

CAPITOLO 3

PRODOTTI FITOSANITARI

1/2

- 3.1 PF: definizione, composizione e utilizzo**
- 3.2 PF: tipologia di attività**
- 3.3 PF: spettro d'azione e selettività**
- 3.4 PF: modalità di azione**
- 3.5 Resistenza ai prodotti fitosanitari**

File n.3 di 15 della raccolta “Materiale didattico ad uso dei docenti impegnati nei corsi di formazione per l'acquisizione del «Certificato di abilitazione all'acquisto e all'utilizzo dei prodotti fitosanitari» in Regione del Veneto”.

Info: divulgazione.formazione@venetoagricoltura.org www.venetoagricoltura.org sezione editoria/difesa fitosanitaria.



FEASR



REGIONE del VENETO



Edizione giugno 2015

3.1 PF: definizione, composizione e utilizzo

Il termine “**pesticida**” indica sia i “**prodotti fitosanitari**” sia i “**biocidi**”.



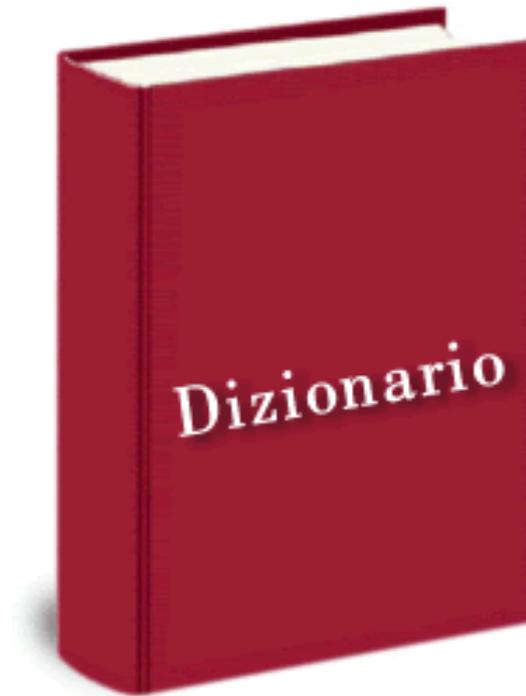
I **prodotti fitosanitari** (PF), spesso definiti pesticidi, sono usati principalmente in **agricoltura** per proteggere le colture e impedire che vengano distrutte da malattie e infestazioni.



I **biocidi** non sono usati in agricoltura, ma impiegati per debellare **organismi nocivi** e portatori di malattie quali insetti (es. zanzare), ratti e topi.

I termini
“pesticidi”,
“presidi sanitari”,
“fitofarmaci”,
“antiparassitari”,
“agrofarmaci”,
comunemente utilizzati
sono **inappropriati**.

Ora dovremmo usare solo il termine
“**prodotti fitosanitari**” (PF).



Prodotto fitosanitario (PF) identifica le **sostanze attive** e i **preparati** (i PF formulati dall'industria), nella forma in cui sono forniti agli utilizzatori, contenenti una o più sostanze attive, antidoti agronomici, sinergizzanti, coformulanti, coadiuvanti, destinati a:



- **proteggere** i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi dannosi o prevenirne gli effetti;
- **favorire o regolare** i processi vitali dei vegetali;
- **conservare** i prodotti vegetali;
- **controllare** le piante infestanti, indesiderate o dannose;
- **eliminare** parti di vegetali, frenare o impedire un loro indesiderato accrescimento.

I PF possono essere impiegati esclusivamente per la cura delle piante e solo per gli usi riportati nell'etichetta

1 NOME COMMERCIALE **2 TIPO DI PRODOTTO** **9 MODALITA' DI IMPIEGO** **10 COLTURE AUTORIZZATE E DOSI DI IMPIEGO**

3 SOSTANZA ATTIVA **ZETARAM 20 L** **11 COMPATIBILITA'**

Ossicloruro di rame micronizzato in sospensione concentrata.

4 SIMBOLOGIA DI PERICOLO **PERICOLOSO PER L'AMBIENTE** **12 FITOTOSSICITA'**

5 NUMERO DI REGISTRAZIONE **6 FRASI DI RISCHIO** **13 TEMPO DI CARENZA**

7 NORME DI PRUDENZA **8 INFORMAZIONI SANITARIE** **14 ALTRE AVVERTENZE**

ZETARAM 20 L Composizione:
 Rame metallo puro g. 22 (= 300 g/litro)
 (sotto forma di Ossicloruro tetramamico)
 - Coformulanti e Solventi: quanto basta g. 100

SIPCAM - Soc. It. Prodotti Chimici per l'Agricoltura Milano S.p.A.
 Sede legale: via Carroccio 8 - Milano Tel. 0371/5961
 Registrazione n. 8157 del 30.12.92 del Ministero della Sanità
 Officine di produzione:
 SIPCAM SpA - Salernano sul Lambro (LO)
 SIPCAM INAGRA - Sueca (Spagna)
 SIPCAM PHYTEUROF - Motreuil Bellay (Francia)
 Taglie: litri 1 - 5 - 10 - 25
 Partita n.:

FRASI DI RISCHIO
 Altamente tossico per gli organismi acquatici. Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

CONSIGLI DI PRUDENZA
 Conservare fiori della portata dei bambini. Conservare lontano da alimenti mangiabili e da bevande. Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego. Non gettare i residui nelle fognature. Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi. Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali / schede informative in materia di sicurezza.

PRESCRIZIONI SUPPLEMENTARI
 Non contaminare l'acqua con il prodotto o il suo contenitore [Non pulire il materiale d'applicazione in prossimità delle acque di superficie. Evitare la contaminazione attraverso i sistemi di scolo delle acque dalle aziende agricole e dalle strade].

INFORMAZIONI PER IL MEDICO
 Sintomi: denaturazione delle proteine con lesioni a livello delle mucose, danno epatico e renale e del SNC, emolisi. Vomito con emissione di materiale di colore verde, bruciori gastroesofagei, diarrea ematica, coliche addominali, ittero emolitico, insufficienza epatica e renale, convulsioni, collasso. Febbre da inalazione del metallo. Irritante cutaneo ed oculare.
 Terapia: gastricoliti con soluzione latte-albuminosa, se cupremia elevata usare chelanti, penicillamina se la via orale è agibile oppure CaEDTA endovenosa e BAL intramuscolo; per il resto terapia sintomatica.
AVVERTENZA: Consultare un Centro Antiveneni

MODALITA' DI IMPIEGO
 Il prodotto si impiega alle seguenti dosi per 100 litri di acqua, irrorati con pompe a volume normale, iniziando i trattamenti prima della comparsa della malattia e ripeterli secondo necessità.

VITE: Peronospora della vite: ml 320; effettuare i normali trattamenti sulla base dei calendari di lotta comunemente usati in zona. Impiegare il prodotto preferibilmente dopo la fioritura della vite, usando prima della fioritura ed in fioritura, fungicidi acuprici. In zone ed in annate con forti infezioni di Peronospora si può opportunamente aumentare la dose di impiego a ml 400-460. Contro l'Oidio e Mal Bianco, aggiungere un antioidico specifico (zolfo bagnabile ecc).

MELO-PERO-COTOGNO: Ticchiolatura e Cancri rameali del melo, del pero e del cotogno. Trattamenti autunnali o di fine inverno: ml 500-650. Trattamenti pre-fiorali: ml 450-500. Da non usare durante il periodo vegetativo sulle varietà di melo e di pero sensibili ai prodotti rameici.

DRUPACEE: Bolla, Corineo, Cancri rameali (trattamenti invernali): dose massima ml 500.

OLIVO ED AGRUMI: Occhio di Pavone e Lebbra dell'olivo: ml 320. Mal secco, Antracnosi e Fumaggine degli agrumi: ml 320. Iniziare i trattamenti prima della comparsa della malattia e ripeterli secondo necessità.

ACTINIDIA: Marciume del colletto: ml 530-670

FRUTTIFERI A GUSCIO: Contro cancri rameali in trattamenti autunnali o di fine inverno: ml 530-670. In trattamenti primaverili: ml 200-260

PATATA: Peronospora ed altre crittogame parassite (Alternaria, Septoria, Cladosporiosi): ml 320-400

ORTAGGI (Cavoli - Carciofo - Asparago - Ortaggi a foglia - Cucurbitacee - Solanacee - Legumi - Ortaggi a radice - Ortaggi a bulbo):
 * Peronospora, Alternaria, Septoria, Cladosporiosi del pomodoro: ml 320-400
 * Cercospora e Septoria del sedano e della carota: ml 330
 * Peronospora ed Antracnosi del melone, anguria, zuccchino, cetriolo: ml 320
 * Antracnosi e Ruggine del pisello, fagiolo, fagiolino: ml 320
 * Peronospora del cavolo e di altre crucifere: ml 320
Per Asparago: limitare i trattamenti subito dopo la raccolta dei turioni.

OLEAGNOSE: Peronospora, Antracnosi: ml 320

TABACCO: Peronospora, Antracnosi: ml 320

CEREALI: Ruggine, Septoria: ml 320

FLOREALI - ORNAMENTALI E FORESTALI:
 Ruggine, Peronospora, Ticchiolatura, Septoria di colture floreali (garofano, rosa, crisantemo) ornamentali e forestali: ml 320

Per tutti gli impieghi sopra indicati iniziare i trattamenti prima della comparsa delle malattie e ripetere i trattamenti secondo lo sviluppo delle stesse.

AVVERTENZA:
 le dosi indicate corrispondono a quelle normalmente indicate per i prodotti a base di rame. In condizioni agronomiche e nei periodi stagionali diversamente favorevoli allo sviluppo della malattia si può aumentare o diminuire opportunamente le dosi sopra riportate.

PREPARAZIONE DELLA POLTIGLIA
 Diluire il prodotto in poca acqua a parte, quindi versare la miscela così ottenuta nel totale quantitativo di acqua mescolando accuratamente. Il prodotto è già neutro e quindi non richiede l'aggiunta di Calce.

COMPATIBILITÀ
 Il prodotto è compatibile con i più comuni antiparassitari di uso primaverile-estivo ad eccezione delle miscele alcaline come Polisolfini e Calce.
 Avvertenze: in caso di miscela con altri formulati deve essere rispettato il periodo di carenza più lungo. Devono essere, inoltre, osservate le norme precauzionali prescritte per i prodotti più tossici. Qualora si verificassero casi di intossicazione, informare il medico della miscelazione compiuta.

FITOTOSSICITÀ
 Non si deve trattare durante la fioritura. Su pesco, susino, e alcune varietà di melo (Abbondanza "Belford", Black Stayman, Commercio, Golden Delicious, Gravenstein, Jonathan, Rome Beauty, Morgeaduf, Stayman, Stayman Red, Stayman Winesap, Black Davis, King Davis, Renetta del Canada, Rosa Mantovana) e di Pero (Abate Fetel, Buona Luigia d'Avanches, Butira Clairegeau, Passacrassana, B.C. William, Dot.Jule Guyot, Favorita di Clapp, Kaiser, Butira Giffard) cuprensibili, il prodotto può essere fitotossico se distribuito in piena vegetazione: in tali casi se ne sconsiglia, pertanto, l'impiego dopo la piena ripresa vegetativa. Su tutte le colture orticole e floreali, visto l'elevato numero di varietà esistenti, si consiglia di effettuare un saggio preliminare su una piccola superficie, prima dell'impiego su larga scala.

Sospendere i trattamenti:
 3 giorni prima della raccolta per cucurbitacee a buccia commestibile; 7 giorni prima della raccolta per cucurbitacee a buccia non commestibile, solanacee, ortaggi a bulbo, ortaggi a radice e tubero (esclusa patata); 28 giorni prima della raccolta per pomacee; 20 giorni prima della raccolta per le altre colture.

ATTENZIONE
 Da impiegarsi esclusivamente per gli usi e alle condizioni riportate in questa etichetta; Chi impiega il prodotto è responsabile degli eventuali danni derivanti da uso improprio del preparato; Il rispetto di tutte le indicazioni contenute nella presente etichetta è condizione essenziale per assicurare l'efficacia del trattamento e per evitare danni alle piante, alle persone ed agli animali; Non applicare con i mezzi aerei; Per evitare rischi per l'uomo e per l'ambiente seguire le istruzioni per l'uso; Operare in assenza di vento; Da non vendersi sfuso; Il contenitore completamente svuotato non deve essere disperso nell'ambiente; Il contenitore non può essere riutilizzato.

Etichetta autorizzata con decreto dirigenziale del 24.01.2012

I PF: come sono composti

Il Prodotto fitosanitario PF

(cioè il prodotto commerciale detto anche miscela o formulato),

acquistato e pronto per l'impiego,
è caratterizzato da diversi componenti:

1. la **sostanza attiva**,
2. l'**antidoto agronomico**,
3. il **sinergizzante**,
4. il **coformulante**,
5. il **coadiuvante**.



Vediamo in dettaglio questi componenti.

I PF: come sono composti

1. le **sostanze attive** sono sia le sostanze intese come elementi chimici e loro composti (*allo stato naturale o sottoforma di prodotti industriali*), sia i microrganismi, virus compresi, che possiedono un'attività nei confronti degli organismi nocivi o dei vegetali.

La sostanza attiva è, quindi,

- **la parte del PF che agisce contro il parassita** che si vuole controllare;
- è **la sostanza tossica** che, in base alla sua pericolosità e alla sua concentrazione nel PF, concorre a determinare la classe di tossicità e, quindi, di pericolosità soprattutto per chi lo impiega;





2. gli **antidoti agronomici**, sostanze o preparati aggiunti per **eliminare o ridurre gli effetti fitotossici** del PF su certi vegetali;



3. uno o più **sinergizzanti**, sostanze o preparati che possono **potenziare l'attività della sostanza attiva** contenuta in un PF;



4. i **coformulanti**, sostanze o preparati che non sono né sostanze attive, né antidoti agronomici o sinergizzanti; **riducono la concentrazione della sostanza attiva**, come ad esempio sostanze inerti e diluenti, e completano il PF;

5. uno o più **coadiuvanti**, sostanze o preparati costituiti da uno o più coformulanti che l'utente miscela ad un PF, di cui **rafforzano l'efficacia o le altre proprietà fitosanitarie** (*solventi, sospensivanti, emulsionanti, bagnanti, adesivanti, antideriva, antievaporanti e antischiuma*).



Tutte queste sostanze possono essere contenute all'interno dei PF e quindi essere autorizzate insieme alla sostanza attiva.

I coadiuvanti possono essere autorizzati anche come prodotti a sé stanti.

In commercio si possono trovare anche

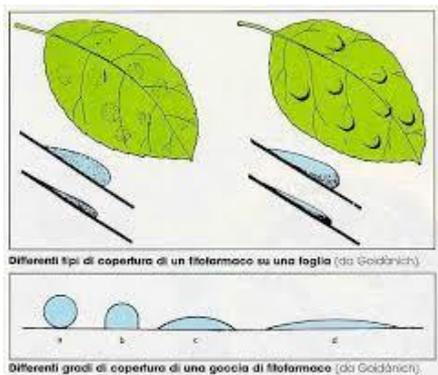
prodotti commerciali contenenti

solo coadiuvanti di PF.

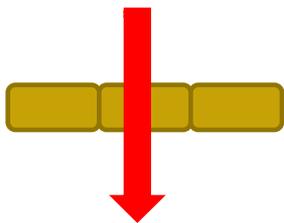
Le modalità di registrazione e di classificazione di queste sostanze sono analoghe a quelle relative ai PF.

Alcuni tipi di questi prodotti commerciali:

- **bagnanti-adesivanti** sono sostanze che hanno la funzione di **ridurre la tensione superficiale** delle goccioline acquose della miscela per favorire una migliore copertura della superficie vegetale irrorata ed aumentare la resistenza al dilavamento della formulazione stessa;



- **antischiuma**, in genere oli, che **impediscono la formazione di schiuma durante la preparazione della miscela fitoiatrice e nel riempimento dell'irroratrice**, evitando così perdite di tempo e di prodotto, imbrattamento di macchine e persone, rischi di inquinamento ambientale;
- **coadiuvanti per erbicidi** sono composti di varia origine (es. oli minerali o vegetali) che favoriscono l'assorbimento delle sostanze attive **superando la barriera delle cere** della cuticola fogliare delle infestanti.



I corroboranti

Sono “**potenziatori delle difese delle piante**”,
Sono **sostanze di origine naturale**,
diverse dai comuni fertilizzanti,
utilizzate principalmente in **agricoltura biologica**.



I corroboranti:

- **migliorano la resistenza** delle piante nei confronti degli organismi nocivi;
- **proteggono le piante** dai danni di natura non parassitaria.

Questi prodotti **non** sono **soggetti ad autorizzazione** per l'immissione in commercio **se venduti tal quali**; *se commercializzati con denominazione di fantasia (o in miscela tra loro) devono essere opportunamente autorizzati.*

Elenco dei corroboranti, potenziatori delle difese naturali dei vegetali, attualmente individuati in Italia.

I corroboranti	
Denominazione del prodotto	Descrizione, composizione qualitativa
1. Propolis	È il prodotto costituito dalla raccolta, elaborazione e modificazione, da parte delle api, di sostanze prodotte dalle piante. Si prevede l'estrazione in soluzione acquosa od idroalcolica od oleosa (in tal caso emulsionata esclusivamente con prodotti presenti in questo allegato). L'etichetta deve indicare il contenuto in flavonoidi, espressi in galangine, al momento del confezionamento. Rapporto percentuale peso/peso o peso/volume di propoli sul prodotto finito
2. Polvere di pietra o di roccia	Prodotto ottenuto tal quale dalla macinazione meccanica di vari tipi di rocce, la cui composizione originaria deve essere specificata
3. Bicarbonato di sodio	Il prodotto deve presentare un titolo minimo del 99,5% di sostanza attiva
4. Gel di silice	Prodotto ottenuto dal trattamento di silicati amorfi, sabbia di quarzo, terre diatomacee e simili
5. Preparati biodinamici	Preparazioni previste dal Regolamento CEE n. 834/07, art. 12 lettera c
6. Oli vegetali alimentari (arachide, cartamo, cotone, girasole, lino, mais, olivo, palma di cocco, senape, sesamo, soia, vinacciolo)	Prodotti derivanti da estrazione meccanica e trattati esclusivamente con procedimenti fisici
7. Lecitina	Il prodotto commerciale per uso agricolo deve presentare un contenuto in fosfolipidi totali non inferiore al 95% ed infosfatidilcolina non inferiore al 15%
8. Aceto	Aceto di vino e frutta
9. Sapone molle e/o di Marsiglia	Utilizzabile unicamente tal quale
10. Calce viva	Utilizzabile unicamente tal quale



- **Propolis**: prodotto costituito dalla raccolta, elaborazione e modificazione, da parte delle api, di sostanze prodotte dalle piante.

- **Polvere di pietra o di roccia**: prodotto ottenuto tal quale dalla macinazione meccanica di vari tipi di rocce, la cui composizione originaria deve essere specificata.



- **Bicarbonato di sodio**

- **Gel di silice**: prodotto ottenuto dal trattamento di silicati amorfi, sabbia di quarzo, terre diatomacee e similari.



Preparati biodinamici: preparazioni previste dal Reg. CEE n. 834/07, art.12 lettera c



Oli vegetali alimentari (*Arachide, Cartamo, Cotone, Girasole, Lino, Mais, Olivo, Palma Di Cocco, Senape, Sesamo, Soia, Vinacciolo*)

Lecitina

Aceto di vino e frutta

Sapone molle e/o di Marsiglia

Calce viva



I PF: dove possono essere utilizzati (campo d'impiego)

I PF, i coadiuvanti e i corroboranti, devono essere impiegati esclusivamente per la cura delle piante e solo per gli usi riportati in etichetta

non possono essere utilizzati per altri scopi, ad esempio per trattare colture agrarie non indicate o parassiti degli animali domestici.

Il campo d'impiego dei PF è quindi:



a) in **agricoltura**, da parte di **utilizzatori professionali abilitati**;



b) in **aree extra-agricole** non soggette a coltivazione: aree di interesse civile (es. ferrovie, scali merci, parchi, bordi stradali, ecc.), fossi non agricoli;

- c) in **orti e giardini familiari** da parte di soggetti non professionisti (es. hobbisti);



NB - in questo ambito è possibile utilizzare PF destinati ad utilizzatori professionali solo se si è in possesso del «patentino», oppure, in assenza di questo, si possono utilizzare solo i PF destinati ad utilizzatori non professionali (in questo caso i prodotti vegetali che si ottengono non possono essere venduti ma utilizzati esclusivamente per l'autoconsumo);

- d) in **ambiti domestici** per le piante da balcone, da appartamento e da giardino.



I PF destinati ad utilizzatori non professionali

A partire dal 26 novembre 2015 chi non ha una specifica abilitazione potrà acquistare soltanto **PF destinati ad utilizzatori non professionali**, che saranno sottoposti ad una nuova normativa.

Fino al 26 novembre 2015 esistono due tipologie di questi PF:



- i prodotti per l'impiego su piante ornamentali e da fiore, in appartamento, balcone e giardino domestico, già identificati come **“Prodotti fitosanitari per Piante Ornamentali” ovvero PPO**;
- prodotti per l'impiego su piante edibili coltivate in forma amatoriale, il cui raccolto sia destinato al consumo familiare (prodotti finora non espressamente previsti dalla normativa nazionale), e su tappeti erbosi ed aree incolte.

3.2

PF: tipologia di attività

I PF si suddividono, in base all'attività svolta, in **6 gruppi**:

1 - antiparassitari

- *anticrittogamici o fungicidi*
- *battericidi o batteriostatici*
- *insetticidi*
- *acaricidi*
- *molluschicidi*
- *nematocidi*
- *rodenticidi*

2 - diserbanti o erbicidi

3 - fitoregolatori

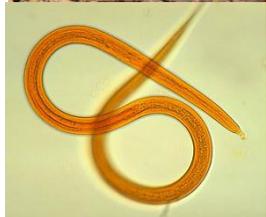
4 - fisiofarmaci (*prevenire o curare le fisiopatie, carenze, ristagni, conserva derrate in cella, variazioni climatiche impreviste, ecc.*)

5 - repellenti (*tenere lontani i nemici animali, odore, sapore, ecc.*)

6 - modificatori del comportamento (*attrattivi sessuali, feromoni per confusione o disorientamento, catture massali*)

1) Gli **antiparassitari** = in base al campo d'impiego:

- **anticrittogamici** o **fungicidi**, per la lotta ai funghi;
- **battericidi** o **batteriostatici**, per la lotta ai batteri;
- **insetticidi**, in grado di combattere contro gli insetti;
- **acaricidi**, impiegati per la lotta contro gli acari;
- **molluschicidi**, per la lotta contro le lumache senza guscio (limacce) e le lumache con il guscio (chioccioline);
- **nematocidi**, in grado di combattere i nematodi;
- **rodenticidi**, per la lotta contro i roditori (topi, ratti);
- **viricidi**, per la lotta contro i virus; attualmente nessun PF registrato è in grado di combattere i virus.





2) I **diserbanti** o **erbicidi** = PF idonei al contenimento delle erbe infestanti.



3) I **fitoregolatori** = prodotti di sintesi, non nutritivi, che modificano determinati processi naturali delle piante (nanizzanti, alleganti, diradanti, anticascola, ecc.) agendo su base ormonale.



4) I **fisiofarmaci** sono prodotti in grado di prevenire o curare le fisiopatie (*alterazioni della fisiologia delle piante non causate da organismi viventi, come ad esempio, carenze nutritive*).



5) I **repellenti** = prodotti che, per le loro caratteristiche (odore, colore e sapore), tengono lontani animali nemici (es. selvaggina).



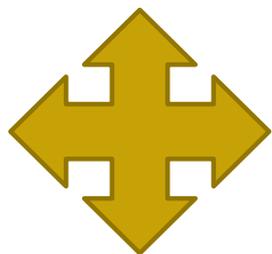
6) I **modificatori del comportamento** = prodotti atti a modificare il comportamento degli insetti (*attrattivi sessuali, feromoni per confusione, disorientamento e catture massali*).

3.3

PF: spettro d'azione e selettività

Per **spettro d'azione** si intende
l'insieme delle avversità controllate da un PF.

Se un PF insetticida è in grado di combattere contemporaneamente afidi, larve dei lepidotteri e mosca della frutta, si può dire che possieda un ampio spettro d'azione.



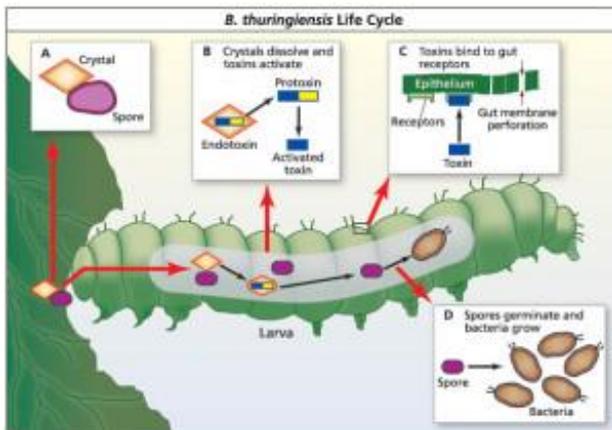
Più alto è il numero di avversità che il PF è in grado di controllare, più ampio è il suo spettro d'azione.

Al concetto di “spettro d'azione” è collegato quello di “**selettività**”, cioè la capacità di rispettare gli organismi utili. Un PF ad ampio spettro di azione risulterà probabilmente poco o per nulla selettivo nei confronti degli insetti utili.

La **selettività** di un PF (insetticida o acaricida) è la capacità di agire in modo specifico nei confronti dell'avversità da combattere **rispettando il più possibile gli organismi utili** (*parassitoidi, predatori e pronubi*) naturalmente presenti nella coltura in atto.

Essa può essere di due tipi:

- **fisiologica**, se è legata alle caratteristiche del PF;



ad esempio, i preparati a base di *Bacillus thuringiensis* sono prodotti microbiologici che liberano una tossina molto attiva nei confronti di alcuni insetti. Solamente nell'intestino delle larve dei lepidotteri (es. tignoletta della vite, tortricidi ricamatori, ecc.) esistono le condizioni che permettono lo sviluppo della tossina; i PF contenenti *B. thuringiensis* sono, pertanto, selettivi nei confronti di tutti gli altri insetti;

- **temporale** (ecologica), se non dipende dalle caratteristiche del PF ma dall'epoca di intervento.



Ad esempio, un trattamento insetticida eseguito nel momento in cui un determinato insetto utile da salvaguardare è **protetto all'interno della sua crisalide, fra le screpolature della corteccia**, risulta selettivo non tanto per le caratteristiche del PF, che peraltro potrebbe essere anche a largo spettro d'azione, ma perché in quel momento l'insetto utile è protetto e non raggiungibile dal PF.

La selettività di un PF non è strettamente legata alla sua classificazione ed etichettatura di pericolo, bensì alle sue caratteristiche intrinseche; preparati irritanti o non classificati possono risultare più dannosi sulla fauna utile rispetto a prodotti tossici o nocivi.

Selettività dei fungicidi

I prodotti fungicidi possono determinare effetti negativi nei confronti della fauna utile.



Ad esempio alcuni PF a base di dodina, riportano in etichetta la dicitura: *“rischi di nocività: il prodotto è tossico per gli insetti utili; tossico per le api”*.

Selettività degli erbicidi (1/2)

L'effetto selettivo di un diserbante è la capacità del PF di **rispettare la coltura** agendo sulle erbe infestanti da controllare.

La selettività, in questo caso, può essere:



- **fisiologica**, quando dipende dalle caratteristiche intrinseche del PF (proprietà chimiche, formulazione, ecc.) e/o dal dosaggio utilizzato;

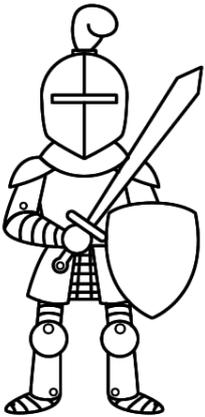


- **morfologica** (o di contatto), è determinata dagli aspetti morfologici o strutturali della specie coltivata (struttura fogliare, protezione cerosa, peluria, ecc.) che impediscono l'assorbimento del PF;

Selettività degli erbicidi (2/2)



- **temporale** (epoca di intervento), dipende dal **tempo di applicazione** (es. alcuni erbicidi utilizzati in pre-semina agiscono sulle infestanti già emerse ma non sulla coltura non ancora seminata);



- **con applicazione di antidoti**, quando all'interno del PF, oltre alla sostanza attiva è presente un antidoto che **preserva la coltivazione** dall'attività dell'erbicida.

3.4

PF: modalità d'azione

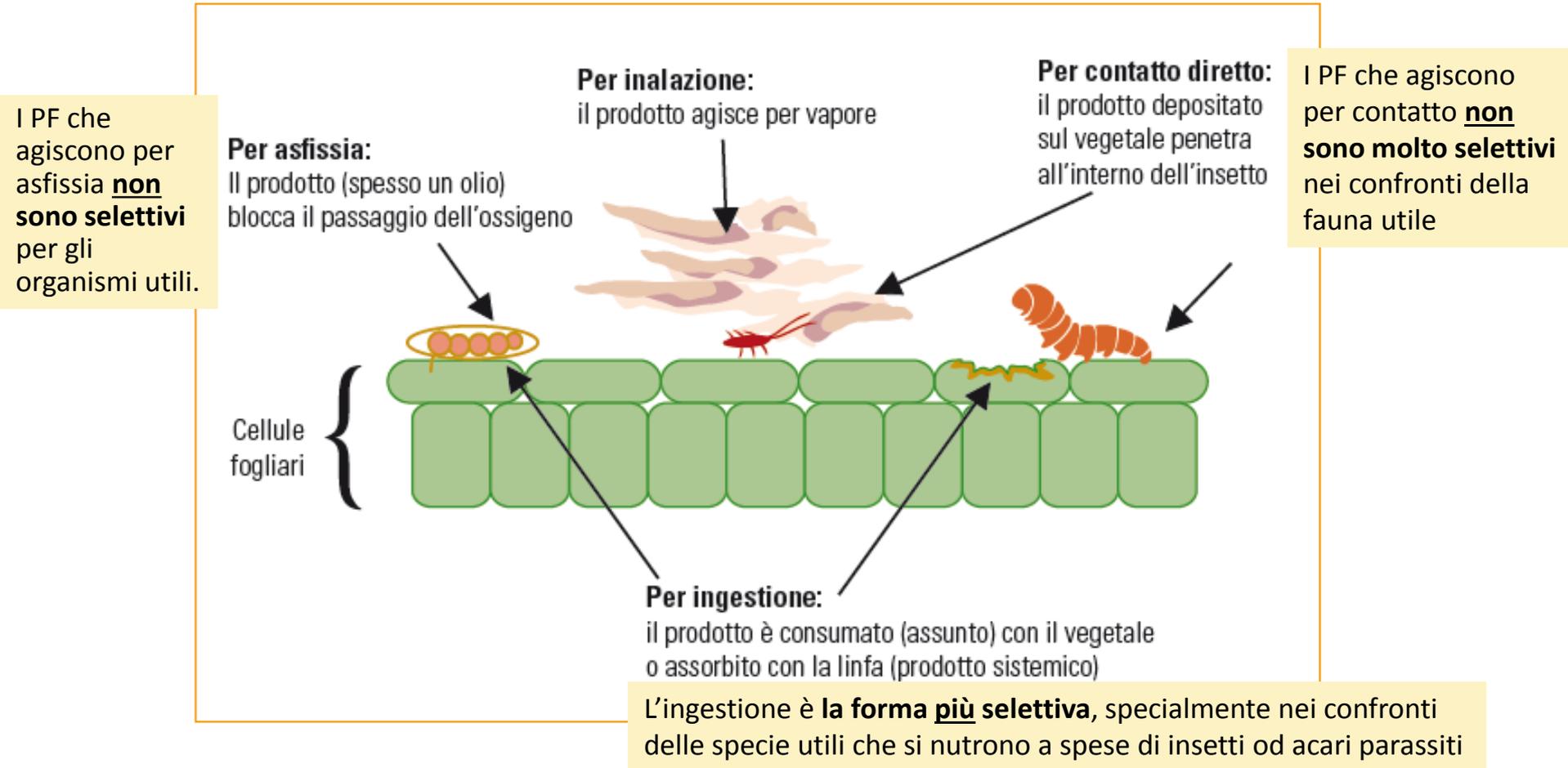
La **modalità di azione**, è il modo con cui il PF agisce nei confronti del patogeno contro cui è utilizzato:

- **contro le crittogame:**
preventiva, curativa, eradicante;
- **contro i fitofagi:**
contatto, ingestione, asfissia;
- **contro le piante infestanti:**
contatto, sistemica, antigerminello.



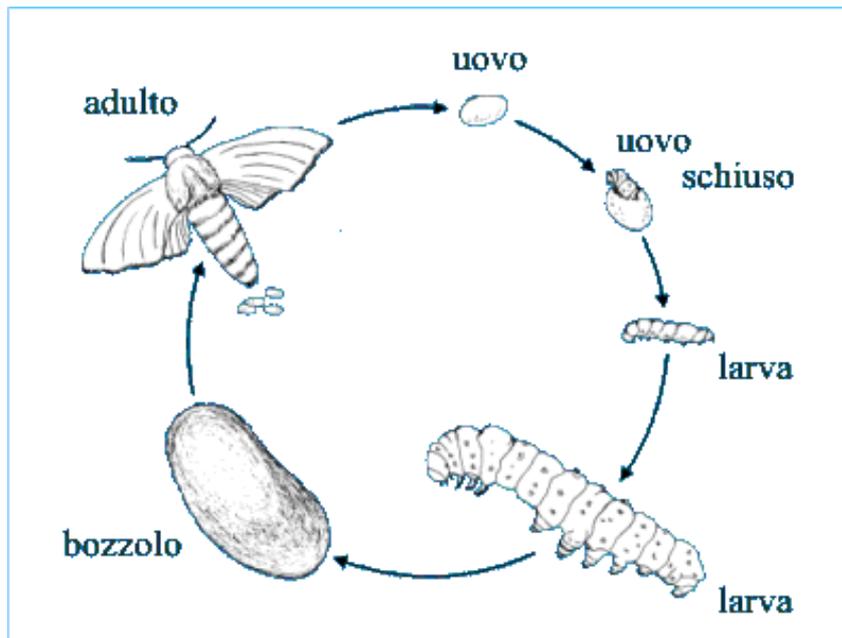
Insetticidi e acaricidi

possono agire in diversi modi in funzione delle **modalità di assorbimento e diffusione** nel corpo di insetti e acari



L'azione di insetticidi e acaricidi si può classificare anche in base all'**epoca d'intervento** sugli stadi di sviluppo di insetti e acari che vengono colpiti:

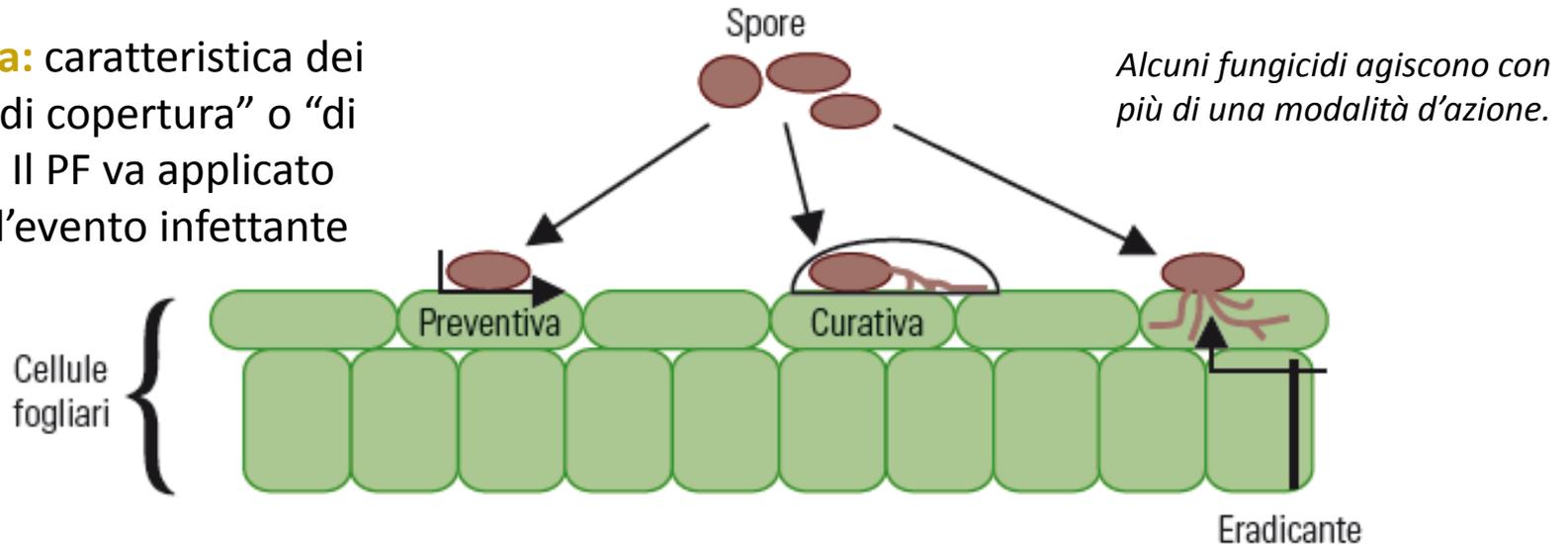
- azione **ovicida**, se il PF agisce su uova;
- azione **larvicida**, se il PF agisce su larve;
- azione **adulticida**, se il PF agisce su adulti.



Alcuni formulati commerciali possono agire su più stadi di sviluppo (larve e adulti, uova e giovani larve).

Fungicidi e battericidi: attività ed epoca di intervento in funzione del **ciclo infettivo**

Preventiva: caratteristica dei “prodotti di copertura” o “di contatto”. Il PF va applicato prima dell’evento infettante (pioggia).



Curativa: il PF combatte la malattia, penetrando all’interno dei tessuti della pianta, durante il suo periodo d’incubazione, bloccando la crittogama ed evitando la comparsa dei sintomi. Il PF va applicato subito dopo l’evento infettante, durante il periodo d’incubazione; si tratta dei prodotti *endoterapici* “*citotropici-translaminari*” e “*sistemici*”.

Eradicante, il prodotto viene applicato quando i sintomi sono già visibili, il periodo di incubazione è concluso. il PF deve possedere la capacità di *penetrare* nella pianta. I PF che possiedono questa capacità devono essere **usati con cautela** per evitare fenomeni di resistenza.



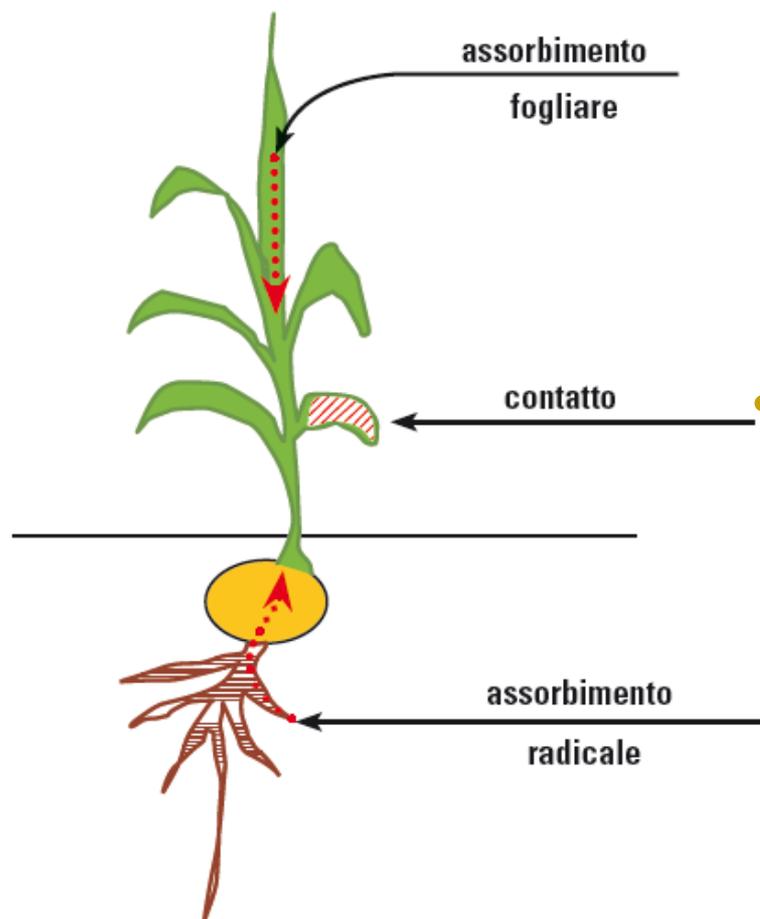
Sono assolutamente da **limitare** gli interventi curativi e da **evitare** quelli eradicanti che, oltre a risultare poco efficaci, possono dar luogo all'insorgenza di fenomeni di resistenza.

Ci sono PF definiti ad

«attivazione delle difese naturali della pianta»:

PF di recente introduzione che non esplicano la loro attività direttamente nei confronti dei patogeni responsabili delle malattie, ma **inducono la pianta a produrre sostanze naturali** (fitoalessine) che le consentono di difendersi dagli attacchi di alcuni microrganismi (funghi e batteri).

Diserbanti o erbicidi



- **per assorbimento fogliare sistemico**, irrorati sull'apparato fogliare dell'infestante, entrano in circolo interferendo o bloccando i processi vitali della stessa. Alcuni PF sistemici sono in grado di devitalizzare anche gli organi sotterranei (rizomi, bulbi, ecc.);
- **di contatto**, agiscono "disseccando" le parti verdi delle piante infestanti irrorate; normalmente non sono traslocati all'interno del vegetale;
- **per assorbimento radicale** (*azione residuale o antigerminello*), irrorati sul terreno, vengono assorbiti per via radicale dai semi in via di germinazione o dalle infestanti nei primissimi stadi di sviluppo (plantula).

NB - Gli erbicidi per assorbimento radicale per il loro "effetto residuale", possono determinare danni sulle colture in successione se non si rispettano le indicazioni riportate in etichetta.

In base all'**epoca di intervento** si distinguono trattamenti:



pre-semina o di pre-trapianto, il PF viene applicato prima della semina o del trapianto della coltura, su terreno libero. Sono PF sia ad **azione residuale**, sia ad **azione fogliare** per la riduzione della flora già presente;



pre-emergenza, il PF è applicato sin dalla semina e prima dell'emergenza (nascita) della coltura. Sono prodotti sia ad **azione di contatto**, sia **antigerminello**, spesso miscelati tra loro;



post-emergenza o post-trapianto, il PF viene applicato sulla coltura e deve risultare perfettamente selettivo. Si tratta di erbicidi ad azione **antigerminello**, che colpiscono le specie infestanti non ancora nate, o ad **azione di contatto** mirati alle malerbe già emerse.

Penetrazione e sistemicità

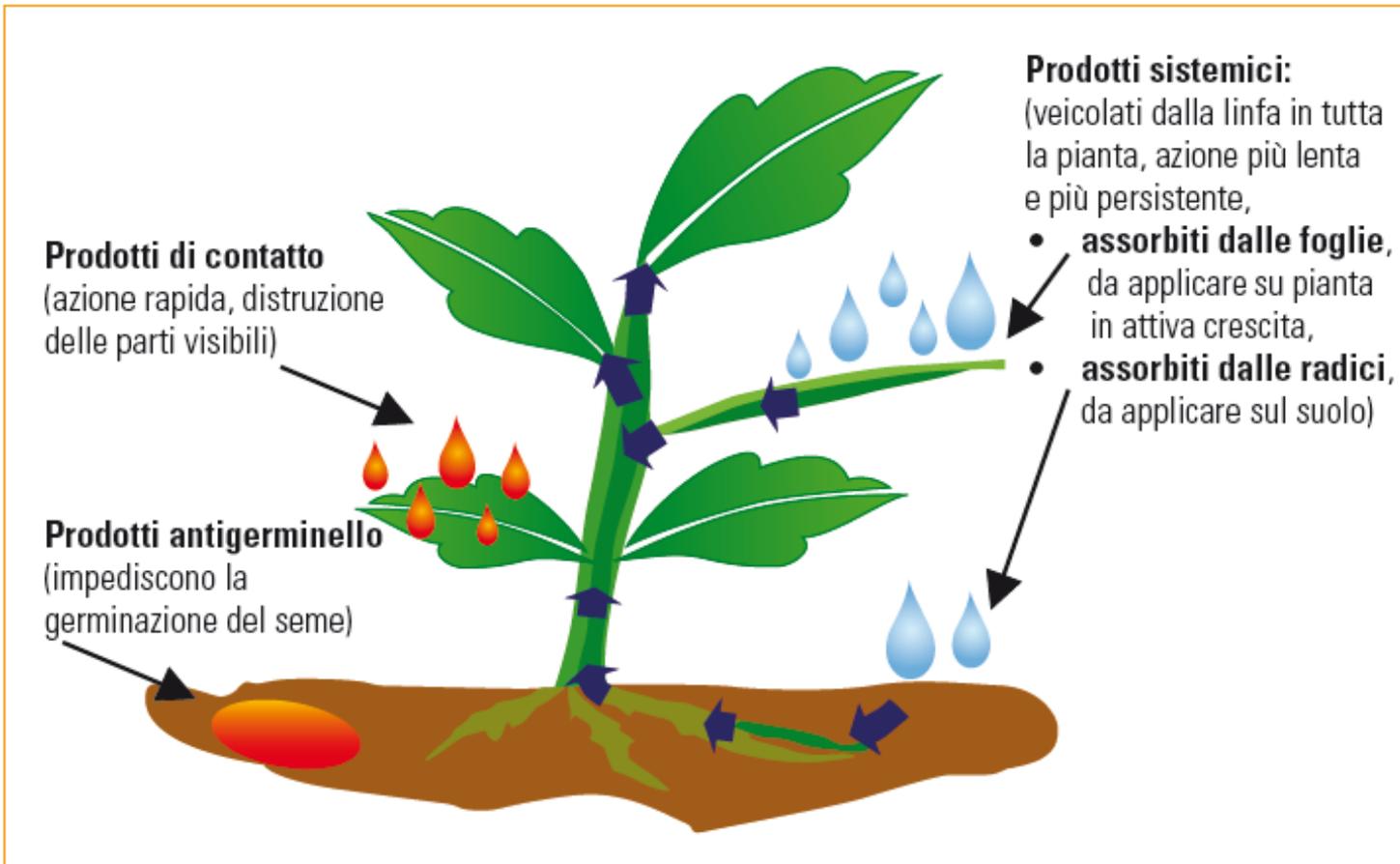
Capacità di un PF di penetrare nella pianta e combattere le infezioni che si manifestano su organi non raggiunti dalle sostanze attive ad azione di contatto (di copertura):



- capacità **translaminare** = se riesce a passare **da una parte all'altra** di una foglia;
- capacità **citotropica** = se penetra **appena sotto** il punto del trattamento;
- capacità **sistemica** = se la sostanza attiva è capace di **spostarsi con il flusso** linfatico.

I prodotti *translaminari*, *citotropici* e *sistemici* vengono assorbiti dalle parti verdi della pianta (*endoterapici*); l'assorbimento richiede un certo **tempo** (qualche ora) e una **temperatura** sufficientemente alta (oltre i 12-15 °C). Una volta assorbiti i prodotti **non sono più dilavabili** dalle piogge.

In genere i PF **sistemici** hanno **maggiore efficacia**, più **lunga persistenza** e colpiscono il parassita anche nelle parti non direttamente raggiunte dal trattamento.

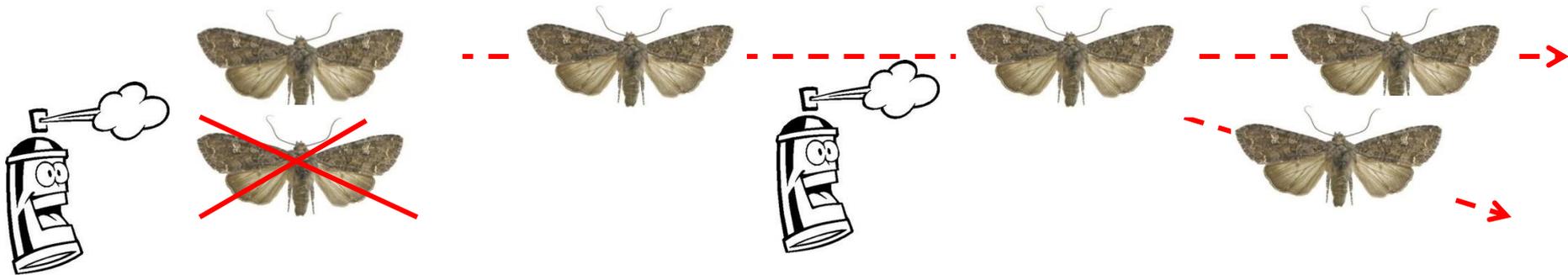


3.5

Resistenza ai prodotti fitosanitari

Resistenza a insetticidi e acaricidi

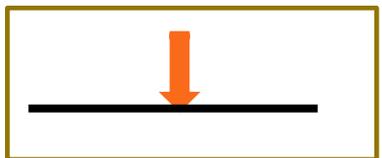
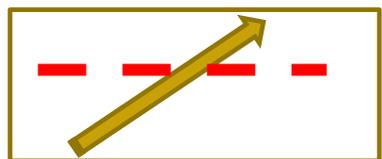
Nel corso di alcune generazioni dell'insetto o dell'acaro, avviene una **selezione naturale** degli individui più resistenti agli insetticidi o agli acaricidi; **sopravvivono ai trattamenti** effettuati **quelli che presentano geni portatori di resistenza a determinate sostanze attive**.



Gli individui che presentano resistenza al PF sopravvivono perpetuando le generazioni.

In questo modo, in tempi più o meno lunghi, essi diventano numericamente superiori e, quindi, predominanti.

Per **ridurre il rischio di resistenza** a PF insetticidi e acaricidi:



- ricorrere a **mezzi alternativi** (*es. confusione o disorientamento sessuale*);
- **intervenire** con PF **solo al superamento delle soglie** di intervento (di danno);
- posizionare il PF nel **momento ottimale**;
- impiegare **PF a basso impatto** ambientale sugli organismi utili (selettivi);
- rispettare il **dosaggio indicato in etichetta**;
- alternare **PF con diverso meccanismo d'azione**.

Resistenza a fungicidi

NB - il rischio aumenta con il maggior numero e frequenza dei **cicli di infezione**.



NB - il rischio aumenta con:

- il **numero e la frequenza dei trattamenti** effettuati con PF della stessa famiglia chimica;
- l'utilizzo di **dosaggi impropri** (in più o in meno);
- l'utilizzo del PF con finalità **curative – eradicanti**;
- l'utilizzo di una sola sostanza attiva, **senza alternare** con PF a differente meccanismo di azione e multisito.



Resistenza ai diserbanti

Per ridurre il rischio di resistenza a diserbanti è fondamentale:

- **non abusare** di erbicidi che manifestano sospetti cali di efficacia;
- **alternare** tra loro molecole con differente meccanismo d'azione (*non basta cambiare il prodotto commerciale*);
- **non utilizzare** frequentemente lo stesso diserbante;
- **effettuare la rotazione** delle colture (*favoriamo così la presenza di malerbe differenti e l'impiego di prodotti diversi*).

Strategie antiresistenza in etichetta



Vengono inserite indicazioni, quali: “per evitare l’insorgenza di resistenza non applicare questo o altri PF contenenti [****] per più di [*** *numero di applicazioni o durata*]. Si consiglia comunque l’impiego alternato con PF caratterizzati da diverso meccanismo d’azione”.

Nel caso di **diserbanti**

“per prevenire la comparsa di infestanti resistenti **miscelare o alternare** con erbicidi caratterizzati da diverso meccanismo d’azione”.