



**ORDINE REGIONALE
DEI DOTTORI AGRONOMI E
DEI DOTTORI FORESTALI
DELLE MARCHE**

REGIONE MARCHE

**Formazione per utilizzatori, distributori e consulenti di prodotti fitosanitari
DGR n. 1312/2014, DGR n. 366/2015, DGR n. 636/2015**

Corso di Formazione per attività di Consulenza relativamente all'impiego di prodotti fitosanitari

**Sede: UNIVPM – D3A
Ancona 6 marzo 2018**

**Modulo n. 3
TECNICO – AMBIENTALE**

Docente: Federica Moroncini Dottore Agronomo

RISCHI PER LE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE
CONNESSI ALL'USO DEI PRODOTTI FITOSANITARI E
RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE.

IDONEE MODALITA' PER LA GESTIONE DELLE
EMERGENZE IN CASO DI CONTAMINAZIONI
ACCIDENTALI O DI PARTICOLARI EVENTI
METEREOLOGICI CHE POTREBBERO COMPORTARE
RISCHI DI CONTAMINAZIONE DA PRODOTTI
FITOSANITARI

Misure di mitigazione del rischio per la riduzione della contaminazione dei corpi idrici superficiali da deriva e ruscellamento

Definizioni:

- Corpi idrici superficiali rilevanti per l'applicazione di misure di mitigazione
- Aree di rispetto, fasce di rispetto, fasce tampone vegetate (*fascia di rispetto non trattata e fascia vegetata non trattata*)
- Misure di mitigazione del ruscellamento superficiale nei terreni in piano (pendenza < 4%)
- Misure di mitigazione del ruscellamento superficiale nei terreni in pendio (pendenza > 4%)
- Misure di mitigazione nei confronti della deriva
- Altre misure di mitigazione della deriva (*ugelli antideriva*)

I prodotti fitosanitari possono contaminare il suolo, l'aria e le acque superficiali e sotterranee.

Questo tipo di inquinamento, che coinvolge anche aree extra-agricole è detto **inquinamento diffuso dell'ambiente.**

È chiaro pertanto che **i prodotti fitosanitari devono essere impiegati quando strettamente necessario per minimizzare i rischi a carico dell'ambiente e della salute umana.**

Precauzioni da adottare per la **tutela delle acque dall'inquinamento**

I prodotti fitosanitari possono rappresentare un'importante sorgente di inquinamento diffuso per le acque superficiali e sotterranee, inquinamento che si ripercuote sulla qualità delle acque destinate all'impiego domestico e sulla salute degli organismi acquatici.

L'inquinamento diffuso è legato ai fenomeni di **percolazione**, **ruscellamento** e **deriva**.

Un'ulteriore fonte di **inquinamento** è di tipo **puntiforme**.

Tutte le forme di contaminazione di origine aziendale, comprese le scorrette pratiche agricole, sono definite contaminazioni ambientali di tipo puntiforme. Si tratta di incidenti, conservazione o impieghi non corretti dei prodotti fitosanitari, inadeguate modalità di preparazione della miscela ecc..

Le contaminazioni puntiformi sono caratterizzate dal fatto che **il contatto tra il prodotto fitosanitario e l'ambiente avviene su una superficie limitata, ma a concentrazioni superiori rispetto alla contaminazione diffusa**.

Quando si esegue un trattamento fitosanitario **soltanto una parte esigua della miscela contenente la sostanza attiva **raggiunge il “bersaglio”**, mentre **il resto viene disperso nell’ambiente****

I prodotti fitosanitari possono determinare effetti tossici, acuti e a lungo termine, sugli organismi “non bersaglio” (ossia che non sono il target del trattamento fitosanitario) terrestri e acquatici, animali e vegetali.

Per **organismi non bersaglio si intendono le specie animali e vegetali, terrestri o acquatiche, che possono subire, in modo diretto o indiretto, qualsiasi forma di condizionamento a seguito della distribuzione di un prodotto fitosanitario.**

Le modalità attraverso le quali i prodotti fitosanitari si disperdono nell’ambiente sono:

□ la **deriva**: quando la miscela viene irrorata sulla coltura, si forma una massa nebbiosa, formata 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. In questo modo una parte della miscela irrorata può ricadere sul terreno e sulla vegetazione circostanti la coltura o su un eventuale corpo d’acqua che si trova nelle vicinanze.

- la **volatilità**: 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;
- il **ruscellamento**: la miscela, una volta raggiunto il suolo dopo il trattamento, può essere trasportata lungo la superficie del terreno, disciolta nell'acqua di ruscellamento, a seguito di un evento piovoso o con l'irrigazione. Allo stesso modo, la sostanza attiva fitosanitaria presente nella miscela può aderire fortemente alle particelle di terreno ed essere trasportata con esse quando, durante piogge intense, si verificano fenomeni di erosione del terreno a causa delle acque di ruscellamento. In questo modo la sostanza attiva fitosanitaria può raggiungere un corpo d'acqua superficiale.
- la **lisciviazione**: a seguito di una pioggia la sostanza attiva fitosanitaria che ha raggiunto il terreno, può penetrare attraverso il suolo, disciolta nell'acqua di percolazione e per questa via raggiungere le acque di falda.

L'**intensità** di ciascuno di questi fenomeni dipende dalle **caratteristiche proprie della sostanza attiva** (es. struttura della molecola, solubilità in acqua, tendenza a legarsi al terreno ecc.), ma anche dalle **caratteristiche dell'ambiente** (es. tessitura del suolo, conformazione del terreno, presenza di corpi d'acqua, eventi climatici ecc...).

Le sostanze attive fitosanitarie possono, in alcuni casi, anche penetrare e concentrarsi negli organismi attraverso i processi di “bioaccumulo” e “biomagnificazione”.

Il **bioaccumulo** è il processo attraverso il quale le sostanze tossiche persistenti si accumulano all'interno di un organismo, in concentrazioni superiori a quelle riscontrate nell'ambiente circostante.

La **biomagnificazione** è il fenomeno di concentrazione delle sostanze attive negli organismi man mano che si procede dai livelli più bassi a quelli più alti della catena alimentare.

Tali processi vanno attentamente valutati in quanto costituiscono vie importanti di esposizione e quindi di eventuali effetti tossici.

La **valutazione del rischio ecotossicologico** è indispensabile ai fini della autorizzazione all'impiego di un prodotto fitosanitario. Essa serve a prevedere il rischio che si può determinare in seguito al loro impiego e, qualora il rischio non dovesse essere accettabile, a definire specifiche misure di mitigazione a carico degli organismi non bersaglio.

Le **misure di mitigazione del rischio** sono quindi le azioni in grado di ridurre gli apporti di prodotto fitosanitario al di fuori della coltura e l'esposizione degli organismi e piante non bersaglio.

In generale gli effetti negativi dei prodotti fitosanitari nei confronti degli organismi non bersaglio possono essere mitigati se si adottano alcune soluzioni come ad esempio:

-la realizzazione di siepi o barriere artificiali

-la realizzazione di aree naturali di rifugio

-la realizzazione di fasce o di bordure inerbite

-l'uso di soluzioni che riducono la deriva (es. ugelli antideriva)

-l'uso di soluzioni che riducono il ruscellamento (es. un piccolo fosso parallelo ad un canale).

Quando sono obbligatorie le misure di mitigazione del rischio per l'ambiente sono riportate in etichetta ed indicano le appropriate precauzioni da attuare per un uso sicuro del prodotto. La loro inosservanza determina infatti rischi non accettabili a carico dell'ambiente. È quindi molto importante leggere attentamente le indicazioni riportate in etichetta.

LE FASCE DI RISPETTO

La principale misura di precauzione (o di mitigazione), per tutelare gli organismi acquatici e le piante non bersaglio, è rappresentata dall'obbligo di lasciare una **fascia di rispetto non trattata fra la coltura e l'ambiente** nel quale vivono gli organismi da tutelare.

Se le caratteristiche tossicologiche del prodotto fitosanitario richiedono la tutela di:

- **organismi acquatici**, la fascia di rispetto non trattata sarà quella compresa fra la coltura ed il corpo idrico superficiale eventualmente presente ai margini del campo coltivato.
- **piante non bersaglio**, la fascia di rispetto non trattata sarà fra la coltura e le aree di vegetazione spontanea eventualmente presenti ai margini del campo coltivato.

Ampiezza della fascia

Può variare a seconda della coltura. Più la coltura si sviluppa in altezza più la fascia da rispettare sarà ampia.

Ad esempio un prodotto può richiedere il rispetto di una fascia di 20 metri per le colture frutticole e di 10 metri per il pomodoro e la patata. È quindi opportuno leggere l'etichetta e rispettare la distanza riportata per la coltura oggetto del trattamento.

Tipologie di fasce

Fascia di rispetto non trattata:

- è **la porzione** che separa fisicamente l'area trattata con prodotti fitosanitari dal corpo idrico o dall'area sensibile da proteggere;
- può **comprendere**: un'area non coltivata (bordo, capezzagna ecc.); una porzione di campo coltivato non trattato; una zona mista che comprende sia una porzione di campo non trattato che un'area non coltivata;
- la **finalità** prevalente della fascia di rispetto non trattata è il contenimento dei fenomeni di deriva e secondariamente del ruscellamento

Fascia vegetata non trattata

- è **una fascia** ricoperta da un manto erboso che separa fisicamente l'area trattata dal corpo idrico o da un'area sensibile da proteggere;
- la **copertura vegetale** deve essere uniforme e senza interruzioni;
- **non può essere** conteggiata come tale un'area al bordo del campo coltivato dove transitano le macchine agricole in quanto il compattamento del terreno ostacola l'infiltrazione dell'acqua e ne vanifica pertanto l'efficienza.
- la **finalità** prevalente della fascia vegetata non trattata è il contenimento dei fenomeni di ruscellamento e secondariamente di deriva.

Corpi idrici superficiali da considerare per l'applicazione delle fasce

Tutti i corpi idrici superficiali, naturali o artificiali, permanenti o temporanei **ad eccezione** di:

- **scoline** (intese come fossi situati lungo i campi coltivati per la raccolta delle acque in eccesso) e altre strutture idrauliche artificiali prive di acqua propria e destinate alla raccolta ed al convogliamento di acque meteoriche presenti temporaneamente,
- **adduttori d'acqua per l'irrigazione** (si tratta di corpi idrici utilizzati esclusivamente per portare l'acqua ai campi coltivati in periodi molto brevi);
- **pensili** (sono corpi idrici in cui la quota del fondo risulta superiore di almeno 1 metro rispetto alla coltura trattata).

RISCHI E MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUSCELLAMENTO

Il ruscellamento è il **movimento dell'acqua sulla superficie o negli strati sottosuperficiali del terreno**. Il ruscellamento determina il trasporto di sostanze disciolte nell'acqua o di particelle solide di suolo. Nel secondo caso si parla più specificamente di **erosione**.

Il ruscellamento può determinare il trasferimento di prodotti fitosanitari ed elementi nutritivi verso i corpi idrici superficiali, come canali, torrenti e fiumi.

L'acqua che raggiunge il suolo per pioggia o irrigazione può essere allontanata per:

✓ **Ruscellamento superficiale**: con elevate intensità di pioggia o con presenza di **ristagni superficiali**, causati ad esempio da crostosità superficiale, in cui l'acqua non si infiltra nel suolo e si allontana seguendo il senso della pendenza.

✓ **Ruscellamento sotto-superficiale**: si verifica quando l'acqua, infiltrandosi negli **strati sottosuperficiali** del suolo, raggiunge uno strato impermeabile (roccia, argilla, suola di aratura) e si sposta su di esso nel senso della pendenza.

✓ **Infiltrazione**: fenomeno per cui l'acqua si introduce nel suolo per forza **gravitazionale**, consentendo al suolo di accumulare l'acqua ed alimentare la falda.

❖ Il **ruscellamento** si genera e produce effetti a **scala territoriale**.

❖ L'**inquinamento** di un corpo idrico può derivare sia da campi adiacenti, sia da campi a monte.

❖ Una **efficace mitigazione** del ruscellamento deve prevedere l'adozione di pratiche che interessano tutto il bacino.

- *Le zone di impluvio possono essere spesso sede di ruscellamento ed erosione, con conseguente trasporto di sedimenti a valle.*

- *Le strade di accesso possono rappresentare pericolose vie preferenziali e favorire il ruscellamento, associato ad erosione in ambienti declivi.*

- *La formazione di una crosta superficiale favorisce la comparsa di ruscellamento per riduzione dell'infiltrazione.*

- *Strati impermeabili di suolo possono originare ristagni idrici superficiali e quindi ruscellamento.*

Fattori che determinano il trasporto di prodotti fitosanitari tramite ruscellamento

- **Distanza dai corpi idrici superficiali:** maggiore è la distanza del corpo idrico dal punto di applicazione, minore è il rischio di trasferimento dei prodotti fitosanitari per ruscellamento.
- **Caratteristiche del suolo:** es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica, crostosità.
- **Distribuzione delle piogge** (frequenza, intensità): maggior rischio con intensità di pioggia elevate.
- **Pendenza e forma del campo:** maggior rischio con pendii ripidi e lunghi.
- **Copertura del suolo:** i suoli coperti da vegetazione (es. pascolo, prato) presentano un basso rischio di ruscellamento, mentre i seminativi, nella fase iniziale di sviluppo, non proteggono in modo adeguato dal ruscellamento in quanto lasciano il suolo esposto agli eventi atmosferici.
- **Caratteristiche dei prodotti fitosanitari:** persistenza del prodotto e sua mobilità nel suolo.

Misure di mitigazione del rischio di ruscellamento

La mitigazione del rischio di ruscellamento può essere ottenuta attraverso l'adozione di **specifiche misure**, che devono essere scelte e applicate in funzione della tipologia di ruscellamento e di vari fattori, tra cui il suolo, il regime delle precipitazioni, le pratiche colturali impiegate e i fattori economici.

Gestione del suolo

Le diverse modalità di gestione del suolo possono avere una differente azione sulla scabrezza superficiale e sulla porosità del terreno. **L'obiettivo di queste misure è quello di trattenere l'acqua nel campo al fine di contenere il ruscellamento.**

- Minima lavorazione
- Letto di semina non eccessivamente affinato
- Riduzione compattazione del suolo (no crostosità)
- Creazione di arginature e orientamento carreggiate
- Lavorazione lungo le curve di livello

Pratiche colturali

Le pratiche colturali sono in grado di ridurre il rischio di ruscellamento ed erosione in quanto **agiscono direttamente e indirettamente sulle diverse proprietà chimico-fisiche del suolo.**

- Rotazione colturale (miglioramento struttura del suolo)
- Minima lavorazione
- Coltivazione a strisce alternate
- Costante copertura del suolo (colture di copertura)
- Inerbimento in frutteti e vigneti
- Ampliamento delle capezzagne

Fasce tampone vegetate

Le fasce tampone vegetate sono rappresentate da **fasce erbacee poliennali, siepi e fasce boschive, in grado di favorire l'infiltrazione delle acque di ruscellamento, di rallentare il flusso delle acque superficiali e di trattenere i sedimenti erosi.**

- Fasce tampone all'interno e ai margini del campo
- Fasce tampone ripariali
- Fasce tampone nelle linee di impluvio
- Siepi, aree boschive e aree di accesso ai campi

Strutture di ritenzione e dispersione

Queste strutture hanno **l'obiettivo di rallentare la velocità del flusso di ruscellamento concentrato e favorire la penetrazione dell'acqua nel terreno**, limitandone l'ingresso nei corpi idrici superficiali.

- Canali e fossi vegetati
- Aree di accumulo dell'acqua (bacini di ritenzione)
- Barriere protettive a bordo campo (piccoli argini)
- Strutture di dispersione (fascine/mini-dighe)

Corretto uso dei prodotti fitosanitari

Relativamente alla protezione delle acque, **la valutazione dei prodotti fitosanitari può comportare l'adozione di prescrizioni normative riguardanti le condizioni di impiego** quali ad es. il rispetto di distanze dei trattamenti dai corsi d'acqua. Il corretto uso dei prodotti fitosanitari richiede, inoltre, l'impiego di attrezzature di distribuzione efficienti e accuratamente tarate.

Ottimizzazione del calendario di applicazione e scelta del prodotto fitosanitario più adatto.

Irrigazione

L'adozione di tecniche di irrigazione e di volumi di acqua ottimali in relazione alle esigenze delle colture e delle caratteristiche dei suoli è un fattore fondamentale nella prevenzione del rischio di ruscellamento dell'acqua.

Rispetto ai fenomeni di **ruscellamento** le **ulteriori misure sono rappresentate da:**

- **solchi** che si interpongono fra il bordo del campo coltivato e il corpo idrico da proteggere realizzati parallelamente a quest'ultimo;
- **interramento dei prodotti** da applicare al terreno mediante leggera fresatura o con un intervento irriguo per aspersione di 5-10 mm;
- **riduzione, laddove possibile, delle dosi** di diserbanti (es. tecnica delle microdosi: 1/5 della dose o la dose minima indicata in etichetta);
- **localizzazione del trattamento**, in questo caso il trattamento interessa solo una porzione dell'intero campo coltivato come ad esempio i trattamenti lungo la fila.
- **diserbo in post emergenza**

COME PREVENIRE LA DERIVA DEL PRODOTTO FITOSANITARIO

La **deriva** è “Il movimento del fitofarmaco nell’atmosfera dall’area trattata verso qualsivoglia sito non bersaglio, nel momento in cui viene operata la distribuzione” (ISO 22866). Il fenomeno può comportare la contaminazione delle aree adiacenti al campo trattato, in particolare delle aree sensibili all’inquinamento quali corsi d’acqua, centri abitati od altre colture.

Possibili impatti ambientali legati alla deriva

- **Inquinamento** di acque superficiali da prodotti fitosanitari.
- **Esposizione** di persone e animali alla contaminazione da prodotti fitosanitari.
- **Danni** da fitotossicità su colture sensibili adiacenti.

Il **rischio di generare deriva** è legato alle condizioni ambientali in cui si opera il trattamento, in particolare alla **temperatura e umidità dell'aria**, alla **velocità ed alla direzione del vento**, alle **caratteristiche della coltura** sulla quale si distribuisce il prodotto fitosanitario e alle **caratteristiche delle aree adiacenti** al campo trattato.

Dipende inoltre dai **parametri operativi adottati per l'irrorazione**, in particolare dal livello di polverizzazione delle gocce, dalla tipologia di macchina irroratrice e dalla regolazione della stessa.

Come contenere l'impatto ambientale della deriva

A) Misure di mitigazione dirette del rischio di deriva: per contenere il fenomeno della **deriva è possibile** avvalersi di dispositivi tecnici montati sulle irroratrici, in grado di limitarne la generazione (SDRT = Spray Drift Reducing Technology)

Esempi di Spray Drift Reducing Technology

- **Ugelli antideriva ad iniezione d'aria** (sia per barre irroratrici che per atomizzatori)
- **Manica d'aria per barre irroratrici**
- Sistemi di **chiusura laterale della sezione di uscita del ventilatore per atomizzatori**
- **Sensori in grado di individuare la presenza della vegetazione e di attivare automaticamente** l'erogazione degli ugelli solo dove necessario

B) Misure di mitigazione indirette del rischio di deriva

Ad esempio: istituzione di fasce di rispetto non trattate (buffer zones)

sistemazione di barriere frangivento (es. siepi, filari di alberi, ecc.) lungo i margini del campo.

MISURE DI MITIGAZIONE DELLA DERIVA

La deriva del PF è la quantità di miscela erogata dall'irroratrice nel corso del trattamento che, per azione delle correnti d'aria, viene allontanata dall'area oggetto della distribuzione, verso qualsiasi sito non bersaglio.

Tra le **conseguenze della dispersione della miscela distribuita al di fuori del campo**, vigneto o frutteto trattato vi possono essere:

a) la **contaminazione di corsi d'acqua o di altre aree sensibili**, quali parchi naturali ed aree umide;

b) la **contaminazione di aree frequentate dalle persone**, ad esempio:
aree di pertinenza di strutture pubbliche quali scuole, ospedali, campi sportivi, parchi giochi per bambini;
pertinenze di abitazioni, orti e giardini privati;
strade o comunque piste e sentieri aperti al pubblico;

c) la **contaminazione di coltivazioni** poste in vicinanza del campo trattato.

In questo caso si può avere come conseguenza la presenza di residui di sostanze attive non ammesse sulla coltura interessata.

Le possibili misure di mitigazione della deriva

Le misure di mitigazione per ridurre la deriva possono essere:

1) **Misure dirette**, che comportano l'impiego di soluzioni tecnologiche ed accessori utili a ridurre la generazione della deriva ed a regolare correttamente l'erogazione dei getti. Riguardano quindi il tipo di irroratrici e le modalità di impiego.

2) **Misure indirette**, che hanno lo scopo di limitare l'esposizione alla deriva di aree sensibili. Si tratta di interporre tra il campo e le aree da proteggere delle fasce di rispetto non trattate, oppure siepi, o altre barriere fisiche, quali, ad esempio, frangivento o reti antigrandine.

Le **misure di mitigazione possono essere imposte da disposizioni di legge**, quali le indicazioni riportate nelle etichette dei PF o i regolamenti comunali, oppure **possono consistere in buone pratiche**, da applicare in tutti i casi in cui è comunque opportuno limitare la deriva.

Per chiarezza espositiva di seguito vengono suddivise in 5 categorie, a seconda dei fattori considerati o su cui si può intervenire:

- 1) Fattori ambientali
- 2) Condizioni meteorologiche
- 3) Generazione dello spray
- 4) Tipologia di attrezzature
- 5) Corretto utilizzo dell'irroratrice

1. Fattori ambientali

Nell'effettuare i trattamenti occorre considerare lo specifico contesto ambientale in cui si opera.

Il problema deriva è particolarmente rilevante in caso di **elevata frammentazione aziendale**. Spesso si deve operare al confine con altre proprietà e con appezzamenti a diversa destinazione. Si pensi agli interventi con diserbanti su seminativi in prossimità di vite o colture frutticole, ai trattamenti eseguiti in prossimità di colture orticole, oppure vicino ad aziende biologiche dove non è ammessa la presenza di residui di PF di sintesi chimica.

Altro aspetto da considerare è l'eventuale presenza di un' **urbanizzazione diffusa**, per cui aree agricole e aree residenziali sono direttamente a contatto, senza l'interposizione di ambienti naturali, come fasce boscate, prati, ecc.

Il comparto ambientale che richiede maggiore attenzione è rappresentato dalle **acque di superficie e profonde** e anche in questo caso le situazioni che richiedono particolare cautela sono molte. Si pensi alla diffusa presenza di pozzi, oppure alle zone di pianura caratterizzate da una fitta rete di canali.

Il rischio di deriva è diverso a seconda della coltura su cui si effettua il trattamento;

ad esempio, per quanto riguarda **i frutteti ed i vigneti** occorre tener conto:

- 1) della **forma di allevamento** e uniformità della parete vegetativa lungo il filare;
- 2) dello **stadio vegetativo** e/o della vigoria della coltura.

L'aspetto chiave è costituito dalla **densità della vegetazione**, che è in grado di catturare le gocce erogate e di mantenere quindi la miscela irrorata all'interno dell'area trattata.

L'entità della deriva può essere molto elevata nei trattamenti al bruno e nelle prime fasi vegetative. Inoltre può essere elevata su forme di allevamento sviluppate in altezza, quando si opera con atomizzatori convenzionali, dove il flusso d'aria viene indirizzato verso l'alto.

2. Condizioni meteorologiche

Le condizioni meteorologiche da considerare sono la **velocità** e la **direzione del vento**, la **temperatura** e l'**umidità dell'aria**.

Se il valore di una delle variabili esaminate supera i limiti stabiliti viene sconsigliato o può essere vietato di effettuare il trattamento.

La **velocità del vento è il fattore principale che influenza la quantità di gocce fini** che vengono trasportate al di fuori dell'area trattata.

Se non vi sono limiti di velocità del vento stabiliti da disposizioni locali (ad esempio alcuni regolamenti indicano 2 metri al secondo), è bene operare preferibilmente in assenza di vento o con velocità del vento non superiore a 2,5 massimo 3,0 m/s, misurata ad un'altezza da terra corrispondente a quella dove si disperde la deriva.

In presenza di vento o quando lo stesso è direzionato verso aree sensibili, **occorre adottare gli accorgimenti tecnici e operativi in grado di ridurre la deriva** entro valori comunque di sicurezza; diversamente si interrompe l'esecuzione del trattamento.

In condizioni di **ridotta umidità dell'aria**, aumenta l'entità dell'evaporazione delle goccioline erogate dall'irroratrice. Questo effetto determina un aumento della quantità di gocce molto fini e pertanto del rischio di deriva.

Se **la temperatura dell'aria è molto elevata** le gocce fini tendono ad evaporare prima di raggiungere il bersaglio ed a risalire verso l'alto nell'atmosfera: ne viene quindi ritardata la ricaduta a terra, la nuvola di goccioline rimane esposta all'azione delle correnti d'aria e può essere trasportata anche a considerevole distanza dall'area trattata.

Il fenomeno della **deriva termica**, ossia la risalita e diffusione del PF evaporato nell'atmosfera, si verifica facilmente con trattamenti effettuati in serata, al termine di una giornata calda. In queste condizioni i trattamenti vanno effettuati di preferenza nelle ore più fresche della giornata (mattino). Diversamente occorre impiegare ugelli che producono gocce grandi e adottare le altre opportune misure di mitigazione.

3. Generazione dello spray

Poiché gli ugelli possono essere sostituiti facilmente, la loro **corretta scelta** rappresenta una delle principali e più facilmente adottabili misure di mitigazione della deriva.

4. Tipologie di attrezzature

Per quanto riguarda le **irroratrici a barre**, il principale e più semplice accorgimento per ridurre la deriva è la sostituzione degli ugelli convenzionali con **ugelli ad iniezione d'aria**, oppure la **manica d'aria**, oppure le **schermature** presenti sulle attrezzature per trattamenti localizzati. Per quanto riguarda le **irroratrici per arboree (atomizzatori)** l'uso di ugelli antideriva è essenziale.

5. Corretto utilizzo e regolazione delle attrezzature

I principali aspetti da considerare in fase di utilizzo sono la velocità di avanzamento, l'altezza della barra, la pressione di esercizio.

Per quanto riguarda la **deriva** ulteriori misure sono costituite da:

- l'uso di **ugelli antideriva**;
- la **realizzazione di barriere**, naturali o artificiali, che si interpongono fra la coltura e il corpo idrico superficiale (es. siepe);
- la realizzazione del trattamento nell'ultima porzione del campo coltivato adiacente al corpo idrico solo **dall'esterno verso l'interno**;
- l'uso di **coadiuvanti antideriva**.

Raccomandazioni

1. E' opportuno adottare un **sistema nazionale di classificazione delle macchine** irroratrici e degli ugelli antideriva che tenga conto delle prestazioni di ciascuna attrezzatura in relazione alle percentuali di riduzione della deriva ottenibili
2. E' necessario favorire la **formazione degli utilizzatori** di prodotti fitosanitari per l'acquisizione delle conoscenze necessarie per la scelta e l'applicazione delle misure di mitigazione del rischio
3. Considerando l'ancora scarsa disponibilità di dati di letteratura, è necessario lo **sviluppo di attività di ricerca e sperimentazione** volte ad individuare misure di mitigazione del rischio adeguate alle condizioni ambientali e agricole nazionali
4. Occorre una **periodica attività di aggiornamento**, per tenere conto delle nuove acquisizioni scientifiche e di ulteriori informazioni derivanti dall'applicazione pratica delle misure individuate

LE MISURE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO ECO-TOSSICOLOGICO

Le misure di mitigazione del rischio per l'ambiente sono riportate in etichetta ed indicano le appropriate precauzioni da attuare per un uso sicuro del prodotto. La loro inosservanza determina infatti rischi non accettabili a carico dell'ambiente.

Le misure di mitigazione del rischio sono quindi quelle azioni in grado di ridurre le concentrazioni del prodotto fitosanitario in un determinato comparto ambientale (es. acque superficiali) e riportare il rischio per gli organismi non bersaglio a valori accettabili.

Le Api

Le api contribuiscono in modo determinante alle produzioni agricole grazie alla loro attività impollinatrice e sono inoltre un **indicatore biologico** molto importante per la biodiversità. È quindi indispensabile tutelarle e minimizzare i possibili effetti negativi derivanti dall'uso dei prodotti fitosanitari.

Le etichette dei prodotti fitosanitari riportano le misure di mitigazione per le api che prevedono sostanzialmente il rispetto di alcuni vincoli applicativi. Tali vincoli riguardano principalmente i prodotti insetticidi ma occorre prestare attenzione anche ad alcuni fungicidi.

I principali **vincoli in etichetta** sono:

- non effettuare i trattamenti né in fioritura, né in immediata prefioritura
- non effettuare trattamenti quando le api sono in attività;
- trattare dopo l'impollinazione; per proteggere le api, trattare esclusivamente nelle ore serali quando le api non sono in attività.
- effettuare lo sfalcio delle eventuali infestanti fiorite prima dell'applicazione del prodotto;
- non applicare se abbondante melata di afidi è presente nell'area da trattare.

ALTRE MISURE PER LA TUTELA DELLE API

- *limitare il più possibile l'impiego di prodotti che sono considerati tossici per le api*
- *evitare di trattare nel periodo della fioritura*
- *sfalciare le eventuali erbe spontanee fiorite sottostanti la coltura da trattare*

E' consigliabile effettuare lo sfalcio al mattino presto quando le api non sono in attività, in assenza di vento ed almeno 48 ore prima del trattamento affinché i fiori appassiscano e non risultino più attraenti per le api.

La tutela delle acque di falda

In seguito ad una pioggia i prodotti fitosanitari possono penetrare attraverso il suolo, disciolti nell'acqua di percolazione, e raggiungere le acque di falda. Nei terreni sabbiosi il fenomeno della lisciviazione può essere molto intenso e anche molto rapido determinando un rischio elevato di contaminazione delle acque sotterranee.

Questo tipo di rischio è frequentemente segnalato in etichetta attraverso una *limitazione che ne impedisce l'impiego in terreni molto sabbiosi.*

In etichetta possono essere inoltre indicati altri tipi di vincolo come ad esempio *"non applicare su suoli contenenti meno del 1.% di sostanza organica e meno del 15% di argilla"*.

La tutela della fauna selvatica

Tale pericolosità è generalmente riferita alla *fauna selvatica e quindi ad uccelli e mammiferi*. Alcuni prodotti utilizzati in forma granulare o come esche possono prevedere specifici vincoli affinché il prodotto non venga a contatto o ingerito da uccelli, roditori o altri piccoli animali. Ad esempio alcuni prodotti riportano il seguente vincolo: “deve essere localizzato nel solco della semina e subito interrato; per proteggere gli uccelli incorporare il prodotto uscito accidentalmente”.