmente indicati come monosito, mentre quelli che hanno più modi per interferire con gli organismi bersaglio vengono indicati come multisito. I prodotti rameici e i Ditiocarbammati (tipo Mancozeb) appartengono a quest'ultima categoria. La conoscenza relativa al MoA dei prodotti impiegati è fondamentale per stimare il rischio di resistenza nelle popolazioni dei patogeni bersaglio e per impostare, di conseguenza, le migliori strategie anti-resistenza. Sul sito del *Fungicide Resistance Action Committee* (FRAC, www.frac.info) - cui si rimanda per dettagli - sono disponibili informazioni dettagliate e vario materiale divulgativo circa i MoA, i siti d'azione specifici, il rischio di insorgenza di ceppi resistenti e le migliori strategie anti-resistenza da adottare. Il modo d'azione dei fungicidi viene suddiviso in gruppi, rappresentati da lettere (dalla A alla I), sulla base dello specifico meccanismo d'azione e dei processi biochimici del patogeno con i quali essi interferiscono. Per esempio, una (A) indica un'interferenza sulla sintesi degli acidi nucleici, una (P) un induttore dei meccanismi di resistenza della pianta, una (SC) un meccanismo ancora non completamente chiarito oppure ancora una (M) un'azione contemporanea su molteplici siti.

Nel caso degli **insetticidi e degli acaricidi**, l'IRAC (*Insecticide Resistance Action Committee*) - al cui sito si rimanda per dettagli (<https://irac-online.org>) - ha raggruppato le diverse sostanze attive in funzione dei diversi siti d'azione e dei meccanismi con i quali queste sostanze esplicano la propria attività sul bersaglio. È possibile pertanto distinguere gli insetticidi ad azione neurotossica, i regolatori di crescita e, infine, gli altri meccanismi come, per esempio, gli inibitori della sintesi dei lipidi o i meccanismi non ancora noti. Le sostanze attive sono classificate in 32 Gruppi principali. Per esempio, al Gruppo 1 appartengono gli inibitori dell'acetilcolinesterasi, al Gruppo 3 i modulatori del canale del sodio, al Gruppo 17 i prodotti che interferiscono con la muta dei Ditteri. Esistono poi 7 Gruppi, caratterizzati dalla sigla UN, per i quali non è noto o è incerto il modo d'azione.

Nel caso degli **erbicidi**, il modo d'azione varia in funzione delle alterazioni dei processi biochimici o biofisici (inibizione della fotosintesi, della divisione cellulare, ecc.) provocate sulla flora infestante. Questa classificazione rappresenta un supporto per prevenire il fenomeno della resistenza o, quantomeno, per limitarne gli effetti, poiché consente la scelta di sostanze attive dotate di meccanismi d'azione differenti e l'utilizzo di loro miscele. Il HRAC (*Herbicide Resistance Action Committee*) - al cui sito si rimanda per dettagli (www.hracglobal.com) - ha catalogato vari gruppi. Per esempio, il Gruppo A fa riferimento ai prodotti che determinano l'inibizione dell'enzima Acetil-CoA Carbossilasi (ACCasi) (per esempio, i "FOPs" come Clodinafop-propargyl e Cyhalofop-butyl, i "DIMs" come Cycloxydim, i "DEN" come pinoxaden), il Gruppo B ai prodotti che inibiscono l'enzima acetato sintetasi (ASL) (per esempio, le Solfoniluree come Amidosulfuron e Azimsulfuron, altre sostanze come Metosulam, Piroxulam), al Gruppo C1 appartengono prodotti che conducono all'inibizione della fotosintesi a livello del fotosistema II. Nel Gruppo Z sono presenti i prodotti per cui il modo d'azione non è conosciuto.

SITO D'AZIONE SPECIFICO

Definisce, quando noto, il preciso sito d'azione biochimico dove la sostanza attiva espleta la propria azione.

Nel caso dei fungicidi, per esempio, per Cyazofamid viene riportato il codice C4 che sta ad indicare l'interferenza del fungicida nella catena respiratoria mitocondriale, precisamente a livello del complesso III, sul citocromo bc1 e in particolare sulla faccia interna dell'ubichinone. Le informazioni di dettaglio sono disponibili su www.frac.info.

Nel caso degli insetticidi, per esempio, per Abamectina viene riportato il codice 6 che sta a indicare che il principio attivo è attivatore del canale del cloro con azione neurotossica e paralisi muscolare. Le informazioni di dettaglio sono disponibili su www.irac-online.org.

Nel caso degli erbicidi, per esempio, per Flazasulfuron viene riportato il codice B che sta a indicare che il principio attivo agisce per inibizione dell'enzima acetolattato sintetasi (ALS). Le informazioni sono disponibili su www.hracglobal.com.

RISCHIO DI RESISTENZA

Indica il livello di rischio per i fungicidi, secondo il parere scientifico del FRAC, che si possano svi-

luppare ceppi resistenti nella popolazione fungina bersaglio. Il livello viene espresso come “ridotto” (L, dall'inglese *low*), “medio” (M, *medium*) o “alto” (H, *high*) oppure ancora come “resistenza non conosciuta” per i principi attivi per i quali non è stato ancora chiarito il meccanismo d'azione oppure non sono noti rischi specifici. È sulla base di questo livello di rischio che andrebbero modulate le strategie anti-resistenza.

Per quanto riguarda gli insetticidi e gli erbicidi, il parere scientifico rispettivamente di IRAC e HRAC non è esplicitamente espresso nei documenti ufficiali.

SPETTRO D'AZIONE

Indica gli organismi bersaglio della sostanza attiva. Più precisamente sono elencati gli organismi bersaglio riportati in etichetta per almeno uno dei prodotti fitosanitari registrati per la sostanza attiva.

Per esempio lo spettro di azione dell'Ossicloruro di rame contempla *Guignardia bidwelii* perché alcuni prodotti fitosanitari registrati (ma non tutti) hanno in etichetta lo specifico patogeno.

CARATTERISTICHE

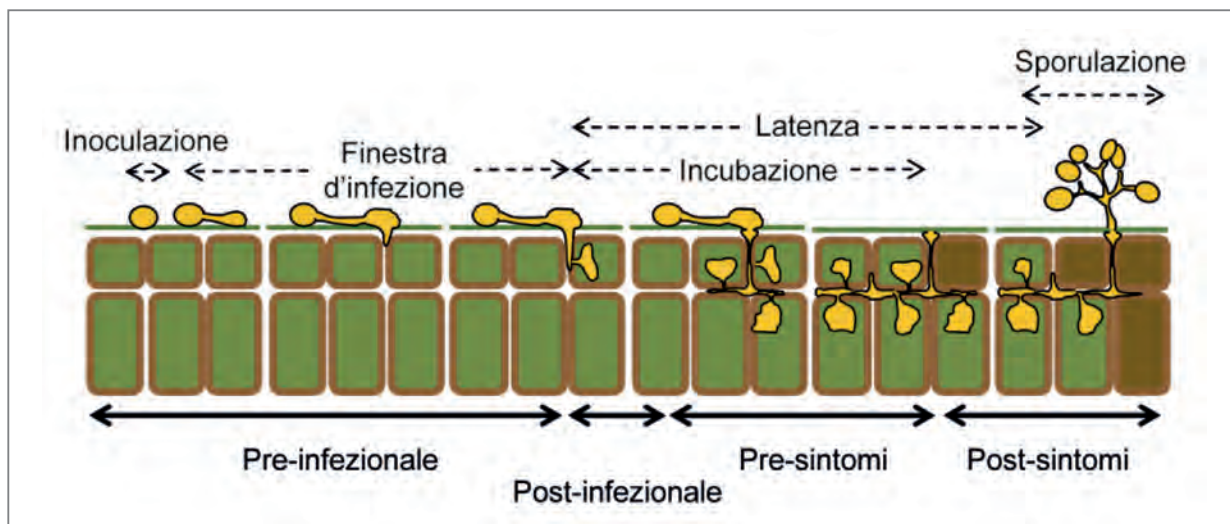
In questo campo vengono descritte le caratteristiche principali della sostanza attiva, le modalità con cui questa è in grado di interferire con i patogeni bersaglio e gli aspetti da tenere in considerazione per un corretto impiego.

Nel caso dei **fungicidi**, le caratteristiche fanno riferimento al Modo fisico d'azione (PMoA, dall'inglese *Physical Mode of Action*), concetto che definisce tutte quelle caratteristiche che influenzano l'uso pratico di un prodotto. Il PMoA dei fungicidi si riferisce a:

- Tipo di attività del fungicida in relazione alle interazioni pianta-patogeno, ovvero:
 - pre-infezionale: riguarda i fungicidi applicati prima o durante un periodo d'infezione, ovvero il tempo che intercorre tra la germinazione delle spore sulla superficie dell'ospite e l'inizio del rapporto nutrizionale con la pianta stessa (per esempio, nel caso del Mal bianco è il periodo che intercorre tra l'inoculazione, ovvero l'arrivo dei conidi sulle foglie, e la formazione degli austori, quelle speciali vescicole sviluppate nel lume delle cellule dell'epidermide del vegetale che permettono l'assorbimento di nutrienti da parte del fungo). L'attività pre-infezionale consente di inibire la germinazione delle spore, la

crescita del tubetto germinativo, la formazione di austori e, in ultima analisi, l'efficienza d'infezione, ossia la proporzione delle spore presenti sulla superficie della pianta che causano infezione. Poiché i fungicidi pre-infezionali si trovano solitamente sulla pianta prima dell'avvio del periodo d'infezione, la loro attività viene anche definita protettiva, preventiva o profilattica;

- post-infezionale: si riferisce ai fungicidi applicati ore o giorni dall'avvenuta infezione (nell'esempio precedente, dalla formazione dei primi austori) allo scopo di far abortire l'infezione o inibire il successivo sviluppo del fungo, in modo da prevenire la formazione della lesione (ossia il sintomo della malattia). Questa attività è anche detta curativa o terapeutica;
 - pre-sintomi: si tratta di un'estensione dell'attività post-infezionale. Se applicato oltre il limite di attività post-infezionale, un fungicida con questo tipo di attività non ha effetto (o ha un effetto minimo) sulla comparsa della lesione (cioè non riduce l'efficienza d'infezione), ma può aumentare la durata del periodo d'incubazione (il periodo tra infezione e insorgenza dei sintomi) o portare alla comparsa di lesioni più piccole o atipiche, che avranno poi minori capacità di sporulazione;
 - post-sintomi: si riferisce alla capacità dei fungicidi applicati su lesioni visibili, anche sporulanti, di ridurre la produzione o la vitalità delle spore prodotte. Questi fungicidi possono determinare un allungamento della latenza (cioè del periodo di tempo tra l'infezione e la produzione di nuove spore sulle lesioni) e una riduzione del periodo infettivo (cioè del periodo di tempo in cui una lesione continua a produrre spore e contribuisce allo sviluppo dell'epidemia). Questa attività è anche detta eradicante o anti-sporulante.
- Localizzazione del fungicida rispetto alla pianta: dopo essere stati distribuiti, i fungicidi possono rimanere sulla superficie della pianta o penetrare nel tessuto vegetale; i fungicidi vengono quindi suddivisi in non-penetranti (o di copertura) e penetranti (o sistemici). I fungicidi di copertura, come ad esempio i Sali di rame o lo Zolfo, rimangono sulla superficie della pianta e svolgono la loro azione su spore e ife fungine epifitiche. I fungicidi sistemici, come ad esempio l'Azoxystrobin o il Metalaxyl, sono assorbiti (principalmente per via cuticolare) e si diffondono nei tessuti

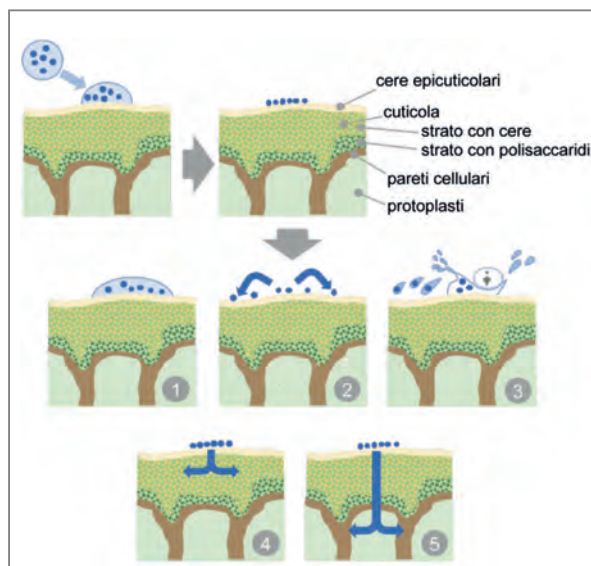


Diversi tipi di attività che i fungicidi possono espletare in relazione con le fasi del ciclo d'infezione del patogeno.

sottostanti; essi sono attivi principalmente contro le ife e le altre strutture fungine endofitiche (per esempio, gli austeri). I fungicidi sistemici possono essere classificati in base al loro livello di penetrazione all'interno dei tessuti dell'ospite, così come per la traslocazione da un punto all'altro:

- locosistemici, citotropici o translaminari: fungicidi che hanno un assorbimento limitato intorno al sito di applicazione ma mancano del trasporto a lunga distanza, come ad esempio il Cymoxanil;
 - mobilità apoplastica: il fungicida è in grado di traslocare attraverso i tessuti della pianta nelle sedi in cui si muove la linfa grezza (vasi xilematici, spazi intercellulari e pareti cellulari);
 - mobilità simplastica: il fungicida è in grado di traslocare attraverso i tessuti della pianta nelle sedi in cui si muove la linfa elaborata (vasi floematici, protoplasti e plasmodesmi);
 - sistemica acropeta: caratterizza solitamente i fungicidi con mobilità apoplastica, perché nello xilema la linfa grezza si muove tendenzialmente dal basso verso l'alto. Essi sono in grado di raggiungere gli apici vegetativi e quindi proteggere le parti della pianta di nuova formazione;
 - sistemica basipeta: caratterizza solitamente i fungicidi con mobilità simplastica, perché nel floema la linfa elaborata si muove dall'alto verso il basso, ossia dalle foglie agli organi di accumulo dei Fotosintetati.
- Dinamica nel tempo del fungicida sulla superficie o nei tessuti vegetali: il PMoA definisce anche i

processi che si susseguono dal momento della distribuzione della miscela fungicida e precisamente: i) la ritenzione (o adesione) delle goccioline sulla superficie della pianta); ii) l'evaporazione della gocciolina e la formazione del deposito; iii)



Possibili movimenti dei fungicidi a seguito del trattamento, dell'adesione delle goccioline contenenti il fungicida sulla superficie della foglia e della loro evaporazione con formazione del deposito: 1) redistribuzione sulla superficie con la bagnatura fogliare; 2) redistribuzione in fase di vapore (episistematicità); 3) redistribuzione con le piogge; 4) assorbimento cuticolare; 5) assorbimento e diffusione endofitica.

la redistribuzione del deposito sulla superficie; iv) la tenacità (o resistenza al dilavamento); vii) l'assorbimento da parte della pianta e i movimenti endofitici;

- Effetto (durata e grado di attività) del fungicida: si riferisce alla durata e al grado di attività (pre- e post-infezionale, pre- e post-sintomi) in condizioni di campo. Ambedue gli aspetti sono influenzati dalle caratteristiche del fungicida (della sostanza attiva e della formulazione), dalla dose d'impiego, dalla qualità della distribuzione, dalle condizioni meteorologiche e dalla crescita della pianta successivamente all'applicazione, come pure dalle molteplici interazioni tra questi fattori.

Nel caso degli **insetticidi e acaricidi**, le caratteristiche fanno riferimento al fatto che la sostanza attiva risulti efficace per contatto con il corpo del bersaglio, per ingestione o asfissia, come pure agli stadi di sviluppo del bersaglio su cui la sostanza esplica la sua azione (per esempio, ovidi, larvicidi, adulticidi). Insetticidi e acaricidi possono agire con tre differenti modalità in funzione del tipo di assorbimento e diffusione nel corpo di insetti e acari:

- azione per ingestione: causa la morte dei fitofagi quando essi ingeriscono parti di vegetali contenenti una sufficiente quantità del prodotto distribuito con il trattamento. Nella maggior parte dei casi, le sostanze attive che agiscono in questo modo sono selettive, dato che gli organismi utili non si nutrono di materiale vegetale;
- azione per contatto: si esplica sia per contatto diretto sui fitofagi al momento del trattamento, sia per contatto fra la superficie vegetale trattata e il corpo dei medesimi. I prodotti che agiscono in questo modo sono relativamente selettivi, dato che gli organismi utili vivono sulla vegetazione contemporaneamente agli insetti dannosi in molte fasi del loro ciclo biologico;
- azione per asfissia: provoca la morte dei fitofagi che assumono attraverso le vie respiratorie una quantità sufficiente della sostanza attiva allo stato gassoso. I prodotti che agiscono per asfissia non sono selettivi nei confronti degli organismi utili e pertanto sono meno frequenti fra quelli di più recente introduzione sul mercato.

Insetticidi e acaricidi possono essere distinti anche in base alla fase del bersaglio su cui risultano attivi:

- su uova - prodotto ad azione ovidica
- su larve - prodotto ad azione larvicida
- su adulti - prodotto ad azione adulticida.

Alcuni prodotti possono agire su più stadi contemporaneamente (per esempio, su larve e adulti).

In analogia ai fungicidi, anche insetticidi e acaricidi possono essere considerati di copertura o sistemici in relazione alla capacità di penetrare o meno nei tessuti vegetali (vedi fungicidi).

Nel caso degli **erbicidi**, le caratteristiche fanno riferimento alla seguente terminologia:

- Antigerminello: erbicida che controlla le erbe infestanti nel periodo che intercorre tra la fase di germinazione dei semi (sui quali può agire anche direttamente) e la fase di plantula.
- Assorbimento per via fogliare: modalità di azione degli erbicidi caratteristica soprattutto dei prodotti applicati in post-emergenza dopo il contatto con superficie fogliare dell'erba infestante.
- Assorbimento per via radicale: modalità di azione degli erbicidi caratteristica degli erbicidi applicati in pre-semina, pre-emergenza e pre-trapianto. La traslocazione avviene tramite flusso ascensionale nello xilema.
- Azione di contatto: modalità di azione di un erbicida che agisce sulle parti vegetali verdi con cui viene a contatto, risultando particolarmente attivo sul tessuto fogliare.
- Azione residuale: modalità di azione di un erbicida che permane nel terreno per un periodo di tempo più o meno lungo. In linea di massima gli erbicidi ad assorbimento radicale e antigerminello appartengono a questa categoria.
- Dicotiledonica: diserbante attivo contro le malerbe a foglia larga (dicotiledoni).
- Diserbante: sinonimo di erbicida.
- Disseccante: sostanza attiva diserbante applicata sulle erbe infestanti per disseccarne le parti aeree.
- Emergenza: termine con cui si indica la fuoriuscita delle piantine delle erbe infestati dal terreno.
- Erbicida di post-emergenza: diserbante applicato dopo l'emergenza della coltura; generalmente si tratta di diserbanti selettivi. In colture arboree può essere un diserbante che viene applicato dopo l'emergenza delle erbe infestanti.
- Erbicida di pre-emergenza: diserbante distribuito a scopo preventivo, prima del prevedibile verificarsi dell'emergenza della coltura. In colture arboree

può essere un diserbante che viene applicato prima della prevedibile emergenza delle erbe infestanti.

- **Erbicida sistemico:** diserbante con proprietà di penetrazione profonda e traslocazione a distanza nell'erba infestante, attraverso la corrente linfatica ascendente (xilematica) e/o discendente (floematica).
- **Graminicida:** diserbante attivo contro le malerbe appartenenti alla famiglia delle Graminacee (monocotiledoni).
- **Traslocazione:** movimento di un erbicida all'interno della pianta in senso acropeto (verso l'alto) o basipeto (verso il basso).

AVVERTENZE

Questo campo, quando presente, segnala specifici accorgimenti o limitazioni da rispettare durante l'impiego di alcune sostanze. Per esempio, il Bicarbonato di potassio (antibotritico e antioidico) può causare sintomi di fitotossicità su alcune varietà sensibili. Un altro tipico esempio di avvertenza è quello indicato per i composti rameici che possono essere fitotossici, soprattutto in periodi freddi e umidi, e durante la fioritura. Si parla di fitotossicità quando i prodotti fitosanitari risultano tossici per la pianta determinando alterazioni fisiologiche e/o morfologiche a carico degli organi vegetali, quali riduzione dello sviluppo, caduta dei fiori o dei frutti, deformazioni fogliari, ustioni, rugginosità, ecc.

LMR – LIMITE MASSIMO DI RESIDUO

Viene definito come la massima concentrazione del residuo di sostanza attiva ammesso sulle derrate agricole, dopo trattamento con un prodotto fitosanitario, in accordo con le Buone Pratiche Agricole (BPA), ossia sulla base del rispetto delle condizioni di impiego (dosi, numero dei trattamenti e intervallo di sicurezza). I valori di LMR sono definiti dal Regolamento comunitario 1107/2009/EC e successivi aggiornamenti; i valori costantemente aggiornati sono consultabili al sito della Commissione Europea: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=pesticide.residue.selection&language=EN>

TOSSICOLOGIA SUI MAMMIFERI E INTERPRETAZIONE

Vengono riportati i principali indici tossicologici relativi ai mammiferi e l'interpretazione dei relativi valori fornita dal PPDB (*Pesticide Properties DataBase*) e dal BPDB (*Bio-Pesticides DataBase*). L'interpretazione è

fatta in base ai valori soglia riportati nei rispettivi siti web e deve essere utilizzata con cautela perché non necessariamente basata su osservazioni scientifiche. Le interpretazioni dei dati ecotossicologici fornite nei record del PPDB sono altamente semplicistiche e dovrebbero essere usate con attenzione. Le interpretazioni si basano su un semplice confronto con le "soglie" fornite e non tengono conto di altri dati che possono influenzare l'interpretazione, come la solubilità in acqua, altre evidenze tossicologiche correlate o la più alta concentrazione testata. Inoltre, alcune delle soglie indicate sono semplici "regole empiriche" e non sono necessariamente basate su osservazioni scientifiche.

- **DL₅₀ acuta orale:** si riferisce alla dose di una sostanza, somministrata in una volta sola, in grado di uccidere il 50% (cioè la metà) di una popolazione campione di cavie; viene espressa di solito come quantità di sostanza somministrata rispetto al peso, in mg/kg, ovvero in milligrammi di sostanza per chilogrammi di peso vivo.
- **DL₅₀ acuta dermale per ratti:** si riferisce alla dose di una sostanza, somministrata in una volta sola, in grado di uccidere il 50% (cioè la metà) di una popolazione campione di cavie che entra in contatto epidermico con la sostanza; anche questa grandezza viene espressa come quantità di sostanza somministrata rispetto al peso, in mg/kg, ovvero in milligrammi di sostanza per chilogrammi di peso vivo.
- **CL₅₀ inalatoria (4h) per ratti:** concentrazione di gas (la lettera C indica la concentrazione, espressa in parti per milione o mg/l di aria) in grado di uccidere il 50% delle cavie in un certo lasso di tempo (esattamente 4 ore).
- **NOEL per ratti:** (dall'inglese, *No Observed Effect Level*) è la dose senza effetto (in mg/kg di peso corporeo) rivelata da studi a lungo termine su una specie animale.

ECOTOSSICOLOGIA E INTERPRETAZIONE

Vengono riportati i principali indici ecotossicologici e l'interpretazione dei relativi valori data dal PPDB (sitem.herts.ac.uk). L'interpretazione è fatta in base ai valori soglia riportati in (sito web) e deve essere utilizzata con cautela perché non necessariamente basata su osservazioni scientifiche.

- **LC₅₀ acuta lombrichi:** concentrazione (la lettera C indica la concentrazione, espressa in parti per mi-

lione o mg/kg di terreno) in grado di uccidere per via inalatoria il 50% degli individui in un certo lasso di tempo.

- **NOEC cronica lombrichi:** (dall'inglese, *No Observed Effect Concentration*) è la concentrazione (espressa in parti per milione o mg/kg di terreno) senza effetto rivelata da studi a lungo termine.
- **LC₅₀ acuta pesci 96 ore:** concentrazione (la lettera C indica la concentrazione, espressa in parti per milione o mg/l di acqua) in grado di uccidere per via inalatoria il 50% degli individui nel lasso di tempo indicato.
- **NOEC cronica pesci:** (dall'inglese, *No Observed Effect Concentration*) è la concentrazione (espressa in parti per milione o mg/l di acqua) senza effetto rivelata da studi a lungo termine.
- **LD₅₀ acuta api contatto:** si riferisce alla dose di una sostanza, somministrata in una volta sola, in grado di uccidere il 50% (cioè la metà) di una popolazione campione che entra in contatto con la sostanza. Viene espressa come quantità di sostanza somministrata rispetto al singolo individuo (mg/individuo).

COMPARTO AMBIENTALE E INTERPRETAZIONE

Vengono riportati i principali indici relativi al comportamento della sostanza attiva nell'ambiente e l'interpretazione dei relativi valori data dal PPDB (sitem.herts.ac.uk). L'interpretazione è fatta in base ai valori soglia riportati in (sito web) e deve essere utilizzata con cautela perché non necessariamente basata su osservazioni scientifiche.

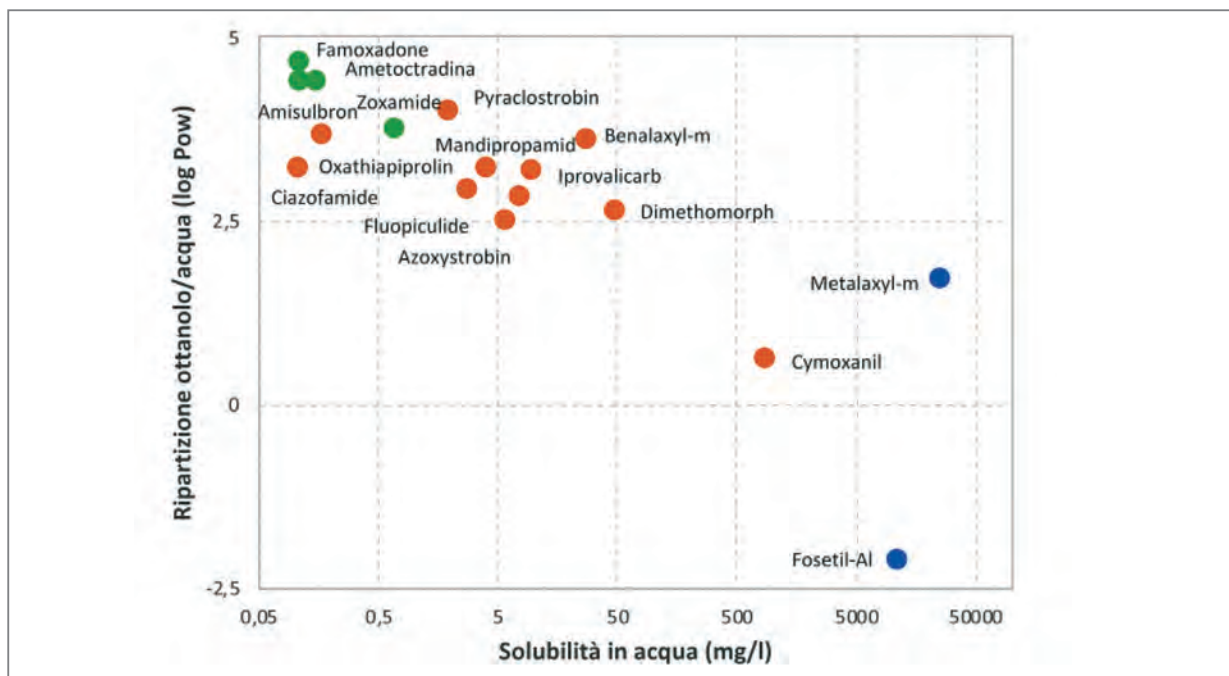
- **Solubilità in acqua:** indica il grado di solubilità (in mg/l) di un certo composto e viene spesso utilizzata per evidenziare del tutto orientativamente la citotropia/sistemica di una sostanza (capacità di essere assorbita dai tessuti e più o meno traslocata nel sistema vascolare dei vegetali).
- **Indice di lisciviazione (GUS):** (dall'inglese *Groundwater Ubiquity Score*) descrive la capacità di percolazione delle sostanze per mezzo di due grandezze, ovvero la mobilità ambientale (espressa con il coefficiente di assorbimento per la sostanza organica, Koc) e il tempo di dimezzamento nel suolo (espressa con l'indice di degradazione nel terreno in condizioni di campo, DT₅₀).
- **Mobilità ambientale:** viene misurata con il coefficiente di assorbimento per la sostanza organica, indicato con Koc (espresso in ml/g di terreno) e misura l'affinità della sostanza a essere legata

alla componente organica del suolo: più alto è il valore e più forte è la tendenza a essere legata, viceversa più basso è il valore e maggiore è la tendenza a muoversi con l'acqua di percolazione.

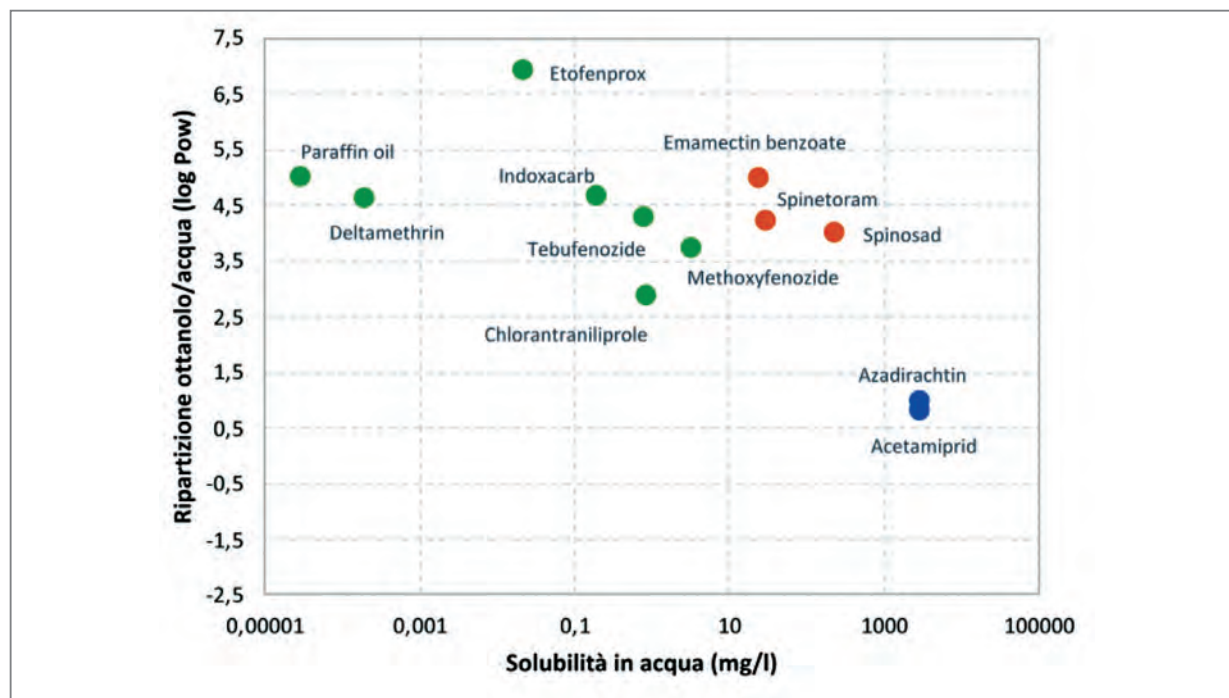
- **DT₅₀ solo nella parte acquatica:** esprime il tempo di dimezzamento della sostanza attiva nell'acqua, espresso in giorni, e indica il tempo in cui la sostanza si dimezza rispetto alla concentrazione iniziale.
- **DT₅₀ degradazione nel terreno in condizioni di campo:** esprime il tempo di dimezzamento della sostanza attiva nel suolo, espresso in giorni, e indica il tempo in cui la sostanza si dimezza rispetto alla concentrazione iniziale. In particolare, il valore qui espresso si riferisce alle specifiche prove di campo, mentre altre indicazioni potrebbero riportare il valore di laboratorio oppure il valore tipico.
- **Pressione di vapore a 20 °C:** indica la tendenza di una particolare sostanza a passare dalla fase condensata alla fase gassosa (cioè a evaporare o sublimare).
- **Coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua:** indica il livello di idrofobia e idrofilia di una sostanza chimica, e si esprime come logaritmo in base 10 del coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (Log Pow). I valori sono negativi per sostanze altamente idrofile; sono positivi e via via crescenti all'aumentare del carattere idrofobo. Le sostanze con carattere idrofobo hanno affinità con i lipidi. Nei grafici alla pagina seguente sono riportati i livelli del coefficiente di ripartizione e di solubilità in acqua di alcuni fungicidi e insetticidi.

CHIAVI DI LETTURA PER L'ELENCO DEI PREPARATI COMMERCIALI

Secondo il D.P.R n. 55 del 28 febbraio 2012 recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica n. 290, del 23 aprile 2001, per la "semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti" i **prodotti fitosanitari** sono prodotti, nella forma in cui sono forniti all'utilizzatore, contenenti o costituiti da sostanze attive, antidoti agronomici o sinergizzanti, destinati a: proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o prevenirne gli effetti; influire sui processi vitali dei vegetali, con esclusione dei fertilizzanti che influiscono sulla loro crescita; conservare i prodotti vegetali, con esclusione dei conservanti disciplinati



I colori indicano i fungicidi considerati di copertura (verde), local sistemici (arancione) o sistemici (blu)



I colori indicano gli insetticidi considerati di copertura (verde), traslaminari (arancione) o sistemici (blu)

da particolari disposizioni comunitarie; eliminare le piante indesiderate; controllare o evitare una crescita indesiderata dei vegetali. Il termine “pro-

dotti fitosanitari” non va confuso con quello di “pesticidi”, che ha un significato più ampio, che comprende anche i biocidi, ossia i prodotti usati

per debellare organismi nocivi e portatori di malattie, quali insetti, ratti, ecc.

Il preparato o formulato commerciale è il prodotto, così come si acquista, composto da una o più sostanze attive, coadiuvanti e coformulanti.

I **coadiuvanti** hanno lo scopo di aumentare l'efficacia delle sostanze attive nei confronti dell'organismo bersaglio e di favorirne la distribuzione. Si tratta, per esempio, di: emulsionanti (che migliorano la dispersione di un liquido in un altro); bagnanti (che migliorano l'uniformità di distribuzione sulle piante trattate); adesivanti (che favoriscono l'adesione della soluzione irrorata alla superficie vegetale, aumentando la resistenza al dilavamento); umettanti (che rallentano l'evaporazione della soluzione irrorata); diluenti inerti (che agevolano la distribuzione del prodotto specie quando le dosi impiegate sono molto basse); antideriva (che aumentano il peso delle goccioline riducendo il rischio di deriva); antischiuma (che riducono la formazione della schiuma durante la preparazione e la distribuzione della miscela).

I **coformulanti** servono a ridurre la concentrazione della sostanza attiva e possono essere sostanze inerti e diluenti.

Gli **antidoti** agronomici sono sostanze che aggiunte ad un prodotto fitosanitario servono per eliminare o ridurre gli effetti fitotossici del PF su certi vegetali.

I sinergizzanti sono sostanze che possono potenziare l'attività della sostanza attiva contenute in un PF.

DENOMINAZIONE

Indica la denominazione commerciale del preparato commerciale.

AZIENDA DISTRIBUTRICE

Indica le aziende che distribuiscono il preparato commerciale.

SOSTANZA ATTIVA %

Indica la percentuale della o delle sostanze attive presenti nel preparato commerciale, così come risulta dall'etichetta del prodotto.

TIPO DI FORMULAZIONE

Indica il tipo di formulazione con cui il preparato è messo in commercio. Esistono diversi tipi di formulazione; quelle maggiormente utilizzate in viticoltura sono per trattamenti a secco e liquidi.

Le principali formulazioni per i trattamenti a secco, che non necessitano dell'acqua come mezzo disperdente, sono in forma granulare e di polvere.

– GR (*Granule*, granulari): granuli solidi di varie dimensioni (da pochi mm a qualche cm) pronti all'uso;

– DP (*Dustable Power*, polvere): polveri da usare tal quali per trattamenti alla chioma tramite apposite attrezzature, le impolveratrici.

Le formulazioni per trattamenti liquidi prevedono la diluizione in acqua per l'applicazione in campo. Esistono diverse formulazioni; quelle maggiormente usate in vigneto sono le seguenti:

- AL (*Any other Liquid*, liquido senza diluizione): si tratta di liquidi da applicare tal quali, senza diluizione.
- CS (*Capsule Suspension*, sospensione di microcapsule): sospensione di capsule in un liquido, da diluire in acqua prima dell'impiego; la sostanza attiva è contenuta nella capsula e si libera per diffusione.
- EC (*Emulsifiable Concentrate*, liquido emulsionabile): formulazione liquida (emulsione concentrata) in cui la sostanza attiva viene disciolta in un solvente (oleoso) o in una miscela di solventi organici (emulsionanti), in presenza di uno o più tensioattivi; da applicare come emulsione dopo diluizione in acqua.
- EW (*Emulsion oil in Water*, emulsione olio/acqua): formulazione fluida che consiste in una dispersione, in una fase continua, di goccioline contenenti la sostanza attiva.
- ME (*Micro-Emulsion*, microemulsione): formulazione liquida in cui la sostanza attiva e un solvente vengono emulsionati in acqua in presenza di tensioattivi, da applicare direttamente o dopo diluizione in acqua.
- OD (*Oil Dispersion*, olio dispersibile): sospensione stabile della sostanza attiva in un fluido non miscibile all'acqua, che può contenere altri ingredienti disciolti; da diluire con acqua prima dell'uso.
- SC (*Suspension Concentrate*, sospensioni concentrate): sospensione stabile della sostanza attiva con acqua come fluido, destinata alla diluizione con acqua prima dell'uso.
- SE (*Suspo-Emulsion*, sospensione-emulsione): formulazione fluida eterogenea costituita da una dispersione stabile della sostanza attiva sotto forma di particelle solide e di minuti globuli non miscibili in acqua in fase acquosa continua omogenea; è una combinazione tra le formulazioni SC e EW.
- SG (*water Soluble Granule*, granuli solubili): formulazione composta da granuli da applicare

come soluzione della sostanza attiva dopo dissoluzione in acqua, ma che può contenere ingredienti inerti non solubili.

- SL (*Soluble concentrate*, concentrato solubile): liquido da applicare come soluzione del principio attivo dopo diluizione in acqua; può contenere formulanti insolubili in acqua.
- SP (*Water Soluble Powder*, polvere solubile): formulazione in polvere da applicare come vera soluzione del principio attivo dopo dissoluzione in acqua, ma che può contenere ingredienti inerti insolubili.
- WG, WDG (*Water Dispersible Granule*, granuli/microgranuli disperdibili in acqua): formulazione composta da granuli da applicare dopo disintegrazione e dispersione in acqua; i componenti, sostanza attiva, disperdenti e inerti vengono finemente macinati insieme ottenendo una pre-miscela omogenea che può essere poi granulata mediante diverse tecnologie (estrusione, agglomerazione, atomizzazione). I (micro) granuli sono destinati a essere applicati dopo disgregazione e dispersione in acqua.
- WP (*Wettable Powder*, polveri bagnabili): formulazione polverulenta destinata ad essere dispersa nell'acqua per l'applicazione.

INDICAZIONI DI PERICOLO (IP)

Dal 1 giugno 2015, i prodotti fitosanitari devono essere obbligatoriamente classificati, etichettati e imballati secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 denominato CLP (*Classification, Labelling and Packaging*), che aggiorna il sistema di classificazione ed etichettatura dei prodotti chimici. Il Regolamento riprende i principi del GHS (*Globally Harmonized System*), definito dal Consiglio economico e sociale delle Nazioni Unite per garantire un sistema di classificazione ed etichettatura armonizzato a livello mondiale delle sostanze e miscele pericolose. Sono così previste classi di pericolo (fisico, per la sa-

lute e per l'ambiente) che si articolano in: pittogrammi GHS; indicazioni di pericolo (frasi H = *hazard* = pericolo) che descrivono la natura e, se necessario il livello di pericolo di un prodotto fitosanitario; eventuali consigli di prudenza (frasi P) che indicano le misure raccomandate per ridurre al minimo e prevenire gli effetti nocivi dell'esposizione a una sostanza o miscela pericolosa.

DATA DI AGGIORNAMENTO

L'elenco dei preparati commerciali riportati deve intendersi aggiornato al 28 febbraio 2022. Errori e/o omissioni sono possibili, in considerazione del fatto che le fonti informative consultate non sempre sono aggiornate e concordi. Tutti i dati riportati devono comunque essere verificati consultando l'etichetta ministeriale e quella del preparato commerciale, anche in riferimento al possibile impiego in agricoltura biologica.

PRINCIPALI FONTI CONSULTATE

BANCA DATI DEI PRODOTTI FITOSANITARI - Ministero della Salute

BDF- Banche Dati Agrofarmaci, BDF srl.

BPDB, Bio-Pesticides DataBase, PPDB Management Team, Agriculture and Environment Research Unit, School of Life & Medical Sciences, University of Hertfordshire.

PPDB, Pesticides Properties DataBase, PPDB Management Team, Agriculture and Environment Research Unit, School of Life & Medical Sciences, University of Hertfordshire.

JESCHKE P., WITSCHEL M., KRÄMER W., SCHIRMER U. (Eds) (2019) - *Modern Crop Protection Compunds*, Wiley.

MUCCINELLI M. (2011) - *Prontuario degli agrofarmaci*, XIII Edizione, Edagricole.

PARANJAPPE K., GOWARIKER V., KRISHNAMURTHY V.N. (Eds) (2015) - *The Pesticide Encyclopedia*, Cab Intl.

RAVICHANDRA N.G. (2018) - *Agrochemicals in Plant Disease Management*, Scientific Publishers.

Tipo di formulazione

| Codice | Descrizione |
|--------|-------------------------------------|
| AE | Bombole aerosol |
| AL | Liquido (senza diluizione) |
| BR | Matrici |
| CB | Esca concentrata |
| CP | Polvere per contatto |
| CS | Concentrato fluido miscibile in oli |
| CS | Sospensione di capsule |
| DC | Concentrato dispersibile |
| DP | Polvere |
| DS | Polvere per concia semi a secco |
| DT | Compresse per applicazione diretta |
| EC | Concentrato emulsionabile |
| EG | Granulare emulsionabile |
| EO | Emulsione acqua in olio |
| EP | Polvere emulsionabile |
| ES | Emulsione per concia semi |
| EW | Emulsione olio/acqua |
| FS | Sospensione concentrata per concia |
| FU | Granulo (o pellets) fumogeno |
| FU | Fumogeno (fumigante) |
| FU | Tavoletta fumogena |
| FU | Cartuccia fumogena |
| FU | Candela fumogena |
| FU | Barattolo fumogeno |
| FU | Stecca fumogena |
| GA | Gas (in pressione) |
| GE | Prodotto gassificabile |
| GL | Gel emulsionabile |
| GR | Granulare |
| GR | Macrogranulare |
| GR | Microgranulare idrodispersibile |
| GR | Granulare incapsulato |
| GR | Granulare fine |
| GR | Microgranulare |
| GS | Pasta a base oleosa |
| HN | Concentrato nebbiogeno a caldo |
| KK | Imballaggio combi solido/liquido |
| KL | Imballaggio combi liquido/liquido |

| Codice | Descrizione |
|--------|--|
| KN | Concentrato nebbiogeno a freddo |
| LN | Insetticida reticolato di lunga durata |
| LS | Soluzione per concia semi |
| MC | Spirale antizanzare |
| ME | Microemulsione |
| OD | Olio dispersibile |
| OF | Sospensione concentrata miscibile in olio |
| OL | Liquido miscibile in olio |
| OP | Sospensione oleosa |
| PA | Pasta |
| PR | Bastoncino per piante |
| PS | Semi confettati o trattati |
| RB | Esca spezzettata |
| RB | Esca piatta |
| RB | Esca granulare |
| RB | Esca in grani |
| RB | Esca in blocco |
| RB | Esca pronta per l'uso |
| SC | Sospensione concentrata |
| SD | Sospensione concentrata per applicazione diretta |
| SE | Sospensione-emulsione |
| SG | Granulare solubile in acqua |
| SL | Concentrato solubile |
| SO | Olio filmogeno |
| SP | Polvere solubile in acqua |
| SU | Sospensione |
| TB | Compresse |
| TC | Materiale tecnico |
| TK | Concentrato tecnico |
| UL | Liquido ultra basso volume |
| VP | Prodotto con s.A. Evaporabile |
| WG | Granulare idrodispersibile |
| WDG | Microgranulare idrodispersibile |
| WP | Polvere bagnabile |
| WS | Polvere bagnabile per concia semi |
| XX | Cerotto autoadesivo |

Fonte della tabella:

http://www.fitosanitari.salute.gov.it/fitosanitariwsWeb_new/FitosanitariServlet?ACTION=formulazioni

Parte prima
AVVERSITÀ DELLA VITE

MALATTIE CAUSATE DA FUNGHI E OOMICETI

CONTROLLARE
LE INFEZIONI
PRIMARIE

PERONOSPORA

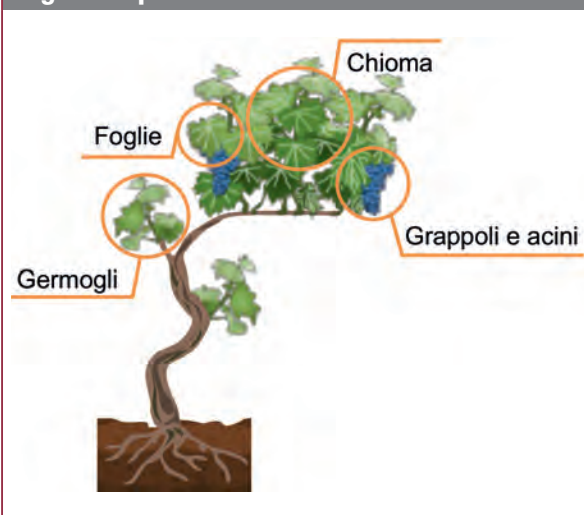
Agente causale: *Plasmopara viticola*

Nome comune: Peronospora • Codice EPPO: PLASVI

La Peronospora è indubbiamente una delle malattie chiave per la difesa della vite e, negli ultimi anni, sta causando danni ingenti anche negli areali in cui in passato la difesa era principalmente focalizzata sull'Oidio.

Le strategie di difesa contro la Peronospora basate sulla regola dei 3 10 (temperature di almeno 10 °C, germogli della lunghezza di 10 cm e piogge di almeno 10 mm nell'arco di 1-2 giornate), il calendario d'incubazione di Goidanich e gli interventi a calendario in base alla presunta durata dell'efficacia dei prodotti (da 7/8 a 10/12 giorni, a seconda dei prodotti impiegati) rappresentano il passato. I recenti studi sulla malattia e le prove fitoiatriche hanno dimostrato che le infezioni primarie si susseguono per un lungo periodo della stagione e, spesso, costituiscono la parte predominante dell'epidemia peronosporica. Pertanto, gli interventi devono essere mirati a prevenire le infezioni primarie dall'inizio della suscettibilità della pianta (prime foglie distese) fino a tutto giugno e anche oltre. I modelli matematici oggi disponibili per i

Organi colpiti



viticoltori all'interno dei sistemi di supporto alle decisioni (DSS, *Decision Support System*) forniscono indicazioni valide sui periodi di rischio e, per-

Sintomi chiave per la diagnosi

| Organo | Sintomo | | |
|------------------|------------------------------|------------|---|
| | Primario | Secondario | Terziario |
| Foglie | Aree clorotiche | Grandi | Aree clorotiche sulla pagina superiore delle foglie; sparse o confluenti; col tempo necrotiche al centro; muffa biancastra sulla pagina inferiore |
| | Alterazioni di colore | A mosaico | Aree clorotiche prima e poi necrotiche delimitate dalle nervature; muffa biancastra rasata sulla pagina inferiore |
| Grappoli e acini | Lesioni su acini | Parziali | Acini con tacche livide, avvizzimenti plumbei o rosso-violacei e quindi disseccamenti |
| | Avvizzimenti e disseccamenti | | |
| | Avvizzimenti e disseccamenti | Totale | Infiorescenze ripiegate a uncino, con muffetta bianca |
| | Altro | Muffa | Presenza di muffetta bianca sugli acini verdi in accrescimento |
| Germogli | Aree necrotiche | Allungate | Aree allungate e imbrunite sui germogli, con eventuale presenza di muffetta bianca |

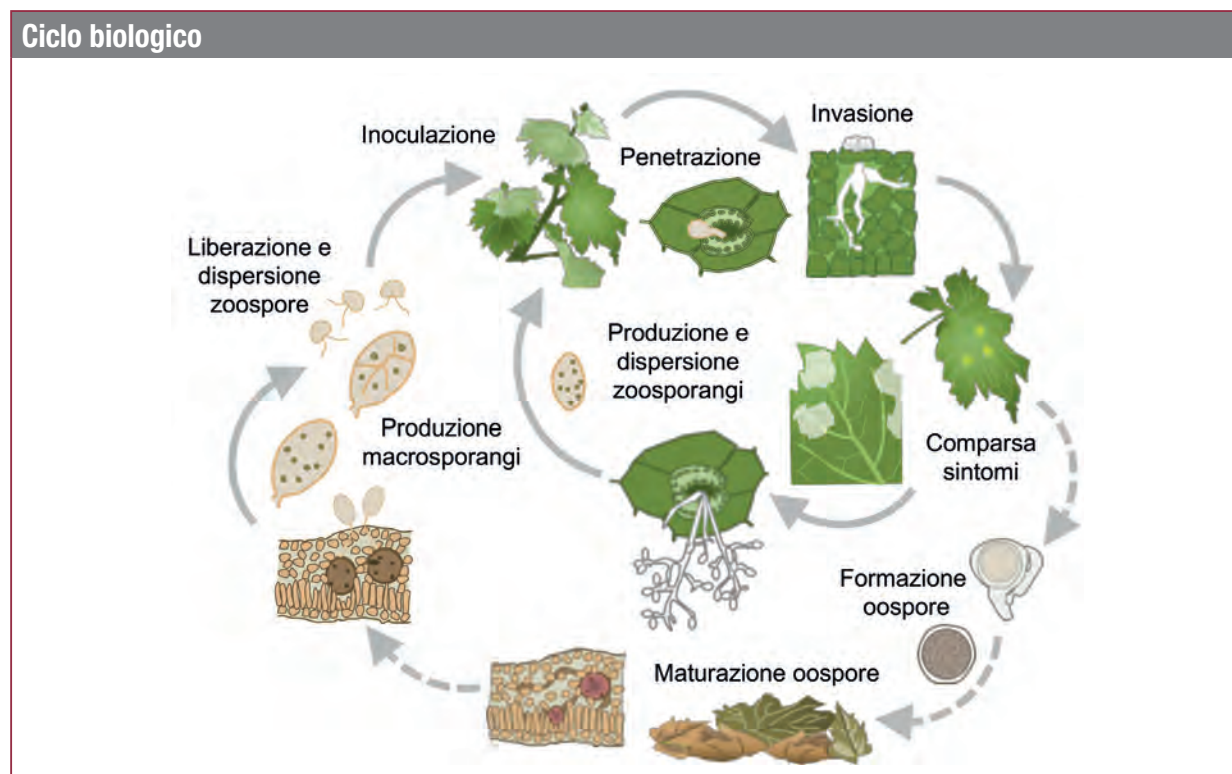
tanto, aiutano a definire i momenti in cui effettuare i trattamenti. Un adeguato controllo delle infezioni primarie consente poi di gestire la difesa nel periodo successivo con tranquillità.

La scelta dei prodotti da utilizzare nelle diverse fasi di crescita della vite è altro elemento fondamentale. I criteri di scelta devono tener conto, per esempio, del comportamento nei confronti della pianta (pro-

dotti di copertura, locosistemici o sistemici), dell'affinità per le cere e quindi del grado di attività nei confronti dei grappoli, della possibile retroattività (pur dando sempre preferenza agli impieghi preventivi), del meccanismo d'azione (ai fini della gestione delle popolazioni del patogeno con resistenza ai fungicidi), della tenacità (ossia del grado di resistenza al dilavamento).

Elementi di biologia e epidemiologia

| Stadio di sviluppo | Elementi chiave | Note |
|--|--|--|
| Svernamento | Oospore nella lettiera di foglie e nel terreno | Le oospore maturano progressivamente nel corso della stagione e, pertanto, le infezioni primarie si possono susseguire fino a metà luglio |
| Inoculo per le infezioni primarie | Zoospore diffuse dagli schizzi di pioggia | La pioggia è fondamentale per l'avvio delle infezioni primarie; piogge di debole intensità e durata possono essere sufficienti per veicolare l'inoculo dal suolo alla pianta |
| Inoculo per le infezioni secondarie | Sporangi diffusi per via aerea | Gli sporangi sono prodotti sulla pagina inferiore delle foglie e sulle bacche verdi (muffetta bianca); si diffondono, anche per qualche centinaio di metri, indipendentemente dalle piogge, e possono sopravvivere alcuni giorni |
| Periodi infettivi | È indispensabile la presenza d'acqua | La durata della bagnatura sufficiente a causare un'infezione dipende dalla temperatura ma, a 20 °C, può essere di sole 2/3 ore |





1



2



3

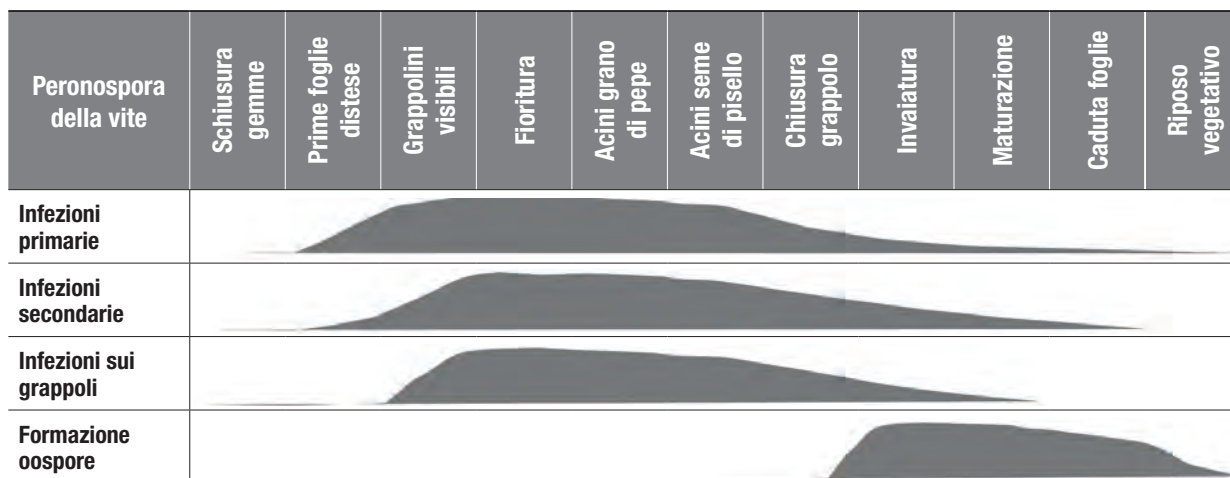


4



5

- 1 *Evasione Peronospora primaria*
- 2 *Infestazioni estive da infezioni secondarie su foglie giovani*
- 3 *Tacche diffuse di infezioni tardive con parziali necrosi da antiperonosporici*
- 4 *Infezioni peronosporiche su infiorescenze*
- 5 *Avvizzimento degli acini da Peronospora larvata*



Indicazioni per il controllo

| Interventi | Strumenti | Rilevanza |
|------------------------|--|-----------|
| Prevenzione | Varietà resistenti | +++ |
| | Gestione della chioma per ridurne la densità e favorire la circolazione dell'aria | ++ |
| Riduzione dell'inoculo | Controllo delle infezioni tardive (sintomi a mosaico) Asportazione della lettiera di foglie che ospita le oospore | ++ |
| Monitoraggio | Osservazione delle prime macchie d'olio sulle foglie; il monitoraggio deve essere fatto in modo intensivo, perché le prime macchie d'olio compaiono in modo casuale, spesso sulle foglie più basse | + |
| | Presenza di sporulazioni attive su foglie (pagina inferiore) e bacche verdi | ++ |
| | Modelli matematici | +++ |
| Prodotti fitosanitari | Scegliere i prodotti in rapporto al sistema colturale (biologico o integrato), la fase fenologica e allo stadio di sviluppo del patogeno; intervenire, quando possibile, in modo preventivo | +++ |
| | Strategie anti-resistenza: patogeno a alto rischio | +++ |

Sostanze attive

| Sostanze attive | Pagina |
|-----------------------|--------|
| Ametoctradina | 285 |
| Amisulbrom | 287 |
| Azoxystrobin | 289 |
| Benalaxil-M | 291 |
| Bentiavalicarb | 293 |
| Cerevisane | 401 |
| Cimoxanil | 301 |
| Cyazofamid | 305 |
| Dimetomorf | 313 |
| Ditianon | 316 |
| Famoxadone | 318 |
| Fluazinam | 326 |
| Fluopicolide | 330 |
| Folpet | 336 |
| Fosetil-Alluminio | 340 |
| Fosfonato disodico | 263 |
| Fosfonato di potassio | 261 |
| Iossido di rame | 265 |
| Iprovalicarb | 343 |
| Mandipropamide | 351 |
| Metalaxil | 357 |
| Metalaxil-M | 359 |
| Metiram | 365 |
| Olio di arancio dolce | 411 |
| Ossicloruro di rame | 268 |
| Ossido di rame | 273 |
| Oxathiapiprolin | 371 |
| Pyraclostrobin | 381 |
| Valifenalate | 396 |
| Zoxamide | 398 |

MALATTIE CAUSATE DA PROCARIOTI

DIAGNOSI
PRECOCE E
LOTTA
OBBLIGATORIA
AL VETTORE

FLAVESCENZA DORATA

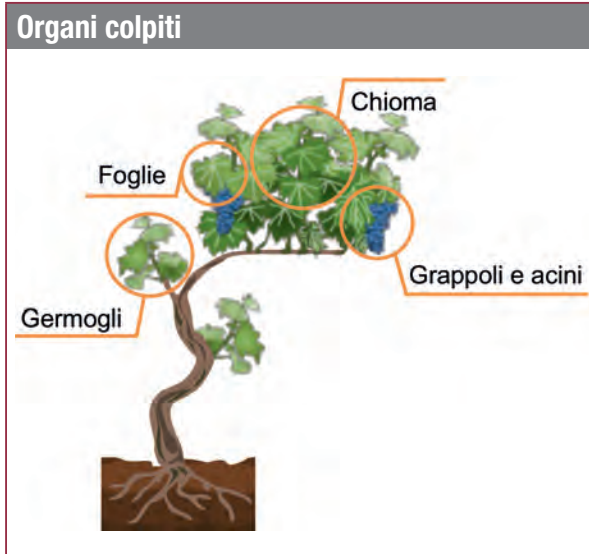
Agente causale: Fitoplasma della Flavescenza dorata, *Candidatus Phytoplasma vitis* (IRPCM, 2004) appartenente al gruppo ribosomico16SrV (Giallume dell'olmo)

• *Nome comune:* Flavescenza dorata • *Codice EPPO:* PHYP64

La Flavescenza dorata fa parte di un gruppo di malattie infettive della vite note come "fitoplasmosi" o "giallumi". Tali malattie presentano sintomi simili, ma sono causate da fitoplasmi diversi e sono trasmesse da specifici insetti vettori. La Flavescenza dorata è la malattia più pericolosa di questo gruppo, sia perché in grado di diffondersi rapidamente, sia per gli effetti negativi sulla produzione quali-quantitativa dei vigneti infetti.

Il fitoplasma colonizza i vasi floematici e ne compromette la funzionalità. I sintomi delle malattie da fitoplasma sono pertanto imputabili a un accumulo dei prodotti della fotosintesi nelle zone verdi, in particolare le foglie, e un ridotto trasferimento verso le zone di accumulo, in particolare i grappoli e i tralci in fase di lignificazione. Le piante infette possono presentare, da un anno all'altro, espressioni sintomatologiche di gravità variabile; sono anche noti fenomeni di risanamento naturale delle piante (remissione dell'infezione o recovery).

La Flavescenza dorata e il suo principale vettore, il cicadellide *Scaphoideus titanus*, sono oggetto di lotta obbligatoria dal 2001. Nelle zone colpite, è



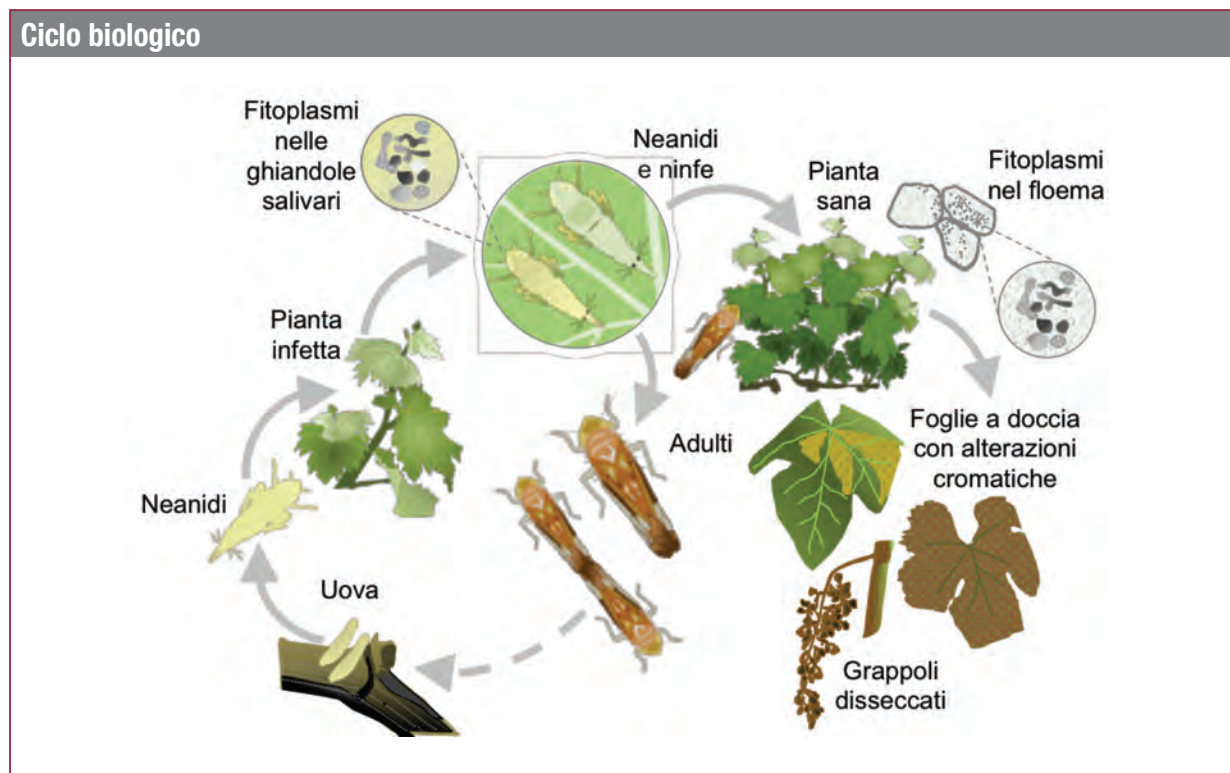
pertanto necessario seguire le indicazioni delle autorità fitosanitarie locali circa gli estirpi delle piante sintomatiche, i momenti d'intervento e i prodotti da utilizzare per il controllo del vettore.

Sintomi chiave per la diagnosi

| Organo | Sintomo | | |
|----------|--|---------------------------------------|---|
| | Primario | Secondario | Terziario |
| Foglie | Alterazioni di colore | A settori o diffuse | Colorazioni rossastre o giallastre; a settori o su tutto il lembo; lembo ispessito e papiraceo; ripiegamento a doccia dei bordi |
| | Alterazioni di forma | Ripiegamento a doccia | |
| Grappoli | Avvizzimenti e disseccamenti | Totale | Disseccamento precoce delle infiorescenze; tardivamente, disseccamento e caduta degli acini |
| Chioma | Alterazioni cromatiche | Giallumi o arrossamenti generalizzati | Vistose alterazioni cromatiche sulle foglie ripiegate a doccia |
| | Alterazioni di sviluppo | Sviluppo procumbente | Ripiegamento disordinato dei germogli sotto il peso della vegetazione e dei grappoli |
| Germogli | Alterazioni di lignificazione | Germogli con scarsa lignificazione | Ripiegamento dei germogli, eventualmente con spaccature alla base, per incompleta o parziale lignificazione |
| Nota | La diagnosi sintomatologica non è sufficiente a distinguere con certezza la Flavescenza dorata da altri giallumi e, in particolare, dal Legno nero; occorre quindi rivolgersi a laboratori specializzati | | |

Elementi di biologia e epidemiologia

| Stadio di sviluppo | Elementi chiave | Note |
|--------------------------|---|--|
| Svernamento | Piante del genere <i>Vitis</i> infette | I fitoplasmi rimangono all'interno dei vasi floematici del legno e delle radici delle piante di vite infette; non sono noti altri ospiti |
| Inoculo | Fitoplasmi presenti nelle piante infette | Le piante infette costituiscono l'inoculo per le nuove infezioni; il patogeno viene acquisito dagli stadi giovanili e dagli adulti degli insetti vettori che si alimentano su viti infette |
| Periodi infettivi | Legati all'attività degli insetti vettori | La trasmissione dalle piante infette a quelle sane avviene per mezzo di un vettore, il cicadellide <i>Scaphoideus titanus</i> (Nome comune: Scafoideo); anche gli insetti <i>Dyctiophora europea</i> e <i>Orientus ishidae</i> sono indicati di essere potenziali vettori. Dall'acquisizione del patogeno da parte del vettore alla sua possibile inoculazione trascorrono circa 3-4 settimane |





- 1 Chioma con lamine arrossate e ripiegate a doccia per fitoplasmosi su varietà ad uva da tavola
- 2 Chioma con foglie ingiallite, ripiegate a doccia e ispessite per fitoplasmosi
- 3 Disseccamento delle infiorescenze su germoglio con sintomi di fitoplasmosi
- 4 Germogli rachitici con disseccamenti degli apici e delle infiorescenze per sintomi precoci di Flavescenza dorata

Indicazioni per il controllo

| Interventi | Strumenti | Rilevanza |
|-------------------------------|--|-----------|
| Prevenzione | Utilizzare barbatelle sane e certificate | +++ |
| | Allontanare le viti inselvatichite | +++ |
| | Asportazione dei residui di potatura per rimuovere dal vigneto le uova svernanti di <i>S. titanus</i> | ++ |
| | Eeguire la spollonatura durante tutto il periodo di presenza dei giovani di <i>S. titanus</i> (maggio-giugno) | ++ |
| Riduzione dell'inoculo | Estirpare piante infette; non vi sono altri mezzi efficaci di riduzione dell'inoculo | +++ |
| Monitoraggio | Il controllo deve essere esteso a tutte le piante del vigneto, preferibilmente a inizio estate, quando i sintomi sono più evidenti | ++ |
| | Individuare e contrassegnare le piante sintomatiche nel corso della stagione | ++ |
| | Per il monitoraggio dell'insetto vettore, fare riferimento alla scheda di <i>Scaphoideus titanus</i> | +++ |
| Prodotti fitosanitari | Eeguire trattamenti insetticidi contro lo scafoideo per prevenire l'attività di trasmissione; il DM 31/5/ 2000 dispone l'obbligatorietà di lotta e demanda ai Servizi fitosanitari regionali la decisione circa gli interventi con insetticidi sia in biologico che in integrato | +++ |

Sostanze attive

| Sostanze attive | Pagina |
|--|--------|
| Non esistono prodotti in grado di controllare la Flavescenza dorata; per il controllo dell'insetto vettore, fare riferimento alla scheda di <i>Scaphoideus titanus</i> | – |

Parte seconda SOSTANZE ATTIVE E PRODOTTI FITOSANITARI

NOTA BENE

L'indicazione delle società distributrici è stata ricavata dal confronto di varie fonti, proseguito fino al 28 febbraio 2022.

In alcuni casi, tuttavia, non si è potuto risalire ad un'indicazione certa relativa all'anno 2022 e in questo caso si è riportato il dato 2021 (nota 1). Dove possibile sono invece state indicate la data di revoca e la data limite rispetto allo smaltimento delle scorte (nota 2).

ACARICIDI

Prodotti chimici

BIFENAZATO (BIFENAZATE)

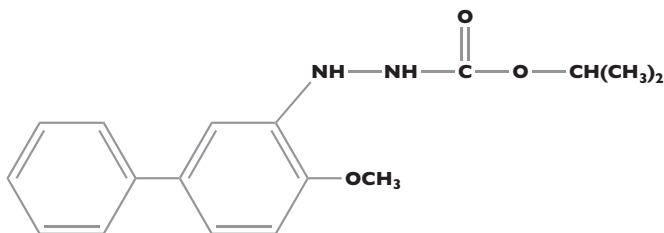
Prodotto Chimico - Acaricida

Nome chimico (IUPAC): Isopropyl 3-(4-methoxybiphenyl-3-yl) carbazate.

Nome comune ANSI, BSI: Bifenazate.

Sinonimi, sigle e trademarks: Acramite (Chemtura); Floramite (Chemtura).

Formula di struttura



Formula bruta: C₁₇H₂₀N₂O₃

Sottogruppo chimico: 20D - Bifenazate.

Modo d'azione (MoA): 20 - Azione sul metabolismo energetico.

Sito d'azione specifico: 20 - Inibitori del complesso III mitocondriale.

Spettro d'azione

Acariosi (*Calepitrimerus vitis*), Raghetto comune (*Tetranychus urticae*), Raghetto rosso (*Panonychus ulmi*).

Caratteristiche

È un acaricida che non penetra nei tessuti della pianta e agisce prevalentemente per contatto. Provoca l'inibizione del sito di trasporto degli elettroni nelle cellule dell'organismo bersaglio, con conseguente alterazione della produzione di energia; ciò porta gli acari alla paralisi. In passato era stato ipotizzato invece che il bifenazato agisse a livello del sistema nervoso. È indicato per il controllo di alcuni Acari Tetranychidi. Esplica la sua azione contro tutte le forme mobili degli acari ed è caratterizzato da una rapida azione abbattente e da una prolungata efficacia residua. Ha una certa attività ovicida verso *Tetranychus urticae*. È selettivo nei confronti di insetti e acari utili e verso gli impollinatori.

LMR - Limite Massimo di Residuo: 0,700 mg/kg.

Tossicologia sui mammiferi e interpretazione

DL₅₀ acuta orale: >5000 mg/kg [bassa]

DL₅₀ acuta dermale per ratti: =2000 mg/kg peso corporeo [-]

CL₅₀ inalatoria (4h) per ratti: >4,4 mg/l [-]

NOEL per ratti: >0,9 mg/kg [alto]

Ecotossicologia e interpretazione

LC₅₀ acuta lombrichi: >429 mg/kg [moderata]

NOEC cronica lombrichi: -

LC₅₀ acuta pesci 96 ore: =0,58 mg/l [moderata]

NOEC cronica pesci: =0,017 mg/l [moderata]

LD₅₀ acuta api contatto: =8,50 µg/individuo [moderata]

Comparto ambientale e interpretazione

Solubilità in acqua: =2,06 mg/l [bassa]

Indice di lisciviazione (GUS): =0,98 [bassa lisciviabilità]

Mobilità ambientale (Koc): =1778 ml/g [leggermente mobile]

DT₅₀ solo nella parte acquatica: =0,45 giorni [veloce]

DT₅₀ degradazione nel terreno in condizioni di campo: =4,8 giorni [non persistente]

Pressione di vapore a 20 °C: =0,0133 mPa [bassa volatilità]

Coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua: =3,4 Log P [alto]

| Denominazione | Azienda distributrice | % S.A. | FL | IP |
|------------------------------------|--|--------|----|----------------------------------|
| ACRAMITE 480 SC¹ | SIAPA (SUMITOMO CHEMICAL ITALIA); SUMITOMO CHEMICAL ITALIA | 43,55 | SC | H317; H373; H410; EUH208; EUH401 |
| ENVIROMITE FL | UPL ITALIA | 43,55 | SC | H317; H373; H410; EUH208; EUH401 |

¹ Le aziende indicate si riferiscono al 2021.

CLOFENTEZINE (CLOFENTEZINE)

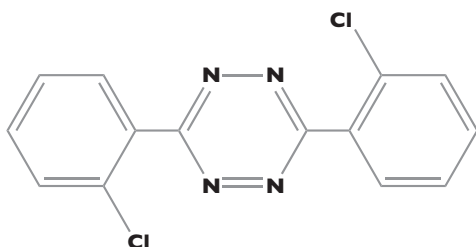
Prodotto Chimico - Acaricida

Nome chimico (IUPAC): 3,6-bis(2-chlorophenyl)-1,2,4,5-tetrazine.

Nome comune ANSI, BSI, ISO: Clofentezine.

Sinonimi, sigle e trademarks: Apollo (Makhteshim Agan).

Formula di struttura



Formula bruta: $C_{14}H_8Cl_2N_4$

Gruppo chimico: 10A Clofentezine, Exitiazox.

Modo d'azione (MoA): 10 - Regolatori di crescita degli acari.

Sito d'azione specifico: 10 - Inibitori della biosintesi della chitina per interazione con la chitina sintetasi 1.

Spettro d'azione

Acari Tetranychidi (*Panonychus ulmi*, *Eotetranychus carpini*, *Tetranychus urticae*).

Caratteristiche

È un acaricida che agisce per contatto sulle uova (sia invernali che primaverili-estive) e sui primi stadi mobili degli Acari Tetranychidi. Dotato di attività translaminare, è caratterizzato da una lunga durata d'azione, tale da permettere di semplificare il programma di difesa e di ridurre in maniera sensibile il numero dei trattamenti. Per ottenere i migliori risultati contro le forme mobili, è opportuno intervenire alla prima comparsa degli acari effettuando una bagnatura accurata e omogenea di tutta la vegetazione. Negli interventi con contemporanea presenza di diversi stadi di sviluppo è necessario associare un prodotto a prevalente azione adulticida.

LMR - Limite Massimo di Residuo: 1,000 mg/kg (0,020 mg/kg per uva da tavola).

Tossicologia sui mammiferi e interpretazione

DL₅₀ acuta orale: >5200 mg/kg [bassa]

DL₅₀ acuta dermale per ratti: =2100 mg/kg peso corporeo [-]

CL₅₀ inalatoria (4h) per ratti: >5,2 mg/l [-]

NOEL per ratti: -

Ecotossicologia e interpretazione

LC₅₀ acuta lombrichi: >215 mg/kg [moderata]

NOEC cronica lombrichi: =2,0 mg/kg [moderata]

LC₅₀ acuta pesci 96 ore: >0,01 mg/l [alta]

NOEC cronica pesci: =0,007 mg/l [alta]

LD₅₀ acuta api contatto: > 84,5 µg/individuo [moderata]

Comparto ambientale e interpretazione

Solubilità in acqua: =0,0342 mg/l [bassa]

Indice di lisciviazione (GUS): =0,36 [bassa lisciviabilità]

Mobilità ambientale (Koc): -

DT₅₀ solo nella parte acquatica: =2,1 giorni [moderatamente veloce]

DT₅₀ degradazione nel terreno in condizioni di campo: =63,0 giorni [moderatamente persistente]

Pressione di vapore a 20 °C: =0,0006 mPa [bassa volatilità]

Coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua: =4,09 Log P [alto]

| Denominazione | Azienda distributrice | % S.A. | FL | IP |
|------------------|-----------------------|--------|----|----------------------|
| APOLLO SC | ADAMA ITALIA; KOLLANT | 42,00 | SC | H411; EUH208; EUH401 |

LE AVVERSITA' E IL PRONTUARIO DEI PRODOTTI FITOSANITARI
VITE



**Clicca QUI per
ACQUISTARE il libro ONLINE**

**Clicca QUI per scoprire tutti i LIBRI
del catalogo EDAGRICOLE**

**Clicca QUI per avere maggiori
INFORMAZIONI**