



REGIONE LIGURIA

GUIDA *ALL'ABILITAZIONE ALL'ACQUISTO, CONSULENZA E VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI*

GUIDA



***ALL'ABILITAZIONE ALL'ACQUISTO,
CONSULENZA E VENDITA DEI
PRODOTTI FITOSANITARI***

A CURA DI:

DOTT.SSA BANCOMINA CRISTINA ASL4 Chiavarese

DOTT.SSA BOCCARDO VALENTINA Servizio Fitosanitario Regione Liguria

DOTT. CRIPPA FRANCO Istituto Regionale per la Floricoltura

DOTT. FIORINO NICOLÒ ASL3 Genovese

DOTT.SSA ROBOTTI ALESSANDRA ASL3 Genovese

EDITING DOTT. GUELFY MORENO Servizio Fitosanitario Regione Liguria

Si ringrazia Veneto Agricoltura per la disponibilità relativamente alla riproduzione di parti di testo ed immagini tratte dal volume "Guida per il corretto impiego dei prodotti fitosanitari" (edizione Veneto Agricoltura, anno 2015)

PREMESSA

Le novità introdotte dalle recenti normative nazionali e comunitarie relativamente all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e le nuove modalità per il rilascio delle autorizzazioni all'acquisto, vendita e consulenza hanno determinato la necessità di predisporre una nuova edizione della "Guida all'utilizzo degli agrofarmaci".

L'adeguamento al quadro normativo esistente ha determinato la necessità di ampliare la platea degli interessati ed una variazione sostanziale del piano dell'opera che, oggi, è rivolta anche ai candidati per l'abilitazione alla consulenza ed alla vendita; ciò ha determinato anche il cambiamento del titolo dell'opera in "Guida all'abilitazione all'acquisto, consulenza e vendita dei prodotti fitosanitari" oltre che un aumento considerevole del numero delle pagine ed una nuova veste editoriale.

Un notevole sforzo è stato profuso nella redazione dei nuovi capitoli relativi alla recente classificazione degli agrofarmaci, alle tecniche di lotta biologica ed integrata, allo smaltimento dei rifiuti speciali e sulle caratteristiche dei locali di vendita degli esercizi.

Sono stati altresì rivisti i quiz che vengono somministrati in fase di valutazione dei candidati aggiornandoli alle più recenti novità nel campo della difesa fitosanitaria.

Il manuale tuttavia può essere utilizzato, oltre che da coloro che intendono sostenere l'iter abilitativo, anche da tutti quei soggetti, professionisti e non, interessati a conoscere il mondo degli agrofarmaci e delle tecniche per il loro corretto utilizzo, dagli appassionati di fitoiatria e di avversità delle piante, avendo esso un impianto tipicamente divulgativo.

Saranno sempre graditi i suggerimenti e le indicazioni che giungono dal mondo produttivo per segnalare ogni eventuale svista o per un miglioramento dell'impianto dell'opera.

Il mio sentito ringraziamento, infine, ai tecnici e a tutti coloro che si sono impegnati per la stesura dell'opera.

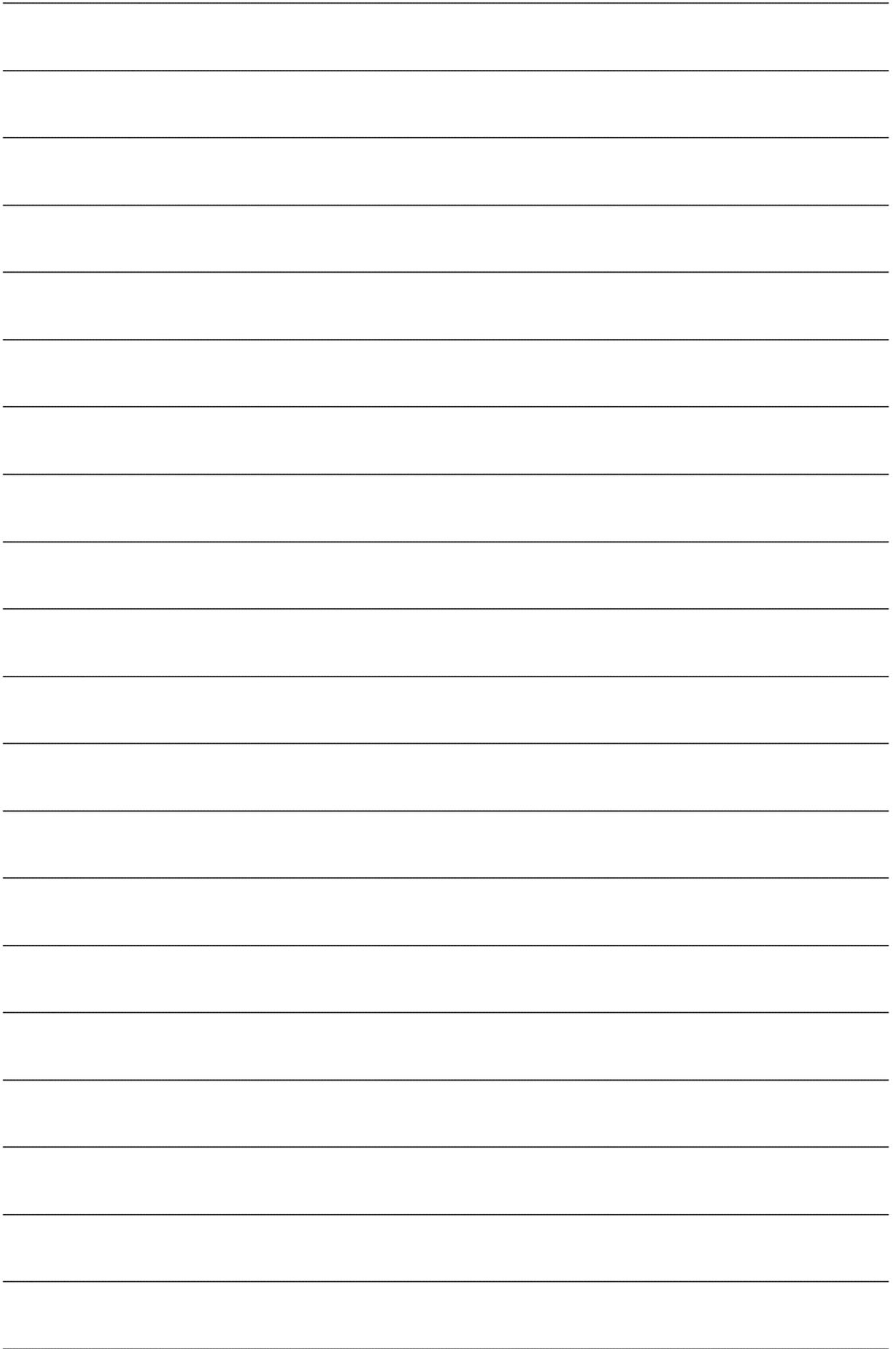
L'Assessore all'Agricoltura

Stefano Mai

INDICE

CAPITOLO 1 LE AVVERSIÀ DELLE COLTURE AGRARIE E I MEZZI DI LOTTA	Pag	7
1.1 LE AVVERSIÀ DELLE PIANTE	Pag	7
1.2 I MEZZI DI LOTTA	Pag	25
CAPITOLO 2 NORMATIVA	Pag	33
CAPITOLO 3 SISTEMI DI LOTTA, PRODUZIONE INTEGRATA E AGRICOLTURA BIOLOGICA	Pag	41
3.1 SISTEMI DI LOTTA	Pag	41
3.2 LA PRODUZIONE INTEGRATA	Pag	46
3.3 AGRICOLTURA BIOLOGICA	Pag	66
CAPITOLO 4 I PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	73
4.1 DEFINIZIONI, COMPOSIZIONE E UTILIZZO	Pag	73
4.2 LE FORMULAZIONI DEI PRODOTTI FITOSANITARI E I PRODOTTI FITOSANITARI ILLEGALI	Pag	78
4.3 CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	85
4.3.1 CLASSIFICAZIONE IN BASE ALL'ATTIVITÀ	Pag	85
4.3.2 CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA MODALITÀ DI AZIONE	Pag	88
4.3.3 CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA PERICOLOSITÀ PER L'UOMO E L'AMBIENTE: CLASSIFICAZIONE CLP	Pag	91
4.3.4 CLASSIFICAZIONE IN BASE AI MECCANISMI DI AZIONE	Pag	94
4.4 ASPETTI COLLATERALI DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	99
CAPITOLO 5 LA PERICOLOSITÀ DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	107
5.1 PERICOLI CHIMICO-FISICI	Pag	107
5.2 PERICOLI PER LA SALUTE	Pag	110
5.3 PERICOLI PER L'AMBIENTE E PERICOLI SUPPLEMENTARI	Pag	123
CAPITOLO 6 COMUNICAZIONE E GESTIONE DEI PERICOLI: ETICHETTA E SCHEDA DEI DATI DI SICUREZZA (SDS)	Pag	141

CAPITOLO 7 LA GESTIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	151
7.1 LA SCELTA DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	151
7.2 ACQUISTO E TRASPORTO DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	152
7.3 CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	156
CAPITOLO 8 I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (DPI)	Pag	163
CAPITOLO 9 UTILIZZO DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	179
9.1 LE ATTREZZATURE PER LA DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	179
9.2 PREPARAZIONE E DISTRIBUZIONE DELLA MISCELA	Pag	194
9.3 REGISTRO DEI TRATTAMENTI	Pag	202
9.4 RACCOLTA E COMMERCIALIZZAZIONE DEL PRODOTTO	Pag	204
CAPITOLO 10 LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI IN AGRICOLTURA	Pag	215
CAPITOLO 11 INTOSSICAZIONI E NORME DI PRIMO SOCCORSO	Pag	223
CAPITOLO 12 VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag	229
APPENDICI		
1 GRIGLIA RISPOSTE AI QUIZ	Pag	242
2 I CERTIFICATI DI ABILITAZIONE	Pag	244
3 FRASI DI PERICOLO	Pag	247
4 CONSIGLI DI PRUDENZA	Pag	252
5 SIMBOLI - PITTOGRAMMI VECCHI E NUOVI	Pag	257
6 CENTRI DI PROVA E TECNICI RICONOSCIUTI IN LIGURIA	Pag	259
7 INDIRIZZI E LINK UTILI	Pag	260
8 RIFERIMENTI NORMATIVI	Pag	264
9 GLOSSARIO	Pag	267



LE AVVERSITÀ DELLE COLTURE AGRARIE E I MEZZI DI LOTTA

CAPITOLO 1.1 LE AVVERSITÀ DELLE PIANTE

INTRODUZIONE

Le piante coltivate possono essere interessate da molte avversità in grado di compromettere la produzione dal punto di vista quantitativo e/o qualitativo. Gli agenti dannosi sono molteplici e di vario tipo; la conoscenza delle modalità con cui questi si diffondono e danneggiano le colture agrarie sta alla base di una corretta difesa fitosanitaria.

In questo capitolo prenderemo pertanto in considerazione gli agenti dannosi che causano malattie alle piante (virus, fitoplasmi, batteri, funghi), le piante parassite e le erbe infestanti, i parassiti animali (nematodi, acari, insetti, miriapodi, molluschi, vertebrati) ed in seguito faremo alcuni cenni sulle cause di danno non parassitarie (fitopatie). **Vedremo inoltre che per molte categorie animali o vegetali, accanto alle specie dannose, si trovano molte specie utili che vengono utilizzate dall'uomo come antagonisti naturali.**

LE MALATTIE DELLE PIANTE

Le malattie delle piante consistono in alterazioni morfologiche e fisiologiche causate da agenti infettivi (virus, fitoplasmi, batteri, funghi) che provocano un calo della produzione oppure un deprezzamento del prodotto, quindi un danno economico.

La malattia può essere individuata attraverso i sintomi che determina sulla pianta e che possono essere morfologici, quindi facilmente visibili perché relativi all'aspetto della pianta, oppure fisiologici, legati cioè al funzionamento della pianta e che quindi si manifestano dopo un certo periodo di tempo.

Il decorso di una malattia dipende sostanzialmente dall'interazione di tre fattori:

- *l'ospite*, cioè la pianta che può essere più o meno sensibile a determinate malattie per caratteristiche genetiche;
- *l'aggressività del patogeno* che dipende dalle sue caratteristiche genetiche e dalla sua interazione con l'ambiente;

- *le condizioni ambientali* che possono favorire o meno l'infezione.

Un esempio di quanto le condizioni ambientali possano influire sul decorso di una malattia è la peronospora della vite: in condizioni ottimali (periodi caldi e con elevata umidità) la malattia può avere un decorso velocissimo e altamente distruttivo. Viceversa, in primavere asciutte e senza precipitazioni apprezzabili non si verifica nemmeno l'infezione primaria e quindi la malattia non si sviluppa.

Virus

I virus sono entità infettive estremamente piccole (possono essere visualizzati con il microscopio elettronico ingrandendoli 30.000 - 50.000 volte). Non possiedono una struttura cellulare, ma sono costituiti da un filamento di DNA (o RNA) rivestito da una capsula proteica (capside). I virus possono riprodursi quindi solo all'interno delle cellule di organismi superiori. Sui vegetali il tipo di danno ed i relativi sintomi possono essere assai vari:

- ingiallimenti fogliari e dei frutti che possono presentarsi come particolari decolorazioni ad anello o a mosaico (**Fig. 1**), oppure come giallumi diffusi;
- deformazioni fogliari (arricciamento, accartocciamento);
- crescita ridotta (nanismo) quando la virosi interessa l'intera pianta alterandone le caratteristiche morfologiche;
- macchie fogliari (**Fig. 2**) e disseccamenti parziali di fusto e foglie per la morte dei tessuti di vari organi (necrosi, avvizzimenti).



Fig 1 Sintomi da Sharka o virosi delle drupaceae (Foto Veneto Agricoltura)

I virus si possono trasmettere in vario modo. Generalmente le modalità di trasmissione possono essere distinte in:

- "trasmissione per parti di pianta";
- "trasmissione attraverso vettori".

Nel primo caso il passaggio del virus può avvenire attraverso il succo, la linfa (per esempio con operazioni colturali come potature, cimature, ecc.), l'innesto, il seme (od altro materiale di propagazione) e il polline. Nella trasmissione attraverso vettori la diffusione dei virus avviene mediante organismi viventi



Fig 2 Sintomi di Virus TSWV su calla (Foto P. Martini I.R.F.)

capaci di assumerli da piante malate e trasmetterli a piante sane, a volte anche in maniera persistente (cioè durante tutto l'arco della loro vita dal momento dell'acquisizione del virus). Tra gli organismi capaci di trasmettere virus vi sono ad esempio alcuni insetti (soprattutto afidi, cicaline e cocciniglie), nematodi, acari od anche piante parassite come la cuscuta.

È bene ricordare che i virus non possono essere combattuti con nessun agrofarmaco ma solo attraverso misure di prevenzione quali l'acquisto di materiale di propagazione sano certificato (piantine, talee, sementi), l'attuazione di tutte quelle pratiche che possano impedire la diffusione e la trasmissione dei virus (es. disinfezione degli attrezzi di potatura), l'eliminazione dei vegetali infetti (possibilmente con la bruciatura) ed infine la lotta ai vettori, cioè gli organismi (insetti, nematodi, acari...) portatori di virus.

Anche in Liguria esistono virosi molto gravi che arrecano notevoli perdite economiche; un esempio è la virosi dell'avvizzimento maculato del pomodoro (conosciuto con la sigla TSWV) che può colpire anche molte altre specie coltivate (peperone, crisantemo, anemone, ranuncolo, gerbera). Il suo vettore principale è un insetto, il tripide *Frankliniella occidentalis*.

Fitoplasmi

I fitoplasmi sono organismi di dimensioni estremamente ridotte, visibili solo con l'ausilio di un microscopio elettronico.

Come i virus, anche i fitoplasmi possono essere trasmessi per parti di pianta, quindi attraverso l'innesto e tutti gli organi vegetativi della pianta, o attraverso vettori, in genere insetti, come le psille e le cicaline. Possono provocare lo sviluppo ipertrofico dei calici fiorali, cioè un eccessivo aumento del loro volume, le proliferazioni dei rami (chiamate scopazzi), o giallumi fogliari.

In Liguria il fitoplasma della flavescenza dorata della vite (**Fig. 3**) è causa di gravi deperimenti e morie dei vigneti.

Come per i virus, l'unico mezzo di lotta è la prevenzione: uso di materiale di propagazione sano, difesa contro gli insetti vettori, eliminazione delle piante colpite.



Fig 3 Sintomi di Flavescenza Dorata su vite
(Foto OMP Genova)

Batteri

I batteri sono organismi microscopici unicellulari, cioè costituiti da una sola cellula. Si riproducono per scissione, un batterio cioè, per divisione diretta, ne origina due.

Quando le condizioni climatiche e nutrizionali sono favorevoli, questa riproduzione può essere così veloce da portare al succedersi di una generazione ogni venti minuti. In tal modo le infezioni batteriche possono letteralmente esplodere nel giro di poche ore.

Il tipo di danno provocato alle piante può essere assai vario:

- i marciumi molli e le necrosi a carico degli organi vegetali (batteriosi parenchimatice);
- gli avvizzimenti, quando le infezioni invadono e ostruiscono i vasi legnosi causando l'appassimento della pianta (batteriosi vascolari);
- i cancri (**Fig. 4**) ed i tumori (**Fig. 5**).

Le infezioni batteriche si sviluppano sempre in condizioni di elevata umidità, perché i batteri fitopatogeni si muovono solo in presenza di acqua sul tessuto vegetale.

I batteri penetrano nei vegetali attraverso aperture naturali (stomi) o indotte (ferite), anche molto piccole. Una volta penetrati nei tessuti, si moltiplicano (fase di incubazione) e si diffondono passando da cellula a cellula attraverso gli spazi intercellulari o seguendo la via vascolare. Successivamente, quando l'infezione si trova in uno stadio avanzato, dai tessuti colpiti della pianta possono fuoriuscire gocce di linfa infette (essudato batterico) capaci di propagare l'infezione.

Le operazioni colturali (potatura, raccolta delle talee, irrigazione, ecc.), causando ferite alle piante, possono rivestire un ruolo determinante nella diffusione delle malattie da batteri, così come la grandine che provoca ferite sugli organi vegetali. Nei fruttiferi, nella fase di caduta foglie, i batteri possono penetrare attraverso la ferita lasciata dal distacco del picciolo dal ramo.

Le piante infette possono diventare veicolo di infezione attraverso gli organi di propagazione (semi, tuberi, bulbi, talee, ecc.).



Fig 4 Sintomi da tumore batterico
(Foto Veneto Agricoltura)



Fig 5 Rogna dell'olivo, causata dal batterio
Pseudomonas savastanoi (Foto M. Munari)

Anche nel caso dei batteri, come già visto per i virus, la **prevenzione** è indispensabile perché, in seguito al divieto d'impiego degli antibiotici in agricoltura, i prodotti fitosanitari efficaci contro le malattie batteriche sono unicamente i prodotti rameici, che hanno però un effetto solo parziale e preventivo, cioè devono essere distribuiti prima che si verifichi il potenziale evento infettivo.

Per combattere le malattie batteriche negli ultimi anni sono stati sviluppati prodotti definiti "induttori di resistenza" che mirano a potenziare le difese endogene della pianta.

Le malattie batteriche causano infezioni molto temute e sono in aumento in tutto il mondo. Come esempio di malattie batteriche si possono ricordare il tumore batterico dei fruttiferi e della rosa (*Agrobacterium tumefaciens*), la "rogna dell'olivo" (*Pseudomonas savastanoi*) ed i marciumi molli e puzzolenti provocati da *Erwinia*, in grado di interessare diverse specie vegetali. Altre malattie batteriche di recente introduzione sono il colpo di fuoco batterico da *Erwinia amylovora*, una malattia del pero che ha causato gravissimi problemi ai frutticoltori italiani, o la batteriosi del kiwi causata da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*, entrambi organismi patogeni da quarantena.

Funghi

I funghi dannosi alle piante (detti anche crittogame) sono organismi in genere estremamente piccoli e quindi individuabili con l'ausilio del microscopio.

I funghi sono classificati come un Regno a sé stante distinto sia da quello vegetale sia da quello animale; essendo sprovvisti di clorofilla non possono sfruttare la luce solare come fonte di energia per produrre zuccheri, ottengono pertanto il nutrimento traendolo dalla sostanza organica in decomposizione o parassitizzando organismi vivi (tra cui le piante).

Il ciclo vitale dei funghi è molto complesso e vario ed è fortemente influenzato dalle condizioni ambientali quali la temperatura, l'umidità e la disponibilità di nutrienti.

Non tutti i funghi che instaurano un rapporto con le piante sono dannosi; si distinguono infatti:

- funghi **simbionti** che sviluppano un rapporto di scambio reciproco con le piante, vantaggioso per entrambi (molti funghi dei boschi quali porcini e tartufi ricadono in questa categoria);
- funghi **saprofiti** che si alimentano di sostanze organiche in decomposizione (per esempio sul legno morto);
- funghi **parassiti** che sottraggono sostanze nutritive danneggiando la pianta ospite, che sono gli agenti delle malattie delle colture.

Tra i funghi parassiti possiamo poi distinguere i *parassiti obbligati*, cioè legati ad una specie vegetale (ad esempio, la peronospora della vite), i parassiti che possiedono un *ospite principale* ed uno secondario, cioè svolgono una parte del ciclo vitale su una pianta e un'altra parte su una pianta di specie diversa (per esempio molte ruggini), i *parassiti polifagi*, che attaccano indifferentemente più specie vegetali (ad esempio la muffa grigia o l'oidio).

I funghi sono formati da filamenti chiamati ife, riuniti a formare un micelio. Si propagano attraverso spore o conidi di dimensioni microscopiche che possono essere trasportati dal vento e dagli schizzi di pioggia, da insetti o per mezzo dell'acqua di irrigazione delle colture, propagando così l'infezione anche a notevole distanza. Questi organi di propagazione (le spore o conidi) sono prodotti dal fungo direttamente sul micelio o in corpi fruttiferi specializzati (per esempio i funghi commestibili sono corpi fruttiferi). Alcune specie fungine, in condizioni ambientali e nutrizionali avverse, possono produrre strutture di resistenza in grado di sopravvivere anche per molti anni nel terreno in uno stato di quiescenza (una specie di letargo) per riprendere poi l'attività non appena le condizioni ritornano favorevoli.

I funghi patogeni per le colture si distinguono in due principali categorie in relazione alla loro posizione nei tessuti della pianta:

- funghi **ectoparassiti** o **ectofiti** perché vivono sulla superficie esterna della pianta inviando all'interno dei tessuti solo un particolare organo con il quale aspira le sostanze nutritive (un esempio di fungo ectofita è l'oidio);
- funghi **endoparassiti** o **endofiti** che vivono e si sviluppano invece all'interno dei tessuti dell'ospite.

È molto importante conoscere come un patogeno si sviluppa nell'ospite per impostare una corretta strategia di difesa: infatti i funghi ectofiti possono essere facilmente raggiunti anche utilizzando prodotti fitosanitari ad azione di contatto (es. zolfo), mentre nel caso dei funghi endofiti l'agrofarmaco deve possedere proprietà citotropiche, translaminari o sistemiche, cioè deve essere in grado di penetrare all'interno dei tessuti vegetali.

I funghi sono responsabili di numerose malattie delle colture agrarie e possono colpire i diversi organi della pianta (radici, fusto, foglie, frutti) provocando vari tipi di alterazioni. Infatti, possono essere causa di marciumi, macchie fogliari (**Fig. 6**), deformazioni, disseccamenti.

Contro le malattie causate da funghi è possibile intervenire con specifici prodotti fitosanitari denominati fungicidi o anticrittogamici, scelti in relazione alla specie fungina responsabile della malattia; alcuni fungicidi possono essere impiegati anche per il trattamento del suolo, se previsto in etichetta.



Fig 6 Occhio di pavone o Cicloconio dell'olivo (Foto OMP Genova)

Alcuni esempi di malattie fungine, sicuramente note nei nostri ambienti sono: le peronospore (ad es. della vite in **Fig. 7**, della rosa, del pomodoro), gli oidi o mal bianchi (ad es. della vite, dello zucchini, della rosa, del pesco), le fusariosi (particolarmente nota e grave quella vascolare del garofano, detta anche mal della rama), la muffa grigia (*Botrytis cinerea*, che può interessare moltissime colture o prodotti come l'uva, il pomodoro, la fragola, la rosa).



Fig 7 Tipiche macchie d'olio causate dal fungo Peronospora della vite (Foto OMP Genova)

PIANTE PARASSITE

Le piante parassite, a causa di alcune loro particolari caratteristiche (assenza di foglie verdi o di apparato radicale), si sono specializzate a vivere a spese di altre, assorbendone la linfa e le sostanze nutritive, provocandone infine un indebolimento ed una crescita stentata. In generale i danni dovuti alle piante parassite non sono molto gravi anche se, in casi particolari, si può arrivare alla morte della pianta attaccata. Le principali piante parassite sono la cuscuta, il vischio e l'orobanche.

PIANTE INFESTANTI

Le erbe infestanti (o malerbe) **non sono agenti di danno di origine parassitaria ma, per la loro elevata capacità di competizione, sottraggono spazio (crescendo rapidamente e coprendo la coltura), acqua e sostanze nutritive alle specie coltivate.** Dal punto di vista strettamente produttivo quindi, qualsiasi specie indesiderata viene considerata infestante, perciò **anche una specie coltivata può diventare infestante della coltura che la segue.**

Caratteristiche delle erbe infestanti sono:

- l'elevata capacità di invadere lo spazio riservato alle coltivazioni;
- l'elevata capacità di persistere nel tempo nonostante i disturbi derivanti dalle operazioni colturali;
- l'adattamento a molteplici situazioni di suolo e di clima;
- l'elevata produzione di semi;
- la longevità dei semi stessi (dormienza) che possono sopravvivere anche diversi anni nel terreno in condizioni ambientali avverse.

In genere negli ecosistemi naturali predominano le specie poliennali; negli agroecosistemi invece, cioè nei campi coltivati, prevalgono soprattutto le specie annuali; in molti casi l'uomo, attraverso le lavorazioni favorisce la diffusione di alcune infestanti, quale per esempio la gramigna che viene diffusa ad opera degli organi lavoranti di tipo rotativo (es. frese e motozappe).

Alcune specie si sono specializzate a vivere nei campi coltivati (sono chiamate specie messicole o segetali) e sono divenute predominanti rispetto ad altre specie per la loro capacità di riemergere rapidamente dopo le lavorazioni colturali e la sovrapposizione del loro ciclo biologico con quello della coltura.

La semplificazione e la ripetizione delle tecniche colturali, la mancanza di alternanza tra le colture, l'uso eccessivo e ripetuto di erbicidi o diserbanti, determinando un vuoto biologico, ha permesso ad alcune specie prima non infestanti di diventarlo (flora di sostituzione) ed ha reso le infestanti più aggressive e resistenti.

Per combattere le infestanti si impiegano, tra le tecniche disponibili, anche i prodotti fitosanitari ad azione erbicida (o diserbanti), per i quali è estremamente importante verificare le modalità di impiego più idonee e la loro selettività, cioè la capacità di colpire le infestanti senza danneggiare la coltura.

Ai fini del diserbo, le infestanti vengono tradizionalmente divise in due grandi categorie:

- infestanti a foglia stretta (**monocotiledoni**)
- infestanti a foglia larga (**dicotiledoni**)

Questa distinzione è dovuta al fatto che anche gli erbicidi sono distinti in base alla famiglia di infestanti sulle quali agiscono: i diserbanti graminicidi sono efficaci contro le monocotiledoni, o infestanti a foglia stretta, i diserbanti dicotiledonici agiscono invece contro le infestanti a foglia larga. Negli ultimi anni sono stati introdotti diserbanti che agiscono contro entrambe le categorie di infestanti, ma questa distinzione conserva ancora la sua validità.

PARASSITI ANIMALI

Nematodi

I nematodi (detti anche "anguillule") sono invertebrati con corpo cilindrico non segmentato, delimitato da uno strato muscolare. Si trovano un po' dappertutto, nei fondali di acque dolci e salate, negli animali, nelle piante e nel terreno, dove si muovono in presenza di un velo d'acqua in cui nuotare. In condizioni di aridità entrano in quiescenza sottoforma di cisti che rimangono vitali per molto tempo.

I nematodi presenti nel terreno hanno aspetto filiforme simile alle anguille, ma di dimensioni molto piccole (generalmente inferiori al millimetro) e invisibili ad occhio nudo anche perché esili e incolori. La maggior parte di questi si nutre di detriti vegetali; i parassiti delle piante hanno uno stiletto boccale che infiggono nei tessuti vivi della pianta per aspirarne il contenuto.

Poiché l'ambiente dove i nematodi sono più diffusi è il terreno, i danni più frequenti alle colture sono a carico dell'apparato radicale (**Fig. 8**). Sulle radici i nematodi possono



Fig 8 Galle su radici di pomodoro causate da nematodi (Foto P. Martini IRF)

provocare deformazioni, distorsioni, ingrossamenti (a volte molto caratteristici, detti "galle"), emissione disordinata di radichette.

I nematodi fitoparassiti possono essere endoparassiti, se entrano completamente nella radice o ectoparassiti, se rimangono all'esterno.

I danni provocati dai nematodi sono spesso di difficile diagnosi perché la sintomatologia è aspecifica e la coltura si presenta genericamente sofferente o ingiallita. I sintomi più evidenti sulla coltura sono infatti la crescita stentata e i giallumi, spesso localizzati in zone a formare delle tipiche chiazze. Alcune specie di nematodi sono in grado di colpire anche le foglie o il fusto provocando necrosi fogliari localizzate.

Oltre ai danni diretti è bene ricordare che i nematodi possono trasmettere pericolosi virus o batteri e favorire l'insediamento di funghi sulle ferite prodotte. Per il loro controllo possono essere impiegati prodotti fitosanitari ad azione nematocida che normalmente vengono utilizzati in forma preventiva, soprattutto nel caso di colture di pregio, tramite la disinfezione del terreno.

In Italia da alcuni anni sta emergendo il problema dei nematodi, infatti molte colture floricole, ortive, cerealicole, leguminose e fruttifere subiscono forti perdite di produzione in seguito agli attacchi di questi parassiti ed il loro controllo risulta difficoltoso considerato l'ambiente in cui vivono (il terreno), il costo elevato dei prodotti utilizzati ed il notevole impatto ambientale che ha questo tipo di trattamenti.

Sono in corso sperimentazioni molto promettenti che sfruttano piante cosiddette biocide. In particolare si è scoperto che alcune specie di crucifere, considerate fino ad ora semplici infestanti, se vengono interrate, rilasciano nel terreno sostanze che contrastano i nematodi e la cui efficacia è paragonabile a quella dei migliori nematocidi. Si è quindi sperimentata con successo una interessante tecnica di lotta agronomica che consiste nella semina di queste specie, da far precedere alla coltura sensibile ed il loro successivo interrimento.

Acari

Gli acari appartengono alla classe degli Aracnidi, sono cioè imparentati più con i ragni (sono infatti comunemente noti col nome di ragnetti) che con gli insetti, anche se vengono spesso confusi con questi ultimi. La prima evidente distinzione consiste nel numero di zampe che negli insetti sono sei mentre negli acari sono otto. Inoltre il corpo degli acari non è segmentato (**Fig. 9**) e, a differenza degli insetti, non si riconoscono regioni particolari (capo, torace, addome). Sul corpo degli acari si può osservare la presenza di peli, chiamati "sete", più o meno numerosi. Dalle uova prodotte in grande quantità nascono le forme giovanili che, attraverso varie mute, passano allo stadio di ninfa e quindi di adulto. In un anno

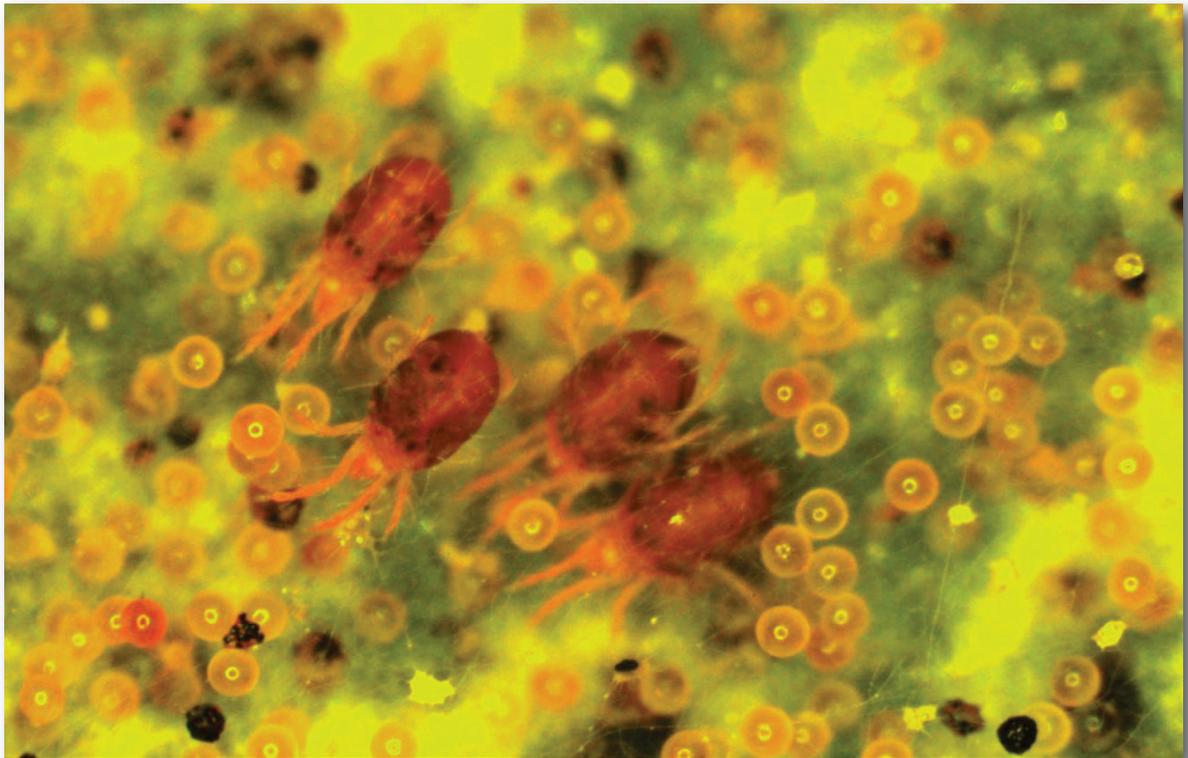


Fig 9 Adulti di ragnetto rosso (Foto P. Martini)

possono compiere molte generazioni dando luogo ad infestazioni rapide e pericolose.

Gli acari sono animali in genere piuttosto piccoli, per poterli osservare direttamente in campo occorre una buona lente di ingrandimento. Quelli in grado di attaccare le colture hanno un apparato boccale di tipo pungente e succhiante con il quale perforano le cellule vegetali, svuotandole e succhiandone il contenuto; durante questa operazione di nutrizione possono iniettare nella pianta saliva tossica provocando delle decolorazioni (Acari Tetranychidi) o con effetti ormonali tali da indurre la formazione di tumori o deformazioni (Acari Eriofidi). I danni più frequenti sono quindi le decolorazioni e le deformazioni. Come per tutti gli altri parassiti, i fattori ambientali e culturali esercitano una forte influenza sia sugli acari sia sulle piante che li ospitano. Alcune pratiche agronomiche non razionali (ad esempio concimazioni squilibrate troppo ricche in azoto) o l'impiego di alcuni agrofarmaci (come nel caso di certi insetticidi piretroidi) possono favorire lo sviluppo delle infestazioni di acari.

Contro i ragnetti è possibile impiegare prodotti fitosanitari ad azione acaricida ma è bene tenere presente che i ragnetti dannosi hanno molti nemici naturali in grado di controllarli, che devono essere preservati adottando una corretta difesa fitosanitaria.

Gli acari fitofagi possono infestare non solo molte colture (foraggere, ornamentali, fruttiferi), ma possono costituire importanti avversità dei boschi ed alcune specie si possono trovare

anche sulle derrate alimentari. Si conoscono infatti circa 7.000 specie di acari fitofagi di cui si ricordano i gruppi principali: gli **Eriofidi** che provocano rugginosità e galle nei germogli sono numerosissimi, a questo gruppo appartiene circa la metà degli acari dannosi conosciuti; i **Tetranychidi**, cioè i ragnetti rossi e gialli; i **Tarsonemidi** detti gli acari degli orti; gli **Acaridi**, particolarmente dannosi sui bulbi.

L'esempio sicuramente più noto di acaro parassita, molto dannoso anche nella nostra regione, è il ragnetto rosso (*Tetranychus urticae*) che può interessare diverse colture ortofloricole, soprattutto in serra.

Insetti

Gli insetti sono un raggruppamento estremamente ampio, comprendente moltissime specie, e diffuso nei più svariati ambienti. L'aspetto e le dimensioni degli insetti sono estremamente variabili, dipendendo dall'età o dallo stadio di sviluppo; alcuni possono tranquillamente essere individuati ad occhio nudo, mentre per altri sono necessarie opportune preparazioni e l'ausilio del microscopio.

Molti insetti sono utili all'uomo, basti pensare all'importanza di alcune sostanze da loro prodotte come la seta del baco da seta o il miele delle api. Le api, come le altre specie di insetti impollinatori (o pronubi), sono insetti utili anche per l'azione che svolgono nel favorire l'impollinazione dei fiori e quindi lo sviluppo di frutti e semi. Poiché i prodotti ad azione insetticida sono molto pericolosi per quest'insetto, **non si possono eseguire trattamenti insetticidi durante la fioritura**. Va ricordato che **l'ape, a differenza della vespa, non è dannosa alla vite perché con il suo apparato boccale non è in grado di incidere gli acini**.

Al pari delle api, altri insetti sono ugualmente utili perché antagonisti di insetti dannosi (ad esempio gli insetti utilizzati in programmi di lotta biologica).

Nonostante la varietà di forme e di aspetto, gli insetti hanno alcune caratteristiche comuni: sono rivestiti da una capsula rigida esterna detta tegumento o esoscheletro, con funzione portante, di rivestimento e di protezione da molti agenti chimici. Il corpo degli insetti è segmentato e diviso in 3 regioni: capo, torace e addome (**Fig. 10**). Nel capo sono presenti gli organi della vista, le antenne e l'apparato boccale. Il torace porta tre paia di zampe su altrettanti segmenti e, negli insetti adulti, uno o due paia di ali che in alcune specie possono



Fig 10 Insetto adulto di carpocapsa (*Cydia pomonella*)
(Foto Veneto Agricoltura)

trasformarsi o essere molto ridotte fino a scomparire (specie attere). L'addome termina con l'apparato riproduttore e, nelle femmine, con un organo particolare per la deposizione delle uova (ovopositore).

Le diverse specie nocive alle colture agrarie arrecano danni di diverso tipo e legati sostanzialmente al tipo di apparato boccale posseduto che è caratteristico dei vari ordini di insetti. Infatti possiamo avere insetti ad apparato boccale masticatore che provocano erosioni, (cavallette, oziorrinco, beghe del garofano, nottue), oppure insetti ad apparato boccale pungente-succhiante che provocano ingiallimenti, deformazioni e decolorazioni (tripidi, afidi, cocciniglie). Gli insetti, oltre al danno diretto, possono provocare danni indiretti. Infatti possono essere vettori di virus o di altri patogeni pericolosi; inoltre possono lasciare residui zuccherini sulle foglie, come la melata, su cui si sviluppano funghi che formano una patina nero fumo chiamata fumaggine.

In genere gli insetti che si nutrono delle piante vengono chiamati *fitofagi* ed in particolare, quelli con apparato boccale pungente-succhiante (**Fig. 11**), che sottraggono linfa alla pianta, vengono chiamati *fitomizi*.



Fig 11 Adulto di *Metcalfa pruinosa*

Gli insetti sono generalmente ovipari, ovvero dall'uovo deposto schiude un individuo (larva o neanide) che di solito è molto diverso dall'adulto.

Il passaggio dallo stato giovanile a quello della maturità avviene attraverso una trasformazione radicale chiamata *metamorfosi*. Una larva appena sgusciata dall'uovo deve aumentare di molte volte le proprie dimensioni corporee prima di raggiungere quelle tipiche dell'adulto; a causa dello scheletro esterno che li ricopre (esoscheletro) è quindi necessaria una periodica sostituzione della cuticola vecchia con una nuova, più grande, processo che va sotto il nome di *muta*.

La grande differenza delle larve dagli adulti fa sì che spesso un occhio non esperto sia incapace di attribuire alla stessa specie la forma giovanile e quella adulta.

Un altro aspetto interessante e importante dal punto di vista della difesa è il fatto che una stessa specie, passando dallo stadio di larva a quello di adulto può cambiare il tipo di apparato boccale; ciò comporta un regime alimentare completamente diverso tra larva e adulto e con esso cambia la capacità di danneggiare la coltura; è il caso della maggior parte delle farfalle e delle mosche.

Non potendo descrivere sistematicamente le specie dannose, che sono moltissime, verranno considerate a grandi linee le caratteristiche delle principali categorie di insetti, chiamate ordini, anche in considerazione del fatto che i loro nomi si ritrovano spesso nelle etichette dei prodotti fitosanitari.

Tra l'altro è importante conoscere l'appartenenza di una specie ad un dato ordine perché questo ci dà importanti informazioni sul tipo di apparato boccale e sul danno che ci possiamo aspettare da quella specie.

Ortotteri: In questo ordine troviamo le cavallette, i grilli e il grillotalpa che possiedono tutti un potente apparato boccale masticatore. Le cavallette diventano pericolose quando formano grandi sciami che, provenienti dal nord-Africa, possono giungere fino al Meridione d'Italia. In questi casi la lotta chimica, generalmente con esche avvelenate, diventa molto difficoltosa. Il grillotalpa è noto fra gli orticoltori per scavare gallerie a fior di terra; di abitudini notturne, rode il colletto delle piante, danneggia tuberi e taglia radici.

Tisanotteri: Appartengono a quest'ordine i *Tripidi*, insetti molto piccoli, che possono essere osservati solo con una buona lente di ingrandimento, dotati di apparato boccale pungente-succhiante, con il quale provocano necrosi, deformazioni e caduta di foglie e di fiori e possono trasmettere alcuni virus. Sono insetti difficili da contrastare, soprattutto nelle colture protette. Colonizzano soprattutto la pagina inferiore delle foglie, tipico esempio di questo ordine è l'insetto conosciuto come Tripide delle serre.

Rincoti o Emitteri: Sono un ordine vasto con molte specie di notevole interesse agrario. Provocano danni sottraendo linfa alle piante mediante l'apparato boccale di tipo pungente-succhiante. Alcune specie sono pericolosi vettori di virus.

In genere il danno è dovuto sia agli adulti sia alle forme giovanili (neanidi). Comprendono cimici, cocciniglie, afidi (i cosiddetti pidocchi delle piante), aleurodidi (le mosche bianche) e cicaline. Ognuno di questi gruppi pone specifici problemi per il controllo. Ad esempio, molte cocciniglie adulte possiedono un rivestimento ceroso che le ripara anche dagli insetticidi più potenti. Afidi, aleurodidi e cicaline formano colonie numerose, compiono molte generazioni all'anno e sviluppano rapidamente resistenza agli insetticidi.

Lepidotteri: Comprendono le farfalle diurne e notturne, con numerosissime specie capaci di recar danno alle colture in campo e ai prodotti immagazzinati. Le farfalle adulte possiedono un apparato boccale (detto "spirotromba") che non può provocare lesioni ai vegetali, perché conformato per succhiare nettare dai fiori. I danni vengono invece dalle forme larvali, che hanno un apparato boccale masticatore. Vi troviamo specie di grandi, piccole o piccolissime dimensioni. Alcune sono defogliatrici (si pensi a quelle che attaccano le querce o alla stessa cavolaia), altre scavano gallerie all'interno dei frutti, dei germogli (cidia e anarsia del pesco e del susino) o persino dei rami legnosi (rodilegno dei fruttiferi). Talvolta sono così piccole da riuscire a vivere all'interno dello spessore di una foglia scavandovi minuscole gallerie, chiamate mine (larve fillominatrici). Alcune vivono nel terreno causando danni al colletto e alla radice delle piante.

Ditteri: Comprendono la mosca domestica ma anche molte altre specie dannose all'agricoltura, fra cui le più conosciute sono la mosca della frutta e quella dell'olivo. L'apparato boccale dell'adulto è di tipo succhiante, si nutre cioè di sostanze liquide risultando pertanto inoffensivo.

In genere il danno è dovuto alle larve: il loro apparato boccale è masticatore, e grazie a questa peculiarità scavano gallerie nei frutti per nutrirsi causando cascola di frutti e conseguente marcescenza. Anche gli insetti appartenenti a questo ordine sono in grado di fare un notevole numero di generazioni annuale.

Coleotteri: Tra i coleotteri più conosciuti possiamo ricordare gli scarabei, l'oziorrinco, gli elateridi e molti piccoli coleotteri che danneggiano le derrate immagazzinate.

Gli adulti hanno il primo paio di ali sclerificate (elitre) che proteggono quasi sempre anche l'addome. Larve e adulti hanno un apparato boccale masticatore e spesso, nelle specie fitofaghe, hanno lo stesso regime alimentare; entrambi gli stadi sono quindi dannosi. Esistono però molti coleotteri zoofagi (fra cui le note coccinelle) che sono utili predatori di insetti fitofagi.

Imenotteri: A questo gruppo appartengono alcune specie dannose ma anche moltissime specie utili come impollinatrici, come predatrici di insetti fitofagi, nonché come produttrici di sostanze utilizzate dall'uomo (miele, cera ecc.).

Le ali, se presenti, sono membranose, le zampe robuste. Vi troviamo le specie a maggiore organizzazione sociale (api, formiche). Api e bombi non recano danno alle colture, anzi sono utilissimi e occorre prendere tutte le precauzioni per non recar loro dei danni quando si eseguono trattamenti chimici. Le vespe invece possiedono un apparato boccale masticatore e possono danneggiare la frutta matura, specialmente l'uva.

Miriapodi

I miriapodi sono i cosiddetti "millepiedi": vivono preferibilmente nella sostanza organica in decomposizione ed occasionalmente possono provocare danni alle giovani piantine.

Molluschi

Appartengono a questo raggruppamento le chioccioline (con guscio a forma di conchiglia spiralata) e le lumache o limacce, con corpo nudo e allungato. La lingua delle lumache è costituita da una corta lamina, chiamata radula, con numerose serie di dentini, che funziona come una raspa. Con essa si nutrono erodendo le giovani piantine, in particolare di ortaggi, o le foglie tenere di piante ornamentali. Sono attive soprattutto nei mesi autunnali e primaverili e nelle ore notturne, preferibilmente in ambienti umidi e nelle giornate di pioggia. Per il controllo delle lumache esistono agrofarmaci ad azione limacida, spesso formulati come esche, da distribuire in vicinanza delle piante da difendere al manifestarsi dell'attacco. I trattamenti insetticidi e anticrittogamici possono esercitare un'azione collaterale molluscidica. Inoltre le lumache hanno molti nemici naturali: uccelli, rettili (testuggini, serpenti), anfibi (rane, rospi), mammiferi e diversi insetti si nutrono di questi molluschi. Le invasioni di lumache possono essere prevenute mantenendo l'ambiente pulito e lavorato.

Vertebrati

Tra gli animali superiori, in grado di danneggiare le colture, possono essere ricordati gli uccelli (passeri, storni, ecc.) ed i mammiferi (ungulati ed altra selvaggina, roditori, ecc.). I roditori possono provocare danni sia nelle coltivazioni in campo sia sui prodotti in magazzino. Tra i roditori sono compresi i topi (taglia piccola), i ratti (taglia più grande) e le arvicole che vivono in gallerie scavate nel terreno e spesso provocano estese rosure alle radici (o parti interrate) di diverse colture (carciofo, finocchio, carota, patata, ecc.).

Le talpe, a differenza delle arvicole, non sono roditori ma insettivori e quindi non si nutrono di vegetali, ma possono provocare danni occasionali per il loro passaggio. Per il controllo dei roditori in genere vengono impiegate esche avvelenate con prodotti specifici ad azione rodenticida.

AVVERSITÀ NON PARASSITARIE (FISIOPATIE)

Le coltivazioni possono mostrare sintomi a volte anche molto evidenti di crescita stentata e di sofferenza, pur non essendo attaccate da alcun parassita.

Per garantire una crescita regolare ed elevati livelli produttivi, è necessario coltivare la pianta in un "ambiente adatto". Con questo termine si intende l'insieme di tutti quei fattori necessari

alla crescita della pianta, che vanno dal terreno o terriccio, alle idonee pratiche colturali (trapianti, potatura, irrigazioni, concimazioni, trattamenti antiparassitari, ecc.), al clima (**Fig. 12**). Se qualche aspetto, tra quelli appena ricordati, non risponde alle esigenze della coltura, si potranno manifestare difficoltà di crescita ed in ultima analisi perdite produttive così come in presenza di attacchi parassitari. Inoltre condizioni non ottimali di coltivazione possono favorire gli attacchi parassitari.

Le alterazioni di natura non parassitaria, dette anche **fisiopatie**, non sono controllabili con i prodotti fitosanitari ed è pertanto di estrema importanza individuarne la causa per poter scegliere i mezzi di intervento più idonei ed evitare di effettuare inutilmente dei trattamenti con prodotti fitosanitari.

Gli squilibri nutrizionali, ovvero la scarsa o eccessiva disponibilità di uno o più elementi fertilizzanti sono tra le cause più frequenti di fisiopatie. Un esempio è la "clorosi ferrica" che provoca, a partire dalle foglie più giovani, tipici ingiallimenti localizzati tra le nervature, ed è dovuta alla scarsa disponibilità di ferro assimilabile. La scarsa disponibilità di azoto invece determina uno sviluppo stentato delle piante ed un generale aspetto clorotico, oltre che un ridotto sviluppo vegetativo, mentre una sua disponibilità troppo elevata comporta uno sviluppo eccessivo della vegetazione a scapito però della sua qualità e resistenza alle malattie.

L'analisi del terreno, specialmente se eseguita preventivamente, può fornire validi suggerimenti per apportare gli elementi nutritivi che risultano scarsi o viceversa evitare sprechi di fertilizzanti, per gli elementi il cui contenuto nel terreno è già elevato. A questo proposito si ricorda che la Regione Liguria dispone di un Laboratorio Regionale Analisi Terreni



Fig 12 Scottature da eccesso di calore su piante di vite (Foto Veneto Agricoltura)

e Produzioni Vegetali ubicato a Sarzana (SP) che effettua analisi dei terreni, dei terricci e delle acque per i richiedenti.

Il ripetersi sullo stesso terreno della stessa coltura dà origine ad un fenomeno denominato "stanchezza del terreno", che si manifesta con una diminuzione progressiva e costante della produzione. Per evitare questo fenomeno è importante alternare il tipo di coltura praticata sullo stesso appezzamento (rotazione) e, se questo non è possibile, attuare una disinfezione del terreno che può essere eseguita sia impiegando mezzi chimici che fisici (vapore, solarizzazione).

Altri danni non parassitari possono derivare da anomale condizioni climatiche, come per esempio il gelo, la grandine, il vento o gli stress idrici. Anche temperature non ottimali o eccessi di umidità possono avere effetti negativi sulla coltura. Per esempio i *danni da gelo* risultano più gravi sugli organi della pianta maggiormente ricchi di acqua (fiori, frutticini, giovani germogli), nei quali il gelo provoca allessatura dei tessuti, sterilizzazione e caduta dei fiori, necrosi (morte) delle gemme, fessurazioni nei rami e nei tronchi. Perfino i tessuti legnosi possono risentire del freddo, con maggiore o minore gravità in relazione al grado di abbassamento di temperatura e alla sua durata, e allo stato della pianta (se si trova o meno in completo riposo vegetativo).

Le *elevate temperature* possono causare scottature dei frutti e in generale della vegetazione o provocare un arresto nello sviluppo delle piante, specialmente in condizioni di scarsa disponibilità di acqua.

La disponibilità squilibrata di acqua nel terreno, per eccesso o per difetto, può provocare danni molto gravi alle colture: i danni dovuti alla *siccità*, cioè a mancanza di acqua, sono da tutti conosciuti e, associati in genere ad elevate temperature, (con la vegetazione in condizioni di elevata traspirazione) portano le colture al collasso. *L'eccesso di acqua* nel terreno, che può essere causato non solo da eccesso di piogge, ma anche da una cattiva gestione del sistema di coltivazione (lavorazioni non corrette, costipamento, eccesso di irrigazioni...), determina stress alle radici delle piante per mancanza di ossigeno e può favorire lo sviluppo di marciumi causati da funghi, sull'apparato radicale o al colletto.

L'eccesso di umidità nell'ambiente aereo, con conseguenti prolungati periodi di bagnatura delle piante, favorisce invece le patologie, funghi e batteri, dell'apparato aereo.

Gli *sbalzi improvvisi di disponibilità idrica* con passaggi repentini da condizioni di eccesso di acqua a condizioni di scarsa disponibilità idrica, possono causare notevoli danni, soprattutto spaccature dei frutti, dalle quali si possono poi sviluppare dei marciumi. Un esempio di fisiopatia dovuta ad un'irregolare disponibilità di acqua è il marciume apicale del pomodoro (il frutto si presenta con la punta annerita). Questa alterazione è probabilmente dovuta ad

un irregolare assorbimento dell'acqua (causato da irrigazioni poco regolari e con elevati volumi d'acqua o precipitazioni molto copiose) che influisce sul metabolismo del calcio.

Le avversità meteoriche (pioggia, grandine, vento) possono produrre traumi alla vegetazione, con pesanti perdite produttive e compromissione soprattutto degli impianti arborei.

Per rimediare alle avversità climatiche, se le colture sono di pregio, si attuano una serie di pratiche che vanno dalle protezioni meccaniche all'ambiente controllato (es. serra automatizzata e riscaldata).

La presenza di sostanze tossiche nell'aria per inquinamento atmosferico, può causare danni alle piante quali, ad esempio, alterazioni cromatiche, disseccamenti o ustioni su foglie e frutti.

Anche errate pratiche colturali possono essere causa di danno: a titolo di esempio si ricorda che l'impiego non corretto dei prodotti fitosanitari può danneggiare le colture, provocando sintomi diversi, raggruppabili sotto la definizione di *fitotossicità* o "*bruciatura*". **La fitotossicità si può verificare quando si eseguono trattamenti miscelando prodotti fitosanitari non compatibili, oppure con miscele tra prodotti fitosanitari ed altri prodotti quali concimi fogliari, ma può essere dovuta anche a sovradosaggi o a trattamenti eseguiti in momenti della giornata con elevate temperature.** Queste alterazioni a volte si possono confondere con danni da patogeni o con altre cause non parassitarie.

CAPITOLO 1.2 I MEZZI DI LOTTA

Introduzione

Le colture possono essere danneggiate da svariati agenti che ne limitano la produzione e per questo motivo l'uomo ha sempre cercato di combattere i parassiti delle colture. Inoltre il settore commerciale ed il consumatore richiedono prodotti ortofrutticoli che abbiano alti livelli qualitativi sia nell'aspetto, sia per le sue qualità organolettiche intrinseche, sia per quanto riguarda la conservabilità.

Oggi per fronteggiare le avversità delle piante abbiamo a disposizione mezzi che possono essere distinti in agronomici, meccanici, fisici, genetici, biologici, biotecnici (biotecnologici) e chimici.

Mezzi agronomici o colturali

Le pratiche colturali possono influenzare notevolmente l'instaurarsi o il decorso di attacchi parassitari; ad esempio pratiche quali l'aratura, la semina e le concimazioni hanno effetti

PRINCIPALI AGENTI DANNOSI ALLE COLTURE AGRARIE

Agente dannoso	Modi di identificazione	Sintomi provocati	Agrofarmaci impiegabili	Esempi	Note su prevenzione/ lotta
VIRUS	Microscopio elettronico	Ingiallimenti, mosaici, giallumi, deformazioni e decolorazioni	Nessuno	Mosaico dello zucchini, bronzatura del pomodoro	Unico mezzo di lotta è la prevenzione (piantine sane, lotta ai vettori, eliminazione dei focolai di infezione)
FITOPLASMI	Microscopio elettronico	Giallumi, deformazioni	Nessuno	flavescenza dorata della vite	Unico mezzo di lotta è la prevenzione (piantine sane, lotta ai vettori, eliminazione dei focolai di infezione)
BATTERI	Microscopio	Marciumi molli Avvizziamenti Tumori	Rame (come prevenzione) Induttori di resistenza	Rogna dell'olivo, tumore batterico della rosa e dei fruttiferi, marciumi maleodoranti (<i>Erwinia</i>)	E' indispensabile attuare misure di prevenzione impiantando piantine sane
FUNGHI (o crittogame)	Microscopio	Marciumi secchi Macchie fogliari Disseccamenti e avvizzimenti	Fungicidi o anticrittogamici	Peronospora, bolla del pesco, mal bianco, fusariosi, muffa grigia	Sono disponibili numerosi prodotti ad azione fungicida/anticrittogamica
PIANTE INFESTANTI	Occhio nudo	Le piante infestanti competono con la coltura per spazio e nutrienti	Erbicidi	Convolvero, stellaria, parietaria, pomodoro nero	Adottare tecniche colturali che limitano lo sviluppo delle infestanti Diserbo
NEMATODI	Microscopio	Giallumi Crescita stentata Galle radicali	nematocidi	Nematodi galligeni e nematodi fogliari	Utilizzare piantine sane ed un terreno sano o trattato pre impianto con fumiganti
ACARI (o ragnetti)	Lente di ingrandimento	Decolorazioni deformazioni	acaricidi	Ragnetto rosso (<i>Tetranychus urticae</i>)	Utilizzo di limitatori naturali Uso di acaricidi
INSETTI	Lente di ingrandimento Occhio nudo	Erosioni Decolorazioni deformazioni	insetticidi	Tripidi, minatrici, aleurodidi o moscerini bianchi delle serre, mosca dell'olivo	Utilizzo di nemici naturali Trattamento con insetticidi
MOLLUSCHI	Occhio nudo	Erosioni	limacidi	Limacce (senza guscio), chiocciole (con guscio)	Esche avvelenate
VERTEBRATI	Occhio nudo	Erosioni anche su prodotti in magazzino	Rodenticidi Repellenti	Roditori (topi, ratti, arvicole), uccelli, cinghiali	Per i roditori si distribuiscono in genere esche avvelenate

sull'andamento di patologie determinate da insetti e da funghi. Anche altre pratiche come l'irrigazione, la potatura, l'innesto o l'adozione di rotazioni colturali, hanno un'influenza notevole sui possibili attacchi parassitari. Nelle colture protette gli accorgimenti tecnici che modificano i parametri climatici - come *l'arieggiamento* o il *riscaldamento* - possono contribuire ad evitare che si instaurino alcune patologie fungine. In proposito alcune sperimentazioni eseguite su pomodoro allevato in serra hanno dimostrato che concimazioni bilanciate ed il ricorso all'arieggiamento e al riscaldamento, quando necessario, portano da soli ad una significativa riduzione della incidenza della muffa grigia.

Mezzi meccanici

In questa categoria sono compresi vari mezzi per la distruzione degli organismi nocivi. Un primo gruppo comprende mezzi per una raccolta diretta o manuale, come uncini o simili, impiegati per raccogliere forme ibernanti (alcuni insetti nella stagione invernale assumono una forma particolare che gli consente di superare le condizioni climatiche avverse) e visibili di parassiti, come ad esempio i nidi di processionaria; il grosso limite è l'antieconomicità di queste operazioni, scarsamente applicabili in aziende professionali. Tra i mezzi per la raccolta indiretta sono comprese le trappole impiegate nei confronti di parassiti di origine animale, che possono essere rese attrattive per il loro colore (trappole **cromotropiche**), con particolari sostanze odorose (trappole a **feromoni**) o con sostanze alimentari (esche). Queste trappole vengono impiegate per verificare la presenza e l'entità di particolari parassiti (**Fig. 14**) e quindi rendere possibile una lotta più mirata. In determinate condizioni possono essere impiegate come unico mezzo di lotta (**cattura massale**) (**Fig. 13**).



Fig 13 Trappola per la cattura massale di *Tuta absoluta*
(Foto Pizzarotti)



Fig 14 Trappola cromotropica gialla
(Foto Veneto Agricoltura)

Tra i mezzi meccanici sono compresi anche lo spazzolamento dei fusti o tronchi (può avere qualche applicazione per le incrostazioni da cocciniglie), gli sbarramenti adesivi sugli alberi e il posizionamento di ricoveri artificiali sui tronchi o sul terreno per catturare e distruggere le forme svernanti di parassiti. Anche le erbe infestanti possono essere efficacemente controllate con lavorazioni meccaniche.

Mezzi fisici

Il calore è sicuramente il principale mezzo di lotta fisico e trova applicazioni notevoli come vapore. Nelle aziende vivaistiche viene impiegato per la disinfezione di terricci e bancali. Altre possibili applicazioni sono la disinfezione di bulbi, tuberi o rizomi tramite acqua calda. Il calore secco può venire impiegato invece per disinfestare derrate alimentari.

Una particolare tecnica di utilizzazione del calore è la cosiddetta **“solarizzazione”** del terreno (**Fig. 15**). **Nelle serre o tunnel, durante i mesi estivi, il terreno, opportunamente lavorato e con un sufficiente grado di bagnatura (in “tempera”), viene coperto con un telo di plastica trasparente per un periodo di almeno trenta giorni, tenendo la serra ermeticamente chiusa. Le elevate temperature che così si raggiungono nel terreno uccidono funghi, insetti dannosi e semi di erbe infestanti.**



Fig 15 Telo utilizzato per la solarizzazione (Foto OMP Ge)

Mezzi genetici

L'utilizzo di varietà di piante resistenti ai parassiti è una opportunità messa a disposizione degli agricoltori. In alcuni casi, come nei virus dove non esiste possibilità di lotta chimica, è necessario utilizzare varietà di piante resistenti a questi nemici dannosi. **Le varietà resistenti sono quelle il cui patrimonio genetico contiene uno o più caratteri di resistenza** a parassiti. Possono essere ottenute a seguito di processi spontanei (selezione

naturale, che può essere favorita dall'uomo attraverso gli incroci di varietà diverse) o con metodi artificiali (tramite tecniche chimico fisiche) che generano mutazioni.

Mezzi biologici e biotecnici

Per mezzi biologici possiamo intendere quegli organismi viventi o i loro prodotti impiegati allo scopo di difendere le colture dai parassiti. **Il controllo di una specie dannosa da parte di un suo "antagonista" naturale può essere definito un mezzo di lotta biologica.**

Negli ultimi decenni si è assistito ad una diffusione dei mezzi di controllo biologico; oltre all'utilizzo dei nemici naturali degli insetti dannosi alle coltivazioni agrarie (detti anche organismi utili, antagonisti o ausiliari), il campo si è allargato all'utilizzo di virus, di funghi e di batteri.

Le tecniche che prevedono l'utilizzo di mezzi biologici non richiedono l'azzeramento della popolazione dell'organismo nocivo cui sono rivolte, ma permettono di mantenerla entro livelli accettabili e tali da non costituire danno. Mezzi biologici possono essere prodotti in "biofabbriche" e poi commercializzati (ad esempio insetti ed acari utili).

I mezzi biotecnici sono formulazioni a base microbiologica (ad esempio funghi e batteri utili), come ad esempio i prodotti a base di *Bacillus thuringiensis* che vengono impiegati nella lotta contro le giovani larve dei lepidotteri.

Mezzi chimici

I mezzi chimici comprendono tutti i prodotti fitosanitari (agrofarmaci) e, ad oggi, svolgono ancora un ruolo fondamentale nella difesa delle colture. I prodotti più recenti manifestano in genere una maggiore **selettività** (cioè possibilità di colpire soltanto un determinato parassita), un'elevata efficacia anche a bassi dosaggi ed una ridotta tossicità per l'operatore e per l'ambiente. Con l'uso molto frequente di prodotti chimici è sempre più alto il rischio di insorgenza di **resistenza** (ovvero il parassita si "abituava" all'agrofarmaco, **Fig. 16**). Negli ultimi anni è cresciuta notevolmente l'attenzione dell'opinione pubblica e del legislatore per le conseguenze dirette o indirette che questi prodotti possono avere sull'uomo e sull'ambiente.

L'impiego dei mezzi chimici porta ad un rischio chimico per i lavoratori agricoli, che operano a diretto contatto con le colture, soprattutto nelle coltivazioni intensive o nell'ambiente chiuso delle serre, cui si associa anche il rischio alimentare del consumatore (*insalubrità di cibi e bevande*) ed il rischio ambientale (*inquinamento dei suoli e delle acque, perdita di biodiversità, distruzione dei paesaggi, ecc.*).



Fig 16 Gli afidi possono originare colonie resistenti ai prodotti fitosanitari (Foto P Martini IRF)

Per questo, in seguito, si parlerà più in dettaglio dei mezzi chimici, riferendo sulla loro classificazione, pericolosità, formulazione e modalità d'impiego, al fine di fornire quelle indicazioni utili per un loro corretto utilizzo ed evitare danni agli operatori agricoli, ai consumatori e all'ambiente.

DOMANDE Capitolo 1

1) Gli insetti e gli acari presenti sulle colture sono tutti dannosi?

- A No
- B Sì
- C No, se sono adulti

2) Quali sono i prodotti fitosanitari particolarmente pericolosi per le api?

- A Gli aficidi
- B Gli erbicidi
- C Gli insetticidi

3) Le api possono essere dannose alla vite?

- A Sì, quando rompono gli acini d'uva per succhiarne il succo zuccherino
- B Sì, sempre
- C No, mai

4) Un'erba infestante esercita un'azione parassitaria?

- A Sì
- B No
- C In parte

5) Può una coltura diventare un'infestante della coltura che segue?

- A Sì, sempre
- B No, mai
- C Sì, è possibile

6) A cosa è dovuta la "stanchezza" dei terreni?

- A Alle troppe lavorazioni meccaniche
- B All'uso continuo di geodisinfestanti
- C Al continuo ripetersi della stessa coltura sullo stesso terreno

7) Come si manifesta la "stanchezza" del terreno?

- A Con la diminuzione progressiva e costante della produzione e l'aumento delle malattie parassitarie in genere
- B Con l'aumento di tutte le erbe infestanti
- C Con l'accresciuta richiesta di acqua da parte della coltura

8) Quali condizioni favoriscono le infezioni crittogamiche?

- A Errate tecniche colturali che favoriscono elevata umidità; le piogge
- B Prolungate esposizioni al sole
- C L'uso eccessivo di insetticidi

9) Cosa sono i funghi (crittogame) patogeni?

- A Organismi pluricellulari che sfruttano le sostanze prodotte dalle piante coltivate, attaccano radici, fusto, foglie
- B Piante parassitarie
- C Organismi utili alla coltivazione agricola

10) Sono consentiti i trattamenti insetticidi ed acaricidi in fioritura?

- A Sì, su tutte le colture
- B Sì, con esclusione dei frutteti
- C No, in nessun caso per non danneggiare gli insetti impollinatori

11) Che cos'è la "resistenza" a un prodotto fitosanitario?

- A La durata del prodotto fitosanitario sulla coltura prima di degradarsi
- B Un fenomeno legato al ripetuto e frequente uso di un prodotto sulle colture, che porta alla selezione di popolazioni di parassita resistenti a quel particolare prodotto
- C Un indice della data di scadenza del prodotto fitosanitario

12) Che cosa è la "solarizzazione"?

- A Un procedimento per la sterilizzazione del terreno mediante il calore, ottenuto coprendo il terreno in serra con un telo trasparente per almeno 30 giorni in estate
- B Un mezzo per eliminare la muffa grigia sulla vite mediante l'esposizione dei grappoli al sole
- C Un procedimento per garantire il giusto grado di maturazione della frutta tramite il calcolo delle ore di esposizione al sole

NORMATIVA

Introduzione

Le norme che riguardano i prodotti fitosanitari sono soggette a modifiche continue e talvolta consistenti; ciò richiede il costante aggiornamento di tutti gli operatori della filiera che devono essere informati sugli effetti che le nuove norme producono in termini operativi, anche per non incorrere in errori che potrebbero dar luogo a sanzioni amministrative.

Le principali disposizioni si basano su Regolamenti e Direttive comunitarie, nonché su leggi nazionali, che hanno l'obiettivo di garantire un elevato livello di protezione della salute umana, degli animali e dell'ambiente e allo stesso tempo di favorire la libera circolazione delle derrate alimentari trattate con i prodotti fitosanitari all'interno dell'Unione Europea.

Le norme riguardano tutte le fasi di vita dei prodotti fitosanitari, a cominciare dalle regole relative all'autorizzazione per l'immissione in commercio, alla vendita, al loro corretto impiego, alle strategie di difesa, fino allo smaltimento dei residui e dei contenitori.

In questo capitolo vengono brevemente commentate le principali disposizioni, i cui aspetti saranno ripresi nei successivi capitoli.

Procedure di autorizzazione e immissione in commercio

Il Regolamento (CE) n. 1107/2009 relativo alla "**Immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari**" è il Regolamento principale che detta le norme per l'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari. Lo scopo di questo Regolamento è il raggiungimento di più elevati standard di tutela della salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente.

Il Regolamento si basa sulla considerazione che i prodotti fitosanitari sono necessari in quanto la produzione vegetale occupa un posto assai importante nella Comunità ed uno dei principali modi di proteggere i vegetali e i prodotti vegetali contro gli organismi nocivi, comprese le erbe infestanti, è proprio l'impiego di prodotti fitosanitari; d'altra parte il loro uso può comportare rischi e pericoli per gli esseri umani, gli animali e l'ambiente, soprattutto se vengono immessi sul mercato senza essere stati ufficialmente testati e autorizzati.

Il nuovo Regolamento ha reso più severi i criteri per l'approvazione dei prodotti fitosanitari, ponendo attenzione non solo ai possibili rischi per la salute umana (tossicità acuta e tossicità cronica) ma anche ai rischi per l'ambiente quali la

persistenza, il bioaccumulo, la diffusione nell'ambiente, l'inquinamento delle acque, l'ecotossicologia (ossia i possibili effetti su organismi acquatici, api ed altri organismi non bersaglio).

Nel Regolamento troviamo le definizioni di prodotto fitosanitario, residui, gruppi vulnerabili; inoltre viene indicato il contenuto delle autorizzazioni e, in sostanza, le **informazioni che devono essere riportate in etichetta e che devono essere rispettate**; viene richiamato l'obbligo, per chi usa i prodotti fitosanitari, del rispetto delle condizioni stabilite nell'etichetta, dei principi generali della difesa integrata (a partire dal 1 gennaio 2014), della tenuta dei registri da parte dei rivenditori e degli utilizzatori professionali.

Successivamente alla pubblicazione del Regolamento 1107 sono stati emanati alcuni regolamenti e disposizioni applicative tra i quali vanno ricordati il Regolamento (UE) n. 547/2011, relativo alle prescrizioni in materia di etichettatura dei prodotti fitosanitari che riporta in maniera dettagliata le informazioni che devono essere contenute nelle etichette e le frasi tipo sui rischi particolari per la salute umana o animale o per l'ambiente; il Decreto Legislativo n. 69 del 17 aprile 2014, che stabilisce invece le sanzioni per il mancato rispetto delle disposizioni del Regolamento n. 1107. Le sanzioni interessano sia chi immette nel mercato i prodotti fitosanitari, **sia gli utilizzatori per i quali le sanzioni si riferiscono alle ipotesi di impiego di prodotti non autorizzati (art. 2); di mancato rispetto delle prescrizioni in etichetta (art. 3); di non rispetto dei termini per lo smaltimento delle scorte di prodotti revocati (art. 5); di mancata corretta conservazione dei prodotti fitosanitari (art. 15).**

Classificazione e registrazione dei prodotti fitosanitari

In Europa, il nuovo sistema di classificazione dei prodotti fitosanitari è stato introdotto con il Regolamento (CE) n. 1272/2008, meglio conosciuto come Regolamento CLP, relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze chimiche.

Questo nuovo regolamento sostituisce la precedente normativa e, per quanto riguarda i prodotti fitosanitari, istituisce **un nuovo sistema unificato di classificazione delle sostanze e delle miscele pericolose: il cosiddetto sistema di classificazione GHS (Globally Harmonized System)**, che prevede la riclassificazione dei prodotti fitosanitari entro il 1° giugno 2015. Di conseguenza dovranno anche essere modificate, entro tale data, le etichette dei prodotti fitosanitari per quanto riguarda i simboli di pericolo (pittogrammi), le frasi di pericolo e i consigli di prudenza.

Questo processo di adeguamento comporta naturalmente un periodo di transizione che terminerà il 1 giugno 2017. In questo periodo di passaggio potranno convivere sugli scaffali

prodotti fitosanitari che rispettano vecchie e nuove regole di etichetta e classificazione. Gli operatori hanno il compito di smaltire le vecchie confezioni entro il 1 giugno 2017.

Il Regolamento CLP introduce importanti cambiamenti per tutte le sostanze chimiche, compresi quindi anche i prodotti fitosanitari. Nei prossimi capitoli l'argomento verrà trattato in maniera più approfondita.

Un altro importante Regolamento europeo in materia di sostanze chimiche è il Regolamento (CE) n. 1907 del 18 dicembre 2006, denominato Regolamento "REACH" (dall'acronimo "Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals") concernente la registrazione, la valutazione e l'autorizzazione delle sostanze chimiche. La sua finalità è quella di proteggere la salute umana e l'ambiente dai possibili rischi derivanti dai prodotti chimici.

Il REACH **attribuisce ai produttori l'onere di documentare i potenziali rischi attribuibili alle singole sostanze chimiche che vengono fabbricate o vendute nel territorio dell'Unione Europea** e contemporaneamente di indicare come gestire questi rischi. Tali informazioni vengono date tramite la **Scheda Dati di Sicurezza (SDS)**, che **deve obbligatoriamente accompagnare i prodotti classificati pericolosi per il rischio chimico**.

Sicurezza dei consumatori

La norma di base che tutela la sicurezza dei consumatori è il Regolamento (CE) n. 396/2005 concernente i **livelli massimi di residui di prodotti fitosanitari ammessi nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale. Con questo Regolamento i livelli di residui ammessi sui prodotti per l'alimentazione umana e animale sono stati unificati in tutti i Paesi dell'Unione Europea**.

Nell'allegato I del Regolamento vengono codificati tutti i prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale per i quali sono fissati i limiti massimi di residui ammessi. Negli allegati II, III e IV vengono fissati invece i residui per ogni tipo di prodotto alimentare o mangime di origine vegetale o animale e per ogni sostanza attiva. Questi allegati vengono periodicamente modificati e aggiornati con nuovi regolamenti, che sono direttamente e immediatamente applicabili. I limiti massimi ammessi si possono anche consultare nel sito Internet http://ec.europa.eu/sanco_pesticides.

Corretto utilizzo dei prodotti fitosanitari

La Direttiva 2009/128/CE, recepita in Italia con il Decreto Legislativo 14 agosto 2012, n. 150, istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari e costituisce il fondamento attuale per un corretto utilizzo dei prodotti fitosanitari.

La Direttiva si propone di raggiungere i seguenti obiettivi:

- ridurre i rischi e gli impatti sulla salute umana e sull'ambiente derivanti dall'uso dei prodotti fitosanitari;
- promuovere l'uso della difesa integrata e di mezzi e tecniche alternative ai prodotti di sintesi chimica.

Le misure previste per raggiungere gli obiettivi prefissati riguardano:

- l'obbligo di una formazione "certificata" per utilizzatori professionali, rivenditori e consulenti;
- l'obbligo del controllo funzionale delle attrezzature, oltre alla corretta regolazione e manutenzione;
- la tutela delle acque;
- la tutela delle aree protette, quali rete Natura 2000, parchi, riserve naturali;
- la limitazione all'uso di prodotti fitosanitari in aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili;
- la corretta gestione dei prodotti fitosanitari, dal loro acquisto, deposito in azienda, fino allo smaltimento dei contenitori o altri rifiuti contenenti prodotti fitosanitari;
- l'obbligo di rispettare i principi e i criteri della difesa integrata.

Le modalità con cui viene data attuazione alle diverse misure previste dalla direttiva sono definite concretamente nel Piano di Azione Nazionale (PAN) adottato con Decreto 22 gennaio 2014.

Qualità dei prodotti alimentari

La Legge 3 febbraio 2011, n. 4, "Disposizioni in materia di etichettatura e di qualità dei prodotti alimentari", istituisce il sistema nazionale di qualità, a cui le aziende agricole possono aderire volontariamente adottando specifici protocolli di produzione (produzione integrata avanzata, nel caso delle produzioni vegetali) e qualificare le relative produzioni attraverso l'uso di uno specifico marchio nazionale.

Agricoltura biologica

Con il Regolamento (CE) n. 834/2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici, vengono definite le norme di produzione, quelle per l'etichettatura e per la certificazione a cui devono adeguarsi gli operatori in tutte le fasi di produzione, preparazione, commercializzazione e importazione di prodotti agroalimentari biologici.

Il quadro istituito dal regolamento disciplina:

- i prodotti agricoli (compresi i prodotti dell'acquacoltura) non trasformati o destinati all'alimentazione umana;

- i mangimi;
- il materiale di propagazione vegetativa e le sementi per la coltivazione;
- i lieviti utilizzati come alimenti o come mangimi.

Il regolamento contiene inoltre gli obiettivi e i principi generali che costituiscono la base dell'agricoltura biologica, ovvero la sostenibilità e la qualità della produzione agricola, che deve rispondere alle esigenze dei consumatori e i metodi di produzione specifici, l'impiego delle risorse naturali e la rigorosa limitazione dell'uso di fattori di produzione ottenuti per sintesi chimica.

Il Regolamento (CE) n. 889/2008 stabilisce le modalità applicative del Regolamento (CE) n. 834/2007 per quanto riguarda la produzione biologica, l'etichettatura e i controlli. Contiene ad esempio indicazioni specifiche per quanto riguarda i prodotti ammessi in agricoltura biologica, sia per la difesa delle piante sia come concimi e ammendanti.

Sicurezza nei luoghi di lavoro

Il Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008, meglio noto come D.lgs 81/08, a volte semplicemente detto "Decreto 81" e per tutti gli addetti ai lavori "Testo unico sulla sicurezza", regola la salute e la sicurezza sul lavoro.

Il D.Lgs n. 81/2008 propone un sistema di gestione della sicurezza e della salute in ambito lavorativo preventivo e permanente, attraverso:

- l'individuazione dei fattori e delle sorgenti di rischio;
- la riduzione, che deve tendere al minimo del rischio;
- il continuo controllo delle misure preventive messe in atto;
- l'elaborazione di una strategia aziendale che comprenda tutti i fattori di una organizzazione (tecnologie, organizzazione, condizioni operative...).

Il Decreto, inoltre, ha definito in modo chiaro le responsabilità e le figure responsabili in ambito aziendale per quanto concerne la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Tutela delle acque

La norma di riferimento è la Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque – DQA) che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. La direttiva persegue obiettivi ambiziosi: prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, migliorare lo stato delle acque e assicurare un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili. Si propone di raggiungere i seguenti obiettivi generali:

- ampliare la protezione delle acque, sia superficiali che sotterranee;
- raggiungere lo stato di "buono" per tutte le acque entro il 31 dicembre 2015;

- gestire le risorse idriche sulla base di bacini idrografici indipendentemente dalle strutture amministrative;
- procedere attraverso un'azione che unisca limiti delle emissioni e standard di qualità;
- riconoscere a tutti i servizi idrici il giusto prezzo che tenga conto del loro costo economico reale;
- rendere partecipi i cittadini delle scelte adottate in materia.

A seguire, la Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, fissa standard di qualità per le acque sotterranee. Per quanto riguarda i prodotti fitosanitari, il limite è 0,1 microgrammo/litro, e 0,5 microgrammo/litro per la somma di più sostanze attive o metaboliti.

A livello nazionale il riferimento in materia è il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", Sezione II - Tutela delle acque dall'inquinamento, in particolare gli articoli da 73 a 94, che riguardano la tutela qualitativa delle acque.

Gestione dei rifiuti di prodotti fitosanitari

La gestione dei rifiuti prodotti dall'impiego dei prodotti fitosanitari, è attualmente disciplinata dal Decreto Legislativo n. 152/2006, chiamato testo unico ambientale (recepimento del Regolamento CE 2557/2001) e dai Decreti D.M. 9 Luglio 2010 e Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205, che modificando la parte quarta del codice ambientale istituiscono il sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti – SISTRI – anche in attuazione di successive direttive comunitarie. Il nuovo sistema di tracciabilità, con decreti successivi, (DM del 24 aprile 2014 chiamato Decreto Ambiente e il recente Decreto 30 marzo 2016 n. 78), viene sempre più perfezionato.

Nell'insieme vengono definiti i criteri di classificazione dei rifiuti e, per quanto riguarda i prodotti fitosanitari, vengono disciplinati i sistemi di trasporto e di smaltimento dei contenitori vuoti, dei prodotti fitosanitari revocati e dei materiali inquinati da prodotti fitosanitari. Vedremo in un capitolo successivo gli adempimenti per gli operatori del settore.

La Regione Liguria, già nel 2001, ha stipulato un accordo di programma per la gestione dei rifiuti agricoli tra Regione, Province, Comuni ed Organizzazioni del settore agricolo. Questo accordo trova ancora la sua validità anche alla luce delle recenti modifiche normative.

Lotte obbligatorie

Il Ministero competente in materia (Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali) con proprio decreto, emana specifiche disposizioni dette di "lotta obbligatoria" verso determinate avversità (malattie causate da funghi, batteri, virus o proliferazione di insetti,

acari o nematodi nocivi) di specie vegetali coltivate o non, ritenute di rilevanza biologica, economica o ambientale. I Decreti ministeriali di tale tipo dispongono pertanto che venga prescritta ai proprietari o conduttori a qualsiasi titolo (dei fondi o delle singole piante) l'obbligatorietà di effettuare specifici interventi di lotta, a cura e spese degli stessi. Tali interventi obbligatori possono essere di diverso tipo: estirpazione e distruzione della coltura o delle piante, trattamento chimico, divieto di impiantare determinate specie vegetali, divieto di spostamento delle piante o di loro parti, ecc. Gli obblighi molto spesso riguardano l'attività vivaistica in quanto considerata strategica per limitare la diffusione degli organismi nocivi. Sempre più di frequente tali normative fitosanitarie sono armonizzate a livello di Unione Europea per evitare che, con la libera circolazione delle merci, possano diffondersi anche organismi nocivi da uno Stato all'altro. **La sorveglianza sull'applicazione delle misure contenute nei decreti ministeriali di lotta obbligatoria è affidata ai Servizi Fitosanitari Regionali.**

Esempio di tali provvedimenti di lotta sono i Decreti ministeriali e le misure di emergenza verso avversità quali *Xylella fastidiosa*, la processionaria del pino, il punteruolo rosso delle palme, la flavescenza dorata della vite (**Fig. 17**).



Fig 17 La flavescenza dorata della vite è un organismo soggetto a lotta obbligatoria

Regolamenti regionali

La Regione Liguria è impegnata nell'attuazione delle misure previste dal D.Lgs 150/2012 e dal DM 22/01/2014 (PAN): con le Delibere di Giunta Regionale DGR n. 19/2015, DGR n. 334/2015 e DGR n. 68/2016 sono state approvate le linee guida per il rilascio e il rinnovo delle abilitazioni alla vendita, all'acquisto e all'uso e all'attività di consulenza sull'impiego dei prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti, le disposizioni per i corsi di formazione e aggiornamento inerenti tali abilitazioni e disposizioni particolari per il rilascio delle abilitazioni all'attività di consulenza sull'impiego dei prodotti fitosanitari. Con la DGR n. 274/2015 invece vengono approvate le linee guida per l'istituzione del Servizio Regionale di controllo funzionale delle irroratrici in agricoltura.

DOMANDE Capitolo 2

13) Quali tipi di norme riguardano le sostanze chimiche pericolose e in particolare i prodotti fitosanitari?

- A Normative nazionali
- B Normative comunitarie
- C Normative comunitarie e nazionali

14) I Limiti Massimi dei Residui di prodotti fitosanitari – LMR – sui prodotti destinati all'alimentazione sono fissati:

- A Dal Ministero della Salute con appositi decreti
- B Da Regolamenti UE
- C Da Decisioni della UE che i singoli Stati Membri devono recepire

15) La direttiva 2009/128/CE riguarda:

- A L'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari
- B Il rilascio della patente per la conduzione dei trattori agricoli
- C I residui massimi ammessi dei prodotti fitosanitari sulle derrate destinate al consumo umano e animale

16) Le lotte obbligatorie sono:

- A Disposizioni Regionali sulla lotta agli insetti dannosi
- B Normative nazionali e comunitarie che stabiliscono le modalità obbligatorie di lotta ad avversità delle piante
- C Disciplinari di lotta integrata per la difesa delle colture

17) Il D. Lgs 81/2008 sulla sicurezza nei luoghi di lavoro è:

- A Una disposizione legislativa che si occupa dei rischi per la salute degli agricoltori
- B Una disposizione legislativa nazionale che si occupa della gestione della sicurezza preventiva e permanente sui luoghi di lavoro
- C Un provvedimento di tutela delle acque dall'inquinamento urbano

SISTEMI DI LOTTA, PRODUZIONE INTEGRATA E AGRICOLTURA BIOLOGICA

CAPITOLO 3.1 SISTEMI DI LOTTA

Introduzione

Ridurre l'impiego dei prodotti fitosanitari è un problema sempre più attuale.

La grande diffusione di insetticidi e fungicidi di sintesi che si ebbe a partire dagli anni '50 del secolo passato, a cui si accompagnò una radicale trasformazione dei sistemi di coltivazione delle piante con un consistente aumento delle produzioni agricole, fece ritenere che tali prodotti costituissero la risoluzione finale dei problemi relativi alla difesa delle colture.

L'ottimismo generato dai risultati derivanti dall'uso massiccio dei prodotti di sintesi si è poi ridimensionato a causa dei loro effetti negativi sull'ecosistema agrario (inquinamento del suolo, dell'acqua e dell'aria, eliminazione degli organismi utili ed insorgenza di avversità nuove o fino ad allora contenute, insorgenza di fenomeni di resistenza, ecc.).

L'opinione pubblica è divenuta sempre più attenta alle possibili ripercussioni dell'impiego dei mezzi chimici in agricoltura, specialmente nei riguardi dei consumatori oltre che dell'ambiente. Anche a livello normativo l'attenzione al problema è stata crescente negli ultimi anni, tanto che la sicurezza dei prodotti alimentari è divenuta uno dei cardini della politica comunitaria.

L'agricoltore si trova nella duplice posizione di consumatore e cittadino, al quale ovviamente interessa il rispetto ambientale e la sua salute, e di operatore professionale che trova nell'attività agricola la sua fonte di reddito. Per l'operatore professionale, al momento, non è possibile fare a meno dei prodotti fitosanitari, sebbene essi rappresentino un elevato costo di produzione ed un possibile rischio aggiuntivo per la sua salute.

In ogni caso, se non si può fare a meno dei prodotti fitosanitari, è sicuramente possibile utilizzarli più razionalmente ed anche ridurre l'impiego. In sintesi, per ottenere una riduzione dell'impiego dei prodotti fitosanitari, senza compromettere in quantità e qualità il livello produttivo, è necessaria una evoluzione dei sistemi di lotta che porti, ove possibile, all'integrazione dei vari mezzi impiegabili nella difesa delle colture favorendo l'introduzione di mezzi alternativi (biologici, fisici, ecc.).

Presupposto fondamentale per una moderna strategia di difesa è la funzionalità dei servizi di supporto all'azienda. Tra questi assume un ruolo fondamentale l'assistenza tecnica

aziendale, collegata ai servizi diagnostici, alla sperimentazione applicata e alle attività di formazione rivolte agli agricoltori.

I sistemi di lotta agli agenti dannosi alle coltivazioni sono molteplici ed in continua evoluzione. A titolo di esempio si riportano definizioni dei sistemi di lotta più frequenti, passando da quello più tradizionale (lotta a calendario) a quelli più razionali dal punto di vista igienico-sanitario e ambientale. Nei prossimi capitoli verranno trattate in maniera più approfondita le produzioni integrata e biologica alla luce della nuova normativa ad oggi in vigore.

Lotta chimica tradizionale o a "calendario"

Con questo metodo, che rappresenta il più vecchio sistema di lotta, **il trattamento viene eseguito a cadenze fisse o in determinati periodi stagionali e non viene collegato alla presenza effettiva del parassita o all'andamento climatico.** Si basa sostanzialmente sulla conoscenza delle fasi fenologiche delle piante agrarie (es. germogliamento, fioritura, allegagione, maturazione ecc) e sul presupposto che la coltura debba essere protetta preventivamente nelle fasi fenologiche suscettibili di attacco per tutta la durata dello stato di sensibilità; pertanto, una volta effettuato il primo trattamento, la ripetizione degli interventi si basa su turni fissi prestabiliti in funzione della persistenza dei prodotti impiegati, senza verificarne l'effettiva necessità. In altri termini, sono le fasi fenologiche della pianta a definire la necessità di impostare la strategia di difesa e non l'effettiva presenza del parassita.

Il progredire delle conoscenze e l'introduzione di sostanze attive di nuova generazione hanno messo in evidenza il punto debole della lotta a calendario e cioè il presupposto che la difesa debba essere condotta indipendentemente dalla sua necessità, senza la certezza della presenza e dell'entità del parassita.

La lotta a calendario comporta numerosi effetti collaterali negativi dal punto di vista dei costi di produzione (aumento delle spese aziendali), maggiori rischi igienico sanitari per la salute pubblica e gli operatori agricoli, l'insorgenza di squilibri ambientali tra cui si possono annoverare:

- l'insorgenza di fenomeni di resistenza da parte dei parassiti;
- la rottura degli equilibri biologici con conseguente trasformazione di specie fitofaghe di secondaria importanza in specie dannose;
- la scomparsa o riduzione di specie utili.

Se da un lato, come già detto, la difesa a calendario presenta aspetti negativi, dall'altro risulta essere di facile acquisizione e di pratica realizzazione anche da parte di chi ha limitate conoscenze fitoiatriche. La sua applicazione, al contrario dei metodi di difesa di più recente

introduzione, non richiede approfondite conoscenze.

È un tipo di lotta che viene attuata quando non si è in grado di monitorare il patogeno/parassita o quando è troppo oneroso farlo.

Un esempio pratico di difesa a calendario è quello relativo alla protezione della vite contro la Peronospora (*Plasmopara viticola*). Nel passato si tendeva ad applicare la lotta a calendario effettuando i trattamenti con cadenze regolari, ogni 7-10 giorni in relazione al prodotto impiegato, dalla fase del germogliamento fino alla fase di invaiatura (cambiamento di colore del frutto) dalla quale la coltura non risulta più sensibile alla malattia. In questo caso non venivano contemplate le condizioni effettive di rischio di infezioni legate all'andamento meteorologico e alla pressione del patogeno.



Dagli anni ottanta, la costante crescita delle possibilità economiche e conoscitive, ha indotto ad affrontare il problema della difesa anche dal punto di vista ecologico-ambientale, applicando sistemi più razionali e di minore impatto ambientale; l'impiego dell'agrofarmaco infatti può risultare spesso inutile ed in genere viene effettuato un numero di interventi superiore a quello necessario.

Lotta guidata

Con lotta guidata si intende il controllo dei parassiti mediante interventi effettuati nel momento tecnicamente ed economicamente più opportuno e con l'agrofarmaco più idoneo. Per attuare questo tipo di lotta è necessario conoscere la biologia del parassita, verificarne la presenza in campo, rilevare i parametri climatici (temperatura e umidità), conoscere le "**soglie di intervento**", o gli indici epidemiologici per le malattie fungine. Sulla base di tutte queste ed altre informazioni sarà possibile indicare il momento e l'agrofarmaco più idoneo per il trattamento. Le soglie di intervento o gli indici epidemiologici vanno intesi come valori che indicano il limite della presenza tollerabile del parassita: col superamento di tali limiti si

riscontrano danni economici sensibili e, pertanto, risulta tecnicamente ed economicamente conveniente mettere in atto sistemi di lotta. Nella scelta dell'agrofarmaco si dovrà tenere conto della efficacia specifica e della selettività verso gli organismi utili, della tossicità nei confronti dell'operatore e della persistenza. Occorre ricordare che la persistenza di un prodotto fitosanitario è direttamente legata al problema dei residui e all'intervallo di sicurezza.

Per facilitare la lotta guidata sono necessari strumenti per rilevare la presenza del parassita e l'andamento dei fattori climatici. Il monitoraggio del parassita può essere effettuato con trappole di diverso tipo: cartelle adesive di vario colore (cromotropiche), trappole a base di sostanze alimentari, trappole luminose, trappole a **feromoni** (i **feromoni** sono sostanze odorose che emettono gli insetti per comunicare).

Per rilevare i dati meteorologici, a seconda della situazione ambientale in cui si opera, possono essere utilizzate delle capannine meteorologiche od anche dei semplici termoigrografi (che registrano l'andamento di temperatura e umidità relativa). La lotta guidata si pone quindi l'obiettivo di razionalizzare al massimo l'impiego dei prodotti fitosanitari, evitando sprechi ed effetti negativi sull'operatore e l'ambiente.

Un primo esempio di lotta guidata, adottata in passato sulla vite, è stato l'applicazione della "regola dei tre dieci". Con questa regola si stima l'inizio dell'infezione peronosporica (*Plasmopara viticola*) sulla vite quando:

- i germogli raggiungono la lunghezza di 10 cm;
- la temperatura ambientale minima è almeno 10 °C;
- c'è stata una pioggia di almeno 10 mm.

Oggigiorno si utilizzano modelli epidemiologici elaborati al computer, che valutano il rischio di comparsa dell'infezione sulla base delle condizioni climatiche e colturali favorevoli al suo sviluppo. Il modello simula la dinamica delle infezioni primarie e secondarie di Peronospora in determinati areali viticoli sulla base delle condizioni meteorologiche.

Lotta biologica

Con la lotta biologica vengono combattuti i parassiti delle colture mediante i loro antagonisti naturali (*vedi mezzi biologici di lotta*), i quali esplicano la loro attività attraverso predazione o parassitismo; a tal proposito è opportuno ricordare alcune pratiche che consentono di favorire questo fenomeno:

- uso di agrofarmaci selettivi, che abbiano un impatto molto contenuto sull'ambiente;
- rispetto di specie vegetali spontanee che possono fungere da rifugio agli organismi ausiliari;

- utilizzo di pratiche atte a migliorare la sopravvivenza degli ausiliari.

Purtroppo al momento, pur essendo disponibili mezzi biologici attivi contro parassiti sia di origine vegetale che animale, è difficile risolvere i problemi di difesa fitosanitaria delle colture ricorrendo esclusivamente ai mezzi biologici. Pertanto la lotta biologica spesso viene utilizzata ad integrazione di differenti metodi di difesa in agricoltura tradizionale, in agricoltura integrata, in ambiente forestale e in ambiente urbano. Va ricordato inoltre che in genere i mezzi biologici, essendo rappresentati da organismi viventi (o loro prodotti), devono essere conservati ed impiegati secondo precise modalità. Con questo metodo di lotta vengono estremamente ridotti i problemi ambientali e tossicologici.

Interventi fitosanitari e lotte obbligatorie

In alcuni casi gli interventi con prodotti fitosanitari sono obbligatori per legge.

È il caso dei trattamenti previsti da specifiche leggi, i **Decreti di lotta obbligatoria**, che impongono di intervenire per il controllo di avversità particolarmente pericolose per il territorio.

Nella maggior parte dei casi si tratta di interventi agronomici, come la distruzione del materiale infetto o l'impiego di materiale sano. In alcuni, casi però, vengono specificamente imposti interventi chimici.

Ad esempio il Decreto di lotta obbligatoria contro la **Flavescenza dorata della vite** prevede interventi chimici diretti al controllo del vettore della malattia, la **cicalina** *Scaphoideus titanus*.

I soggetti inadempienti, che non effettuano gli interventi previsti dai decreti, possono incorrere in sanzioni pecuniarie ed anche nella denuncia all'autorità giudiziaria.

In generale nei Decreti di lotta obbligatoria non vengono consigliati prodotti specifici, ma è sufficiente utilizzare prodotti fitosanitari che riportano in etichetta la coltura interessata e l'avversità contro la quale si deve effettuare l'intervento. Nella pagina web del Servizio Fitosanitario Regionale, partendo dal portale www.agriligurianet.it e seguendo il percorso: attività regionali / strumenti e centri servizi / servizio fitosanitario regionale / avversità e difesa, si trovano le indicazioni che riguardano la lotta obbligatoria ad alcune malattie delle piante.

CAPITOLO 3.2 LA PRODUZIONE INTEGRATA

Introduzione

La Direttiva Europea 2009/128/CE sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari prevede **l'obbligo, per tutti gli utilizzatori professionali di prodotti fitosanitari, di attuare i principi generali della difesa integrata, a partire dal 1° gennaio 2014**. Questa direttiva europea è stata recepita in Italia con il Decreto Legislativo n. 150/2012 e il successivo decreto attuativo "Piano d'Azione Nazionale" (PAN); il PAN puntualizza diversi aspetti di carattere applicativo, con particolare attenzione proprio sulla difesa integrata e la produzione biologica, allo scopo di favorire l'adozione di tecniche di difesa a basso apporto di prodotti fitosanitari. Di fatto, quindi, dal 1° gennaio 2014 le strategie di difesa delle colture applicabili da parte delle aziende sono:

- difesa integrata obbligatoria
- difesa integrata volontaria
- agricoltura biologica

La **difesa integrata obbligatoria** (art. 19 - D.Lgs. 14 agosto 2012 n. 150) rappresenta il livello base, anche ai fini del rispetto dei vincoli di condizionalità per l'acquisizione dei contributi comunitari.

In pratica tutte le aziende hanno l'obbligo di applicare la cosiddetta "difesa integrata obbligatoria". Gli agricoltori devono poter accedere ad alcune informazioni minime necessarie ad una corretta applicazione dei principi della difesa integrata; la normativa prevede che l'ente pubblico, in particolare la Regione, metta a disposizione servizi di monitoraggio e di informazione, e promuova l'assistenza tecnica e la consulenza agli utilizzatori professionali sulla difesa fitosanitaria integrata.

Gli utilizzatori professionali sono tenuti a conoscere, disporre direttamente o avere accesso ai seguenti dati e informazioni:

- i dati meteorologici locali,
- le attività e i risultati dei monitoraggi territoriali che riguardano la presenza delle principali avversità
- le soglie di intervento delle avversità monitorate,
- le strategie antiresistenza,
- i bollettini territoriali, che possono includere i dati precedenti.

In Liguria, attraverso i bollettini o i servizi sms, si possono avere informazioni sulle previsioni meteorologiche ed è possibile iscriversi ad un servizio gratuito dedicato alla fenologia della vite e dell'olivo, che consiste in un SMS informativo sull'andamento fenologico, riferito ad

un Comune scelto dall'utente. I bollettini settimanali per la vite e l'olivo elaborati in ogni provincia forniscono le informazioni necessarie per effettuare una corretta difesa di queste colture in quanto sintetizzano i dati meteorologici e quelli relativi ai monitoraggi territoriali che evidenziano la presenza delle diverse avversità nei vari periodi e nei diversi territori. Inoltre la Regione Liguria pubblica ogni due settimane un bollettino tecnico rivolto ai floricoltori delle province di Imperia e Savona e agli operatori della filiera, che fornisce informazioni sullo sviluppo delle coltivazioni e i sistemi di lotta consigliati, sulla situazione meteo (**Fig. 18**) con gli andamenti stagionali e le implicazioni sullo sviluppo dei patogeni e delle colture. I bollettini periodici a scala provinciale sono disponibili e facilmente reperibili con un collegamento internet.



Fig 18 Stazione agrometeorologica
(Foto Veneto Agricoltura)

È opportuno però ricordare che è l'utilizzatore professionale colui che decide se, quando e con quali mezzi intervenire. Ai servizi tecnici – o consulenti – spetta il compito di fornire tutte le informazioni necessarie affinché l'utilizzatore professionale possa adottare la decisione corretta.

Questo significa una maggiore professionalità dell'utilizzatore, che, d'altra parte, è colui che conosce le sue coltivazioni e le relative problematiche.

Attuando la **difesa integrata volontaria** (art. 20 - D.Lgs. 14 agosto 2012 n. 150) le aziende si impegnano ad applicare i disciplinari di produzione integrata approvati ufficialmente dalle Regioni.

Viene definita volontaria in quanto si aggiunge a quella obbligatoria precedentemente descritta ed è volontariamente applicata dalle aziende agricole.

Questo livello applicativo può essere sostenuto ed incentivato o può essere conseguente a specifiche richieste del mercato. In questo caso le aziende devono:

- applicare i disciplinari di produzione integrata e rispettarne i vincoli;
- effettuare, secondo le tempistiche stabilite, la regolazione periodica (= taratura) delle irroratrici, presso centri di prova autorizzati.

La difesa integrata volontaria prevede quindi vincoli applicativi più restrittivi di quella obbligatoria, inoltre contempla l'applicazione di tutte le tecniche agronomiche previste nei disciplinari di produzione integrata come ad esempio la concimazione, l'irrigazione, le rotazioni colturali ecc. Per quanto riguarda la difesa i disciplinari riportano, per ciascuna coltura:

- le avversità;

- indicazioni sui rilievi da effettuare e i criteri di intervento;
- i prodotti fitosanitari ritenuti efficaci e le limitazioni al loro impiego.

Le limitazioni all'impiego dei prodotti fitosanitari stabiliti nei disciplinari (o Linee Tecniche di Difesa Integrata) tengono conto dei seguenti criteri:

- buona efficacia verso l'avversità;
- minimizzare i rischi per la salute dell'uomo, tenuto conto della tossicità acuta e cronica dei prodotti fitosanitari;
- minimizzare i rischi per l'ambiente, tenuto conto della persistenza, mobilità nel suolo, ecotossicologia;
- selettività nei confronti degli organismi utili;
- selettività per la coltura;
- residualità sulla coltura con particolare riferimento alla parte edule;
- prevenzione dei fenomeni di resistenza;
- sostenibilità economica.

I disciplinari sono adottati dalle aziende che vogliono qualificare le loro produzioni, nell'ambito del marchio di qualità, tuttavia è utile che siano conosciuti e a disposizione di tutti i soggetti interessati, ossia aziende agricole, rivenditori, consulenti, costituendo un utile riferimento per tutte le aziende.

L'**agricoltura biologica** (art. 21 - D.Lgs. 14 agosto 2012 n. 150) costituisce un ulteriore livello di qualificazione delle produzioni e di salvaguardia dell'ambiente e verrà trattata diffusamente nel prossimo capitolo.

La produzione integrata

L'articolo 3 del Decreto Legislativo n. 150 del 14 agosto 2012 definisce la difesa integrata come una "attenta considerazione di tutti i metodi di protezione fitosanitaria disponibili e conseguente integrazione di misure appropriate intese a contenere lo sviluppo di popolazioni di organismi nocivi e che mantengono l'uso dei prodotti fitosanitari e altre forme d'intervento a livelli che siano giustificati in termini economici ed ecologici e che riducono o minimizzano i rischi per la salute umana e per l'ambiente (**Fig. 19**). L'obiettivo prioritario della difesa integrata è la produzione di colture difese con metodi che perturbino il meno possibile gli ecosistemi agricoli e che promuovano i meccanismi naturali di controllo fitosanitario".

Per impostare una corretta strategia di difesa integrata è quindi importante conoscere la biologia della coltura da difendere (la sua fenologia, cioè le fasi di crescita), il ciclo di sviluppo dei patogeni e dei fitofagi che si vogliono combattere, nonché i dati meteorologici rilevati nell'ambiente nel quale si attua la coltura.



Fig 19 Lavorazione nell'interfila per il controllo delle infestanti
(Foto M Munari)

Nelle linee di difesa integrata, trovano sempre più spazio tecniche e sistemi alternativi ai prodotti fitosanitari e l'impiego dei mezzi chimici viene limitato ai casi di effettiva necessità, quando il loro uso risulta tecnicamente ed economicamente opportuno. La conoscenza delle caratteristiche dell'ambiente di coltivazione in termini di temperatura, umidità e precipitazioni permette di valutare l'evoluzione dei patogeni e dei fitofagi; le previsioni meteorologiche, di breve e medio periodo (da uno a cinque giorni), permettono inoltre di programmare con una certa affidabilità le eventuali strategie di intervento con prodotti fitosanitari evitando rischi di dilavamento con conseguenze negative per l'ambiente e l'economia di gestione della coltura. Con il passare degli anni i sistemi di previsione ed avvertimento sono divenuti più raffinati e costituiscono un efficace strumento di razionalizzazione degli interventi fitosanitari nell'ottica di un'agricoltura sostenibile. Tali sistemi trasformano in un'equazione matematica i rapporti che intercorrono tra coltura, avversità e ambiente circostante e, attraverso uno specifico software predicono la comparsa e/o l'evoluzione delle infezioni fungine, o lo stato di avanzamento del ciclo biologico dei fitofagi, in funzione dei parametri climatici continuamente raccolti ed elaborati. Va evidenziato che essi semplificano situazioni estremamente complesse e pertanto non possono sostituire l'agricoltore o il tecnico nell'interpretazione delle indicazioni fornite dal modello, che vanno adattate in funzione delle caratteristiche del territorio e dell'azienda monitorata grazie a controlli visivi in campo, monitoraggio con trappole a feromoni o cromotropiche (per gli insetti) e captaspore (per i

funghi). Tali sistemi possono però risultare estremamente utili per la definizione delle linee di difesa, fornendo un valido aiuto a chi opera in agricoltura semplificandone il lavoro ed aumentando l'efficacia delle strategie fitoiatriche proposte.

In Liguria è attivo dal 1999 il Centro di Agrometeorologia Applicata Regionale (CAAR), servizio pubblico di supporto tecnico-specialistico rivolto ai settori agro-forestale, territoriale e ambientale che, elaborando i dati acquisiti nel territorio regionale, fornisce all'utenza vari servizi che vanno dalla semplice fruibilità dei dati stessi, alla realizzazione e diffusione di bollettini agrometeorologici o servizi SMS, in grado di orientare l'agricoltore nella scelta delle strategie di gestione delle colture.

I principi della difesa integrata

I concetti o criteri basilari della difesa integrata sono elencati nell'allegato III della direttiva 2009/128/CE. Sono suddivisi in 8 punti che verranno di seguito approfonditi e cioè:

1. La prevenzione attraverso misure agronomiche
2. La conoscenza e il monitoraggio degli organismi nocivi
3. La valutazione della necessità del trattamento e del momento dell'intervento
4. La preferenza di metodi o prodotti non di sintesi chimica
5. I criteri di scelta del prodotto fitosanitario
6. L'ottimizzazione delle quantità distribuite
7. La gestione della resistenza
8. La verifica dell'efficacia della strategia di difesa adottata

La loro applicabilità va considerata in relazione alle diverse specie coltivate, agli ambienti di coltivazione, alla complessiva gestione ambientale.

1. La prevenzione attraverso misure agronomiche

Le pratiche colturali possono influenzare notevolmente nel bene e nel male l'instaurarsi o il decorso degli attacchi parassitari. Vedremo come è possibile utilizzare le principali misure agronomiche con l'obiettivo di prevenire o contenere eventuali patologie o parassiti senza il ricorso all'uso dei prodotti fitosanitari.

Rotazione colturale

L'avvicendamento o rotazione colturale ha in generale l'obiettivo di:

- preservare la fertilità del suolo (**Fig. 20**);
- limitare le problematiche legate alla sua stanchezza;



Fig 20 L'avvicendamento preserva la fertilità del suolo (da Veneto Agricoltura)

- ridurre a livelli non dannosi o comunque limitare la presenza di erbe infestanti, patogeni e parassiti accumulatisi nel terreno e nei residui colturali al termine della coltivazione;
- migliorare la qualità delle produzioni.

Fatte salve eccezioni giustificate da particolari condizioni e tenuto conto delle caratteristiche delle singole specie, in generale è da evitare la successione (pratica del ristoppio) con la stessa coltura (es. frumento, barbabietola, pomodoro, aglio) ma anche la successione di colture che abbiano determinate avversità in comune.

Alcuni patogeni o parassiti possono sopravvivere per più anni. In questo caso le colture sensibili potranno ritornare dopo che sia trascorso un periodo sufficiente per ridurre la presenza a livelli non dannosi: si pensi ai nematodi su diverse colture orticole e su bietola, a malattie fungine responsabili di marciumi radicali su piante da frutto, ecc.

Scelta varietale

Le varietà devono essere scelte in funzione delle specifiche condizioni pedoclimatiche di coltivazione.

Vanno preferite, dove possibile, varietà tolleranti o resistenti alle avversità principali per quella coltura.

A volte può essere sufficiente scegliere una varietà a ciclo precoce o medio per ridurre o evitare l'uso di interventi antiparassitari: ad esempio una varietà di pesco precoce può ridurre i danni da *Cydia molesta*; una varietà precoce di mele può ridurre i danni da carpocapsa (**Fig. 21**). Occorre fare attenzione anche all'impianto di varietà selezionate in ambienti pedoclimatici diversi da quello in cui verranno coltivate (es. alcune varietà selezionate per il nord Europa coltivate in ambienti mediterranei). In ambienti caratterizzati da clima umido alcune avversità, come funghi o batteri patogeni diventano molto difficili da controllare rispetto a climi più caldi e asciutti. È il caso di varietà di drupacee nei confronti delle batteriosi, o di certi vitigni nei confronti della botrite.

Nel caso di colture orticole, la resistenza è la migliore soluzione per patogeni particolarmente aggressivi: ad esempio la fusariosi si può controllare con varietà di lattuga resistenti o con la tecnica dell'innesto su portinnesti resistenti, nel caso di pomodoro o melanzana.

Si ricorda che il materiale acquistato – piantine di ortaggi, astoni di piante da frutto, sementi – deve rispettare specifiche disposizioni di legge, che ne garantiscono la rispondenza



Fig 21 Una corretta scelta varietale permette di ottenere produzioni di qualità (Foto Veneto Agricoltura)

varietale, la sanità e la qualità agronomica, secondo standard definiti a livello europeo. È comunque opportuno controllare il materiale all'atto della consegna, al fine di evitare l'impianto di materiale non conforme agli standard, per questo motivo è necessario che il materiale acquistato sia provvisto di cartellino a termini di legge, indicante varietà, produttore, zona di produzione.

L'uso di materiali certificati, nel caso delle piante da frutto o della vite, permette di avere ulteriori e maggiori garanzie, rispetto al materiale "standard", per quanto riguarda ad esempio l'esenzione da virus.

Lavorazioni del terreno

I lavori di sistemazione e preparazione del suolo all'impianto e alla semina devono essere eseguiti con l'obiettivo di:

- salvaguardare e migliorare la fertilità del suolo;
- contribuire a mantenerne la struttura;
- favorire un corretto incorporamento e degradazione della sostanza organica;
- ridurre i fenomeni di compattamento;
- consentire l'allontanamento delle acque meteoriche in eccesso.

È possibile adottare tecniche di gestione del suolo diverse dalla tradizionale aratura, con soluzioni energeticamente meno costose, come ripuntature e discature, fino ad attuare la non-lavorazione o la minima lavorazione.

La scelta del metodo di lavorazione del terreno deve tenere in considerazione sia il tipo di terreno, sia la coltura interessata, nell'ambito della rotazione programmata. Nella scelta della non lavorazione o della minima lavorazione vanno anche valutati attentamente i possibili aspetti negativi nei confronti della coltura che si intende coltivare, in quanto il mancato o limitato interrimento di residui colturali può rendere più impegnativo il diserbo o, in certi casi, può favorire patogeni fungini, che richiederebbero quindi interventi chimici aggiuntivi. In ogni caso un terreno non ben strutturato e arieggiato può portare più facilmente a situazioni di stress della coltura, ad esempio per ristagno idrico, o al contrario per carenza idrica, e rendere così la coltura stessa maggiormente suscettibile ad attacchi parassitari.

Fertilizzazione

La corretta fertilizzazione delle colture garantisce la quantità e la qualità delle produzioni. Allo stesso tempo, unitamente alle altre tecniche agronomiche, può influire sulla suscettibilità o resistenza della pianta alle avversità.

Le analisi del terreno effettuate su campioni rappresentativi e correttamente interpretate,

sono funzionali alla corretta definizione del piano di fertilizzazione, ossia la scelta del tipo di fertilizzanti e loro quantità da apportare rispetto alla superficie coltivata, tenuto conto dei fabbisogni e delle asportazioni della coltura. Per colture quali vite, frutticole e orticole le analisi fogliari consentono di individuare e porre rimedio a eventuali carenze e microcarenze. La carenza od eccesso di disponibilità o il mancato assorbimento di determinati elementi nutritivi possono determinare minore resistenza alle avversità o problemi di fitopatie (ad es. clorosi o ingiallimento e butteratura). In particolare c'è una correlazione tra eccesso di azoto e marciumi causati da botrite o monilia su colture ortofrutticole.

In generale il lussureggiamento vegetativo rende la pianta meno robusta e meno resistente alle avversità. Anche l'eccesso di potassio, che va in competizione con il calcio, può comportare una minore robustezza delle pareti cellulari, con riflessi negativi sulla conservabilità e sulla prevenzione delle avversità.

Irrigazione

Anche la tecnica irrigua ha un effetto diretto o indiretto sul controllo e prevenzione dei patogeni. Le irrigazioni a pioggia possono favorire funghi e batteri che richiedono un certo periodo di bagnatura della vegetazione per penetrare nei tessuti della pianta. Può essere opportuno adottare sistemi di irrigazione localizzati o scegliere di intervenire, a pioggia, in orari della giornata in cui la vegetazione si asciuga abbastanza velocemente (ad esempio terminare l'irrigazione al mattino piuttosto che alla sera tardi). Sistemi di irrigazione a scorrimento possono favorire situazioni di elevata umidità o zone di ristagno creando situazioni favorevoli ai patogeni.

Evitare la diffusione delle avversità

Diversi sono gli interventi che possono essere messi in atto al fine di prevenire o ridurre la presenza e diffusione delle avversità.

Questi possono essere visti in relazione allo stato del territorio, ossia alla possibilità che determinate avversità possano arrivare nella coltura da appezzamenti limitrofi non soggetti alle ordinarie cure colturali. Insetti e malattie possono facilmente diffondersi a partire da focolai o appezzamenti trascurati. Questo vale ad esempio per le cicaline vettori di malattie, per insetti carpofagi, cocciniglie, ma anche malattie virali come la sharka delle drupacee, pericolose malattie batteriche come lo *Pseudomonas syringae* pv *actinidiae* (PSA o batteriosi dell'actinidia) dell'actinidia o il colpo di fuoco batterico delle pomacee, o per le malattie fungine come la peronospora della vite.

In ambito aziendale le principali attenzioni vanno rivolte alla pulizia e disinfezione delle

attrezzature, alla sanità del materiale che arriva in azienda, all'eliminazione tempestiva di piante o parti di piante non curabili che, se lasciate in campo, favoriscono la diffusione dell'avversità.

Altre misure agronomiche di prevenzione

In funzione delle singole colture, oltre a quanto sopra indicato, vanno presi in considerazione tutti quegli interventi agronomici che l'esperienza dimostra siano in grado di rendere la coltura meno suscettibile alle avversità. Tra questi, ad esempio, per le colture erbacee, assume rilievo la densità di semina.

Per alcune colture arboree e la vite le operazioni di potatura (**Fig. 22**) sono importanti anche dal punto di vista della difesa, in quanto con la potatura al bruno si garantisce il giusto equilibrio vegeto-produttivo, si permette la buona penetrazione della luce e, con la potatura verde, si può limitare l'incidenza di monilia e botrite.

Protezione e accrescimento degli organismi utili

La biodiversità è una risorsa naturale che, se correttamente gestita, può contribuire a ridurre l'uso delle sostanze chimiche di sintesi (**Fig. 23**), attraverso la salvaguardia di insetti e acari utili ed il mantenimento del naturale equilibrio tra prede e predatori.

Tra gli interventi proponibili per mantenere o realizzare delle aree o degli agro ecosistemi naturali si possono prendere in considerazione:

- l'utilizzo ed il rispetto di organismi utili;
- il ripristino o la realizzazione di siepi;



Fig 22 Lavorazioni agronomiche, la potatura favorisce il diradamento (Foto Veneto Agricoltura)



Fig 23 Organismi utili: i Ditteri Syrphidae (Foto Veneto Agricoltura)

- il mantenimento di aree incolte controllate o costituite con specie apposite;
- il mantenimento della vegetazione erbacea e/o arborea lungo scoline e corsi d'acqua o sui bordi degli appezzamenti;
- l'inerbimento polifita (cioè con specie diverse) e lo sfalcio alternato dei filari delle coltivazioni arboree;
- l'installazione di nidi artificiali o altri rifugi per organismi utili.

Le soluzioni e le specie vegetali utilizzate per realizzare aree naturali e per mantenere la biodiversità vanno attentamente valutate, in modo da evitare effetti indesiderati. Infatti, alcune specie erbacee possono essere serbatoi di patogeni dannosi alla specie coltivata (ad es. sharka delle drupacee e colpo di fuoco delle pomacee). In altri casi, un inerbimento delle colture arboree gestito non correttamente può favorire un eccesso di umidità e bagnatura della vegetazione, con maggiore incidenza di malattie fungine. Alcune infestanti a foglia larga (come ortica e convulvolo) sono ospiti del cicadellide che è vettore del legno nero della vite, e pertanto vanno eliminate. Un inerbimento incontrollato può favorire a volte la pullulazione di miridi che, nel momento dello sfalcio, si spostano sulla coltura danneggiando con le loro punture i frutti.

2. Conoscenza e monitoraggio degli organismi nocivi

Gli interventi con prodotti fitosanitari devono essere giustificati in funzione della stima del rischio di danno. Questa valutazione deve avvenire attraverso adeguati sistemi di monitoraggio che dipendono:

- dal tipo di avversità (insetti, funghi, infestanti);
- dal loro comportamento epidemiologico;
- dal livello di pericolosità.

Di norma la giustificazione degli interventi deve essere conseguente ad osservazioni aziendali (coltura, appezzamento, varietà, storia fitoiatrica); in altri casi può derivare da valutazioni di carattere territoriale, effettuate per aree omogenee, in genere sotto la supervisione ed il coordinamento di un consulente.

In ogni caso la conoscenza del comportamento delle principali avversità, dei metodi di monitoraggio e delle soglie di danno economico deve costituire un bagaglio professionale dell'operatore che si occupa della difesa fitosanitaria, e non può essere delegata al tecnico, al quale spetta invece fornire o trasferire le necessarie informazioni e conoscenze.

Di seguito vengono date alcune indicazioni basilari per quanto riguarda i metodi di monitoraggio e i criteri di valutazione adottabili rispettivamente per fitofagi, malattie fungine, infestanti.

Monitoraggio dei fitofagi

I metodi di monitoraggio e di campionamento sono diversi a seconda della specie interessata e degli stadi considerati (adulto, larva o neanide, ovature) (**Fig. 24**).



Fig 24 Trappola cromotropica su pianta di vite (Foto OMP Genova)

Nel caso dei principali lepidotteri (carpocapsa, tignola, tignoletta, cidia del pesco, ricamatori) vengono comunemente utilizzate trappole attrattive a feromoni per verificare l'inizio e l'entità del volo degli adulti. Poiché lo sviluppo dell'insetto, nelle sue varie fasi, è strettamente correlato alle temperature, nella maggior parte dei casi è possibile, dall'andamento del volo, ricavare anche l'andamento dell'ovideposizione e quindi delle nascite, secondo opportuni modelli previsionali. In questo modo è possibile scegliere e posizionare correttamente l'intervento insetticida.

I controlli possono riguardare anche la vegetazione e/o i frutti, per verificare la presenza di ovature e larve, o valutare l'entità di eventuali danni.

Il controllo in campo sulla coltura è importante nel caso di insetti per i quali la soglia di danno è molto bassa, come la carpocapsa (per la quale il controllo sui frutti al termine delle singole generazioni va effettuato per valutare l'efficacia della difesa attuata). Ma questo vale anche per insetti per i quali il danno non è così diretto: si pensi alla prima generazione di *Cydia molesta*, le cui larve penetrano nei germogli. In questo caso è opportuno aspettare la comparsa dei primi danni (germoglio con foglia a bandiera), per scegliere correttamente il momento dell'intervento, senza alcun rischio di danno alla produzione.

Per verificare la presenza dei ditteri, come la mosca del ciliegio o la mosca dell'olivo, sono sufficienti trappole cromotropiche gialle. Fogli ricoperti di colla di colore giallo attirano e catturano anche la diabrotica del mais (coleottero), la cicalina della vite (emittero), gli aleurodidi o mosche bianche (emittero) che interessano orticole e ornamentali in serra. I tripidi (tisanotteri) sono invece attratti dal colore blu. Trappole cromotropiche bianche si utilizzano invece per la tentredine del pero. Per gli afidi il controllo va effettuato direttamente sulla coltura, al momento opportuno, verificando la presenza dell'insetto e la percentuale di foglie colpite che mostrano sintomi di accartocciamento caratteristici.

In quest'ultimo caso, ma più in generale per altri parassiti, occorre verificare anche la presenza di organismi utili che, anche per il loro effetto di contrasto del parassita, potrebbero rendere non necessario l'intervento (es. coccinelle nel caso di afidi; antocoridi nel caso della *Psylla*; fitoseidi o *Stethorus* nel caso del ragnetto rosso, ecc.).

Malattie fungine

Nel caso delle malattie infettive gli approcci in base ai quali impostare i programmi di difesa variano in relazione alla pericolosità della malattia. Nel caso di patogeni a basso rischio epidemico si possono iniziare i trattamenti dopo la comparsa dei sintomi; per malattie infettive ad elevata pericolosità e ad alto rischio epidemico (si pensi ad esempio alla peronospora della vite) è pressoché impossibile subordinare i trattamenti all'accertamento dei sintomi visivi; in questi casi si rende allora necessario il ricorso a valutazioni previsionali. Pertanto, per impostare al meglio i programmi di difesa nei confronti delle malattie infettive possiamo fare ricorso a:

a) Modelli previsionali. Questi si basano su valutazioni legate alle fasi fenologiche a rischio e agli eventi meteo-climatici favorevoli all'avvio dei processi infettivi. Sono in grado di valutare il successivo sviluppo del patogeno, fino alla produzione di nuovi elementi infettivi (manifestazione dei sintomi, produzione di conidi). Sono stati sviluppati modelli previsionali per le principali malattie, tuttavia le informazioni prodotte dai modelli richiedono spesso una valutazione e una lettura da parte di un tecnico esperto, per orientare concretamente gli interventi di difesa.

b) Valutazioni previsionali empiriche. Relativamente ai patogeni per i quali non sono disponibili precise correlazioni fra fattori meteo-climatici e inizio dei processi infettivi possono essere messe in atto valutazioni empiriche, meno puntuali, ma sempre imperniate sull'influenza che l'andamento climatico esercita sull'evoluzione della maggior parte delle malattie. Si pensi alla monilia delle drupacee, oppure alla muffa grigia su vite o su fragola.

c) Accertamento dei sintomi delle malattie. Questa strategia, che sarebbe risolutiva per la riduzione dei trattamenti fatti in funzione preventiva, può essere applicata per i patogeni caratterizzati da un'azione dannosa limitata e comunque non troppo repentina. È il caso ad esempio dell'oidio su colture erbacee o anche su colture arboree in condizioni non favorevoli allo sviluppo delle epidemie, delle ruggini e della septoria su frumento, della cercospora della barbabietola, dell'alternaria su orticole.

In ogni caso è necessario che l'utilizzatore professionale conosca il ciclo delle malattie, sappia riconoscerne i sintomi e valutare quindi il livello di rischio e il momento più opportuno di intervento.

Fondamentale per intervenire nei momenti più tempestivi è la disponibilità di previsioni meteorologiche attendibili. Questo in particolare per malattie importanti come peronospora o ticchiolatura, dove l'intervento posizionato prima della pioggia garantisce la massima efficacia. È quindi necessario seguire le previsioni del tempo; inoltre le aziende dovrebbero avere a disposizione un pluviometro, utile per valutare il dilavamento dei prodotti fitosanitari.

Infestanti

Anche per il controllo delle infestanti occorre orientare gli interventi nei confronti di bersagli precisamente individuati e valutati.

Due sono i criteri di valutazione che si possono seguire:

a) Previsione della composizione floristica. Si basa su osservazioni fatte nelle annate precedenti e/o su valutazioni di carattere territoriale sulle infestanti che maggiormente si sono diffuse sulle colture in atto. Con questo metodo, tenendo conto anche della precessione colturale, si dovrebbe definire la probabile composizione floristica nei confronti della quale impostare le strategie di diserbo più opportune. Tale approccio risulta indispensabile per impostare eventuali interventi di diserbo nelle fasi di pre-semina e di pre-emergenza.

b) Valutazione della flora infestante effettivamente presente. Nei trattamenti di post emergenza il sopralluogo in campo è necessario per verificare il tipo di infestazione effettivamente presente e per la scelta delle soluzioni e dei prodotti fitosanitari da adottare. È importante valutare anche lo stadio di sviluppo delle infestanti: interventi tempestivi, in condizioni agronomiche e climatiche buone, permettono di ottenere buoni risultati in termini di efficacia sulle infestanti e di selettività della coltura, operando con dosi ridotte.

3. Valutazione della necessità del trattamento e del momento dell'intervento

La decisione riguardo all'applicazione di misure fitosanitarie di controllo delle avversità e al momento dell'intervento deve essere presa dall'utilizzatore professionale, a seguito delle conoscenze e informazioni acquisite e tenuto conto dei consigli dei servizi tecnici.

Occorre tenere in considerazione valori soglia, scientificamente attendibili e che l'esperienza ha dimostrato validi per l'area di coltivazione interessata.

La scelta del momento d'intervento va stabilita in relazione alla presenza e allo sviluppo dell'avversità considerata. È opportuno fare riferimento a:

- bollettini territoriali, emessi da Enti ufficiali o da strutture Cooperative, Cantine, Associazioni Produttori, che spesso si avvalgono delle informazioni raccolte attraverso monitoraggi sul territorio e indicazioni derivanti da specifici sistemi di previsione e di avvertimento;
- monitoraggi aziendali o dei singoli appezzamenti, al fine di accertare la reale situazione nella propria azienda.

Su malattie fungine importanti, condizionate dalla pioggia, è evidente che il momento del trattamento potrà essere uguale per tutte le aziende della zona interessata.

Al contrario, se si fa riferimento ai prodotti fitosanitari insetticidi, il momento dell'intervento potrebbe essere molto diverso tra le aziende, in quanto il ciclo di sviluppo di un insetto può

differire di 7-10 giorni o più da un'azienda all'altra. Inoltre la scelta del momento dipende dal tipo di prodotto fitosanitario utilizzato, tenendo conto che spesso esso agisce su un preciso stadio dell'insetto.

4. Preferenza di metodi o prodotti non di sintesi chimica

La difesa integrata prevede che deve essere data la preferenza, quando possibile e cioè quando i mezzi e metodi alternativi consentono un adeguato controllo degli organismi nocivi, a mezzi di controllo non di sintesi chimica.

Si tratta in sostanza di considerare l'opportunità di fare ricorso alle soluzioni applicate in agricoltura biologica, per cui si rimanda al prossimo capitolo per l'indicazione di tali metodi e mezzi.

5. Criteri di scelta del prodotto fitosanitario (con cenni di valutazione comparativa dei prodotti fitosanitari)

La scelta e l'applicazione dei mezzi di intervento devono tenere conto non solo dell'efficacia e del costo del prodotto fitosanitario, ma anche dei possibili effetti negativi sull'uomo e sugli ecosistemi. È necessario quindi contemperare diverse esigenze, tenendo conto della necessità di garantire comunque la produttività, la qualità e la redditività della coltura.

Premesso che la scelta di intervenire con mezzi di sintesi chimica presuppone che siano stati presi in considerazione i metodi di prevenzione sopradescritti ed effettuati gli opportuni monitoraggi e stime del possibile danno, nella scelta dei prodotti fitosanitari (compresi i prodotti biologici) andranno presi in considerazione i seguenti aspetti, alcuni dei quali verranno di seguito approfonditi:

- a) **identificare quelli che possiedono una buona efficacia nei confronti dell'avversità** e che si inseriscono, per le loro caratteristiche tecniche, nella strategia di intervento specificamente individuata;
- b) **minimizzare i rischi per la salute dell'uomo** tenuto conto della tossicità acuta e cronica dei prodotti fitosanitari, dando la preferenza a quelli con la più bassa tossicità per l'uomo;
- c) **scegliere i prodotti fitosanitari che hanno limitati effetti negativi per l'ambiente**, tenuto conto della loro persistenza, del possibile inquinamento delle acque e dell'impatto su organismi non bersaglio, quali gli insetti pronubi;
- d) utilizzare i prodotti fitosanitari più selettivi per gli organismi utili;
- e) **tenere conto dei possibili residui** sulla coltura con particolare riferimento alla parte destinata all'alimentazione.

Una esemplificazione delle possibili domande da porsi nella fase di valutazione della scelta del prodotto fitosanitario è riportata nella tabella al termine di questo paragrafo.

Efficacia nei confronti dell'avversità

Il prodotto fitosanitario scelto deve garantire una sufficiente efficacia, tenuto conto delle condizioni in cui si opera, tra cui ad esempio la pressione della malattia.

Va considerato che l'efficacia, oltre che dalle caratteristiche della sostanza attiva contenuta nel formulato, dipende in maniera rilevante anche da altri fattori, quali:

- la corretta dose di applicazione;
- la scelta del momento giusto per intervenire;
- le corrette modalità di distribuzione;
- l'aggiunta di coadiuvanti.

Altre condizioni particolari da prendere in considerazione per garantire un buon risultato, sono le condizioni sia del clima sia della coltura al momento dell'intervento.

Ad esempio gli erbicidi fogliari sono meno efficaci se applicati su infestanti sotto stress.

L'efficacia di fungicidi sistemici, in condizioni di basse temperature o di stress della pianta, che ne limitano la messa in circolazione, può essere parzialmente compromessa. Anche gli insetticidi sistemici hanno necessità di trovare condizioni favorevoli al loro assorbimento.

L'orario della giornata in cui si effettua il trattamento è importante per diversi aspetti: di mattina, nelle ore fresche, si ha un migliore assorbimento e, in particolare nei periodi caldi, si limitano gli effetti negativi da volatilizzazione dei prodotti fitosanitari. Con prodotti fitosanitari facilmente degradabili dalla radiazione solare, quali alcuni microrganismi, è opportuno intervenire alla sera.

Si ricorda che certi prodotti fitosanitari necessitano di un pH acido o subacido dell'acqua con cui viene preparata la miscela, per non essere degradati o resi comunque poco efficaci.

Tossicità per l'uomo

Nella scelta del prodotto fitosanitario va considerata la sua classificazione tossicologica, sia in termini di tossicità acuta, sia di rischio di tossicità cronica. Queste informazioni sono riportate in etichetta con specifiche frasi, che indicano che il prodotto fitosanitario può essere cancerogeno, oppure pericoloso per le donne in età fertile (e quindi con possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati), oppure mutageno con possibilità di effetti irreversibili.

In tutti i casi in cui ci sono efficaci mezzi alternativi di controllo dell'avversità considerata va evitato l'impiego di prodotti fitosanitari caratterizzati da elevata tossicità acuta preferendo i prodotti a minore tossicità.

Altro aspetto da considerare è l'ottenimento di prodotti agricoli e alimentari con la minore quantità possibile o l'assenza di residui. A parte il rispetto obbligatorio del tempo di carenza, va valutata l'opportunità di impiegare i prodotti fitosanitari aventi un periodo di carenza minore tra quelli disponibili, soprattutto in prossimità della raccolta.

Si tratta quindi di posizionare correttamente, nell'arco della stagione, i prodotti fitosanitari a disposizione, con l'obiettivo di garantire una difesa efficace minimizzando nel contempo la presenza di residui.

Dannosità all'agroecosistema

Per la salvaguardia dell'agroecosistema occorre considerare in particolare la selettività dei prodotti fitosanitari nei confronti degli organismi utili, specie di quelli più attivi nella regolazione delle popolazioni dannose. L'uso di prodotti fitosanitari poco selettivi può determinare, tra l'altro, la pullulazione di specie dannose. Si citano ad esempio gli attacchi di raghetto rosso su fruttiferi e orticole, di raghetto giallo su vite, di fillominatori (insetti che scavano gallerie all'interno della lamina fogliare) su fruttiferi. In particolare nelle colture perenni, dove è particolarmente necessario preservare l'equilibrio naturale (**Fig. 25**), va evitato l'uso di prodotti fitosanitari non selettivi o poco selettivi, come ad esempio i piretroidi. Un aspetto importante da tenere in considerazione nella scelta dei prodotti fitosanitari e del momento di intervento, riguarda la tutela dei pronubi, api, bombi e altri impollinatori presenti in natura. **Nell'etichetta di molti prodotti fitosanitari è riportato il divieto di trattare durante il periodo della fioritura (Fig. 26). Questo divieto riguarda in particolare insetticidi e acaricidi, ma anche altri prodotti fitosanitari.** Tale divieto è prescritto anche dalla vigente legislazione nazionale a tutela dell'apicoltura e degli insetti impollinatori.



Fig 25 Insetti utili: le coccinelle
(Foto Veneto Agricoltura)



Fig 26 Durante la fioritura è vietato fare trattamenti fitosanitari (Foto Veneto Agricoltura)

Comportamento nell'ambiente

I prodotti fitosanitari distribuiti vengono degradati attraverso diverse vie, sia all'interno della pianta, sia all'esterno di questa per contatto con l'aria, per opera della luce o per via microbica. Il tempo di degradazione può variare da pochi giorni a mesi o anni. Questo riguarda sia la sostanza attiva, sia i relativi prodotti che ne derivano cioè i metaboliti.

Oltre alla persistenza nell'ambiente, sono importanti le caratteristiche fisiche che ne determinano la mobilità nel suolo e la possibilità di raggiungere le acque di falda o superficiali.

Tali aspetti risultano determinanti per gli erbicidi, per i quali occorre orientarsi verso prodotti fitosanitari a limitata persistenza che assicurino l'attività solo per il periodo necessario a garantire il contenimento delle infestanti sulla coltura in atto. Questo criterio di selezione si ripercuote anche sulla scelta delle strategie d'intervento. Infatti, quando tecnicamente praticabile, al fine di contenere l'impiego dei prodotti fitosanitari erbicidi residuali si tende a preferire gli interventi di post-emergenza (per lo più fogliari e sistemici) a quelli di pre-emergenza.

Molti prodotti fitosanitari riportano in etichetta indicazioni specifiche, in particolare a tutela delle acque superficiali e di falda. Tali indicazioni possono riguardare il divieto d'uso dei prodotti fitosanitari su terreni che hanno scarsa capacità di trattenere le sostanze attive, ad esempio terreni sabbiosi.

Sempre più spesso viene riportato l'obbligo di mantenere una fascia di rispetto non trattata lungo i corpi idrici superficiali, e di adottare misure di mitigazione della deriva.

6. Ottimizzazione delle quantità distribuite

L'utilizzatore professionale deve adottare tecniche che tendano a minimizzarne la dose, pur garantendo una buona efficacia del trattamento.

A tale fine il più efficace e immediato modo per ridurre la quantità di prodotto fitosanitario impiegata è sicuramente rappresentato dal ricorso a macchine irroratrici efficienti (**Fig. 27**) e correttamente regolate, sia per ridurre la dispersione fuori bersaglio, sia per consentire un'ottimale distribuzione dell'antiparassitario sulle parti della pianta da proteggere.



Fig 27 Attrezzatura per la distribuzione degli agrofarmaci
(Foto M. Munari)

Valutazioni da fare nella scelta di un prodotto fitosanitario

Il prodotto fitosanitario è registrato per la coltura da trattare?	L'indicazione della coltura si trova in etichetta sotto la voce campo d'applicazione e dosi d'impiego.
Il prodotto fitosanitario è registrato per l'avversità da combattere?	Un prodotto fitosanitario può essere registrato per una determinata coltura ma non per l'avversità da controllare: in questo caso non può essere impiegato. L'indicazione dell'avversità si trova in etichetta sotto la voce campo d'applicazione e dosi d'impiego.
Il prodotto fitosanitario scelto rientra tra quelli indicati nelle Linee di difesa integrata regionali o nell'ambito di specifici programmi di produzione integrata?	Le linee tecniche di difesa integrata regionali sono indicazioni utili che vanno tenute in considerazione, obbligatoriamente nel caso della difesa integrata volontaria.
L'epoca di trattamento è corretta?	Per valutare il momento corretto in cui effettuare il trattamento occorre verificare lo stadio di sviluppo del parassita (es. insetto: uovo, larva, adulto), ovvero la consistenza dell'infestazione (lieve, grave, ecc.) o lo sviluppo delle infestanti. Considerare inoltre la fase fenologica della pianta da difendere (bruno, inizio vegetazione, fioritura, pianta adulta).
La dose d'impiego è corretta?	La dose va rapportata alla superficie realmente da trattare. È opportuno acquistare il quantitativo di prodotto fitosanitario necessario per il trattamento o i trattamenti previsti nel corso della stagione, senza scorte eccessive.
Il prodotto fitosanitario scelto è selettivo nei confronti degli organismi utili?	Il prodotto fitosanitario non deve danneggiare predatori o parassitoidi di insetti e acari dannosi. Inoltre non deve essere dannoso per api e pronubi, nelle fasi in cui ne viene previsto l'impiego.
L'epoca di trattamento è compatibile con il tempo di carenza del prodotto fitosanitario?	Il prodotto fitosanitario deve avere un tempo di carenza inferiore all'intervallo tra il trattamento e la raccolta del prodotto. Avvicinandosi all'epoca di raccolta vanno preferiti prodotti fitosanitari che non lasciano residui.
La modalità d'azione del prodotto fitosanitario è idonea per controllare quella avversità in quel momento?	Per i fungicidi va considerata in particolare l'attività preventiva o curativa e la resistenza al dilavamento. Nel caso di insetticidi è importante sapere verso quale stadio dell'insetto il prodotto fitosanitario è efficace; es. ovicida, larvicida, adulticida.
Posso miscelare il prodotto fitosanitario scelto con altri prodotti fitosanitari? Devo distanziare il trattamento dall'impiego di altri prodotti fitosanitari?	L'indicazione della miscibilità si trova in etichetta sotto la voce compatibilità. A volte occorre lasciar passare un certo intervallo di tempo tra l'impiego di un prodotto fitosanitario, ad esempio olio minerale, e fungicidi a base di zolfo.

La scelta del momento d'intervento più opportuno è un altro fattore determinante per garantire efficacia con dosi d'impiego non eccessive. Ad esempio: usare i prodotti fitosanitari sistemici in condizioni di buon assorbimento, assicurando il tempo necessario per l'assorbimento o l'asciugatura della miscela.

In alcuni casi la tecnica agronomica abbinata a interventi mirati può consentire un forte risparmio di prodotti fitosanitari. Ad esempio, nel controllo della botrite sulla vite, è bene effettuare il trattamento dopo la sfogliatura o cimatura, indirizzando l'irrorazione solo nella fascia dei grappoli.

Nel caso dei diserbi di pre-emergenza le dosi sono dipendenti dal tipo di terreno: terreni "leggeri" richiedono dosi inferiori rispetto a terreni argillosi. Per i diserbanti di post-

emergenza in diversi casi si possono ridurre di molto le dosi con interventi tempestivi su infestanti piccole. È possibile in diversi casi effettuare il diserbo localizzato, integrato dalla sarchiatura meccanica.

Vanno in ogni caso rispettate le indicazioni riportate in etichetta, sia per quanto riguarda i dosaggi, sia per altre istruzioni finalizzate a limitare gli effetti negativi dei prodotti fitosanitari in termini di residui e di possibile accumulo nell'ambiente. Infatti **un impiego di quantità non strettamente necessarie comporta maggiore presenza di residui sul prodotto finale e maggiori rischi di contaminazione ambientale**. Allo stesso fine può essere prevista in etichetta una limitazione del numero di trattamenti.

In diversi casi è riportato un intervallo in giorni tra un intervento e il successivo.

Tale indicazione, in condizioni di particolare pressione o virulenza della malattia, può non essere compatibile con la necessità di assicurare l'efficacia dei trattamenti. In questi casi va valutata, in accordo con il tecnico (consulente), l'adozione di idonee strategie, ad esempio alternando l'impiego di prodotti fitosanitari diversi, come potrebbe essere l'impiego di un prodotto fitosanitario di copertura tra un intervento ed il successivo con un prodotto fitosanitario sistemico.

7. Gestione della resistenza

A partire dal 1970 sono stati segnalati numerosi casi di resistenza ai prodotti fitosanitari da parte delle principali avversità delle piante, come funghi, insetti, acari, erbe infestanti.

L'insorgenza del fenomeno riguarda le sostanze attive caratterizzate da meccanismi d'azione mirati e specifici, ossia che vanno a bloccare una determinata funzione dell'organismo che si vuole colpire. Di fatto riguarda la grande maggioranza delle sostanze attive attualmente disponibili.

Solo pochi prodotti fitosanitari, usati da moltissimi anni, come il rame, lo zolfo, i ditiocarbammati, folpet, captano, hanno mantenuto la loro efficacia nel tempo, in quanto la loro azione va a colpire il patogeno in modo tale che lo stesso non è in grado di sviluppare ceppi resistenti.

La possibilità che la resistenza si sviluppi in tempi più o meno brevi dipende dal numero di generazioni, ossia dal numero di cicli che un patogeno o un parassita è in grado di svolgere nel corso dell'anno o della stagione, e dal numero di interventi effettuati con quella determinata sostanza attiva.

Ma più che verso la singola sostanza attiva, l'attenzione va rivolta verso le sostanze attive che agiscono attraverso lo stesso meccanismo d'azione. Ciò significa che se un insetto

diventa resistente ad un estere fosforico, diventano inefficaci o poco efficaci anche tutti gli altri esteri fosforici in quanto simili come meccanismo d'azione. Per cui la gestione della resistenza prevede che nella strategia di difesa i prodotti fitosanitari che contengono sostanze attive uguali o simili per meccanismo di azione, devono essere limitati nel numero ed alternati ad altri con diverso meccanismo d'azione.

Queste indicazioni sono riportate sempre più spesso nelle etichette dei prodotti fitosanitari. Indicazioni più chiare e puntuali sono riportate nei disciplinari di produzione integrata, dove vengono raggruppate le sostanze attive in base al loro meccanismo d'azione e viene indicato il numero massimo di interventi previsti all'anno o per ciclo colturale, complessivamente, per tutti i prodotti fitosanitari che le contengono. Va prestata attenzione al fatto che in commercio possono essere disponibili decine di formulati con nomi commerciali diversi, che dal punto di vista della modalità di azione sono da considerare uguali.

Nel caso del controllo delle infestanti, è possibile alternare erbicidi a diverso meccanismo d'azione o, ancora meglio, unire questo alla rotazione colturale, in modo da variare la composizione floristica.

Anche dosi ridotte di insetticidi e fungicidi, al limite dell'efficacia, e ripetute, possono favorire fenomeni di resistenza. Tutti questi aspetti vanno attentamente considerati, in quanto eventuali comportamenti poco responsabili possono sviluppare ceppi resistenti di una specie nociva che, come tutti gli organismi viventi, si diffondono nel territorio, all'esterno del campo o dell'azienda che ne è stata causa, con danno anche per chi ha operato correttamente.

La gestione della resistenza riveste importanza particolare per quelle colture e avversità per le quali i mezzi e metodi di controllo a disposizione e la scelta dei prodotti fitosanitari sono limitati.

8. Verifica dell'efficacia delle strategie di difesa adottate

Per poter verificare l'efficacia delle strategie di difesa adottate è necessario che l'azienda tenga nota degli interventi eseguiti e delle osservazioni effettuate nel corso della stagione. Il registro dei trattamenti diviene quindi uno strumento fondamentale per effettuare la verifica periodica dei risultati e delle misure fitosanitarie adottate e si inserisce in un processo volto al continuo miglioramento della preparazione professionale degli agricoltori e delle strategie di difesa. La valutazione va effettuata possibilmente con l'aiuto di uno specialista esperto in difesa fitosanitaria acquisendo informazioni sui mezzi di difesa disponibili, su eventuali prodotti revocati e su nuovi prodotti fitosanitari messi a disposizione dalla ricerca o dalle società produttrici.

CAPITOLO 3.3 AGRICOLTURA BIOLOGICA

Introduzione

Il termine "agricoltura biologica" indica **un metodo di coltivazione e di allevamento che ammette solo l'impiego di sostanze naturali, presenti cioè in natura, escludendo l'utilizzo di sostanze di sintesi chimica (fungicidi, diserbanti, insetticidi e concimi)**. Esso consente di ottenere prodotti agricoli senza ricorrere all'utilizzo di sostanze chimiche di sintesi, valorizzando l'ambiente e le risorse naturali, nel rispetto della naturalità e della stagionalità di ogni coltura, utilizzando nel miglior modo possibile le energie rinnovabili.

Normativa

La coltivazione secondo il metodo dell'agricoltura biologica è disciplinata dal Regolamento CE n. 834/2007, integrato con le disposizioni dettate dal Regolamento CE n. 889/2008 per quanto riguarda la produzione biologica, l'etichettatura e i controlli sui prodotti. A livello nazionale altre disposizioni applicative sono dettate dal Decreto del Ministero dell'Agricoltura n. 18354 del 27/11/2009.

Principi e metodi

I punti fondamentali che caratterizzano l'agricoltura biologica sono:

- esclusione dei prodotti chimici di sintesi;
- incremento e mantenimento della fertilità naturale del terreno mediante l'adozione di appropriate tecniche agronomiche come la rotazione delle colture e il sovescio e l'impiego di fertilizzanti naturali;
- utilizzo di piante resistenti alle malattie e ricerca dell'equilibrio fisiologico delle colture valorizzando le difese naturali delle piante e l'attività dell'entomofauna utile.

La produzione biologica è sottoposta a specifici e rigorosi controlli, secondo regole omogenee in tutta Europa, da parte di Organismi di Controllo appositamente autorizzati dagli Stati membri.

I mezzi di controllo impiegabili in agricoltura biologica

In agricoltura biologica, alla difesa delle colture si provvede innanzitutto in via preventiva, selezionando specie resistenti alle malattie e intervenendo con tecniche di coltivazione appropriate come, per esempio, la rotazione delle colture. L'obiettivo è tendere alla ricostituzione degli equilibri naturali nelle aziende agricole.

In caso di necessità, per la difesa delle colture si interviene con sostanze naturali vegetali, animali o minerali.

Il regolamento (CE) n. 889/2008 riporta i mezzi tecnici utilizzabili per il controllo delle avversità in agricoltura biologica. Tra questi sono compresi: insetti, nematodi e acari utili (**Fig. 28**); microrganismi (funghi, batteri, virus); sostanze di origine vegetale (es. piretro naturale, azadiractina, oli vegetali); sostanze prodotte da microrganismi (es. spinosad); feromoni; altre sostanze di uso tradizionale o comunque ammesse in agricoltura biologica (prodotti fitosanitari a base di rame, zolfo, oli minerali, sali di potassio, bicarbonato di potassio, ecc.).



Fig 28 I bombi (*Bombus terrestris*) sono insetti utili per la loro attività di impollinazione (Foto Veneto Agricoltura)

I prodotti ammessi in agricoltura biologica, ad esclusione di insetti ed acari, sono autorizzati dal Ministero della Salute, al pari dei prodotti fitosanitari di sintesi chimica. Tali prodotti trovano valido impiego anche nella difesa integrata, o in programmi di difesa integrata "avanzata", con benefici effetti sull'ambiente (**Fig. 29**) e, quando usati nelle fasi precedenti la raccolta delle colture, permettono di ridurre la presenza di residui chimici sulle derrate.



Fig 29 L'agricoltura biologica permette di ottenere cibi sani e sicuri (Foto Veneto Agricoltura)

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i principali esempi di mezzi di controllo biologico impiegati nei confronti di parassiti e di patogeni, rimandando agli specifici disciplinari di produzione per approfondimenti.

Per quanto riguarda gli insetti e gli acari utili, va considerato che nella maggior parte dei casi sono predatori o parassitoidi già presenti in natura, per cui si tratta spesso di valorizzarne la presenza e l'attività e, nel caso della difesa integrata, di usare prodotti fitosanitari selettivi almeno per gli insetti utili già presenti o eventualmente introdotti. Diverse specie di insetti utili hanno trovato un interesse alla produzione industriale e vengono commercializzati da società specializzate nel settore.

Esempi di controllo biologico degli insetti

Parassiti	Colture	Utili	Microrganismi	Note
Afidi	Orticole, Frutticole, Cereali autunno vernini, altre	Coccinelle, Crisope, Ditteri sirfidi, Imenotteri, Acari trombididi		Presenti in natura, o acquistabili
Carpocapsa	Pomacee	Imenotteri parassiti Nematodi	Virus della granulosa	Ammessi anche feromoni e spinosad
Psilla	Pero	Miridi (Antocoridi, <i>Orius</i>)		Ammessi anche oli minerali e lavaggi con sali potassici
Ragnetto rosso	Fruttiferi, soia, mais, orticole, altre	Acari Fitoseidi Coccinella (<i>Stethorus punctillum</i>)	<i>Beauveria bassiana</i>	Presenti in natura e acquistabili
Ragnetto giallo	Vite	Acari Fitoseidi		Presenti in natura
Tignoletta dell'uva	Vite	Imenotteri parassiti	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Presenti in natura e acquistabili
Piralide	Mais	Imenotteri parassiti (<i>Trichogramma sp.</i>)	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Presenti in natura e acquistabili
Nottue fogliari	Orticole		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Acquistabile
Aleurodidi (mosche bianche)	Ortaggi, fragola, in coltura protetta	Fitoseidi, Imenotteri (<i>Encarsia formosa</i>) Miridi	<i>Beauveria bassiana</i> <i>Lecanicillium muscarium</i>	Presenti in natura e Acquistabili

Esempi di controllo biologico di patogeni

Patogeni	Colture	Microrganismi	Note
Funghi del terreno (<i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Sclerotinia</i>)	Orticole	<i>Trichoderma spp</i> <i>Coniothyrium minitans</i>	Vedere specifici impieghi in relazione al microrganismo utile e relativo ceppo. Tra le pratiche agronomiche: rotazione, solarizzazione, resistenza varietale, eliminazione materiale infetto
Monilia, botrite, batteriosi	Drupacee, pomodoro, fragola, lattuga, altre	<i>Bacillus subtilis</i>	In ambiente protetto evitare situazioni di eccessiva umidità
Peronospora	Pomodoro	—	Evitare l'irrigazione a pioggia, rotazioni. Ammesso l'uso di rameici
Oidio	Vite, fragola, ortaggi	<i>Ampelomyces quisqualis</i>	Ammessi prodotti fitosanitari a base di zolfo
Botrite, batteriosi	Fruttiferi, vite, fragola	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	

Controllo delle infestanti

Per quanto riguarda il controllo delle infestanti, le possibilità sono abbastanza limitate. Oltre alla rotazione colturale, occorre evitare una eccessiva disseminazione delle infestanti. La *falsa semina* è una tecnica attuabile in maniera agevole nelle colture a ciclo primaverile-estivo. Si attua una preparazione anticipata del letto di semina seguita, se non sopraggiungono piogge sufficienti, da un'irrigazione per aspersione, in modo da far germinare i semi presenti nel terreno ed intervenire poi meccanicamente.

La *pacciamatura* consiste nel ricoprire il terreno con materiale d'origine naturale (carta, cartone, paglia, trucioli di legno, foglie, segatura, ecc.) o con film plastici neri (polietilene) o di altra natura. Tale pratica, oltre a limitare lo sviluppo delle infestanti, consente di regolare l'umidità del terreno e di anticipare leggermente le produzioni.

Utile anche l'*irrigazione localizzata*, lungo la fila, che consente di bagnare soltanto una striscia di terreno, lasciando l'interfila praticamente asciutta e quindi con terreno in condizioni sfavorevoli alla germinazione dei semi. Per il resto si deve fare ricorso alla sarchiatura e alla zappatura.

DOMANDE Capitolo 3

18) Cosa si intende per lotta fitopatologica integrata?

- A L'uso congiunto e razionale di mezzi agronomici, fisici, biologici e chimici
- B L'insieme di agrofarmaci e macchine
- C L'insieme di più anticrittogamici e insetticidi

19) Cosa sono i trattamenti a calendario?

- A Quelli consigliati sui lunari
- B Quelli effettuati a date fisse uguali ogni anno
- C Quelli effettuati a scopo cautelativo in momenti prestabiliti senza tenere conto della presenza del parassita

20) Cosa si intende per lotta biologica?

- A L'uso dei nemici naturali degli agenti nocivi per le colture
- B L'uso di agrofarmaci secondo calendari predisposti
- C L'uso di agrofarmaci in tempi e modi stabiliti in base al grado di infestazione e alle condizioni meteorologiche

21) Quali agrofarmaci possono essere usati per la produzione biologica?

- A Nessuno
- B Solo quelli definiti "biologici"
- C Solo quelli indicati da un apposito regolamento

22) Cosa si intende per lotta fitopatologica guidata?

- A L'uso dei nemici naturali dei fitofagi
- B L'uso degli agrofarmaci secondo calendari predisposti
- C L'uso degli agrofarmaci in tempi e modi stabiliti in base al grado di infestazione (soglia di intervento) e alle condizioni meteorologiche

23) Quale è un possibile mezzo di previsione delle infestazioni fungine e quindi della necessità di effettuare trattamenti?

- A Il controllo dei parametri meteorologici
- B Non esistono mezzi adatti
- C Lo studio del comportamento della fauna

24) Quando è il momento adatto per effettuare il primo trattamento contro la peronospora della vite?

- A Quando la vite "piange"
- B Quando sulla pagina superiore delle foglie sono visibili le "macchie d'olio"
- C Con germogli di 10 cm di lunghezza, dopo una pioggia di almeno 10 mm e con una temperatura minima di almeno 10 gradi centigradi

25) Che cosa è la regola dei "tre dieci"?

- A Un metodo per stimare l'inizio dell'infezione peronosporica ed il momento per effettuare il relativo trattamento
- B Un metodo per ricordare il sesto d'impianto della vite
- C La proporzione che deve essere mantenuta tra insetticidi, fungicidi ed acaricidi impiegati sulla vite

26) Cosa sono i disciplinari di produzione integrata?

- A Calendari dei trattamenti da effettuare sulle colture
- B Indicazione sulle tipologie di concimazioni per la produzione biologica
- C Norme che indicano le modalità per effettuare la lotta integrata, come sostanze autorizzate, periodi e numero massimo di trattamenti

27) Che cosa è la "lotta obbligatoria"?

- A Consiste nell'effettuare trattamenti a calendario
- B È un intervento, obbligatorio per legge, che deve essere effettuato per avversità particolarmente pericolose (es. flavescenza dorata, punteruolo delle palme...)
- C È l'obbligo di utilizzare prodotti specifici contro una data avversità

28) Come avviene la valutazione della soglia di intervento?

- A Valutando la scadenza del precedente intervento fitosanitario
- B Attraverso monitoraggi e campionamenti di campo effettuati con procedura standard e ripetibile
- C Dividendo il numero di piante presenti nel campo coltivato per il numero di trattamenti fatti in un anno

29) Le tecniche di difesa biologica possono essere utilizzate solo in agricoltura biologica?

- A No, anche nell'agricoltura tradizionale, integrata, nonché nell'ambiente forestale e urbano
- B Sì, poiché bisogna aderire ad un regolamento comunitario specifico
- C Sì, perché lotta e agricoltura biologica sono la stessa cosa

I PRODOTTI FITOSANITARI

CAPITOLO 4.1 DEFINIZIONI, COMPOSIZIONE E UTILIZZO

Definizione di prodotto fitosanitario

Nella difesa delle colture agrarie e delle derrate alimentari, gli agricoltori fanno uso di svariati prodotti con lo scopo di:

- eliminare o contenere i parassiti, animali e/o vegetali, nocivi alle piante coltivate ed ai prodotti agricoli;
- favorire e regolare la produzione vegetale;
- conservare i prodotti;
- eliminare le piante infestanti.

Tali prodotti vengono indicati, in base al Regolamento CE n. 1107/2009, art. 2, comma 1, con il termine **Prodotto Fitosanitario**. Questo nuovo termine ha sostituito quelli utilizzati nella normativa precedente: "presidi sanitari", "fitofarmaci", "antiparassitari", "pesticidi".

Recentemente si sta affermando anche il termine "agrofarmaci", sempre sinonimo di prodotti fitosanitari.

Con il termine prodotti fitosanitari si identificano le sostanze attive e i preparati, - in pratica i prodotti commerciali formulati dall'industria, nella forma in cui sono forniti agli utilizzatori, - contenenti una o più sostanze attive, coadiuvanti, coformulanti, destinati a:

- proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi dannosi o prevenirne gli effetti (insetticidi, acaricidi, fungicidi, ecc.);
- favorire o regolare i processi vitali dei vegetali (fitoregolatori), con esclusione dei fertilizzanti;
- conservare i prodotti vegetali, con esclusione dei conservanti specificamente disciplinati;
- controllare le piante infestanti, indesiderate o dannose presenti all'interno della coltura (erbicidi);
- eliminare parti di vegetali, frenare o impedire un loro indesiderato accrescimento (eccetto alghe).

I prodotti fitosanitari comprendono quindi anche una parte di prodotti con attività non propriamente antiparassitaria, quali i **fitoregolatori**, che servono a regolare lo

sviluppo delle piante allo scopo di aumentarne la produzione; i **repellenti**, usati per lo più nella concia dei semi; gli **antiossidanti**, usati per conservare le derrate immagazzinate ecc..

Composizione dei prodotti fitosanitari

I prodotti fitosanitari sono miscele costituite principalmente da tre componenti: la sostanza attiva, i coformulanti e i coadiuvanti che, nel loro insieme, costituiscono il prodotto commerciale (chiamato anche miscela o formulato) cioè il prodotto che viene acquistato per l'impiego.

La **sostanza attiva** (chiamata in precedenza principio attivo) **è la componente del prodotto fitosanitario che agisce contro l'avversità che si vuole controllare**; è anche la sostanza che, in base al livello di pericolosità e alla sua concentrazione nella confezione, concorre a determinare la **classe di tossicità** del prodotto fitosanitario e quindi il rischio per chi lo impiega.

Le sostanze attive possono avere diversa natura:

- elementi chimici allo stato naturale (es. zolfo);
- prodotti chimici industriali (es. prodotti di sintesi che sono la maggioranza);
- microrganismi (es. *Bacillus thuringiensis*) o virus che possiedono un'attività nei confronti degli organismi nocivi o dell'avversità da combattere;

I **coformulanti servono invece a ridurre la concentrazione della sostanza attiva nel prodotto (formulato) commerciale** e sono costituiti, ad esempio, da sostanze inerti e diluenti; inoltre completano il prodotto fitosanitario.

I **coadiuvanti sono sostanze contenute nel preparato commerciale che servono ad aumentare l'efficacia delle sostanze attive e a favorirne la distribuzione**; sono sostanze quali: sinergizzanti, solventi, sospensivanti, emulsionanti, bagnanti, adesivanti, antideriva, antievaporanti e antischiuma. Sono coadiuvanti anche particolari sostanze chiamate **antidoti agronomici**, aggiunte al formulato commerciale con lo scopo di proteggere le piante dalla possibile azione fitotossica (*cioè tossica per la pianta*) esercitata dalla sostanza attiva.

I coadiuvanti dei prodotti fitosanitari sono normalmente contenuti all'interno dei preparati e sono quindi autorizzati insieme alla sostanza attiva; ma possono essere autorizzati anche come prodotti a sé, infatti esistono in commercio prodotti contenenti solo coadiuvanti di prodotti fitosanitari quali:

- **bagnanti-adesivanti: sostanze che hanno la duplice funzione di ridurre la tensione superficiale delle goccioline acquose della miscela per favorire una**

migliore copertura della superficie vegetale irrorata e di aumentare la resistenza al dilavamento della formulazione stessa; vengono venduti separatamente e possono essere aggiunti alle miscele per migliorarne la distribuzione.

- **antischiuma: sostanze che impediscono la formazione di schiuma durante le fasi di preparazione** della miscela e di riempimento dell'irroratrice, evitando così perdite di tempo e di prodotto, imbrattamento di macchine e persone, rischi di inquinamento ambientale;
- coadiuvanti per erbicidi: composti di varia origine che favoriscono l'assorbimento delle sostanze attive superando la barriera delle cere della cuticola fogliare delle infestanti.

Le modalità di registrazione e di classificazione dei coadiuvanti di prodotti fitosanitari sono sostanzialmente analoghe a quelle relative ai prodotti fitosanitari.

I corroboranti

I "corroboranti, potenziatori delle difese delle piante", utilizzati principalmente in agricoltura biologica, sono sostanze di origine naturale, diverse dai fertilizzanti, che:

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

In pratica questi prodotti, **quando non sono venduti con denominazione di fantasia (o in miscela tra di essi), non sono soggetti ad autorizzazione per l'immissione in commercio.** Possono però essere immessi sul mercato soltanto se:

- a) il loro uso non provoca effetti nocivi sulla salute dell'uomo e degli animali e sull'ambiente, sia a breve che a medio termine;
- b) sono iscritti in un'apposita "**lista di corroboranti**" redatta e periodicamente aggiornata dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali;
- c) nell'etichetta sono riportate le indicazioni concernenti la composizione quali-quantitativa, le modalità e le precauzioni d'uso, l'identificazione del responsabile legale dell'immissione in commercio, lo stabilimento di produzione e confezionamento, nonché la destinazione d'uso che, comunque, non deve essere riconducibile, in nessun caso, alla definizione di prodotto fitosanitario.

Nella tabella seguente sono elencati i prodotti attualmente individuati in Italia come corroboranti, potenziatori delle difese naturali dei vegetali.

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 similari
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

Campo di impiego dei prodotti fitosanitari

I prodotti fitosanitari, i coadiuvanti e i corroboranti possono essere impiegati esclusivamente per la cura delle piante e solo per gli usi riportati nell'etichetta; non si possono utilizzare per altri scopi come, ad esempio, trattare i parassiti degli animali domestici per i quali esistono prodotti appositamente autorizzati.

I prodotti fitosanitari si possono utilizzare:

- **in agricoltura** da parte di operatori professionisti (imprenditori agricoli, lavoratori agricoli ecc ...);
- **in orti e giardini famigliari** da parte di soggetti non professionisti (es. hobbisti); in questo ambito è possibile utilizzare prodotti fitosanitari destinati ad utilizzatori professionali solo se si è in possesso del certificato di abilitazione all'acquisto e all'utilizzo

dei prodotti fitosanitari oppure, in assenza di questo, si possono utilizzare esclusivamente i prodotti fitosanitari che sono destinati ad utilizzatori non professionali. In questo caso i prodotti vegetali che si ottengono non possono essere venduti ma utilizzati esclusivamente per l'autoconsumo;

- **in aree extra-agricole** non soggette a coltivazione (quali aree di interesse civile - ferrovie, scali merci, parchi, bordi stradali, ecc.- oppure fossi e scoline non pertinenti ad aree agricole), se previsto in etichetta.

I prodotti fitosanitari destinati ad utilizzatori non professionali

A partire dal 26 novembre 2015 coloro che non sono in possesso del certificato di abilitazione all'acquisto e all'utilizzo dei prodotti fitosanitari potranno acquistare esclusivamente prodotti fitosanitari destinati ad utilizzatori non professionali.

Esistono due tipologie di questi prodotti:

- 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** (la pianta o i suoi frutti) **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.

I PPO rappresentano, quindi, una particolare categoria di prodotti fitosanitari che possono essere venduti anche da esercizi non specificamente abilitati (Garden, supermercati ecc..) e possono essere acquistati liberamente da chiunque. **Questi prodotti si possono utilizzare per le piante ornamentali esclusivamente in ambito domestico. Non possono essere quindi utilizzati per trattamenti fitosanitari nei parchi pubblici, nelle alberate stradali e in tutti quegli ambiti che non sono definiti "domestici".**

In questi casi infatti si devono impiegare prodotti fitosanitari specificamente registrati.

I prodotti fitosanitari utilizzabili su piante alimentari coltivate in forma amatoriale, il cui raccolto è destinato esclusivamente al consumo familiare, rappresentano un'ulteriore categoria di prodotti fitosanitari che possono essere acquistati senza l'abilitazione, ma solo presso le rivendite autorizzate che commercializzano anche i prodotti fitosanitari destinati agli utilizzatori professionali che possiedono il certificato di abilitazione.

Coloro che, pur non essendo professionisti, vogliono utilizzare nel proprio orto o giardino familiare anche i prodotti fitosanitari destinati solo ad utilizzatori professionali devono acquisire il "patentino".

CAPITOLO 4.2 LE FORMULAZIONI DEI PRODOTTI FITOSANITARI E I PRODOTTI FITOSANITARI ILLEGALI

Le formulazioni dei prodotti fitosanitari

Nella pratica operativa l'agricoltore non distribuisce alle piante da proteggere soltanto la sostanza attiva biologicamente efficace nei confronti dell'avversità da combattere, ma il prodotto formulato a livello industriale così come viene venduto, nel quale la sostanza attiva è opportunamente integrata da altri composti (coadiuvanti e coformulanti). La tecnica di formulazione è molto importante per avere prodotti efficaci e pratici all'uso per l'operatore. I prodotti per la difesa delle piante sono commercializzati in diversi tipi di formulazioni in relazione al tipo di trattamento per il quale sono destinati: *a secco, liquidi, gassosi, per esche, per iniezioni al tronco*.

Di seguito vengono riportati i principali tipi di formulati attualmente in commercio.

Formulazioni per trattamenti solidi

I prodotti formulati per trattamenti a secco o solidi non hanno bisogno di acqua, come mezzo disperdente, per essere distribuiti. Questi formulati si distinguono in:

Granuli	La sostanza attiva è incorporata in granuli di sostanza inerte, usati per trattamenti al terreno
Polveri secche	La sostanza attiva si trova pura o miscelata con polveri inerti

I trattamenti granulari servono ad effettuare trattamenti al terreno al fine di operare una disinfezione (rivolta contro organismi di origine vegetale) od una disinfestazione (rivolta contro organismi di origine animale). Si presentano come granuli di varie dimensioni (da pochi mm a qualche cm), sono di facile manipolazione, caratterizzati dall'assenza di fenomeni di deriva e da lenta cessione della sostanza attiva.

I trattamenti con **polveri secche** necessitano di attrezzature specifiche per la loro distribuzione sulle colture (es. impolveratrici per la distribuzione dello zolfo). Hanno scarsa aderenza alle matrici vegetali (elevato rischio di deriva); creano difficoltà di manipolazione e nel calcolo della dose; la loro tossicità è legata ai rischi di inalazione.

I prodotti formulati per trattamenti a secco, come le polveri, sono ad alto rischio di inalazione al momento del trattamento ma anche nei giorni successivi. Durante i lavori svolti nelle colture trattate è bene indossare idonei dispositivi di protezione individuale (DPI) per evitare fenomeni tossici alle vie respiratorie.

Formulazioni per trattamenti liquidi

I trattamenti liquidi vengono effettuati con prodotti fitosanitari diluiti in acqua al momento dell'applicazione in campo. Le principali formulazioni per questo tipo di trattamenti sono:

Polveri solubili Soluble Powder (PS o SP)	Il formulato polverulento viene completamente disciolto in acqua formando una soluzione diluita stabile.
Polveri bagnabili Wettable Powder (PB, WP, WS)	Il formulato, con sostanza attiva insolubile, forma in acqua una sospensione stabile.
Concentrati emulsionabili Emulsifiable Concentrate (EC)	La sostanza attiva viene disciolta in un solvente o in una miscela di solventi organici in presenza di uno o più tensioattivi che permettono la formazione di una emulsione stabile dopo la sua diluizione in acqua.
Micro Emulsioni (ME)	la sostanza attiva e un solvente adatto vengono spontaneamente emulsionati in acqua in presenza di tensioattivi
Emulsioni in acqua Emulsion oil in Water (EW)	La sostanza attiva viene emulsionata in acqua in presenza di tensioattivi, disperdenti o altri stabilizzanti in modo da formare una emulsione stabile per almeno due anni.
Pasta fluida flowable (FL, FLOW), sospensioni concentrate Suspension Concentrate/Oil Dispersion, (SC) (SC/OD)	La sostanza attiva viene finemente macinata e dispersa in veicolo acquoso (quasi sempre acqua) in presenza di agenti bagnanti, disperdenti, antigelo, addensanti e altri stabilizzanti, così da formare una sospensione stabile.
Microcapsule Capsule Suspension (CS)	La sostanza attiva viene emulsionata finemente in acqua e ricoperta di un sottile film polimerico (microcapsule). A loro volta le microcapsule si trovano in sospensione acquosa. Questa formulazione possiede un'ottima stabilità e rilascia lentamente la sostanza attiva.
Granuli disperdibili e Granuli solubili Water Dispersible Granule Dry Flowable Soluble Granule (WG, WDG, DF, SG)	La sostanza attiva viene finemente macinata in presenza di disperdenti e bagnanti e poi granulata per formare microgranuli che si disperdono o si sciolgono in acqua. Questa formulazione ha il vantaggio di non produrre polvere e di essere dosabile con appositi bicchierini.
Sacchetti idrosolubili	Sacchetti, contenenti il formulato, che si sciolgono direttamente in acqua.

Le **polveri bagnabili** e **solubili** sono formulazioni ancora oggi molto diffuse; sono formulate miscelando la sostanza attiva finemente macinata con bagnanti, disperdenti, inerti, ecc., fino a ottenere un prodotto che mescolato in acqua formi una sospensione o soluzione; si caratterizzano per la stabilità della sospensione, la bagnabilità adeguata o solubilità completa e l'ottimizzazione della dimensione delle particelle.

Queste formulazioni in polvere presentano però inconvenienti per l'operatore legati alla difficoltà di calcolare esattamente il dosaggio e al rischio di una loro inalazione durante le operazioni di preparazione della miscela; a questo proposito va ricordato l'obbligo dell'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) durante la preparazione. Infine vi sono difficoltà nella pulizia dei contenitori.

I **concentrati emulsionabili** si presentano come 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, che permettono la formazione di una emulsione stabile dopo la sua diluizione in acqua. Tra i principali svantaggi e rischi di questo tipo di formulazione ricordiamo: per l'operatore, la pericolosità intrinseca di alcuni solventi, a volte infiammabili; per l'ambiente, la possibile emissione in atmosfera di composti organici volatili.

I concentrati emulsionabili si caratterizzano per la stabilità dell'emulsione e l'assenza di fenomeni di cristallizzazione.

Le **microemulsioni** si presentano come formulazione liquida trasparente in cui la sostanza attiva e un solvente adatto vengono spontaneamente emulsionati in acqua in presenza di tensioattivi; è fondamentale l'assenza di fenomeni di cristallizzazione e di separazione di fase.

Le **emulsioni in acqua** sono formulazioni liquide, tipo latte, in cui la sostanza attiva e un solvente adatto vengono emulsionati in acqua, in presenza di tensioattivi, disperdenti o altri stabilizzanti, in modo da formare un'emulsione stabile per almeno due anni; completano la formulazione addensanti, antischiuma e antibatterici. Contengono, generalmente, meno composti organici volatili rispetto ai concentrati emulsionabili (EC) e sono meno pericolosi per l'operatore e per l'ambiente. Si caratterizzano per l'assenza di fenomeni di cristallizzazione e di separazione di fase rendendo ottimale la granulometria del prodotto fitosanitario.

Le **sospensioni concentrate**, la **pasta fluida**, sono formulazioni liquide in cui la sostanza attiva, in polvere, viene finemente macinata e dispersa in veicolo acquoso (principalmente acqua), in presenza di agenti bagnanti, disperdenti, antigelo, addensanti e altri stabilizzanti, così da formare una sospensione stabile. Migliori dal punto di vista tossicologico rispetto al concentrato emulsionabile (EC) perché realizzate su base acquosa, queste formulazioni presentano lo svantaggio che i solidi dispersi tendono a sedimentare nel tempo; i prodotti fitosanitari sono spesso viscosi e rendono difficili le operazioni di lavaggio del serbatoio dell'irroratrice e la bonifica dei contenitori.

Le **sospensioni di microcapsule** sono formulazioni liquide nelle quali la sostanza attiva ed eventualmente una piccola porzione di un solvente adatto, viene emulsionata finemente in acqua (sospesa nel solvente) e ricoperta di un sottile film polimerico (microcapsule) biodegradabile che la libera gradualmente (rilascio in maniera controllata). Questa formulazione possiede ottima stabilità, buona persistenza d'azione e consente di ottenere una notevole diminuzione della tossicità acuta (è adatta per le

sostanze attive con un profilo tossicologico sfavorevole). È disponibile per alcuni insetticidi (es. clorpirifos); si caratterizza per la stabilità della sospensione e l'assenza di fenomeni di cristallizzazione.

I **granuli disperdibili** e i **granuli solubili** si presentano in formulazione solida nella quale i componenti, sostanza attiva, disperdenti e inerti opportunamente scelti, vengono finemente macinati insieme ottenendo una pre-miscela omogenea che può essere poi granulata mediante diverse tecnologie (estrusione, agglomerazione, ...). I microgranuli così ottenuti si disperdono o si sciolgono in acqua. Queste formulazioni, molto stabili nel tempo, hanno il vantaggio, rispetto alle polveri, di essere misurate in base al volume (facilità di preparazione della miscela), di non originare polveri (meno pericolose per l'operatore) e rendere semplice la bonifica dei contenitori. Sono caratterizzate da disperdibilità o solubilità completa, stabilità della sospensione, ottimizzazione della dimensione delle particelle.

I **sacchetti idrosolubili** sono una tipologia di confezionamento di formulati in polvere bagnabile. I sacchetti sono contenuti in un imballaggio secondario che deve essere conservato in un luogo asciutto. Vanno manipolati con guanti asciutti e immessi direttamente nel serbatoio, non producono polvere, non esistono contenitori da bonificare. I sacchetti hanno dosaggi fissi.

Le ultime formulazioni, i granuli disperdibili e solubili e i sacchetti idrosolubili, offrono il vantaggio di essere meno pericolose per l'operatore e di agevolare l'utilizzatore nella preparazione della miscela.

Ad esempio i prodotti fitosanitari in granuli disperdibili si versano direttamente nel serbatoio dell'irroratrice dopo averla riempita per circa un quarto di acqua, con gli agitatori in funzione e aggiungendo successivamente la restante parte di acqua.

Particolare interesse presentano anche le formulazioni confezionate in sacchetti idrosolubili in quanto sono caratterizzate da contenitori che si sciolgono a contatto con l'acqua; in questo modo l'operatore è maggiormente tutelato durante la preparazione della sospensione, poiché non si producono polveri durante tale operazione; si elimina, inoltre, il problema rappresentato dall'utilizzo parziale di confezioni nonché quello dei rifiuti costituiti dai contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari utilizzati (vanno smaltiti solo gli imballaggi secondari).

I formulati in microgranuli possono essere contenuti in astucci richiudibili ermeticamente in caso di uso parziale; per i prodotti fitosanitari liquidi vi sono contenitori in plastica a bocca larga che consentono una migliore manipolazione e dosaggio nonché un perfetto risciacquo.

Formulazioni per trattamenti gassosi

I prodotti fitosanitari per i trattamenti gassosi, detti anche fumiganti, agiscono sui parassiti sotto forma di gas o di vapore e sono utilizzati prevalentemente per disinfettare o disinfestare i terreni e le derrate alimentari nei magazzini.

Le formulazioni impiegate per questi trattamenti sono le seguenti:

Fumiganti	La sostanza attiva, liquida o solida, alla distribuzione si diffonde come un gas
Gas	La sostanza attiva si trova allo stato gassoso
Aerosol	La sostanza attiva, solida o liquida, è in sospensione in un gas

Le fumigazioni al terreno sono realizzate con prodotti allo stato liquido, di gas o di vapore, che vengono iniettati nel terreno dove, gassificando o evaporando, agiscono nei confronti di insetti, nematodi, funghi, batteri e semi di piante infestanti.

Sono generalmente prodotti tossici, alcuni ad attività anticrittogamica, altri con azione prevalentemente fungicida ed erbicida e altri ancora ad ampio spettro d'azione, con azione nematocida ed erbicida.

Le modalità di applicazione dipendono dalle caratteristiche di volatilità delle sostanze: si possono impiegare pali iniettori, tubi assolcatori, soluzioni acquose, ed eventuale copertura del terreno con fogli di polietilene.

I trattamenti fumiganti di locali e di derrate alimentari conservate in magazzini sono generalmente realizzati con idrogeno fosforato o fosfina.

Le fumigazioni possono essere effettuate solo se autorizzate. La disciplina per il rilascio e il rinnovo dell'abilitazione all'impiego di gas tossici, prevede che siano le ASL aventi sede nel capoluogo di provincia a "disciplinare l'esercizio delle funzioni amministrative concernenti il rilascio ed il rinnovo della patente di abilitazione all'impiego di gas tossici". La domanda va presentata al Comune di residenza del richiedente, che provvede alla trasmissione della richiesta all'ASL con sede nel capoluogo di provincia. La patente di abilitazione all'impiego di gas tossici ha validità 5 anni, trascorsi i quali va rinnovata. Il titolare dell'autorizzazione ogni qual volta intenda utilizzare gas tossici deve preventivamente presentare all'ASL territorialmente competente, domanda di licenza d'uso con l'anticipo temporale dovuto (tre giorni se il luogo previsto per l'utilizzo è l'aperta campagna) e le dichiarazioni di cui al Regio Decreto n. 147 del 9.1.1927.

Formulazioni per esche

Nelle formulazioni per esche la sostanza attiva è mescolata ad una sostanza appetita dalla specie da combattere. Le esche possono essere commercializzate pronte all'uso (solitamente in forma di piccoli cilindretti), oppure possono essere preparate in campo utilizzando materiale alimentare (crusca, melassa, zucchero). Sono generalmente utilizzate contro gli insetti terricoli masticatori (grillotalpa, lepidotteri nottuidi) o le lumache.

Formulazioni per iniezioni ai tronchi (endoterapia)

Sono formulazioni preparate appositamente per diffondersi agevolmente lungo i vasi in cui scorre la linfa e quindi in tutte le parti della pianta. **I trattamenti endoterapici possono essere effettuati solo con formulazioni registrate per questo specifico impiego** e si possono suddividere in due categorie, in relazione alla tecnica di introduzione del prodotto fitosanitario all'interno della pianta:

- **iniezioni ad assorbimento naturale**, se il prodotto viene assorbito attivamente dalla pianta, tramite infusione o perfusione;
- **iniezioni a pressione o a micropressione**, se il prodotto viene introdotto forzatamente nell'albero.

Questa metodologia offre molti vantaggi:

- una maggiore efficacia rispetto ai tradizionali trattamenti per irrorazione, dovuta al fatto che il prodotto fitosanitario non subisce l'azione dilavante delle piogge;
- una prolungata persistenza d'azione, che permette spesso di effettuare i trattamenti ad anni alterni;
- una riduzione del numero degli interventi e delle dosi di applicazione;
- un minore impatto ambientale dovuto alla minore dispersione nell'ambiente.

Questi trattamenti sono spesso effettuati sulle alberature cittadine.

Occorre considerare anche che l'endoterapia ha spesso costi superiori rispetto ai trattamenti tradizionali e per effettuare il trattamento è necessario praticare buchi sulla pianta e questo può determinare effetti indesiderati difficilmente prevedibili.

Prodotti fitosanitari illegali

La sicurezza alimentare dei prodotti agricoli dipende, tra le altre cose, dalla certezza che i prodotti fitosanitari utilizzati nelle coltivazioni rispettino i requisiti di legge.

L'utilizzo di prodotti fitosanitari alterati o fuorilegge comporta, oltre al danno all'immagine dell'intera agricoltura italiana che si traduce in un danno economico e alla competitività delle imprese, anche notevoli rischi per la salute degli

operatori e dell'ambiente e l'impossibilità di garantire al cittadino la sicurezza del cibo che porta in tavola.

Il fenomeno dello sviluppo di un mercato parallelo, illegale, di prodotti fitosanitari porta con sé numerosi elementi di rischio che coinvolgono tutta la collettività, infatti l'impiego di prodotti fitosanitari non controllati rappresenta un potenziale pericolo per il consumatore finale e per l'ambiente.

Con l'entrata in vigore della nuova normativa antifrode, chi acquista prodotti fitosanitari illegali può incorrere in sanzioni fino a 10.000 euro. È bene pertanto evitare di acquistare prodotti fitosanitari:

- a prezzi particolarmente anomali;
- distribuiti al di fuori dei canali tradizionali;
- venduti senza il rilascio della documentazione fiscale necessaria;
- presentati in confezioni non chiaramente identificabili come originali o con etichetta non in lingua italiana;
- in confezioni non integre;
- visibilmente riconfezionati.

Questi prodotti, se utilizzati, possono manifestare scarsa efficacia e produrre danni alla coltura trattata.

Per contrastare la diffusione di prodotti fitosanitari illegali si consiglia invece agli utilizzatori di:

- assicurarsi di acquistare prodotti fitosanitari solo da rivenditori autorizzati;
- diffidare della vendita di prodotti a prezzi significativamente più bassi della media;
- ricordare che chi vende e chi compra prodotti fitosanitari rubati, importati illegalmente o contraffatti è perseguibile dalla legge;
- segnalare tempestivamente alle autorità competenti coloro che propongono l'acquisto di prodotti fitosanitari al di fuori dei canali certificati.

I Carabinieri per la Tutela della Salute (NAS), in collaborazione con Agrofarma, (Associazione Nazionale Imprese di Agrofarmaci) hanno sviluppato uno specifico programma d'azione per sensibilizzare gli operatori del settore affinché non sottovalutino l'impiego di prodotti chimici in agricoltura che può essere garantito solo se commercializzati nel circuito legale.

È stato istituito un numero verde del Comando Carabinieri Politiche Agricole attivo 24 ore su 24 anche per questa specifica esigenza; in caso di dubbi circa la provenienza e l'autenticità dei prodotti, si può quindi contattare questo numero verde:

800 020320

Le eventuali irregolarità possono essere segnalate anche alla casella di posta elettronica ccpacdo@carabinieri.it, mentre per i casi più gravi e urgenti il cittadino può sempre rivolgersi ad una delle oltre 4600 Stazioni Carabinieri diffuse su tutto il territorio nazionale.

Anche Agrofarma ha istituito un apposito numero verde diffuso e promosso tramite la campagna di sensibilizzazione "Stop agli agrofarmaci illegali"; questo numero:

800 913083

è attivo dal lunedì al venerdì dalle ore 9.00 alle ore 18.00 e raccoglie le segnalazioni anonime di tutti coloro che entrino in contatto con prodotti illegali o riscontrino irregolarità.

CAPITOLO 4.3 CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

CAPITOLO 4.3.1 CLASSIFICAZIONE IN BASE ALL'ATTIVITÀ

Il primo criterio di classificazione distingue i prodotti fitosanitari, in base all'attività svolta, in sei gruppi:

- antiparassitari
- diserbanti
- fitoregolatori
- fisiofarmaci
- repellenti
- modificatori del comportamento

Gli **antiparassitari** sono prodotti fitosanitari idonei alla difesa delle piante dai parassiti vegetali e animali e, vengono suddivisi a seconda del bersaglio verso cui sono diretti in:

Fungicidi (o anticrittogamici)	attivi contro i funghi (es. peronospora, oidio);
Battericidi o batteriostatici	Attivi contro le malattie batteriche (es. batteriosi del pomodoro, batteriosi dei fruttiferi);
Insetticidi	attivi contro gli insetti (es. mosca delle olive, afidi, cocciniglie);
Acaricidi	attivi contro gli acari (es. ragno rosso);
Nematocidi	attivi contro i nematodi;
Molluschicidi	attivi contro le chiocchie e le limacce;
Rodenticidi	attivi contro i roditori (ratti, arvicole e talpe);

I **diserbanti** o **erbicidi** sono prodotti fitosanitari attivi contro le erbe infestanti o malerbe. I **fitoregolatori** sono prodotti di sintesi, non nutritivi, che regolano lo sviluppo delle piante agendo su base ormonale e modificando determinati processi naturali delle piante (nanizzanti, alleganti, diradanti, anticascola, ecc.)

I **fisiofarmaci** sono prodotti in grado di prevenire o curare le fisiopatie, che sono alterazioni fisiologiche delle piante non causate da organismi viventi e dovute prevalentemente a:

- carenza o eccessiva disponibilità di elementi nutritivi;
- ristagni idrici;
- squilibri di illuminazione;
- problemi nella fase di conservazione in frigorifero delle derrate;
- ferite provocate da mezzi meccanici;
- effetti determinati da sostanze chimiche presenti nell'ambiente;
- variazioni climatiche impreviste.

I **repellenti** sono prodotti che, per le loro caratteristiche (odore, colore e sapore), sono in grado di tenere lontani gli animali (es. selvaggina) dalle piante da proteggere.

I **modificatori del comportamento** sono prodotti biotecnologici in grado di modificare il comportamento degli insetti (attraenti sessuali, feromoni per confusione, disorientamento e catture massali).

Selettività dei prodotti fitosanitari e spettro d'azione

I prodotti fitosanitari vengono distinti anche in base alla **selettività** e allo **spettro di azione**.

Per **selettività** di un prodotto fitosanitario si intende **la sua capacità di agire nei confronti dell'avversità che si vuole combattere rispettando il più possibile gli organismi utili (Fig. 30).**

Gli organismi utili sono insetti ed acari naturalmente presenti nei campi coltivati e possono essere predatori quando si nutrono di insetti o acari dannosi alle piante o parassitoidi se si sviluppano a spese di insetti dannosi (i fitofagi), ad esempio deponendo le loro uova all'interno delle larve degli insetti nocivi.

Altri organismi utili fondamentali per il buon esito delle colture agrarie ad impollinazione



Fig 30 Le api sono tra gli insetti che devono essere tutelati (Foto Veneto Agricoltura)

entomofila sono gli insetti pronubi (api, bombi, ecc.) che intervengono nei processi di impollinazione e sono considerati degli efficienti bioindicatori della qualità dell'ecosistema agrario.

La *selettività può essere fisiologica* se dipende dalle caratteristiche del prodotto fitosanitario: ne è un esempio il ***Bacillus thuringiensis***, prodotto microbiologico che agisce liberando una tossina attiva solo nell'intestino di alcune specie di insetti, cioè le larve di lepidotteri; pertanto i prodotti contenenti *Bacillus thuringiensis* sono selettivi nei confronti di tutti gli altri insetti.

La *selettività può essere ecologica (temporale)* se dipende dall'epoca di intervento, cioè dall'uso strategico del prodotto, indipendentemente dalle sue caratteristiche; per esempio non utilizzando un prodotto in fioritura, quando sono presenti i pronubi. In questo modo il trattamento viene eseguito quando l'insetto utile non è fisicamente raggiungibile dal prodotto.

La selettività di un prodotto fitosanitario non è legata alla sua classificazione ed etichettatura di pericolo, bensì alle sue caratteristiche intrinseche.

Per quanto riguarda la selettività di insetticidi e acaricidi, entra in gioco anche la modalità d'azione (per contatto, asfissia o ingestione) che determina una maggiore o minore selettività. **L'azione per ingestione, legata al tipo di nutrizione e quindi all'apparato boccale, è la modalità d'azione più selettiva.**

Anche alcuni prodotti fungicidi possono determinare effetti negativi nei confronti della fauna utile; si può trovare riportata sull'etichetta di alcuni prodotti fitosanitari ad azione fungicida la dicitura: "rischi di nocività: il prodotto è tossico per gli insetti utili; tossico per le api".

Per **spettro d'azione** si intende **l'insieme delle avversità controllate da un prodotto fitosanitario. Per esempio, un insetticida efficace contro molte specie di insetti possiede un ampio spettro di azione, mentre un insetticida in grado di controllare solo gli afidi ha uno spettro di azione limitato.**

Decidere se utilizzare una sostanza a spettro di azione ampio o limitato dipende dalla strategia di difesa programmata. Le sostanze attive ad ampio spettro d'azione risultano positive quando è necessario contenere più avversità utilizzando un solo prodotto, in un solo intervento. Nel caso degli insetticidi e degli acaricidi occorre ricordare che l'impiego di prodotti ad ampio spettro di azione può indurre l'insorgenza di effetti collaterali negativi sugli organismi utili. I prodotti fitosanitari ad ampio spettro di azione sono generalmente meno selettivi dei prodotti a spettro di azione limitato.

Selettività degli erbicidi

Diverso significato ha il termine selettività, quando riguarda i diserbanti o erbicidi. La selettività di un diserbante è la **capacità del prodotto fitosanitario di agire sulle erbe infestanti da controllare rispettando la coltura**. La selettività degli erbicidi può essere:

- fisiologica, quando dipende dalle caratteristiche intrinseche del prodotto fitosanitario (proprietà chimiche, formulazione, ecc) e/o dal dosaggio utilizzato;
- morfologica (o di contatto), quando dipende dalle caratteristiche morfologiche della specie coltivata, quali la struttura fogliare, la presenza di protezione cerosa o di peluria, ecc., che impediscono l'assorbimento del prodotto fitosanitario;
- temporale (epoca di intervento), quando 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 prodotto fitosanitario, oltre alla sostanza attiva è presente un antidoto che preserva la coltivazione dall'attività dell'erbicida.

I diserbanti possono avere effetto **selettivo** (ovvero efficaci solo contro la/le specie bersaglio) o **totale** (efficaci contro tutte le specie vegetali con cui vengono a contatto).

CAPITOLO 4.3.2 CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA MODALITÀ DI AZIONE

Una razionale lotta contro i parassiti richiede una buona conoscenza delle caratteristiche dei prodotti fitosanitari da distribuire. A questo proposito gli agrofarmaci presentano un diverso tipo di attività in base al loro comportamento nei confronti della pianta e alla loro azione sul patogeno o parassita.

Azione sulla pianta

In relazione alla pianta, gli agrofarmaci si classificano in base alla loro capacità di penetrare e muoversi all'interno dei tessuti vegetali. Si possono quindi avere prodotti fitosanitari con:

- azione di copertura;
- azione citotropica e translaminare;
- azione sistemica;
- azione mesosistemica.

Gli agrofarmaci ad **azione di copertura** (es. rame, zolfo, etc.) comprendono quei prodotti che non sono in grado di penetrare nei tessuti vegetali; è importante, per questi prodotti,

una distribuzione uniforme ed una buona persistenza. Questi prodotti pertanto, nei confronti degli organismi che penetrano nei tessuti vegetali, svolgono un'azione protettiva solo se presenti sulla superficie della pianta prima dell'inizio dell'infezione, prima cioè che si manifesti la malattia.

I **prodotti citotropici** sono, invece, in grado di penetrare nei primi strati dei tessuti vegetali. Nel caso di prodotti **translaminari** la diffusione avviene da una pagina fogliare all'altra.

I **prodotti sistemici** hanno la capacità di essere assorbiti e trasportati insieme alla linfa nelle diverse parti della pianta; sono pertanto efficaci anche su parti della pianta diverse da quelle trattate e non vengono asportati dal lavaggio della parte trattata (frutto, foglie, ecc.).

I **prodotti mesosistemici** sono in grado di ridistribuirsi sulla vegetazione, dopo l'irrorazione sugli apparati fogliari e, in presenza di rugiada, di penetrare nelle cellule limitrofe e ridistribuirsi all'interno della pianta (una specie di spostamento localizzato).

Azione sul patogeno o parassita.

La modalità di azione dei prodotti fitosanitari varia in relazione al tipo di organismo da combattere.

- Insetticidi e acaricidi

L'azione di insetticidi e acaricidi dipende dal modo in cui il prodotto è assorbito e si diffonde nel corpo di insetti ed acari. Possiamo quindi avere:

azione per ingestione: provoca la morte dei fitofagi quando ingeriscono parti di vegetali contenenti una sufficiente quantità di prodotto fitosanitario. I prodotti che agiscono così, sono generalmente selettivi nei confronti degli organismi utili, poiché questi non si nutrono di materiale vegetale;

azione per contatto: si può avere sia per contatto diretto del prodotto fitosanitario sui fitofagi, sia per contatto fra gli insetti ed acari con la superficie vegetale trattata. I prodotti che agiscono così sono meno selettivi poiché 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 di prodotto fitosanitario allo stato gassoso. I prodotti con questa modalità di azione non sono selettivi nei confronti degli organismi utili.

Molti prodotti possono avere contemporaneamente più modalità d'azione (per esempio contatto e ingestione), ma di solito una risulta prevalente sulle altre.

Un altro modo di classificare l'azione di insetticidi e acaricidi è relativo all'epoca d'intervento ovvero **agli stadi di sviluppo di insetti e acari** che vengono colpiti:

- azione ovicida, se il prodotto fitosanitario agisce sulle uova;
- azione larvicida, se il prodotto fitosanitario agisce sulle larve;
- azione adulticida, se il prodotto fitosanitario agisce sugli adulti.

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

Per definire l'epoca di intervento, in relazione al prodotto fitosanitario impiegato e al superamento della soglia di danno, è molto importante monitorare gli stadi di sviluppo e l'entità della popolazione di insetti e acari fitofagi; per questo è fondamentale la conoscenza del loro ciclo biologico e degli stadi di sviluppo.

- Fungicidi e battericidi

L'azione dei fungicidi varia prevalentemente in funzione della capacità del prodotto di penetrare e muoversi all'interno dei tessuti vegetali. Possiamo quindi avere fungicidi con:

azione preventiva: i prodotti che hanno questa azione impediscono lo sviluppo dell'infezione agendo contro le spore del fungo in fase di germinazione. Generalmente i fungicidi che agiscono così sono prodotti di copertura o di contatto ed agiscono pertanto solo sulle superfici esterne interessate dall'intervento.

azione curativa: i prodotti combattono la malattia in fase di incubazione arrestandone lo sviluppo ed evitando la comparsa dei sintomi; sono efficaci se usati nei primi giorni dell'infezione. Questa azione è data soprattutto dai prodotti citotropici e sistemici.

azione eradicante: il prodotto blocca la malattia in uno stadio anche avanzato, quando i sintomi sono già visibili ed impedisce che si sviluppino nuove infezioni (antisporulanti). I prodotti fitosanitari con questa azione devono possedere una certa capacità di penetrazione nella pianta. Gli interventi curativi e soprattutto eradicanti presentano il rischio di dar luogo all'insorgenza di fenomeni di resistenza.

attivazione delle difese naturali della pianta: sono prodotti che non agiscono direttamente sul patogeno, ma inducono la pianta a produrre sostanze naturali (fitoalessine) che le consentono di difendersi dagli attacchi di alcuni patogeni.

L'epoca d'intervento con fungicidi e battericidi è basata sull'attività del prodotto fitosanitario in funzione del ciclo infettivo di funghi e batteri e può essere:

- **preventiva**, quando il prodotto fitosanitario viene applicato prima dell'evento infettante (pioggia). I prodotti di copertura hanno unicamente azione preventiva;
- **curativa**, quando il prodotto fitosanitario viene applicato subito dopo l'evento infettante, durante il periodo d'incubazione, bloccando la crittogama ed evitando la comparsa dei sintomi;

- **eradicante**, quando il prodotto viene applicato sulla vegetazione con i sintomi della malattia già visibili ed il periodo di incubazione è concluso. L'intervento impedisce che si sviluppino nuovi organi di propagazione della crittogama.

Nella pratica, occorre valutare la necessità degli interventi con scopi curativi e limitare il più possibile quelli eradicanti che, oltre a risultare poco efficaci, possono dar luogo all'insorgenza di fenomeni di resistenza cioè la diminuzione della sensibilità del patogeno ad alcuni prodotti fitosanitari.

- Diserbanti

I diserbanti agiscono in funzione della capacità di essere assorbiti o meno da parti e/o organi della pianta. Avremo pertanto:

Azione di contatto: agiscono prevalentemente "disseccando" le parti verdi delle piante infestanti irrorate;

Azione di assorbimento fogliare sistemico: vengono assorbiti dall'apparato fogliare ed entrano in circolo nella pianta infestante. Alcuni di essi sono in grado di devitalizzare pure gli organi sotterranei di propagazione (rizomi, bulbi, ecc...);

Azione antigerminello (residuali): vengono distribuiti sul terreno e sono assorbiti dai semi o dalle piantine appena germinate, devitalizzandole.

Per il loro più o meno lungo "effetto residuale" possono determinare danni sulle colture in successione se non si rispettano i tempi consigliati in etichetta.

CAPITOLO 4.3.3 CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA PERICOLOSITÀ PER L'UOMO E L'AMBIENTE: CLASSIFICAZIONE CLP

I prodotti fitosanitari che vengono utilizzati in agricoltura non solo sono attivi verso determinati parassiti, ma risultano pericolosi anche nei confronti dell'uomo, degli animali e dell'ambiente in generale.

La valutazione delle proprietà pericolose dei prodotti fitosanitari segue tre criteri fondamentali:

- la tutela della salute dell'uomo;
- la tutela della sicurezza dell'uomo e degli ambienti di vita e di lavoro;
- la tutela dell'ambiente naturale: acqua, suolo, atmosfera, flora, fauna.

Per ogni prodotto fitosanitario vengono studiate e determinate tre tipologie di proprietà pericolose:

- le proprietà tossicologiche relative alla salute dell'uomo;
- le proprietà chimico-fisiche relative essenzialmente alla sicurezza dell'uomo;
- le proprietà eco-tossicologiche relative all'ambiente.

Come già visto nel capitolo relativo alla normativa, il Regolamento CE 1272/2008, conosciuto come **Regolamento CLP**, ha introdotto un nuovo sistema di classificazione e di etichettatura delle sostanze chimiche e delle miscele; in base a questi nuovi criteri anche i prodotti fitosanitari sono stati riclassificati.

Il Regolamento CLP ha l'obiettivo di armonizzare il sistema europeo di classificazione e di etichettatura delle sostanze chimiche e dei prodotti, col sistema mondiale raccomandato dall'ONU: il Global Harmonised System (GHS). In questo modo, **a livello internazionale, ci sono le stesse regole di classificazione e le stesse modalità di comunicazione delle informazioni, mediante simboli (pittogrammi), avvertenze e frasi sintetiche (indicazioni di pericolo e consigli di prudenza)** così da favorire il commercio mondiale e, al contempo, tutelare la salute umana e l'ambiente.

Nel capitolo relativo all'etichetta vedremo nel dettaglio quali cambiamenti sono stati introdotti dal regolamento CLP nella comunicazione dei pericoli.

Una delle principali finalità del CLP è determinare se una sostanza o miscela presenti proprietà intrinseche che permettano di classificarla come pericolosa, ovvero determinare la sua potenzialità di causare danni all'uomo e all'ambiente. La classificazione CLP determina il tipo e la gravità dei pericoli intrinseci di una sostanza o miscela e rappresenta la base per il successivo processo di valutazione del rischio che pone in relazione un determinato potenziale pericolo con l'esposizione effettiva dell'uomo e dell'ambiente.

Per quanto riguarda i prodotti fitosanitari il Regolamento CLP introduce sostanziali cambiamenti nei criteri di classificazione e di etichettatura. I prodotti fitosanitari sono suddivisi in classi in base alla natura del pericolo. Ogni classe è a sua volta suddivisa in categorie di pericolo che ne specificano la gravità.

La pericolosità di un prodotto fitosanitario viene valutata basandosi sulla determinazione di quattro **classi di pericolo**:

1. **pericoli fisici** relativi essenzialmente alla sicurezza dell'uomo (es. esplosivi, sostanze o miscele autoreattive ecc.), caratterizzati da 16 categorie;
2. **pericoli tossicologici** relativi alla salute dell'uomo (es. tossicità acuta, mutagenicità etc.) caratterizzati da 10 categorie;
3. **pericoli ecotossicologici** relativi all'ambiente (es. pericoloso per l'ambiente acquatico) caratterizzati da 1 categoria;
4. **pericoli supplementari** caratterizzati da 1 categoria relativa al pericolo per lo strato di ozono.

Tempistiche di attuazione previste dal CLP per i prodotti fitosanitari.

Dal primo giugno 2015 il Regolamento CLP entra pienamente in vigore e quindi tutte le miscele fitosanitarie dovranno essere classificate, etichettate ed imballate solo secondo i criteri del CLP. È importante sottolineare che le confezioni e gli imballaggi dei prodotti fitosanitari **immessi sul mercato prima del 1 giugno 2015 e riportanti la vecchia classificazione ed etichettatura possono rimanere lungo la catena dell'approvvigionamento e sugli scaffali del rivenditore, del distributore e dell'utilizzatore professionale fino al 1 giugno 2017**, ma non possono più essere detenuti dal fabbricante e dal responsabile dell'immissione sul mercato. **Dopo il 1 giugno 2017 sul mercato ed in commercio saranno presenti solo prodotti fitosanitari aventi la nuova classificazione ed etichettatura.**

Classe di pericolo	Categorie
Pericoli fisici	<ol style="list-style-type: none">1) Esplosivi2) Gas infiammabili3) Aerosol infiammabili4) Gas comburenti5) Gas sottopressione6) Liquidi infiammabili7) Solidi infiammabili8) Sostanze e miscele autoreattive9) Liquidi piroforici10) Solidi piroforici11) Sostanze e miscele autoriscaldanti12) Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili13) Liquidi comburenti14) Solidi comburenti15) Perossidi organici16) Sostanze e miscele corrosive per i metalli
Pericoli tossicologici	<ol style="list-style-type: none">1) tossicità acuta2) corrosione/irritazione della pelle3) gravi lesioni oculari/irritazione oculare4) sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle5) mutagenicità sulle cellule germinali6) cancerogenicità7) tossicità per la riproduzione8) tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola)9) tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta)10) pericolo in caso di aspirazione
Pericoli per l'ambiente (eco-tossicologici)	Pericoloso per l'ambiente acquatico
Pericoli supplementari	Pericoloso per lo strato di ozono

CAPITOLO 4.3.4 CLASSIFICAZIONE IN BASE AI MECCANISMI DI AZIONE

Il progresso nelle conoscenze della biologia degli organismi nocivi e l'evoluzione dei mezzi di lotta ha consentito negli ultimi anni di introdurre nuovi gruppi di sostanze attive dotati spesso di elevata specificità, spiccata efficacia e attività sistemica. Queste caratteristiche consentono l'utilizzo di prodotti efficaci ed al contempo parzialmente selettivi nei confronti degli organismi utili, ma il loro uso ripetuto ha portato, in tempi brevi, ad effetti collaterali negativi.

Fra questi il più pericoloso e il più difficile da gestire è quello della *resistenza*, cioè una sensibilità ridotta da parte di un parassita, animale o vegetale, o di un'erba infestante nei confronti di un certo prodotto fitosanitario. Questo accade perché, **utilizzando frequentemente la medesima sostanza attiva contro l'organismo bersaglio, avviene una selezione naturale degli individui più resistenti per caratteristiche genetiche**; in altre parole sopravvivono ai trattamenti effettuati con una determinata sostanza attiva quelli che presentano geni portatori di resistenza a quella sostanza. Gli individui che sopravvivono, perpetuando le generazioni, dopo un certo tempo diventano predominanti e determinano così la riduzione di efficacia della sostanza attiva. Il rischio di insorgenza di fenomeni di resistenza è strettamente legato al meccanismo di azione dei prodotti fitosanitari.

Meccanismi d'azione dei prodotti fitosanitari

Abbiamo visto nei capitoli precedenti i diversi criteri con cui possono essere classificati i prodotti fitosanitari. Questi possono essere raggruppati anche in base al meccanismo con cui svolgono la loro azione nei confronti dell'organismo bersaglio.

Il meccanismo di azione (o modalità di azione) è il particolare meccanismo chimico mediante il quale la sostanza attiva agisce nei confronti dell'organismo dannoso alla coltura. L'azione specifica della sostanza attiva può determinare interferenze in alcuni processi metabolici o organi del parassita, che non riesce più a svolgere correttamente le sue funzioni vitali.

La modalità di azione di una sostanza attiva nei confronti degli organismi bersaglio viene identificata con l'acronimo MoA (Mode of Action = Modo di Azione o Meccanismo d'Azione). I ricercatori hanno classificato i meccanismi di azione per i fungicidi (FRAC), per gli insetticidi (IRAC) e per gli erbicidi (HRAC). Ogni gruppo MoA può essere suddiviso in sottogruppi chimici comprendenti una o più famiglie chimiche di prodotti che possiedono caratteristiche simili.

Le sostanze attive possono agire con un meccanismo estremamente specifico, cioè su un particolare processo metabolico, organo o funzione vitale dell'organismo bersaglio; in questo caso si parla di meccanismo *monosito* o *unisito*. Alcune sostanze attive agiscono invece con un meccanismo di azione aspecifico, perché intervengono su molteplici processi biologici dell'organismo bersaglio; in questo caso si parla di meccanismo di azione *multisito*.

Le sostanze attive con meccanismo di azione multisito non sono significativamente a rischio di resistenza, mentre i prodotti con meccanismo di azione monosito o unisito possono indurre, a lungo o a breve termine, resistenza nella specie trattata. In questo caso, maggiore è il numero di applicazioni effettuate con la medesima sostanza attiva o con sostanze diverse, ma aventi lo stesso meccanismo di azione, maggiore è il rischio di resistenza. Sostanze attive appartenenti a famiglie chimiche diverse possono avere lo stesso meccanismo di azione ed essere quindi inserite nello stesso gruppo MoA. Quando si utilizzano ripetutamente in uno stesso appezzamento o nella stessa zona sostanze attive appartenenti allo stesso gruppo MoA, aumenta il rischio di insorgenza di fenomeni di resistenza da parte dell'avversità da controllare, che si verificherà per tutte le sostanze attive di quel gruppo (*resistenza incrociata*), la resistenza, cioè, si manifesterà anche nei confronti di sostanze attive appartenenti a famiglie chimiche diverse.

La classificazione MoA è quindi funzionale alla prevenzione della resistenza.

Classificazione MoA per i fungicidi (FRAC)

La classificazione dei fungicidi in base al meccanismo di azione raggruppa i prodotti in relazione alle modalità con cui agiscono sulla cellula fungina interferendo sul suo metabolismo e sui vari processi di biosintesi. Le sostanze con azione multisito, a rischio di resistenza e/o di resistenza incrociata irrilevanti, sono accorpate in un gruppo denominato "***multisito con attività di contatto***". Appartengono a questa categoria sostanze quali i ditiocarbammati (mancozeb, metiram, propineb, ecc.), il rame, lo zolfo, il captano, il folpet il ditianon e altre.

Le sostanze attive con meccanismo di azione unisito, con basso, medio e alto rischio di resistenza a seconda dei casi, sono ripartite in vari gruppi MoA ciascuno dei quali è a sua volta suddiviso in sottogruppi che descrivono specificamente il sito d'azione. La resistenza si può manifestare all'interno di un intero gruppo o nell'ambito di uno o più sottogruppi, a seconda dei casi.

Ulteriori raggruppamenti comprendono ***fungicidi di cui non sono ancora noti i meccanismi d'azione*** e prodotti quali gli oli minerali, il bicarbonato di potassio ed alcuni preparati di origine biologica di cui non è ancora nota la resistenza.

Classificazione MoA per insetticidi e acaricidi (IRAC)

La classificazione in gruppi MoA per gli insetticidi e acaricidi raggruppa dapprima le sostanze attive in base al tipo di organo o di funzione vitale che viene colpita (target), e quindi alla modalità con cui quel tipo di organo o funzione vitale viene colpita (MoA).

I target d'azione (tipo di organo o di funzione vitale) sugli insetti e sugli acari sono:

nervi e muscoli (es. pirimicarb, clorpirifos, deltametrina, acetamiprid, ecc.) → 12 gruppi MoA;

crescita e sviluppo (es. piriproxifen, diflubenzuron, ciromazina, metossifenozone, ecc.) → 7 gruppi MoA;

respirazione (es. rotenone e acaricidi quali fenazaquin, fenpiroximate, piridaben, ecc.) → 6 gruppi MoA;

intestino (es. *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis*, *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*, *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*, *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*) → 1 gruppo MoA;

target non specifico (es. clorpicrina) → 1 gruppo MoA;

target sconosciuto o incerto (es. azadiractina e l'acaricida bifenazate) → 1 gruppo MoA.

Ad ogni target vengono ricondotti vari gruppi MoA in funzione del modo in cui un particolare organo viene danneggiato o una particolare funzione vitale viene bloccata. Ad esempio sul target "crescita e sviluppo" possiamo trovare prodotti che accelerano la muta mimando l'azione dell'ormone che la induce o altri prodotti che impediscono la muta bloccando la formazione della chitina. In questo caso si parlerà di due gruppi MoA distinti.

La resistenza agli insetticidi/acaricidi nella maggior parte dei casi si manifesta nell'ambito di un'intera famiglia chimica o di più famiglie chimiche appartenenti allo stesso sottogruppo MOA. Talvolta il problema si può estendere ulteriormente a più sottogruppi appartenenti ad uno stesso gruppo MOA.

Classificazione MoA per i diserbanti (HRAC)

Anche per i diserbanti la classificazione delle sostanze attive in relazione al meccanismo di azione rappresenta un supporto importante per la prevenzione della resistenza. Gli erbicidi agiscono sulla flora infestante alterando processi biochimici o biofisici quali la fotosintesi, la divisione cellulare ecc. e, come è noto, il rischio di resistenza è tanto maggiore quanto più è ripetuto l'impiego della stessa molecola o di molecole che condividono lo stesso meccanismo d'azione, anche quando appartengono a famiglie chimiche differenti (resistenza incrociata). Le sostanze attive ad azione erbicida sono state ripartite in funzione della classificazione per meccanismi d'azione; sono stati individuati diversi **gruppi per meccanismi d'azione** ai

quali ricondurre **sottogruppi basati sui siti d'azione**. A gruppi e sottogruppi fanno poi capo una o più famiglie chimiche con le relative sostanze attive.

Questa classificazione non si basa sulla valutazione del rischio di comparsa della resistenza, ma permette di impostare un corretto piano di diserbo anche senza conoscere approfonditamente gli aspetti fisiologici relativi al meccanismo d'azione dei principi attivi: basterà alternare e/o miscelare erbicidi contrassegnati da lettere diverse.

Strategie anti-resistenza

A partire dal 1970 sono stati segnalati numerosi casi di resistenza ai prodotti fitosanitari da parte delle principali avversità delle piante, come funghi, insetti, acari, erbe infestanti.

L'insorgenza del fenomeno riguarda le sostanze attive caratterizzate da meccanismi d'azione monosito o unisito, che vanno a bloccare una determinata funzione dell'organismo che si vuole colpire; queste rappresentano attualmente la grande maggioranza delle sostanze attive disponibili. Solo pochi prodotti fitosanitari, usati da moltissimi anni, come il rame, lo zolfo, i ditiocarbammati, folpet, captano, hanno mantenuto la loro efficacia nel tempo, in quanto la loro azione va a colpire il patogeno in modo tale che lo stesso non è in grado di sviluppare ceppi resistenti.

I fattori che possono determinare la resistenza sono molteplici e possono riguardare:

- la famiglia chimica di cui fa parte il prodotto → in questo caso una sostanza attiva fa parte di un gruppo chimico dove sono presenti sostanze che hanno già manifestato fenomeni di resistenza, oppure il meccanismo di azione della sostanza attiva è specifico o ancora, il preparato ha una elevata persistenza;
- le caratteristiche del patogeno o parassita → in particolare il numero di cicli infettivi o di generazioni che il patogeno o parassita è in grado di svolgere nel corso dell'anno o della stagione;
- le strategie di difesa attuate → in particolare il numero e la frequenza dei trattamenti effettuati, l'utilizzo improprio dei dosaggi, l'utilizzo di prodotti con lo stesso meccanismo di azione.

Per contrastare il fenomeno della resistenza risulta pertanto fondamentale attuare corrette strategie d'intervento. In generale:

- ricorrere ove possibile a mezzi alternativi ai comuni prodotti utilizzati;
- eseguire il trattamento nel momento ottimale;
- attenersi sempre al dosaggio indicato in etichetta;
- alternare prodotti fitosanitari con diverso meccanismo d'azione.

Per esempio, nel caso degli insetticidi e acaricidi si può ricorrere più facilmente all'uso di mezzi alternativi ai comuni insetticidi, quali l'uso di nemici naturali, la confusione o disorientamento sessuale; inoltre il trattamento chimico effettuato solo al superamento delle soglie di intervento e impiegando prodotti a basso impatto ambientale sugli organismi utili costituisce una corretta strategia che permette di eseguire il trattamento nel momento ottimale.

È molto importante attenersi sempre al dosaggio indicato in etichetta; infatti effettuare trattamenti con dosi ridotte di insetticidi e fungicidi, al limite dell'efficacia, e ripetute, può favorire fenomeni di resistenza. Questo aspetto deve essere attentamente considerato, perché eventuali comportamenti poco responsabili possono sviluppare ceppi resistenti di una specie nociva che, come tutti gli organismi viventi, si diffondono nel territorio, all'esterno del campo o dell'azienda che ne è stata causa, con danno anche per chi ha operato correttamente.

Una fondamentale strategia antiresistenza consiste nell'alternare prodotti fitosanitari con diverso meccanismo d'azione. A questo proposito, più che verso la singola sostanza attiva, l'attenzione va rivolta verso le sostanze attive che agiscono attraverso lo stesso meccanismo d'azione. Occorre prestare attenzione al fatto che in commercio possono essere disponibili decine di formulati con nomi commerciali diversi, che dal punto di vista della modalità di azione sono da considerare uguali. Nel caso dei fungicidi, per ridurre i fenomeni di resistenza, si trovano spesso in commercio formulati che sono miscele di sostanze attive a rischio di resistenza con sostanze attive di copertura che non hanno manifestato nel tempo fenomeni di resistenza. Riguardo all'uso dei diserbanti, oltre ad alternare tra loro molecole con differenti meccanismi di azione, è importante non abusare di erbicidi che manifestano sospetti cali di efficacia ed unire a tutte queste strategie, anche la rotazione colturale, in modo da variare la composizione floristica. Infatti l'uso ripetuto degli stessi erbicidi sulla stessa coltura può dar luogo a malerbe resistenti che si diffondono progressivamente nelle zone di coltivazione. Con la rotazione colturale, alternando negli anni diverse coltivazioni, alterniamo anche la composizione delle malerbe presenti e di conseguenza varia anche l'impiego di prodotti fitosanitari; questo riduce di molto il rischio di selezionare infestanti resistenti ad un determinato gruppo di prodotti.

Come si vede, la gestione della resistenza riveste grande importanza, soprattutto per quelle colture e avversità per le quali i mezzi e metodi di controllo a disposizione e la scelta dei prodotti fitosanitari sono limitati.

Nelle etichette dei prodotti fitosanitari sono riportate sempre più frequentemente indicazioni più chiare e puntuali (per esempio il numero massimo di interventi previsti all'anno o per

ciclo colturale con quel prodotto) che consentono all'utilizzatore di impiegare il prodotto nella maniera più corretta, proprio allo scopo di limitare il fenomeno della resistenza.

CAPITOLO 4.4 ASPETTI COLLATERALI DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Nei capitoli precedenti abbiamo considerato le diverse caratteristiche dei prodotti fitosanitari riguardanti le modalità d'azione, le epoche d'intervento, le relative precauzioni d'impiego. I prodotti fitosanitari possiedono però altre importanti caratteristiche che devono essere considerate, quali la fitotossicità, la persistenza d'azione, la resistenza al dilavamento e la miscibilità con altri prodotti.

Fitotossicità

I prodotti fitosanitari possono, in alcuni casi, risultare tossici per la pianta (=fitotossici) determinando alterazioni a carico degli organi vegetali delle colture agrarie, quali riduzione dello sviluppo, caduta dei fiori o dei frutti, deformazioni fogliari, ustioni, rugginosità. La fitotossicità si può verificare solo nei confronti di alcune varietà della stessa specie (ad esempio su alcune varietà di pero, ma non su altre), oppure nei confronti di più specie; questo può dipendere dalla differente sensibilità della specie o varietà, oppure dallo stadio di sviluppo della pianta al momento del trattamento.

Particolare attenzione va posta soprattutto con i prodotti diserbanti quando viene riseminata una coltura diversa da quella precedentemente coltivata, oppure quando, per deriva, il prodotto contamina una coltura diversa posta nelle vicinanze di quella trattata.

Alcuni prodotti fitosanitari distribuiti singolarmente non causano alcun danno, ma se distribuiti in miscela diventano fitotossici.

Anche l'errato utilizzo dei prodotti fitosanitari (ad esempio, trattamenti effettuati nelle ore più calde della giornata, errata dose d'impiego, generalmente per sovradosaggio, o scarsa pratica nelle applicazioni a basso volume) possono determinare danni da fitotossicità.

È bene utilizzare irroratrici efficienti e prestare attenzione se c'è vento. È importante leggere attentamente le etichette dei prodotti fitosanitari e verificare soprattutto le seguenti voci: campo, dosi ed epoche d'impiego, sensibilità di specie e varietà, nonché compatibilità con altri formulati (possono anche essere consultate le tabelle di compatibilità fornite dalle varie ditte produttrici).

Persistenza di azione

L'efficacia di un prodotto fitosanitario è influenzata dalla pioggia, dalla luce solare e dalla temperatura. **Il tempo, espresso in giorni, entro il quale un prodotto fitosanitario si mantiene efficace nei confronti del parassita da combattere determina la sua persistenza di azione.** Finché il prodotto conserva la sua efficacia, non è necessario effettuare un altro trattamento contro lo stesso parassita. L'elevata persistenza di azione di un prodotto fitosanitario consente perciò di diminuire il numero di trattamenti, ma ha gli svantaggi di non consentire l'impiego del prodotto in prossimità della raccolta e di una lenta degradazione nell'ambiente.

Resistenza al dilavamento

La capacità di un prodotto di resistere all'effetto dilavante da parte della pioggia si chiama resistenza al dilavamento. Questa è la caratteristica che determina, in buona parte, la persistenza d'azione dei formulati, specialmente di quelli di copertura. **La resistenza al dilavamento di un prodotto fitosanitario dipende in genere dall'intensità della pioggia, dai coadiuvanti e coformulanti che accompagnano la sostanza attiva, dalla sua capacità di legarsi alle sostanze cerose superficiali delle foglie e dei frutti. La resistenza al dilavamento interessa i prodotti di copertura, mentre i prodotti citotropici e sistemici possono essere dilavati solo nel breve periodo immediatamente successivo al trattamento.** La resistenza al dilavamento è un aspetto importante soprattutto nella lotta contro alcune malattie crittogamiche favorite dalla pioggia.

Miscibilità

Quando si esegue un trattamento spesso si utilizzano contemporaneamente più prodotti fitosanitari; in questo modo con unico trattamento si possono combattere più parassiti, e si risparmia sui costi di distribuzione. In molti casi poi può essere necessario combattere uno stesso parassita utilizzando più prodotti fitosanitari con diverso meccanismo d'azione per limitare il rischio di fenomeni di resistenza.

Quando si eseguono trattamenti miscelando diversi prodotti fitosanitari è indispensabile leggere attentamente le indicazioni riportate in etichetta e consultare le "tabelle di compatibilità" reperibili presso i rivenditori di prodotti fitosanitari. È buona norma inoltre miscelare pochi prodotti fitosanitari tra loro e distribuire la miscela immediatamente dopo la sua preparazione.

Quando si miscelano prodotti fitosanitari diversi si possono verificare:

- fenomeni di sinergismo, con l'esaltazione dell'azione dei singoli prodotti;

- fenomeni di antagonismo con la diminuzione dell'efficacia dei prodotti;
- fenomeni di fitotossicità per le piante.

Quando poi si miscelano prodotti fitosanitari incompatibili, cioè non miscibili fra loro, le reazioni di precipitazione dei componenti possono causare l'intasamento di filtri, pompe e ugelli dell'irroratrice.

I prodotti fitosanitari di nuova generazione hanno in genere una buona miscibilità.

Effettuando un trattamento con prodotti fitosanitari che hanno diverso tempo di carenza (intervallo di sicurezza) si deve considerare e rispettare il tempo di carenza più lungo. Il tempo di carenza da rispettare non cambia anche se si utilizzano dosi inferiori rispetto a quelle riportate in etichetta.

DOMANDE Capitolo 4

31) Che cosa sono i prodotti fitosanitari?

- A Prodotti impiegati per la concimazione
- B Prodotti impiegati prevalentemente per difendere le colture agricole e le derrate immagazzinate
- C Prodotti antiparassitari per uso zootecnico

32) Agrofarmaci e prodotti fitosanitari sono termini equivalenti?

- A Sì
- B No
- C Solo per prodotti utilizzati per le avversità fungine

33) Cosa si intende per "sostanza attiva"?

- A Residuo massimo consentito sugli alimenti
- B La sostanza contenuta in un prodotto fitosanitario che agisce contro le avversità da combattere
- C Un prodotto che può essere acquistato solamente da chi possiede il patentino

34) Nel campo dei prodotti fitosanitari e nel linguaggio corrente, cosa si intende per "formulazione"?

- A Una miscela di due principi attivi
- B Il procedimento di solubilizzazione in acqua di un prodotto fitosanitario
- C Il prodotto fitosanitario come acquistato dal rivenditore

35) Che cosa sono i "coformulanti"?

- A Sostanze che riducono l'efficacia
- B Sostanze che completano il prodotto fitosanitario
- C Sostanze che prolungano il tempo di sicurezza

36) Perché è importante conoscere l'attività della "sostanza attiva"?

- A Perché precisa se un prodotto è nocivo agli insetti ed acari utili
- B Perché indirizza l'agricoltore nella scelta in relazione alle malattie ed ai parassiti da combattere
- C Perché è la quantità minima utile per combattere i parassiti

37) Con i prodotti fitosanitari a base di insetticidi possono essere trattati gli animali domestici?

- A Solamente se non danno latte
- B No, mai
- C Solo una volta l'anno

38) Quali vantaggi offrono le nuove formulazioni dei prodotti fitosanitari (es. granuli idrodispersibili, fluido microcapsule, ecc.)?

- A Nessuno
- B Economici
- C Minore pericolosità per l'operatore e maggiore facilità nella preparazione della miscela

39) Cosa sono i trattamenti a secco o solidi?

- A I diserbi eseguiti su terreno libero
- B I trattamenti che non hanno bisogno di acqua come mezzo disperdente
- C I trattamenti eseguiti con la pompa a spalla

40) Cosa sono le formulazioni per esche?

- A Sono formulazioni che solitamente vengono utilizzate contro gli acari
- B La sostanza attiva è mescolata ad una sostanza appetita dalla specie da combattere
- C Possono essere preparate solo in campo utilizzando materiale alimentare (crusca, melassa, zucchero)

41) A cosa serve un prodotto fitosanitario insetticida?

- A A controllare gli insetti degli animali
- B A controllare malattie crittogamiche
- C A controllare gli insetti dannosi alle piante agrarie

42) A cosa serve un prodotto fitosanitario erbicida?

- A A controllare o eliminare le erbe infestanti
- B A curare le erbe infestanti
- C Alla derattizzazione dei dossi, canali e parchi

43) Prodotti fitosanitari a base di fungicidi possono essere utilizzati per il trattamento dei terreni?

- A No, mai
- B Sì, se riportato in etichetta
- C Solo se vi sono anche erbe infestanti

44) Qual è la caratteristica di un prodotto fungicida sistemico?

- A La capacità di agire contro tutte le avversità presenti sulla pianta
- B La caratteristica di non essere tossico per l'operatore che effettua il trattamento
- C La capacità di penetrare all'interno della pianta e quindi combattere i patogeni non raggiungibili con prodotti che agiscono solo in superficie

45) Che cosa si intende per selettività di un insetticida?

- A La capacità di agire sugli insetti nocivi pur essendo di bassa tossicità per l'uomo
- B La capacità di eliminare tutti gli insetti presenti nella coltura
- C La capacità di eliminare gli insetti nocivi, ma di rispettare il più possibile gli insetti utili

46) Qual è l'azione di un prodotto fungicida di copertura?

- A Preventiva: impedisce l'insediamento dell'infezione
- B Curativa: consente di combattere la malattia durante l'incubazione
- C Eradicante: blocca lo sviluppo di infezioni già manifeste

47) Fra le modalità d'azione degli insetticidi qual è la più selettiva?

- A Per contatto
- B Per ingestione
- C Per asfissia

48) Che cosa è la persistenza d'azione di un prodotto fitosanitario?

- A La capacità di non essere asportato dalla pioggia
- B La capacità di essere attivo nel tempo, contro il parassita
- C La capacità di agire anche durante il riposo vegetativo di una pianta

49) Cosa si intende per prodotto fitosanitario fitotossico?

- A Che è mortale per l'uomo
- B Che provoca danni alle colture agrarie
- C Che è dannoso agli animali

50) Che cosa sono i coadiuvanti?

- A Sostanze che aumentano l'efficacia delle sostanze attive presenti nel prodotto fitosanitario e ne favoriscono la distribuzione
- B Sostanze che riducono l'efficacia di un prodotto fitosanitario
- C Sostanze che prolungano il tempo di sicurezza

51) Cosa sono i bagnanti-adesivanti?

- A Prodotti che prevengono le fisiopatie
- B Sostanze che favoriscono una maggior copertura della superficie irrorata e aumentano la resistenza al dilavamento
- C Sostanze ad azione antischiuma aggiunte agli erbicidi di post-emergenza

52) I corroboranti sono:

- A Sostanze di origine naturale, diverse dai fertilizzanti, che migliorano la resistenza delle piante nei confronti degli organismi nocivi e le proteggono da danni non provocati da parassiti
- B Sostanze che sostituiscono i coformulanti quando questi non sono già presenti nel prodotto fitosanitario
- C Sostanze di origine naturale che vengono distribuite al terreno e che aumentano l'assorbimento dei fertilizzanti

53) Quali sono i prodotti fitosanitari destinati ad utilizzatori non professionali?

- A Sono tutti i prodotti fitosanitari classificati come non pericolosi
- B Sono i prodotti impiegabili su piante ornamentali in ambito domestico (PPO) e quelli utilizzabili su colture edibili, il cui raccolto è destinato esclusivamente all'autoconsumo
- C Sono tutti i coformulanti in quanto non risultano tossici per l'uomo

54) A che cosa serve un prodotto fitosanitario diserbante?

- A A contenere lo sviluppo indesiderato delle erbe infestanti
- B Ad eliminare le piante infestate da organismi nocivi
- C Al solo diserbo di fossi, canali e giardini

55) Cosa sono i prodotti fitosanitari fitoregolatori?

- A Prodotti per combattere le malattie crittogamiche
- B Prodotti impiegati per la concia delle sementi
- C Prodotti che promuovono o inibiscono determinati processi naturali delle piante

56) Quali vantaggi offrono le nuove formulazioni dei prodotti fitosanitari (granuli idrodispersibili, sacchetti idrosolubili, ecc.)?

- A Nessuno, la loro efficacia non cambia
- B Economici, in quanto diminuisce la quantità di prodotto che viene distribuita sulla coltura
- C Minore pericolosità per l'operatore e maggiore facilità nella preparazione della miscela

LA PERICOLOSITÀ DEI PRODOTTI FITOSANITARI

CAPITOLO 5.1 PERICOLI CHIMICO-FISICI

Le categorie di pericolo per la sicurezza antincendio e contro le esplosioni

I prodotti fitosanitari, per le loro proprietà fisiche e chimiche, possono costituire un rischio per la sicurezza degli utilizzatori professionali. Alcuni preparati possono essere costituiti da miscele che possono risultare molto pericolose se conservate o utilizzate in maniera scorretta in quanto, per presenza di un innesco (sigaretta, scintilla, ecc...) o a causa di un rilascio accidentale, possono formare un'atmosfera esplosiva o infiammarsi o alimentare un incendio. Emblematica è l'errata conservazione dei prodotti fitosanitari comburenti accanto a prodotti fitosanitari combustibili che a seguito di fuoriuscita dai contenitori, possono reagire fino a provocare un incendio.

Con la nuova classificazione CLP i pericoli chimico-fisici delle sostanze chimiche sono suddivisi in 16 categorie:

- 1) Esplosivi
- 2) Gas infiammabili
- 3) Aerosol infiammabili
- 4) Gas comburenti
- 5) Gas sottopressione
- 6) Liquidi infiammabili
- 7) Solidi infiammabili
- 8) Sostanze e miscele autoreattive
- 9) Liquidi piroforici
- 10) Solidi piroforici
- 11) Sostanze e miscele autoriscaldanti
- 12) Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili
- 13) Liquidi comburenti
- 14) Solidi comburenti
- 15) Perossidi organici
- 16) Sostanze e miscele corrosive per i metalli

I prodotti fitosanitari pericolosi per la sicurezza antincendio presenti in commercio si trovano in genere nelle seguenti categorie:

- liquidi infiammabili di categoria 1, 2 e 3;
- solidi infiammabili di categoria 1 e 2;
- liquidi e solidi comburenti di categoria 1, 2 e 3.

Per prodotti fitosanitari liquidi infiammabili s'intendono quei liquidi aventi un punto di infiammabilità (ovvero la temperatura alla quale, in presenza di ossigeno e di un innesco, avviene la combustione) non superiore a 60 °C e sono classificati in una delle tre categorie di questa classe secondo questi criteri:

- categoria 1 con un punto di infiammabilità <23 °C e punto iniziale di ebollizione ≤35 °C;
- categoria 2 con punto di infiammabilità <23 °C e punto iniziale di ebollizione >35 °C;
- categoria 3 se il punto d'infiammabilità è ≥23 °C e punto di ebollizione ≤60 °C.

I prodotti fitosanitari liquidi infiammabili possono essere classificati generalmente nella Categoria 2 con l'indicazione di pericolo "Liquido e vapori facilmente infiammabili" e sono etichettati e contrassegnati con un **pittogramma a forma di losanga con fondo bianco e bordo rosso contenente una fiamma di colore nero con avvertenza sottostante di "Pericolo"** o nella Categoria 3 con l'indicazione di pericolo "Liquido e vapori infiammabili" e sono etichettati e contrassegnati con **lo stesso pittogramma, ma con l'avvertenza sottostante di "Attenzione"**.

LIQUIDI INFIAMMABILI

Classificazione	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3
Pittogramma			
Avvertenza	Pericolo	Pericolo	Attenzione
Indicazione di pericolo	H224: Liquido e vapori altamente infiammabili	H225: Liquido e vapori facilmente infiammabili	H222: Liquido e vapori infiammabili

I prodotti fitosanitari solidi infiammabili sono sostanze o miscele in polvere, granulari o pastose, che sono pericolose in quanto possono prendere fuoco facilmente per breve contatto con una sorgente d'accensione, come un fiammifero che brucia o che possono provocare o favorire un incendio per sfregamento e sono articolati in due categorie.

I prodotti fitosanitari solidi infiammabili sono classificati generalmente nella Categoria 2 con l'indicazione di pericolo "Solido infiammabile" e sono etichettati e contrassegnati con **un pittogramma a forma di losanga con fondo bianco e bordo rosso contenente una fiamma di colore nero con l'avvertenza sottostante di "Attenzione"**.

SOLIDI INFIAMMABILI

Classificazione	Categoria 1	Categoria 2
Pittogramma		
Avvertenza	Pericolo	Attenzione
Indicazione di pericolo	H228: Solido infiammabile	H228: Solido infiammabile

Per prodotti fitosanitari solidi e liquidi comburenti s'intendono sostanze o miscele che pur non essendo di per sé necessariamente combustibili possono, generalmente cedendo ossigeno, causare o favorire la combustione di altre materie.

Sono classificati in tre categorie e sono contrassegnati con un **pittogramma a forma di losanga con fondo bianco e bordo rosso contenente una fiamma sopra ad un cerchio di colore nero** e con le relative avvertenze e indicazioni di pericolo:

- categoria 1: Avvertenza: "Pericolo" - "Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente" (H271)
- categoria 2 : Avvertenza: "Pericolo" - "Può aggravare un incendio: comburente" (H272)
- categoria 3: Avvertenza: "Attenzione" - "Può aggravare un incendio: comburente" (H272)

LIQUIDI COMBURENTI

Classificazione	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3
Pittogramma			
Avvertenza	Pericolo	Pericolo	Attenzione
Indicazione di pericolo	H271: Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente	H272: Può aggravare un incendio; comburente	H272: Può aggravare un incendio; comburente

SOLIDI COMBURENTI

Classificazione	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3
Pittogramma			
Avvertenza	Pericolo	Pericolo	Attenzione
Indicazione di pericolo	H271: Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente	H272: Può aggravare un incendio; comburente	H272: Può aggravare un incendio; comburente

CAPITOLO 5.2 PERICOLI PER LA SALUTE

Introduzione

Il prodotto fitosanitario ideale dovrebbe essere tossico per l'organismo che si desidera eliminare e al tempo stesso dovrebbe essere innocuo per l'uomo e per tutti gli altri organismi. Tuttavia pochissimi composti tossici, anche quelli messi a punto in modo mirato, possono essere considerati così selettivi da avere effetti solo sulla specie bersaglio che si intende eliminare.

La maggior parte dei prodotti fitosanitari, il cui utilizzo interessa sia l'ambito agricolo che non agricolo, è costituita da molecole di sintesi, selezionate per combattere taluni organismi nocivi, ma potenzialmente pericolose per tutti gli organismi viventi.

Ciò nonostante, pur conoscendo la loro potenziale tossicità, l'uomo continua a introdurre deliberatamente nell'ambiente tali prodotti per i vantaggi che in alcuni casi sono evidenti e di tipo generale per tutti i cittadini, come nella lotta alla malaria o di altre malattie veicolate da insetti. In altri casi i vantaggi sono meno clamorosi o interessano un numero più limitato di cittadini: emergono quindi con maggiore evidenza i potenziali rischi e danni (cronici o anche acuti) correlati all'uso di prodotti fitosanitari, alcuni dei quali hanno la caratteristica di persistere, accumularsi e diffondersi nell'ambiente. Emblematico è il caso del DDT, bandito fin dagli anni Settanta in gran parte dei paesi industrializzati, ma ancora rilevabile nei ghiacciai, nei fondali dei corpi idrici, nelle catene trofiche di vari sistemi ecologici, nei tessuti umani (soprattutto nel latte materno).

L'esposizione a tali sostanze interessa non solo chi viene a contatto con questi prodotti per motivi professionali, agricoltori, venditori di prodotti fitosanitari e lavoratori del settore

industriale agro-chimico, ma anche la popolazione. Infatti le molecole di prodotto fitosanitario possono essere assunte sia attraverso il cibo (latte materno incluso), sia attraverso l'acqua, sia attraverso l'esposizione ambientale in prossimità delle aree trattate.

Per molti prodotti fitosanitari si conoscono perfettamente i meccanismi di tossicità per l'uomo, per altri il comportamento nell'organismo non è ancora ben definito, data la complessità delle interazioni biochimiche che sono alla base della tossicità stessa.

È necessario inoltre ricordare che nelle pratiche agricole spesso sono impiegati più prodotti in combinazione. Di tali miscele e dei possibili effetti sinergici sull'uomo non si hanno ancora conoscenze sufficienti.

C'è la percezione diffusa che il rischio derivante dalle sostanze chimiche sia attualmente sottostimato. Per tale motivo è prevista una formazione specifica per chi utilizza tali prodotti e sono auspiccate maggiori attenzioni e approfondimenti in relazione agli effetti della poliesposizione chimica: si impone una particolare cautela anche verso i livelli di contaminazione più bassi.

È necessario operare secondo il principio di cautela, mettendo in atto adeguate misure preventive, come ad esempio l'impiego di corretti dispositivi di protezione individuale, da indossare durante tutte le fasi di utilizzo dei prodotti fitosanitari e adottando idonei comportamenti, per minimizzare i rischi connessi con l'uso di tali sostanze. In altre parole è necessario, da una parte privilegiare prodotti con rapida degradazione e poco persistenti e dall'altra conoscere le proprietà tossicologiche, seguendo idonei comportamenti al fine di poter utilizzare queste sostanze in modo efficace, consapevole e sicuro.

I pericoli per la salute dei prodotti fitosanitari dipendono dalle caratteristiche intrinseche del prodotto stesso.

Il regolamento CLP prevede 10 classi di pericolo per la salute umana. Con l'attuale normativa non vengono considerati solo gli effetti acuti letali che, con la vecchia normativa, portavano alla classificazione dei prodotti fitosanitari in Molto Tossico (T+), Tossico (T), Nocivo (Xn), ma sono considerati e valutati anche:

- gli effetti cronici, cancerogeni, mutageni e tossici per la salute umana
- la tossicità specifica per organi bersaglio a causa di un'unica esposizione
- la tossicità specifica per organi bersaglio che si può verificare a seguito di un'esposizione ripetuta o prolungata
- gli effetti corrosivi ed irritanti
- gli effetti sensibilizzanti
- le lesioni oculari e l'irritazione oculare

È opportuno ricordare che **la stessa sostanza attiva può essere contenuta in formulati commerciali con diversa etichettatura e classificazione di pericolosità**; questo può dipendere dalla diversa concentrazione della sostanza attiva, dalla tipologia, pericolosità e concentrazione dei diversi coadiuvanti e coformulanti contenuti, oppure, dal diverso tipo di formulazione (ad esempio, polvere bagnabile piuttosto che fluido microincapsulato).

Il pittogramma, l'avvertenza (Pericolo o Attenzione) e le diverse classificazioni di pericolosità dei prodotti fitosanitari riportate in etichetta si riferiscono alla concentrazione dei suoi ingredienti quali: sostanza attiva, coadiuvanti e coformulanti.

Gli effetti per la salute umana dipendono da:

- caratteristiche intrinseche del prodotto fitosanitario
- quantità del prodotto fitosanitario assorbito
- via di assorbimento
- durata dell'esposizione e frequenza d'uso della sostanza chimica
- condizione fisica dell'esposto

Le operazioni che espongono gli agricoltori al rischio chimico legato ai prodotti fitosanitari possono essere così riassunte:

- manipolazione e immagazzinaggio
- preparazione della miscela
- manipolazione dei contenitori vuoti
- effettuazione dei trattamenti in serra e in pieno campo
- decontaminazione dei mezzi irroranti (lavaggio).
- lavorazioni compiute nelle aree trattate nelle ore e nei giorni successivi, durante il tempo di rientro, senza l'ausilio delle protezioni (DPI) dal rischio chimico
- manipolazione e confezionamento dei prodotti agricoli trattati (es. fiori).

Spesso l'eccessiva confidenza degli operatori nell'uso dei prodotti fitosanitari può determinare un aumento di eventi incidentali che possono provocare infortuni sul lavoro e probabilmente, in un arco di tempo più o meno lungo, malattie professionali.

Modalità di assorbimento

L'assorbimento di un prodotto chimico consiste nel suo passaggio dall'ambiente esterno all'interno dell'organismo; questo può avvenire attraverso tre vie:

- attraverso la pelle (assorbimento cutaneo);
- attraverso le vie respiratorie (assorbimento per inalazione);
- attraverso la bocca e l'apparato digerente (assorbimento per ingestione o per via orale).

L'assorbimento cutaneo (per contatto), cioè attraverso la pelle, **è la causa più frequente di intossicazione professionale quando non si utilizzano gli adeguati dispositivi di protezione individuale** (tute, maschere protettive, guanti, stivali ecc.).

La pelle del corpo umano offre una notevole superficie esposta ad una possibile intossicazione (mq.1,5-2).

Il contatto può essere diretto attraverso la pelle o indiretto attraverso gli abiti da lavoro imbrattati.

L'assorbimento cutaneo è favorito dal fatto che la maggior parte di queste sostanze è liposolubile, cioè si scioglie bene nei grassi della pelle. La presenza di piccole ferite o abrasioni e un'abbondante sudorazione in condizioni di elevata temperatura esterna facilitano ulteriormente l'assorbimento.

L'assorbimento per inalazione, cioè attraverso l'apparato respiratorio, avviene in maniera diversa, a seconda che i prodotti fitosanitari utilizzati siano gas, aerosol o polveri.

I gas (per esempio i fumiganti) penetrano facilmente fino nelle parti più profonde dei polmoni (alveoli) dove vengono rapidamente assorbiti e passano nel sangue.

Le sostanze disperse come goccioline o come polveri possono penetrare profondamente solo se il loro diametro è sufficientemente piccolo o comunque non superiore a cinque micron (micron = un millesimo di millimetro).

Le particelle con diametro superiore vengono trattenute nel naso, nella faringe o nei grossi bronchi e non giungono fino agli alveoli ma vengono sospinte fino alla gola, da dove vengono deglutite.

Le dimensioni medie delle particelle di liquido distribuito con attrezzatura meccanica (atomizzatore) sono in genere comprese tra 100 e 400 micron: in questo caso l'assorbimento di prodotti fitosanitari avviene più per via digerente che per via strettamente inalatoria.

La quota assorbita attraverso la respirazione, oltre che dal diametro delle particelle (per i prodotti corpuscolari), dipende dalla concentrazione del prodotto in aria e dalla quantità di aria respirata, cioè dalla ventilazione polmonare. Quindi a parità di inquinamento, **l'assorbimento è minore svolgendo un lavoro leggero (che si compie respirando 6-7 litri di aria al minuto) piuttosto che un lavoro pesante (che si compie ventilando 35-40 litri di aria al minuto e più).**

L'intossicazione per via respiratoria è indubbiamente quella più subdola, anche se sono state adottate tutte le misure di protezione consigliate: è sufficiente, ad esempio, che non funzioni adeguatamente il filtro della maschera, o che questo sia esaurito, per esporre l'operatore all'intossicazione.

L'**assorbimento per ingestione** (per via orale), cioè attraverso la bocca e da qui all'apparato digerente, rappresenta una via di penetrazione meno frequente nell'esposizione professionale ai prodotti fitosanitari.

L'ingestione può diventare però una via di ingresso molto importante e talora sottovalutata quando, **durante la manipolazione e/o miscelazione dei prodotti fitosanitari, non si presta la necessaria attenzione ad evitare l'imbrattamento delle mani**, con conseguente contaminazione del cibo o di altri oggetti (comprese ad esempio le sigarette) che si portano alla bocca.

Non bisogna inoltre dimenticare che manovre irresponsabili come quella di travasare residui di prodotti fitosanitari dal contenitore originale in altri contenitori, ad es. in una bottiglia di acqua vuota, può indurre persone inconsapevoli in errori grossolani estremamente pericolosi.

I PRODOTTI FITOSANITARI CLASSIFICATI PERICOLOSI PER LA SALUTE UMANA

Tossicità per l'uomo

È difficile stabilire con certezza l'entità di questo fenomeno per la difficoltà di una diagnosi corretta in tutte quelle situazioni in cui i sintomi sono aspecifici e di modesta entità: il Centro Antiveneni di Milano ogni anno risponde in media a circa 55.000 consulenze telefoniche; circa 2.200 di queste sono riferite in modo specifico a prodotti fitosanitari.

Prima dell'immissione in commercio, la tossicità dei prodotti fitosanitari, come di ogni sostanza chimica, è saggiata in laboratorio su animali da esperimento, a cui vengono somministrate dosi crescenti di prodotto per via orale, cutanea o per inalazione.

Il trasferimento dei dati all'uomo è però molto complesso per i seguenti motivi:

- a) le esposizioni ai prodotti fitosanitari non sono continuative, non sono quasi mai singole e in parte vengono ingerite anche attraverso la catena alimentare;
- b) gli utilizzatori e la popolazione generale sono esposti a "piccole" dosi e nel contempo a molteplici prodotti.

Gli effetti sulla salute dell'uomo sono, come vedremo, molto rilevanti e a volte difficili da valutare. Conoscere i danni biologici certi, possibili o ipotetici consente all'operatore di affrontare con maggiore consapevolezza i rischi legati ai prodotti fitosanitari, comprendendo anche le motivazioni di una normativa che cerca di favorire una progressiva diminuzione dell'uso dei prodotti fitosanitari.

Si possono distinguere effetti per l'uomo a breve termine ed effetti a lungo termine.

Tossicità acuta o a breve termine

Per tossicità acuta s'intende la proprietà di una sostanza o miscela di produrre effetti nocivi che si manifestano in seguito all'assorbimento per via orale o cutanea di una dose unica o di più dosi ripartite nell'arco di 24 ore, o in seguito ad una esposizione per inalazione di 4 ore.

I parametri che esprimono la tossicità acuta sono:

- **Dose Letale 50 orale** (DL 50), cioè la quantità di prodotti fitosanitari, somministrata per via orale in grado di uccidere il 50% (cioè la metà) di una popolazione campione di cavie. È espressa in milligrammi di formulato per chilogrammo di peso corporeo vivo (mg/kg, ppm).
- **Dose Letale 50 dermale** (DL 50), si intende la quantità di prodotti fitosanitari, somministrata per via dermale (cutanea) agli animali da esperimento (cavie, ratti o conigli), in grado di ucciderne il 50% ed è indicata in milligrammi di formulato per chilogrammo di peso corporeo vivo (mg/kg, ppm).
- **Concentrazione Letale 50** (CL 50), cioè la quantità di prodotti fitosanitari (concentrazione in aria o acqua, quindi agisce come gas o vapore), somministrata **per inalazione** agli animali da esperimento, in grado di ucciderne il 50%, indicata in milligrammi di formulato per litro d'aria (mg/l).

Quanto più piccola è la dose sufficiente a provocare disturbi, tanto più tossica è la sostanza. Pertanto, più basso è il valore delle DL 50 o della CL 50, più alta è la tossicità acuta dei prodotti fitosanitari.

Ricordiamo che **la tossicità per l'uomo di un prodotto fitosanitario non è direttamente proporzionale all'efficacia di azione verso il parassita che si vuole combattere**. Non è vero, pertanto, che un prodotto fitosanitario molto tossico per l'uomo sia molto efficace contro il parassita bersaglio.

Come già osservato gli effetti tossici per l'uomo dipendono, oltre che dalle caratteristiche intrinseche del prodotto fitosanitario, anche dalla quantità di sostanza (dose) che dall'esterno riesce a penetrare nell'organismo.

Per tutti i composti chimici, infatti, esiste una stretta relazione tra la quantità di sostanza tossica assorbita da un organismo e la gravità progressivamente crescente degli effetti che si possono manifestare dall'insorgenza di disturbi e segni di intossicazione alle più gravi lesioni, sino alla morte.

L'intossicazione acuta si verifica quando l'organismo è esposto a quantità elevate di sostanze pericolose in tempi brevi. Si tratta pertanto di un infortunio sul lavoro.

Gli effetti dannosi possono comparire in maniera acuta, cioè a distanza di poche ore, al massimo 24 ore dall'assorbimento.

La sintomatologia è molto variabile. Ricordiamo alcuni sintomi: nausea, vomito, lacrimazione, cefalea, prurito, irritazione cutanea, vertigini, difficoltà respiratorie fino a sintomi neurologici importanti tipo convulsioni, coma e morte.

Tossicità cronica o a lungo termine

La valutazione degli effetti a lungo termine sull'uomo dei prodotti fitosanitari è estremamente complessa.

La **tossicità cronica è la capacità di un prodotto fitosanitario di provocare danni alla salute a causa di una esposizione prolungata e/o ripetuta anche a basse dosi**, dosi che singolarmente non risultano pericolose, ma che, accumulandosi nell'organismo, possono provocare gravissime patologie.

I quadri clinici possono comparire anche a distanza di decenni dall'utilizzo dei prodotti e possono costituire malattia professionale o tecnopatia.

Gli effetti a lungo termine sono indicati in etichetta con le **"indicazioni di pericolo" H, che hanno sostituito, secondo il regolamento CLP, le "frasi di rischio" R.**

La tossicità cronica non è in relazione con la DL 50 e la CL 50.

Riguardo ai danni per la popolazione da esposizione ambientale, è necessario ricordare che gli effetti a lungo termine variano anche a seconda del momento della vita in cui avviene l'esposizione: gravidanza, allattamento, vita fetale, infanzia, pubertà sono momenti cruciali, in cui il contatto con i prodotti fitosanitari può determinare quadri clinici particolarmente gravi.

Prodotti fitosanitari ed effetti non tumorali

A causa dell'accumulo in alcuni organi "bersaglio di prodotti fitosanitari di bassa tossicità acuta, si può verificare l'insorgenza di malattie a carico del rene, del fegato, dell'intestino e patologie neurologiche, anche a distanza di anni.

Tra le principali patologie non tumorali a lungo termine ricordiamo ancora:

- teratogenesi, cioè comparsa di alcuni tipi di malformazione per alterazione di cellule dell'embrione;
- mutagenesi, alterazioni cioè del patrimonio genetico dell'uomo, con possibile comparsa di malattie genetiche ereditarie;
- danni al feto per esposizione in utero: aborti spontanei, diminuzione della crescita fetale e della durata della gravidanza;

- riduzione della fertilità maschile;
- azione sull'attività ormonale, molti prodotti possono agire sul sistema endocrino e immunitario, sono definiti "interferenti o disturbatori endocrini", perché hanno la capacità di interferire sulle funzioni regolatrici del metabolismo, sui processi dell'accrescimento e della riproduzione (diabete, disfunzioni alla tiroide, sviluppo puberale precoce);
- patologie autoimmuni;
- patologie neurologiche: molti studi hanno messo in evidenza una associazione tra esposizione professionale ad alcuni erbicidi ed insetticidi e comparsa di morbo di Parkinson.

Prodotti fitosanitari ed effetti tumorali (cancerogenesi)

Studi molto ampi condotti su agricoltori statunitensi e francesi hanno evidenziato un aumentato rischio in particolare di leucemie, linfomi non Hodgkin, mieloma multiplo.

Recentemente è stata confermata una correlazione tra esposizione a prodotti fitosanitari e tumore prostatico. Anche il melanoma è risultato fortemente correlato con l'esposizione ad alcuni tipi di prodotti fitosanitari.

Un discorso a parte va fatto per i tumori dei bambini, che non sono evidentemente esposti per professione a questi prodotti, ma possono esserlo vivendo in zone esposte o assumendo cibo e acqua contaminati.

Già negli anni Settanta alcuni studi statunitensi misero in evidenza un rischio di linfomi più elevato dell'atteso, in modo statisticamente significativo, in bambini da 0 a 19 anni, figli di agricoltori, in particolare il rischio era maggiore tra i bambini i cui padri non avevano mai usato misure di protezione.

Classi di pericolo per la salute umana

Tossicità acuta

I prodotti fitosanitari possono essere classificati in una delle **quattro categorie di tossicità acuta** per via orale, via cutanea o inalazione espressi in valori di DL 50 (orale, cutanea) o CL 50 (inalazione).

- **"Tossici di categoria 1, 2 e 3"**: quando in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccolissime o piccole quantità, sono mortali oppure provocano lesioni acute.
- **"Tossici di categoria 4"**: quando in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo possono essere mortali oppure provocano lesioni acute.

I prodotti fitosanitari possono però avere proprietà diverse dagli effetti acuti letali ed irreversibili non letali.

Come già visto possono avere anche effetti sulla salute umana per esposizione a medio termine (da 28 giorni a 5 anni) o a lungo termine (da 5 anni a 40 anni) in riferimento al tipo di esposizione che si ha nella vita lavorativa.

Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola)

Si intende una tossicità specifica e non letale per organi bersaglio, risultante da un'unica esposizione ad un prodotto fitosanitario, caratterizzata da alterazioni o compromissioni della funzione o morfologia di un tessuto o di un organo, con ripercussioni reversibili o irreversibili, immediate e/o ritardate.

In questa classe di pericolo si distinguono 3 categorie a seconda della gravità, numerate dall'1 al 3, dalla più tossica alla meno tossica.

Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta)

S'intende una tossicità risultante da un'esposizione ripetuta ad un prodotto fitosanitario, che produce una tossicità specifica per un organo bersaglio (ad es. fegato, sistema nervoso), in modo reversibile o irreversibile, con possibili effetti sull'intero organismo, immediatamente o con effetti ritardati.

La classe di pericolo "Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta)" - è suddivisa in 2 categorie a seconda della loro gravità, dalla più grave alla meno grave.

I prodotti fitosanitari responsabili di tossicità specifica per organi bersaglio, sia ad esposizione singola sia ripetuta, possono essere assorbiti per via orale, per via cutanea o per inalazione.

Mutagenicità sulle cellule germinali

Cancerogenicità

Tossicità per la riproduzione

Tutte queste tre classi sono suddivise in categoria 1 e 2 e a sua volta la categoria 1 in due sottocategorie, come evidenziato nello schema sottostante in cui si esplicitano anche gli effetti:

	CATEGORIE	SOTTOCATEGORIE
Mutagenicità	1 sostanze con accertata capacità (o considerata come capace) di causare mutazioni ereditarie	1A basata su studi epidemiologici
		1B basata su test in vitro
	2 sostanze che destano preoccupazione perché potrebbero causare mutazioni	
Cancerogenicità	1 sostanze cancerogene per l'uomo accertate o presunte	1A sono noti effetti cancerogeni sull'uomo
		1B si presumono effetti cancerogeni sulla base di studi su animali
	2 sostanze di cui si sospettano effetti cancerogeni sull'uomo	
Tossicità per la riproduzione	1 sostanze di cui è accertata o presunta la tossicità per la riproduzione umana	1A si basa su dati sull'uomo
		1B si basa su dati su animali che dimostrano chiaramente un effetto tossico
	2 sostanze di cui si sospetta la tossicità per la riproduzione umana	

Le sostanze cancerogene, mutagene e tossiche per il ciclo riproduttivo di categoria 1A e 1B secondo i criteri dettati dal Regolamento CLP e dal nuovo Regolamento Europeo sulla classificazione dei prodotti (Regolamento 1107/2009) **non possono essere impiegate per formulare i prodotti fitosanitari.**

Attualmente l'unica sostanza con proprietà pericolose a lungo termine (proprietà teratogene conclamate e tossica per il ciclo riproduttivo di categoria 1B) ancora ammessa nella formulazione di prodotti fitosanitari è il Linuron impiegato nelle formulazioni di alcuni diserbanti.

In altre parole le sostanze cancerogene, mutagene e tossiche per il ciclo riproduttivo che possono essere impiegate per formulare i prodotti fitosanitari sono quelle appartenenti alla categoria 2 (tranne il caso citato del Linuron), cioè quelle sostanze in cui è possibile individuare effetti tossicologici a lungo termine, ma non vi sono prove sufficienti per rilevare un nesso causale fra l'esposizione e l'insorgenza di malattie neoplastiche, genetiche ereditarie, a danno della prole e degli apparati riproduttivi maschili e femminili.

I prodotti fitosanitari pericolosi con proprietà tossicologiche cancerogene, mutagene e tossiche per il ciclo riproduttivo dell'uomo sono quindi classificati di "categoria 2":

- "Cancerogeni di categoria 2" quando per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, è possibile provocare il cancro o ne aumentino la frequenza.
- "Mutageni di categoria 2" quando per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza.
- "Tossici per il ciclo riproduttivo o per la riproduzione di categoria 2" quando per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili.

Nella classe di pericolosità della **Tossicità per la riproduzione** vi sono anche i prodotti fitosanitari "**Tossici sulla prole per gli effetti della lattazione**". Quando un prodotto fitosanitario può provocare solo un possibile rischio per i bambini allattati al seno significa che vi è contenuta almeno una sostanza sospetta per gli effetti sulla lattazione in quantità maggiore all'0,3%.

Sensibilizzazione inalatoria e cutanea (delle vie respiratorie o della pelle)

Per prodotto fitosanitario "Sensibilizzante delle vie respiratorie" s'intende una miscela o sostanza che, se inalata, provoca un'ipersensibilità delle vie respiratorie.

I prodotti fitosanitari sono "Sensibilizzanti per inalazione" quando per via inalatoria possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione, per cui una successiva esposizione a tali sostanze produce reazioni avverse caratteristiche del tipo allergico e immunomediato, come le riniti e le asma allergiche.

Va ricordato inoltre che i prodotti fitosanitari che possiedono il simbolo della "Persona danneggiata" sono prodotti che possono provocare una malattia professionale che può portare ad un decesso.

Per prodotto fitosanitario "Sensibilizzante della pelle" s'intende una miscela o sostanza che, a contatto con la pelle, provoca una reazione allergica.

I prodotti fitosanitari sono "sensibilizzanti per contatto con la pelle" quando per via cutanea possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione, per cui una successiva esposizione a tali sostanze produce reazioni avverse caratteristiche del tipo allergico ed immunomediato, come le dermatiti da contatto.

Corrosivi e irritanti della pelle

Per **corrosione della pelle** s'intende la produzione di lesioni irreversibili della pelle, quali

una necrosi visibile attraverso l'epidermide e nel derma. In fase di classificazione si valuta una applicazione di un prodotto fitosanitario per una durata massima di quattro ore. Gli effetti tipici della corrosione sono ulcere, sanguinamento, croste sanguinolente e, al termine di un periodo di osservazione di 14 giorni, depigmentazione cutanea dovuta all'effetto sbiancante, chiazze di alopecia e cicatrici.

Per **irritazione della pelle** si considerano le lesioni della pelle di tipo infiammatorio, anche molto gravi, ma reversibili.

Per determinare il potenziale di corrosione e irritazione delle sostanze occorre prendere in considerazione una serie di fattori, ad es. le polveri possono diventare corrosive o irritanti se umidificate o se poste a contatto con la pelle umida o le membrane mucose.

Gravi lesioni oculari/irritazione oculare

Per **gravi lesioni oculari** s'intendono lesioni dei tessuti oculari o un grave deterioramento della vista conseguenti all'esposizione di un prodotto fitosanitario sulla superficie anteriore dell'occhio, non totalmente reversibili entro 21 giorni dal contatto.

Per **irritazione oculare** s'intende un'alterazione dell'occhio conseguente alla esposizione di un prodotto fitosanitario sulla superficie anteriore dell'occhio, totalmente reversibile entro 21 giorni dal contatto.

I prodotti fitosanitari che possono causare gravi lesioni oculari sono classificati nella categoria 1 (effetti irreversibili sugli occhi).

I prodotti fitosanitari che possono causare gravi irritazioni oculari sono classificati nella categoria 2 (effetti reversibili sugli occhi).

Pericolo in caso di aspirazione

Per aspirazione s'intende la penetrazione di un prodotto fitosanitario solido o liquido, direttamente attraverso la cavità orale o nasale, o indirettamente per rigurgito, nella trachea e nelle vie respiratorie inferiori.

La tossicità per aspirazione può avere effetti acuti gravi, quali polmonite chimica, lesioni polmonari di vario grado e il decesso.

La durata dell'aspirazione corrisponde a quella dell'inspirazione; l'aspirazione di un prodotto fitosanitario può anche verificarsi quando la sostanza è rigurgitata dopo essere stata ingerita. Ciò può avere conseguenze per l'etichettatura, soprattutto quando, per un prodotto fitosanitario che presenta un pericolo di tossicità acuta, può essere opportuna la raccomandazione di provocare il vomito in caso d'ingestione.

La pericolosità dipende dalla tensione superficiale o dalla viscosità del preparato ed è associata principalmente alla presenza di solventi coformulanti, come le nafta petrolifere, impiegate prevalentemente nella formulazione dei prodotti fitosanitari commercializzati in forma liquida.

Prodotti fitosanitari non classificati pericolosi per la salute

I prodotti fitosanitari non classificati pericolosi per la salute sono quelli che, pur contenendo sostanze pericolose per la salute e la sicurezza, non raggiungono concentrazioni in sostanze pericolose tali da classificare il prodotto fitosanitario in almeno una delle 10 classi di pericolo per la salute.

Tuttavia per precauzione tutti i prodotti fitosanitari non classificati pericolosi mantengono la vecchia dicitura: **“Attenzione: manipolare con prudenza”**, che viene inserita per allertare l'utilizzatore professionale al fine di impiegare comunque durante il trasporto, la conservazione e l'utilizzazione dei prodotti fitosanitari non classificati, adeguate misure di prevenzione e di protezione per la salute.

Per i prodotti fitosanitari non classificati sensibilizzanti, ma contenenti almeno lo 0,1% di una sostanza classificata come sensibilizzante, è obbligatorio riportare l'indicazione: **“Contiene - nome della sostanza -: può provocare una reazione allergica”**.

Attualmente il 20% dei prodotti fitosanitari presenti in commercio non risultano classificati pericolosi per la salute, pur contenendo nella formulazione delle sostanze pericolose, ma saranno sempre molto meno in quanto la nuova normativa europea risulta essere più conservativa e cautelativa dal punto di vista della comunicazione del pericolo.

Prodotti fitosanitari pericolosi non appartenenti a categorie di pericolo

In commercio vi possono essere prodotti che, pur essendo pericolosi per la salute, non appartengono alle classi di pericolo per la salute umana sopra indicate, ma hanno comunque ai sensi del D.Lgs. 150/2012 necessità del “patentino” per l'acquisto e per l'uso.

Fra questi possiamo avere prodotti fitosanitari con proprietà tossicologiche pericolose diverse dalle precedenti:

- **“Pericolosi per gli effetti cumulativi”** - Si considera pericoloso per gli effetti cumulativi un **prodotto fitosanitario che contiene una o più sostanze le quali possono accumularsi nell'organismo umano in maniera preoccupante**, ma non tale da fare scattare l'obbligo del pittogramma e dell'avvertenza, la frase di pericolo EUH401 (Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso) rimane tuttavia obbligatoria.

- **“Sgrassanti per la pelle”** - Quando un prodotto fitosanitario è considerato sgrassante per la pelle significa che **vi è contenuta almeno una sostanza (chetoni, alcoli, ecc.), in quantità maggiore al 15%, che ha proprietà sgrassanti** associate a fenomeni di rimozione dei grassi che proteggono la pelle. La frase di pericolo obbligatoria è EUH066 (L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle).

CAP. 5.3 PERICOLI PER L'AMBIENTE E PERICOLI SUPPLEMENTARI

Prodotti fitosanitari e ambiente

I prodotti fitosanitari sono le sostanze chimiche impiegate per la protezione delle piante e per la conservazione dei prodotti vegetali.

Pur non essendo in discussione il beneficio che ne deriva per le produzioni agricole, l'uso di queste sostanze pone questioni in termini di possibili effetti negativi sull'uomo e sull'ambiente. La maggior parte di esse, infatti, è costituita da molecole di sintesi concepite per combattere organismi nocivi e per questo generalmente pericolose per tutti gli organismi viventi.

In funzione delle caratteristiche molecolari, delle condizioni di utilizzo e di quelle del territorio, queste sostanze possono essere ritrovate nei diversi comparti dell'ambiente (aria, suolo, acqua, sedimenti) e nei prodotti agricoli, e possono costituire un rischio per l'uomo e per gli ecosistemi, con un impatto immediato e nel lungo termine.

Destino ambientale dei prodotti fitosanitari

I trattamenti con prodotti fitosanitari, essendo operazioni che immettono sostanze estranee nell'ambiente, interferiscono sul complesso aria, acqua, suolo e organismi biotici.

Quando si esegue un trattamento fitosanitario, soltanto una parte della miscela irrorata contenente la sostanza attiva raggiunge il “bersaglio”, mentre il resto viene disperso nell'ambiente. Quanto grande è la parte di miscela che viene dispersa nell'ambiente dipende anche e soprattutto dalle misure che l'agricoltore può mettere in atto per ridurre tale fenomeno. È così possibile che alcuni di questi prodotti, da soli o come pool di composti parentali (derivati), raggiungano concentrazioni significative da un punto di vista sanitario o comunque superino i limiti di concentrazione stabiliti dalle norme, nel suolo, nelle acque superficiali, sulla vegetazione spontanea e quindi nell'ambiente. Questi prodotti di degradazione mostrano in diversi casi attività biologiche simili ai composti parentali e spesso sono in possesso di proprietà tossicologiche non trascurabili.

I prodotti una volta dispersi nell'ambiente sono quindi soggetti:

- a processi di degradazione (trasformazioni) con la formazione di una o più sostanze chimiche (metaboliti) diverse da quella di partenza **a seguito di degradazione microbica** (alcuni microrganismi presenti nel suolo sono in grado di utilizzare come fonte di nutrimento le sostanze chimiche organiche come quelle contenute negli agrofarmaci), **di degradazione chimica** (processi chimici quali idrolisi, ossidazione, riduzione, ecc., che comportano una rottura e un cambiamento dei legami molecolari creando nuovi composti), **di fotodecomposizione** (rottura dei legami chimici per azione della luce solare);
- a variazione di concentrazione sia della sostanza attiva che dei metaboliti nei diversi comparti ambientali (suolo, aria, acqua) per i processi di degradazione e di dispersione ambientale.

Al termine dei vari processi quindi, i prodotti distribuiti possono:

- essere degradati in sostanze non più tossiche;
- essere trattenuti dal terreno;
- essere assorbiti dalla vegetazione e quindi immessi nella catena alimentare, sia umana sia animale;
- raggiungere le falde sotterranee.

I maggiori effetti negativi si evidenziano in caso di monocoltura, nella quale si ha un impiego ripetuto e costante degli stessi prodotti; le conseguenze primarie sono l'accumulo dei residui nel terreno e la selezione di erbe resistenti.

Degradazione ambientale

Si tratta di un vero e proprio ciclo dell'agrofarmaco (**Fig. 31**).

Il prodotto distribuito e non assorbito dalle colture va incontro a numerose trasformazioni; essendo un prodotto chimico questo andrà incontro a un processo di volatilizzazione in atmosfera e conseguente decomposizione da parte della luce o rideposizione da parte delle piogge; la parte che penetra nel suolo potrà essere assorbita dallo stesso, andare incontro a fenomeni di degradazione da parte di microrganismi e/o andare dispersa a causa di fenomeni erosivi.

Degradazione abiotica

Precipitazione piovosa, temperatura, vento, radiazione solare e umidità relativa sono i caratteri climatici che condizionano la trasformazione e degradazione abiotica dei prodotti fitosanitari.

La degradazione fotolitica ha luogo quando la molecola dell'agrofarmaco è irradiata dalla luce solare; è determinata dalle radiazioni della luce solare nello spettro

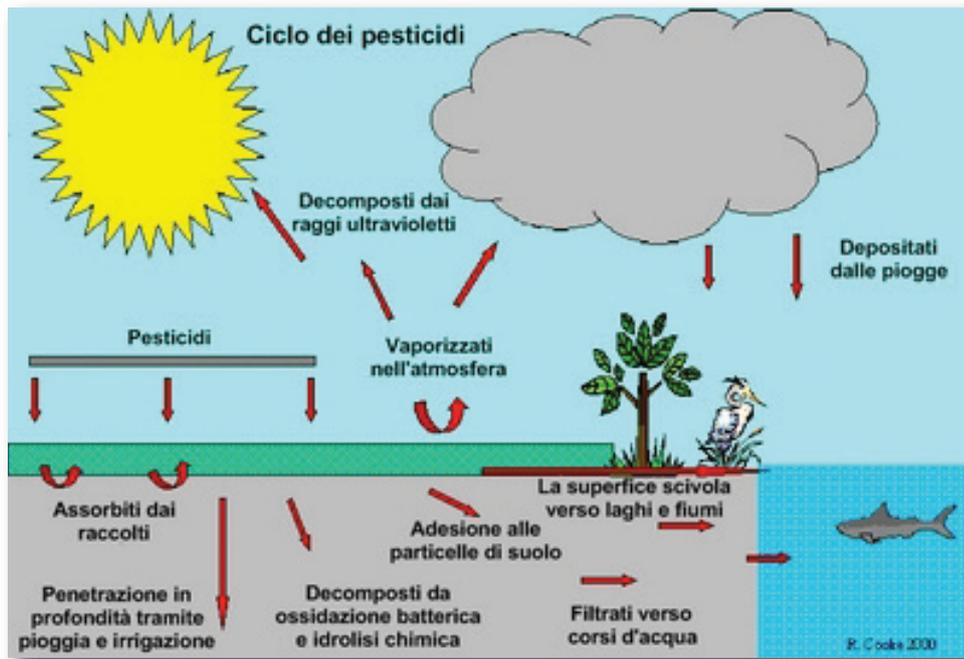


Fig 31. Ciclo dei prodotti fitosanitari (Foto Veneto Agricoltura)

Ultra Violetto (**290 – 450 nm**) e il composto di partenza degrada parzialmente o totalmente in atmosfera.

Le reazioni che si generano sono influenzate da fattori quali l'intensità della luce, la durata dell'esposizione e l'umidità dell'aria e danno origine attraverso reazioni di ossidazione, idrolisi e dealogenazione a metaboliti secondari fino ad ottenere molecole semplici, acqua, anidride carbonica e sali minerali.

La fotodegradazione può interessare anche gli strati superficiali del suolo.

Biodegradazione

È l'insieme delle trasformazioni ad opera degli organismi viventi nel suolo ed è la fonte primaria di trasformazione o degradazione degli agrofarmaci rispetto ai meccanismi fisici e chimici.

I microrganismi sono agenti chiave nella degradazione di numerose molecole organiche in seguito a numerosi processi metabolici.

L'aspetto più importante per l'ambiente nella degradazione di un agrofarmaco ad opera dei microrganismi del suolo è la completa biodegradazione della molecola di prodotto fitosanitario con produzione di ioni minerali fosfati, carbonati, nitrati e ammonio (mineralizzazione) o produzione di humus.

La demolizione delle molecole avviene più facilmente in terreni sciolti, con buona circolazione d'aria, negli strati superficiali.

Persistenza in ambiente

Si definisce come persistenza ambientale di un agrofarmaco il periodo di tempo durante il quale esso permane nel terreno: è espresso in unità di tempo (giorni, settimane, mesi).

Fattori che condizionano la persistenza nell'ambiente sono il tipo di suolo, umidità, il pH e la temperatura.

La persistenza in ambiente viene valutata, in genere, sulla base del tempo di dimezzamento del prodotto fitosanitario nel suolo (DT50 suolo), espresso in giorni, indica il tempo in cui la sostanza si dimezza rispetto alla concentrazione iniziale: quanto maggiore è il valore, tanto più persistente è la sostanza nel suolo.

DT50 suolo (gg)	Persistenza
<30	Non persistente (es fosfororganici)
30 - 100	Moderatamente persistente (es carbammati)
100 - 365	Persistente
>365	Molto persistente

Un altro indice in grado di influenzare la persistenza è il coefficiente di assorbimento per la sostanza organica, indicato con Koc o Kfoc (ml g⁻¹), misura l'affinità della sostanza ad essere legata alla componente organica del suolo: più alto è il valore e più forte è la tendenza ad essere legata al suolo, viceversa più basso è il valore e maggiore è la tendenza a muoversi con l'acqua di percolazione.

Nella tabella di seguito si riporta una classificazione delle sostanze in base al valore del coefficiente:

Koc (ml g ⁻¹)	Mobilità
<15	Molto mobile
15 - 75	Mobile
75 - 500	Moderatamente mobile
500 - 4000	Poco mobile
>4000	Immobile

L'indice GUS (*Groundwater Ubiquity Score*) è un indice che descrive la capacità di percolazione delle sostanze per mezzo dei due parametri appena descritti, coefficiente di assorbimento per la sostanza organica (Koc) e tempo di dimezzamento nel suolo (DT50); quanto maggiore è l'indice, tanto più elevato è il rischio di percolazione della sostanza nel suolo.

GUS	Percolazione
> 2,8	Elevata
2,8 – 1,8	Media
< 1,8	Bassa

Le proprietà chimico-fisiche della sostanza influenzano quindi il movimento, la persistenza o la degradazione nell'ambiente: i prodotti ad elevata solubilità in acqua tendono a muoversi con le acque piovane e raggiungere i corpi idrici superficiali (torrenti, fiumi, laghi, ecc.) attraverso il ruscellamento, possono percolare nel suolo insieme all'acqua e raggiungere le falde acquifere molto più rapidamente di composti meno solubili.

I prodotti, invece, a elevata capacità di adsorbimento e bassa solubilità in acqua, si legano fortemente alla superficie delle particelle di suolo o di sedimento e tendono a restare nella zona superficiale del suolo per tempi dipendenti dalla loro resistenza alla degradazione microbica.

Attenzione quindi: se il tempo di dimezzamento dei prodotti nel suolo è elevato e vengono effettuate più applicazioni, la sua concentrazione nel suolo può aumentare nel tempo.

Interazioni dei prodotti fitosanitari in aria e suolo

I prodotti fitosanitari che mostrano una certa resistenza ai processi degradativi atmosferici e che non interagiscono in modo significativo con le particelle del suolo, possono essere trasportati in ambienti diversi da quelli del trattamento attraverso diverse modalità (**Fig. 32**):

- Effetto Deriva;
- Volatilizzazione;
- Rideposizione;
- Lisciviazione;
- Ruscellamento;
- Percolazione.

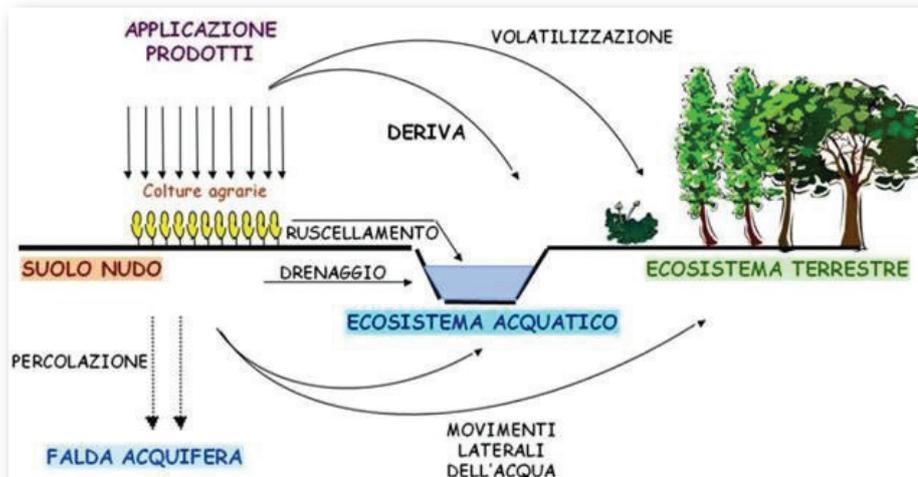


Fig 32 Interazione dei prodotti fitosanitari con l'ambiente (Foto Veneto Agricoltura)

Effetto deriva

Nella irrorazione della miscela sulla coltura si forma una massa nebbiosa composta da piccole goccioline che vengono trasportate più o meno lontano dal punto di applicazione, principalmente per influenza del vento o del tipo di macchina irroratrice: una parte della miscela irrorata ricade sul terreno e sulla vegetazione circostanti la coltura o su un eventuale corpo d'acqua che si trova nelle vicinanze.

La deriva è quindi la dispersione delle particelle di miscela di prodotto fitosanitario che non raggiungono il bersaglio, rappresentato dalla coltura da trattare o dall'infestante da eliminare. Le gocce di miscela chimica, in questo modo, vanno a inquinare l'aria, l'acqua e il suolo e, direttamente o attraverso il nutrimento, arrivano agli organismi che vivono nel terreno o in prossimità delle coltivazioni, come i piccoli mammiferi, gli uccelli, i pesci ecc. per i quali questi prodotti si rivelano spesso altamente tossici.

Occorre prevedere l'adozione di specifici provvedimenti per il contenimento della deriva, in particolare per i trattamenti alle colture arboree eseguiti in prossimità di aree sensibili quali corsi d'acqua, aree abitative ecc.

È bene utilizzare irroratrici efficienti e prestare attenzione se c'è vento.

Volatilizzazione

La miscela, durante il trattamento o dopo aver raggiunto la coltura o il terreno, può evaporare in aria ed essere trasportata lontano con il vento.

La volatilizzazione dipende da fattori fisici ambientali quali umidità, temperatura e velocità del vento al suolo, da fattori chimici come la concentrazione, la tensione di vapore del prodotto e l'adsorbimento.

Il prodotto fitosanitario è un composto instabile e agisce rapidamente nella sua forma iniziale, ma persiste per molto tempo nelle sue forme metaboliche.

Rideposizione

Processo ad andamento discendente, da una determinata quota dell'atmosfera fino al suolo, di prodotti fitosanitari distribuiti durante i trattamenti, attraverso precipitazioni di pioggia, neve, deposito di goccioline di nebbia contenenti il prodotto.

Lisciviazione

La lisciviazione è quel fenomeno che avviene a seguito di una pioggia che dilava la sostanza attiva che ha raggiunto il terreno, la quale può penetrare attraverso il suolo, disciolta nell'acqua di percolazione, e per questa via raggiungere le acque di falda.

Si tratta quindi di un movimento verticale con andamento discendente di acqua e sostanze in essa presenti; è il principale fenomeno che determina l'inquinamento delle acque di falda.

I fattori che la influenzano sono:

- caratteristiche del prodotto fitosanitario (solubilità, formulazione);
- regime idrico del suolo;
- distanza tra trattamento e eventi piovosi;
- proprietà chimico-fisiche e biologiche del suolo.

Ruscellamento

Il ruscellamento è il trasporto della miscela contenente il prodotto fitosanitario che ha raggiunto il suolo dopo il trattamento (**Fig. 33**), a seguito di un evento piovoso o con l'irrigazione; si tratta quindi di un movimento orizzontale che avviene a seguito dell'adesione della sostanza attiva alle particelle di terreno che la trasportano con esse, quando, durante piogge intense, si verificano fenomeni di erosione. In questo modo la sostanza attiva può raggiungere un corpo d'acqua superficiale;

Il ruscellamento è tra le principali fonti di inquinamento delle acque superficiali dovuto ai prodotti fitosanitari (**Fig. 34**).



Fig 33 Il ruscellamento
(Foto Veneto Agricoltura)



Fig 34 Fascia tampone
(Foto veneto Agricoltura)

L'intensità di ciascuno di questi fenomeni dipende:

- dalle caratteristiche del suolo (stato fisico e natura chimica del terreno)
- dalla pendenza della superficie del terreno;
- dal grado di copertura vegetale del campo;
- dall'intensità di pioggia;

Per ridurre i danni provocati dal ruscellamento e di conseguenza ridurre i rischi di inquinamento delle acque superficiali, occorre porre in essere accorgimenti di ritenzione e dispersione delle acque meteoriche, quali la maggiore copertura vegetale del suolo, la creazione di fasce tampone vegetate, l'inerbimento delle porzioni non coltivate del terreno.

Percolazione

È un fenomeno naturale, che accade a causa della gravità, la quale permette all'acqua di infiltrarsi nei pori del terreno. Essa può avvenire fondamentalmente per due vie, ovvero per mezzo di vie preferenziali, quali fenditure lungo il profilo del terreno oppure per mezzo di macro e micropori a livello della tessitura del terreno.

A seconda se l'acqua si muova nel primo o nel secondo modo, essa acquisterà una diversa velocità di infiltrazione, che può variare da alcuni millimetri ad alcuni centimetri all'ora; naturalmente, la velocità dipenderà anche dalle caratteristiche fisiche del suolo, quali la tessitura ed i fattori ad essa correlati, come ad esempio struttura e permeabilità del suolo.

OBIETTIVI AMBIENTALI DEL P.A.N.

Il Decreto Legislativo 2012/150 ovvero "Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi" ha come obiettivo anche la riduzione dei rischi e degli impatti sulla salute umana, sull'ambiente e sulla biodiversità.

L'art. 6 del D.Lgs. ha previsto la formulazione di un Piano d'Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

Gli obiettivi del Piano riguardanti le problematiche ambientali si focalizzano sui seguenti punti:

1. La salvaguardia dell'ambiente acquatico e delle acque potabili
2. La conservazione della biodiversità e degli ecosistemi

La salvaguardia dell'ambiente acquatico e delle acque potabili

Nonostante tutti i tentativi fatti per circoscrivere i rischi legati all'impiego dei prodotti fitosanitari e per evitare effetti indesiderati, è ancora possibile ritrovare quantitativi

indesiderati di alcuni agrofarmaci nelle varie matrici ambientali (e soprattutto nel suolo e nelle acque) e nei prodotti agricoli.

La tutela dell'ambiente si esplica attraverso la preferenza all'uso di prodotti fitosanitari che sono classificati non pericolosi per l'ambiente acquatico e la scelta di tecniche di applicazione più efficienti, quali l'uso di attrezzature di applicazione dei prodotti fitosanitari efficienti e volte a minimizzare i rischi associati al fenomeno della deriva.

Inoltre il ricorso a misure di mitigazione dei rischi di inquinamento da drenaggio e ruscellamento dei prodotti fitosanitari attraverso la presenza di aree di rispetto non trattate e la riduzione, per quanto possibile, dell'applicazione dei prodotti fitosanitari sulle o lungo le strade e le linee ferroviarie rappresentano altrettanti metodi di tutela dell'ambiente.

Le legislazioni europea ed italiana sono sensibili alla presenza di prodotti fitosanitari nell'ambiente e in particolar modo all'attuazione delle misure da adottare per la tutela dell'ambiente acquatico/marino e all'approvvigionamento per l'acqua potabile.

Il D.Lgs, 3 aprile 2006, n. 152 e successive modificazioni riguardante le "Norme in materia ambientale" e il D.Lgs. 31/2001, nel campo delle acque potabili sono il riferimento normativo italiano che, recependo le Direttive Europee, disciplinano e definiscono i parametri analitici ai quali un'acqua deve uniformarsi.

Rete natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della **Direttiva 92/43/CEE "Habitat"** per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La "Rete Natura 2000" sostiene e promuove quelle attività umane che coniugano le esigenze economiche, sociali e culturali dei territori interessati con l'obiettivo di mantenimento delle specie ed habitat della Rete; è infatti proprio grazie ad alcune attività tradizionali come il pascolo o l'agricoltura non intensiva che è stato possibile mantenere specie di flora e di fauna minacciate di estinzione.

La Rete Natura 2000 è costituita da Siti di Importanza Comunitaria (SIC), che vengono designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e da Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite rispettivamente ai sensi delle Direttive "Habitat" e "Uccelli" e alle quali si aggiungono le aree di connessione per la flora e la fauna selvatiche (canali di irrigazione, piccoli corsi d'acqua, stagni, ecc.). Per i siti compresi nella Rete Natura 2000 sono previste specifiche indicazioni di gestione nonché procedimenti valutativi specifici per Piani o Progetti, anche

esterni ai siti della Rete, che possono produrre effetti determinanti sulle specie e gli habitat tutelati.

I Siti Natura 2000 presenti sul territorio nazionale sono in totale 2.564. La Liguria ha dato un consistente contributo alla realizzazione di Natura 2000: per il territorio ligure sono stati proposti ben 125 SIC (99 terrestri e 26 marini) e 7 ZPS.

Per ulteriori informazioni e/o approfondimenti consultare il sito:

<http://www.natura2000liguria.it>

Il monitoraggio dei residui di prodotti fitosanitari negli alimenti

Le colture trattate sono utilizzate in vario modo dall'uomo, alcune consumate tal quali, altre trasformate in alimenti e bevande, altre destinate all'alimentazione di specie animali che forniscono all'uomo latte, uova, carne, miele. Per evitare che gli alimenti destinati all'uomo e i mangimi per gli animali contengano residui di prodotti fitosanitari in quantità tale da provocare danni alla salute nell'uomo e negli animali, il Ministero della Salute fissa le quantità massime (LMR) dei prodotti fitosanitari che possono essere contenute negli alimenti e nelle bevande.

Il controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti rappresenta pertanto una delle priorità sanitarie più rilevanti nell'ambito della sicurezza alimentare con la finalità di garantire un livello elevato di protezione del consumatore. Il piano di controllo in materia di residui, affidato alle Aziende Sanitarie Locali (ASL), è parte integrante di un programma previsto dall'Unione Europea su alimenti di produzione interna e di importazione, in applicazione del Regolamento (CE) 882/2004 relativo ai controlli ufficiali.

Il numero di campioni è calcolato in base ai dati sul consumo e sulla produzione degli alimenti interessati: per la frutta i primi 10 posti sono occupati da mele, pesche, arance, pere, uve da tavola, mandarini, fragole, kiwi, banane, uve da vino, mentre tra gli ortaggi pomodori, patate, carote, peperoni, zucchine, melanzane, ortaggi, lattuga, scarola e cipolle.

I limiti massimi di residui (LMR) sono fissati tenendo conto di tutte le categorie di consumatori compresi i gruppi vulnerabili, i bambini e i vegetariani e comprende tutte le diete esistenti in Europa compresa la dieta internazionale.

Cosa fare per non superare il LMR e garantire la sicurezza dei prodotti alimentari:

1. usare i prodotti fitosanitari solo sulle colture indicate nella etichetta;
2. rispettare le dosi indicate in etichetta;

3. non superare mai il numero dei trattamenti indicati in etichetta;
4. rispettare il tempo di carenza espresso in giorni indicato in etichetta che può variare per colture differenti;
5. qualora vengano miscelati più prodotti fitosanitari fare riferimento al tempo di carenza più lungo tra i singoli formulati;
6. curare la manutenzione delle macchine impiegate nei trattamenti, per evitare derive che possono inquinare colture vicine;
7. non alimentare gli animali con foraggi che potrebbero contenere residui di prodotti fitosanitari superiori ai Limiti Massimi Residui consentiti;
8. non far pascolare gli animali su colture trattate prima che sia trascorso il tempo di carenza;
9. per le colture in serra impiegare solo i prodotti fitosanitari autorizzati allo scopo.

PERICOLI SUPPLEMENTARI

Come già visto nel capitolo 4.3.3, il Regolamento CLP ha l'obiettivo di armonizzare il sistema europeo di classificazione e di etichettatura delle sostanze chimiche e dei prodotti col sistema mondiale raccomandato dall'ONU: il Global Harmonised System (GHS). Il GHS è stato quindi introdotto nel quadro normativo comunitario tramite il regolamento CLP.

L'introduzione nell'Unione Europea delle classi di pericolo previste dal sistema mondiale GHS prevede criteri che consentono a paesi con giurisdizioni diverse di introdurre nel diritto nazionale le classi e le categorie di pericolo considerate pertinenti. Quindi il regolamento CLP ha introdotto tutte le classi di pericolo previste dal GHS, ma ha mantenuto e quindi inserito una **categoria di pericolo comunitaria "pericoloso per lo strato di ozono"**. Si prevede che a livello di Nazioni Unite sarà presto adottata una corrispondente classe di pericolo.

Il regolamento CLP contiene anche una disposizione specifica per l'etichettatura dei prodotti fitosanitari in base alla quale nelle etichette deve essere sempre presente l'**indicazione supplementare EUH401 - "Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso"**.

TABELLA RIEPILOGATIVA SULLA NUOVA CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA DI PERICOLO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Classi di pericolo	Categoria di pericolo dei prodotti fitosanitari	Pittogrammi di pericolo	Avvertenza
Tossicologica	Tossici acuti di categoria 1, 2 e 3		Pericolo
Tossicologica	Tossici per la riproduzione di categoria 1B		Pericolo
Tossicologica	Tossici acuti di categoria 4		Attenzione
Tossicologica	Sensibilizzanti per inalazione		Pericolo
Tossicologica	Cancerogeni di categoria 2		Attenzione
Tossicologica	Mutageni di categoria 2		Attenzione
Tossicologica	Tossici per il ciclo riproduttivo di categoria 3		Attenzione
Tossicologica	Pericolosi in caso di aspirazione		Pericolo
Tossicologica	Irritanti oculari e per la pelle		Attenzione
Tossicologica	Sensibilizzanti della pelle		Attenzione
Tossicologica	Corrosivi di categoria 1A, 1B, 1C, 2 e con gravi lesioni oculari		Pericolo
Tossicologica	Pericolosi per gli effetti cumulativi, sgrassanti per la pelle, narcotici, tossici sulla prole per gli effetti della lattazione	Nessuno	Nessuno
Chimico-fisica	Liquidi infiammabili		Pericolo

→

(segue) **TABELLA RIEPILOGATIVA SULLA NUOVA CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA DI PERICOLO DEI PRODOTTI FITOSANITARI**

Classi di pericolo	Categoria di pericolo dei prodotti fitosanitari	Pittogrammi di pericolo	Avvertenza
Chimico-fisica	Solidi e liquidi comburenti		Pericolo
Eco-tossicologica	Pericolosi per l'ambiente acquatico: pericolo acuto, cronico di categoria 1		Attenzione
Eco-tossicologica	Pericolosi per l'ambiente acquatico: pericolo cronico di categoria 2		Nessuno
Eco-tossicologica	Pericolosi per l'ambiente acquatico: pericolo cronico di categoria 3 o 4	Nessuno	Nessuno
Eco-tossicologica	Pericolosi per lo strato di ozono		Attenzione

DOMANDE Capitolo 5

59) Come sono etichettati e contrassegnati i prodotti fitosanitari facilmente infiammabili?

- A Con il simbolo di pericolo "F", con fiamma nera in campo giallo-arancione e l'indicazione di pericolo "Facilmente infiammabile"
- B Con un pittogramma a forma di losanga con fondo bianco e bordo rosso contenente una fiamma di colore nero con avvertenza sottostante di "Pericolo"
- C Con una croce di Sant'Andrea in un riquadro rettangolare di colore giallo-arancio e la scritta "Infiammabile"

60) Cosa significa il parametro della Dose Letale 50 (DL50)?

- A Il 50% del prodotto somministrato che può essere letale per via ingestiva, cutanea e inalatoria
- B La dose che uccide il 50% degli animali da esperimento a cui viene somministrato il prodotto
- C La dose da diluire al 50% per avere un'azione letale

61) Cosa significa il parametro della Concentrazione Letale 50 (CL50)?

- A La dose di aria saturo di prodotto fitosanitario che viene somministrata a 50 animali da esperimento su un totale di 100, mentre ai rimanenti 50 animali viene somministrata aria pura
- B La concentrazione in aria o acqua del prodotto che agisce allo stato di gas o di vapore e che uccide il 50% degli animali da laboratorio sottoposti al trattamento
- C Il 50% del prodotto che può essere letale

62) Un prodotto fitosanitario non classificato pericoloso può contenere sostanze pericolose per la salute dell'uomo?

- A Sì, può contenere sostanze molto pericolose, anche se in piccole quantità
- B No, perché non è classificato pericoloso
- C No, perché non è obbligatorio ottenere la scheda di sicurezza

63) La distanza a cui le correnti aeree possono trasportare i prodotti fitosanitari al momento della loro distribuzione è influenzata dalle dimensioni delle particelle e/o dalle condizioni metereologiche?

- A Solo dalle dimensioni delle particelle
- B Solo dalle condizioni metereologiche
- C Sia dalle dimensioni delle particelle che dalle condizioni metereologiche

64) Quale delle seguenti caratteristiche del prodotto fitosanitario riducono le ricadute negative sull'ambiente dovute all'uso dei prodotti fitosanitari?

- A Una veloce biodegradazione e conseguente ridotta persistenza nell'ambiente
- B L'utilizzo di dispositivi di protezione individuale
- C Il confezionamento in sacchetti idrosolubili

65) Per una migliore tutela dell'ambiente quando è da preferire l'utilizzo di prodotti fitosanitari caratterizzati da una veloce biodegradazione e conseguente ridotta persistenza nell'ambiente?

- A Sempre
- B Solo nel caso si vogliono tutelare specifici organismi
- C Mai

66) Quali tra le seguenti buone prassi da attuarsi a conclusione del trattamento è utile ai fini della tutela dell'ambiente acquatico?

- A Non versare l'eventuale residuo di prodotto in fossi o canali
- B Lavare accuratamente l'irroratrice all'interno ed all'esterno
- C Togliere e pulire i Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) utilizzati

67) Quale delle seguenti azioni contribuiscono ad una efficace prevenzione dell'inquinamento?

- A La corretta scelta del mezzo di trattamento
- B L'utilizzo di prodotti caratterizzati da una lunga persistenza
- C La corretta compilazione del registro dei trattamenti

68) Come sono etichettati e contrassegnati i prodotti fitosanitari tossici acuti di categoria 1, 2 e 3?

- A Con la croce di Sant'Andrea in un riquadro di colore giallo-arancio
- B Con scritto, in caratteri ben visibili: attenzione, manipolare con prudenza "prodotto Molto Tossico"
- C Con un pittogramma a forma di losanga con fondo bianco e bordo rosso contenente il simbolo del teschio su tibie incrociate di colore nero con avvertenza sottostante "Pericolo"

69) Come sono etichettati e contrassegnati i prodotti fitosanitari tossici acuti di categoria 4?

- A Con il simbolo di pericolo T, con teschio su tibie incrociate di colore nero in campo giallo arancione e l'indicazione di pericolo "Tossico"
- B Con scritto, in caratteri ben visibili: attenzione, manipolare con prudenza "prodotto Tossico"
- C Con un pittogramma a forma di losanga con fondo bianco e bordo rosso contenente il simbolo del Punto esclamativo di colore nero con avvertenza sottostante "Attenzione"

70) Il punto esclamativo si trova solo su prodotti tossici acuti di categoria 4?

- A No, anche sui prodotti irritanti e sensibilizzanti per la pelle
- B Sì
- C Indica prodotti tossici che sono contemporaneamente infiammabili

71) Come sono etichettati e contrassegnati i prodotti fitosanitari cancerogeni, mutageni e tossici per il ciclo riproduttivo di categoria 2?

- A Con un pittogramma a forma di losanga con fondo bianco e bordo rosso contenente il simbolo della Persona danneggiata di colore nero con avvertenza sottostante "Attenzione"
- B Con la sola scritta "Nocivo", senza nessun contrassegno e disegno particolare
- C Con il simbolo di pericolo "Xn", con croce di S. Andrea nera in campo giallo arancio e l'indicazione di pericolo "Nocivo"

72) Quali sono le modalità attraverso le quali i prodotti fitosanitari si disperdono nell'ambiente?

- A Deriva, volatilità, ruscellamento e lisciviazione
- B Contatto, asfissia e ingestione
- C Solo con la bruciatura dei contenitori vuoti non bonificati

73) Quali sono i Siti che formano la Rete Natura 2000?

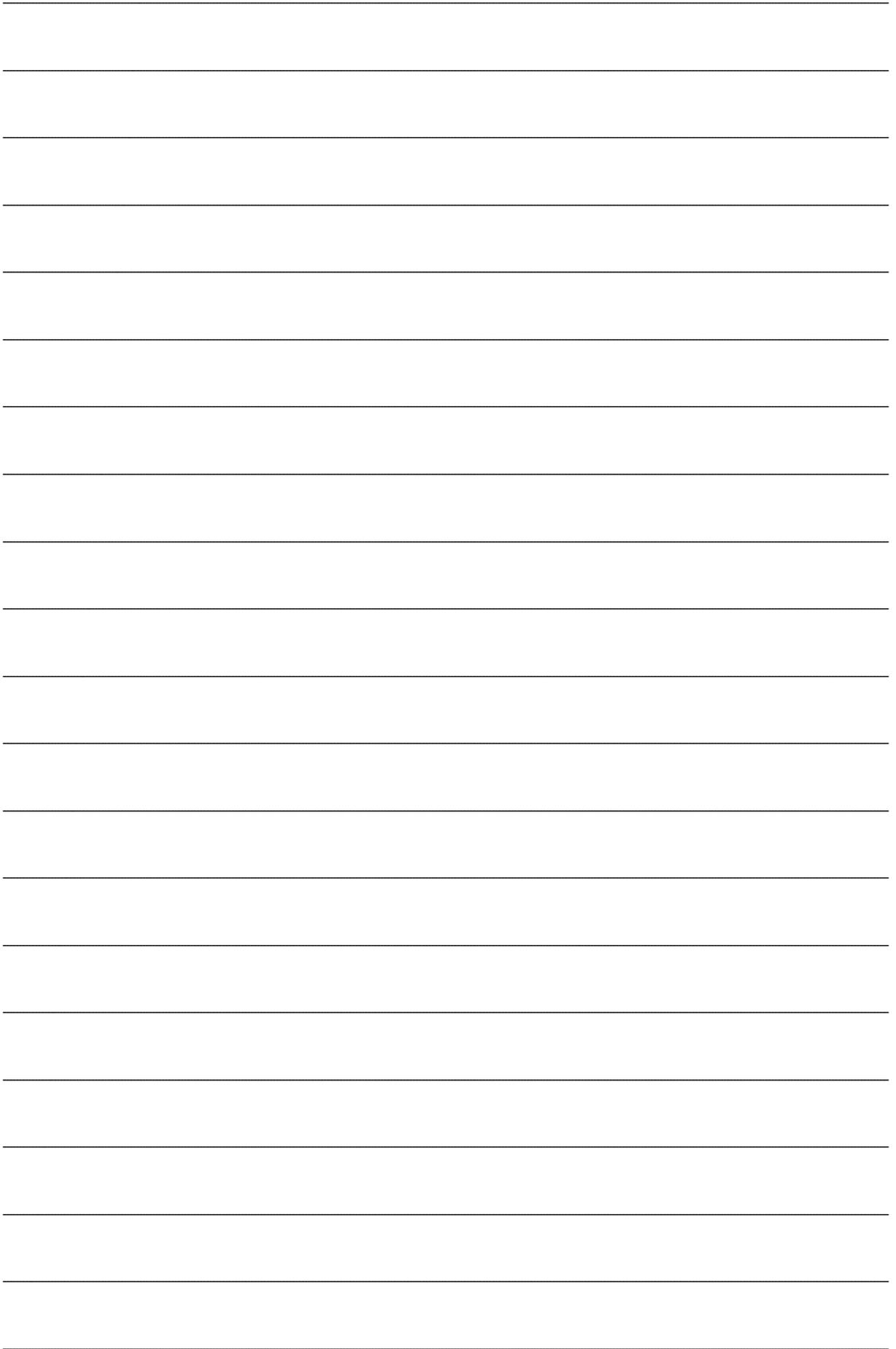
- A I Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS)
- B I Siti di Importanza Comunitaria (SIC), le Zone di Protezione Speciale (ZPS) e le Riserve naturali
- C I Siti di Importanza Comunitaria (SIC), le Zone di Protezione Speciale (ZPS) e i Parchi regionali e nazionali

74) Cosa si intende per deriva?

- A La quantità di miscela che viene allontanata al di fuori dell'area oggetto del trattamento
- B La parte di miscela che non viene intercettata dalla vegetazione e va fuori bersaglio
- C Il trattamento che, in condizioni di vento va su orti, abitazioni o giardini di privati

75) Quali sono gli effetti negativi della deriva?

- A La cattiva e disomogenea distribuzione del prodotto sulla coltura
- B La contaminazione di corsi d'acqua e aree sensibili
- C La necessità di usare una dose superiore a quella indicata in etichetta



COMUNICAZIONE E GESTIONE DEI PERICOLI: ETICHETTA E SCHEDA DEI DATI DI SICUREZZA (SDS)

Introduzione

Per conoscere i pericoli delle sostanze e delle miscele contenute nei prodotti fitosanitari e soprattutto per essere informato sulle misure preventive e le cautele da adottare, l'utilizzatore ha a disposizione e **deve** adoperare due fondamentali e imprescindibili strumenti: l'**etichetta** e la **Scheda Dati di Sicurezza (SDS)**.

ETICHETTA

L'etichetta fornisce tutte le informazioni di base sul prodotto fitosanitario (**Fig. 35**) ed è il mezzo più sintetico ed immediato per la comunicazione dei pericoli. L'etichettatura destinata all'utilizzatore ha lo scopo di:

- **segnalare la presenza di un pericolo**
- **evitare l'esposizione ed i rischi correlati**
- **illustrare le modalità operative per un corretto utilizzo del prodotto**

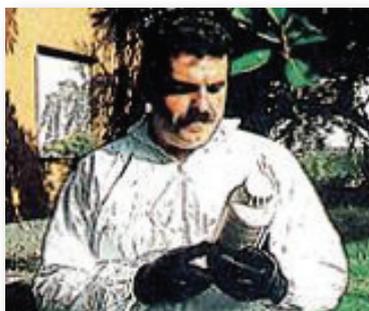


Fig 35 Leggere attentamente l'etichetta del prodotto! (foto Veneto Agricoltura)

Per le sostanze e per le miscele di prodotti fitosanitari immesse sul mercato dopo il 1 giugno 2015, l'etichetta deve essere redatta in conformità a quanto indicato nel Regolamento CLP. L'etichetta deve essere scritta nella lingua ufficiale dello Stato Membro in cui la sostanza è immessa sul mercato e deve obbligatoriamente riportare i seguenti contenuti:

- nome, indirizzo e numero di telefono del fornitore;
- quantità nominale della sostanza o miscela contenuta nella confezione;

- denominazione delle sostanze pericolose contenute nel prodotto; per identificare ogni sostanza deve essere usato il nome o il numero di identificazione o se assenti, il numero CAS o IUPAC;
- i pittogrammi di pericolo (cioè immagini utilizzate per comunicare in modo rapido e chiaro la natura del pericolo);
- le avvertenze;
- le indicazioni di pericolo;
- i consigli di prudenza;
- le informazioni sul corretto smaltimento del prodotto e dell'imballaggio;
- se del caso, una sezione per informazioni supplementari.

Rispetto alla vecchia etichettatura le principali novità introdotte sono:

- una soluzione composta di due o più sostanze chimiche non si chiama più preparato ma miscela;
- le classi e le categorie di pericolo previste dal CLP sono diverse da quelle della normativa precedente;
- vengono introdotti nuovi elementi quali:
 - **i pittogrammi di pericolo:** i simboli attualmente conosciuti con forma quadrata, sfondo arancio e contenente un disegno nero, vengono sostituiti da simboli a forma di rombo con sfondo bianco, bordo rosso e contenenti un disegno nero;
 - **le avvertenze:** sono le due parole "pericolo" o "attenzione", indicanti la gravità del pericolo (**l'avvertenza "pericolo" si riferisce a categorie di pericolo più gravi, mentre "attenzione" si riferisce a categorie di pericolo meno gravi**);
 - **le indicazioni di pericolo che descrivono la natura del pericolo;** vengono chiamate frasi H (Hazard) e sostituiscono le frasi di rischio R (= Risk) della vecchia etichettatura. Ad ogni indicazione di pericolo corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera H seguita da tre numeri, di cui il primo indica il tipo di pericolo (es H2= pericoli chimico-fisici, H3= pericoli per la salute, H4= pericoli per l'ambiente);
 - **i consigli di prudenza** indicati come frasi P (= Precautionary) che descrivono le **misure di prevenzione raccomandate per ridurre al minimo gli effetti nocivi derivanti dall'esposizione ad un prodotto fitosanitario pericoloso**. Sostituiscono le frasi di prudenza S (=Safety) della vecchia etichettatura; ad ogni consiglio di prudenza corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera P seguita da tre numeri.

SCHEDA DEI DATI DI SICUREZZA (SDS)

La scheda dei dati di sicurezza fornisce tutte le informazioni necessarie per gestire in modo sicuro il prodotto fitosanitario, dalla identificazione della sostanza attiva ai pericoli chimici, alle misure di primo soccorso e di protezione personale, alle informazioni su come conservare, manipolare e smaltire correttamente i rifiuti, ecc.

Per consentire agli utilizzatori professionali di adottare sul luogo di lavoro tutte le misure di prevenzione necessarie per la protezione della salute, della sicurezza chimica e dell'ambiente, il responsabile dell'immissione sul mercato (fornitore) di un prodotto fitosanitario classificato pericoloso **deve sempre fornire gratuitamente al suo destinatario la scheda dei dati di sicurezza (SDS), su supporto cartaceo o informatico.**

L'obbligo di fornire la scheda di sicurezza sussiste anche per i prodotti fitosanitari non classificati pericolosi, ma che contengono almeno una sostanza pericolosa in determinati valori di concentrazione (maggiore o uguale all'1% in peso per i preparati liquidi e solidi e maggiore o uguale allo 0,2% in volume per i preparati gassosi) o almeno una sostanza che presenti pericoli per la salute o per l'ambiente o una sostanza per la quale esistono valori limite di esposizione professionale approvati dall'Unione Europea per i luoghi di lavoro.

In caso di mancata consegna della scheda di sicurezza da parte del rivenditore, l'utilizzatore professionale deve obbligatoriamente farne richiesta; qualora lo stesso non ne risulti in possesso in sede di utilizzo rischia una sanzione da 3000 fino a 18000 euro. Analoga sanzione sussiste per il fornitore in caso di mancata consegna.

Il fornitore deve sempre avere un riscontro dell'avvenuta consegna della scheda di sicurezza all'utilizzatore professionale, a garanzia di averla fornita in occasione della prima fornitura, o di ogni modifica e/o aggiornamento. Non è considerata messa a disposizione dell'utilizzatore professionale una scheda di sicurezza contenuta nel sito internet dell'azienda fornitrice. Inoltre se la scheda di sicurezza immessa sul mercato risulta incompleta e inadeguata, il compilatore che vi abbia apposto la sua identificazione è perseguibile a norma di legge.

La scheda deve essere sempre aggiornata ogniqualvolta il responsabile dell'immissione sul mercato di un prodotto fitosanitario sia venuto a conoscenza di nuove e rilevanti informazioni sulla sicurezza e sulla tutela della salute e dell'ambiente; in questo caso è tenuto a trasmettere la scheda di sicurezza aggiornata all'utilizzatore.

La scheda è lo strumento privilegiato e più completo per trasmettere e ricevere le informazioni sulla pericolosità dei prodotti fitosanitari, che sono indispensabili per procedere alla valutazione e gestione del rischio chimico in ambito agricolo. Le informazioni contenute nella scheda devono soddisfare i requisiti di cui all'art. 223 comma 1 del D. Lgs. n. 81/80 in

modo da consentire al datore di lavoro di individuare la presenza sul luogo di lavoro di qualsiasi agente chimico pericoloso, di quantificare l'entità del rischio e quindi di adottare le idonee misure di prevenzione e protezione. È utile ricordare che le informazioni contenute nelle schede sono importanti anche per il titolare di un deposito di prodotti fitosanitari, che nell'ambito della propria attività commerciale deve osservare una serie di adempimenti relativi alla salute ed alla sicurezza delle persone ed alla tutela dell'ambiente.

La nuova Scheda di sicurezza secondo il Regolamento REACH e secondo il Regolamento UE n. 453/2010 (Regolamento SDS)

Tempistica applicativa dei Regolamenti

A partire dal 1 giugno 2007 le disposizioni specifiche relative alla compilazione delle schede di sicurezza devono fare riferimento obbligatorio al Regolamento CE 1907/2006 (REACH) ed in particolare al Titolo IV "Informazioni all'interno della catena di approvvigionamento" - art. 31 "prescrizioni relative alle schede dei dati di sicurezza".

Data l'importanza delle informazioni da riportare nelle schede di sicurezza, a partire dal 1 giugno 2015 tutte le schede di sostanze e miscele messe a disposizione di terzi, dovranno essere rigorosamente redatte in conformità all'Allegato II del Regolamento UE n. 453/2010, che riguarda la compilazione delle schede di sicurezza e che costituisce norma di assoluta rilevanza per tutti gli attori della catena di approvvigionamento. Per le miscele, se la fornitura è avvenuta prima del 1 giugno 2015, vale la deroga di due anni ed i fornitori non sono obbligati ad aggiornare le loro schede fino al 31 maggio 2017, purché ovviamente non sia necessario un aggiornamento del loro contenuto.

Adempimenti e ulteriori novità introdotte dai Regolamenti

Le informazioni contenute nelle schede devono essere chiare e concise; la compilazione deve essere effettuata da persona competente con formazione adeguata che dovrà apporre sulla scheda di sicurezza il suo indirizzo e-mail per poter essere contattata in caso di richiesta di chiarimenti sul contenuto.

È inoltre obbligatoria l'indicazione del numero telefonico di chiamata urgente da contattare per eventuali emergenze sanitarie.

La classificazione di pericolosità del prodotto fitosanitario riportata nella scheda di sicurezza deve essere coerente con quella presente nell'etichetta; la scheda di sicurezza deve inoltre riportare esplicitamente gli usi identificati del prodotto e le idonee misure di gestione del rischio. Il prodotto non può essere sottoposto ad un utilizzo che differisca da quelli identificati.

La nuova scheda di sicurezza contiene le consuete precedenti **16 sezioni obbligatorie**, che vengono aggiornate con informazioni aggiuntive di maggiore dettaglio:

- 1) Identificazione della Sostanza o del Preparato e del Produttore** (gli identificatori del prodotto vanno indicati in conformità all'etichetta);
- 2) Identificazione dei Pericoli;**
- 3) Composizione/ Informazione sui Componenti;**
- 4) Misure di Primo Soccorso** (sono richiesti contenuti più dettagliati);
- 5) Misure Anti-incendio;**
- 6) Provvedimenti in caso di dispersioni accidentali:** occorre distinguere tra piccole e grandi perdite e fornire informazioni aggiuntive, ad esempio: in caso di contaminazione di un corso d'acqua o rete fognaria, avisare le autorità competenti;
- 7) Manipolazione ed Immagazzinamento:** occorre indicare le condizioni di sicurezza e le eventuali incompatibilità tra sostanze;
- 8) Protezione personale/controllo dell'esposizione;** occorre specificare dettagliatamente le misure di protezione collettive, i dispositivi di protezione individuali, ad esempio lo spessore e la resistenza dei guanti); Per l'utilizzo in campo: Tempi di rientro; limiti di esposizione professionale;
- 9) Proprietà chimico-fisiche:** stato fisico (solido, liquido, gassoso) - colore - odore - punto di infiammabilità - temperatura di auto accensione - proprietà esplosive - proprietà ossidanti - miscibilità - densità - pH;
- 10) Stabilità e reattività:** prodotti di decomposizione pericolosi; reazioni pericolose; condizioni da evitare, materiali incompatibili;
- 11) Informazioni tossicologiche:** devono essere dettagliate e coerenti con l'etichettatura e comprendere: Tossicità orale acuta (DL50); Tossicità dermale acuta; Tossicità inalatoria acuta; Irritazione dermale; Irritazione oculare; Sensibilizzazione; Esposizioni a lungo termine;
- 12) Informazioni ecologiche;** informazioni sull'eliminazione (persistenza e degradabilità); potenziale di bioaccumulo; stabilità in acqua; stabilità nel suolo; mobilità; effetti ecotossici: tossicità acuta per i pesci; tossicità per gli invertebrati acquatici; tossicità per le alghe;
- 13) Osservazioni sullo smaltimento:** tipo di contenitore e metodi di trattamento dei rifiuti;
- 14) Informazioni sul trasporto;** strada - ferrovia- aereo - mare;

15) Informazioni sulla normativa; numero di Registrazione del Ministero della Salute; nome del prodotto; nome dei componenti; Simboli di pericolo; Frasi di rischio; Consigli di prudenza; Istruzioni particolari in etichetta; riferimenti normativi;

16) Altre informazioni; frasi di rischio aggiuntive.

DOMANDE Capitolo 6

78) Che cosa si intende per etichettatura di pericolo dei prodotti fitosanitari?

- A È l'insieme del pittogramma, delle avvertenze, delle indicazioni di pericolo, dei consigli di prudenza con il nome del prodotto fitosanitario e dell'impresa che lo ha immesso in commercio
- B È l'etichetta che deve essere apposta per legge sulle confezioni di tutti i prodotti chimici
- C È il simbolo di pericolo presente sull'etichetta delle confezioni

79) Che cosa è la scheda di sicurezza?

- A Una certificazione dell'impianto elettrico aziendale
- B Una scheda che accompagna la macchina per i trattamenti antiparassitari
- C Una scheda contenente informazioni per la protezione della salute, della sicurezza e dell'ambiente del luogo di lavoro

80) A chi spetta l'aggiornamento della scheda di sicurezza?

- A È sufficiente che le schede aggiornate siano pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale
- B All'agricoltore che detiene i prodotti
- C Al responsabile dell'immissione sul mercato del prodotto fitosanitario, tempestivamente

81) Il venditore deve sempre fornire la scheda dei dati di sicurezza dei prodotti fitosanitari acquistati?

- A Sì, sempre
- B No, non è obbligatorio
- C Sì, se l'utilizzatore è professionale e per i prodotti fitosanitari classificati come miscele pericolose

82) La scheda di sicurezza riporta indicazioni sui dispositivi di protezione necessari per l'agricoltore?

- A No, riporta solo indicazioni sul prodotto fitosanitario
- B Sì, al punto 8 della scheda sono riportati i necessari equipaggiamenti di protezione dell'apparato respiratorio, occhi, mani, corpo
- C Riporta indicazioni sul tipo di macchina per i trattamenti da utilizzare

83) Ottenere la Scheda dei Dati di Sicurezza dei prodotti fitosanitari è obbligatorio?

- A Sempre, ma solo per confezioni con contenuto superiore a 1 litro
- B Sempre, per prodotti pericolosi e non pericolosi contenenti almeno una sostanza pericolosa
- C No, non è obbligatorio ottenere la scheda dati sicurezza per i prodotti non classificati pericolosi

84) Quando deve essere fornita obbligatoriamente la Scheda dei Dati di Sicurezza di un prodotto fitosanitario?

- A La prima volta che si acquista quel prodotto fitosanitario
- B Sempre, ma solo per confezioni con contenuto superiore a 1 litro
- C Mai, non è obbligatorio fornire la scheda dei dati di sicurezza per i prodotti fitosanitari

85) Di quante voci informative è composta la Scheda dei Dati di Sicurezza?

- A 18 voci obbligatorie
- B 11 voci per i prodotti fitosanitari non pericolosi e 16 per quelli pericolosi
- C 16 voci obbligatorie

86) A cosa serve la Scheda dei Dati di Sicurezza di un prodotto fitosanitario per un utilizzatore professionale?

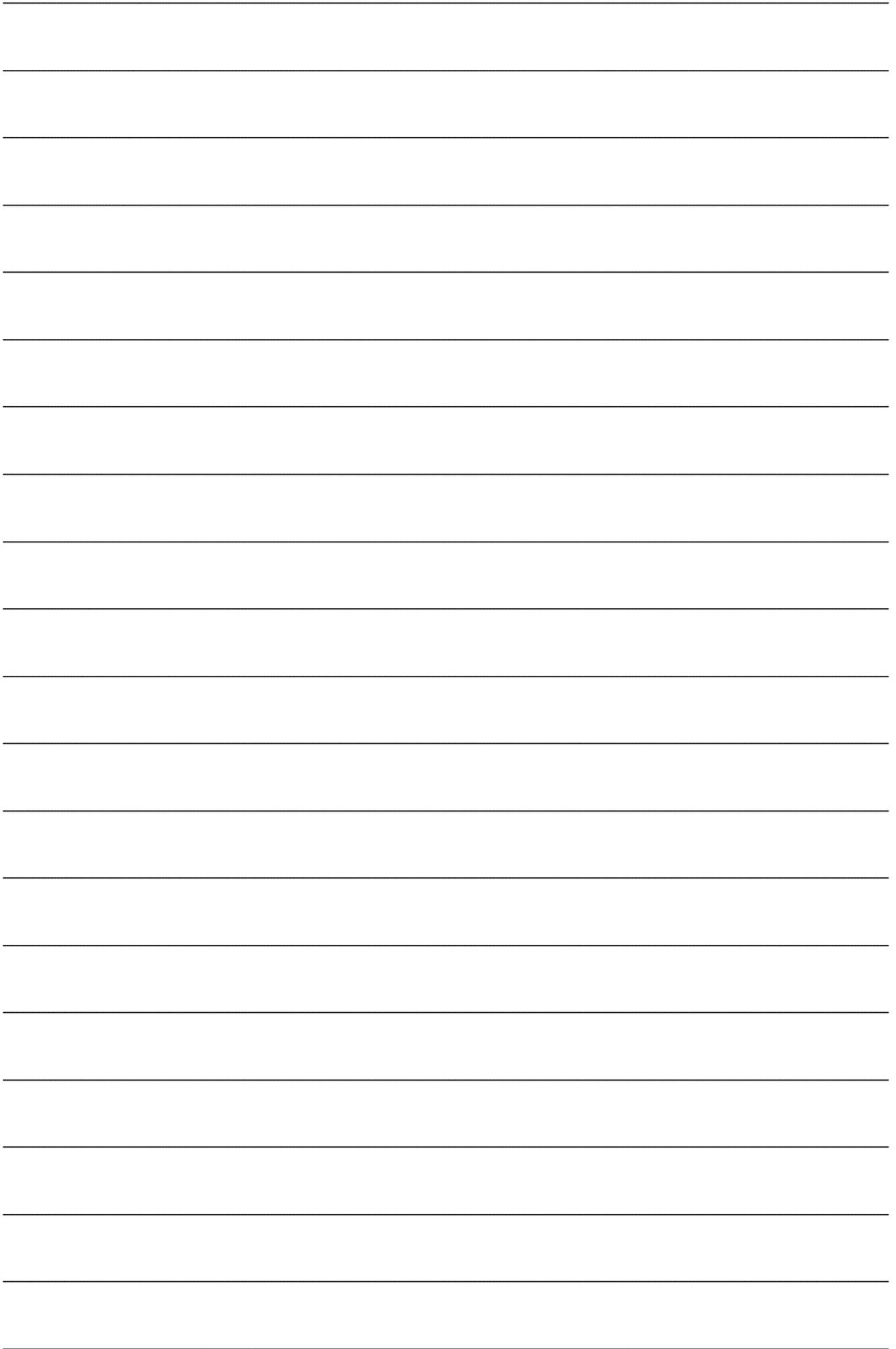
- A Serve per valutare i rischi chimici e adottare le misure per eliminarli o ridurli
- B Serve per conoscere le caratteristiche del prodotto fitosanitario
- C Serve per compilare il Registro dei trattamenti

87) Come ci si deve comportare se non viene consegnata la Scheda dei Dati di Sicurezza di un prodotto fitosanitario all'atto del primo acquisto?

- A Si aspetta che venga consegnata in un secondo momento
- B Se non viene consegnata vuol dire che non è necessaria
- C Si richiede obbligatoriamente al rivenditore

88) La Scheda dei Dati di Sicurezza di un prodotto fitosanitario può essere consegnata su CD rom o per via elettronica?

- A Sì, ma solo se si dichiara di essere in possesso di un computer o di essere collegati a Internet
- B No, la scheda dei dati di sicurezza deve essere consegnata sempre a mano in fotocopia cartacea
- C Si richiede obbligatoriamente al rivenditore



LA GESTIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

CAPITOLO 7.1 LA SCELTA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Criteria di scelta dei prodotti fitosanitari

Le piante vengono colpite da avversità di origine diversa: da quelle di natura fungina a quelle di natura virale, dagli insetti ai nematodi. In commercio esistono prodotti di diverso tipo la cui attività preminente si rivolge ora contro una, ora contro l'altra avversità, con un meccanismo di azione che può essere specifico per un determinato parassita. Per la scelta del prodotto fitosanitario dovremo dunque prendere in considerazione numerosi fattori, di seguito elencati:

- **Conoscenza dell'avversità da combattere:** è di primaria importanza per scegliere l'agrofarmaco più idoneo; occorre esaminare lo stato fitosanitario delle colture e, se necessario, rivolgersi a quelle strutture preposte a fornire la necessaria assistenza tecnica che forniranno tutte le indicazioni indispensabili per l'identificazione della malattia e per la scelta della strategia di lotta e consiglieranno il prodotto più adeguato da usare. In appendice si riporta un elenco dettagliato degli indirizzi ai quali ci si può rivolgere;
- **Efficacia:** varia al mutare della sostanza attiva impiegata, della coltura e delle modalità di impiego. L'uso continuato delle stesse sostanze attive può provocarne una diminuzione d'efficacia per l'insorgere di fenomeni di resistenza. Per esempio **utilizzando sulla stessa coltura per lunghi periodi di tempo lo stesso prodotto erbicida, c'è il rischio di selezionare delle malerbe che si diffondono in quanto resistenti a quel determinato prodotto**; oppure usando contro la *Botrytis* sempre lo stesso prodotto fitosanitario, si possono ottenere ceppi di questo fungo resistenti al prodotto, che così diventa totalmente o parzialmente inefficace;
- **Eventuali limitazioni d'uso** della sostanza attiva riportate in etichetta: molti agrofarmaci non sono autorizzati per l'impiego su tutte le colture (ad esempio per gli ortaggi a foglia larga sono consentiti soltanto pochi prodotti); alcuni prodotti fitosanitari sono vietati in serra;
- **Fitotossicità:** l'uso di una sostanza attiva potrebbe determinare ustioni e altri danni alle piante trattate. La fitotossicità, se è nota, è indicata in etichetta. In caso di incertezza è sempre meglio eseguire un trattamento su alcune piante ed attendere gli effetti della prova effettuata prima di intervenire su tutta la superficie;

- **Tempo di carenza** (o intervallo di sicurezza): **rappresenta il numero di giorni che deve intercorrere tra l'ultimo trattamento e la raccolta.** In prossimità della raccolta si dovranno sempre utilizzare agrofarmaci con un tempo di carenza inferiore al numero di giorni che ci separa dalla raccolta, onde evitare la presenza, sul prodotto raccolto, di residui in quantità superiore ai limiti ammessi;
- **Persistenza**: è quasi sempre correlata al tempo di carenza, infatti più un agrofarmaco è persistente, cioè di difficile degradazione o di difficile allontanamento dalla coltura, maggiore sarà il suo tempo di carenza. Un caso particolare è rappresentato dai diserbanti a forte azione residuale, come gli antigerminanti; questi potrebbero avere effetti deleteri sulla coltura che segue, a causa della loro lunga persistenza nel suolo. Questo problema non si riscontra utilizzando prodotti ad azione fogliare come i disseccanti che hanno una scarsa persistenza nel terreno;
- **Selettività e rispetto degli insetti ed acari utili**: il prodotto ideale, indipendentemente dalla classe tossicologica, deve rispettare gli insetti impollinatori e tutti gli organismi utili al controllo naturale degli organismi dannosi;
- **Capacità di penetrazione e traslocazione all'interno della pianta**: dovendo combattere una malattia come la fusariosi vascolare del garofano (mal della rama), che si sviluppa nelle parti interne della pianta, sarà necessario utilizzare un prodotto in grado di penetrare e di muoversi all'interno della pianta, cioè un sistemico. Infatti un prodotto privo di questa azione risulterebbe inefficace. Invece per combattere il mal bianco, che si sviluppa per lo più sulla superficie esterna della pianta, si potrà utilizzare anche un prodotto a base di zolfo ad azione di copertura, cioè privo della capacità di penetrare all'interno della pianta;
- **Costo del formulato**: la scelta del prodotto fitosanitario da utilizzare non dovrebbe mai prescindere da un'accurata analisi costi-benefici; a volte formulati contenenti la stessa sostanza attiva in eguali quantità hanno costi assai differenti, in tal caso l'acquisto del prodotto a minor prezzo si dimostrerà economicamente conveniente.

CAPITOLO 7.2 ACQUISTO E TRASPORTO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Acquisto dei prodotti fitosanitari

L'acquisto e l'utilizzo dei prodotti fitosanitari per uso professionale può essere effettuato solo da persone maggiorenni, in possesso dell'abilitazione all'acquisto e all'utilizzo dei prodotti fitosanitari.

Con la nuova normativa (D.L. n. 150/2012) a partire dal 26 novembre 2015 per acquistare ed utilizzare qualsiasi prodotto fitosanitario destinato ad un uso professionale sarà necessario essere in possesso del certificato di abilitazione all'acquisto e all'utilizzo dei prodotti fitosanitari, comunemente chiamato "patentino".

Da questo momento pertanto, non solo chi acquista, ma anche chi utilizza i prodotti fitosanitari deve essere in possesso del patentino. **I prodotti fitosanitari possono essere acquistati solo presso rivenditori autorizzati.** È assolutamente vietata la vendita dei prodotti fitosanitari sia in forma ambulante sia allo stato sfuso. I prodotti fitosanitari devono essere prodotti in stabilimenti autorizzati. **Possono essere venduti ed utilizzati solo se regolarmente registrati dal Ministero della Sanità. Non è quindi consentito l'uso di prodotti acquistati all'estero.**

Una volta acquistati i prodotti fitosanitari ogni responsabilità in ordine a trasporto, conservazione ed utilizzo degli stessi viene totalmente trasferita dal venditore all'acquirente. Questi prodotti non possono perciò essere prestati o regalati ad altre persone, anche se munite di patentino. Eventuali dipendenti che effettuano in campo i trattamenti devono essere muniti di "patentino".

Come si ottiene il patentino

Per ottenere l'abilitazione all'acquisto e utilizzo dei prodotti fitosanitari e loro coadiuvanti (patentino) occorre essere maggiorenni, frequentare un corso di durata diversa a seconda che si tratti di un primo rilascio o di un rinnovo e presentare domanda (utilizzando l'apposito modulo scaricabile dal sito internet www.agriligurianet.it seguendo il percorso: assistenza tecnica e centri servizi – servizio fitosanitario regionale – impiego dei prodotti fitosanitari e patentino) all'Ente preposto al rilascio delle abilitazioni inerenti i prodotti fitosanitari che nella Regione Liguria è, ad oggi, il **Settore Fitosanitario Regionale**.

Con la nuova normativa i corsi di formazione e di aggiornamento possono essere attuati da Organizzazioni professionali, Ordini e Collegi professionali del settore agrario o Enti di Formazione abilitati presso la Regione Liguria ed autorizzati dal Settore Fitosanitario Regionale. Una volta frequentato il corso ed ottenuto l'attestato di frequenza o di aggiornamento il Servizio Fitosanitario Regionale effettua gli esami se previsti, e rilascia le autorizzazioni.

L'attività formativa, per quanto riguarda il rinnovo, può essere basata su un sistema di crediti formativi avvalendosi anche di altre iniziative riconosciute dalla Pubblica amministrazione che trattano materie previste dall'allegato I del D.Lgs. n. 150/2012.

Il patentino è, a tutti gli effetti, un documento ed in caso di smarrimento è necessario presentare immediata denuncia ai Carabinieri od alla Questura, chiedendone successivamente il duplicato all'Ente che lo ha rilasciato.

Trasporto dei prodotti fitosanitari

Il trasporto dei prodotti fitosanitari deve avvenire adottando tutte le precauzioni per evitare rotture ed alterazioni delle confezioni; si deve assolutamente evitare il contatto dei prodotti con persone, animali o derrate alimentari. **Nella Scheda dei Dati di Sicurezza (SDS) dei prodotti fitosanitari sono riportate eventuali prescrizioni specifiche per il trasporto.** È bene in ogni caso seguire alcune misure di prevenzione e sicurezza per evitare danni derivanti da possibili incidenti che possano determinare eventuali perdite di prodotto: per piccole quantità di prodotto fitosanitario acquistato si può utilizzare per il trasporto un contenitore in grado di evitare la dispersione di eventuali perdite in caso di fuoriuscite accidentali, per esempio un bauletto in plastica o metallo, a tenuta stagna con coperchio. È buona norma avere a disposizione nel mezzo di trasporto adeguati Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) ed altri dispositivi per prevenire contaminazioni ambientali, da utilizzare in caso di eventuali incidenti o fuoriuscite di prodotto; è inoltre opportuno tenere nel veicolo un elenco dei numeri di emergenza.

Prima del trasporto occorre assicurarsi di avere:

- Documento di trasporto (conforme al DPR n. 472/96) o, in alternativa, lo scontrino fiscale o la fattura accompagnatoria;
- Schede dei Dati di Sicurezza del prodotto (SDS), se non sono già disponibili in azienda;
- Documentazione "ADR", in caso di trasporto di merci pericolose, oppure dichiarazione di esenzione. Questa informazione viene fornita dal rivenditore/fornitore.

Nelle fasi di carico, trasporto e scarico, è obbligatorio:

- a) mantenere i prodotti fitosanitari nei loro contenitori originali, integri e con le etichette integre e leggibili;
- b) non effettuare il carico congiunto (ovvero nello stesso vano) con alimenti, mangimi, persone, animali (**Fig. 36**);
- c) fissare adeguatamente il carico per evitare che si rovescino dei prodotti fitosanitari o che si danneggino le confezioni trasportate.

È opportuno disporre i contenitori dei prodotti fitosanitari sempre con le chiusure rivolte verso l'alto. Osservare sempre le indicazioni riportate sugli imballaggi (es. "alto", "fragile", ecc.).



Fig 36 Veicolo aziendale adeguato per il trasporto dei prodotti fitosanitari (Foto Veneto Agricoltura)

Nel caso di carichi sovrapposti, collocare i prodotti liquidi in basso e i solidi in alto e posizionare i prodotti fitosanitari maggiormente tossici e le confezioni più pesanti in basso. Controllare infine che il carico sia correttamente bilanciato e ben sistemato (**Fig. 37, 38**). Dopo il trasporto, controllare sempre che non vi siano state perdite sul piano di carico e procedere ad una accurata pulizia del mezzo utilizzato.

Nel caso di perdite o spandimenti, se non ci sono evidenti rischi per l'operatore, bisognerà:

- indossare indumenti di protezione adeguati;
- recuperare le confezioni guaste;
- assorbire gli eventuali liquidi utilizzando un materiale assorbente (segatura, sabbia, vermiculite...);
- pulire a fondo le parti contaminate tenendosi lontano da corsi d'acqua e pozzi;
- tenere lontano persone ed animali;
- raccogliere il materiale tamponato e gli eventuali contenitori danneggiati ed inserire il tutto in opportuni recipienti a tenuta, opportunamente etichettati;
- avviare questi recipienti allo smaltimento.



Fig 37 Bauletto a tenuta stagna per il trasporto dei prodotti fitosanitari (Foto Veneto Agricoltura)



Fig 38 Corretta collocazione dei prodotti fitosanitari all'interno del bauletto per il trasporto (Foto Veneto Agricoltura)

In caso di fuoriuscita accidentale dei prodotti fitosanitari dalle confezioni durante il trasporto con inquinamento della zona circostante è necessario adoperarsi per evitare ulteriori danni e informare l'autorità sanitaria e ambientale competente per territorio.

Qualora venissero contaminate delle derrate alimentari, queste dovranno essere smaltite ed assolutamente non consumate né da persone né da animali domestici.

CAPITOLO 7.3 CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Conservazione dei prodotti fitosanitari per gli acquirenti e gli utilizzatori

La conservazione dei prodotti fitosanitari deve avvenire in ambienti idonei, isolati ed inaccessibili a bambini, persone estranee ed animali.

Per il deposito dei prodotti fitosanitari si può destinare un locale specifico, oppure si può ricavare un'area specifica, chiusa e delimitata, all'interno di un magazzino, oppure ancora si può utilizzare un armadio apposito all'interno di un magazzino.

In ogni caso vanno rispettate le seguenti regole dettate dalla nuova normativa:

1. Il deposito dei prodotti fitosanitari deve essere chiuso e ad uso esclusivo (**Fig. 39**). Non possono esservi stoccati altri prodotti o attrezzature, se non direttamente collegati all'uso dei prodotti fitosanitari. **Non vi possono essere immagazzinate sostanze alimentari, mangimi compresi.** Possono invece essere conservati i concimi utilizzati normalmente in miscela con i prodotti fitosanitari, i rifiuti di prodotti fitosanitari (quali contenitori vuoti, prodotti scaduti o non più utilizzabili, residui di miscela fitoiatrica inutilizzati), purché tali rifiuti siano collocati in zone identificate del deposito, opportunamente evidenziate, e comunque separati dagli altri prodotti ivi stoccati.
2. Il deposito dei prodotti fitosanitari può anche essere costituito da un'area



Fig 39 Armadio per la custodia dei prodotti Fitosanitari (Foto OMP Ge)

specifica all'interno di un magazzino, mediante delimitazione con pareti o rete metallica, o da appositi armadi, se i quantitativi da conservare sono ridotti. Nel magazzino o locale dove è ubicata l'area specifica o l'armadio per i prodotti fitosanitari non possono essere detenuti alimenti o mangimi.

3. **Il deposito dei prodotti fitosanitari deve consentire di poter raccogliere eventuali sversamenti accidentali senza rischio di contaminazione per l'ambiente.** Il locale deve disporre di sistemi di contenimento in modo che, in caso di sversamenti accidentali, sia possibile impedire che il prodotto fitosanitario, le acque di lavaggio o i rifiuti di prodotti fitosanitari possano contaminare l'ambiente, le acque o la rete fognaria.
4. Il deposito dei prodotti fitosanitari deve essere ubicato tenendo conto delle specifiche disposizioni in materia di protezione delle acque. Ad esempio non su un pendio rivolto verso aree a rischio di contaminazione per evitare gli effetti negativi di possibili spandimenti o allagamenti e possibilmente situato in prossimità dell'area attrezzata per il riempimento dell'irroratrice, in modo da ridurre i rischi di inquinamento puntiforme durante il trasferimento dei prodotti fitosanitari.
5. Il deposito o l'armadio devono garantire un sufficiente ricambio dell'aria. Le aperture per l'aerazione devono essere protette con apposite griglie in modo da impedire l'entrata di animali.
6. Deve essere un locale asciutto, possibilmente non interrato, al riparo dalla pioggia o da rischi di allagamento. Inoltre deve essere sufficientemente al riparo dalla luce solare e in grado di evitare temperature che possano alterare le confezioni e i prodotti.
7. I ripiani devono essere di materiale non assorbente e privi di spigoli taglienti. È opportuno che pavimento e pareti siano lavabili.
8. I prodotti fitosanitari devono essere conservati nei loro contenitori originali e con le etichette integre e leggibili. Devono essere posti possibilmente su ripiani, staccati dal pavimento e dalle pareti se vi è il rischio che assorbano umidità.
9. Il deposito deve essere fornito di adeguati strumenti per dosare i prodotti fitosanitari, come bilancia e cilindri graduati, adibiti sempre e solo a questo scopo. Tali strumenti devono essere puliti dopo l'uso e conservati all'interno del deposito o armadietto.
10. L'accesso al deposito dei prodotti fitosanitari è consentito unicamente agli utilizzatori professionali. La porta del deposito deve essere dotata di chiusura di sicurezza esterna e non deve essere possibile l'accesso dall'esterno attraverso altre aperture (es. finestre). Il deposito non deve essere lasciato incustodito mentre è aperto.

11. **Sulla parete esterna del deposito o dell'armadio devono essere apposti cartelli di pericolo: il cartello generico di pericolo "[!]", la scritta "sostanze velenose" o "veleno" con l'immagine di un teschio con le ossa incrociate.** Inoltre sono consigliati il cartello "vietato l'accesso ai non addetti", il cartello "vietato fumare", il cartello relativo all'uso dei dispositivi di protezione individuale (**Fig. 40**).



Fig 40 Locale per lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari con chiusura a chiave
(Foto Veneto Agricoltura)

12. Sulle pareti in prossimità dell'entrata del deposito devono essere ben visibili i numeri di emergenza.
13. Eventuali impianti, come l'impianto elettrico, devono essere a norma.
14. Nei locali di deposito o in prossimità degli stessi è vietato fumare o accendere fuochi, perché alcuni prodotti fitosanitari possono essere infiammabili.

È comunque consigliabile acquistare i quantitativi strettamente necessari evitando l'accumulo di pericolose scorte. Inoltre è sempre bene verificare al momento dell'acquisto l'integrità delle confezioni.

DOMANDE Capitolo 7

91) Cosa si intende per tempo di carenza o intervallo di sicurezza?

- A L'intervallo espresso in giorni che deve intercorrere tra un trattamento e l'altro
- B L'intervallo di tempo espresso in giorni che deve intercorrere tra l'ultimo trattamento e la raccolta o, nel caso di trattamenti post-raccolta, la messa in commercio di derrate alimentari immagazzinate
- C L'intervallo di tempo espresso in giorni dopo il quale diventa accessibile il terreno trattato

92) Che cosa è il tempo di carenza (o intervallo di sicurezza)?

- A È la dose di prodotto fitosanitario che non bisogna superare quando si effettuano trattamenti
- B È il periodo che deve passare dalla fioritura all'inizio della raccolta
- C È il numero di giorni che deve intercorrere tra l'ultimo trattamento effettuato e la raccolta

93) Quando un prodotto fitosanitario si dice selettivo?

- A Quando rispetta gli insetti impollinatori e gli organismi utili ma è efficace contro l'avversità da combattere
- B Quando seleziona le piante migliori e danneggia solo quelle meno sviluppate
- C Quando protegge efficacemente la coltura

94) Se ci si trova vicino al periodo di raccolta, si possono effettuare trattamenti con prodotti fitosanitari?

- A Sì, ma con prodotti fitosanitari non classificati
- B Esclusivamente con prodotti che abbiano intervallo di sicurezza inferiore al numero di giorni previsto dal momento del trattamento alla raccolta
- C No, in nessun caso si può procedere a un trattamento

95) Dove possono essere acquistati i prodotti fitosanitari?

- A Non esistono vincoli o autorizzazioni particolari per la loro vendita
- B Esclusivamente da rivenditori a ciò autorizzati
- C Da chiunque, purché gli antiparassitari siano in confezioni sigillate

96) Possono essere acquistati prodotti fitosanitari in confezioni non sigillate o non originali?

- A Sì, purché si tratti di prodotti non classificati
- B No, in nessun caso
- C Sì, purché il rivenditore ne garantisca la provenienza

97) Come è opportuno siano conservati i prodotti fitosanitari di qualsiasi classe di appartenenza?

- A Basta che siano separati da sostanze alimentari e mangimi
- B Basta che non siano alla portata dei bambini
- C In modo da evitare qualsiasi ipotizzabile possibilità di danno, in particolare chiusi in un apposito armadietto dotato di un cartello di pericolo

98) Nel locale adibito a deposito di prodotti fitosanitari possono essere conservati:

- A Esclusivamente i prodotti fitosanitari le cui confezioni sono integre
- B Vanno conservati tutti i prodotti fitosanitari, anche parzialmente usati, i contenitori vuoti, gli strumenti per dosare i prodotti e i DPI
- C Possono essere conservati, oltre ai prodotti fitosanitari anche i prodotti scaduti ed i contenitori vuoti

99) Il locale o l'armadio adibito a deposito di prodotti fitosanitari deve:

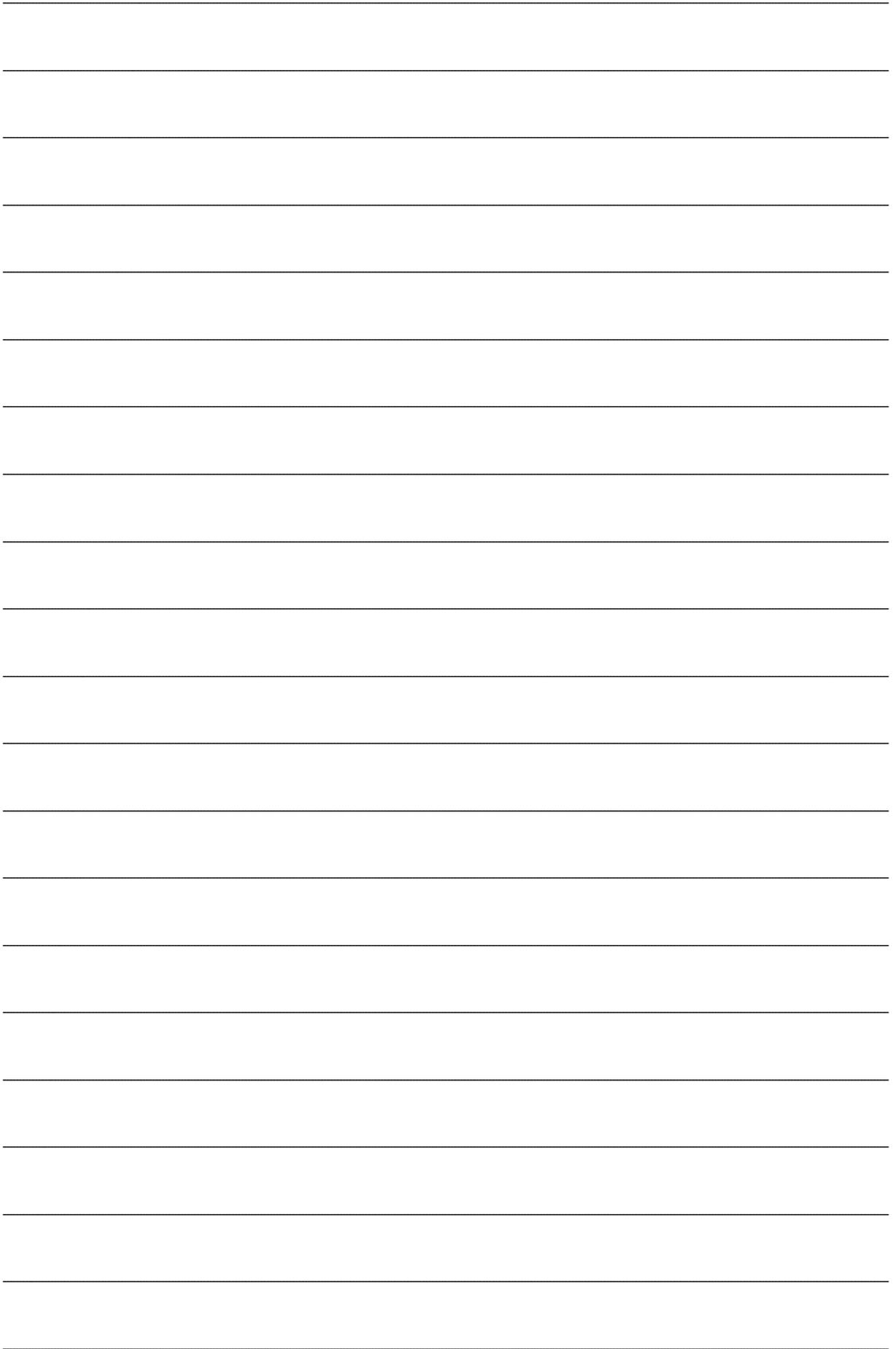
- A Essere ermeticamente chiuso, per impedire la fuoriuscita di eventuali vapori tossici
- B Avere delle aperture, protette da griglie, che consentano un sufficiente ricambio di aria
- C Entrambe le soluzioni sopra riportate possono essere accettate

100) I prodotti fitosanitari vanno conservati:

- A Nei loro contenitori originali, con le etichette integre e leggibili
- B Per i prodotti aperti, è necessario che sia leggibile almeno il nome del prodotto. Deve inoltre essere disponibile all'interno del deposito la scheda di sicurezza
- C Per i prodotti aperti, è necessario che sia leggibile almeno il nome del prodotto ed il numero di registrazione

101) Possono essere prestati o regalati ad altre persone i prodotti fitosanitari?

- A No, in nessun caso
- B Solamente se si è certi che il loro impiego avvenga in modo corretto
- C Sì, se queste persone sono in possesso del patentino



I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Introduzione

La manipolazione e l'utilizzo dei prodotti fitosanitari comporta un rischio chimico di esposizione che può essere più o meno elevato in funzione:

- della tossicità e della pericolosità dei prodotti;
- dei loro livelli di concentrazione ambientale e della durata dell'esposizione;
- del grado di assorbimento attraverso la via respiratoria, la pelle, le mucose e la via ingestiva;
- delle modalità e della frequenza d'uso.

La routine lavorativa comporta spesso un'eccessiva confidenza degli operatori con le operazioni più pericolose, che può determinare un aumento degli infortuni sul lavoro ed anche, in tempi più o meno lunghi, delle malattie professionali. Le operazioni che espongono gli agricoltori ai prodotti fitosanitari iniziano con la preparazione della miscela e proseguono con l'applicazione e con la pulizia delle attrezzature irroranti.

È fondamentale che gli addetti del settore **utilizzino i dispositivi di protezione individuale (DPI), specifici per l'esposizione a prodotti fitosanitari**, durante tutte le attività in cui possono venire a contatto, direttamente o indirettamente, con tali agenti chimici pericolosi.

I DPI sono attrezzature destinate ad essere indossate e tenute da tutti i lavoratori, sia autonomi che dipendenti, allo scopo di protezione contro uno o più rischi suscettibili di minacciare la sicurezza o la salute durante il lavoro (Titolo III Capo II del D.Lgs. 81/08).

I DPI servono a proteggere la via cutanea, respiratoria e digerente dell'operatore riducendo il rischio di assorbimento e conseguentemente i danni che i prodotti fitosanitari possono provocare.

I requisiti di base dei DPI sono i seguenti:

- essere adeguati ai rischi da prevenire ed alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- tenere conto delle esigenze ergonomiche (facilmente adattabili, indossabili e sicuri) e delle esigenze di salute di qualsiasi lavoratore;
- poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.

In caso di rischi multipli che richiedano l'uso contemporaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficienza nei confronti dei rischi corrispondenti.

Tutti i DPI immessi sul mercato devono riportare la **marcatatura CE** ed essere corredati di **nota informativa** redatta obbligatoriamente dal fabbricante. Tale nota deve essere scritta in lingua italiana e deve contenere, oltre al nome e all'indirizzo del fabbricante o del suo mandatario nella Comunità Europea, ogni informazione utile concernente:

- le istruzioni sulla conservazione, utilizzo, manutenzione, pulizia, revisione e disinfezione;
- il grado di protezione in riferimento ai rischi, nonché i corrispondenti limiti di utilizzazione;
- la data di scadenza del DPI o dei suoi componenti;
- il tipo di imballaggio appropriato per il trasporto del DPI;
- il significato delle indicazioni e dei pittogrammi riportati;
- il nome, l'indirizzo, il numero di identificazione degli organismi notificati che intervengono nella fase di certificazione del DPI.

L'individuazione dei DPI per l'esposizione a prodotti fitosanitari non può prescindere da una **valutazione preliminare del rischio** e da una successiva caratterizzazione più dettagliata del **rischio chimico**. Tale valutazione passa attraverso un'attenta analisi delle caratteristiche tossicologiche delle miscele di prodotti fitosanitari, del tipo di attività lavorativa, del luogo di lavoro, della durata e del livello di esposizione. Al di sopra di una determinata soglia del rischio chimico è obbligatorio adottare tutti i metodi possibili tecnicamente attuabili per la sua riduzione ed eliminazione e pertanto **l'impiego dei DPI durante l'utilizzo e la manipolazione dei prodotti è sempre obbligatorio**.

Nel **"punto 8" delle SDS** (Scheda Dati di Sicurezza), fornite obbligatoriamente con l'acquisto dei prodotti fitosanitari, sono riportate le indicazioni sulla protezione personale e il controllo dell'esposizione, proprio in funzione del tipo di prodotti fitosanitari.

I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) si suddividono in 3 categorie, in base all'effettiva protezione esplicita:

- **1a Categoria:** vi rientrano i DPI che hanno la funzione di salvaguardare da rischi fisici di lieve entità.
- **2a Categoria:** comprendono i DPI che proteggono contro rischi gravi; il fabbricante deve redigere una specifica documentazione tecnica (Certificato di Conformità) approvata da un Ente riconosciuto.
- **3a Categoria:** appartengono a questa categoria i DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente.

Seguono la stessa procedura di quelli di 2 categoria e sono sottoposti ad un ulteriore controllo di produzione.

Anche se in agricoltura si possono usare DPI di 1a e 2a Categoria, nelle operazioni legate alla manipolazione e distribuzione dei prodotti fitosanitari e al rientro nelle colture trattate, i DPI da utilizzare devono necessariamente appartenere alla 3a Categoria.

Acquisto

L'acquirente è garantito, nell'acquisto dei DPI, da tre fondamentali adempimenti del costruttore che costituiscono i requisiti essenziali per la salute e la sicurezza:

- 1) la **dichiarazione di conformità** (a richiesta). Viene redatta obbligatoriamente prima della commercializzazione e attesta che i DPI prodotti sono conformi alla normativa;
- 2) la **marcatatura** sul DPI e sull'imballaggio;
- 3) la **nota informativa**, obbligatoria per tutte le tre categorie.

I DPI per la protezione da sostanze chimiche devono riportare il seguente pittogramma



Rischio chimico EN 374-3

Di seguito viene fornita una descrizione sommaria ed orientativa dei principali dispositivi di protezione individuale (DPI) per l'esposizione ai prodotti fitosanitari, suddivisi in funzione delle parti del corpo da proteggere.

INDUMENTI PER LA PROTEZIONE DEL CORPO

Per la protezione cutanea del corpo, degli arti superiori ed inferiori sono disponibili:

- tute
- guanti
- stivali

Tute

Occorre assolutamente evitare che i prodotti fitosanitari impiegati vengano a contatto con la pelle in quanto essa è una delle vie di penetrazione attraverso cui i prodotti fitosanitari possono esplicare un'azione tossica sull'operatore; per questo motivo è indispensabile indossare durante il trattamento una apposita tuta protettiva.

Criteri di scelta della tuta

La tuta deve essere in materiale impermeabile in modo da evitare la penetrazione del prodotto fitosanitario. Esistono in vendita tute in materiali speciali adatte per questo uso (per es. in TYVEK e TYVEK-PRO-C, TYCHEM, PVC, ...) ed anche tute usa e getta (monouso) in tyvek (leggere e sicure) (**Fig. 41**).

Le comuni tute di cotone (per esempio quelle da officina) non sono sufficienti a proteggere e **non devono essere usate per i trattamenti** in quanto possono assorbire i prodotti fitosanitari ed impregnarsi.



Fig 41 Tuta in Tyvek (Foto Munari)

La norma CE prevede una classificazione specifica delle tute in **sei tipologie**, contraddistinte da una numerazione e dai relativi pittogrammi, in funzione delle loro caratteristiche nei confronti degli agenti chimici pericolosi, sulla base del loro stato fisico (solido, liquido o gassoso), della loro quantità e della pressione di irrorazione.

La classificazione CE delle tute usate come DPI è in ordine decrescente: dal tipo 1 (**più protettivo**), al tipo 6 (**meno protettivo**).

Nel caso dei prodotti fitosanitari, le tute dovranno essere del tipo 3 per la tenuta di getti di liquido a pressione, **del tipo 4**, per la tenuta di spruzzi-spray, **del tipo 5**, per la tenuta di particelle - polveri e **del tipo 6**, per la tenuta di schizzi di liquidi chimici.

Nei riquadri seguenti vengono esemplificati alcuni tipi di tute adatte per diverse situazioni.

<p>a) Arboricoltura e viticoltura: irrorazioni in assenza di cabina (sistemi ad aeroconvezione e pneumatici) o con lancia a spalla. Comunque in caso di rischio di contaminazione elevato o molto elevato.</p> <p>CATEGORIA: III</p>  <p>rischio chimico</p> <p>tipo 3 tipo 4 tipo 5 tipo 6</p>	<p>b) Orticoltura e grandi colture (seminativi): irrorazioni in assenza di cabina o con lancia a spalla. Comunque in caso di rischio di contaminazione elevato.</p> <p>CATEGORIA: III</p>  <p>rischio chimico</p> <p>tipo 4 tipo 5 tipo 6</p>	<p>c) Trattamenti con cabina e per operazioni di pulizia delle attrezzature irroranti. Comunque in caso di rischio di contaminazione basso.</p> <p>CATEGORIA: III</p>  <p>rischio chimico</p> <p>tipo 5 tipo 6</p>
--	--	---

Per l'utilizzo in agricoltura, è raccomandabile l'uso di una tuta che appartenga perlomeno al tipo 3, che garantisce la tenuta contro getti di liquido ad alta pressione nello svolgimento delle comuni pratiche fitoiatriche.

L'appartenenza di un DPI ad una data tipologia è basata sulla rispondenza ad alcuni requisiti minimi, ma ciò non significa che tute dello stesso tipo offrano lo stesso livello di protezione. Quindi occorre sempre consultare, nella documentazione allegata al DPI, i risultati dei test eseguiti sul materiale con cui è confezionato l'indumento.

È necessario effettuare un'attenta valutazione della **taglia** dell'indumento che viene identificata da almeno due misure di riferimento del corpo dell'utilizzatore: la circonferenza del torace e l'altezza, oppure il giro vita e l'altezza.

Indicazioni per un corretto utilizzo della tuta

Le tute possono essere dotate di **accessori o finiture** che hanno la funzione di limitare al massimo l'esposizione, tra cui, ad esempio: cappuccio con elastico, calzino integrato, cerniera coperta da patella, cuciture ricoperte o termosaldate, polsini, caviglie e vita elasticizzati, nonché elastico, da infilare sul dito pollice, fissato al risvolto della manica per evitare che la stessa si sollevi, ecc.

Di seguito **alcune avvertenze** per l'ottimale protezione integrata ad un corretto impiego della tuta:

- deve essere **pulita e senza strappi**;
- va **calzata stretta sopra i guanti protettivi e sopra gli stivali** (o all'interno nel caso di modelli con calzino integrato). In pratica le maniche e i pantaloni devono essere indossati all'esterno di guanti e stivali per evitare che, in caso di rovesciamento accidentale del prodotto fitosanitario concentrato o della miscela, il liquido stesso venga convogliato dalla tuta all'interno di guanti o calzature, a contatto con la pelle. Qualora lo si ritenesse necessario, la tenuta degli accoppiamenti guanti e stivali può essere garantita anche attraverso l'ausilio di apposito e adeguato nastro adesivo;
- tutto l'abbigliamento deve offrire un **buon equilibrio tra protezione e comfort**; oltre a proteggere dalle sostanze tossiche la tuta non deve limitare i movimenti, impedire la sudorazione e quindi non deve essere troppo calda d'estate, non essere pesante ed essere facilmente lavabile;
- se la nota informativa della tuta consente il suo **periodico lavaggio** ed il suo riutilizzo, questa non deve essere lavata contemporaneamente con altri indumenti che potrebbero contaminarsi; i residui di prodotto fitosanitario possono essere rimossi, in buona parte, utilizzando sapone comune (sapone di Marsiglia) e lasciando riposare il tessuto per un'ora in una soluzione di candeggina commerciale in acqua all'1%; dopo ogni utilizzo la tuta va esposta all'aria e al sole: ciò facilita la degradazione dei residui grazie all'azione delle radiazioni solari.

Se la tuta è monouso deve essere smaltita come rifiuto pericoloso al termine di ogni utilizzo.

Guanti e stivali

Le estremità del corpo sono punti a continuo contatto con le miscele di prodotto fitosanitario sia nella fase di preparazione che in quella di distribuzione; per questo motivo è necessario indossare, oltre alla tuta, guanti in gomma nitrilica oppure neoprenica e stivali impermeabili.

I guanti devono costituire una barriera meccanica alla penetrazione delle sostanze chimiche (Fig. 42).



Fig 42 L'utilizzo dei guanti è fondamentale per evitare rischi (Foto Veneto Agricoltura)

In merito alla protezione durante l'utilizzo di prodotti fitosanitari, i guanti devono essere resistenti alla permeazione ed alla penetrazione delle sostanze, dotati di adeguata copertura del polso, resistenti all'abrasione e specifici per la manipolazione delle sostanze chimiche pericolose (3a categoria).

Un parametro importante è anche il tempo utile d'uso fornito dal costruttore che è sempre in funzione del

tempo di permeazione che varia da 60 a 120 minuti.

I materiali più comunemente impiegati sono il neoprene e la gomma di nitrile; va evitato l'uso della gomma naturale e di guanti di cuoio.

I guanti sono formati da più strati di materiali e colore diversi: all'interno troviamo il lattice di gomma di colore chiaro, mentre all'esterno normalmente vengono rivestiti da gomma cloroprenica, resistente e di colore più scuro, che deve essere assolutamente impermeabile. Questa caratteristica è funzionale alla sostituzione del guanto poiché l'eventuale lacerazione del materiale esterno, il solo in grado di fornire protezione dalle sostanze tossiche, verrà evidenziata dalla differenza di colore dei due strati. Per garantire una maggiore igiene e migliorare il comfort, è consigliabile indossare un paio di guanti di cotone a diretto contatto con la pelle; alcuni modelli in commercio sono già provvisti di rivestimento interno in cotone.

I guanti devono essere indossati dal momento in cui si apre la confezione del prodotto da manipolare ed in tutte le operazioni successive, comprese le attività lavorative che prevedono il contatto con la vegetazione trattata.

Occorre rispettare scrupolosamente i seguenti **accorgimenti**:

- controllare i guanti prima di indossarli per evitare che attraverso tagli o screpolature penetrino sostanze tossiche;
- utilizzare guanti a cinque dita e con adeguata **copertura del polso**, in materiale plastico impermeabile;
- quando sono contaminati dal prodotto (durante la preparazione della miscela o in caso di guasto meccanico durante l'irrorazione) devono essere **lavati, ancora indossati**, con acqua pulita;
- **al termine dell'irrorazione** devono essere lavati, sempre indossati, con acqua e sapone e sfilati contemporaneamente a poco a poco, aiutandosi ogni volta con la mano più protetta per riporli, poi, in armadio metallico chiuso;

- vanno sempre **sostituiti** in caso di rottura, abrasione o logoramento.

Gli stivali devono essere **in materiale impermeabile (gomma) e con suola antiscivolo**, dotati di un certo spessore e modellati in modo da poter essere calzati ed indossati sotto la tuta. I materiali costituenti devono assicurare resistenza alla penetrazione, alla permeazione e alla degradazione in relazione agli agenti chimici.

Le soles possono essere in **poliuretano (PUR)**, materiale che dona leggerezza e flessibilità al DPI, resistenza al calore fino a 100°C, resistenza all'olio, benzina, alle sostanze chimiche, resistenza all'abrasione. Altro materiale indicato per la suola degli stivali è il **nitrile**: le soles in nitrile sono più resistenti di quelle in poliuretano, resistono al calore fino a 180°C, sono resistenti all'olio, agli idrocarburi, alle sostanze chimiche, sono antistatiche e antitaglio. Lo spessore minimo sotto il tacco deve essere di **9 mm.**, quello della suola di 7,5 mm (**Fig. 43**).

Utili accorgimenti da seguire:

- quando sono contaminati dal prodotto fitosanitario devono essere lavati, ancora calzati, con acqua pulita;
- al termine del trattamento devono essere sempre lavati, ancora calzati, con acqua e sapone e riposti in armadietto metallico chiuso;
- vanno sostituiti in caso di rottura, abrasione o logoramento.



Fig 43 Stivali resistenti oli e acidi (Foto Pizzarotti)

LA PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE, DEL CAPO E DEGLI OCCHI

Il casco

Il casco, o sistema elettroventilato integrale (destinato alla protezione cutanea del capo, del viso e delle mucose oculari, delle vie inalatorie e ingestive - DPI di 3a cat.) garantisce la protezione completa della testa, del viso, delle orecchie e del collo. Il casco ha il vantaggio di offrire una completa protezione della cute del volto e del cuoio capelluto ed assicura un'ottima protezione delle vie aeree anche se inferiore a quella della maschera intera a pieno facciale. Il casco elettroventilato permette inoltre una confortevole respirazione anche sotto sforzo. È progettato in modo tale da garantire il ricambio d'aria all'interno, grazie ad un elettroventilatore che veicola l'aria in ingresso attraverso un sistema di filtraggio che può essere incorporato nella struttura del casco o posizionato da un'altra parte.

L'ottimale tenuta del casco deriva dal contatto con le spalle e dalla guarnizione della visiera. Altre caratteristiche importanti riguardano la leggerezza, l'uniforme distribuzione dei pesi sui punti di appoggio e la visibilità.

Le norme tecniche indicano **l'uso obbligatorio del casco elettroventilato per gli operatori che hanno la barba e i baffi**, in quanto le maschere non garantiscono un'adeguata adesione e tenuta al volto (**Fig. 44**).



Fig 44 Casco per trattamenti fitosanitari
(Foto Veneto Agricoltura)

La portata dell'aria può variare da 120 a oltre 200 litri al minuto; è importante porre attenzione nella fase di acquisto in quanto **la norma EN 12941 non ammette un flusso inferiore a 120 l/min.**

La guarnizione superiore della visiera del casco deve essere sempre ben mantenuta, in maniera che non si deteriori, così da evitare infiltrazioni del prodotto dalla calotta all'interno del casco.

Le maschere

In alternativa al casco elettroventilato, si possono utilizzare i respiratori a filtro (DPI di 3° categoria) rappresentati dalle cosiddette maschere (protezione cutanea del viso o di parte di esso, delle vie inalatorie e ingestive) dotate di filtri adeguati.

Le maschere possono essere del tipo:

- **pieno facciale** (maschera intera) che protegge l'intero volto evitando il contatto di occhi, naso e bocca con gli agenti chimici pericolosi e può accogliere uno o due filtri. Si deve preferire la maschera con doppia valvola di espirazione che è più confortevole. È composta

da un visore (o schermo) panoramico o bioculare, da una mascherina interna a perfetta tenuta. È molto importante l'ampiezza del campo visivo e la perfetta aderenza del bordo di tenuta sul viso, nonché la resistenza dello schermo del facciale a graffi ed urti. In commercio sono reperibili anche maschere elettroventilate a facciale pieno, dotate di alimentatori di aria filtrata con batterie ricaricabili, o alimentazione dalla batteria del trattore e sistema di filtraggio ancorato alla cinghia dell'operatore.

- **semimaschera:** protegge solamente naso e bocca (vie respiratorie) e per questo motivo è necessario abbinare gli adeguati DPI per gli occhi e per il capo. Sono sempre da preferire quelle con due filtri, con due valvole di espirazione e con almeno un doppio laccio di trattenuta.

I materiali costruttivi variano dalla gomma naturale, al silicone o ad altri componenti specifici. Va evidenziato che solo **il perfetto adattamento del respiratore sul viso assicura la tenuta del bordo del facciale (Fig. 45).**



Fig 45 Semimaschera facciale
(Foto Veneto Agricoltura)

Controllo della tenuta

Prima e durante l'uso della maschera o della semimaschera deve essere sempre controllata la tenuta del DPI otturando con la mano l'orifizio dei filtri ed inspirando: se rimane in depressione la tenuta è ottimale, se si ha la sensazione che dai bordi penetri aria fresca significa che il DPI non aderisce bene e quindi occorre risistemarlo. Se le perdite dovessero persistere, il respiratore deve essere sostituito. Nelle istruzioni d'uso sono riportate, oltre al corretto modo di indossare il DPI, le istruzioni per eseguire la prova di tenuta.

Maschere e caschi non devono essere conservati negli stessi locali in cui sono immagazzinati i prodotti fitosanitari. Al termine di ogni trattamento va curata la **pulizia** e la buona **manutenzione**, in particolare della membrana delle valvole (aspirazione ed

espirazione) della semimaschera, della maschera e del casco, che devono essere lavati con acqua e sapone o in una soluzione di soda caustica al cinque per cento in acqua, dopo aver svitato il filtro dal DPI per evitare di bagnarlo; vanno, poi, riposti in armadio metallico chiuso.

I filtri

La scelta del filtro, che per il rischio chimico deve essere obbligatoriamente un DPI di 3° categoria, dipende dalla combinazione tra il tipo di DPI (maschera intera, semimaschera, casco o cabina del trattore), le caratteristiche tossicologiche dei prodotti impiegati e loro miscele, il tipo e la durata dell'attività lavorativa (**Fig. 46**).

Il filtro deve essere costituito da una parte in grado di trattenere le particelle liquide o solide e da una parte in grado di depurare gas o comunque la quota che si disperde per volatilizzazione. L'aria inquinata deve prima passare attraverso il filtro antipolvere e poi attraverso quello antigas. I filtri antigas, antipolvere e combinati (antigas + antipolvere) vengono contraddistinti con **lettere, colori e numeri** che, a loro volta, identificano i tipi (A; B; E; K; P; ecc.) e le classi europee EN numerate da 1 a 3;



Fig 46 Filtri (Foto Veneto Agricoltura)

La protezione delle vie respiratorie si raggiunge attraverso la presenza di **2 filtri**:

- il **pre-filtro**, montato all'esterno, che protegge da polveri e nebbie ed è identificato dalla lettera P e da una banda di colore bianco; è suddiviso in 3 classi numerate da 1 a 3: all'aumentare del numero corrisponde un aumento dell'efficacia del filtro;
- il **filtro montato** tra il pre-filtro e la maschera, che è contrassegnato da una lettera e da una banda colorata a seconda del tipo di gas e/o vapore da cui proteggersi.

La lettera A e il colore marrone indicano che il filtro è efficace contro i gas e i vapori organici, cioè contro gli agenti chimici di natura organica, e sono tra quelli maggiormente impiegati in campo agricolo.

La lettera P e il colore bianco stanno ad indicare la protezione nei confronti degli agenti chimici particellari come le polveri, i fumi e le nebbie, definiti anche aerosol.

In agricoltura, per i trattamenti con prodotti fitosanitari, sui respiratori e sui sistemi elettroventilati, vista la variabilità dei componenti utilizzati nelle miscele, si consigliano i **filtri combinati, di colore marrone (tipo A) + bianco (tipo P) ed in particolare:**

- **per i trattamenti in pieno campo è in genere sufficiente un filtro combinato A2P2**
- **per i trattamenti in serra va usato un filtro combinato A3P3.**

TABELLA CON CLASSIFICAZIONE FILTRI

TIPO	COLORE	PROTEZIONE DA
A	MARRONE	Vapori organici e solventi
B	GRIGIO	Gas e vapori inorganici
E	GIALLO	Anidride solforosa e acidi solforosi
K	VERDE	Ammoniaca
P	BIANCO	Polveri tossiche, fumi, nebbie (polveri di amianto, silicio, alluminio)

È importante sostituire il filtro una volta esaurito. La sua durata dipende dalla concentrazione della miscela di sostanze chimiche in aria, dal diametro delle particelle, dall'umidità dell'aria e dalle ore di lavoro.

Un filtro saturato dai prodotti fitosanitari, diventa una fonte di intossicazione per l'operatore, a causa del rilascio delle sostanze pericolose presenti sulla sua superficie che non sono più adsorbite sul filtro stesso.

Tutti i filtri riportano sul filtro stesso e/o sulla confezione, oltre ai pittogrammi relativi ai limiti di temperatura e di umidità nei quali si deve operare, anche la **data di scadenza** per il loro impiego che deve sempre essere rispettata tassativamente.

Di seguito alcuni **consigli pratici** e avvertenze:

- la data di scadenza è valida anche se i filtri non vengono utilizzati;
- non esiste un criterio preciso per decidere quando un filtro, in uso, è esausto;
- in caso di utilizzo occasionale delle maschere, il filtro può venire cambiato ogni sei mesi e sempre dopo un anno;
- un utilizzo continuativo impone un cambio alla settimana (la durata indicativa/stimata è di circa 40 ore);
- la durata di un filtro dipende da molti fattori: peso dell'utilizzatore, entità della respirazione, tipo di prodotto fitosanitario utilizzato, umidità dell'aria, ecc.;
- dopo ogni uso i filtri devono essere puliti e tolti, svitandoli nel caso di semimaschera e maschera, e riposti nella loro confezione o dentro un contenitore, protetti dall'umidità e dalle temperature eccessive.

I filtri devono essere **sempre sostituiti**:

- quando viene percepito cattivo odore all'interno del DPI (es. casco o maschera);
- quando viene avvertito un aumento della resistenza respiratoria (maschera e semimaschera);

- dopo il numero di ore di utilizzo, secondo le indicazioni del fabbricante, se riportate sulla confezione;
- almeno una volta all'anno in caso di utilizzo saltuario.

Altri DPI

Nell'utilizzo di semimaschere, è previsto l'impiego di mezzi atti alla protezione di alcune parti rimaste scoperte, quali gli occhi, il cuoio capelluto e possibilmente fronte e volto: gli occhiali, i cappucci e i copricapo.

La protezione oculare va assicurata mediante specifici **occhiali** per la protezione da agenti chimici, dotati di buona resistenza meccanica, a tenuta stagna o corredati di coperture laterali. Le lenti devono essere trattate per evitare l'appannamento e alcuni modelli sono provvisti di un particolare sistema di aerazione. In commercio si trovano anche dischi antiappannanti o in ogni caso può essere applicato un leggero strato di glicerina sulle lenti. Gli occhiali devono essere sempre lavati, al termine del trattamento, con acqua e sapone e riposti in armadio metallico chiuso.

Per assicurare la protezione del cuoio capelluto e della fronte dagli agenti chimici pericolosi può essere utilizzato il **cappuccio** della tuta, se presente, o un cappuccio indipendente (indispensabile anche nel caso di pieno facciale), oppure dal **copricapo** con visiera e finestratura anteriore trasparente. Si tratta spesso di dispositivi usa e getta realizzati in polipropilene o altri materiali idonei alla protezione chimica.

La cabina pressurizzata

La cabina pressurizzata (**Fig. 47**) costituisce la più importante misura di protezione collettiva per l'impiego dei prodotti fitosanitari. **È molto importante che il montaggio dei filtri avvenga in modo corretto.**

Durante l'intervento fitosanitario le porte e i finestrini della cabina vanno tenuti sempre ben chiusi per permettere che l'aria penetri soltanto attraverso i dispositivi filtranti.

Nella preparazione della miscela e nel corso delle operazioni di bonifica successive al trattamento con prodotti fitosanitari, l'operatore dovrà comunque proteggersi con i DPI già descritti. **La cabina, infatti, non esclude totalmente l'impiego dei DPI.**



Fig 47. Trattore con cabina pressurizzata
(Foto Veneto Agricoltura)

Decontaminazione dei DPI

Breve sintesi degli aspetti più importanti sulla decontaminazione dei DPI:

- **Tute pluriuso:** se la nota informativa consente il lavaggio, prima di esso è consigliabile stendere l'indumento al sole per facilitare la degradazione dei residui di prodotti fitosanitari. Dopodiché, si raccomanda di non effettuare il lavaggio contemporaneamente ad altri indumenti e di fare riferimento alle indicazioni riportate sulla nota informativa stessa.
- **Tute monouso**, ad uso limitato, cappucci e copricapo usa e getta: le modalità di smaltimento sono riportate nella nota informativa allegata all'indumento di protezione.
- **Guanti, stivali e occhiali:** i guanti ancora calzati devono essere lavati con acqua e sapone e sfilati contemporaneamente, a poco a poco, aiutandosi con la mano più protetta. Anche gli stivali devono essere lavati con acqua e sapone, ancora calzati. Alle stesse operazioni di lavaggio andranno sottoposti anche gli occhiali salvo altre disposizioni del fabbricante.
- **Casco e respiratori:** dopo aver smontato i filtri che vanno sostituiti frequentemente seguendo le indicazioni del costruttore, tali mezzi devono essere lavati accuratamente con acqua e sapone, salvo indicazioni diverse da parte del costruttore. Sulle note informative di alcune tipologie di maschere viene ad esempio consigliata l'immersione in una soluzione acquosa di ammoniaca o di ipoclorito di sodio.

Corsi di formazione e addestramento all'impiego dei DPI per rischio chimico

Ai sensi del D.Lgs. 81/08, **tutti i lavoratori subordinati o ad essi equiparati devono essere sottoposti obbligatoriamente, oltre ai corsi di formazione specifici, anche ad un corso di addestramento (Fig. 48)**. Alla sua conclusione il lavoratore deve essere in grado di dimostrare di sapere indossare correttamente i DPI per il rischio chimico derivante dall'uso dei prodotti fitosanitari.



Fig 48 Un operatore perfettamente equipaggiato (Foto Veneto Agricoltura)

DOMANDE Capitolo 8

103) Come si deve comportare l'operatore al termine di ogni trattamento?

- A Lavarsi le mani e mangiare
- B Spogliarsi e lavarsi abbondantemente con acqua e sapone
- C Nessuna precauzione perché al termine dei trattamenti non si corre alcun pericolo

104) Quale manutenzione richiede la maschera che viene usata durante i trattamenti?

- A Deve essere lavata dopo l'uso
- B Svitare il filtro, lavarla dopo l'uso e sostituire frequentemente il filtro seguendo le indicazioni del produttore
- C Deve essere revisionata almeno una volta l'anno

105) L'utilizzatore di una maschera con filtro combinato antigas efficace contro i vapori organici e antipolvere deve:

- A Controllare sul filtro la data di scadenza
- B Non deve accertarsi della data di scadenza se non è mai stato usato
- C Lavare il filtro con acqua e sapone

106) In che tipo di trattamento fitosanitario si può utilizzare la maschera con filtro anti polvere?

- A In caso di trattamento con prodotti granulari o polveri utilizzati tal quali senza miscelazione
- B Solo durante la preparazione e per l'accesso al deposito fitofarmaci
- C Solo nelle prime ore del giorno

107) L'utilizzatore di maschere con filtri combinati (antigas/antipolvere) deve accertarsi che il flusso d'aria all'ingresso:

- A Incontra prima il filtro antigas
- B Incontra prima il filtro antipolvere
- C Incontra indifferentemente prima un tipo e poi l'altro filtro

108) Se un operatore deve proteggere le vie respiratorie dall'inalazione di vapori di un prodotto fitosanitario, deve fare uso di un filtro (efficace contro i vapori organici):

- A Contrassegnato dal colore marrone (A)
- B Contrassegnato dal colore grigio (B)
- C Contrassegnato dal colore giallo (E)

109) Con quale colore è contrassegnato un filtro per polveri?

- A Giallo
- B Bianco
- C Marrone

110) Con quali colori è contrassegnato un filtro combinato per vapori organici e polveri?

- A Grigio bianco
- B Marrone bianco
- C Marrone grigio

111) A parità di efficacia dei filtri impiegati, con quale tipo di maschera si ottiene una migliore protezione delle vie respiratorie?

- A Semimaschera
- B Facciale filtrante
- C Facciale intera o casco

112) Per proteggere le mani durante l'impiego dei prodotti fitosanitari è opportuno utilizzare guanti in:

- A Pelle
- B Tessuto
- C Gomma nitrilica

113) Dopo aver impiegato i guanti per le lavorazioni con prodotti fitosanitari e prima di toglierseli è opportuno:

- A Lavarli a lungo con acqua e sapone
- B Strofinarli sull'erba
- C Farli seccare all'aria

114) Nel togliersi i guanti dopo le lavorazioni con prodotti fitosanitari è utile:

- A Sfilarseli uno alla volta aiutandosi con la mano restata libera
- B Sfilarseli rapidamente uno alla volta rovesciandoli
- C Sfilarseli contemporaneamente a poco a poco aiutandosi ogni volta con la mano più protetta

UTILIZZO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

CAPITOLO 9.1 LE ATTREZZATURE PER LA DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Un aspetto fondamentale per la difesa delle colture è senz'altro quello della distribuzione dei prodotti fitosanitari (agrofarmaci). È necessario, infatti, che all'efficacia del formulato si accompagni:

- la **precisione** dell'operazione, per minimizzare la dispersione del formulato nell'ambiente (**Fig. 49**), evitando i fenomeni di deriva (dispersione aerea delle particelle di miscela di agrofarmaci usati per i trattamenti in agricoltura, che non raggiungono il bersaglio, ma si diffondono nell'ambiente circostante) o di gocciolamento;
- l'**uniformità** della distribuzione, per permettere al formulato di raggiungere tutte le parti della pianta, ottimizzando l'efficacia contro le diverse avversità.

Esistono attualmente in commercio numerosi tipi di attrezzature, adatte a distribuire prodotti di diversa natura:

- **Attrezzature per la fumigazione:** servono per la distribuzione di liquidi fumiganti (rilasciano gas), che possono avere azione insetticida, anticrittogamica, nematocida, erbicida. Si utilizza una macchina dotata di una pompa che, per mezzo di iniettori, distribuisce il prodotto al terreno. Trovano impiego anche per trattamenti alle derrate alimentari immagazzinate.



Fig 49 Effetto deriva nell'esecuzione di un trattamento

- **Impolveratrici:** servono per la distribuzione di prodotti polverulenti (per esempio, zolfo). A causa di alcuni inconvenienti legati al loro utilizzo sono state sostituite da altre macchine.
- **Irroratrici o pompe a pressione:** sono macchine molto diffuse (**Fig. 50**). Il loro funzionamento è basato su una pompa per mezzo della quale il liquido, sotto pressione, passa attraverso un ugello e viene suddiviso in goccioline più o meno fini a seconda del tipo di ugello adottato. In Liguria sono molto diffusi i modelli "a spalla" con o senza motore, mentre, per motivi legati alla conformazione del territorio, i modelli trainati da trattrici hanno avuto minore diffusione. Le irroratrici sono macchine che richiedono elevati volumi di acqua, dell'ordine di circa 80-120 litri ogni 1.000 mq di superficie trattata.
- **Atomizzatori:** la miscela antiparassitaria, messa in circolo da una pompa, viene frazionata e trasportata sulla vegetazione da una corrente di aria prodotta da un ventilatore. Rispetto alle irroratrici, gli atomizzatori operano con volumi di acqua ridotti: si utilizzano infatti circa 15-30 litri/1.000 mq.



Fig 50 Pompina a spalla (Foto Pizzarotti)

- **Nebulizzatori (fogger):** sono attrezzature in grado di formare all'interno degli ambienti trattati una nebbia di finissime goccioline; la miscela fitoiatrica viene iniettata nella corrente di gas caldi in prossimità della bocca terminale del tubo di scarico dove avviene la polverizzazione; esistono anche attrezzature in grado di generare aerosol a freddo. Per il loro impiego richiedono volumi bassissimi di liquido.

In seguito alla diffusione dei trattamenti liquidi, le attrezzature utilizzate a questo scopo sono quelle che hanno avuto la maggior evoluzione tecnica; questo ha permesso di migliorare la distribuzione dei prodotti fitosanitari, attraverso la formazione di goccioline del giusto diametro, omogenee, uniformi e ben indirizzate. Le attrezzature per trattamenti liquidi vengono classificate in base al principio di funzionamento. La formazione delle gocce avviene mediante la nebulizzazione (o polverizzazione) della miscela e può essere prodotta in modo:

- **meccanico:** le gocce vengono frantumate in prossimità degli ugelli, grazie alla pressione esercitata da una pompa. La nebulizzazione della miscela si ottiene quindi per pressione (per esempio **barre irroratrici**, per colture erbacee, pompe a spalla e pompe a motore per trattamenti); quando le goccioline vengono investite da una corrente d'aria generata da un ventilatore si parla di **atomizzatori tradizionali**, utilizzati soprattutto per colture arboree;
- **pneumatico:** la frantumazione del getto e il trasporto delle gocce avvengono per la presenza di una strozzatura nel condotto (tubo Venturi);
- **centrifugo:** le irroratrici a nebulizzazione centrifuga sono costituite da elementi conici, dal cui bordo il liquido viene proiettato verso l'esterno; sono utilizzate per trattamenti su colture arboree e possono essere dotate di un ventilatore che origina una corrente d'aria, che facilita il trasporto delle gocce verso il bersaglio.

Le attrezzature si distinguono inoltre in base al **quantitativo di acqua** utilizzato per distribuire correttamente l'agrofarmaco sulla vegetazione della coltura da trattare. Il suo utilizzo è fondamentale per la distribuzione della maggior parte dei prodotti fitosanitari mediante le comuni attrezzature aziendali.

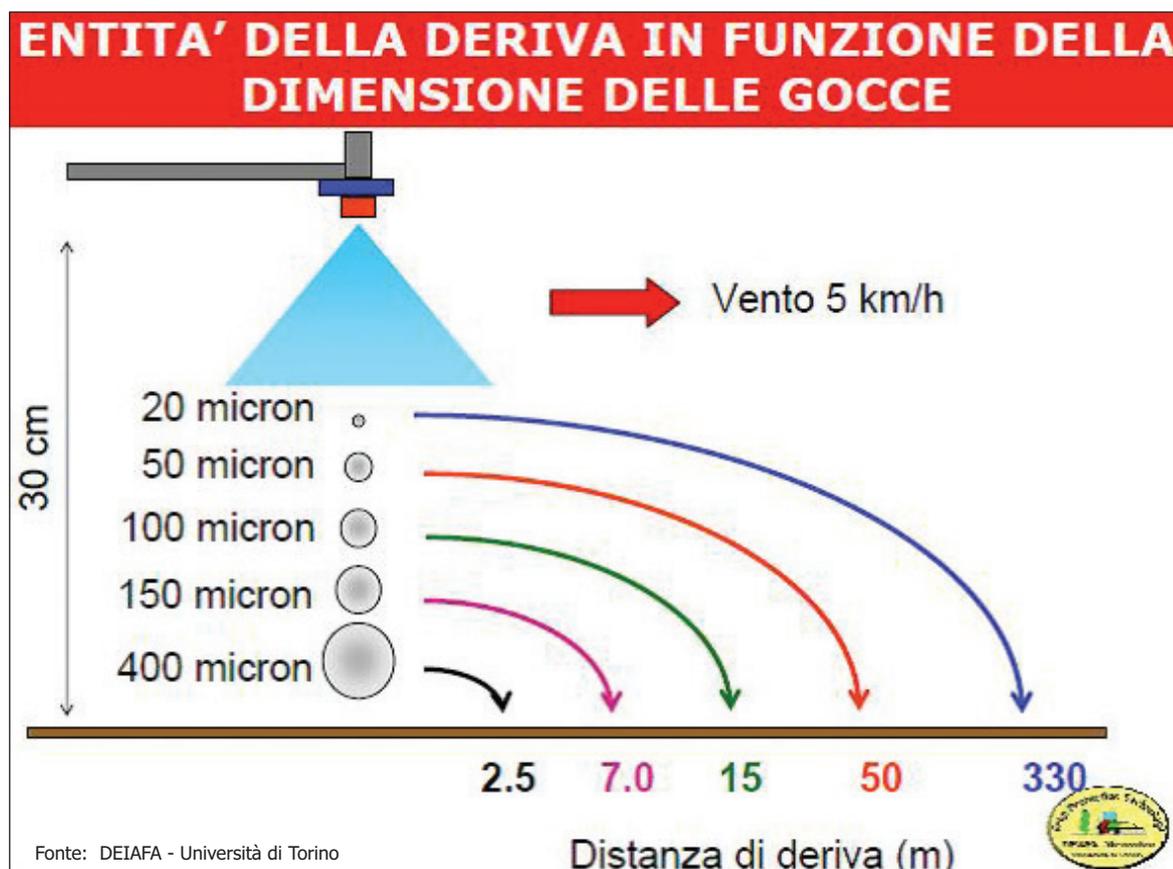
In relazione alla quantità di acqua si parla di trattamento a **volume**:

- **alto = volume normale** (80-120 l/1.000 mq),
- **medio** (30-70 l/1.000 mq),
- **basso** (10-30 l/1.000 mq),
- **bassissimo** (fino a 10 l/1.000 mq),
- **ultra basso** o **ULV** (fino a 5 l/1.000 mq).

È da notare che nelle macchine irroratrici ad alto volume, la quantità di prodotto fitosanitario da irrorare per unità di superficie è la medesima rispetto a quelle a basso volume.

La macchina irroratrice produce gocce di dimensioni idonee al tipo di intervento fitosanitario che si vuole realizzare. La **dimensione delle gocce** è normalmente espressa in micron ($\mu\text{m} = 1 \text{ millimetro}/1.000$). Le gocce di dimensioni superiori a $500 \mu\text{m}$ non vengono trattenute sulle foglie, mentre quelle di dimensioni inferiori a $70-90 \mu\text{m}$ possono essere trasportate dal vento a notevole distanza (**effetto deriva**).

Diametro medio gocce (μm)	Adesione nelle foglie	Rischio deriva	Utilizzo
molto fini (inferiori a 100)	Buona	molto elevato	solo casi specifici
fini (100-200)	Buona	elevato	in caso di buona copertura con insetticidi e fungicidi
medie (200-300)	Buona	medio	maggior parte insetticidi e erbicidi
grosse (300-450)	mediocre	ridotto	erbicidi, irrorazioni terreno
molto grosse (superiori a 450)	scadente	molto ridotto	concimi liquidi



Gli ugelli

Il liquido nel quale è stato disciolto il prodotto fitosanitario può venire nebulizzato grazie alla presenza di ugelli. Sul mercato esistono numerosi tipi di ugelli, molto differenti tra loro, sia per la conformazione sia per i materiali utilizzati. Il materiale più utilizzato e diffuso è la **plastica**, seguita dalla **ceramica** e dall'**acciaio**. Dal punto di vista economico, la plastica offre buoni vantaggi, ma, tenendo presente anche la durata, risulterà più vantaggioso un ugello con inserto in materiale ceramico, in grado di avere una durata e una qualità di irrorazione nel tempo decisamente superiori. Gli ugelli più diffusi sono quelli a pressione idraulica dei quali esistono numerose tipologie e con caratteristiche adattabili a differenti condizioni. Il grado di nebulizzazione di un ugello è determinato da specifici fattori quali:

- Polverizzazione per pressione:
 - a. dimensione foro;
 - b. pressione di esercizio.
- Polverizzazione pneumatica:
 - a. portata liquido
 - b. velocità aria
- Polverizzazione centrifuga:
 - a. velocità di rotazione del disco

Alla scelta degli ugelli da utilizzare si giunge tenendo conto delle esigenze di copertura sulla vegetazione e del rischio deriva. **Le gocce di minime dimensioni, pur assicurando un'ottimale copertura della vegetazione, sono soggette a deriva; per contro, le gocce di grandi dimensioni sono meno soggette alla deriva, ma garantiscono una copertura minore (Fig. 51).**

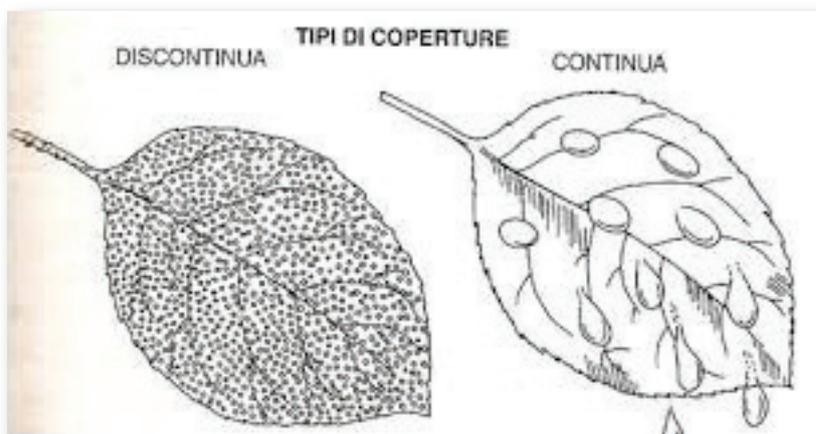


Fig 51 Effetti delle dimensioni delle gocce sulla foglia trattata

Per ridurre il rischio di disperdere agrofarmaci nell'ambiente sono stati realizzati e messi in commercio vari modelli di ugelli che, a parità di portata producono gocce di dimensioni da medie a grandi. Se tali ugelli sono del tipo "a pre-camera", si ottengono gocce di diametro maggiore rispetto a quelli tradizionali; esistono anche ugelli del tipo "a inclusione d'aria" in grado di miscelare l'aria e il liquido per "effetto Venturi" attraverso dei piccoli fori laterali; si ottengono così gocce contenenti bolle d'aria.

Tipologie di ugelli maggiormente diffusi

- **A fessura o ventaglio (Fig. 52)**, utilizzati su colture erbacee, ma adoperati per applicazioni anche su arboree. La distanza di questi ugelli lungo una barra è in genere di 50 cm, ma può cambiare in funzione dell'angolo del getto (110°, 95°, 80°). La loro pressione di esercizio può essere compresa tra 2 e 4 bar per gli ugelli in materiale plastico e tra 1,5 e 5 bar per gli ugelli in ceramica.
- **A doppio ventaglio (Fig. 53)** caratterizzati da due punte di spruzzo e due inclinazioni distinte, per aumentare la penetrazione nella coltura con una buona uniformità di distribuzione; sono consigliati con agrofarmaci che agiscono per contatto e principalmente su colture con vegetazione fitta (pomodoro, insalate).
- **A cono o a turbolenza (Fig. 54)**: sono i più utilizzati negli atomizzatori a polverizzazione meccanica, consentono un eccellente rendimento, soprattutto nei trattamenti di copertura con una pressione di esercizio per gli atomizzatori compresa tra 3 e 20 bar. Sono ugelli realizzati in ceramica, acciaio o ottone, con un angolo di spruzzo compreso fra 60 e 80°. Anche per gli ugelli a cono vuoto esistono dei modelli con sistema a inclusione d'aria, conosciuti come "antideriva".
- **A cono pieno**. Il getto prodotto da questi ugelli è costituito da gocce di diametro elevato e sono utilizzati per la distribuzione di prodotti sistemici e fitoregolatori, in quanto richiedono un numero limitato di contatti sulla pianta. La pressione può variare 1,5 ai 5 bar.



Fig 52 Ugelli a ventaglio



Fig 53 Ugelli a doppio ventaglio 110°



Fig 54 Ugelli a cono o a turbolenza

- **A specchio (Fig. 55):** questi ugelli presentano un foro di uscita opposto a una superficie inclinata contrapposta, contro la quale la miscela impatta, a bassa pressione, allargandosi a ventaglio con un angolo di oltre 140°. Sono utilizzati per applicazioni di pieno campo nella distribuzione di fertilizzanti liquidi e offrono una copertura uniforme. Sulla barra gli ugelli vengono spazati fra 50 e 100 cm mentre la pressione di esercizio è bassa, tra 0,7 e 2,5 bar; il fenomeno della deriva è ridotto grazie alle grandi gocce prodotte.



Fig 55 Ugelli a specchio

- **Composito (convogliatore+piastrina):** questo tipo di ugello è spesso presente su atomizzatori di concezione classica, la forma del getto ha forma conica. Si compone di varie parti, tra cui una piastrina di ceramica e un convogliatore dotato di canali obliqui che imprimono un moto rotatorio alla miscela.
- **Rotativi o centrifughi:** il loro impiego è diffuso in prevalenza nelle colture protette, grazie al controllo delle dimensioni delle gocce e all'uniformità di distribuzione. Questo tipo di ugello rotativo non sfrutta la pressione idraulica per la formazione delle gocce, ma la forza centrifuga di un disco dentellato che ruota velocemente (2000-4000 giri/min). La dimensione delle gocce è calibrabile con la velocità di rotazione del disco.
- **Diffusore a polverizzazione pneumatica:** nelle macchine irroratrici pneumatiche, le gocce si formano per effetto della corrente d'aria prodotta da un ventilatore centrifugo ad alta velocità (oltre 100 m/s) sulla vena liquida che viene convogliata a bassa pressione (1-2 bar) in prossimità del diffusore. Tanto maggiore è la velocità dell'aria, tanto più fini risultano essere le gocce erogate; in genere il diametro delle gocce è pari a $50 \div 100 \mu\text{m}$.

La **scelta dell'ugello** deve tenere conto del tipo di trattamento (pieno campo, superficie protetta) e del bersaglio (terreno nudo, vegetazione) e delle eventuali indicazioni contenute sull'etichetta del prodotto fitosanitario.

Per quanto riguarda la **durata degli ugelli** bisogna tenere presente che la presenza di sostanze diverse, oltre alla sostanza attiva, nel formulato, può avere effetto abrasivo che, unitamente alla possibile presenza di particelle solide nell'acqua prelevata da fossi o canali, determinano una progressiva usura con conseguente alterazione della geometria e quindi della funzionalità degli ugelli. L'azione abrasiva, che risulta direttamente proporzionale alla pressione di esercizio utilizzata, provoca:

1. un aumento della portata;
2. una deformazione del getto;
3. un incremento delle dimensioni medie delle gocce.

Per non perdere la migliore funzionalità degli ugelli, è necessario effettuare dei controlli periodici. **Ogni 100 ore di utilizzo circa, è necessario controllare la portata (l/min) degli ugelli e, se opportuno, provvedere alla loro sostituzione (con incrementi di portata superiori al 10%).** Nel caso di ostruzioni dell'ugello è raccomandabile eseguire un'accurata pulizia, evitando assolutamente l'utilizzo di punte che danneggino il foro d'uscita: si consiglia di utilizzare piuttosto aria compressa o spazzolini di plastica.

Volendo stilare una classifica dei materiali utilizzati in relazione all'usura, possiamo dire che l'ottone, che è generalmente utilizzato per punte di spruzzo a fessura e a specchio, ha una pessima resistenza; le materie plastiche, utilizzate per fabbricare le punte di spruzzo degli ugelli a fessura e dei rompiflusso degli ugelli a turbolenza hanno una resistenza limitata ma, avendo un costo contenuto, è possibile una loro frequente sostituzione. L'acciaio inossidabile, indicato per realizzare punte di spruzzo di ridotte dimensioni grazie alla sua facilità di lavorazione, presenta una buona resistenza. **Il materiale che in assoluto garantisce la maggiore resistenza all'abrasione è la ceramica:** a causa dell'elevato costo, spesso viene utilizzata per fabbricare solo la parte centrale negli ugelli a fessura e a specchio, mentre per il supporto viene utilizzato materiale plastico.

La nebulizzazione o polverizzazione della miscela

La macchina irroratrice ha la funzione di produrre gocce di dimensioni adatte al tipo di intervento fitosanitario che si intende effettuare. Quando è fondamentale la copertura della superficie da trattare, la scelta della polverizzazione dipenderà dal volume e dal numero di goccioline per unità di superficie del bersaglio. Le dimensioni delle gocce sono abitualmente

Materiale	Caratteristiche
Ceramica	Durata estremamente lunga (oltre 100 ore) Alta resistenza a prodotti chimici abrasivi e corrosivi
Acciaio inox temprato	Durata molto lunga (20 - 40 ore) Buona resistenza all'usura e ai prodotti chimici
Acciaio inox	Durata lunga (20 - 30 ore) Eccellente resistenza ai prodotti chimici e buona all'usura
Polimero	Durata da media a lunga (10 - 30 ore) Buona resistenza ai prodotti chimici. Attenzione a non danneggiare il foro durante la pulizia
Ottone	Durata breve Possibilità di corrosione specialmente con fertilizzanti

esprese in micron ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$). Con 1 ml di miscela fitosanitaria si possono produrre differenti quantità di gocce con una diversa capacità di copertura. In pratica **una polverizzazione molto fine consente di coprire di gocce una superficie ampia con ridotto volume di miscela fitosanitaria**. Per avere quindi una copertura maggiore con le gocce più grandi è necessario aumentare il volume da distribuire.

È importante ricordare che a un aumento di pressione corrisponde un aumento della portata e una diminuzione delle dimensioni delle gocce. Gocce di dimensioni superiori a $500 \mu\text{m}$ non vengono trattenute sulle foglie per effetto della tensione superficiale e della maggiore massa. A causa della minore adesione cadono per terra, mentre quelle inferiori a $70\text{-}90 \mu\text{m}$ subiscono facilmente l'effetto deriva e possono essere trasportate dal vento a notevoli distanze. Si consideri inoltre che, **nel caso di gocce molto piccole, in condizione di temperature elevate e bassa umidità relativa, la vita della goccia può essere troppo breve per effetto dell'evaporazione dell'acqua, compromettendo così la corretta distribuzione sulla pianta**. Inoltre, una insufficiente omogeneità nella dimensione delle gocce riduce la regolarità di distribuzione dell'agrofarmaco sulla vegetazione.

Nelle colture erbacee per l'irrorazione su un terreno nudo conviene produrre gocce più grandi ($400/500 \mu\text{m}$ di diametro) per ridurre la deriva, operando a una pressione intorno a 3 bar. Nei casi di trattamenti a medio volume su colture sviluppate si dovrà scegliere una polverizzazione media ($200/300 \mu\text{m}$). Per migliorare la penetrazione, nel caso non si disponga di macchine aeroassistite (manica d'aria), è consigliato utilizzare ugelli a doppio ventaglio. Nelle colture arboree, per i trattamenti eseguiti su vigneto e frutteto, la qualità della polverizzazione è in relazione alle caratteristiche dell'agrofarmaco, alla concentrazione e al meccanismo di azione. Un prodotto sistemico può essere distribuito con una copertura meno uniforme rispetto a prodotti di contatto. Resta in ogni caso una **regola generale**: evitare la formazione di gocce molto piccole con diametri inferiori a 100 micron. Per questo è importante la consultazione della scheda tecnica degli ugelli.

Per visualizzare chiaramente le modalità di distribuzione di un prodotto fitosanitario è possibile eseguire una prova in bianco, effettuando una simulazione con sola acqua; con questa prova si valuta, in base al movimento delle foglie, la capacità di penetrazione del prodotto all'interno della vegetazione; se le foglie sono ferme la potenza del getto non è sufficiente e quindi il prodotto non riesce a penetrare all'interno della chioma. Se le foglie risultano tese a bandiera la potenza del getto è eccessiva e questo può causare danni meccanici alla vegetazione. Quindi **la corretta modalità di distribuzione si verifica quando le foglie più esterne ondeggiavano leggermente**.

Il controllo funzionale delle macchine irroratrici

Il Decreto Legislativo n. 150 del 14 agosto 2012, in recepimento della Direttiva Europea 2009/128/CE sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, rende obbligatorio il controllo funzionale delle macchine irroratrici per la distribuzione di prodotti fitosanitari **utilizzate da operatori professionali**. Per questo motivo, **entro il 26 novembre 2016, le attrezzature utilizzate per l'applicazione di prodotti fitosanitari, devono essere sottoposte a controllo almeno una volta.**

Le macchine che devono essere sottoposte a controllo funzionale periodico sono tutte quelle utilizzate in ambito agricolo o extra-agricolo, sia in conto proprio che in conto terzi, così definite dalla normativa:

1) Macchine irroratrici per la distribuzione su colture a sviluppo verticale (per esempio, trattamenti su colture arboree – Fig. 56):

- irroratrici aeroassistite (a polverizzazione per pressione, pneumatica e centrifuga);
- irroratrici a polverizzazione per pressione senza ventilatore;
- dispositivi di distribuzione a lunga gittata e con ugelli a movimento oscillatorio automatico;
- cannoni;
- irroratrici scavallanti;
- irroratrici a tunnel con e senza sistema di recupero.



Fig 56 Macchina per la distribuzione su colture a sviluppo verticale (Foto CAAR - Regione Liguria)



Fig 57 Macchine per la distribuzione su colture a sviluppo orizzontale (Foto CAAR - Regione Liguria)

2) Macchine irroratrici per la distribuzione su colture a sviluppo orizzontale (per esempio, diserbo colture erbacee – Fig. 57):

- irroratrici a polverizzazione per pressione, pneumatica e centrifuga con o senza manica d'aria con barre di distribuzione con larghezza di lavoro superiore a tre metri;
- irroratrici con calate;
- cannoni;
- dispositivi di distribuzione a lunga gittata orizzontale con ugelli a movimento oscillatorio automatico;
- irroratrici per il trattamento localizzato del sottofila delle colture arboree non dotate di schermatura;
- irroratrici abbinata a macchine operatrici, quali seminatrici e sarchiatrici, che distribuiscono la miscela in forma localizzata, con larghezza della banda effettivamente trattata superiore a tre metri.

3) Macchine irroratrici impiegate per i trattamenti fitosanitari alle colture protette (Fig. 58):

- irroratrici fisse o componenti di impianti fissi all'interno delle serre, come le barre carrellate;
- irroratrici portate dall'operatore, quali lance, irroratrici spalleggiate a motore;



Fig 58 Macchina per trattamenti fitosanitari alle colture protette (Foto CAAR - Regione Liguria)

- irroratrici mobili quali cannoni, irroratrici con barra di distribuzione anche di lunghezza inferiore a tre metri e irroratrici aereo-assistite a polverizzazione per pressione, pneumatica o centrifuga.



(Foto CAAR - Regione Liguria)

4) Altre macchine irroratrici:

- irroratrici montate su treni;
- irroratrici spalleggiate a motore, con ventilatore.

Sono invece esonerate dal controllo funzionale periodico obbligatorio le seguenti attrezzature (Fig. 59):

- irroratrici portatili e spalleggiate, azionate dall'operatore, con serbatoio in pressione o dotate di pompante a leva manuale;
- irroratrici spalleggiate a motore prive di ventilatore, quando non utilizzate per trattamenti su colture protette.



Fig 59 Le macchine spalleggiate dotate di pompa manuale o a motore, purché prive di ventilatore, non sono soggette al controllo funzionale
(Foto CAAR - Regione Liguria)

I controlli funzionali vengono effettuati da Centri di Prova e Tecnici abilitati, riconosciuti dalle Regioni. I Centri di Prova, per essere riconosciuti e abilitati, devono avvalersi di almeno un tecnico abilitato, in conformità a quanto previsto dal Piano di Azione Nazionale

per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN). I Centri di Prova possono essere fissi o mobili e devono avere idonee strumentazioni e attrezzature, nonché locali e spazi sufficienti a seconda del tipo di controllo (per esempio, nel caso di controlli di uniformità di distribuzione di irroratrici per colture erbacee). La Regione Liguria, con la DGR n. 274/2015 ha approvato le linee guida per l'istituzione del Servizio Regionale di controllo delle irroratrici; in appendice al presente manuale, sono indicati i Centri di Prova e i Tecnici attualmente riconosciuti in Liguria.

Il controllo dell'irroratrice

Premesso che è necessario eseguire la **manutenzione ordinaria** delle macchine irroratrici relativa alla integrità e alla funzionalità di ugelli, raccordi, tubi, rubinetti e manometri (**Fig. 60**), si ricorda che **gli operatori hanno l'obbligo di sottoporre a controllo la propria attrezzature presso un centro autorizzato**. Per effettuare questo controllo, l'agricoltore dovrà recarsi presso il Centro di Prova, nella data e nel luogo concordati, con la macchina irroratrice e, se presente, con il trattore che viene normalmente abbinato all'attrezzatura durante i trattamenti fitosanitari. Affinché il controllo funzionale possa avere luogo, le attrezzature devono essere sicure, senza evidenti malfunzionamenti, danneggiamenti o difetti, devono essere nette in tutte le loro parti e l'acqua presente nel serbatoio deve essere pulita e priva di qualsiasi residuo di prodotto fitosanitario.



Fig 60 Controllo del manometro
(Foto CAAR - Regione Liguria)

In sintesi, **non devono esserci rischi di contaminazione per il tecnico che esegue il controllo e per gli spazi utilizzati**. Per questo è opportuno che l'agricoltore, prima di sottoporre la propria irroratrice al controllo, faccia una verifica della funzionalità dei suoi principali componenti (serbatoio, telaio, pompa, sistemi di regolazione e controllo della portata, ugelli, ecc.) in modo da poter rendere possibile il controllo stesso.

I controlli sono costituiti da una serie di verifiche (**Fig. 61**) con apposita attrezzatura e secondo protocolli stabiliti e riconosciuti, al fine di valutare la corretta funzionalità di tutte le componenti di una macchina irroratrice. I controlli riguardano:

- **serbatoio principale:** tenuta e capacità di agitazione della miscela fitoiatrice;



Fig 61 Controllo di portata della lancia
(Foto CAAR - Regione Liguria)

- **pompa principale:** funzionalità e assenza di perdite;
- **scala di lettura del liquido:** presenza e leggibilità;
- **manometro:** presenza, funzionalità e adeguatezza della scala di lettura alla pressione di esercizio;
- **sistema di regolazione:** funzionalità;
- **sistema di filtrazione:** presenza di almeno 1 filtro e funzionalità;
- **tubazioni:** tenuta alla pressione di esercizio massima;
- **barra di distribuzione** (solo barre irroratrici): orizzontalità, simmetria sx-dx;
- **ugelli:** uniformità della portata lungo la barra (barre irroratrici) e uniformità della portata tra lato sinistro e destro (atomizzatori);
- **uniformità di distribuzione:** diagramma di distribuzione;

Una volta superato il controllo funzionale, il Centro di Prova rilascia:

- **l'attestato di funzionalità**, in cui vengono riportati i dati anagrafici del proprietario, i dati della macchina, luogo e data del controllo, firma del tecnico controllore (da conservare quale attestazione dell'avvenuto controllo);
- **l'etichetta adesiva**, da apporre sulla macchina (**Fig. 62**);
- **il rapporto di prova**, in cui sono riportati i principali risultati della verifica, in modo che lo stesso proprietario possa prendere atto del lavoro svolto e delle misurazioni effettuate.

Regolazione o taratura

Il fine della regolazione o taratura è adattare le modalità di utilizzo di una macchina irroratrice alle specifiche realtà colturali aziendali (**Fig. 63**) in cui viene normalmente utilizzata e definire



Fig 62 Esempio di etichetta adesiva (Foto CAAR - Regione Liguria)

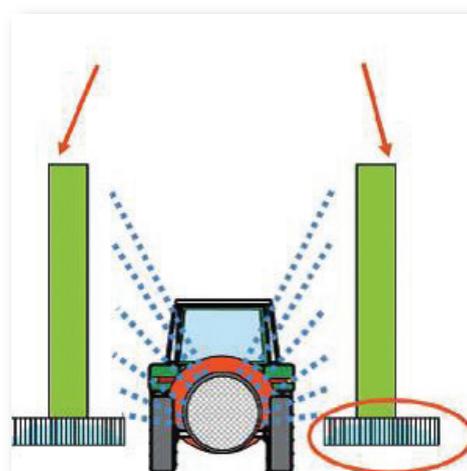


Fig 63 Banco prova che simula la parete verticale della pianta (Foto CAAR - Regione Liguria)

il corretto volume di miscela da distribuire, tenuto conto delle indicazioni riportate nelle etichette dei prodotti fitosanitari.

Secondo quanto previsto dal PAN, **l'utilizzatore professionale deve eseguire periodicamente per conto proprio la regolazione della macchina**. I controlli tecnici periodici e la manutenzione devono riguardare:

- la verifica di eventuali lesioni o perdite di componenti della macchina;
- la funzionalità del circuito idraulico e del manometro;
- la funzionalità degli ugelli e dei dispositivi anti-goccia;
- la pulizia dei filtri e degli ugelli;
- la verifica dell'integrità delle protezioni della macchina (ad esempio del giunto cardanico e della griglia di protezione del ventilatore, quando presenti).

Questi controlli periodici dovranno essere annotati annualmente sul Registro dei trattamenti indicando almeno la data di esecuzione della regolazione e i volumi di irrorazione utilizzati per le principali tipologie colturali.

Questa **regolazione o taratura strumentale** potrà essere richiesta presso un Centro di Prova autorizzato, ad esempio al momento del controllo funzionale. In questo caso, con apposite attrezzature, il tecnico abilitato, in presenza dell'utilizzatore, svolgerà una serie di operazioni di regolazione, confrontandosi con l'utilizzatore sui volumi normalmente distribuiti, la velocità di avanzamento, il tipo di coltura, ecc., in modo da correggere eventuali errori e fornire i giusti parametri, per ottimizzare la distribuzione dei prodotti fitosanitari.

Al termine della regolazione il Centro di Prova rilascia un documento con i dati del Centro stesso, del tecnico che ha eseguito la regolazione, la data e i parametri oggetto di regolazione, nonché le modalità operative più idonee per una corretta esecuzione dei trattamenti sulle principali tipologie di colture. La regolazione o taratura strumentale eseguita presso un Centro di Prova può sostituire la regolazione obbligatoria eseguita dall'operatore (in questo caso la scheda rilasciata dal Centro di Prova verrà allegata al Registro dei trattamenti) ma, a differenza del controllo funzionale, non è obbligatoria per tutti gli agricoltori. In Liguria coloro che aderiscono alle misure agro-climatico-ambientali del PSR devono eseguire la regolazione o taratura strumentale presso un Centro di Prova autorizzato. L'efficienza distributiva delle attrezzature per i trattamenti fitoiatrici, attraverso il controllo delle stesse, contribuisce al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- **economici** (riduzione dei costi di produzione conseguente al minor impiego di prodotti fitosanitari ed al risparmio dei tempi di lavoro);
- **funzionali** (migliore uniformità di distribuzione dei prodotti fitosanitari, che garantisce l'assenza sia di aree non trattate, - con sviluppo di focolai patogeni, - sia di rischi di fitotossicità, per eccessiva concentrazione);

- **commerciali e qualitativi** (minor rischio di residui fuori norma nelle colture);
- **sanitari** (minore esposizione dell'operatore e/o di terze persone accidentalmente investite);
- **ambientali** (minor inquinamento e riduzione dei consumi idrici, assenza dell'effetto deriva con riduzione delle dispersioni ed assenza di danni alle colture confinanti).

Le Scadenze

Entro il **26 novembre 2016** le tipologie di attrezzature per le quali è richiesto il controllo funzionale periodico, devono essere sottoposte a detto controllo almeno una volta presso un Centro di Prova autorizzato.

Per quanto riguarda le **attrezzature nuove**, queste devono essere sottoposte al primo controllo funzionale **entro due anni dalla data di acquisto**.

Intervallo tra i controlli: al massimo 5 anni fino al 31 dicembre 2020, e 3 anni per le attrezzature controllate successivamente a tale data.

Per le attrezzature destinate ad **attività in conto terzi** il termine per il **primo controllo** è scaduto il **26 novembre 2014** e l'intervallo tra i controlli successivi non deve superare i due anni.

La **validità massima della regolazione e taratura strumentale** eseguita presso un Centro di Prova è di **cinque anni**.

Ogni Centro di Prova può adottare un proprio **tariffario** ma, con la DGR n. 274/2015, la Regione Liguria ha disposto che le tariffe che i Centri di Prova possono applicare per l'attività di controllo non debbano superare un tetto massimo stabilito per tipologia di attrezzatura esaminata.

In caso di mancato controllo entro i termini previsti, l'utilizzatore è soggetto ad una **sanzione** variabile dai 500 ai 2.000 euro. (art. 24 comma 7 del D.Lgs. 150/2012).

CAPITOLO 9.2 PREPARAZIONE E DISTRIBUZIONE DELLA MISCELA

Premessa

La prima operazione da fare è leggere attentamente ed integralmente l'etichetta riportata sulla confezione. In etichetta sono riportate le tre indicazioni fondamentali che guidano la scelta dell'agrofarmaco da utilizzare:

- 1) coltura autorizzata, ovvero la coltura agricola sulla quale è consentito l'uso del prodotto fitosanitario;
- 2) avversità che è possibile combattere mediante il suo impiego;
- 3) tempo di carenza, il tempo minimo che deve trascorrere fra il trattamento e la raccolta della coltura trattata.

È inoltre di fondamentale importanza rispettare la corretta dose di prodotto indicata in etichetta per effettuare il trattamento.

La preparazione e la distribuzione sono i momenti più pericolosi per l'agricoltore e per l'ambiente. Le sostanze sono ancora allo stato puro e ad elevata concentrazione, per cui sono maggiori i rischi di intossicazione acuta e cronica. In queste fasi è assolutamente necessario indossare i dispositivi di protezione individuale (DPI) per proteggere la propria salute.

Dosaggio, preparazione e miscelazione del prodotto

Con l'adeguata protezione, si provvede alle operazioni di dosaggio, cioè alle misurazioni delle giuste quantità di formulato che dovranno essere miscelate all'acqua. Dovendo miscelare più prodotti è necessario accertarsi della loro compatibilità, controllando quanto indicato in etichetta o consultandosi con l'esperto oppure effettuando test preliminari.

Le operazioni di dosaggio vengono effettuate con un bilancino per i prodotti solidi o con un misurino tarato per i prodotti liquidi. Le attrezzature impiegate per dosare gli agrofarmaci dovranno essere utilizzate esclusivamente a questo scopo e mai adoperate, ad esempio, per usi domestici. Una volta usate poi, devono essere accuratamente lavate e riposte in locali protetti.

Il giusto dosaggio dell'agrofarmaco è essenziale per la buona riuscita del trattamento. Infatti una dose eccessiva di prodotto fitosanitario non è economicamente conveniente e potrebbe determinare effetti fitotossici sulla coltura. Allo stesso modo una dose ridotta può compromettere l'efficacia del trattamento o favorire l'insorgenza di fenomeni di resistenza da parte dei parassiti.

Nelle più recenti etichette è indicata preferibilmente la dose di prodotto da utilizzare in rapporto alla superficie della coltura (grammi/ettaro, Kg/ettaro, litri/ettaro), essa è indipendente dal tipo di attrezzatura utilizzata. Se la dose per ettaro è riportata in etichetta con la dicitura "*Dose massima*", questa rappresenta un limite massimo non superabile.

Spesso in etichetta la dose di impiego dell'agrofarmaco viene espressa anche in grammi/ettolitro (gr/hl) o in millilitri/ettolitro (ml/hl) utilizzando irroratrici a volume normale.

Nel caso in cui l'operatore utilizzi attrezzature a volume ridotto (es. atomizzatori), la stessa quantità di formulato andrà disciolta in una minore quantità di acqua. (vedere il paragrafo "volumi di distribuzione" ed "esempio di calcolo delle dosi" a fine capitolo).

Per la preparazione della miscela bisogna seguire la seguente procedura:

- **stemperare la dose misurata di agrofarmaco in un piccolo volume di acqua** (*salvo che si utilizzino prodotti liquidi, quali emulsioni, nel qual caso si rischierebbe la cristallizzazione del prodotto*);
- **versarla nell'irroratrice dopo aver riempito il serbatoio con acqua per la metà del suo volume;**
- **portare alla giusta dose d'acqua da usare per il trattamento.**

Va in ogni caso prevenuta ed evitata, in fase di riempimento, trasporto e distribuzione, la trascinazione del liquido, causata da eccessivo riempimento, formazione di schiuma, cattiva tenuta o mancata chiusura del coperchio del serbatoio (**Fig. 64**). Con alcuni formulati è opportuna o è espressamente raccomandata l'aggiunta di prodotti antischiuma.

Nella fase di miscelazione si dovrà fare molta attenzione a non bagnarsi le mani, servendosi di idoneo agitatore, possibilmente di materiale inerte lavabile. Dopo l'uso tutti i contenitori e gli utensili usati andranno lavati e messi da parte per essere riutilizzati esclusivamente a questo scopo.



Fig 64 Preparazione della miscela

Allo scopo di ridurre i rischi per la salute umana e per l'ambiente, è opportuno svolgere le operazioni di dosaggio e preparazione della miscela in modo tale da non causare rischi per l'ambiente anche in caso di sversamenti accidentali; non lasciare mai incustodite le miscele di prodotti fitosanitari pronte all'uso, le attrezzature e i prodotti fitosanitari; prima dell'inizio dei trattamenti verificare sempre che l'attrezzatura sia funzionante e non presenti perdite. In agricoltura si ricorre spesso alla miscelazione di prodotti fitosanitari per ottenere il controllo di più avversità risparmiando sui costi di gestione. La conoscenza dei prodotti fitosanitari è premessa fondamentale per procedere ad una miscela tra loro. Prima di procedere alla miscelazione di più prodotti è sempre consigliabile leggere le indicazioni riportate in etichetta.

Quando si effettua una miscela con formulati diversi avviene un contatto non solo tra i principi attivi ma anche tra i coformulanti, che vengono aggiunti alle sostanze attive allo scopo di renderli più manipolabili e più efficaci. Si potrebbero verificare dei fenomeni di

incompatibilità tra coformulanti; **questi inconvenienti si manifestano maggiormente quando si miscelano polveri bagnabili con liquidi emulsionabili** che possono portare alla formazione di sedimenti e precipitazioni fiocose. Alcune miscele di prodotti fitosanitari, inoltre, possono avere effetti tossici per le piante (fitotossicità).

Nella tabella seguente viene riportata la corretta sequenza di immissione dei prodotti fitosanitari nel serbatoio dell'irroratrice nel caso di miscele di più prodotti diversi:

L'ordine di immissione deve rispettare la numerazione crescente dei preparati.	
Prodotti particolari	1 - dosi al di sotto di 100 g di granulato (WG) 2 - sacchetti idrosolubili (WSB)
Solidi	3 - altri granuli disperdibili (WG) 4 - polveri (WP)
Liquidi	5 - coadiuvanti di compatibilità 6 - sospensioni concentrate (SC) 7 - emulsioni in sospensione (SE) 8 - emulsioni in acqua (EW) 9 - concentrati emulsionabili (EC) 10 - liquidi solubili (SL) 11 - altri coadiuvanti (olio, bagnanti, ecc.)
Altri	12 - correttori di carenza contenenti Mg, Mn, Cu, ... 13 - fertilizzanti

Una raccomandazione utile è quella di **cercare di distribuire le miscele subito dopo la loro preparazione, evitando quindi di far passare troppo tempo dalla preparazione alla distribuzione**; inoltre è sconsigliabile miscelare prodotti di natura diversa dei quali non si conoscono le rispettive interazioni chimiche.

Il lavaggio dei contenitori dei prodotti fitosanitari va fatto al momento della preparazione della miscela e può essere effettuato manualmente o meccanicamente secondo le seguenti modalità che riducono al minimo la quantità di residuo che rimane nel contenitore.

Lavaggio manuale: immettere nel contenitore un quantitativo di acqua pulita pari al 20% del suo volume (ad esempio 200 ml di acqua per un contenitore da 1000 ml). Chiudere il contenitore con il tappo, ed eseguire non meno di 5 inversioni complete, tornando ogni volta alla posizione di partenza. Successivamente aprire il contenitore, svuotarlo all'interno del serbatoio e farlo sgocciolare per circa 30 secondi. L'intera procedura deve essere ripetuta 3 volte per ogni contenitore. Accertarsi di pulire esternamente il contenitore se necessario. Le acque di lavaggio del contenitore vanno raccolte e aggiunte alla miscela fitoiatrica.

Lavaggio meccanico: deve essere effettuato con attrezzature in grado di fornire una portata d'acqua di almeno 4,5 l/min e una pressione di non meno di 3,0 bar. Il tempo di lavaggio deve essere non inferiore a 40 secondi e quello di sgocciolamento di almeno 30 secondi.

Per il lavaggio dei contenitori è possibile utilizzare gli ugelli lava-barattoli presenti all'interno dei pre-miscelatori o nel filtro a cestello posizionato all'interno dell'apertura principale del serbatoio della macchina irroratrice.

Controllare in etichetta se per il prodotto fitosanitario in uso sono richieste procedure di lavaggio speciali.

Anche le linguette ed i tappi contaminati devono essere risciacquati. Le linguette pulite devono essere inserite nel contenitore risciacquato, i tappi riavvitati sui rispettivi flaconi.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari si veda il capitolo relativo allo smaltimento dei rifiuti in agricoltura.

Volume di distribuzione

Il volume di distribuzione è la quantità (espressa in litri/ha) di miscela fitosanitaria applicato per unità di superficie.

Il prodotto fitosanitario può essere applicato con volumi diversi di acqua ad ettaro, per cui si può avere un alto, medio, basso, bassissimo ed ultrabasso volume:

- **alto (= volume normale)** (80-120 l/1.000 mq),
- **medio** (30-70 l/1.000 mq),
- **basso** (10-30 l/1.000 mq),
- **bassissimo** (fino a 10 l/1.000 mq),
- **ultra basso o ULV** (fino a 5 l/1.000 mq).

È importante sottolineare che in etichetta la dose può essere indicata come dose/ettaro o dose/ettolitro: quest'ultima è riferita al "volume normale", ossia quello che consente una buona bagnatura della vegetazione, senza gocciolamento. Lo stesso quantitativo di sostanza attiva per unità di superficie – ettaro – dovrebbe essere distribuito sia con alto che con basso volume. Nella scelta del volume è necessario considerare le caratteristiche della coltura, il prodotto impiegato e le condizioni ambientali in cui si opera, al fine di garantire il migliore risultato in termini di efficacia e di contenimento della deriva.

È evidente che la quantità di sostanza attiva e di acqua devono essere adeguate alla superficie fogliare da coprire. Questo vale soprattutto per le arboree, considerando le diverse specie, forme di allevamento, fase fenologica. Ma anche nel caso di colture erbacee i volumi più adatti possono differire molto a seconda del tipo di intervento (al terreno o sulla vegetazione), della specie, dello stadio vegetativo.

Quindi il volume d'acqua standard da utilizzare per il trattamento deve essere determinato

in funzione di 3 parametri al fine di ottenere una corretta bagnatura della vegetazione. Va sempre evitato lo sgocciolamento della miscela. I 3 parametri da considerare sono:

- 1) il tipo di attrezzatura utilizzata (ad es. irroratrici oppure atomizzatori);
- 2) lo stadio di sviluppo e la forma di allevamento della coltura da trattare;
- 3) il parassita "*bersaglio*" del trattamento.

Di seguito viene analizzata, in funzione di questi 3 parametri, la scelta dei volumi d'acqua in caso di trattamenti nel vigneto.

Il tipo di attrezzatura (ad esempio pompa a pressione o atomizzatore) condiziona il volume standard da impiegare in un vigneto.

In genere si indicano 800-1000 l/ha di miscela antiparassitaria per trattamenti in vigneto con pompe a pressione. Nel caso si utilizzino atomizzatori la dose di miscela antiparassitaria varia da 500 a 600 l/ha.

Si ricorda che la dose ad ettaro del prodotto fitosanitario (formulato commerciale) impiegato, è la stessa, indipendentemente dal tipo di attrezzatura impiegata, anche se varia la quantità di acqua utilizzata per la distribuzione.

La forma di allevamento del vigneto (ad esempio pergola o guyot) impone adattamenti alla barra irrorante ed al numero di ugelli utilizzati sulla medesima. Pertanto il volume d'acqua da utilizzare può cambiare anche del 20% in più o in meno rispetto ai quantitativi sopra indicati.

Altresì lo stadio di sviluppo della coltura da trattare può rendere necessarie regolazioni o modifiche dell'attrezzatura per evitare dispersioni o irregolari distribuzioni del prodotto. Trattando al bruno (senza vegetazione) un vigneto allevato a guyot, saranno tappati gli ugelli preposti al trattamento del "cappello" (parte alta) del filare, limitando di un 35-40% il volume d'acqua utilizzato.

Anche il parassita bersaglio del trattamento influisce sulla modalità di esecuzione del trattamento e sulle regolazioni dell'attrezzatura, pertanto sul volume d'acqua da utilizzare. Se, ad esempio, in un determinato vigneto e con l'attrezzatura aziendale si ottiene una corretta ed uniforme bagnatura della vegetazione mediante l'utilizzo di 600 l/ha, ottimale per i normali trattamenti antiperonosporici ed antioidici, questo volume di acqua andrà ridotto durante un trattamento antibiotrico in pre-raccolta, per il quale è necessario irrorare solo la porzione della vegetazione in cui sono presenti i grappoli d'uva.

Il trattamento

Gli operatori che eseguono i trattamenti devono essere in buone condizioni di salute e dotati degli opportuni mezzi di protezione.

Durante la preparazione delle miscele e dopo l'esecuzione del trattamento, gli operatori non devono fumare né mangiare e devono evitare il contatto con i vegetali trattati; alla fine del trattamento è necessario che l'operatore si lavi accuratamente.

È buona regola generale eseguire i trattamenti nelle ore più fresche della giornata; va sempre evitata la distribuzione dei prodotti in pieno campo durante il periodo della fioritura ed in presenza di giornate ventose.

È il caso di ricordare che chi effettua il trattamento è responsabile penalmente di eventuali danni o intossicazioni provocate a terzi.

L'operatore agricolo è tenuto a fornire ai propri dipendenti idonei mezzi di protezione individuale, a rispondere della sicurezza delle macchine e delle attrezzature adottate e ad informare i lavoratori sui rischi derivanti dall'uso dei prodotti antiparassitari.

I trattamenti non possono essere effettuati vicino ad abitazioni, campeggi, punti di passaggio delle persone, ed in prossimità di pozzi o sorgenti di acqua (Fig. 65).



Fig 65 Area di rispetto (Foto Veneto Agricoltura)

In particolare, intorno a pozzi o sorgenti di acqua destinata al consumo, esiste il divieto di impiego di agrofarmaci entro un raggio di 200 metri, salvo deroghe specifiche. Inoltre in presenza di corsi d'acqua è opportuno arrestare i trattamenti almeno a 10 metri di distanza, salvo diverse indicazioni in etichetta.

È opportuno esporre, nei campi ed in prossimità delle serre trattate, dei cartelli con la scritta in caratteri ben visibili "*colture trattate con prodotti fitosanitari*" o frasi simili che avvertano del pericolo.

È assolutamente vietato scaricare sul terreno o nei tombini i residui di miscela antiparassitaria che non sono stati distribuiti. Per questo motivo è opportuno preparare il giusto volume di miscela e distribuirlo tutto sulla vegetazione; infine, una volta terminato il trattamento, si dovrà avere cura di non versare l'acqua di lavaggio delle attrezzature in prossimità di corsi d'acqua o sorgenti.

Si fa presente, inoltre, che le sementi trattate con prodotti fitosanitari avanzate dalla semina vanno considerate rifiuti speciali e smaltite come tali.

Nel caso in cui si verifichi un versamento accidentale di ingenti quantità di antiparassitari, occorre avvertire immediatamente il Servizio Igiene Pubblica della ASL o i Vigili del Fuoco, cercando nel frattempo di limitare il più possibile la dispersione del prodotto.

Si deve tenere presente che talvolta, in presenza di determinati parassiti (per es. colonie isolate di afidi, i cosiddetti pidocchi verdi), non è necessario trattare indiscriminatamente

tutta la superficie, ma è sufficiente irrorare i cosiddetti "focolai" cioè le piante sulle quali si è rilevata la presenza del parassita.

Particolare attenzione dovrà essere fatta in quegli appezzamenti e serre dove si è riscontrata la presenza o si sono introdotti artificialmente degli insetti utili. In questi casi il trattamento, qualora indispensabile, potrà essere effettuato solamente con prodotti riconosciuti selettivi nei confronti degli insetti ausiliari presenti. La vegetazione spontanea ai bordi del campo o al di fuori della serra può ospitare colonie di insetti utili ed è bene che non venga trattata. Al termine del trattamento è obbligatorio registrare il trattamento sul quaderno di campagna con le modalità che verranno illustrate nel capitolo seguente.

Tempi di rientro

Una volta effettuato il trattamento, e qualunque sia la classe tossicologica del prodotto utilizzato, è necessario rispettare il cosiddetto "*Tempo di rientro*" o tempo di accesso, cioè **il tempo che bisogna far passare dal momento del trattamento al momento del rientro in serra o in campo senza indossare i dispositivi di protezione individuali**. La durata di questo periodo dipende dal prodotto utilizzato e, se non è espressamente indicato in etichetta, è sempre bene far passare almeno 24 ore prima di accedere nei luoghi dove si è trattato, avendo l'avvertenza, se si opera in serra, di aprire le finestrate qualche ora prima di entrarvi.

ESEMPI DI CALCOLO DELLE DOSI

Superficie da trattare: 500 mq

A) Dose espressa in grammi/ettolitro (g/hl)

Attrezzatura: irroratrice da 80 litri/1000 m²

Dose riportata in etichetta es.: 150 g/hl

– Calcolo del volume d'acqua necessario per l'irroratrice (80 litri/1000 m²):

$$80 \text{ l} : 1000 \text{ m}^2 = \text{volume} : 500 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume necessario} = \frac{500 \times 80}{1000} = 40 \text{ litri}$$

– Calcolo della dose di agrofarmaco necessaria per 40 litri d'acqua in relazione alla dose ad ettolitro (150 g/hl):

$$150 \text{ g} : 100 \text{ l} = \text{dose} : 40 \text{ l}$$

$$\text{Dose impiegata} = \frac{150 \times 40}{100} = 60 \text{ grammi}$$

B) Dose espressa in rapporto alla superficie (g/Ha o Kg/Ha)

Dose riportata in etichetta: es. 1,2 Kg/Ha

$$1,2 \text{ Kg/Ha} = 120 \text{ g}/1000 \text{ m}^2$$

– Calcolo della dose di agrofarmaco necessaria per 500 m²:

$$120 \text{ g} : 1000 \text{ m}^2 = \text{dose} : 500 \text{ m}^2$$

$$\text{Dose impiegata} = \frac{120 \times 500}{1000} = 60 \text{ grammi}$$

N.B.: si sottolinea che, quando la dose è espressa per ettaro, la quantità di agrofarmaco da irrorare su una superficie è la stessa qualunque sia l'attrezzatura (e quindi qualunque sia la quantità di acqua) usata.

COMUNI UNITÀ DI MISURA

Volume	1 hl (ettolitro)	=	100 l (litri)
	1 l	=	100 cl (centilitri)
	1 l	=	1000 ml (millilitri)
	1 ml	=	1 cc (centimetro cubico)
Superficie			
	1 ha (ettaro)	=	10.000 m ² (metri quadrati)
Peso			
	1 Kg (chilogrammo)	=	1000 g (grammi)

CAPITOLO 9.3 REGISTRO DEI TRATTAMENTI

Adempimenti

Gli acquirenti e gli utilizzatori di prodotti fitosanitari devono conservare presso l'azienda il Registro dei trattamenti effettuati nel corso della stagione di coltivazione. Sono esentati dalla tenuta di tale Registro **solo i soggetti che utilizzano prodotti fitosanitari in orti o giardini familiari il cui prodotto è destinato all'autoconsumo.**

Per **Registro dei trattamenti o Quaderno di campagna** si intende un modulo aziendale che riporti cronologicamente l'elenco dei trattamenti eseguiti sulle diverse colture, oppure, in alternativa una serie di moduli distinti, relativi ciascuno ad una singola coltura agraria.

Con la nuova normativa (D.L. n. 150/2012) sono state ridefinite come segue le regole per la tenuta e la compilazione del Registro dei trattamenti:

1. Sul Registro devono essere annotati i trattamenti effettuati con tutti i prodotti fitosanitari utilizzati in azienda, entro il periodo della raccolta e comunque al più tardi entro trenta giorni dall'esecuzione del trattamento stesso.
2. Il Registro dei trattamenti deve riportare:
 - i dati anagrafici relativi all'azienda;
 - la denominazione della coltura trattata e la relativa estensione espressa in ettari;
 - la data del trattamento, il prodotto utilizzato e la relativa quantità impiegata, espressa in chilogrammi o litri, nonché l'avversità che ha reso necessario il trattamento.
3. Il Registro dei trattamenti va conservato almeno per i tre anni successivi a quello a cui si riferiscono gli interventi annotati.
4. Gli utilizzatori di prodotti fitosanitari possono compilare direttamente il Registro dei trattamenti (in qualità di titolari o rappresentanti dell'azienda agricola) oppure avvalersi, previa sottoscrizione di apposita delega, di studi professionali, organizzazioni di categoria, Centri di assistenza agricola (CAA).
5. Il Registro dei trattamenti può essere compilato anche dall'utilizzatore dei prodotti fitosanitari diverso dal titolare dell'azienda; in questo caso il titolare deve sottoscriverlo al termine dell'anno solare.
6. Il Registro può essere compilato e sottoscritto anche da persona diversa, qualora l'utilizzatore dei prodotti fitosanitari non coincida con il titolare dell'azienda e nemmeno con l'acquirente dei prodotti stessi. In questo caso dovrà essere presente in azienda, unitamente al Registro dei trattamenti, relativa delega scritta da parte del titolare.
7. Nel caso in cui i trattamenti siano realizzati da contoterzisti, il Registro dei trattamenti deve essere compilato dal titolare dell'azienda allegando l'apposito modulo rilasciato dal contoterzista per ogni singolo trattamento. In alternativa il contoterzista potrà annotare i singoli trattamenti direttamente sul Registro dell'azienda controfirmando ogni intervento fitosanitario effettuato.
8. Nel caso di cooperative di produttori che acquistano prodotti fitosanitari con i quali effettuano trattamenti per conto dei loro soci, il Registro dei trattamenti può essere conservato presso la sede sociale dell'associazione e deve essere compilato e sottoscritto dal legale rappresentante previa delega rilasciatagli dai soci.
9. Il Registro dei trattamenti deve essere compilato anche quando gli interventi fitosanitari vengono eseguiti per la difesa delle derrate alimentari immagazzinate. Il Registro dei trattamenti deve essere utilizzato inoltre per gli impieghi effettuati in ambito extra-agricolo.

10. Sono esentati dalla compilazione del Registro dei trattamenti i soggetti che utilizzano prodotti fitosanitari esclusivamente in orti e giardini familiari il cui raccolto è destinato al consumo proprio.

11. Il titolare dell'azienda deve conservare in modo idoneo, per un periodo di tre anni, le fatture di acquisto dei prodotti fitosanitari.

Si ricorda che tenere un elenco aggiornato degli interventi fitosanitari (data, dose, coltura, prodotto utilizzato, avversità combattuta) è l'unico metodo che consente di:

- pianificare gli interventi fitosanitari avendo una visione generale dell'attività;
- rispettare le limitazioni per l'impiego e gli intervalli di sicurezza;
- garantire le produzioni in un'ottica di tracciabilità e rintracciabilità.

Controlli e sanzioni

La conservazione del Registro dei trattamenti persegue tra l'altro, finalità di controllo. I soggetti che possono richiedere la verifica delle informazioni contenute nel Registro sono diverse (ASL, NAS, Ispettorato Repressione Frodi, ecc.).

Vi sono inoltre gli Organi che hanno il compito di verificare l'applicazione delle norme relative agli Aiuti diretti alla Politica agricola come la PAC, le misure contenute nei Programmi di Sviluppo Rurale, nelle norme sull'agricoltura biologica e nell'OCM ortofrutta.

In questo caso i controlli possono essere effettuati dal personale delle Amministrazioni regionali, Enti certificatori, AGEA.

Il Decreto Legislativo n. 150/2012, prevede che, salvo che il fatto costituisca reato, l'acquirente e l'utilizzatore che non adempia agli obblighi di tenuta del Registro dei trattamenti, sia punito con una sanzione amministrativa pecuniaria il cui importo varia da 500 a 1.500 euro. In caso di reiterazione della violazione è disposta la sospensione da uno a sei mesi o la revoca dell'autorizzazione.

Il Registro dei trattamenti unitamente alla documentazione di acquisto rappresenta il percorso fondamentale per garantire la sicurezza delle produzioni lungo tutta la filiera.

CAPITOLO 9.4 RACCOLTA E COMMERCIALIZZAZIONE DEL PRODOTTO

Effettuato l'ultimo trattamento, prima di raccogliere il prodotto è necessario attendere il cosiddetto tempo di carenza o intervallo di sicurezza indicato sulla confezione. **Il tempo di carenza è l'intervallo minimo di tempo, espresso in giorni, che deve trascorrere**

tra l'ultimo trattamento effettuato e la raccolta, o, per le derrate alimentari immagazzinate, tra l'ultimo trattamento e l'immissione al consumo.

Se si usano più prodotti, tutti i tempi di carenza vanno rispettati: per esempio, se si effettua un trattamento con un prodotto che ha un tempo di carenza di 30 giorni e dopo 15 giorni si effettua un altro trattamento con un prodotto che ha un tempo di carenza di 5 giorni, non si potrà raccogliere dopo 5 giorni, ma dopo 15 giorni per rispettare i 30 giorni di carenza del primo prodotto utilizzato.

Il tempo di carenza non dipende dalla classe tossicologica e dalla concentrazione di sostanza attiva, ma è correlato con il tipo di coltura trattata e con la degradabilità e volatilità del prodotto.

Il tempo di carenza rimane invariato anche se si utilizza una dose ridotta di prodotto fitosanitario o se dopo il trattamento si verifica una pioggia o si effettua un lavaggio o un'irrigazione.

In caso di trattamento con miscele di più prodotti fitosanitari, occorre rispettare il tempo di carenza più lungo tra quelli indicati per i singoli prodotti. Deve sempre essere rispettato anche nel caso di colture a raccolta scalare (es. pomodoro, zucchini, ecc.). L'intervallo di sicurezza o tempo di carenza deve essere sempre riportato in etichetta per le colture autorizzate che hanno una destinazione alimentare.

Il mancato rispetto del tempo di carenza può determinare la presenza di indesiderati residui di prodotti fitosanitari sugli alimenti. L'operatore agricolo poco scrupoloso, in questo caso, sulla base degli accertamenti effettuati dalle competenti Aziende Sanitarie Locali, può andare incontro ad una denuncia di carattere penale; anche per questo motivo è necessario tenere aggiornato il quaderno di campagna quale documento insostituibile per tutte le eventuali verifiche per l'accertamento del corretto utilizzo dei prodotti fitosanitari.

Per residuo si intende la quantità di sostanza attiva di un determinato prodotto fitosanitario che è presente sulle parti vegetali trattate. Si esprime in ppm (parti per milione) o in mg/kg.

Il limite di tolleranza, (LMR) invece, è la quantità massima di sostanza attiva che può essere presente ed è tollerata sui vegetali immessi sul mercato e rappresenta il limite entro cui non dovrebbe essere dannosa per il consumatore. È opportuno tenere presente che qualora vengano eseguiti più trattamenti utilizzando la stessa sostanza attiva, possono determinarsi effetti di accumulo. È quindi possibile che anche rispettando il periodo di carenza in occasione dell'ultimo trattamento, la quantità di residuo sia superiore al limite di tolleranza ammesso per legge.

I valori dei Limiti di tolleranza sono fissati e unificati a livello europeo con l'applicazione del Regolamento CE 396/2005.

L'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (AESA) con sede a Parma, è l'ente che si occupa della valutazione della sicurezza dei consumatori, basandosi sulla tossicità degli agrofarmaci, sui livelli massimi previsti sugli alimenti e sui diversi regimi alimentari dei consumatori (es. dieta vegetariana, dieta per neonati, bambini, ecc.).

È ovvio che per quanto riguarda le colture non destinate all'alimentazione dell'uomo e degli animali (es. colture floricole) il tempo di carenza, il residuo e il limite di tolleranza possono non essere presi in considerazione, mentre per i trattamenti dei prodotti alimentari, anche in post-raccolta, vanno assolutamente rispettati.

DOMANDE Capitolo 9

115) Gli atomizzatori in genere operano a:

- A Volume alto (70-100 l/1000 m²)
- B Volume medio (30-70 l/1000 m²)
- C Volume basso (15-30 l/1000 m²)

116) Nelle macchine irroratrici ad alto volume la quantità di prodotto fitosanitario da irrorare per ettaro, rispetto a quelle a basso volume, è:

- A Maggiore
- B Minore
- C Uguale

117) La taratura e la manutenzione delle macchine irroratrici sono necessarie per:

- A Fare meno trattamenti
- B Ridurre i tempi necessari per i trattamenti
- C Ridurre le perdite di prodotti antiparassitari nell'ambiente ed ottimizzare la distribuzione della miscela sulla vegetazione da trattare

118) È necessaria la manutenzione ordinaria delle macchine utilizzate per i trattamenti?

- A No
- B Solo un lavaggio annuale
- C Sì, controllando ugelli, raccordi e tubi, rubinetti, manometri

119) Qual è il materiale più resistente e duraturo per realizzare gli ugelli delle macchine irroratrici?

- A Ottone
- B Acciaio
- C Ceramica

120) Come viene veicolato il prodotto fitosanitario negli atomizzatori?

- A Viene spinto sotto pressione attraverso un ugello
- B Viene trasportato sulla vegetazione da una corrente d'aria prodotta da un ventilatore
- C Viene nebulizzata riscaldando la soluzione ad alta temperatura

121) Cosa si intende per trattamento a "volume alto o volume normale"?

- A La quantità di acqua per 1.000 mq di superficie trattata è compresa tra 80 e 120 litri
- B La quantità di acqua per 1.000 mq di superficie trattata è compresa tra 10 e 50 litri
- C La quantità di acqua per 1.000 mq di superficie trattata è minore di 10 litri

122) Cosa si intende per "effetto deriva"?

- A L'inquinamento delle rive dei corsi d'acqua a causa dell'inosservanza della "fascia di rispetto" compresa tra il podere e il corpo idrico
- B La possibilità che il vento trasporti anche a notevole distanza la miscela antiparassitaria
- C La possibilità che l'acqua piovana dilavi gli agrofarmaci dalla vegetazione trattata

123) Da chi deve essere effettuato il controllo funzionale delle macchine irroratrici?

- A Da un funzionario della A.S.L. (Azienda Sanitaria Locale) competente per il territorio considerato
- B Da un tecnico abilitato che opera in un Centro di Prova riconosciuto dalla Regione Liguria
- C Dal responsabile fitosanitario dell'azienda agricola

124) L'usura degli ugelli cosa comporta?

- A È talmente limitata che non si prende in considerazione
- B L'aumento della penetrazione del getto all'interno della vegetazione
- C Un aumento della portata, la deformazione del getto e un aumento della dimensione delle gocce

125) In quali condizioni è consigliabile utilizzare i prodotti fitosanitari?

- A Nelle ore più calde della giornata
- B Nelle ore più fresche della giornata, in assenza di vento
- C Di notte, con il chiarore della luna

126) Si possono impiegare prodotti fitosanitari a dosi più alte di quelle massime indicate in etichetta?

- A No, in nessun caso
- B Sì, se l'infestazione è particolarmente elevata
- C Solamente se miscelati con caolino

127) È consigliabile che il proprietario/utilizzatore del mezzo sia presente durante l'effettuazione delle operazioni di verifica?

- A No, perché potrebbe essere di ostacolo alle operazioni
- B Sì, perché assistendo può comprendere meglio il funzionamento e lo stato di funzionalità dell'irroratrice e dei suoi componenti
- C Sì, perché è l'unico autorizzato ad azionare i comandi dell'irroratrice

128) In quale stato deve trovarsi l'irroratrice che viene portata al controllo funzionale presso un Centro di Prova?

- A Come si trova appena terminato un trattamento, per verificare le reali condizioni d'impiego
- B Pulita e ben lavata sia esternamente che dentro il serbatoio
- C Lavata soltanto dentro il serbatoio e con una sufficiente quantità di acqua pulita

129) In caso di trattamenti in presenza di corsi d'acqua, per evitare di contaminarli, salvo diverse indicazioni in etichetta, è opportuno:

- A Arrestare il trattamento almeno a 10 metri di distanza dal corso d'acqua
- B Trattare fino al bordo dell'acqua
- C Non effettuare trattamenti

130) Cosa si intende per tempo di rientro?

- A L'intervallo di tempo che, ove necessario, è previsto sia fatto trascorrere tra il trattamento con prodotti fitosanitari e l'accesso di uomini o animali nella zona trattata senza indossare i dispositivi di protezione individuale
- B L'intervallo di tempo che è opportuno non superare prima di lavarsi dopo aver effettuato il trattamento
- C L'intervallo di tempo che non deve essere superato tra la raccolta del prodotto trattato ed il suo trasporto

131) Quale è il tempo di rientro ottimale?

- A Come minimo 24 ore, se non indicato diversamente in etichetta o non vi siano particolari motivi
- B Il tempo dato dall'intervallo di sicurezza
- C Nessuno, si può accedere immediatamente

132) È possibile miscelare prodotti fitosanitari diversi?

- A Sì, previa consultazione delle indicazioni di compatibilità in etichetta
- B Sì, sempre
- C No, mai

133) È opportuno irrorare una coltura in presenza di vento?

- A Sì, comunque
- B Sì, osservando l'anemometro o tracciati di fumo
- C No, comunque

134) Prima di miscelare due prodotti fitosanitari per un trattamento bisogna:

- A Leggere attentamente la voce "compatibilità" (o "miscibilità") sulle etichette e assumere informazioni adeguate
- B Preparare due soluzioni distinte e poi unirle per vedere cosa succede
- C Preparare una dose doppia di acqua perché i prodotti sono due

135) Quando l'operatore agricolo miscela due o più prodotti fitosanitari con intervalli di sicurezza diversi, dopo quanti giorni può effettuare la raccolta?

- A Dopo il numero di giorni indicato sul prodotto fitosanitario con il tempo di carenza più lungo
- B Dopo il numero di giorni indicato per il prodotto fitosanitario più tossico
- C Non prima di trenta giorni

136) In caso si riscontri una minore efficacia del trattamento con un dato prodotto fitosanitario, cosa è opportuno fare?

- A Aumentare la dose del prodotto impiegato
- B Sostituire il prodotto impiegato con uno più tossico
- C Consultare un tecnico specializzato ed eventualmente sostituire il prodotto con un altro, registrato per la coltura e la malattia o avversità da combattere

137) Quando si effettuano trattamenti con formulati in soluzione è opportuno:

- A Scaricare la soluzione avanzata nel più vicino fossato
- B Preparare il quantitativo di soluzione effettivamente necessario per il trattamento
- C Conservare la soluzione rimasta per gettarla appena possibile

138) Come è opportuno segnalare un campo trattato con prodotti fitosanitari?

- A Recintando adeguatamente tutti i campi trattati
- B Appendendo agli alberi i contenitori utilizzati
- C Applicando cartelli in numero sufficiente, con avvertimenti idonei ai margini delle colture trattate

139) Tutti i prodotti fitosanitari possono essere distribuiti nelle colture protette?

- A Sì senza particolari limitazioni
- B No, solamente gli insetticidi
- C Solo quelli per cui non appare il divieto in etichetta o vi è una specifica autorizzazione

140) Esiste un divieto legale di impiego di prodotti fitosanitari in aree di rispetto intorno a pozzi o sorgenti di acque destinate al consumo umano?

- A Sì, entro un raggio di 200 m, salvo deroghe specifiche
- B No
- C Sì, entro un raggio di 50 m, salvo deroghe specifiche

141) Nel caso si debba trattare 9.000 metri quadrati di terreno e la dose di prodotto prescritta in etichetta sia di un litro per ettaro si dovrà:

- A Usare un litro di prodotto
- B Usare 0,9 litri di prodotto e conservare il restante formulato nella confezione originaria
- C Preparare la soluzione e gettare il restante formulato

142) Quando in etichetta la dose di impiego viene espressa in grammi per ettaro, passando da una attrezzatura a volume normale ad una a basso volume occorre variare tale dose?

- A No
- B Sì
- C Sì, se si effettuano trattamenti a colture arboree

143) Chi è responsabile di eventuali danni che potrebbero verificarsi in seguito all'uso degli agrofarmaci in modo non conforme alle indicazioni?

- A Colui che ha acquistato l'agrofarmaco o ha eseguito il trattamento
- B Colui che ha prodotto l'antiparassitario
- C Colui che ha venduto il prodotto

144) Quali tipologie di trattamenti occorre annotare sul registro di campagna?

- A Solo i trattamenti con i prodotti molto tossici, tossici e nocivi
- B Solo i trattamenti con insetticidi e fungicidi
- C I trattamenti effettuati con tutti i prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti

145) Per quanto tempo è necessario conservare le fatture di acquisto dei prodotti fitosanitari?

- A Trenta giorni
- B Tre anni
- C È necessario solo per le aziende che tengono la contabilità IVA

146) Cosa deve essere indicato nel registro dei trattamenti?

- A Coltura trattata, superficie, data del trattamento, prodotto utilizzato e quantità
- B La data del trattamento
- C I trattamenti effettuati con prodotti fitosanitari

147) Chi è esonerato dalla compilazione del registro dei trattamenti?

- A Chi utilizza i prodotti fitosanitari solo sulle derrate alimentari
- B Chi utilizza prodotti fitosanitari solo in ambito extraagricolo (es. verde pubblico)
- C Chi utilizza prodotti fitosanitari in orti e giardini familiari, per esclusivo autoconsumo

148) La tenuta del registro dei trattamenti è obbligatoria solo per l'ottenimento di contributi comunitari?

- A Sì
- B Solo per acquisti di attrezzature per i trattamenti
- C Il registro è sempre obbligatorio, anche per chi non chiede contributi comunitari

149) L'intervallo di sicurezza di un prodotto fitosanitario varia se viene diminuita la concentrazione d'impiego?

- A Non varia
- B Diminuisce proporzionalmente alle concentrazioni
- C Diminuisce riducendo le quantità di acqua impiegata

150) Il lavaggio o la conservazione dei prodotti ortofrutticoli successivi al trattamento modificano l'intervallo di sicurezza di un prodotto fitosanitario applicato in campo?

- A Si annulla l'intervallo di sicurezza
- B Rimane inalterato l'intervallo di sicurezza
- C L'intervallo di sicurezza viene ridotto

151) Nel caso di vegetali destinati alla trasformazione industriale, surgelati o conservati si deve o no tenere conto dell'intervallo di sicurezza?

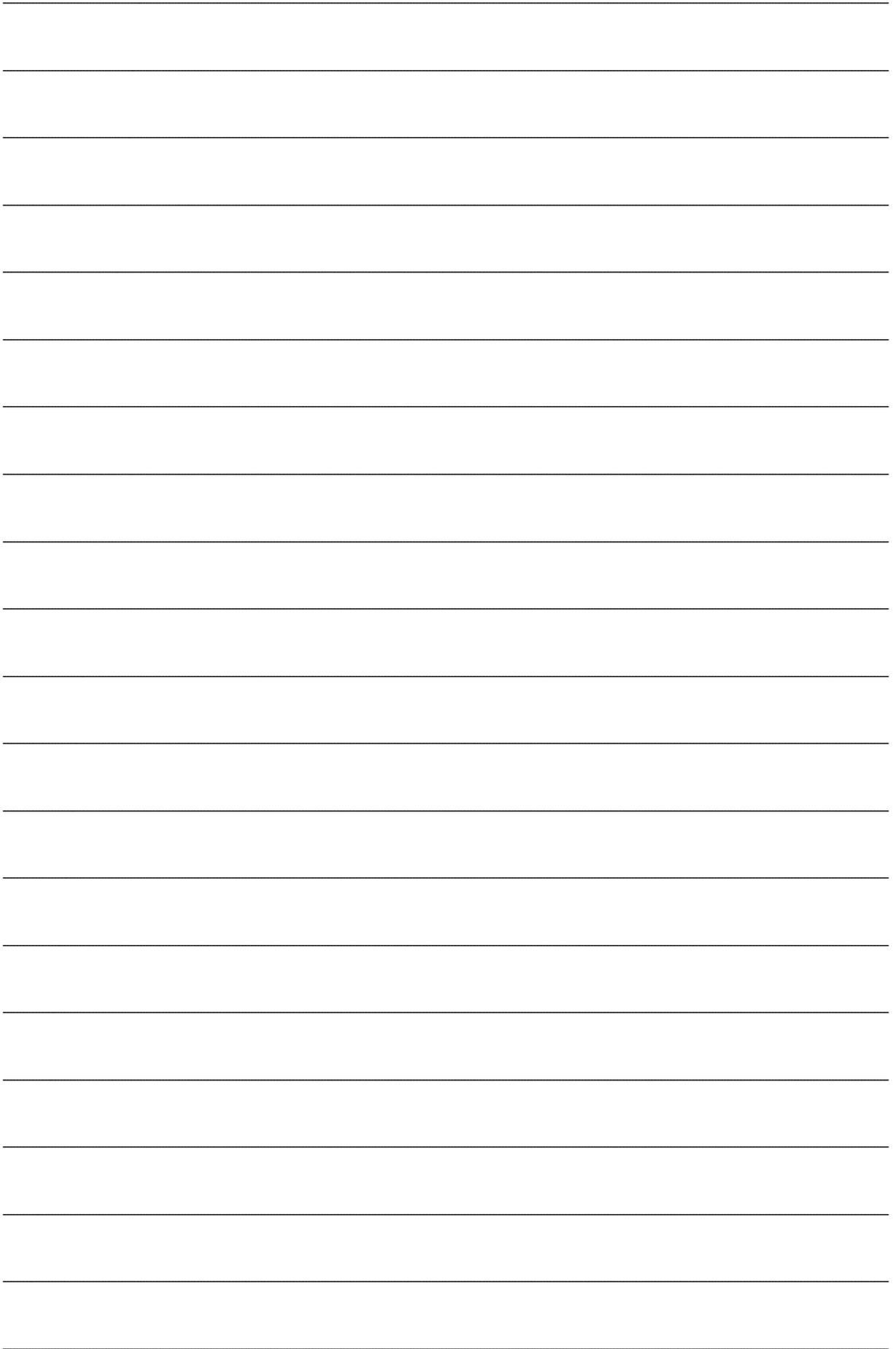
- A No, se i prodotti vengono lavati con acqua bollente
- B Si deve tenere conto
- C Non si deve tenere conto

152) Cosa è il limite di tolleranza?

- A La quantità massima di formulato che può essere versata nel terreno
- B La quantità di formulato che può essere tollerata dalla coltura
- C La quantità massima di sostanza attiva, o dei suoi prodotti di degradazione, che può essere presente sui vegetali successivamente alla raccolta

153) Cosa si intende dal punto di vista sanitario per residuo di una sostanza attiva?

- A La percentuale di sostanza attiva presente nel prodotto fitosanitario
- B La quantità di sostanza attiva, delle sue impurezze e/o dei suoi prodotti di metabolizzazione, degradazione o reazione presenti in qualsiasi substrato (vegetali, alimenti, suolo, acqua)
- C La quantità di agrofarmaco che residua nel serbatoio della macchina di distribuzione dopo aver effettuato il trattamento



LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI IN AGRICOLTURA

Tutti i rifiuti prodotti dall'uomo sono stati classificati dalla Comunità Europea, che ha approvato nel 2001 un Regolamento (CE 2557/2001) con il quale è stato istituito un elenco dei rifiuti. Questi sono suddivisi, in base all'origine, in **rifiuti urbani** e **rifiuti speciali** e, in base alle caratteristiche di pericolosità, in **rifiuti pericolosi** e **rifiuti non pericolosi**. Ogni tipo di rifiuto prodotto è così identificato mediante un codice, chiamato **codice CER** (Codice Europeo dei Rifiuti). Per esempio i sacchi che contengono i concimi sono identificati con il codice CER 020104; oppure gli agrofarmaci scaduti o non più utilizzabili e i loro contenitori hanno il codice CER 020108. L'istituzione di questo elenco e la conseguente classificazione dei rifiuti secondo diverse tipologie ha lo scopo di stabilire il modo migliore di smaltire o riciclare i rifiuti, nel rispetto dell'ambiente.

Come già visto nel capitolo sulla normativa, l'Italia nel 2006 ha recepito il Regolamento comunitario approvando due provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- il Decreto legislativo 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegato D, parte IV;
- il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 (Istituzione dell'elenco dei rifiuti) emanato in attuazione del D. lgs 152/2006, allegato A.

In essi sono stabilite anche le procedure da seguire per smaltire correttamente i propri rifiuti, specialmente quando si tratta di rifiuti speciali. Il sistema di tracciabilità dei rifiuti è stato aggiornato con l'istituzione del SISTRI (Sistema di Controllo della Tracciabilità dei Rifiuti).

I rifiuti agricoli

La maggior parte dei rifiuti agricoli sono considerati **rifiuti speciali** e devono quindi essere smaltiti rispettando una particolare procedura che è più complessa se i rifiuti speciali sono pericolosi, semplificata e meno onerosa se i rifiuti speciali sono non pericolosi.

Sono considerati **rifiuti speciali pericolosi** gli agrofarmaci scaduti o non più utilizzabili, i contenitori parzialmente vuoti, i contenitori vuoti, i filtri, le maschere e i caschi scaduti oppure esausti, le tute usa e getta per trattamenti con agrofarmaci.

Sono considerati **rifiuti speciali non pericolosi** i contenitori vuoti bonificati, i sacchi vuoti dei concimi, i tubi per l'irrigazione, le reti per la raccolta delle olive ed altro ancora. Nella sottostante tabella sono indicati alcuni esempi di rifiuti agricoli pericolosi e non pericolosi.

Rifiuti Speciali Non Pericolosi	Rifiuti Speciali Pericolosi
Con riferimento ai prodotti fitosanitari	
Contenitori vuoti di prodotti fitosanitari bonificati	Contenitori vuoti di prodotti fitosanitari non bonificati
	Residui di miscela di prodotti fitosanitari
	Prodotti fitosanitari revocati
	Materiale di raccolta di sversamenti accidentali
Con riferimento ad altri rifiuti aziendali	
Imballaggi	Oli esausti
Film in polietilene per serre e pacciamatura	Filtri olio
Reti antigrandine, spaghi, tubi per l'irrigazione, manichette	Batterie
Cassette per frutta e verdura riutilizzabili	Lampade al neon per zootecnia
Rottami metallici, pneumatici usati	

I prodotti fitosanitari riportano sempre la data di confezionamento; è buona norma utilizzarli entro due anni dalla stessa. I contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari non devono essere riutilizzati per nessun motivo e non possono essere smaltiti nei normali cassonetti per i rifiuti urbani. È vietato inoltre bruciarli, interrarli o abbandonarli nell'ambiente. I contenitori vuoti possono rappresentare non solo causa di inquinamento, ma anche un pericolo per le persone.

Procedure di smaltimento dei rifiuti speciali

Legislazione nazionale

La procedura di smaltimento stabilita **a livello nazionale** prevede che i rifiuti speciali possano essere trasportati solo da imprese iscritte all'Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti (**Albo gestori ambientali**). L'elenco dei gestori ambientali per tutta la Regione Liguria è consultabile presso la Camera di Commercio Industria e Artigianato di Genova. I rifiuti speciali devono inoltre essere accompagnati da un documento di trasporto chiamato **formulario di identificazione**, nel quale sono indicati gli estremi identificativi del produttore dei rifiuti, il tipo di rifiuto trasportato e dove esso viene portato, cioè l'impianto di destinazione.

Il formulario deve essere redatto in quattro copie tutte firmate dal produttore e controfirmate dal trasportatore: il produttore dei rifiuti (l'agricoltore) deve conservarne una copia per almeno 5 anni; le altre tre copie vengono consegnate invece al trasportatore che le fa firmare e datare dal destinatario quando consegna i vuoti: di queste tre copie, una rimane al destinatario finale; una rimane al trasportatore e l'ultima viene spedita dal trasportatore all'agricoltore, che ha così conferma che i suoi rifiuti sono giunti all'impianto finale di destinazione.

Occorre inoltre tenere un **registro di carico e scarico** dei rifiuti speciali da smaltire e presentare annualmente una comunicazione al catasto rifiuti presso la Camera di Commercio, tramite il **MUD, Modello Unico di Dichiarazione ambientale**.

L'istituzione del nuovo Sistema di controllo della Tracciabilità dei rifiuti denominato SISTRI permette l'informatizzazione dell'intera filiera dei rifiuti speciali pericolosi a livello nazionale. **L'iscrizione al SISTRI è obbligatoria però solo per le aziende agricole e agroindustriali con più di 10 dipendenti che producono rifiuti pericolosi**. Non devono invece procedere all'iscrizione al SISTRI le imprese agricole con meno di dieci dipendenti che producono rifiuti pericolosi o che, indipendentemente dal numero di dipendenti, aderiscono ad un circuito organizzato di raccolta (D.M. 24 aprile 2014) e quindi la maggior parte delle imprese agricole. In caso di iscrizione al SISTRI, questo sostituisce il Registro di carico e scarico, il Formulario di identificazione dei rifiuti e il Modello Unico di Dichiarazione Ambientale (MUD) con un portale web e dispositivi elettronici.

Accordo e regolamentazione regionale

La Regione Liguria con l'Accordo di programma del 2001 ha semplificato la complessa procedura nazionale per quanto riguarda i rifiuti agricoli.

In base a tale norma, **se un'azienda produce solo rifiuti speciali non pericolosi**, può trasportare autonomamente, nell'ambito del territorio regionale o provinciale, i propri rifiuti a condizione che il conferimento avvenga presso il gestore del servizio pubblico di raccolta con il quale è stata stipulata una apposita convenzione. In questo caso non è richiesta l'iscrizione all'Albo gestori rifiuti, né il registro di carico e scarico, né la conseguente dichiarazione MUD. La compilazione del formulario di identificazione è richiesta solo se si supera la quantità di 30 Kg o 30 l.

Se un'azienda produce anche rifiuti speciali pericolosi, può trasportarli autonomamente, purché **in quantità inferiore a 30 kg o 30 l al giorno** e verso i centri di raccolta pubblici con i quali deve essere stipulata un'apposita convenzione. Sempre per quantitativi inferiori a 30 kg o 30 l al giorno non è necessaria la compilazione del formulario

di identificazione. Il registro di carico e scarico dei rifiuti è richiesto nel caso in cui l'azienda agricola abbia un volume d'affari superiore a € 8.000 all'anno e non conferisca i rifiuti pericolosi al servizio pubblico.

In tutti gli altri casi è necessario adempiere agli obblighi previsti dalla legislazione nazionale. Rimane una ulteriore semplificazione prevista dal citato accordo di programma che riguarda il formulario di identificazione: tale certificato può essere sostituito dal **documento di conferimento**, che va redatto in duplice copia.

Un provvedimento statale di semplificazione, specifico per le imprese agricole (articolo 4 quinquies, comma 1, lettera b della Legge 30 dicembre 2008 n. 205), istituisce su tutto il territorio nazionale alcune facilitazioni già previste dall'accordo regionale.

Centri di raccolta

Prima di essere trasportati alle apposite stazioni ecologiche, i rifiuti agricoli si possono conservare in azienda, al massimo per un anno per quantitativi inferiori ai 20 mc per i rifiuti speciali non pericolosi, e inferiori ai **10 metri cubi per i rifiuti speciali pericolosi (Fig. 66)**; se vengono superate queste quantità lo smaltimento deve essere effettuato ogni tre mesi. I rifiuti vanno inseriti in sacchi impermeabili e chiusi ermeticamente, sui quali deve essere collocata un'etichetta contenente i dati identificativi del produttore. Vanno conservati in un luogo accessibile soltanto agli addetti ai lavori e riparato dalle intemperie. I Rifiuti Speciali Pericolosi vanno tenuti separati dai non pericolosi. I prodotti fitosanitari non più utilizzabili vanno conservati all'interno del magazzino dei prodotti fitosanitari tenendoli opportunamente distinti e segnalati rispetto agli altri.

I sacchi destinati allo smaltimento devono essere conservati in aree recintate e con modalità tali da escludere dispersioni di materiali nell'ambiente. I Rifiuti Speciali Pericolosi vanno tenuti separati dai non pericolosi. I prodotti fitosanitari non più utilizzabili vanno conservati all'interno del magazzino dei prodotti fitosanitari, tenendoli opportunamente distinti e segnalati rispetto agli altri prodotti fitosanitari.

Nella Regione Liguria esistono molte aree ecologiche pubbliche. I Comuni che ospitano questi centri di raccolta decidono autonomamente quali tipi di rifiuti possono accogliere secondo criteri qualitativi (tipo di rifiuti) e quantitativi, in base ai quali i rifiuti speciali vengono assimilati a quelli urbani. In alcuni casi, per determinate



Fig 66 Cassonetto per lo stoccaggio dei contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari (Foto Veneto Agricoltura)

tipologie di rifiuti, come i rifiuti agricoli speciali, le aree ecologiche accettano tali rifiuti su convenzione e dietro versamento di una tariffa supplementare.

Con l'accordo di programma regionale si possono formare centri di raccolta collettivi dei rifiuti agricoli, che possono essere autorizzati dalla Provincia con una procedura semplificata ed essere così equiparati alle isole ecologiche pubbliche.

Bonifica dei contenitori vuoti

Come già detto i contenitori vuoti di agrofarmaci sono considerati **rifiuti speciali pericolosi** e devono essere smaltiti secondo la procedura da applicarsi ai rifiuti speciali pericolosi in agricoltura. La **bonifica** dei contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari prima della raccolta consente una gestione meno onerosa dei rifiuti. Con tale operazione è possibile procedere ad un loro corretto smaltimento ed a costi non particolarmente elevati.

L'operazione di bonifica prevede i seguenti passaggi:

- lavaggio con acqua del contenitore vuoto per rimuovere la massima quantità possibile di prodotto. Si considera idoneo il lavaggio che avvenga mediante almeno tre risciacqui consecutivi. Il residuo liquido del lavaggio va utilizzato soltanto nella miscela del prodotto fitosanitario. Qualora l'utilizzo delle acque di lavaggio fosse reso impossibile, tali acque vanno smaltite come rifiuti liquidi conferendole a trasportatori iscritti all'Albo gestori rifiuti. Il lavaggio è considerato procedura idonea e sufficiente se riferito a contenitori vuoti di plastica, di metallo ed anche di carta, purché internamente plastificati;
- scuotimento dei contenitori di carta, internamente non plastificati, sul recipiente in cui si prepara la miscela per liberarli della residua parte di prodotto fitosanitario ancora contenuto.

Il contenitore così trattato si considera bonificato ed appartenente alla categoria dei **rifiuti speciali non pericolosi**.

Durante la bonifica l'operatore deve utilizzare gli idonei dispositivi di protezione individuale (DPI).

DOMANDE Capitolo 10

155) I contenitori usati dei prodotti fitosanitari possono essere immessi nei cassonetti dei rifiuti urbani?

- A Sì
- B No
- C Solo nei Comuni dove sono presenti gli inceneritori

156) È consentito abbandonare o disperdere i contenitori vuoti di prodotti fitosanitari?

- A No, in nessun caso
- B Sì, ma solo in attesa di interrarli
- C Sì, purché lontano da sorgenti o corsi d'acqua

157) I contenitori dei prodotti fitosanitari dopo l'uso debbono essere:

- A Puliti e riutilizzati per altri scopi
- B Sotterrati in luogo lontano dall'abitazione
- C Bonificati e custoditi in luogo non accessibile ai non addetti ai lavori, in attesa di essere conferiti per il loro smaltimento

158) Quali rischi possono provenire dai contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari?

- A Nessuno, se il contenitore è di materiale non infiammabile
- B Intossicazioni a chi ne viene in contatto e inquinamento delle acque e del suolo
- C Solo un deturpamento del paesaggio

159) Cosa occorre fare dei recipienti vuoti dei prodotti fitosanitari?

- A Buttarli nelle immondizie avvisando l'azienda municipale dell'igiene urbana
- B Distruggerli, bruciandoli o interrandoli, e darne comunicazione all'ASL competente
- C Bonificarli (3/6 risciacqui con acqua) e conferirli alle stazioni ecologiche o depositi appositamente attrezzati

160) Come devono essere gestiti i contenitori di prodotti fitosanitari non bonificati?

- A Immessi nei cassonetti dei rifiuti urbani
- B Conferiti a soggetti autorizzati ai sensi della normativa sui rifiuti
- C Sotterrati in luoghi isolati

161) Quale tra quelli elencati è un corretto modo di bonificare i contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari?

- A Almeno tre risciacqui consecutivi con acqua che deve essere versata nella miscela preparata per effettuare il trattamento
- B Svuotare accuratamente il contenitore versando tutto il prodotto fitosanitario nel mezzo irrorante ed avvitare bene il tappo
- C Almeno un risciacquo con acqua

162) Cosa occorre fare dell'acqua di lavaggio derivante dalla bonifica dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari?

- A Deve essere scaricata per terra, avendo cura di non bagnarsi con eventuali schizzi
- B Deve essere versata nella miscela preparata per effettuare il trattamento
- C E' possibile scaricarla in fognatura

163) Ai sensi della vigente normativa, come sono classificati i rifiuti prodotti dalla azienda agricola?

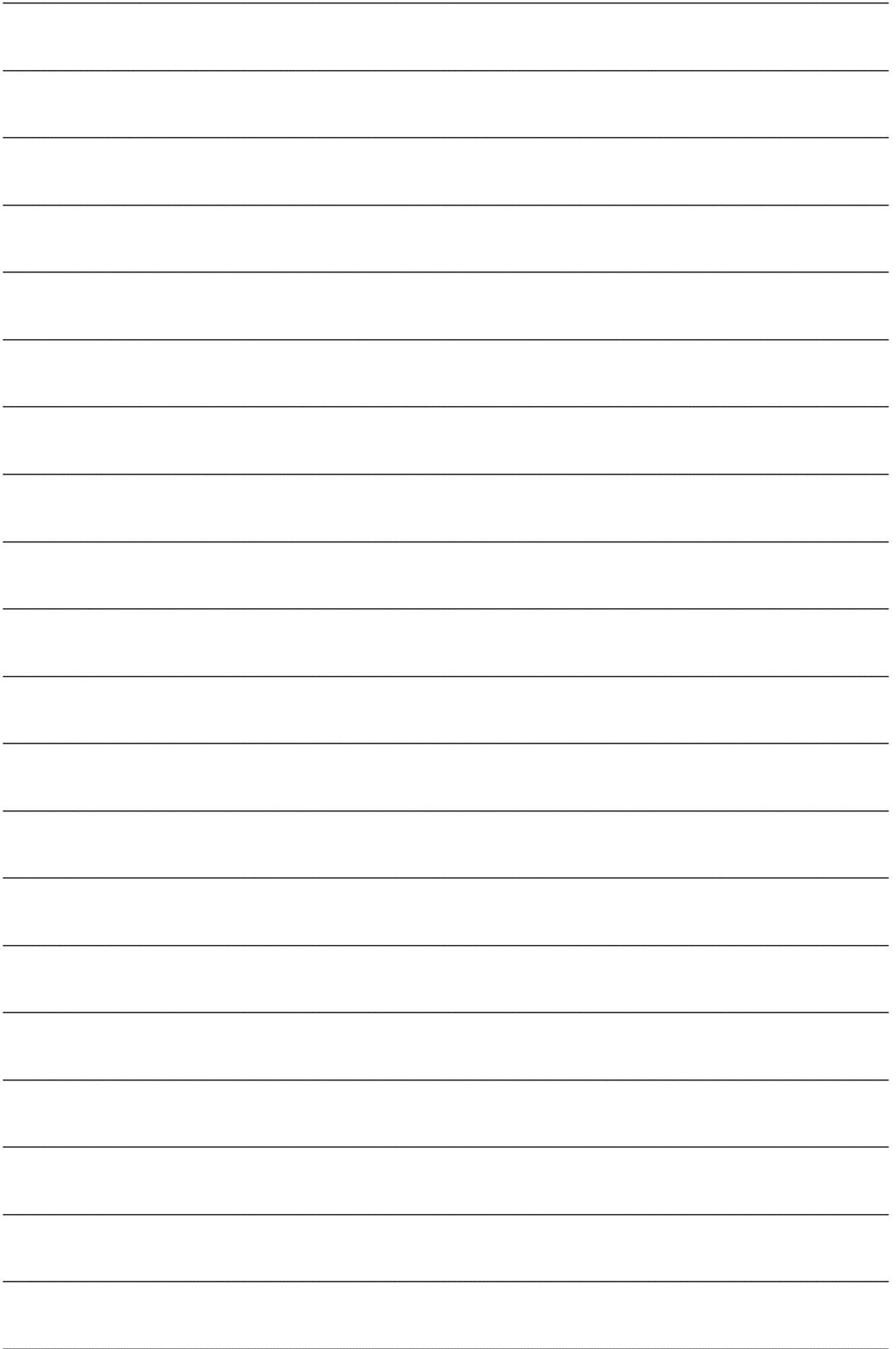
- A Rifiuti urbani
- B Rifiuti non pericolosi
- C Rifiuti speciali (pericolosi e non pericolosi)

164) Per quanto tempo si possono conservare i contenitori vuoti bonificati (non pericolosi) di prodotto fitosanitario, in attesa di smaltimento?

- A Fino a 10 mc si possono conservare per 12 mesi
- B Fino a 20 mc si possono conservare per 12 mesi
- C Si possono conservare tre mesi senza limiti di quantitativi

165) Che cos'è l'accordo di programma per la gestione dei rifiuti agricoli?

- A Una procedura semplificata adottata dalla Regione Liguria per lo smaltimento dei rifiuti speciali in agricoltura, in convenzione con centri di raccolta pubblici
- B È una procedura che riguarda solo i rifiuti pericolosi
- C Una procedura basata sull'accordo con ditte private che smaltiscono rifiuti speciali pericolosi



INTOSSICAZIONI E NORME DI PRIMO SOCCORSO

Norme di Primo Soccorso

Gli operatori agricoli, per utilizzare i prodotti fitosanitari in modo corretto ed in condizioni di massima sicurezza, devono essere informati e preparati sulle modalità di intossicazione da questi prodotti chimici, al fine di comprendere i rischi a cui possono andare incontro e adottare le precauzioni più idonee.

In Liguria ogni anno, e con sempre maggiore frequenza, si registrano fra gli agricoltori casi di intossicazione acuta e cronica, dovuti ad un uso improprio dei prodotti fitosanitari.

La casualità, ma più spesso l'imprudenza, sono i motivi principali e ricorrenti che stanno alla base dell'elevato numero di intossicazioni.

Come già ricordato, le situazioni in cui gli agricoltori si trovano maggiormente esposti ai prodotti fitosanitari possono essere così riassunte:

- manipolazione e immagazzinaggio dei prodotti fitosanitari;
- preparazione del prodotto e miscelazione;
- manipolazione dei contenitori vuoti;
- effettuazione dei trattamenti antiparassitari (in serra e in pieno campo);
- decontaminazione dei mezzi irroranti;
- rientro nelle aree trattate;
- manipolazione e confezionamento dei prodotti agricoli trattati (es. fiori).

L'assorbimento dei prodotti fitosanitari può avvenire attraverso le seguenti vie:

- per inalazione (attraverso l'apparato respiratorio);
- per via cutanea (attraverso la pelle e gli occhi);
- per ingestione (attraverso l'apparato digerente).

In molti casi di intossicazione acuta, tuttavia, la penetrazione del prodotto può avvenire contemporaneamente attraverso le tre vie sopra elencate.

Si comprende quindi come le norme di sicurezza ed i dispositivi di protezione individuale siano importanti per la sicurezza dell'operatore.

In caso di intossicazione acuta da prodotti fitosanitari (per gli utilizzatori professionali si tratta di infortunio), chi per primo interviene a soccorrere la persona intossicata deve sapere come comportarsi correttamente per aiutare l'infortunato, ritardando o riducendo l'assorbimento del prodotto tossico, decontaminando l'infortunato ed eventualmente

sostenendo le sue funzioni vitali in attesa del soccorso da parte di operatori sanitari qualificati.

Innanzitutto il soccorritore deve porre attenzione agli aspetti di sicurezza per l'infortunato e per sé, valutando la presenza di possibili rischi e adottando le conseguenti precauzioni, anche semplici, come ad esempio spegnere il motore, staccare la spina.

Fondamentale la rapidità di intervento e l'adozione di alcune pratiche corrette, in attesa dei soccorritori:

- non perdere la calma, evitando azioni dannose;
- allontanare le persone non indispensabili;
- valutare le funzioni vitali dell'infortunato (è cosciente? Risponde, se chiamato? Respira?);
- chiamare il 118, rispondendo chiaramente alle richieste dell'operatore sulle condizioni dell'infortunato;
- consegnare all'operatore del 118 il contenitore o la scheda tecnica di sicurezza del prodotto fitosanitario che ha prodotto l'intossicazione. Il medico in questo modo può procedere ad una corretta diagnosi e terapia;
- se non è possibile chiamare un'ambulanza, accompagnare rapidamente l'intossicato al più vicino ospedale, portando con sé la Scheda Dati di Sicurezza del prodotto fitosanitario ritenuto responsabile dell'avvelenamento, oppure l'etichetta dei prodotti fitosanitari utilizzati;
- nell'attesa del soccorso del 118, allontanare se possibile l'infortunato dalla zona a rischio, tenendolo in posizione di sicurezza; trasportarlo in luogo aperto, ventilato e all'ombra, quindi procedere alla decontaminazione.

Ulteriori consigli di primo soccorso, allo scopo di limitare gli effetti tossici dei prodotti fitosanitari a seconda del tipo di intossicazione sono:

In caso di contaminazione della pelle

- togliere immediatamente, con le mani protette da guanti, i vestiti e le scarpe contaminate;
- lavare la cute immediatamente con abbondanti quantità d'acqua. Evitare l'uso di acqua calda e non strofinare la pelle, per non facilitare l'assorbimento del tossico;
- in assenza di acqua, detergere delicatamente la cute con panni o carta;
- non applicare pomate o oli per non favorire l'assorbimento;
- se si sono formate vesciche, coprirle con garze sterili;

- non sottovalutare episodi apparentemente poco importanti, come la comparsa di arrossamenti; occorre comunque recarsi immediatamente all'ospedale e sottoporsi a controlli medici.

In caso di contaminazione degli occhi

- lavare gli occhi a palpebra aperta accuratamente, mediante irrigazione prolungata (per almeno 10–15 minuti) con acqua corrente fredda, senza strofinare;
- non usare collirio e pomate per non favorire l'assorbimento.

In caso di contaminazione per inalazione

- allontanare immediatamente la persona intossicata dal luogo contaminato, portandola in ambiente aperto, fresco, ben aerato;
- aprire gli abiti che stringono;
- coricare la persona su un fianco per evitare rischi di soffocamento;
- togliere gli abiti e allontanarli dall'infortunato se l'intossicazione è conseguente a trattamenti con nebulizzazione, perché potrebbero essere contaminati.

In caso di intossicazione per ingestione

- sciacquare la bocca con acqua potabile fredda, se l'infortunato è cosciente;
- provocare il vomito (con acqua salata calda), solo se la persona è cosciente;
- non somministrare tè o alcolici per non favorire l'assorbimento del prodotto;
- non somministrare latte; i grassi del latte infatti non possiedono azione disintossicante, al contrario, possono accelerare l'assorbimento del prodotto fitosanitario se questo è solubile nei grassi;
- in caso di vomito spontaneo in soggetto incosciente, l'infortunato va coricato su un fianco con il capo più basso del tronco per evitare l'asfissia. In seguito sciacquare abbondantemente la bocca con acqua.

DOMANDE Capitolo 11

166) Attraverso quali vie d'assorbimento può avvenire un'intossicazione acuta?

- A Solamente per ingestione
- B Solamente per contatto con le mani e con il corpo
- C Per ingestione, per contatto e per inalazione

167) Attraverso quali vie d'assorbimento può avvenire un'intossicazione cronica?

- A Solamente per ingestione
- B Per ingestione, per contatto e per inalazione
- C Acquistando la frutta al supermercato

168) All'insorgere di una intossicazione acuta che si ritiene collegata con l'impiego dei prodotti fitosanitari, com'è opportuno comportarsi?

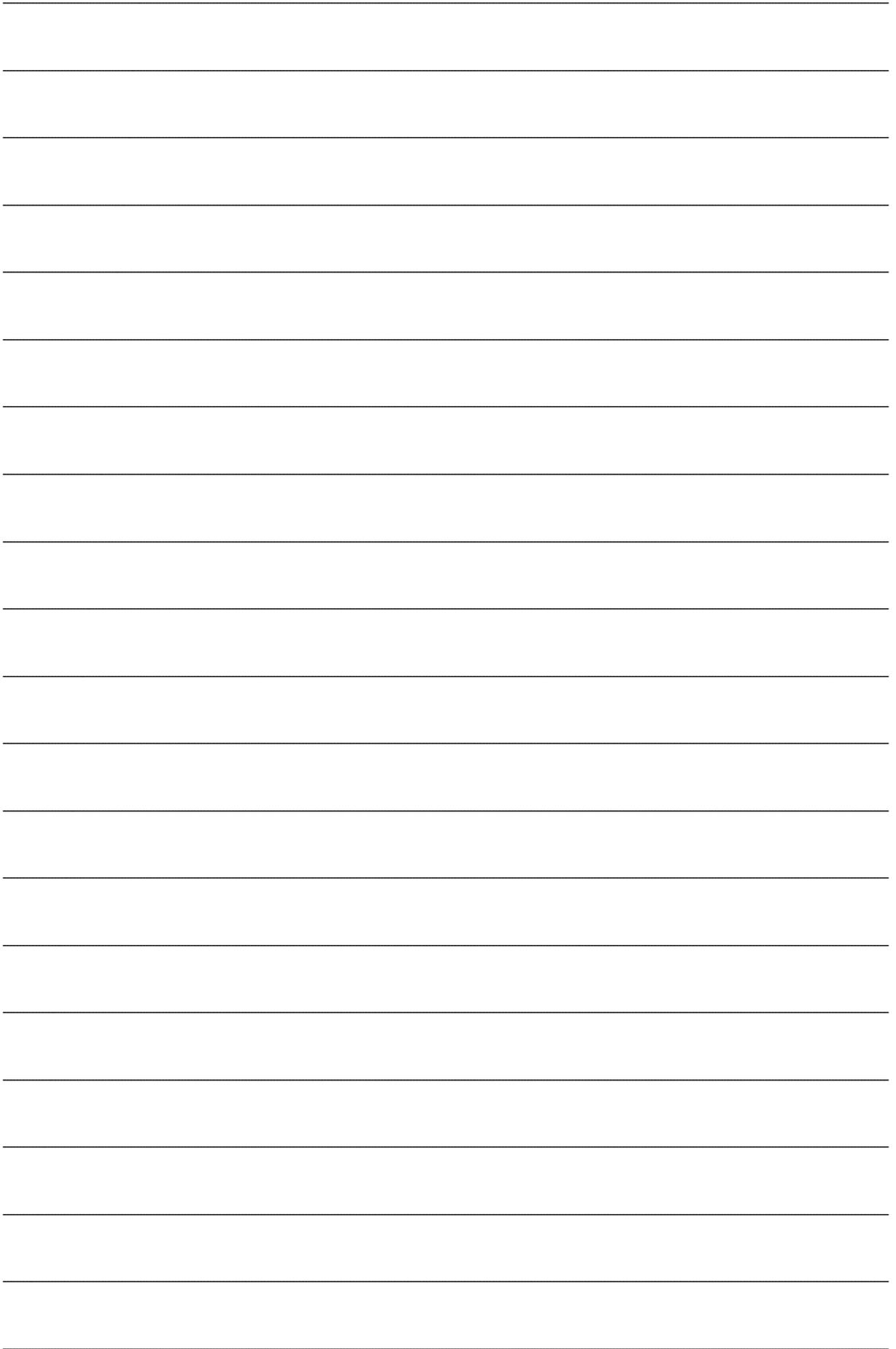
- A Bere del latte e distendersi per qualche ora
- B Provocare il vomito e mettersi a riposo
- C Chiamare immediatamente il 118

169) Nel caso di intossicazione acuta da prodotto fitosanitario, quali provvedimenti immediati occorre adottare?

- A Lavare l'intossicato con acqua e somministrare una bevanda calda
- B Mettere a letto il soggetto, accendere la televisione e chiamare il medico curante
- C Chiamare il 118, trasportare l'intossicato lontano dal luogo della contaminazione, spogliarlo e lavarlo con acqua; non somministrare alcuna bevanda, aspettare l'arrivo del personale del 118 a cui verrà consegnata la scheda di sicurezza o l'etichetta del prodotto che ha causato l'intossicazione

170) All'insorgere di un malessere che si ritiene collegato con l'impiego dei prodotti fitosanitari, come è opportuno comportarsi?

- A Bere del latte e distendersi per qualche ora
- B Provocare il vomito e mettersi a riposo
- C Rivolgersi al pronto soccorso portando con sé la scheda di sicurezza o l'etichetta dei prodotti utilizzati



VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Il presente capitolo è riservato ai candidati per l'abilitazione alla vendita dei prodotti fitosanitari

Percorso di abilitazione, aggiornamento e relativi requisiti

Il certificato di abilitazione alla vendita viene rilasciato da Servizio Fitosanitario della Regione Liguria, alle persone che abbiano compiuto 18 anni, in possesso di un diploma o di una laurea in discipline agrarie, forestali, biologiche, ambientali, chimiche, mediche e veterinarie, a condizione che abbiano frequentato appositi corsi di formazione della durata di 25 ore (**Fig. 67**) ed ottenuto una valutazione positiva sulle materie elencate nell'allegato I del dlgs 150/2012. Il certificato mantiene la sua validità su tutto il territorio nazionale per cinque anni e deve riportare i dati anagrafici e la foto dell'intestatario, la data di rilascio e quella di scadenza. Alla scadenza deve essere rinnovato su richiesta del titolare.

La frequenza ai corsi di formazione per il rilascio non può essere inferiore al 75% del monte ore complessivo e deve essere comprovata da specifico attestato di frequenza. Il certificato di abilitazione alla vendita è nominale; in Italia questa abilitazione era già prevista dalle precedenti norme nazionali.

Il Certificato viene rinnovato ogni 5 anni presentando una domanda al Servizio Fitosanitario Regionale da parte del soggetto già abilitato, il rinnovo dell'autorizzazione viene rilasciato previa frequentazione di un corso di aggiornamento della durata di 12 ore, che non prevede valutazione finale.

Possono partecipare ai corsi di formazione anche soggetti provenienti da regioni o province autonome differenti da quelle ove sono organizzati. L'esame per il rilascio del certificato di abilitazione deve comunque essere sostenuto nella regione o provincia autonoma in cui il soggetto ha seguito il corso di formazione.

I soggetti in possesso di certificato di abilitazione alla vendita rilasciato ai sensi del DPR 290/2001 (vecchia normativa), hanno diritto al rinnovo successivamente al 26 novembre 2014, anche se non in possesso dei titoli di studio obbligatori.

Il titolare di abilitazione alla vendita non può esercitare contemporaneamente l'attività di consulente per cui è prevista apposita abilitazione. Si tratta di una specifica incompatibilità che non riguarda la struttura di vendita ma il singolo soggetto.



Fig 67 Corsi per venditori
(Foto Veneto Agricoltura)

Obblighi conseguenti all'abilitazione e divieti

Il certificato di abilitazione alla vendita è indispensabile per distribuire tutti i prodotti fitosanitari ad uso professionale e non professionale ad esclusione dei prodotti destinati ad uso domestico per piante ornamentali.

I prodotti fitosanitari destinati ad un uso professionale, a prescindere dalla loro classificazione ed etichettatura di pericolo, potranno essere venduti solo a coloro che saranno in possesso del patentino;

Il titolare o dipendente in possesso del certificato di abilitazione, deve essere presente al momento della vendita. Il suo certificato di abilitazione **deve essere ben esposto e visibile nel locale adibito a punto vendita.**

Il venditore:

- è tenuto ad informare l'acquirente sul periodo massimo entro il quale il prodotto fitosanitario deve essere utilizzato, nel caso in cui l'autorizzazione sia stata revocata ed in ogni caso in cui il prodotto stesso sia utilizzabile per un periodo limitato;
- ha l'obbligo di accertare la validità del certificato di abilitazione all'acquisto e l'identità dell'acquirente per ogni prodotto fitosanitario acquistato;
- deve registrare i prodotti venduti con il riferimento al numero o codice dell'abilitazione all'acquisto dell'acquirente.

All'atto della vendita di prodotti per uso non professionale devono essere fornite all'acquirente informazioni generali sui rischi per la salute umana e l'ambiente connessi all'uso, sulle condizioni per uno stoccaggio, una manipolazione e un'applicazione corretti e per lo smaltimento sicuro delle confezioni e dei residui.

Dal 26 novembre 2015 è vietata la vendita agli utilizzatori non professionali di prodotti fitosanitari che non rechino in etichetta la specifica dicitura "*prodotto fitosanitario destinato agli utilizzatori non professionali*".

Il distributore è tenuto ad informare l'acquirente sul periodo massimo entro il quale il prodotto fitosanitario deve essere utilizzato nel caso in cui l'autorizzazione sia stata revocata ed il prodotto stesso sia ancora utilizzabile per un periodo limitato e, comunque, in tutti i casi in cui il prodotto fitosanitario sia utilizzabile per un periodo limitato.

Per i prodotti fitosanitari destinati ad utilizzatori non professionali il distributore è tenuto a fornire informazioni sui rischi per la salute umana e per l'ambiente connessi al loro uso.

In base al Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 114 è necessario apporre il prezzo su tutti i prodotti, compresi i fitosanitari, esposti per la vendita al dettaglio nelle vetrine esterne o all'ingresso del locale e nelle immediate adiacenze dell'esercizio di vendita autorizzato.

Il PAN ha definito i criteri per la sospensione e la revoca dell'abilitazione alla vendita riportati nella tabella sottostante.

CRITERI DI SOSPENSIONE E REVOCA DELLE ABILITAZIONI ALLA VENDITA

Sospensione	Revoca
	Vendita di prodotti fitosanitari revocati, non autorizzati o illegali.
Non fornire informazioni o fornire informazioni insufficienti sul corretto uso dei prodotti fitosanitari e dei coadiuvanti, in materia di rischi e sicurezza per la salute umana e per l'ambiente connessi al loro impiego	Reiterazione nel non fornire informazioni o fornire informazioni insufficienti sul corretto uso dei prodotti fitosanitari e dei coadiuvanti, in materia di rischi e sicurezza per la salute umana e per l'ambiente connessi al loro impiego
	Consigliare prodotti fitosanitari non autorizzati, illegali o revocati
Vendita ad utilizzatori non professionali di prodotti destinati ad uso professionale	Reiterazione nella vendita ad utilizzatori non professionali di prodotti destinati ad uso professionale

LE SCHEDE INFORMATIVE SUI DATI DI ACQUISTO E VENDITA

Il registro o schedario di carico e scarico

Sulla base di quanto prescritto dall'art. 67 del regolamento 1107/2009, dal decreto 22 gennaio 2014 e dai commi 4 e 5 dell'art. 24 del DPR 290/2001, i distributori sono tenuti a compilare un registro di carico e scarico di tutti i prodotti fitosanitari acquistati e venduti; tale registro deve essere:

- numerato in ogni sua pagina;
- compilato sia per le operazioni di acquisto che di vendita;
- può essere in formato elettronico;
- in caso di acquisto il registro deve riportare il nome del prodotto, il numero di registrazione, il quantitativo, il nome dell'azienda produttrice, la data di arrivo della merce;
- in caso di vendita il registro deve riportare il nome del prodotto, il quantitativo venduto, la data di vendita, gli estremi del certificato di abilitazione all'acquisto dell'acquirente.

La norma non precisa il tempo entro il quale deve essere effettuato l'aggiornamento del registro di carico e scarico. Si ritiene di poter consigliare di effettuare tale aggiornamento il più frequentemente possibile ed almeno una volta al mese.

La dichiarazione dei dati di vendita (art. 16,D.lgs 150/2012)

La dichiarazione dei dati di vendita deve essere compilata a responsabilità del titolare dell'esercizio di vendita per tutte le vendite, eseguite verso utilizzatori professionali, di prodotti fitosanitari per uso professionale come specificato al comma 2, lettera A del D.lgs 150/2012 e al punto A.1.14 del Decreto 22 gennaio 2014. La scheda deve riportare:

- le informazioni relative al dichiarante, quali la ragione sociale o nome e cognome se trattasi di persona fisica, la P.IVA e il codice fiscale, sede, recapito telefonico, fax e e-mail, la specifica se l'azienda è titolare di registrazione o se esercita un'attività di sola intermediazione;
- il numero o codice del patentino (accertandone la relativa validità);
- le informazioni relative ai prodotti, quali il nome commerciale, il numero di registrazione e la quantità espressa in chilogrammi o litri.

La scheda va compilata per ogni singola vendita riportando di seguito ogni singolo prodotto venduto oppure sommando le vendite di un determinato prodotto.

Non è possibile indicare come quantità il numero delle scatole, le confezioni o i pezzi di prodotto venduto.

La dichiarazione deve essere inviata annualmente per via telematica al Ministero per le Politiche Agricole per il tramite del portale SIAN entro il 28 febbraio di ogni anno per le vendite realizzate nell'anno precedente. Una copia della dichiarazione deve essere tenuta in azienda per le verifiche delle autorità di controllo (NAS, ASL, Ufficio Repressione Frodi).

I LOCALI DI DEPOSITO E VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

I depositi di prodotti fitosanitari devono essere luoghi sicuri per l'uomo e per l'ambiente.

In relazione alla quantità di prodotti fitosanitari da stoccare, tali depositi possono essere costituiti da:

- un locale specifico ad uso magazzino;
- un area specifica, chiusa e delimitata da pareti di rete metallica, all'interno di un magazzino;
- un armadio grigliato ad uso esclusivo all'interno di un deposito, se i quantitativi fossero ridotti.

Ubicazione dei locali

Il locale destinato a deposito deve essere ubicato lontano dalle abitazioni, comunque in area

che, per le sue caratteristiche, non sia di pericolo per l'uomo e l'ambiente (lontano da corsi d'acqua, lontano da aree di allevamento di animali da cortile, o di stoccaggio di prodotti alimentari).

Il locale di deposito dei prodotti fitosanitari deve essere ad uso esclusivo, chiuso a chiave. L'accesso deve essere consentito solo al personale autorizzato. Sulla porta di entrata del magazzino devono essere esposti adeguati cartelli di segnalazione di pericolo.

Non vi possono essere immagazzinate sostanze alimentari, compresi i mangimi. Possono invece esservi conservati, **separati ed opportunamente evidenziati**, contenitori di prodotti fitosanitari vuoti, prodotti fitosanitari scaduti o revocati.

Caratteristiche dei locali

Non possono essere adibiti a deposito e vendita i locali interrati o seminterrati.

I locali devono avere un'altezza netta, misurata dal punto del pavimento all'altezza media della copertura dei soffitti e delle volte, non inferiore a 3 metri.

Devono essere asciutti e deve essere garantita l'aerazione dei locali attraverso finestra, che dovrà essere dotata di griglia per evitare l'entrata di animali. Se l'aerazione è insufficiente può essere installato un sistema meccanico di aerazione, che garantisca 4-6 ricambi d'aria all'ora, tale da non creare turbolenze. Qualora il deposito venga effettuato in armadio, lo stesso dovrà essere grigliato.

Le pareti devono essere lisce, facilmente lavabili fino ad un'altezza non inferiore a 2 metri.

I pavimenti devono essere di materiale non assorbente e privi di fessurazioni. Deve essere sempre previsto un sistema di contenimento tale per cui, in caso di sversamenti accidentali di prodotti fitosanitari, le acque di lavaggio o i rifiuti di prodotti fitosanitari non possano inquinare l'ambiente, le acque superficiali, la rete fognaria.

Qualora prescritte dai Vigili del Fuoco, vi devono essere soglie di contenimento dei reflui, adeguate alle caratteristiche dei locali (ad esempio, in prossimità della porta, un cordolo di almeno 15 cm di altezza così da formare con il pavimento e le pareti un bacino di contenimento in caso di perdite e/o sversamenti di prodotto). Qualora invece non siano prescritte soglie di contenimento, i pavimenti devono avere pendenza sufficiente per avviare rapidamente, tramite pozzetto, i liquidi versati e le acque di lavaggio in apposito punto di raccolta (cisterna o bacino di contenimento di capacità adeguata) ed impedire così il convogliamento delle acque contaminate da residui di prodotti fitosanitari e dei relativi coadiuvanti nella rete fognaria.

L'impianto elettrico deve essere conforme alla vigente normativa.

La temperatura dei locali deve essere compresa fra 0°C e 40°C. È vietato l'uso di stufe elettriche e bruciatori a gas.

Le confezioni dei prodotti non devono essere tenute a contatto diretto con pareti e pavimenti, ma in armadi grigliati o in apposite scaffalature. Le scaffalature interne devono essere di materiale lavabile e non assorbente e prive di spigoli taglienti per evitare di danneggiare le confezioni di prodotti fitosanitari.

I prodotti fitosanitari devono essere stoccati nei contenitori originali e con le etichette integre e leggibili, avendo cura di riporre i prodotti in polvere al di sopra di quelli liquidi (**Fig. 68**). Eventuali contenitori danneggiati vanno riposti dentro ad un sovracontenitore integro, su cui si applica idonea etichetta identificativa del prodotto.

I locali devono essere mantenuti puliti e la pulizia deve essere ottenuta senza sollevare polvere. In caso di versamenti conseguenti a rotture di confezioni è necessario provvedere immediatamente alla bonifica del settore interessato. Pertanto, nel deposito devono essere presenti materiali ed attrezzature idonei a tamponare e raccogliere eventuali sversamenti accidentali. Se viene versato un liquido è necessario prima assorbirlo con apposito materiale (vermiculite o sabbia), che sarà trattato come un rifiuto speciale pericoloso.

Nei depositi che non necessitano di certificato di prevenzione incendi, deve essere presente almeno un estintore portatile da 6 kg, posto in zona facilmente accessibile, che dovrà essere sottoposto ogni sei mesi a controllo e a certificazione di idoneità.

Deve essere presente una cassetta di Pronto Soccorso. I prodotti all'interno della cassetta devono essere sempre in corso di validità e non scaduti.

Devono essere ben visibili i numeri di emergenza e le procedure da adottare in caso di emergenza (Antincendio, Primo Soccorso, ecc.).

Ogni addetto alla vendita e al deposito dei prodotti fitosanitari deve avere i propri D.P.I. (tuta, guanti, stivali, maschera...), che dovranno essere conservati in apposito armadietto, da collocare in prossimità del deposito, ma non dentro lo stesso.

Deve essere disponibile, nelle immediate vicinanze del deposito, un lavandino a comando non manuale. Devono essere inoltre installate una doccia di emergenza ed una vaschetta lavaocchi.



Fig 68 Scaffale negozio prodotti fitosanitari (Foto Veneto Agricoltura)

Caratteristiche degli impianti

L'impianto elettrico deve essere, in tutti i suoi componenti, conforme a quanto stabilito dalla normativa in vigore. Le protezioni contro il contatto accidentale ("messa a terra" coordinata con "interruttore differenziale") vanno realizzate collegando anche le masse metalliche presenti nei locali, per raggiungere l'equipotenzialità.

Le suddette protezioni devono essere sottoposte a collaudo e verifica periodica.

L'eventuale impianto di riscaldamento deve essere realizzato utilizzando l'acqua come trasportatore di calore. Il generatore deve essere ubicato all'esterno dei locali.

È vietato l'uso di stufe elettriche e di bruciatori a gas.

Le temperature dei locali devono essere tali da non compromettere la sicurezza dei prodotti immagazzinati.

L'autorizzazione all'immissione in commercio e alla produzione dei prodotti fitosanitari

La norma a cui tutti gli Stati membri dell'Unione Europea fanno riferimento è il Regolamento n. 1107/2009.

Il Regolamento stabilisce norme riguardanti l'autorizzazione, l'immissione sul mercato, l'impiego e il controllo all'interno dell'Unione Europea dei prodotti fitosanitari, così come sono presentati nella loro forma commerciale.

In base a queste regole le sostanze attive vengono valutate ed ammesse a livello comunitario mentre i preparati o miscele, cioè i formulati commerciali, vengono registrati a livello di singolo Paese membro. Il Regolamento prevede anche che le valutazioni delle sostanze attive vengano periodicamente riviste e aggiornate secondo i più recenti criteri scientifici.

Mutuo riconoscimento

Con il Regolamento n. 1107/2009 si è introdotto anche il concetto di "zona" (vedi tabella sottostante), ovvero un gruppo di paesi dove si possono riscontrare condizioni climatiche e situazioni agronomiche simili tra loro. Questo permette che un singolo paese svolga l'esame approfondito della richiesta di autorizzazione, mentre gli altri – in seguito – possono procedere con modalità semplificate ad autorizzare il medesimo prodotto. In questo modo, pur ammettendo etichettature differenti nei diversi Paesi, i criteri per la registrazione sono omogenei in tutti gli Stati membri dove vi sono condizioni simili.

Le differenze, più o meno grandi tra i diversi paesi e le condizioni di coltivazione fanno sì che, per esempio, un prodotto possa essere registrato in Italia per i cereali ed il pero (e facilmente, ma non necessariamente, anche per gli altri paesi della stessa zona), mentre

Zona	Paese
Zona A - Nord	Danimarca, Estonia, Lettonia, Lituania, Finlandia, Svezia.
Zona B - Centro	Belgio, Repubblica Ceca, Germania, Irlanda, Lussemburgo,
	Ungheria, Paesi Bassi, Austria, Polonia, Romania, Slovenia,
	Slovacchia, Regno Unito.
Zona C - Sud	Bulgaria, Grecia, Spagna, Francia, Italia, Cipro, Malta, Portogallo.

nei paesi del Nord Europa può essere autorizzato e quindi impiegato solamente sui cereali; ciò dipende ovviamente dal fatto che il pero non riveste un particolare interesse agronomico in quei paesi e, di conseguenza, su quella coltura non viene richiesta la registrazione di prodotti fitosanitari.

Commercio parallelo

Un prodotto fitosanitario autorizzato in uno Stato membro (Stato membro di provenienza) può, previa concessione di un permesso di commercio parallelo, essere introdotto, immesso sul mercato o utilizzato in un altro Stato membro (Stato membro d'introduzione), se tale Stato membro stabilisce che la composizione del prodotto fitosanitario è identica a quella di un prodotto fitosanitario già autorizzato nel suo territorio.

In Italia le importazioni parallele sono regolamentate dal Decreto del Ministero della Salute del 17 dicembre 1998, e successive modifiche del 21 luglio 2000 e del 24 ottobre 2006. Questi provvedimenti stabiliscono che l'importazione parallela di un prodotto fitosanitario sia consentita solo nel caso sia fabbricato dalla stessa azienda che lo produce in Italia e quando sia identico, nella composizione e negli usi autorizzati, a quello autorizzato nel nostro Paese.

Il prodotto, una volta autorizzato, può essere immesso in commercio con un'etichetta autorizzata dal Ministero della Salute e obbligatoriamente redatta in lingua italiana. In etichetta il numero di registrazione deve essere contraddistinto da un numero di 5 cifre seguito da /IP (es. 12345/IP) che sta per "importazione parallela".

Autorizzazione e rinnovo

In Italia l'autorizzazione all'immissione in commercio di un prodotto fitosanitario è rilasciata dall'ufficio competente del Ministero della Salute su richiesta di chi lo produce o lo commercializza per un periodo non superiore ai 10 anni; al termine di tale periodo per ottenere

una nuova autorizzazione (rinnovo) il prodotto deve essere rivalutato sia per gli aspetti tossicologici ed ambientali sia per quelli agronomici (efficacia, residuo, fitotossicità etc.).

Il Ministero della Salute può concedere autorizzazioni provvisorie per un periodo non superiore a 3 anni o eccezionali per un massimo di 120 giorni, a fronte di necessità urgente e comprovata.

È opportuno sottolineare che all'interno di ogni Stato possono essere utilizzati solo i formulati commerciali registrati in quello Stato; in altre parole in Italia possono essere impiegati solo i prodotti registrati dal Ministero della Salute. L'impiego di prodotti registrati in altri Paesi dell'Unione Europea è quindi vietato e in questo caso i prodotti sono immessi e utilizzati illegalmente sul mercato italiano.

Ritiro, revoca e sospensione

Il Ministero della Salute può ritirare l'autorizzazione, revocare o sospendere l'impiego di un prodotto fitosanitario nel caso in cui emergano elementi o dati tali da prevedere gravi rischi a carico della salute umana o dell'ambiente.

Lo Stato membro che revochi, modifichi o non rinnovi un'autorizzazione può concedere un periodo per lo smaltimento, l'immagazzinamento, l'immissione sul mercato e l'uso delle scorte esistenti. Il periodo di smaltimento delle scorte in sede di commercio e di utilizzo è limitato ed è indicato nel provvedimento che il Ministero della Salute emana volta per volta; normalmente vengono fissati 8 mesi per lo smaltimento delle scorte in sede di commercio ed ulteriori 4 mesi per l'utilizzo, per un periodo complessivo di 12 mesi.

È questa una informazione molto importante che il distributore è tenuto a comunicare all'utilizzatore al momento dell'acquisto per evitare che un prodotto in fase di revoca possa essere utilizzato oltre il periodo fissato per lo smaltimento delle scorte. È opportuno sottolineare che normalmente per i prodotti ritirati o sospesi non viene fissato un periodo di smaltimento scorte.

VIOLAZIONI PREVISTE DAL D.LGS 150/12:

Chiunque acquista, utilizza, vende o detiene prodotti fitosanitari, presta consulenze sull'impiego di prodotti fitosanitari e dei coadiuvanti senza essere in possesso del certificato di abilitazione è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA PECUNIARIA DA 5.000 € A 20.000 €

Sanzione prevista dall'art. 24 1°c. del Dlgs 150/2012

Il distributore che non accerta l'identità dell'acquirente e la validità del certificato di abilitazione all'acquisto e all'utilizzo e non registra i prodotti venduti con il riferimento al numero o codice dell'abilitazione è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA PECUNIARIA DA 2.000 € A 10.000 €

Sanzione prevista dall'art. art. 24, 2°c. D.lgs 150/2012

Il titolare o il dipendente che, all'atto della vendita, non fornisce all'acquirente le informazioni relative all'uso (in materia di rischi e sicurezza per la salute umana e per l'ambiente connessi al loro impiego nonché sullo smaltimento dei rifiuti) è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA PECUNIARIA DA 1.000 € A 5.000 €

Sanzione prevista dall'art. art. 24, 3° c. D.lgs 150/2012

Il distributore che, all'atto della vendita, non fornisce all'utilizzatore non professionale le informazioni generali (sui rischi per la salute umana e l'ambiente connessi al loro uso, sui pericoli connessi all'esposizione ed in particolare sulle condizioni per uno stoccaggio, una manipolazione ed un'applicazione corretta e lo smaltimento sicuro, sulle alternative eventualmente disponibili) è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA PECUNIARIA DA 1.000 € A 5.000 €

Sanzione prevista dall'art. art. 24, 4° c. D.lgs 150/2012

Il distributore che si avvale per la vendita di prodotti fitosanitari di personale non in possesso del certificato di abilitazione alla vendita è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA PECUNIARIA DA 5.000 € A 15.000 €

Sanzione prevista dall'art. art. 24, 5° c. D.lgs 150/2012

Il distributore che vende agli utilizzatori non professionali prodotti fitosanitari che non recano in etichetta la specifica dicitura «prodotto fitosanitario destinato agli utilizzatori non professionali è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA PECUNIARIA DA 10.000 € A 25.000 €

Sanzione prevista dall'art. 24, 6° c. D.lgs 150/2012

In caso di reiterazione delle violazioni di cui sopra è disposta in aggiunta alla sanzione amministrativa pecuniaria, la sospensione o la revoca del certificato di abilitazione alla vendita.

Il titolare di un'autorizzazione che non adempie all'obbligo di trasmissione dei dati di vendita è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA PECUNIARIA DA 500 € A 1.500 €

Sanzione prevista dall'art. 24, 12° c. D.lgs 150/2012

In caso di reiterazione della violazione è disposta la sospensione da uno a sei mesi o la revoca dell'autorizzazione.

VIOLAZIONI PREVISTE DAL D.LGS 69/14:

Chiunque immagazzina o immette sul mercato un prodotto fitosanitario privo dell'autorizzazione è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA da 15.000 € a 150.000 €

Sanzione prevista dall'art. 2, 1° c. DPR 69/2014

Chiunque immette sul mercato un prodotto fitosanitario privo del permesso al commercio parallelo è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA da 15.000 € a 150.000 €

Sanzione prevista dall'art. 2, 2° c. DPR 69/2014

Chiunque immette sul mercato un prodotto fitosanitario pur munito di autorizzazione o permesso al commercio parallelo, la cui composizione è differente rispetto a quella autorizzata dall'autorità competente è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA da 15.000 € a 150.000 €

Sanzione prevista dall'art. 2, 3° c. DPR 69/2014

Chiunque vende, distribuisce, smaltisce e immagazzina prodotti fitosanitari in violazione degli obblighi in materia di periodo di tolleranza per lo smaltimento delle scorte è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA da 20.000 € a 35.000 €

Sanzione prevista dall'art. 5, 1 c. DPR 69/2014

Il distributore che omette la tenuta del registro contenente i dati prescritti dall'art. 67 Regolamento CE 1107/09 per almeno 5 anni dall'ultima annotazione è soggetto a una SANZIONE AMMINISTRATIVA da 3.000 € a 10.000 €

Sanzione prevista dall'art. 11, 1° c. DPR 69/2014

DOMANDE Capitolo 12

173) Chiunque può vendere prodotti fitosanitari?

- A Sì
- B No, solo chi ha compiuto i 18 anni
- C No, solo chi ha compiuto i 18 anni ed è in possesso dell'autorizzazione

174) Dove possono essere conservati per la vendita i prodotti fitosanitari?

- A In un locale qualsiasi
- B In un locale refrigerato
- C In depositi e locali autorizzati e non adibiti al deposito o alla vendita di generi alimentari e mangimi

175) La produzione e l'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari sono soggette ad una specifica autorizzazione?

- A Non necessitano di autorizzazione perché i prodotti fitosanitari sono di libera produzione e vendita
- B Sono soggette ad autorizzazione dell'ASL
- C sono soggette ad autorizzazione del Ministero della Salute

176) Quale deve essere il comportamento nel caso in cui le confezioni presenti nel locale adibito a magazzino dei prodotti si rompano e fuoriescano quantità anche minime di prodotto fitosanitario?

- A Lavare la superficie imbrattata con acqua e convogliare il residuo nella fognatura
- B Pulire immediatamente le superfici imbrattate dopo aver indossato i DPI, raccogliere il prodotto, se liquido, con materiale assorbente quale segatura o sabbia per impedire che il prodotto finisca nella fognatura e smaltire il rifiuto secondo le norme vigenti
- C È sufficiente asciugare la superficie con una spugna o con uno strofinaccio

177) Nel caso di acquisto di un prodotto fitosanitario la cui autorizzazione sia stata revocata ed il prodotto stesso sia ancora utilizzabile per un periodo limitato:

- A L'utilizzatore deve informarsi autonomamente circa le limitazioni previste
- B Esiste l'obbligo di informazione da parte del rivenditore verso l'utilizzatore circa le limitazioni previste
- C Se il prodotto è in commercio significa che è utilizzabile

178) All'atto della vendita del prodotto fitosanitario per uso professionale il venditore:

- A Si accerta che l'acquirente sia in possesso del patentino per l'acquisto ed utilizzo
- B Chiede un documento di riconoscimento all'acquirente
- C Si accerta che l'acquirente sia in possesso del patentino per l'acquisto ed utilizzo, ne accerta la validità, e riporta gli estremi del patentino sulla scheda di vendita

179) Un prodotto fitosanitario autorizzato in un altro stato membro può essere venduto in Italia?

- A Si se l'etichetta è in italiano
- B Si se è stato registrato dal Ministero della Salute
- C Solo se è venduto in confezioni da 1 Kg

Appendice 1
GRIGLIA RISPOSTE AI QUIZ

CAP 1	CAP 2	CAP 3	CAP 4	CAP 5	CAP 6
1 - A	13 - C	18 - A	31 - B	59 - B	78 - A
2 - C	14 - B	19 - C	32 - A	60 - B	79 - C
3 - C	15 - A	20 - A	33 - B	61 - B	80 - C
4 - B	16 - B	21 - C	34 - C	62 - A	81 - C
5 - C	17 - B	22 - C	35 - B	63 - C	82 - B
6 - C		23 - A	36 - B	64 - A	83 - B
7 - A		24 - C	37 - B	65 - A	84 - A
8 - A		25 - A	38 - C	66 - A	85 - C
9 - A		26 - C	39 - B	67 - A	86 - A
10 - C		27 - B	40 - B	68 - C	87 - C
11 - B		28 - B	41 - C	69 - C	88 - A
12 - A		29 - A	42 - A	70 - A	89 - C
		30 - B	43 - B	71 - A	90 - A
			44 - C	72 - A	
			45 - C	73 - A	
			46 - A	74 - A	
			47 - B	75 - B	
			48 - B	76 - B	
			49 - B	77 - A	
			50 - A		
			51 - B		
			52 - A		
			53 - B		
			54 - A		
			55 - C		
			56 - C		
			57 - A		
			58 - C		

CAP 7	CAP 8	CAP 9		CAP 10	CAP 11	CAP 12
91 - B	103 - B	115 - C	141 - B	155 - B	166 - C	173 - C
92 - C	104 - B	116 - C	142 - A	156 - A	167 - B	174 - C
93 - A	105 - A	117 - C	143 - A	157 - C	168 - C	175 - C
94 - B	106 - A	118 - C	144 - C	158 - B	169 - C	176 - B
95 - B	107 - B	119 - C	145 - B	159 - C	170 - C	177 - B
96 - B	108 - A	120 - B	146 - A	160 - B	171 - B	178 - C
97 - C	109 - B	121 - A	147 - C	161 - A	172 - B	179 - B
98 - B	110 - B	122 - B	148 - C	162 - B		
99 - B	111 - C	123 - B	149 - A	163 - C		
100 - A	112 - C	124 - C	150 - B	164 - B		
101 - A	113 - A	125 - B	151 - B	165 - A		
102 - A	114 - C	126 - A	152 - C			
		127 - B	153 - B			
		128 - B	154 - A			
		129 - A				
		130 - A				
		131 - A				
		132 - A				
		133 - C				
		134 - A				
		135 - A				
		136 - C				
		137 - B				
		138 - C				
		139 - C				
		140 - A				

Appendice 2

I CERTIFICATI DI ABILITAZIONE

Abilitazione all'acquisto e utilizzo dei prodotti fitosanitari e loro coadiuvanti

Rilascio

Possono richiedere il certificato di abilitazione all'acquisto e all'uso dei prodotti fitosanitari e dei loro coadiuvanti i soggetti che abbiano compiuto i 18 anni.

Il rilascio dell'abilitazione prevede:

- la frequenza ad uno specifico corso di formazione di 20 ore con obbligo di frequenza di almeno il 75% del monte ore complessivo, che ha come obiettivo l'acquisizione delle conoscenze nelle materie indicate nell'allegato I del D.lgs 150/2012;
- il superamento di un esame di abilitazione effettuato mediante somministrazione di test con quesiti a risposta chiusa e colloquio orale qualora non si sia superato il test scritto con punteggio sufficiente.

Possono partecipare ai corsi di formazione anche soggetti provenienti da altre Regioni; in tal caso i candidati dovranno sostenere la prova di verifica nella nostra regione e il Settore incaricato della Regione Liguria provvederà al rilascio del certificato.

Sono esentati dall'obbligo di frequenza al corso i soggetti in possesso di diploma di istruzione secondaria di durata quinquennale o di laurea anche triennale nelle discipline agrarie, forestali, biologiche, naturali, ambientali, chimiche, farmaceutiche, mediche e veterinarie. Tali soggetti sono comunque tenuti a superare l'esame di abilitazione.

Rinnovo

Le abilitazioni hanno validità quinquennale e possono essere rinnovate a richiesta del titolare previa frequenza da parte dei richiedenti a specifici corsi della durata di 12 ore con obbligo di frequenza di almeno il 75% del monte ore complessivo. Tale monte ore può essere raggiunto anche cumulando crediti formativi riconosciuti dalla Regione Liguria seguiti dall'utente nell'arco del periodo di validità del proprio certificato di abilitazione.

Non è previsto esame finale e non sono previste esenzioni per chi ha titoli di studio.

Abilitazione alla vendita dei prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti

L'abilitazione alla vendita è necessaria per chiunque intenda svolgere attività di vendita dei prodotti fitosanitari sia al dettaglio che all'ingrosso

Rilascio

Possono richiedere il certificato di abilitazione alla vendita dei prodotti fitosanitari e loro

coadiuvanti solo i soggetti in possesso di diploma di istruzione secondaria di durata quinquennale o di laurea anche triennale nelle discipline agrarie, forestali, biologiche, ambientali, chimiche, mediche e veterinarie.

Il rilascio dell'abilitazione prevede:

- la frequenza ad uno specifico corso di formazione di 25 ore con obbligo di frequenza di almeno il 75% del monte ore complessivo, che ha come obiettivo l'acquisizione delle conoscenze nelle materie indicate nell'allegato I del D.lgs 150/2012;
- il superamento di un esame di abilitazione effettuato mediante somministrazione di test con quesiti a risposta chiusa.

Possono partecipare ai corsi di formazione anche soggetti provenienti da altre Regioni; in tal caso i candidati dovranno sostenere la prova di verifica nella nostra regione e il Settore incaricato della Regione Liguria provvederà al rilascio del certificato.

Il soggetto in possesso di abilitazione alla vendita non può svolgere attività di consulenza.

Rinnovo

Le abilitazioni hanno validità quinquennale e possono essere rinnovate a richiesta del titolare previa frequenza da parte dei richiedenti a specifici corsi della durata di 12 ore con obbligo di frequenza di almeno il 75% del monte ore complessivo. Tale monte ore può essere raggiunto anche cumulando crediti formativi riconosciuti dalla Regione Liguria seguiti dall'utente nell'arco del periodo di validità del proprio certificato di abilitazione.

Non è previsto esame finale.

Le autorizzazioni alla vendita rilasciate o rinnovate prima dell'entrata in vigore del nuovo sistema di formazione (26 novembre 2014) possono essere rinnovate secondo le nuove procedure anche se i titolari di dette autorizzazioni non sono in possesso di uno dei titoli di studio previsti.

Abilitazione alla consulenza sull'impiego dei prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti

Rilascio

Possono richiedere il certificato di abilitazione all'attività di consulenza solo i soggetti in possesso di diploma di istruzione secondaria di durata quinquennale o di laurea anche triennale nelle discipline agrarie e forestali.

Il rilascio dell'abilitazione prevede:

- la frequenza ad uno specifico corso di formazione di 25 ore con obbligo di frequenza di almeno il 75% del monte ore complessivo, che ha come obiettivo l'acquisizione delle conoscenze nelle materie indicate nell'allegato I del D.lgs 150/2012;

- il superamento di un esame di abilitazione effettuato mediante somministrazione di test con quesiti a risposta chiusa.

Possono partecipare ai corsi di formazione anche soggetti provenienti da altre Regioni; in tal caso i candidati dovranno sostenere la prova di verifica nella nostra regione e il Settore incaricato della Regione Liguria provvederà al rilascio del certificato.

Il soggetto in possesso di abilitazione alla vendita non può svolgere attività di consulenza.

Sono esentati dall'obbligo della frequenza e dall'esame i seguenti soggetti, in possesso dei titoli di studio previsti (diploma di istruzione secondaria di durata quinquennale o di laurea anche triennale nelle discipline agrarie e forestali):

- gli ispettori fitosanitari così come individuati dal D.lgs n. 214/2005 e ss.mm. con una nomina di almeno due anni;
- i docenti universitari che operano nell'ambito di insegnamenti riguardanti le avversità delle piante e la difesa fitosanitaria;
- i ricercatori delle università e di altre strutture pubbliche che operano nel settore delle avversità delle piante e della difesa fitosanitaria che abbiano acquisito una documentata esperienza lavorativa in tale settore di almeno due anni;
- i soggetti che, alla data del 26 novembre 2015, abbiano acquisito una documentata esperienza lavorativa di almeno 2 anni nel settore dell'assistenza tecnica o della consulenza nel settore della difesa fitosanitaria applicata alle produzioni integrata e biologica, maturata anche nell'ambito di piani o misure riconosciute dall'Autorità Regionale o delle Province Autonome competenti o in servizi pubblici.

Rinnovo

Le abilitazioni hanno validità quinquennale e possono essere rinnovate a richiesta del titolare previa frequenza da parte dei richiedenti a specifici corsi della durata di 12 ore con obbligo di frequenza di almeno il 75% del monte ore complessivo. Tale monte ore può essere raggiunto anche cumulando crediti formativi riconosciuti dalla Regione Liguria seguiti dall'utente nell'arco del periodo di validità del proprio certificato di abilitazione.

Non è previsto esame finale.

Appendice 3

INDICAZIONI DI PERICOLO (FRASI H)

Il Regolamento (CE) n. 1272/2008 prevede che, nelle etichette dei prodotti fitosanitari, i pittogrammi siano accompagnati da **Indicazioni di pericolo** chiamate anche **Frasi H** (da **Hazard statements**) che esprimono la pericolosità del prodotto fitosanitario per le tre categorie di pericolo (fisico, salute e ambiente), oltre ad altre indicazioni supplementari. Ciascuna categoria di pericolo (fisico, salute e ambiente) è rappresentata da un codice numerico compreso in un intervallo come riportato nella tabella seguente:

CHIAVE DI LETTURA DELLE INDICAZIONI DI PERICOLO (H)

200-299	Pericolo fisico
300-399	Pericolo per la salute
400-499	Pericolo per l'ambiente

INDICAZIONI DI PERICOLO FISICO

Codice	Pericoli fisici
H200	Esplosivo instabile
H201	Esplosivo; pericolo di esplosione di massa
H202	Esplosivo; grave pericolo di proiezione
H203	Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione.
H204	Pericolo di incendio o di proiezione
H205	Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio
H220	Gas altamente infiammabile
H221	Gas infiammabile
H222	Aerosol altamente infiammabile
H223	Aerosol infiammabile
H224	Liquido e vapori altamente infiammabili
H225	Liquido e vapori facilmente infiammabili
H226	Liquido e vapori infiammabili
H228	Solido infiammabile
H229	Contenitore pressurizzato: può esplodere se riscaldato
H230	Può esplodere anche in assenza di aria
H231	Può esplodere anche in assenza di aria a pressione e/o temperatura elevata
H240	Rischio di esplosione per riscaldamento
H241	Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento
H242	Rischio d'incendio per riscaldamento
H250	Spontaneamente infiammabile all'aria
H251	Autoriscaldante; può infiammarsi
H252	Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi
H260	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi spontaneamente

→

(segue) **INDICAZIONI DI PERICOLO FISICO**

Codice	Pericoli fisici
H261	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili
H270	Può provocare o aggravare un incendio; comburente
H271	Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente
H272	Può aggravare un incendio; comburente
H280	Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato
H281	Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche
H290	Può essere corrosivo per i metalli

INDICAZIONI DI PERICOLO PER LA SALUTE

Codice	Pericoli per la salute
H300	Letale se ingerito
H301	Tossico se ingerito
H302	Nocivo se ingerito
H304	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie
H310	Letale a contatto con la pelle
H311	Tossico per contatto con la pelle
H312	Nocivo per contatto con la pelle
H314	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari
H315	Provoca irritazione cutanea
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea (della pelle)
H318	Provoca gravi lesioni oculari
H319	Provoca grave irritazione oculare
H330	Letale se inalato
H331	Tossico se inalato
H332	Nocivo se inalato
H334	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato
H335	Può irritare le vie respiratorie
H336	Può provocare sonnolenza o vertigini
H340	Può provocare alterazioni genetiche (viene indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H341	Sospettato di provocare alterazioni genetiche (viene indicata la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H350	Può provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H350i	Può provocare il cancro se inalato
H351	Sospettato di provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H360	Può nuocere alla fertilità o al feto (indicare l'effetto specifico, se noto) - (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H360D	Può nuocere al feto

→

(segue) **INDICAZIONI DI PERICOLO PER LA SALUTE**

Codice	Pericoli per la salute
H360Df	Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità
H360F	Può nuocere alla fertilità
H360FD	Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto
H360Fd	Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto
H360	Può nuocere alla fertilità o al feto (indicare l'effetto specifico, se noto) - (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H360D	Può nuocere al feto
H360Df	Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità
H360F	Può nuocere alla fertilità
H360FD	Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto
H360Fd	Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto
H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto (indicare l'effetto specifico, se noto) - (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H361d	Sospettato di nuocere al feto
H361f	Sospettato di nuocere alla fertilità
H361fd	Sospettato di nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto
H362	Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno
H370	Provoca danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) - (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H371	Può provocare danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) - (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H372	Provoca danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) in caso di esposizione prolungata o ripetuta (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H373	Può provocare danni agli organi (o indicare tutti gli organi interessati, se noti) in caso di esposizione prolungata o ripetuta (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)
H300+H310	Mortale in caso di ingestione o a contatto con la pelle
H300+H330	Mortale se ingerito o inalato
H310+H330	Mortale a contatto con la pelle o in caso di inalazione
H300+H310+H330	Mortale se ingerito, a contatto con la pelle o se inalato
H301+H311	Tossico se ingerito o a contatto con la pelle
H301+H331	Tossico se ingerito o inalato
H311+H331	Tossico a contatto con la pelle o se inalato
H301+H311+H331	Tossico se ingerito, a contatto con la pelle o se inalato
H302+H312	Nocivo se ingerito o a contatto con la pelle
H302+H332	Nocivo se ingerito o inalato
H312+H332	Nocivo a contatto con la pelle o se inalato
H302+H312+H332	Nocivo se ingerito, a contatto con la pelle o se inalato

Le lettere aggiunte dopo l'indicazione di pericolo segnalano problemi a carico della fertilità (f) e/o del feto (d). Le due lettere sono in maiuscolo per rischio accertato e in minuscolo per rischio sospetto. La "i" minuscola indica il pericolo a seguito di inalazione.

INDICAZIONI DI PERICOLO PER L'AMBIENTE

Codice	Pericoli per l'ambiente
H400	Molto tossico per gli organismi acquatici
H410	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H412	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H413	Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H420	Nuoce alla salute pubblica e all'ambiente distruggendo l'ozono dello strato superiore dell'atmosfera

INDICAZIONI DI PERICOLO SUPPLEMENTARI

PROPRIETÀ FISICHE

Codice	Proprietà fisiche
EUH001	Esplosivo allo stato secco
EUH006	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
EUH014	Reagisce violentemente con l'acqua
EUH018	Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile
EUH019	Può formare perossidi esplosivi
EUH044	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato

PROPRIETÀ PERICOLOSE PER LA SALUTE

Codice	Proprietà pericolose per la salute
EUH029	A contatto con l'acqua libera un gas tossico
EUH031	A contatto con acidi libera un gas tossico
EUH032	A contatto con acidi libera un gas altamente tossico
EUH066	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle
EUH070	Tossico per contatto oculare
EUH071	Corrosivo per le vie respiratorie

PROPRIETÀ PERICOLOSE PER L'AMBIENTE

Codice	Proprietà pericolose per l'ambiente
EUH059	Pericoloso per lo strato di ozono

ELEMENTI DELL'ETICHETTA E INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI PER TALUNE SOSTANZE E MISCELE

Codice	Informazioni particolari per alcune sostanze e miscele
EUH201	Contiene piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati dai bambini
EUH201A	Attenzione! Contiene piombo
EUH202	Ciano acrilato. Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi. Tenere fuori dalla portata dei bambini
EUH203	Contiene cromo (VI - esavalente). Può provocare una reazione allergica
EUH204	Contiene isocianati. Può provocare una reazione allergica
EUH205	Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica
EUH206	Attenzione! Non utilizzare in combinazione con altri prodotti. Possono formarsi gas pericolosi (cloro)
EUH207	Attenzione! Contiene cadmio. Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi. Leggere le informazioni fornite dal fabbricante. Rispettare le disposizioni di sicurezza
EUH208	Contiene (denominazione della sostanza sensibilizzante). Può provocare una reazione allergica
EUH209	Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso
EUH209A	Può diventare infiammabile durante l'uso
EUH210	Scheda dati di sicurezza disponibile su richiesta
EUH401	Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso

Appendice 4

CONSIGLI DI PRUDENZA (P)

Il Regolamento (CE) n. 1272/2008 prevede che, nelle etichette dei prodotti fitosanitari, i pittogrammi siano accompagnati anche da **Consigli di prudenza** chiamati **Fraasi P** (da **Precautionary statements**) che esprimono i comportamenti di cautela da adottare nell'uso dei prodotti fitosanitari. I Consigli di prudenza sono riferiti a cinque categorie, rappresentate ciascuna da un intervallo numerico, come riportato nella tabella seguente:

Chiave di lettura dei consigli di prudenza (P)	
100-199	Generale
200-299	Prevenzione
300-399	Reazione
400-499	Conservazione
500-599	Smaltimento

I Consigli di prudenza si aggiungono alle Indicazioni di pericolo (Fraasi H) precedentemente elencate.

CONSIGLI DI PRUDENZA DI CARATTERE GENERALE

Codice	Aspetti generali
P101	In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto
P102	Tenere fuori dalla portata dei bambini
P103	Leggere l'etichetta prima dell'uso

CONSIGLI DI PRUDENZA - PREVENZIONE

Codice	Prevenzione
P201	Procurarsi le informazioni (istruzioni) specifiche prima dell'uso
P202	Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze
P210	Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere /superfici riscaldate - Non fumare.
P211	Non vaporizzare su una fiamma libera o altra fonte di accensione
P220	Tenere/conservare lontano da indumenti/.../materiali combustibili
P221	Prendere ogni precauzione per evitare di miscelare con sostanze combustibili
P222	Evitare il contatto con l'aria
P223	Evitare qualsiasi contatto con l'acqua: pericolo di reazione violenta e di infiammazione spontanea
P230	Mantenere umido con ...
P231 + P232	Manipolare in atmosfera di gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità
P231	Manipolare in atmosfera di gas inerte

→

(segue) **CONSIGLI DI PRUDENZA - PREVENZIONE**

Codice	Prevenzione
P232	Proteggere dall'umidità
P233	Tenere il recipiente ben chiuso
P234	Conservare soltanto nel contenitore originale
P235 + P410	Tenere in luogo fresco. Proteggere dai raggi solari
P235	Conservare in luogo fresco
P240	Mettere a terra/a massa il contenitore e il dispositivo ricevente
P241	Utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione/.../a prova di esplosione
P242	Utilizzare solo utensili antiscintillamento.
P243	Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche
P244	Mantenere le valvole di riduzione libere da grasso e olio
P250	Evitare le abrasioni/gli urti/.../gli attriti
P251	Recipiente sotto pressione: non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso
P260	Non respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol
P261	Evitare di respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.
P262	Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti
P263	Evitare il contatto durante la gravidanza/l'allattamento
P264	Lavare accuratamente ... dopo l'uso
P270	Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso
P271	Utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato
P272	Gli indumenti da lavoro contaminati non devono essere portati fuori dal luogo di lavoro
P273	Non disperdere nell'ambiente
P280	Indossare guanti/indumenti protettivi/proteggere gli occhi/proteggere il viso
P281	Utilizzare il dispositivo di protezione individuale richiesto
P282	Utilizzare guanti termici/schermo facciale/proteggere gli occhi.
P283	Indossare indumenti completamente ignifughi (resistenti al fuoco) o in tessuti ritardanti di fiamma
P284	Utilizzare un apparecchio di protezione respiratoria
P285	In caso di ventilazione insufficiente utilizzare un apparecchio respiratorio

CONSIGLI DI PRUDENZA - REAZIONE

Codice	Reazione
P301 + P310	In caso di ingestione: contattare immediatamente un Centro Antiveleni o un medico.
P301 + P312	In caso di ingestione: contattare un Centro Antiveleni o un medico, ... in caso di malessere
P301+P330+P331	In caso di ingestione: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito
P301	In caso di ingestione:
P302 + P334	In caso di contatto con la pelle: immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido
P302 + P350	In caso di contatto con la pelle: lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone
P302 + P352	In caso di contatto con la pelle: lavare abbondantemente con acqua e sapone
P302	In caso di contatto con la pelle:
P303+P361+P353	In caso di contatto con la pelle (o con i capelli): togliere di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati Sciacquare la pelle/fare una doccia
P303	In caso di contatto con la pelle (o con i capelli):
P304 + P340	In caso di inalazione: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P304 + P341	In caso di inalazione: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P304	In caso di inalazione:
P305+P351+P338	In caso di contatto con gli occhi: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare
P305	In caso di contatto con gli occhi:
P306 + P360	In caso di contatto con gli indumenti: sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti.
P306	In caso di contatto con gli indumenti:
P307 + P311	In caso di esposizione, contattare un Centro Antiveleni o un medico
P307	In caso di esposizione:
P308 + P313	In caso di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.
P308	In caso di esposizione o di possibile esposizione:
P309 + P311	In caso di esposizione o di malessere, contattare un Centro Antiveleni o un medico.
P309	In caso di esposizione o di malessere:
P310	Contattare immediatamente un Centro Antiveleni o un medico
P311	Contattare un Centro Antiveleni o un medico.
P321	Trattamento specifico (vedere ... su questa etichetta)
P322	Interventi specifici (vedere ... su questa etichetta)
P330	Sciacquare la bocca
P331	NON provocare il vomito
P332+P313	In caso di irritazione della pelle, consultare un medico
P332	In caso di irritazione della pelle:
P333+P313	In caso di irritazione o eruzione della pelle, consultare un medico

→

(segue) **CONSIGLI DI PRUDENZA - REAZIONE**

Codice	Reazione
P333	In caso di irritazione o eruzione della pelle:
P334	Immergere in acqua fredda/ avvolgere con un bendaggio umido
P335+P334	Rimuovere dalla pelle le particelle. Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido
P335	Rimuovere dalla pelle le particelle
P336	Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata
P337+P313	Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico
P337	Se l'irritazione degli occhi persiste:
P338	Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare
P340	Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P341	Se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P342+P311	In caso di sintomi respiratori, contattare un Centro Antiveneni o un medico
P342	In caso di sintomi respiratori:
P350	Lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone
P351	Sciacquare accuratamente per parecchi minuti.
P352	Lavare abbondantemente con acqua e sapone
P353	Sciacquare la pelle/fare una doccia
P360	Sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti
P361	Togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati
P362	Togliersi di dosso gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente
P363	Lavare gli indumenti contaminati prima di indossarli nuovamente
P370+P376	In caso di incendio bloccare la perdita, se non c'è pericolo
P370+P378	In caso di incendio, estinguere con ...
P370+P380+P375	In caso di incendio: evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza
P370+P380	Evacuare la zona in caso di incendio
P370	In caso di incendio:
P371+P380+P375	In caso di incendio grave e di grandi quantità: evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza
P371	In caso di incendio grave e di grandi quantità:
P372	Rischio di esplosione in caso di incendio.
P373	NON utilizzare mezzi estinguenti se l'incendio raggiunge materiali esplosivi
P374	Utilizzare i mezzi estinguenti con le precauzioni abituali a distanza ragionevole.
P375	Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza
P376	Bloccare la perdita se non c'è pericolo
P377	In caso d'incendio dovuto a perdita di gas, non estinguere a meno che non sia possibile bloccare la perdita senza pericolo

→

(segue) **CONSIGLI DI PRUDENZA - REAZIONE**

Codice	Reazione
P378	Estinguere con ...
P380	Evacuare la zona
P381	Eliminare ogni fonte d'accensione se non c'è pericolo
P390	Assorbire la fuoriuscita per evitare danni materiali
P391	Raccogliere la fuoriuscita

CONSIGLI DI PRUDENZA - CONSERVAZIONE

Codice	Conservazione
P401	Conservare ...
P402 + P404	Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso
P402	Conservare in luogo asciutto
P403 + P233	Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato
P403 + P235	Conservare in luogo fresco e ben ventilato
P403	Conservare in luogo ben ventilato
P404	Conservare in un recipiente chiuso
P405	Conservare sotto chiave
P406	Conservare in un recipiente resistente alla corrosione/... provvisto di rivestimento interno resistente
P407	Mantenere uno spazio libero (un intervallo d'aria) tra gli scaffali/i pallet
P410 + P403	Conservare in luogo ben ventilato e proteggere dai raggi solari
P410 + P412	Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122 °F
P410	Proteggere dai raggi solari
P411 + P235	Conservare (in luogo fresco) a temperature non superiori a°C...°F
P411	Conservare a temperature non superiori a ...°C/...°F.
P412	Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122 °F
P413	Conservare le rinfuse di peso superiore a ... kg/... lb a temperature non superiori a ...°C/...°F
P420	Conservare lontano da altri materiali
P422	Conservare sotto ...

CONSIGLI DI PRUDENZA - SMALTIMENTO

Codice	Smaltimento
P501	Smaltire il prodotto/recipiente in ...
P502	Chiedere informazioni al produttore o fornitore per il recupero/riciclaggio

Appendice 5

SIMBOLI - PITTOGRAMMI VECCHI E NUOVI

Fonte ECHA

Un pittogramma di pericolo è un'immagine presente su un'etichetta che include un simbolo di pericolo e colori specifici allo scopo di fornire informazioni sui danni che una particolare sostanza o miscela può causare alla nostra salute o all'ambiente. Il regolamento CLP ha introdotto un nuovo sistema di classificazione ed etichettatura relativo alle sostanze chimiche pericolose nell'Unione europea. I pittogrammi sono stati modificati e sono in linea con il sistema mondiale armonizzato delle Nazioni Unite. I nuovi pittogrammi sono a forma di diamante rosso con sfondo bianco ed hanno sostituito i vecchi simboli quadrati di colore arancione applicati ai sensi della legislazione precedente.

NUOVO PITTOGRAMMA	COSA INDICA	VECCHIO PITTOGRAMMA
	Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato. Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche.	Non esiste alcun simbolo per questo pittogramma di pericolo.
	Esplosivo instabile. Esplosivo; pericolo di esplosione di massa. Esplosivo; grave pericolo di proiezione; Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione. Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio.	
	Può provocare o aggravare un incendio; comburente. Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente.	
	Gas altamente infiammabile. Gas infiammabile. Aerosol altamente infiammabile. Aerosol infiammabile. Liquido e vapori facilmente infiammabili. Liquido e vapori infiammabili. Solido infiammabile.	

	<p>Può essere corrosivo per i metalli Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.</p>	 
	<p>Può irritare le vie respiratorie. Può provocare sonnolenza o vertigini. Può provocare una reazione allergica cutanea. Provoca grave irritazione oculare. Provoca irritazione cutanea. Nocivo se ingerito. Nocivo per contatto con la pelle. Nocivo se inalato. Nuoce alla salute e all'ambiente distruggendo l'ozono dello strato superiore dell'atmosfera.</p>	
	<p>Letale se ingerito. Letale per contatto con la pelle. Letale se inalato. Tossico se ingerito. Tossico per contatto con la pelle. Tossico se inalato.</p>	 
	<p>Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie. Provoca danni agli organi. Può provocare danni agli organi. Può nuocere alla fertilità o al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto. Può provocare il cancro. Sospettato di provocare il cancro. Può provocare alterazioni genetiche. Sospettato di provocare alterazioni genetiche. Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.</p>	 
	<p>Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.</p>	

Appendice 6
CENTRI DI PROVA E TECNICI
RICONOSCIUTI IN LIGURIA

RAGIONE SOCIALE	TIPOLOGIA IRRORATRICI	IDENTIFICATIVO	TECNICI ASSOCIATI	REFERENTE E RECAPITI
L'Ortofrutticola Soc. Coop. - Regione Massaretti, 30/1 - Albenga fraz. Bastia (SV)	Centro mobile per: lance irroratrici fisse o componenti di impianti fissi all'interno delle serre, come le barre carrellate; irroratrici portate dall'operatore quali lance e irroratrici spalleggiate a motore.	LIG-001	Sandro Immordino - Mario Mattone - Marco Rosso	Mario Mattone Tel. 0182/554943 Cell. 335/6309126 mattone@ortofrutticola.eu
Agroalimentare Sarzanese srl loc. Pallodola - Mercato Sarzana (SP)	Centro mobile per: lance irroratrici fisse o componenti di impianti fissi all'interno delle serre, come le barre carrellate; irroratrici portate dall'operatore quali lance e irroratrici spalleggiate a motore.	LIG-002	Davide Giovanelli	Davide Giovanelli Tel. 0187/691278 Cell. 328/8056012 davidegiovanelli@virgilio.it
Floricoltori Riviera dei Fiori s.c.a. - Via San Francesco, 350 Taggia (IM)	Centro mobile per: lance irroratrici fisse o componenti di impianti fissi all'interno delle serre, come le barre carrellate; irroratrici portate dall'operatore quali lance e irroratrici spalleggiate a motore.	LIG-003	Massimo Ghione	Massimo Ghione Tel. 0184.5127201 Cell. 339.3221615 m.ghione@rivierafiori.net
Le Riunite Cooperativa Agricola - Corso Ricci, 239r Savona (SV)	Centro mobile per: lance irroratrici fisse o componenti di impianti fissi all'interno delle serre, come le barre carrellate; irroratrici portate dall'operatore quali lance e irroratrici spalleggiate a motore.	LIG-004	Roberto Tortarolo	Roberto Tortarolo Tel. 019853881 Cell. 3479045843 roberto@leriunite.it
Centro di Sperimentazione e Assistenza Agricola - CeRSAA Regione Rollo, 98 Albenga (SV)	Centro mobile per: Macchine irroratrici per la distribuzione su colture a sviluppo verticale (es. trattamenti su colture arboree); macchine irroratrici per la distribuzione su colture a sviluppo orizzontale (es. diserbo colture erbacee); macchine irroratrici impiegate per i trattamenti fitosanitari alle colture protette (es. lance).	LIG-005	Andrea Minuto - Pietro Guarino - Giovanna Mancini	Andrea Minuto Tel: 0182 55 49 49 Fax: 0182 50 712 Cell: 392 2018176 minuto.andrea@gmail.com minuto.andrea@tiscali.it

Appendice 7

INDIRIZZI E LINK UTILI

CENTRI ANTIVELENI IN LIGURIA E ZONE LIMITROFE

CENTRO ANTIVELENI Ospedale San Martino

Largo Rosanna Benzi 5, 16132 GENOVA

Tel: 010 352808

SERVIZIO ANTIVELENI Ospedale G. Gaslini

Servizio di Pronto Soccorso, Accettazione e Osservazione

Istituto Scientifico "G. Gaslini"

Largo G. Gaslini 5, 16147 GENOVA

Tel 010 5636 2245

CENTRO ANTIVELENI Ospedale Civile Sant'Andrea

Via Vittorio Veneto 197, 19124 LA SPEZIA

Tel 0187 533297

CENTRO ANTIVELENI Ospedale Niguarda Ca' Granda

Piazza Ospedale Maggiore, 3, 20162 MILANO

Tel emergenza 02 66101029

Tel 02 6444 7053

CENTRO ANTIVELENI Centro Nazionale Di Informazione Tossicologica (CNIT) Fondazione Salvatore Maugeri

Via S. Maugeri 10, 27100 PAVIA

Tel. 0382 24444

Fax 0382 24605

CENTRO ANTIVELENI Ospedale Molinette

Corso A.M. Dogliotti 14, 10126 TORINO

Tel 011 6637637

CENTRO ANTIVELENI Ospedale Maggiore

Largo Bartolo Nigrisoli 2, 40133 BOLOGNA

Tel 051 6478955

SERVIZIO AUTONOMO DI TOSSICOLOGIA USL 10 D/Università degli Studi di Firenze

Viale Pieraccini 17, 50134 FIRENZE

Tel 055 4277238

UFFICI TECNICI AGRICOLI IN LIGURIA

Settore Fitosanitario Regionale - sede di Genova

Viale Brigate Partigiane, 2 II piano, 16129 GENOVA

Tel 010 5484090

Fax 010 5488296

direzione: direzione.omp@regione.liguria.it

laboratorio: laboratorio.omp@regione.liguria.it

amministrazione: ompge@regione.liguria.it

Servizio Fitosanitario Regionale - sede di Sanremo

Via Quinto Mansuino 12 c/o Mercato dei Fiori, 18038 SANREMO (IM)

Tel 0184 5151065,

Fax 0184 51518077

Servizio Fitosanitario Regionale - sede di La Spezia

Via XXIV Maggio 3, 19124 LA SPEZIA

Tel 010 5484566,

Servizio Fitosanitario Regionale - sede di Savona

Corso Italia 1, 17100 SAVONA

Tel. 010 5484873/4757,

Ispettorato di Genova

Viale Brigate Partigiane 2, VII piano, 16129 GENOVA

Tel: 010 548 4515 - 010 548 4136 - 010 548 4554

Fax: 010.999.555.00

Ispettorato di Imperia

Viale Matteotti 50, 18100 IMPERIA

Tel 0183 297999

Fax 0183 296489

Ispettorato La Spezia

Via XXIV Maggio 3, 19100 LA SPEZIA

Tel 0187 770441

Fax 0187 21157

Ispettorato di Savona

Corso Italia 1 - 4° piano, 17100 SAVONA

Tel 019 805823

Fax 019 801304

Laboratorio regionale di analisi dei terreni e delle acque
Centro di agrometeorologia applicata regionale
Laboratorio regionale di analisi fitopatologia

Loc. Pallodola c/o Mercato Ortofrutticolo, 19038 SARZANA (SP)

Tel 0187 27871

Fax 0187 278785

e-mail: labsarz@regione.liguria.it

e-mail: caarservizi@regione.liguria.it

Centro Regionale di Sperimentazione ed Assistenza Agricola

Regione Rollo 98, 17031 ALBENGA (SV)

Tel 0182 554949

Fax 0182 50712

e-mail: Direzione scientifica: cersaa.direzione@sv.camcom.it

Laboratorio: cersaa.labfito@sv.camcom.it

Istituto Regionale per la Floricoltura

Viale Carducci Giosué 12, 18038 SANREMO (IM)

Tel. 0184 535 149/50

Fax 0184 542 111,

web-site www.regflor.it.

RAPPRESENTANZE SINDACALI

Confederazione Italiana Agricoltori (CIA) sezione regionale

Via Colombo 15/5, 16121 GENOVA

Tel 010 5531884

Fax 010.5702604

Federazione Regionale agricoltori della Liguria (Confagricoltura)

Via XXV Aprile 4/12 A, 16123 GENOVA

Tel 010 5531884

Federazione Regionale Coldiretti Liguria

Via XX Settembre 21/5, 16121 GENOVA

Tel 010 594807

Unione Italiana del Lavoro Genova e Liguria (UIMEC- UIL)

Piazza Colombo 4/9, 16121 Genova

Tel 010 585865

Fax.010 532043

e-mail: uriguria@uil.it

LINK UTILI

www.agriligurianet.it

www.regione.liguria.it

www.liguriainformasalute.it

www.ambienteliguria.it

www.fitofarmaci.asl1.liguria.it

www.arpal.org

http://www.sv.camcom.it/IT/Page/t02/view_html?idp=41

www.regflor.it

www.politicheagricole.it

www.ministerosalute.it

www.minambiente.it

www.ispesl.it;

www.ispave.it

<http://www.enama.it/it/irroratrici.php>

<http://www.centriprovairroratrici.unito.it>

www.sian.it/Fitovis/

http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm

http://ec.europa.eu/food/efsa_it.htm

http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/index_en.htm

http://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/sps_e.htm

www.eppo.org

<http://www.frac.info>

<http://www.irac-online.org>

<http://www.resistenzaerbicidi.it>

www.hracglobal.com

Appendice 8

RIFERIMENTI NORMATIVI

Registrazione ed immissione in commercio dei prodotti fitosanitari:

Regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE

Regolamento (Ue) N. 547/2011 della Commissione dell'8 giugno 2011 che attua il regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne le prescrizioni in materia di etichettatura dei prodotti fitosanitari

D.P.R. 23 aprile 2001, n. 290 Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti (n. 46, allegato 1, L. 59/1997). (GURI 18/07/2001, n. 165, S.O.)

D.P.R. 28 febbraio 2012, n. 55 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 23 aprile 2001, n. 290, per la semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti

Classificazione dei prodotti fitosanitari:

Regolamento (Ce) N. 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE

Regolamento (Ce) N. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006.

Corretto utilizzo dei prodotti fitosanitari e gestione delle macchine irroratrici

Direttiva 2009/127/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che

modifica la direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine per l'applicazione di pesticidi

Direttiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi

Decreto Legislativo n. 150 del 14 agosto 2012 Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi. (GURI. 30/08/2012, n. 202, S.O.)

Decreto Ministeriale 22 gennaio 2014 Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del Decreto Legislativo n. 150 del 14 agosto 2012 recante: "Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi".

DGR n. 274 del 13/03/2015 - Attuazione D.Lgs 150/2012 e Piano Azione Nazionale per uso sostenibile prodotti fitosanitari (PAN) approvazione linee guida per l'istituzione del servizio regionale di controllo funzionale e regolazione delle macchine irroratrici in agricoltura;

Decreto del Dirigente del Settore servizi alle imprese agricole e florovivaismo in attuazione della DGR 274 in cui si definiscono le procedure e la modulistica per l'attivazione del servizio regionale di controllo funzionale etc..

Sicurezza dei consumatori e qualità dei prodotti alimentari

Regolamento (CE) n. 396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 febbraio 2005, concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale e che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio e successive modifiche ed integrazioni

Legge 3 febbraio 2011, n. 4 Disposizioni in materia di etichettatura e di qualità dei prodotti alimentari.

Agricoltura biologica

Regolamento (Ce) N. 834/2007 del Consiglio del 28 giugno 2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CEE) n. 2092/91

Regolamento (Ce) N. 889/2008 della Commissione del 5 settembre 2008 recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici, per quanto riguarda la produzione biologica, l'etichettatura e i controlli

Gestione rifiuti

Regolamento (Ce) N. 2557/2001 della Commissione del 28 dicembre 2001 che modifica l'allegato V del regolamento (CEE) n. 259/93 del Consiglio relativo alla sorveglianza e al controllo delle spedizioni di rifiuti all'interno della Comunità europea, nonché in entrata e in uscita dal suo territorio

Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 Norme in materia ambientale

Decreto 9 luglio 2010 Modifiche ed integrazioni al Decreto 17 dicembre 2009 recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del Decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'art. 14-bis del Decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009

Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205 Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

Decreto 24 aprile 2014: Decreto Ambiente

Decreto 30 marzo 2016, n. 78 Regolamento recante disposizioni relative al funzionamento e ottimizzazione del sistema di tracciabilità dei rifiuti in attuazione dell'articolo 188 -bis, comma 4 -bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

DGR n 1383 del 23 novembre 2001 Accordo di programma per la gestione dei rifiuti agricoli

DGR n. 1567 del 28 novembre 2008 Indirizzi operativi per lo svolgimento delle funzioni connesse alle procedure semplificate di autorizzazione alle attività di recupero di rifiuti non pericolosi e pericolosi di cui agli artt. 214 e seguenti del D.lgs 152/2006

Sanzioni

D Lgs 17 aprile 2014, n. 69 Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni del regolamento (CE) n. 1107/2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive 79/117/CEE e 91/414/CEE, nonché del regolamento (CE) n. 547/2011 che attua il regolamento (CE) n. 1107/2009 per quanto concerne le prescrizioni in materia di etichettatura dei prodotti fitosanitari. (GURI 06/05/2014 n.103)

Decreto Legislativo n. 150 del 14 agosto 2012 Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi. (GURI. 30/08/2012, n. 202, S.O.)

D.P.R. 23 aprile 2001, n. 290 Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti (n. 46, allegato 1, L. 59/1997). (GURI 18/07/2001, n. 165, S.O.)

Appendice 9

GLOSSARIO

ABORTO FIORALE: caduta del fiore o di sue parti prima del loro completo sviluppo.

ACARI: vasta sottoclasse degli aracnidi comprendente organismi di piccole o piccolissime dimensioni con corpo costituito da un unico pezzo simili ai ragni.

ACARICIDA: prodotto fitosanitario in grado di combattere gli acari, es. ragnetti rossi.

ACCARTOCCIAMENTO: deformazione della foglia che presenta i margini arrotolati.

ACROPETO: movimento di un prodotto fitosanitario all'interno della pianta, dal basso verso l'alto.

ACUPRICI: prodotti privi di rame.

ADESIVANTE: sostanza coadiuvante che permette una maggiore aderenza del prodotto fitosanitario alla superficie trattata.

ADR: è un acronimo che indica Accordo europeo concernente il trasporto internazionale di merci pericolose su strada. Per il trasporto di quantitativi di merci pericolose superiori ai limiti di esenzione, oltre alla patente di guida, è previsto il possesso del cosiddetto "patentino" ADR.

ADULTICIDA: prodotto attivo contro lo stadio adulto di parassiti come acari e insetti.

AEROSOL: sospensione di un solido o di un liquido in aria o gas.

AESA o EFSA: l'Autorità europea per la sicurezza alimentare.

AFICIDA: prodotto fitosanitario in grado di combattere gli afidi.

AFIDE: insetto che vive in colonie succhiando la linfa elaborata ed emettendo escrementi liquidi zuccherini (melata).

AGRICOLTURA BIOLOGICA: rappresenta un metodo di produzione compatibile con l'ambiente che, per la difesa e la nutrizione delle colture, si basa sull'abolizione delle sostanze chimiche di sintesi ad eccezione dei prodotti appositamente autorizzati. Tale tipo di agricoltura è regolamentata a livello comunitario.

AGROFARMACO: (vedi PRODOTTO FITOSANITARIO).

ALATO: provvisto di ali idonee al volo.

ALLESSATURA: imbrunimento ed ammolimento dei tessuti vegetali verdi come se fossero stati scottati nell'acqua.

ANDAMENTO ACROPETO: si ha quando i sintomi della malattia compaiono prima sulle parti più basse e successivamente su quelle più alte della pianta.

ANDAMENTO BASIPETO: si ha quando i sintomi della malattia compaiono prima sulle parti più alte e successivamente su quelle basse della pianta.

ANTICRITTOGAMICO: prodotto in grado di combattere i funghi.

ANTIDERIVA: coadiuvante (prodotto fitosanitario additivo) che si unisce alla miscela antiparassitaria per diminuire l'effetto deriva. Aumenta la viscosità ottenendo gocce più grosse e pesanti.

ANTIDOTI AGRONOMICI: coadiuvanti aggiunti al formulato commerciale con lo scopo di proteggere le piante dalla possibile azione fitotossica (cioè tossica per la pianta) esercitata dalla sostanza attiva.

ANTIDOTO: sostanza o cura atta a neutralizzare l'effetto di un avvelenamento da prodotto fitosanitario in genere somministrabile da un medico.

ANTIEVAPORANTE: coadiuvante (prodotto fitosanitario additivo) che evita la rapida evaporazione della miscela dopo il trattamento.

ANTIGERMINELLO: prodotto ad azione erbicida che controlla le infestanti nel periodo che intercorre tra la fase di germinazione dei semi e la fase di plantula.

ANTIGERMOGLIANTE: sostanza capace di impedire il germogliamento (ad esempio delle gemme dei tuberi di patata).

ANTIOSSIDANTE: sostanza in grado di evitare l'ossidazione del prodotto ed il conseguente degrado.

ANTIPARASSITARI: prodotti fitosanitari indicati per il controllo delle aversità biotiche parassitarie. Si distinguono in: anticrittogamici, insetticidi, acaricidi, nematocidi, molluschiocidi, rodenticidi.

ANTIPARASSITARIO: termine generico che indica una sostanza attiva impiegata contro i parassiti delle piante.

ANTISCHIUMA: additivo capace di impedire la formazione di schiuma durante la preparazione delle miscele antiparassitarie.

ANTISPORULANTE: prodotto che agisce sui funghi impedendo che questi differenzino i loro organi di disseminazione (spore).

ANTRACNOSI: alterazione delle piante causata da funghi, caratterizzata da tacche scure, rotondeggianti, affossate con al centro piccole fessurazioni.

APOPLESSIA: morte improvvisa della pianta.

APPASSIMENTO: stato temporaneo di afflosciamento della vegetazione che può essere superato effettuando una tempestiva irrigazione di soccorso.

ARGENTATURA: alterazione cromatica delle foglie che appaiono di riflesso argentato o metallico a causa di interposizione di aria tra epidermide e mesofillo.

ASSUEFAZIONE: adattamento dei funghi, insetti o acari a determinate sostanze attive a seguito di trattamenti ripetuti. Si crea quindi una "resistenza" a tali sostanze.

ATOMIZZATORE: macchina irroratrice in cui la miscela antiparassitaria, messa in circolo da una pompa, viene frazionata e trasportata sulla vegetazione da una corrente di aria prodotta da un ventilatore.

ATTERO: sprovvisto di ali

ATTIVITÀ CURATIVA: quella che viene esercitata durante il periodo di incubazione della malattia.

ATTIVITÀ DI UN ANTIPARASSITARIO: efficacia nociva verso i parassiti da combattere.

ATTIVITÀ ERADICANTE: quella che viene esercitata dopo la fase di evasione del patogeno.

ATTIVITÀ PREVENTIVA: quella che viene esercitata prima che il patogeno inizi il processo infettivo.

ATTIVITÀ TROFICA: attività di nutrizione.

ATTRATTIVO: sostanza utilizzata per attrarre e quindi distruggere in numero maggiore gli organismi nocivi.

AUSILIARI: organismi utili perché ostacolano lo sviluppo di altri organismi parassiti delle piante.

AUTOTROFO: organismo che non ha bisogno, per la sua nutrizione, di sostanze organiche già pronte e può quindi vivere indipendente dalla presenza di altri organismi che le producono.

AVVERTENZA: una parola presente nell'etichetta dei prodotti fitosanitari che indica il grado di gravità del pericolo.

AVVIZZIMENTO: stato irreversibile di appassimento della vegetazione destinato a concludersi con il disseccamento e la morte della parte interessata.

AZIONE DI COPERTURA: azione specifica di un prodotto fitosanitario che agisce esclusivamente sulla superficie del vegetale trattato ed è soggetto al dilavamento.

BAGNANTE: coadiuvante che, favorendo una migliore copertura della superficie vegetale irrorata, consente una più regolare distribuzione del prodotto fitosanitario.

BASIPETO: movimento di un prodotto fitosanitario, all'interno della pianta, dall'alto verso il basso.

BATTERI: organismi microscopici unicellulari che possono svilupparsi a carico di altri organismi viventi.

BATTERICIDA: sostanza attiva o prodotto fitosanitario che ha la proprietà di combattere i batteri.

BATTERIOSI: malattia causata da batteri.

BATTERIOSTATICO: sostanza attiva o prodotto fitosanitario che impedisce la proliferazione dei batteri.

BIODIVERSITÀ: tutta la variabilità genetica e ecosistemica.

BIOREGOLATORE: sostanza che esplica un'importante funzione nel ciclo biologico delle piante e degli animali (enzima, ormone, vitamina).

BPA: buone pratiche agricole.

BRONZATURA: alterazione dovuta a minute macchie a causa delle quali le foglie assumono un colore bronzato e si arrotolano.

CANCEROGENA: una sostanza o una miscela di sostanze che induce il cancro.

CANCRO: in patologia vegetale, lesione localizzata, solitamente in organi legnosi, dovuta dall'alterazione e alla moltiplicazione anomala dei tessuti corticali.

CAPTASPORE: strumento utilizzato per il monitoraggio delle spore di funghi presenti nell'ambiente.

CARIE: malattia fungina che causa il disfacimento dei tessuti legnosi che alla fine si riducono ad una massa polverulenta.

CARPOFAGO: che si nutre del frutto.

CARPOFORO: corpo fruttifero di funghi basidiomiceti di grandi dimensioni e di forma assai varia: mensola, ombrello, ecc.

CATEGORIA DI PERICOLO: la suddivisione dei criteri entro ciascuna classe di pericolo, che specifica la gravità del pericolo secondo la nuova classificazione CLP (Regolamento (CE) 1272/2008 CLP).

CATTURA MASSALE: metodo di lotta basato sul contenimento della popolazione di fitofagi mediante l'impiego di trappole a feromoni in grado di catturare un numero elevato di individui.

CELLULA: elemento costitutivo fondamentale proprio di tutti gli organismi viventi.

CHIOCCIOLE: molluschi terrestri dal corpo molle con guscio o conchiglia

CICLO BIOLOGICO: successione degli stadi di sviluppo di un organismo.

CITOTROPICO: prodotto in grado di penetrare attraverso la superficie vegetale e diffondersi limitatamente nei tessuti circostanti.

CL50: concentrazione letale 50, concentrazione di principio attivo sufficiente ad uccidere il 50% delle cavie di laboratorio sottoposte ad assorbimento. Viene espressa in parti per milione se sotto forma di gas o vapore. Più è basso il valore della CL 50, più è tossico il prodotto.

CLASSE DI PERICOLO: la natura del pericolo fisico, per la salute o per l'ambiente secondo la nuova normativa CLP (Regolamento (CE) 1272/2008 CLP).

CLASSE TOSSICOLOGICA: classi in cui sono suddivisi i prodotti fitosanitari a seconda della loro tossicità nei confronti dell'uomo e degli animali domestici secondo la vecchia normativa.

CLOROFILLA: pigmento verde caratteristico delle piante superiori e di gran parte delle inferiori destinato a compiere fondamentali funzioni della vita vegetale.

CLOROSI: ingiallimento dei tessuti vegetali per mancanza di clorofilla.

CLP O REGOLAMENTO CLP: Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

COADIUVANTE: sostanza aggiunta al preparato commerciale che migliora l'azione della sostanza attiva favorendone la distribuzione e la persistenza.

CODICE CER: Codice Europeo dei Rifiuti

COFORMULANTE: sostanza che riduce la concentrazione della sostanza attiva nel formulato commerciale.

COLLETO: parte di transizione tra radice e fusto.

COMBURENTE: sostanza che agisce come ossidante in una reazione di combustione.

COMPATIBILITÀ: possibilità di miscelare sostanze attive diverse senza diminuire l'efficacia dei prodotti o provocare fenomeni di fitotossicità.

CONCIA: trattamento dei semi con agrofarmaci per proteggerli dall'attacco di parassiti animali e vegetali.

CONDIZIONALITÀ: corretta gestione agronomica dei terreni, la salvaguardia dell'ambiente, la salute pubblica, la salute degli animali e il loro benessere.

CONFUSIONE SESSUALE: tecnica di lotta utilizzata soprattutto contro i lepidotteri che ha l'obiettivo di impedire la riproduzione della specie utilizzando falsi richiami sessuali.

CONTROLLO FUNZIONALE: l'insieme delle verifiche e dei controlli che serve a valutare la corretta funzionalità di una macchina irroratrice.

COPERTURA: capacità di un prodotto fitosanitario di agire solo sulla superficie del vegetale trattato; non penetra quindi nei vegetali trattati e viene dilavato e degradato dagli agenti atmosferici.

CRITTOGAME: funghi dannosi alle piante.

CROMOTROPICO: in grado di esercitare un potere attrattivo attraverso il colore.

CUPRICI: agrofarmaci a base di rame, es. ossicloruri, solfato di rame, ecc.

DERIVA: spostamento della nube o del getto di irrorazione determinato dal vento o da errata esecuzione (si deve ridurre al minimo tale fenomeno per evitare dannosi inquinamenti ambientali).

DIAGNOSI: definizione della malattia attraverso i sintomi.

DISERBANTE: prodotto attivo contro le erbe infestanti.

D.L. 50: dose letale 50, quantità di principio attivo sufficiente ad uccidere il 50% delle cavie di laboratorio sottoposte ad assorbimento. Viene espressa in milligrammi di principio attivo per kg di peso corporeo. Più è basso il valore della D.L. 50, più è tossico il prodotto.

DPI: Dispositivi di Protezione Individuale.

EDIBILE: che si può mangiare, (si dice anche edule). È un termine simile ma distinto da commestibile in quanto meno generico; ad esempio la parte edibile (edule) dell'arancia è la polpa, sono esclusi quindi i semi e le bucce.

EFFICACIA: capacità di raggiungere l'effetto desiderato.

EFSA: vedi AESA.

EMULSIONANTE: sostanza che rende possibile l'emulsione tra due liquidi che non sono miscibili tra loro (ad esempio acqua e olio).

EMULSIONE: dispersione in un liquido sotto forma di piccolissime goccioline in un altro non miscibile con il primo.

ENDOTERAPICI: prodotti fitosanitari che svolgono la loro azione all'interno delle piante trattate. I prodotti fitosanitari endoterapici si dividono in: citotropici, sistemici e translaminari.

ENTOMOFAGO: organismo che si nutre di insetti.

ENTOMOPARASSITA: organismo che vive a spese di un insetto.

ENTOMOPATOGENO: organismo in grado di provocare un'infezione su un insetto.

EPIDEMIA: malattia che assume, in un determinato luogo, il carattere di un'affezione di massa.

EPIGEO: la parte di un vegetale vivente fuori dal terreno (si dice anche parte aerea).

ERBICIDA: prodotto fitosanitario attivo contro le erbe infestanti o malerbe (sinonimo di diserbante).

ETICHETTA: l'insieme delle indicazioni commerciali, tecniche e tossicologiche dei prodotti fitosanitari, incollata o stampata direttamente sulla confezione.

FAGOREPELLENTE: sostanza che riduce negli insetti lo stimolo alla nutrizione.

FEROMONI O FERORMONI: sostanze odorose che emettono gli insetti per comunicare.

FISIOFARMACO: prodotto fitosanitario in grado di prevenire o curare le fisiopatie.

FISIOPATIE: alterazioni delle piante causate da agenti non parassitari quali il clima (freddo, caldo, eccesso o mancanza d'acqua ecc.), carenze nutritive, ecc.

FITOALESSINE: sostanze elaborate dalle piante in grado di contrastare gli effetti negativi di un agente patogeno.

FITOFAGO: insetto che si nutre delle piante.

FITOIATRIA: cura della pianta; disciplina che studia gli stati patologici delle piante ed i mezzi di difesa allo scopo di migliorare la produzione vegetale.

FITOMIZO: organismo che si nutre della linfa di piante succhiandola direttamente dai vasi floematici.

FITOPATIA: malattia delle piante.

FITOPATOGENO: microrganismo capace di provocare malattie alle piante.

FITOPLASMA: organismo parassita di dimensioni estremamente ridotte, visibile solo con l'ausilio di un microscopio elettronico o mediante analisi sofisticate.

FITOREGOLATORI: composti che influenzano i processi fisiologici naturali delle piante, es. ormoni per favorire la radicazione.

FITOTOSSICITÀ: azione dannosa di un agrofarmaco sulla pianta trattata che dovrebbe proteggere, es. ustione, defogliazione, ecc.

FITOTOSSICO: composto tossico per le piante.

FORMULATO COMMERCIALE: prodotto che si trova in commercio e che consiste in una miscela di sostanza attiva con gli opportuni coadiuvanti (adesivanti, bagnanti, emulsionanti, ecc.). Le preparazioni più diffuse sono: polveri secche o bagnabili, emulsioni concentrate, granuli, ecc.

FOTOPATIA: patologia determinata da squilibri di illuminazione.

FOTOSINTESI: processo che avviene nelle piante verdi sotto l'azione della luce e che porta alla sintesi degli elementi nutritivi.

FUMAGGINE: termine usato per indicare incrostazioni nerastre di aspetto fuliginoso, che ricoprono la parte aerea delle piante formati da ammassi polverosi, scuri e nerastri, di origine parassitaria costituiti da diverse specie di funghi,

FUMIGANTI: prodotti che distribuiti nel terreno o in ambienti chiusi danno luogo a gas o a vapori tossici per i parassiti da combattere.

FUMIGAZIONE: operazione che consiste nell'utilizzare un gas o una sostanza attiva (fumigante) che origina un gas tossico in grado di distruggere gli organismi nocivi viventi (parassiti delle piante).

FUNGICIDA: prodotto fitosanitario attivo contro i funghi (es. peronospora, oidio).

GALLA: neoformazione determinata da abnorme accrescimento e moltiplicazione delle cellule di un tessuto di una pianta per opera di parassiti animali o vegetali.

GEODISINFESTANTI: prodotti per la disinfestazione del terreno.

GHS (GLOBALLY HARMONIZED SYSTEM): i criteri internazionali concordati dal Consiglio economico e sociale delle Nazioni Unite (ECOSOC) per la classificazione e l'etichettatura di sostanze e miscele pericolose; definito il "Sistema mondiale armonizzato di classificazione e di etichettatura delle sostanze chimiche".

HABITAT: ambiente caratterizzato da particolari condizioni fisiche e climatiche dove vive una data specie animale o vegetale.

IDROPATIA: patologia determinata da squilibri idrici.

IFA: filamento formato da cellule a loro volta costituenti il micelio dei funghi.

IMMUNE: condizione di un organismo per cui si trova "difeso" da determinate malattie o sostanze tossiche.

IMPOLLINATORI: (vedi PRONUBI)

IMPOLVERATRICE: macchina adibita ai trattamenti con polveri.

INCOMPATIBILITÀ: antagonismo farmacologico che impedisce la somministrazione contemporanea di due o più prodotti.

INCUBAZIONE: intervallo di tempo che intercorre tra il contatto con l'agente infettivo e la comparsa dei sintomi.

INDICAZIONE DI PERICOLO: frase attribuita a una classe e categoria di pericolo che descrive la natura del pericolo di una sostanza o miscela pericolosa e, se del caso, il grado di pericolo secondo la nuova normativa CLP (Regolamento (CE) 1272/2008 CLP).

INFESTAZIONE: invasione in un'area coltivata o in un luogo localizzato della coltura da parte di animali o di piante nocive.

INFEZIONE: penetrazione e sviluppo, in un organismo vegetale, di germi patogeni detti infettivi. Si tratta di funghi, batteri e virus che, penetrati nei tessuti sani di una pianta, provocano fenomeni patologici.

INOCULAZIONE: immissione nell'organismo di sostanze immunizzanti allo scopo preventivo o sperimentale.

INSETTICIDA: sostanza attiva o prodotto fitosanitario che agisce contro gli insetti dannosi alle piante.

INTERCELLULARE: tra una cellula e l'altra.

INTERVALLO DI SICUREZZA O TEMPO DI CARENZA: numero di giorni che deve intercorrere tra l'ultimo trattamento e la raccolta o, per le derrate alimentari immagazzinate, tra l'ultimo trattamento e l'immissione al consumo. Viene definito anche tempo di carenza. Il suo rispetto consente di rientrare entro i Residui Massimi Ammessi.

INTRACELLULARE: all'interno della cellula.

IPERPARASSITA: organismo che risulta parassita di un altro parassita.

IRRORATRICI: macchine per la distribuzione di prodotti liquidi. Si suddividono in irroratrici a pressione, atomizzatori e nebulizzatori.

LARVA: stadio giovanile di un insetto di forma radicalmente diversa dall'adulto.

LARVICIDA: sostanza attiva o prodotto fitosanitario che agisce contro lo stadio larvale di un insetto.

LIMACCIA: vedi lumaca.

LIMACIDA: prodotto efficace nella lotta contro lumache e chioccioline.

LIMITE DI TOLLERANZA O RESIDUO MASSIMO TOLLERATO (LMR): quantità massima di sostanza attiva espressa in p.p.m. che può essere presente sui vegetali immessi sul mercato; rappresenta la quantità massima di sostanza attiva ritenuta non dannosa alla salute del consumatore. Quantità massima di sostanza attiva, delle sue impurezze e/o dei suoi prodotti di metabolizzazione, degradazione o reazione che può essere tollerata nella coltura in qualsiasi momento successivo alla raccolta.

LINFA: liquido nutritivo presente all'interno dei vasi conduttori della pianta.

LISCIVIAZIONE: processo per cui gli elementi solubili del suolo per effetto dello scorrimento e della percolazione delle acque, vengono trasportati o migrano negli strati più profondi.

LOSANGA: figura geometrica a forma di rombo con i quattro lati uguali

LOTTA ANTIPARASSITARIA: l'insieme delle azioni volte a contenere la diffusione dei parassiti animali o vegetali che danneggiano le colture.

LOTTA A CALENDARIO: tipo di lotta che prevede interventi cadenzati e ripetuti nel tempo, senza verificare la presenza effettiva dell'organismo nocivo da controllare e/o il verificarsi delle condizioni che ne favoriscono lo sviluppo.

LOTTA BIOLOGICA: il controllo di una specie dannosa da parte di un suo antagonista naturale.

LOTTA BIOTECNOLOGICA: l'impiego diretto di organismi viventi o di prodotti da essi derivati per combattere un organismo dannoso, anche con il ricorso a processi industriali che riproducono artificialmente questi strumenti.

LOTTA GUIDATA: metodo di difesa che prevede l'uso di prodotti chimici solamente quando gli organismi dannosi raggiungono una densità tale da provocare un danno economico superiore al costo del trattamento.

LOTTA INTEGRATA: l'applicazione razionale di misure biologiche, biotecnologiche, chimiche, colturali o di selezione vegetale, per limitare al minimo indispensabile l'impiego di agrofarmaci di sintesi al fine di mantenere i parassiti a livelli economicamente accettabili.

LOTTE OBBLIGATORIE: trattamenti fitosanitari imposti per legge per il controllo di avversità particolarmente pericolose per il territorio.

LUMACHE: molluschi terrestri dal corpo molle senza guscio, chiamati anche limacce.

MARCIUME: alterazione della consistenza dei tessuti delle piante; i marciumi si dividono in molli, secchi ed acquosi.

MASS TRAPPING: cattura massale di insetti.

MECCANISMO D'AZIONE: modo in cui la sostanza chimica interferisce con i processi vitali degli organismi.

MELATA: sostanza zuccherina prodotta da alcuni insetti.

MESOSISTEMICO: prodotto fitosanitario in grado di penetrare e ridistribuirsi all'interno della pianta in presenza di rugiada.

METABOLITA: qualunque prodotto di degradazione di una sostanza attiva, di un antidoto agronomico o di un sinergizzante, che si formi negli organismi o nell'ambiente.

METABOLISMO: complesso delle trasformazioni biochimiche che avvengono nelle cellule viventi e che ne assicurano la conservazione e il rinnovamento.

METAMORFOSI: complesso di modificazioni o di trasformazioni che gli insetti subiscono per divenire adulti.

MICELIO: complesso di ife costituenti il corpo vegetativo dei funghi.

MICOSI: malattia provocata da un fungo.

MICRON (μ): unità di misura corrispondente ad un millesimo (1/1.000) di millimetro.

MICRONIZZATO: agrofarmaco formulato in particelle di dimensioni pari a circa un millesimo di mm (micron).

MINA: galleria scavata nel tessuto fogliare dalla larva di un insetto e che è tipica per ogni singola specie minatrice.

MINATRICE: larva parassita che forma gallerie nel tessuto sottoepidermico delle foglie.

MOLLUSCHICIDA: prodotto fitosanitario attivo contro i molluschi, cioè le lumache o limacce e le chioccioline.

MONITORAGGIO: valutazione della presenza dei parassiti vegetali per poter stabilire il momento opportuno per eseguire il trattamento.

MOSAICO: presenza di piccole chiazze clorotiche disposte come tessere di mosaico sul lembo fogliare.

MUD: Modello Unico di Dichiarazione ambientale.

MUTA: processo con il quale la forma giovanile dell'insetto accrescendosi si libera della vecchia cuticola, che si distacca dall'epidermide, per formarne una più ampia.

MUTAZIONE: modifica improvvisa e trasmissibile, spontanea o indotta, del patrimonio genetico.

NANISMO: ridotto sviluppo generale della pianta.

NEANIDE: stadio di sviluppo post-embrionale di un insetto che sgusciando dall'uovo si presenta con una forma più o meno somigliante all'adulto.

NEBULIZZATORE (FOGGER): attrezzatura in grado di formare all'interno degli ambienti trattati una nebbia di finissime goccioline.

NEBULIZZAZIONE: divisione ed emissione nell'aria di una miscela antiparassitaria o di altro liquido sotto forma di goccioline (con questo significato si chiama anche polverizzazione). Dispersione nell'atmosfera di un prodotto fitosanitario allo stato di nebbia o di fumo. Anche di trattamento inteso ad assicurare condizioni di umidità, mediante erogazione di acqua finemente nebulizzata, così da coprire le foglie con un velo sottile di liquido.

NECROSI: morte dei tessuti di una pianta.

NEMATOCIDI: prodotti efficaci nella lotta contro i nematodi.

NEMATODI: animali appartenenti all'ordine dei nematelminti; hanno la forma di vermi cilindrici; sono chiamati anche anguillule per l'aspetto simile a quello di piccole anguille.

NEOPRENE: gomma sintetica utilizzata per confezionare indumenti protettivi.

NINFA: stadio di crescita di alcuni insetti e degli acari di aspetto simile agli adulti da cui differiscono soprattutto per la non raggiunta maturità sessuale.

NOTTUIDI: famiglia di lepidotteri (farfalle) con abitudini notturne.

OGM: organismi geneticamente modificati.

ORGANISMI NOCIVI: qualsiasi specie, ceppo o biotipo appartenente al regno animale o vegetale nonché altri agenti patogeni nocivi per i vegetali o i prodotti vegetali. Regolamento (CE) 1107/2009 art. 3.

ORGANO: unità anatomica, fisiologica e funzionale costituita da diversi tipi di tessuti associati per svolgere specifiche funzioni che interessano l'intero organismo.

ORMONE: sostanza in grado di presiedere alla regolazione funzionale dell'organismo.

OVICIDA: prodotto particolarmente attivo contro le uova del parassita.

OVOPOSITORE: organo presente nelle femmine degli insetti per consentire la deposizione delle uova.

PAC: Politica Agricola Comune.

PARASSITA: organismo animale o vegetale che si sviluppa a spese di altri organismi chiamati ospiti, durante tutto il loro ciclo vitale, con danni alla coltura senza provocare obbligatoriamente la loro distruzione. Si distingue l'endoparassita che si sviluppa dentro all'ospite e l'ectoparassita che si evolve all'esterno dell'ospite.

PARASSITOIDE: termine usato per indicare un organismo animale che si sviluppa a spese di una vittima che rimane, prima di morire, in uno stato atto a consentire all'ospite il completamento dello sviluppo. A differenza del parassita propriamente detto, esso termina il suo ciclo vitale oppure la fase parassitica del suo ciclo causando la morte dell'ospite.

PATOGENO: agente infettivo capace di penetrare, diffondersi e accrescersi a spese dei tessuti dell'ospite, producendo malattia, alterazione o danneggiamento.

PATOLOGIA: scienza che studia le cause e l'evoluzione delle malattie.

PERSISTENZA: proprietà di un agrofarmaco di rimanere sul vegetale trattato per un periodo più lungo del normale.

PERSISTENZA DI AZIONE: il tempo, espresso in giorni, entro il quale il prodotto fitosanitario si mantiene efficace nei confronti del parassita da combattere. La persistenza dipende oltre che dalle caratteristiche chimico-fisiche del prodotto, dalle condizioni pedo-climatiche. La persistenza d'azione non deve essere confusa con la presenza di residui sulle produzioni vegetali.

PH: parametro che indica la concentrazione degli ioni idrogeno in una soluzione. Questo permette di definire l'acidità, l'alcalinità e neutralità di una soluzione, per esempio l'acqua distillata presenta un pH 7 (neutralità), una soluzione acida presenta valori del pH compresi da 1 a 7, una soluzione basica presenta valori compresi da 7 a 14.

PIRODISERBO: tecnica di diserbo utilizzando le alte temperature. Le piante trattate non vengono bruciate ma "lessate" e muoiono dopo pochi giorni dal trattamento.

PITTOGRAMMA DI PERICOLO: composizione grafica comprendente un simbolo e altri elementi grafici, ad esempio un bordo, motivo o colore di fondo, destinata a comunicare in modo rapido e chiaro la natura del pericolo (Regolamento (ce) 1272/2008 CLP).

POLVERIZZAZIONE: processo di formazione delle gocce per frantumazione di un velo continuo di liquido.

PPM: parti per milione.

PPO: prodotti per piante ornamentali.

PREDATORE: animale che si nutre a spese di altri animali chiamati prede e che uccide per attacco diretto.

PRINCIPIO ATTIVO: vedi SOSTANZA ATTIVA.

PRODOTTI FITOSANITARI: le sostanze attive ed i preparati contenenti una o più sostanze attive, destinati a: proteggere i vegetali o i prodotti vegetali, da tutti gli organismi nocivi o a prevenirne gli effetti, favorire o regolare i processi vitali dei vegetali con esclusione dei fertilizzanti, conservare i prodotti vegetali con esclusione dei conservanti alimentari, eliminare le piante indesiderate, eliminare parte di vegetali, frenare o evitare il loro indesiderato accrescimento.

PRODOTTO COMMERCIALE: (chiamato anche miscela o formulato commerciale), è la confezione che si acquista e si utilizza sulle colture, costituita da una associazione di una o più sostanze attive, di coadiuvanti e di coformulanti che formano il prodotto fitosanitario.

PROFILASSI: provvedimenti che si attuano per prevenire la diffusione di malattie.

PROGNOSI: previsione sull'evoluzione futura della malattia.

PRONUBI: insetti impollinatori, cioè che trasportano il polline da un fiore all'altro permettendo l'impollinazione e la conseguente formazione del frutto. Tra questi i più importanti sono le api.

PROPELENTE: materiale combustibile che facilita la distribuzione per aerosol.

PUR: poliuretano.

PVC: polivinilcloruro.

QUADERNO DI CAMPAGNA: vedi REGISTRO DEI TRATTAMENTI.

QUIESCENTE: in fase di riposo.

REACH E REGOLAMENTO REACH: Regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche.

RECETTIVITÀ: predisposizione della pianta ad una malattia.

REGISTRO DEI TRATTAMENTI O QUADERNO DI CAMPAGNA: modulo aziendale che riporti cronologicamente l'elenco dei trattamenti eseguiti sulle diverse colture, oppure, in alternativa una serie di moduli distinti, relativi ciascuno ad una singola coltura agraria. Ogni utilizzatore di prodotti fitosanitari deve annotarne l'uso, preferibilmente entro 48 ore e comunque non oltre i 30 gg. dall'utilizzo. Tale registro deve essere conservato in azienda per almeno i 3 anni successivi alla compilazione.

REGOLATORE DI CRESCITA: termine riferito ad un preparato in grado di interferire sul regolare processo di sviluppo di un organismo.

REPELLENTI: prodotti con caratteristiche particolari (odore, colore, effetto meccanico, ecc.) in grado di respingere determinati parassiti.

RESIDUO: la quantità di sostanza attiva, delle sue impurezze e/o dei suoi prodotti di metabolizzazione, degradazione o reazione presenti in qualsiasi substrato (suolo, acqua, vegetali, alimenti).

RESISTENZA: diminuzione della sensibilità verso una certa sostanza attiva da parte di particolari parassiti che acquisiscono modificazioni di tipo genetico diventando infine ereditarie.

RESISTENZA AL DILAVAMENTO: capacità di un prodotto fitosanitario distribuito sulla coltura di opporsi alla sua rimozione da parte della pioggia o dell'irrigazione. Questa caratteristica determina in buona parte la persistenza d'azione dei formulati, specialmente di quelli di copertura.

RETE NATURA 2000: è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. I Siti della Rete Natura 2000 comprendono i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS).

RODENTICIDI: prodotti efficaci nella lotta contro i roditori (topi, ratti, ecc.).

RUGGINOSITÀ: alterazione superficiale dei frutti con comparsa di una sorta di ragnatela suberosa.

SAPROFITA: organismo vegetale che si nutre di sostanze organiche in decomposizione.

SCOPAZZO: alterazione, dovuta all'azione di parassiti animali o vegetali, a carico dei rami di alcune piante legnose o erbacee che acquistano un aspetto a fascio simile ad una scopa.

SDS: scheda dei dati di sicurezza degli agrofarmaci.

SELETTIVITÀ: è la capacità di un prodotto fitosanitario di agire nei confronti dell'avversità che si vuole combattere rispettando il più possibile gli organismi utili. Nel caso dei diserbanti è la capacità del prodotto fitosanitario erbicida di agire sulle erbe infestanti da controllare rispettando la coltura.

SENESCENZA: termine usato per indicare un processo di invecchiamento.

SINERGISMO: incremento di attività di due o più sostanze usate insieme che supera l'effetto dei prodotti presi singolarmente.

SINERGIZZANTE: sostanza o preparato che può potenziare l'attività della sostanza attiva o delle sostanze attive contenute in un prodotto fitosanitario.

SINTOMO: manifestazione che caratterizza e consente di diagnosticare una malattia.

SISTEMICO: agrofarmaco in grado di penetrare e di essere traslocato all'interno dei tessuti vegetali.

SOGLIA D'INTERVENTO: livello di presenza del parassita al di sotto del quale non risulta economicamente conveniente l'esecuzione di un trattamento.

SOLARIZZAZIONE: pratica che permette la sterilizzazione del terreno utilizzando l'energia solare.

SOSTANZA ATTIVA: è la parte del prodotto fitosanitario che serve a combattere l'avversità, chiamata in precedenza principio attivo.

SPECIE: raggruppamento sistematico che comprende individui aventi caratteri simili.

SPETTRO D'AZIONE: (riferito ad un agrofarmaco) è l'insieme delle avversità controllate da un prodotto fitosanitario.

STILETTI BOCCALI: appendici, presenti nei parassiti animali ad apparato boccale pungente-succhiate, molto sottili ed allungate, capaci di penetrare nei tessuti vegetali e conformate in modo da costituire dei canali per il passaggio di liquidi.

STOMA: piccola apertura dell'epidermide delle foglie e degli altri organi verdi delle piante superiori, attraverso la quale hanno luogo gli scambi gassosi tra pianta e ambiente.

SUBEROSITÀ: aspetto assunto da un organo i cui tessuti ricordano quelli del sughero.

TARATURA: (riferito all'irroratrice) è la regolazione dell'irroratrice al fine di applicare la quantità desiderata (volume) di prodotto fitosanitario per una determinata area, in un certo periodo di tempo, su una determinata coltura.

TEMPO DI CARENZA: vedi *INTERVALLO DI SICUREZZA*.

TEMPO DI RIENTRO: è il periodo di tempo che bisogna lasciar intercorrere prima di poter tornare nell'area trattata.

TERAPIA: insieme di mezzi atti a combattere una malattia.

TOSSICITÀ DEI PRODOTTI FITOSANITARI: azione dannosa esercitata dai prodotti fitosanitari sull'uomo o sugli animali. Si suddivide in acuta e cronica. La tossicità acuta si manifesta entro breve tempo dall'assunzione del principio attivo per ingestione, inalazione o contatto; essa determina la manifestazione di sintomi più evidenti. La tossicità cronica si manifesta dopo un certo tempo a seguito dell'assunzione ripetuta di dosi minime, di per sé non nocive, del principio attivo.

TRACHEOMICOSI: nome generico di varie malattie crittogamiche delle piante, causate da un micelio fungino che, penetrando nei vasi legnosi e sviluppando tossine, altera la normale circolazione linfatica della pianta, provocandone l'avvizzimento e la morte.

TRANSLAMINARI: prodotti in grado di essere trasferiti all'interno dei tessuti da una pagina fogliare all'altra.

TRAPPOLA ALIMENTARE: dispositivo atto, attraverso esche alimentari, alla cattura di organismi.

TRAPPOLA CROMOTROPICA: dispositivo atto alla cattura di organismi attraverso l'utilizzo di determinati colori.

TRAPPOLA SESSUALE: dispositivo atto alla cattura di organismi utilizzando specifiche sostanze attrattive.

TRASLOCAZIONE: proprietà dei prodotti fitosanitari sistemici di essere assorbiti dai tessuti vegetali e di trasferirsi nelle diverse parti della pianta tramite la circolazione linfatica.

TRASPIRAZIONE: funzione mediante la quale l'organismo vegetale elimina acqua sotto forma di vapore.

TUMORE: formazione che compare in seguito ad un anomalo processo di moltiplicazione cellulare.

UBIQUITARIO: organismo in grado di vivere dappertutto.

UGELLO: nell'irroratrice è il componente che svolge l'azione di polverizzare la miscela di prodotti fitosanitari, immettendo il liquido nell'aria sotto forma di piccolissime gocce.

ULTRABASSOVOLUME: modalità di somministrazione che permette una distribuzione di piccole quantità del prodotto in grandi aree.

VENTILATORE: Componente delle irroratrici a getto portato che produce una corrente d'aria per trasportare le gocce di miscela sulla vegetazione e migliorare la penetrazione delle gocce nelle foglie.

VETTORI: organismi che trasmettono infezioni (es. gli afidi sono vettori di virus).

VIRICIDA: sostanza attiva o prodotto fitosanitario che ha la proprietà di combattere i virus.

VIROSI: malattia causata da virus.

VIRESCENZA: inverdimento delle parti colorate del fiore.

VIRULENZA: espressione quantitativa della capacità di un agente infettivo di produrre uno stato di malattia.

VIRUS: entità infettive molto piccole, visibili solo al microscopio elettronico, responsabili di patologie chiamate virosi

VOLUME DI DISTRIBUZIONE: è la quantità, espressa in litri/ha, di miscela fitosanitaria (acqua + prodotto fitosanitario) applicata per unità di superficie. Da non confondere con la dose d'impiego del prodotto fitosanitario. Il prodotto fitosanitario può essere applicato con volumi diversi di acqua ad ettaro, per cui si può avere un alto, medio, basso, bassissimo ed ultrabasso volume.

VOLUME NORMALE: si considera come volume normale l'alto volume di distribuzione, indicativamente 800-1200 l/ha, pari a 80/120 l/1.000 mq).

XILOFAGO: insetto che trae nutrimento dal legno.

