

**CODICE DI BUONA PRATICA AGRICOLA
PER L'UTILIZZO DEI PRODOTTI FITOSANITARI
(CBPA)**

INDICE

1. Obiettivo del codice
2. Introduzione
3. Le pratiche agronomiche
 - 3.1. Preparazione e gestione del terreno
 - 3.2. Fertilizzazione
 - 3.3. Irrigazione
 - 3.4. Scelta della specie, epoca e modalità di semina
 - 3.5. Avvicendamento colturale
4. Gli interventi diretti di lotta
 - 4.1. Interventi meccanici
 - 4.1.1. Erpicatura
 - 4.1.2. Sarchiatura – Rincalzatura
 - 4.1.3. Sfalcio
 - 4.2. Interventi fisici
 - 4.2.1. Pacciamatura
 - 4.2.2. Pulizia delle macchine
 - 4.3. Interventi chimici
 - 4.3.1. Scelta del prodotto da utilizzare
 - 4.3.2. Epoca d'intervento
 - 4.3.3. Dosi d'impiego
 - 4.3.4. Condizioni d'impiego
5. Attrezzature per la distribuzione dei prodotti fitosanitari

1. OBIETTIVO DEL CODICE

Una visione sostenibile della lotta contro le avversità biotiche richiede necessariamente l'applicazione di metodi di gestione basati sull'impiego integrato di pratiche colturali e di mezzi chimici, biologici, biotecnici, meccanici, ecc.. Particolarmente significativi sono, a questo riguardo, gli strumenti che consentono di prevenire la diffusione delle malattie fungine, dei fitofagi e delle

piante infestanti, aumentare la tolleranza delle colture alle avversità nonché limitare la diffusione delle resistenze.

Questo tipo di approccio mira a sostituire le soluzioni di breve termine con strategie di medio e lungo periodo, che considerano il sistema colturale nel suo complesso. In questo contesto con una scelta ragionata delle colture e delle varietà da inserire nell'avvicendamento e con l'adozione di pratiche gestionali più rispettose dell'equilibrio agroecologico è possibile, anche, ridurre la dipendenza dal mezzo chimico.

Questo Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) persegue le finalità sopra indicate, proponendo una serie di azioni volte a limitare il ricorso ai prodotti fitosanitari e, nel contempo, a razionalizzarne ed ottimizzarne l'impiego.

Il presente CBPA è uno stralcio del regolamento previsto da una specifica norma del Piano di Tutela delle Acque, volta a raccogliere le raccomandazioni che possono contribuire alla tutela delle risorse idriche e più in generale alla tutela dell'ambiente.

Tale previsione normativa è scaturita in seguito alla valutazione congiunta delle pressioni che insistono sul territorio piemontese e dello stato delle risorse idriche, monitorate in modo continuativo nel tempo da più di un decennio con una estesa rete di monitoraggio ambientale che interessa le risorse idriche superficiali e sotterranee.

Poiché la presenza dei prodotti fitosanitari si riscontra in modo diffuso nei corpi idrici piemontesi, oltre a specifiche misure volte a contenere le situazioni più critiche, è stato ritenuto opportuno raccogliere le buone pratiche in un testo unico per facilitarne la diffusione a quanti si trovano a dover gestire le diverse avversità biotiche.

2. INTRODUZIONE

Le diverse pratiche agronomiche sono in grado di esercitare sulle avversità biotiche delle colture una pressione di selezione di intensità variabile a seconda del tipo di intervento.

Il mantenimento dell'equilibrio biologico è possibile, solo, alternando le diverse pratiche gestionali delle colture, in modo da non favorire particolari fitofagi, nematodi, malattie fungine e malerbe e, all'interno di questi, singole specie particolarmente dannose e difficili da controllare.

Il controllo delle avversità biotiche può avvenire in modo preventivo sia mediante il ricorso a opportune pratiche agronomiche, sia attraverso l'esecuzione di interventi di lotta diretta (meccanici, fisici, biologici, chimici).

Nell'esame delle diverse pratiche agronomiche è posta una particolare attenzione alla gestione delle piante infestanti, in quanto la quasi totalità delle sostanze riscontrate nelle acque superficiali e sotterranee dal monitoraggio ambientale regionale appartiene alla classe dei diserbanti.

3. LE PRATICHE AGRONOMICHE

Le pratiche agronomiche, che rientrano tra gli interventi preventivi, assumono un ruolo fondamentale nella razionalizzazione della difesa delle colture in quanto consentono di regolare la presenza e lo sviluppo delle avversità biotiche, influenzando, di conseguenza, le strategie di lotta diretta.

3.1. Preparazione e gestione del terreno

Le lavorazioni del terreno possono avere un'influenza determinante sull'utilizzo dei prodotti fitosanitari nelle colture agrarie. Possono, infatti, da un lato influenzare le condizioni ambientali in

cui si sviluppano piante infestanti, fitofagi, nematodi, crittogame e, quindi, il ricorso ai mezzi chimici di lotta, dall'altro condizionare il comportamento ambientale di questi ultimi.

Le lavorazioni del terreno costituiscono uno dei maggiori disturbi agronomici nei confronti delle malerbe e degli altri organismi nocivi delle colture. Oltre ad un marcato effetto sulla tipologia di avversità, la modalità di lavorazione può influenzare fortemente anche l'intensità dell'attacco, come ad esempio, il numero di piante infestanti in grado di svilupparsi in una coltura.

L'inversione degli orizzonti del terreno realizzata con l'aratura, seguita dall'erpicoltura, permette la devitalizzazione di molte malerbe sia attraverso l'estirpazione delle specie perenni, sia attraverso l'interramento di quelle annuali.

A parità di profondità di intervento, le minime lavorazioni determinano una maggiore concentrazione di semi negli strati superficiali del terreno, con un aumento delle emergenze. Con la minima lavorazione si creano comunemente condizioni ideali per lo sviluppo di una flora molto competitiva.

La non lavorazione del terreno richiede necessariamente il controllo della vegetazione presente sullo stesso prima della semina della coltura, mediante l'utilizzo di diserbanti ad azione totale, non residuali. Se associata ad un inerbimento controllato, soprattutto negli impianti arborei, consente di ottenere un'ottimale struttura del suolo e di limitare il fenomeno dell'erosione superficiale e del ruscellamento.

La presenza di residui organici sulla superficie del terreno determina una diminuzione delle perdite d'acqua per evaporazione, limita le variazioni termiche e la penetrazione della luce negli strati più superficiali del terreno. In relazione a questi aspetti la crescita della coltura viene favorita, mentre l'emergenza delle infestanti può subire una forte inibizione.

Azioni

Nel caso dei seminativi, l'aratura è consigliata in presenza di una flora infestante sufficientemente equilibrata e prevalentemente rappresentata da specie annuali.

Dovrà essere evitato l'eccessivo affinamento del suolo, soprattutto nei terreni limosi o argillosi, per non correre il rischio di formazione di croste che provocherebbero un rallentamento dell'emergenza della coltura, con una maggiore suscettibilità all'azione competitiva delle malerbe e piante infestanti. La crostosità del terreno potrebbe altresì favorire fenomeni di ruscellamento con conseguente trasporto di residui di prodotti fitosanitari e rischio di contaminazione delle acque superficiali.

La tecnica del rovesciamento del terreno va preferibilmente adottata, anche nelle lavorazioni superficiali.

In presenza di infestazioni da parte di piante infestanti perennanti rizomatose sono sconsigliate le lavorazioni effettuate con macchine dotate di organi rotativi (fresatrici).

In ambiente risicolo è opportuno realizzare un corretto livellamento del terreno, così da ottenere uno strato d'acqua uniforme in tutta la camera con un conseguente sviluppo omogeneo e contemporaneo della coltura. E' consigliabile, inoltre, realizzare la preparazione del letto di semina il più possibile in prossimità dell'operazione di semina, così da evitare una precoce nascita delle piante infestanti, che potrebbero ostacolare l'emergenza del riso e che richiederebbero un apposito intervento diserbante.

Nelle colture arboree si consiglia l'adozione della tecnica dell'inerbimento controllato nell'interfila o, preferibilmente, su tutta la superficie al fine di evitare i fenomeni di erosione, limitare il ricorso ai diserbanti oltre che di migliorare le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del suolo (es. capacità di infiltrazione idrica, portanza, sostanza organica). In questo caso è necessario effettuare sfalci periodici del cotico erboso, mantenendo sul posto la vegetazione sfalciata ed intervenire sulla

vegetazione presente lungo la fila con mezzi meccanici o con limitate dosi di diserbanti, preferibilmente non residuali.

3.2. Fertilizzazione

Il livello di fertilità del suolo, in particolare il contenuto di azoto, può influenzare sensibilmente lo sviluppo delle avversità biotiche, e più specificamente delle crittogame e delle piante infestanti. Queste ultime, in particolare hanno dimostrato di essere comunemente in grado di utilizzare i nutrienti del terreno in modo più efficiente delle colture. Tale comportamento risulta ancora più marcato quando gli elementi fertilizzanti sono presenti in quantità limitata. Particolare importanza assumono, a questo riguardo, i quantitativi dei nutrienti presenti nel terreno in relazione alle effettive necessità delle colture e allo sviluppo degli apparati radicali delle specie coltivate. In tal modo, oltre ad evitare l'utilizzazione dei fertilizzanti da parte delle piante infestanti si eviterà di incorrere nel rischio di perdite per lisciviazione.

Azioni

Per limitare il vantaggio competitivo acquisito dalle malerbe per effetto dell'efficiente utilizzo dei nutrienti è consigliabile, soprattutto nelle colture a file distanziate, limitare la distribuzione dei fertilizzanti alla sola fila di semina.

In tutte le condizioni operative si dovrà altresì frazionare l'apporto dei fertilizzanti, adeguandoli alle reali esigenze della coltura nelle sue diverse fasi di sviluppo.

3.3. Irrigazione

L'acqua di irrigazione può avere una notevole influenza sulla diffusione delle avversità biotiche. Nel caso delle piante infestanti, gli interventi irrigui favoriscono normalmente l'intensità degli inerbimenti. L'acqua di irrigazione può, altresì, apportare semi di malerbe provenienti dai bordi dei fossi e dei canali o dai terreni infestati attraversata da essa. Gli effetti più evidenti dell'acqua sulle infestazioni sono, in particolare, legati alla stimolazione della germinazione e ad un'influenza favorevole sull'accrescimento delle malerbe.

Le specie spontanee hanno spesso esigenze idriche inferiori alle piante coltivate, tollerando livelli di umidità nel terreno insufficienti per la crescita delle colture. Molte malerbe sono anche più efficienti delle colture nell'uso dell'acqua, richiedendo volumi idrici più limitati per produrre un'unità di sostanza secca.

Gli interventi irrigui effettuati dopo la preparazione del letto di semina determinano un'elevata concentrazione dei flussi germinativi delle malerbe, soprattutto nei mesi primaverili e tardo estivi. Nei terreni non irrigati le emergenze sono in genere più distribuite nel tempo e risultano strettamente correlate all'andamento delle precipitazioni.

Un'adeguata umidità del suolo risulta anche favorevole al rapido insediamento della coltura seminata, contribuendo a fornire ad essa un buon vantaggio competitivo sulle piante infestanti.

La gestione dell'acqua appare piuttosto complessa nel caso della coltura del riso: il mantenimento di un elevato livello d'acqua limita lo sviluppo di alcune temibili piante infestanti come i giavoni e riduce, in fase di semina, la popolazione del nematode del riso (*Aphelenchoides besseyi*) eventualmente presente nella semente; invece, le asciutte migliorano il radicamento della coltura e consentono di controllare le infestazioni di alghe e coppette (*Triops cancriformis*) favorendo, però, le popolazioni del nematode del riso.

Analogamente alle precipitazioni, l'acqua di irrigazione può aumentare il rischio di diffusione nell'ambiente dei prodotti fitosanitari e degli elementi nutritivi. Le precipitazioni e gli interventi irrigui permettono, infatti, la penetrazione nel terreno o lo scorrimento superficiale dei nutrienti, dei

prodotti fitosanitari e dei loro prodotti di degradazione. In risaia, la presenza dell'acqua di sommersione può favorire il trasporto di tali sostanze nei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Azioni

Nelle colture a file distanziate è possibile ridurre la pressione competitiva delle specie spontanee presenti nell'interfila ricorrendo ai sistemi di irrigazione localizzata o a microportata.

Nel caso dell'applicazione della tecnica della falsa semina, un intervento irriguo favorirebbe un'emergenza contemporanea delle malerbe, creando le condizioni ottimali per gli interventi di lotta realizzati successivamente (erpicature superficiali, trattamenti con diserbanti totali, non residuali).

Per la coltura del riso, negli ambienti ove venga praticata la tradizionale semina in acqua, questa operazione dovrà essere effettuata nel più breve tempo possibile dopo la sommersione della risaia.

Nelle risaie con terreni più sciolti è consigliabile la semina interrata su terreno asciutto, praticando la sommersione solo dopo lo stadio di terza-quarta foglia della coltura. Tale pratica è suggerita soprattutto in presenza di forti infestazioni di malerbe acquatiche a sviluppo precoce (Heterantere, Ciperacee).

3.4. Scelta della specie, dell'epoca e della modalità di semina

La scelta della coltura, l'epoca, la densità e la disposizione delle piante sul terreno possono avere una notevole influenza sui rapporti competitivi tra la coltura e le malerbe.

Il successo competitivo della coltura è correlato al ritardo nell'emergenza della vegetazione spontanea e alla limitazione del suo sviluppo, rispetto alla specie coltivata. In tal senso sono prevedibili diversi indirizzi operativi, in base alla scelta della specie coltivata.

La densità e la distribuzione spaziale della coltura possono essere finalizzate sia all'applicazione di interventi di lotta meccanica, sia ad assicurare una rapida copertura del terreno da parte della vegetazione delle piante coltivate, consentendo a queste di acquisire un vantaggio competitivo nei confronti della flora infestante. L'aumento della capacità competitiva può essere ottenuto, altresì, ricorrendo a specie e varietà caratterizzate da taglia elevata, disposizione orizzontale delle foglie e da alto indice di area fogliare (LAI).

Un'accurata scelta a livello varietale può risultare utile anche nella strategia di lotta alle malattie fungine ed agli insetti dannosi.

Azioni

Andranno adottate tutte le soluzioni tecniche che consentono di assicurare alla coltura un vantaggio competitivo rispetto alle piante infestanti. In tal senso sono sconsigliate le semine troppo anticipate che non permettono un rapido sviluppo della coltura, esponendola ad una forte azione competitiva delle infestanti. Tale considerazione è applicabile tanto ai cereali vernini, quanto alle colture estive; per queste ultime la strategia andrà abbinata ad un'opportuna scelta di varietà a ciclo non eccessivamente lungo.

In base alla specie coltivata sono prevedibili diversi indirizzi operativi. Nel caso di colture a lenta emergenza è possibile assicurare ad esse un vantaggio competitivo solo mediante il contenimento dei flussi germinativi delle malerbe durante le prime fasi di crescita delle stesse colture; ciò può essere ottenuto con il ricorso alla tecnica basata sulla preparazione anticipata del letto di semina, seguita dall'eliminazione degli inerbimenti, prima dell'emergenza della coltura (vedi falsa semina).

Per le colture a rapida emergenza sono applicabili due diverse soluzioni. La prima riguarda il controllo delle infestazioni con la tecnica della falsa semina eliminando le malerbe, preferibilmente con interventi meccanici. La seconda soluzione è volta, invece, a ritardare l'emergenza delle infestanti e a ridurre la densità, mediante l'adozione delle lavorazioni profonde per la preparazione del letto di semina. Quest'ultima pratica è sconsigliabile nei terreni declivi, per limitare il rischio di ruscellamento ed erosione.

In alcuni casi è proponibile anche un intervento sulla distribuzione spaziale della coltura, ad esempio aumentando la distanza tra le file, così da consentire successivi interventi di sarchiatura e di rincalzatura. Nei terreni nei quali non sia agevole intervenire con lavorazioni in copertura (terreni pesanti), al contrario, è consigliabile ravvicinare le file in modo da assicurare una copertura del terreno sin dalle prime fasi di sviluppo della coltura, soprattutto nelle aree soggette a ruscellamento ed erosione.

Nella scelta varietale è opportuno dare priorità alle cultivar più tolleranti alle principali avversità della coltura, in modo da ridurre la necessità di ricorrere successivamente ad interventi chimici di difesa. Analogamente andranno favorite le varietà con cicli colturali meno adatti allo sviluppo di crittogame, fitofagi e nematodi.

3.5. Avvicendamento colturale

L'avvicendamento colturale svolge un ruolo fondamentale nel contenimento della pressione delle avversità biotiche sulle colture. Nel caso delle piante infestanti si favorisce il mantenimento di una flora infestante equilibrata, non eccessivamente competitiva e, quindi, più semplice da contenere.

L'alternanza sullo stesso terreno di colture a ciclo autunno-vernino con altre di tipo primaverile-estivo garantisce una differenziazione degli organismi dannosi, evitando che si selezionino gruppi di piante infestanti, di patogeni e di fitofagi tipici di una sola coltura. In queste condizioni le avversità biotiche tendono ad essere meno specializzate ed aggressive, riducendo la necessità di ricorrere agli interventi di lotta. Un effetto indiretto, ma non meno importante dell'avvicendamento, è legato alla possibilità di utilizzare sullo stesso appezzamento prodotti fitosanitari diversi nelle differenti colture e nelle varie stagioni colturali. In genere, le differenti colture che si susseguono, di norma, permettono di utilizzare sostanze attive specifiche differenti, riducendo il rischio di accumulo di singole sostanze in un appezzamento. L'alternanza delle colture e delle sostanze attive con diverso meccanismo d'azione limita, inoltre, fortemente il rischio di induzione comparsa di fenomeni di resistenza. Alcune colture, come la canapa e il colza, risultano particolarmente competitive nei confronti delle infestanti e di altri organismi nocivi grazie alla loro rapidità di accrescimento o a particolari sostanze ad azione biocida contenute nelle piante stesse.

Nell'ambito dei diversi sistemi colturali si suggerisce, altresì, di inserire la coltivazione di colture intercalari (di copertura) per limitare fenomeni di ruscellamento e percolazione di prodotti fitosanitari e nutrienti. La presenza della copertura vegetale nel periodo intercolturale limita anche sensibilmente lo sviluppo delle piante infestanti, riducendo il rischio della loro disseminazione.

Azioni

E' fortemente consigliata la pratica relativa all'avvicendamento colturale in tutti quei casi in cui essa può essere adottata.

Risulta importante l'alternanza di colture a ciclo autunno-vernino con colture a ciclo primaverile-estivo.

Nell'ambito dell'avvicendamento andrà valutata con attenzione l'effettiva necessità di effettuare trattamenti diserbanti sui cereali autunno-vernini. Nel caso ad essi faccia seguito una coltura sarchiata, si dovrà provvedere all'inserimento di una coltura di secondo raccolto o intercalare. Questa dovrebbe essere preferibilmente una specie annuale in modo da essere facilmente

devitalizzata con interventi meccanici. Dovrebbe, inoltre, avere ridotte esigenze nutrizionali e idriche ed elevata capacità competitiva nei confronti delle specie spontanee.

Là dove non sia possibile inserire colture intercalari, diventa necessario lo sfalcio anche ripetuto della flora spontanea per evitare la produzione di seme e il conseguente incremento della “banca semi” delle malerbe.

L'introduzione dell'avvicendamento risulta vantaggiosa per il contenimento delle avversità biotiche anche nella coltura del riso. L'inserimento di una coltura “asciutta”, quale ad esempio la soia, permetterebbe, infatti, di ridurre sensibilmente il livello di infestazione delle malerbe del riso e, in particolare, consentirebbe di realizzare un'efficace gestione del “riso crodo”.

Nella stessa coltura l'alternanza della semina in acqua con la semina in asciutta permette di differenziare la composizione degli inerbimenti e le strategie di lotta, limitando il rischio di comparsa di fenomeni di resistenza agli erbicidi.

4. GLI INTERVENTI DIRETTI DI LOTTA

Gli interventi diretti possono trovare attuazione facendo ricorso a strumenti di lotta non-chimici e chimici, usati separatamente oppure in modo integrato tra loro per limitare l'immissione nell'ambiente di prodotti di sintesi, in particolare quando la sostanza attiva appartiene all'elenco delle sostanze prioritarie.

4.1. Interventi meccanici

4.1.1. Erpicatura

L'erpicatura può essere utilizzata in modo selettivo su alcune colture per la lotta alle piante infestanti.

Tale operazione meccanica permette di eliminare le piante infestanti annuali già emerse, purché non siano eccessivamente sviluppate. Di norma essa risulta più efficace nei confronti delle infestanti dicotiledoni che vengono sradicate e ricoperte dal terreno, mentre le graminacee sono parzialmente sensibili solo allo stadio di 1-2 foglie. Questa pratica trova applicazione mediante l'utilizzo di erpici strigliatori a denti flessibili o snodati.

L'erpicatura ha dimostrato di poter essere impiegata con sicurezza su numerose colture agrarie (es. cereali autunno-vernini, soia, cipolla, mais) prima o poco dopo l'emergenza della coltura e ripetendo eventualmente l'intervento dopo circa due settimane.

L'utilizzo degli erpici strigliatori favorisce, inoltre, l'accestimento dei cereali a paglia, migliora l'aerazione superficiale del suolo e, conseguentemente, l'efficienza dei fertilizzanti distribuiti in copertura.

La strigliatura trova limiti nel suo impiego nei terreni compatti e crostosi o eccessivamente umidi, nei quali l'azione degli organi lavoranti risulta essere sensibilmente compromessa.

Azioni

Nel caso di colture a lenta germinazione è consigliabile effettuare un intervento subito prima dell'emergenza della coltura stessa per devitalizzare le infestanti in via di germinazione (talvolta ancora poco visibili ad occhio nudo), presenti negli strati più superficiali del suolo.

In ogni caso sarebbe necessario prevedere uno o più interventi sui flussi successivi di germinazione delle malerbe.

Con una massiccia presenza di infestanti, in particolare graminacee, si suggerisce di effettuare l'intervento con due passaggi, alternando la direzione di avanzamento.

In caso di necessità, l'erpicoltura potrà essere integrata con opportuni interventi di diserbo chimico in post-emergenza (valutare la strategia anti-resistenza che prevede anche trattamenti in pre-emergenza).

4.1.2. Sarchiatura – Rincalzatura

E' un'operazione applicabile nell'interfila delle colture erbacee ed arboree poste a file distanziate, che consente di effettuare in modo selettivo un controllo meccanico delle piante infestanti.

La sarchiatura può essere essenzialmente realizzata con due tipi di macchine: ad organi operativi fissi o rotanti. Nella prima categoria, la modalità d'azione prevalente (taglio, estirpazione, ricoprimento) varia in relazione alla forma dell'organo lavorante (lama orizzontale, dente elastico, dente fisso, vangheggia) e alla morfologia delle piante, mentre nella seconda, che prevede il rimescolamento parziale dello strato superficiale del suolo, prevale l'azione di ricoprimento e trinciatura.

Questa tecnica consente di intervenire anche contro infestanti a stadi di sviluppo relativamente avanzati e risulta efficace contro numerose specie, comprese le graminacee e, parzialmente, le perennanti.

La sarchiatura presenta una buona flessibilità gestionale, in quanto permette di intervenire in un ampio arco di tempo; inoltre può essere combinata con altre operazioni colturali (rincalzatura, concimazione di copertura, ecc.). L'abbinamento alla rincalzatura fornisce una buona efficacia nei confronti delle infestanti presenti sulla fila, a condizione che l'operazione risulti sufficientemente precoce da permettere il ricoprimento delle malerbe.

Questo intervento meccanico consente, inoltre, di ridurre l'evaporazione e di arieggiare gli strati superficiali del terreno.

La rincalzatura effettuata lungo i filari delle specie arboree permette anche di sfavorire la diffusione dei roditori che spesso danneggiano il colletto e le radici delle piante.

La disposizione delle colture a file distanziate può permettere una buona integrazione fra la sarchiatura dell'interfila e il diserbo chimico sulla fila.

La sarchiatura presenta limitazioni applicative nei terreni pesanti, nei quali periodi prolungati di piogge possono compromettere la necessaria tempestività di intervento.

Azioni

In presenza di piante infestanti perenni dovrà essere evitato l'impiego di macchine ad elementi rotanti, per evitare la diffusione di organi vegetativi.

La sarchiatura va preferibilmente realizzata a partire dagli stadi iniziali delle malerbe, curando di avvicinare il più possibile gli organi lavoranti alle file della coltura. In tal caso la profondità dell'intervento dovrà essere opportunamente adeguata allo sviluppo delle piante coltivate, per evitare danni da interrimento.

Questa operazione potrà essere ripetuta fino allo stadio di chiusura delle file da parte della coltura. Negli interventi tardivi è consigliabile l'abbinamento alla rincalzatura.

Nel caso di evidente rischio di diffusione di roditori nelle colture arboree può essere opportuno realizzare una leggera rincalzatura alla base delle piante.

La sarchiatura dovrà, in ogni caso, essere evitata nei terreni declivi, facilmente soggetti a rischio di erosione e ruscellamento.

4.1.3. Sfalcio

Lo sfalcio delle piante infestanti ha una valida applicazione nel controllo delle specie annuali o nel contenimento di quelle poliennali, sia nelle colture erbacee sia in quelle arboree.

Lo sfalcio anticipato nelle colture prative consente un rapido affrancamento delle specie foraggere a danno di quelle spontanee sensibili a questo tipo di intervento.

Nei prati permanenti e nei pascoli lo sfalcio permette di ridurre lo sviluppo e la produzione del seme delle essenze scartate dagli animali al pascolo.

Nelle colture arboree, sottoposte ad inerbimento controllato, il ricorso a tagli ripetuti nell'arco della stagione permette di valorizzare gli aspetti favorevoli di tale metodo di gestione del suolo.

Per evitare la diffusione di alcuni insetti dannosi è consigliabile effettuare sfalci periodici degli interfilari in modo alterno.

La tecnica dello sfalcio rappresenta una soddisfacente soluzione per il controllo di gravi infestazioni di riso crodo, in varietà di riso a taglia bassa.

Lo sfalcio permette di integrare l'azione delle lavorazioni, per contenere le infestazioni di malerbe nei terreni marginali.

Azioni

Negli inerbimenti controllati è opportuno eseguire sfalci tempestivi in modo da evitare il degrado del cotico erboso a causa della disseminazione di specie spontanee più competitive per le colture arboree e ponendo particolare attenzione a non favorire la diffusione di specie esotiche invasive.

La tempestività di questo intervento è molto importante soprattutto nella gestione della vegetazione nei terreni marginali.

Il controllo del riso crodo deve essere effettuato subito dopo la fioritura e prima della formazione dei semi, mediante idonee attrezzature. Tale tecnica richiede un secondo intervento 10 – 15 giorni dopo il primo, per evitare la disseminazione da parte delle pannocchie che si sviluppano dai ricacci.

4.2. Interventi fisici

4.2.1. Pacciamatura

La pacciamatura è una tecnica colturale basata sul ricoprimento della superficie del terreno interessata da una coltura, con prodotti di origine vegetale (foglie, paglia, segatura, residui di potatura, cortecce triturate, aghi di pino, ...) o con materiali plastici (polietilene, tessuto di polipropilene..). Tale copertura costituisce uno strato più o meno opaco ed impermeabile in grado di limitare la germinazione e lo sviluppo delle malerbe; inoltre influenza le caratteristiche del terreno (temperature, umidità e struttura), la microflora e la disponibilità di elementi nutritivi.

Il grado di efficacia della pacciamatura sulle infestanti dipende notevolmente dalle loro caratteristiche morfologiche. La presenza di formazioni pungenti o taglienti, infatti, consente ad alcune specie, quali *Cyperus rotundus*, *Elymus repens*, *Digitaria sanguinalis* e *Cynodon dactylon* di perforare sia i film di polietilene sia i tessuti di polipropilene.

La pacciamatura è anche in grado di influenzare in maniera significativa le perdite di acqua per evaporazione, la struttura del terreno e l'attività della microflora. La riduzione delle perdite d'acqua per evaporazione, in abbinamento all'irrigazione a goccia, permette risparmi d'acqua di irrigazione anche fino al 45%.

Il terreno pacciamato con film plastico subisce una compattazione inferiore, permettendo un migliore sviluppo dell'apparato radicale della coltura e favorendo l'attività della microflora.

I materiali pacciamanti di origine vegetale presentano, generalmente, un'inferiore efficacia nel controllo delle infestanti, anche se, per alcuni materiali, non sono state osservate differenze significative rispetto alla copertura con polietilene a bassa densità.

E' possibile ricorrere a film fotodegradabili, soggetti a rapida degradazione per esposizione alla luce. Attualmente sono anche disponibili materiali a base di amido o cellulosa, dotati di una buona attività pacciamante, che vengono degradati dalla flora microbica del suolo.

Nei giovani vigneti e frutteti, la copertura del terreno lungo la fila può essere ottenuta ricorrendo ai tessuti di polipropilene ("tessuto-non-tessuto"), che assicurano un buon controllo delle erbe spontanee e la penetrazione dell'acqua.

Azioni

Il ricorso a film plastici in polietilene e polipropilene richiede necessariamente il loro recupero al termine del periodo di utilizzo e lo smaltimento secondo le normative vigenti.

I film a base di amido e cellulosa devono essere interrati a fine ciclo della coltura per favorirne la degradazione biologica.

I materiali organici, per essere efficaci, devono essere impiegati in strati sufficientemente spessi (5 – 10 cm) in modo da assicurare un adeguato effetto pacciamante.

4.2.2. Pulizia delle macchine

Il crescente ricorso al contoterzismo ha favorito una più rapida diffusione delle malerbe e potrebbe incrementare anche infestazioni di nematodi fitoparassiti presenti nei residui di terra. Il fenomeno è particolarmente evidente nelle operazioni di raccolta, durante le quali, parte dei semi delle infestanti viene trattenuta dalla mietitrebbia e dispersa durante la fase di pulitura.

La disseminazione delle malerbe è risultata ulteriormente aggravata dall'inserimento sulle mietitrebbie degli organi trinciapaglia e dalla aumentata mobilità di queste macchine.

Azioni

Nel caso in cui si ricorra ai contoterzisti è indispensabile assicurarsi che le macchine vengano pulite prima del loro utilizzo.

L'operazione di pulizia è fortemente raccomandata e deve essere realizzata anche in occasione del trasferimento delle macchine in diversi appezzamenti della stessa azienda. Tale accorgimento è indispensabile soprattutto quando si opera in terreni con diverso grado di infestazione. In questo caso si raccomanda di iniziare le operazioni a partire dagli appezzamenti con livello di infestazione più basso.

4.3. Interventi chimici

Il ricorso agli interventi chimici deve essere attentamente valutato tenendo conto delle sue importanti ricadute sull'ambiente. I programmi di lotta devono, quindi, essere definiti sulla base di specifiche condizioni operative. Particolare attenzione dovrà essere posta relativamente alla scelta dei prodotti da utilizzare, all'epoca di intervento, alle dosi impiegate ed alle modalità applicative più adeguate al tipo di infestazione da combattere ed alle caratteristiche colturali e pedoclimatiche.

Nella trattazione dei vari aspetti legati all'impiego dei prodotti chimici si farà prevalentemente riferimento ai diserbanti, essendo questi caratterizzati da differenziate condizioni d'impiego e caratteristiche chimico-fisiche e risultando tra i prodotti maggiormente riscontrati dal monitoraggio ambientale delle acque superficiali e sotterranee.

4.3.1. Scelta del prodotto da utilizzare

Il controllo delle diverse avversità biotiche nelle differenti colture agrarie può essere realizzato con numerosi prodotti fitosanitari caratterizzati da differenti modalità di azione, dosi d'impiego e periodo di applicazione.

Con riferimento ai diserbanti, nella scelta dei prodotti da utilizzare è da valutare attentamente l'opportunità di effettuare gli interventi prima della nascita delle piante infestanti (pre-emergenza) oppure durante il loro sviluppo (post-emergenza).

A questo riguardo è necessario tener conto che i diserbanti impiegabili in pre-emergenza sono prevalentemente attivi sui semi in via di germinazione, sono condizionati dalla natura e dall'umidità del terreno e sono maggiormente persistenti. Quest'ultima caratteristica consente di contenere la nascita delle malerbe per un prolungato periodo di tempo, tuttavia richiede una attenta valutazione in relazione ad alcuni possibili inconvenienti di carattere ambientale ed agronomico (rischio di percolazione, effetto tossico sugli organismi utili, eventuali danni alle colture successive, ecc...).

I diserbanti di post-emergenza sono in genere da preferire essendo spesso caratterizzati da una limitata persistenza; non sono influenzati dal tipo di terreno e dalla sua umidità e, quindi, vengono considerati meno critici per l'ambiente. Sono però efficaci su malerbe in specifici stadi di sviluppo e richiedono, pertanto, interventi molto tempestivi. Tali caratteristiche possono comportare la necessità di ripetere le applicazioni per controllare le infestanti a nascita scalare.

Nell'applicazione dei diserbanti di post-emergenza è utile considerare l'aggiunta di bagnanti o coadiuvanti che consentono di migliorare l'assorbimento e l'efficienza dei prodotti impiegati e talvolta anche di ridurre le dosi di impiego.

Nella scelta dei prodotti fitosanitari da utilizzare è necessario altresì evitare di ricorrere, nel tempo, a sostanze attive caratterizzate da uguale meccanismo d'azione, sia pur appartenenti a famiglie chimiche diverse. In tal modo si potrà evitare di selezionare una popolazione di organismi nocivi (siano essi crittogame, insetti o malerbe) difficile da controllare (resistente o tollerante).

Azioni

Le applicazioni dei diserbanti in pre-emergenza dovrebbero essere riservate al controllo di infestazioni elevate e, particolarmente, in presenza di malerbe a nascita scalare o comunque di difficile controllo in post-emergenza. In ogni caso, nelle colture a file distanziate (mais, soia, sorgo, girasole, barbabietola, ...) il trattamento va preferibilmente effettuato in modo localizzato; tale tecnica prevede l'applicazione del diserbante lungo la fila di semina e necessita di interventi integrativi con mezzi meccanici nell'interfila (sarchiature e rincalzature).

E' opportuno, in generale, dare la preferenza ai prodotti di post-emergenza. Questa scelta va necessariamente adottata per il diserbo di colture a ciclo breve o in secondo raccolto o, ancora, in presenza di infestazioni di cui non è prevedibile la composizione. Gli interventi di post-emergenza sono altresì consigliati nei terreni molto sciolti o molto argillosi, ricchi di sostanza organica o con abbondante presenza di residui colturali, nei quali i trattamenti di pre-emergenza darebbero luogo a lisciviazione o risulterebbero poco efficaci.

Il diserbo di post-emergenza, inoltre, dovrebbe essere il solo utilizzato negli impianti arborei e, in ogni caso, limitatamente al sottofilare.

Nelle situazioni in cui la gestione delle malerbe è più critica (es. barbabietola da zucchero o cipolla) può rendersi opportuno un intervento con diserbanti di pre-emergenza seguiti, ove possibile, da interventi meccanici (sarchiatura, strigliatura) o se necessario da trattamenti diserbanti post-emergenza a dosi molto ridotti o ridotti.

Indipendentemente dalla strategia prevista (pre o post-emergenza), va evitata l'utilizzazione ripetuta negli anni degli stessi prodotti fitosanitari o di sostanze attive diverse ma con uguale meccanismo d'azione.

4.3.2. Epoca d'intervento

Nei trattamenti di pre-emergenza l'epoca di applicazione dei diserbanti è strettamente vincolata all'intervallo di tempo intercorrente tra la semina e l'emergenza della coltura.

Negli interventi di post-emergenza, invece, il momento del trattamento dovrebbe coincidere con il periodo in cui le infestanti sono maggiormente competitive nei confronti della coltura e più sensibili all'azione dell'erbicida impiegato.

Nel ciclo di molte colture agrarie è, infatti, individuabile un periodo noto come "periodo critico", durante il quale la pianta coltivata subisce gran parte del danno provocato dalle erbe infestanti. Nelle principali colture erbacee il periodo critico è compreso tra 20 e 40 giorni dopo l'emergenza della coltura. La conoscenza di tale periodo può risultare utile per definire l'opportunità dell'esecuzione del trattamento di diserbo in post-emergenza, della scelta del momento di intervento e del principio attivo da utilizzare.

Nel caso della lotta alle altre avversità la scelta dell'epoca di intervento dovrebbe tener conto delle specifiche soglie di tolleranza, se esistenti, nei confronti dei fitofagi ed avvalersi dei modelli previsionali, basati sull'elaborazione dei dati climatici e messi a punto per le principali avversità crittogamiche ed entomologiche di alcune colture arboree (ticchiolatura delle pomacee, peronospora della vite, carpocapsa delle pomacee, cidia del pesco, tignole della vite, ecc.)

Azioni

I trattamenti di diserbo in post-emergenza dovranno essere preferibilmente effettuati all'inizio del periodo critico, impiegando erbicidi con una persistenza possibilmente non superiore alla durata del periodo stesso.

In ogni caso dovranno essere evitati i trattamenti erbicidi in post-emergenza qualora le malerbe dovessero svilupparsi in un'epoca successiva al periodo critico.

4.3.3. Dosi d'impiego

Le dosi ottimali d'impiego dei diserbanti possono variare anche notevolmente a seconda delle modalità di applicazione e dello stadio di sviluppo delle piante infestanti.

Nei trattamenti di pre-emergenza, il ricorso alla tecnica della localizzazione nelle colture a file distanziate (es, mais) consente di limitare notevolmente la quantità di erbicidi impiegata ad ettaro.

In alcune situazioni colturali (es. barbabietola da zucchero, soia) è possibile ridurre in modo significativo le dosi d'impiego dei diserbanti di post-emergenza intervenendo precocemente su infestanti nelle fasi iniziali di sviluppo. Questa modalità operativa, nota come "tecnica delle dosi ridotte o molto ridotte" (DMR), permette di ridurre sensibilmente i dosaggi degli erbicidi comunemente impiegati. Pur dovendo ripetere il trattamento due o tre volte, il ricorso alle "dosi ridotte" consente di contenere i costi della lotta alle malerbe e di limitare l'impatto sull'ambiente.

Azioni

Nelle colture a file distanziate gli interventi di pre-emergenza dovrebbero essere realizzati ricorrendo alla localizzazione. Invece, nelle colture a file poco distanziate (soia, barbabietola, ...), si consiglia il ricorso alla tecnica DMR, effettuando gli interventi su infestanti preferibilmente allo stadio cotiledonare. La tecnica DMR andrà utilizzata ricorrendo, anche, all'aggiunta di attivatori ed impiegando volumi d'acqua non superiori ai 150 - 250 l/ha. La distribuzione dovrà essere effettuata con attrezzature idonee ed opportunamente tarate. Con questa tecnica si dovrà porre particolare

attenzione ad intervenire sulle piante infestanti nello stadio di massima sensibilità (cotiledonari) per evitare di favorire l'induzione di fenomeni di resistenza.

4.3.4. Condizioni d'impiego

Le condizioni climatiche ed eventuali stati di sofferenza delle colture e delle infestanti possono avere una notevole influenza sulle prestazioni dei diserbanti e sul loro effetto sull'ambiente. Lo stress idrico, ad esempio, aumenta in generale la sensibilità della coltura e la tolleranza delle infestanti ai diserbanti impiegati.

Particolare attenzione va posta al rischio di deriva delle gocce irrorate a causa del vento come pure al rischio di dilavamento del prodotto, ad opera di piogge intervenute subito dopo la sua applicazione.

L'azione dell'erbicida può risultare influenzata in modo variabile dalle sue caratteristiche chimico-fisiche oltre che dall'umidità dell'aria, dall'irraggiamento solare e dalle temperature.

L'umidità elevata dell'aria favorisce, in generale, l'azione di prodotti a più lento assorbimento. L'elevato irraggiamento solare può rendere inefficaci i diserbanti che si degradano rapidamente alla luce, così come le alte temperature possono aumentare le perdite per evaporazione dei prodotti più volatili.

L'impiego dei diserbanti in condizioni non ottimali comporta frequentemente una riduzione dell'efficacia erbicida, un danno per le colture sensibili vicine all'area trattata ed un rischio di inquinamento dell'aria e dell'acqua.

Azioni

E' necessario sospendere le operazioni di distribuzione di diserbanti, insetticidi e fungicidi con movimenti dell'aria di 2 m/sec (pari a circa 7 km/h), rilevabili con un costante e leggero movimento delle foglie e dei ramoscelli.

L'impiego degli insetticidi per la lotta contro gli insetti terricoli dovrà preferibilmente essere effettuato sulla semente ricorrendo agli insetticidi più idonei alla lotta delle specie di prevedibile sviluppo; nell'impiego dei geodisinfestanti granulari dovrà essere limitato alla sola fila di semina.

Nel caso di applicazione di fungicidi e insetticidi sulla vegetazione delle colture è necessario regolare le attrezzature usate in modo da contenere le perdite del prodotto per deriva e gocciolamento indirizzando il getto solo in prossimità dei bersagli.

Nel caso dell'utilizzo degli insetticidi si ricorda il rispetto della Legge regionale n. 20 del 3 agosto 1998 "Norme per la disciplina, la tutela e lo sviluppo dell'apicoltura in Piemonte", che all'art. 17 vieta i trattamenti antiparassitari con fitofarmaci ed erbicidi tossici per le api sulle colture arboree, erbacee, ornamentali e spontanee durante il periodo di fioritura, dalla schiusura dei petali alla caduta degli stessi.

Gli interventi con prodotti fitosanitari e, in particolare con diserbanti, dovranno essere evitati nel caso in cui si prevedano precipitazioni entro le sei ore successive o si debbano effettuare irrigazioni.

Nel caso di stati di sofferenza della coltura e/o delle infestanti dovrà essere valutata attentamente l'opportunità del trattamento erbicida ed effettuata la scelta più adeguata del prodotto da utilizzare. Ad esempio in condizioni di stress idrico sarà preferibile ricorrere ad un erbicida di contatto anziché ad azione sistemica.

E' opportuno effettuare le irrorazioni nelle ore meno calde della giornata, su vegetazione asciutta, in assenza di rugiada. E' da evitare l'impiego di diserbanti ad alta volatilità (es. fenossiderivati in formulazioni esterificate), nei periodi caratterizzati da temperature elevate (superiori a 25° C). Nel

caso di impiego di principi attivi sensibili alla luce è altresì consigliabile provvedere al loro immediato incorporamento negli strati superficiali del terreno.

Durante la distribuzione dei diserbanti andranno utilizzate pressioni di esercizio non superiori alle 3 atm sia per i trattamenti di copertura sia per quelli di pre-emergenza. I volumi d'acqua dovranno essere compresi tra i 150 e i 250 l/ha per i trattamenti precoci di post-emergenza e tra i 300 e i 400 l/ha per quelli tardivi di post-emergenza e su terreno nudo.

Fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente, lungo i corsi d'acqua, esclusi i colatori, è opportuno mantenere un'area di rispetto non trattata per evitare il possibile ruscellamento del prodotto distribuito sul terreno, in conseguenza di piogge o di irrigazioni abbondanti. A questo scopo può risultare utile la realizzazione di una fascia tampone inerbita, in prossimità dell'argine del corso d'acqua.

5. ATTREZZATURE PER LA DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Le attrezzature utilizzate per la distribuzione dei diserbanti o di altri prodotti fitosanitari hanno notevoli riflessi sull'efficacia dei prodotti impiegati e sull'ambiente. L'efficienza della distribuzione dipende, infatti, dall'utilizzazione di macchine appropriate, opportunamente tarate e sottoposte ad un'adeguata manutenzione.

La mancata messa a punto dei parametri di regolazione (efficienza degli ugelli, pressione di esercizio, volumi d'acqua, velocità d'avanzamento) può portare ad errori nell'applicazione dei prodotti, con perdite anche molto elevate per deriva e gocciolamento.

Le operazioni di lavaggio delle attrezzature (in particolare delle botti) effettuate non correttamente possono essere, talvolta, la principale causa di inquinamento delle acque.

Azioni

Con regolare periodicità si dovrà verificare lo stato di usura degli ugelli, mediante la determinazione del volume di distribuzione, della precisione dell'angolo di spruzzo e delle dimensioni delle gocce. Come già previsto dalle Misure Agroambientali, dalla direttiva n. 2009/127/CE e dal d. lgs. n. 150 del 14/08/2012 che recepisce la direttiva comunitaria sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, le macchine distributrici di prodotti fitosanitari debbono essere sottoposte a controllo periodico, in modo da garantire la massima efficienza del trattamento fitosanitario con la minor diffusione di prodotto nell'ambiente circostante e nelle migliori condizioni di sicurezza per l'operatore.

Le attrezzature di nuovo acquisto dovranno disporre di una specifica certificazione, attestante la loro rispondenza alle condizioni ottimali di efficienza.

A fine trattamento si dovrà provvedere a distribuire sullo stesso appezzamento trattato, aumentando la velocità di avanzamento, il prodotto residuo nella botte. Stessa operazione dovrà essere effettuata con le acque di lavaggio. Queste non dovranno, in nessun caso, essere scaricate su terreno nudo (cortili, aie, ecc...) o in prossimità di acque superficiali.

Glossario

Le definizioni presenti in questo glossario sono riferite al Codice di Buona Pratica Agricola per l'utilizzo dei prodotti fitosanitari.

Avversità biotica: qualsiasi organismo vivente in grado di determinare un danno o di causare una malattia alla coltura.

Avvicendamento colturale: il succedersi ciclico di certe colture su un appezzamento secondo un ordine definito al fine di ottenere un migliore risultato produttivo, nonché migliorare la fertilità del suolo.

Banda inerbita: vedi fascia tampone.

Canale adacquatore: elemento della rete idrica artificiale destinato a condurre l'acqua ai diversi appezzamenti.

Cavo colatore: elemento della rete idrica artificiale destinato a allontanare l'acqua in eccesso dagli appezzamenti.

Corpo idrico sotterraneo: la Direttiva 2000/60/CE definisce corpo idrico sotterraneo come: "un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere".

Corpo idrico superficiale: la Direttiva 2000/60/CE definisce il corpo idrico superficiale come: "un elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere".

Corso d'acqua: intera asta fluviale o torrentizia o intero canale artificiale.

Crittogama: avversità biotica riconducibile all'attività di organismi appartenenti ai seguenti raggruppamenti tassonomici: alghe, funghi, licheni, batteri e muschi.

Diserbante: sostanza utilizzata per contrastare lo sviluppo delle malerbe o limitarne lo sviluppo.

Erbicidi: vedi diserbanti.

Erosione: asportazione e trasporto delle particelle di suolo ad opera di elementi quali acqua, vento e ghiaccio.

Erpicoltura: operazione di preparazione del terreno che consiste nello sminuzzamento del terreno per mezzo di erpici di varia foggia.

Fascia tampone vegetata: zona ricoperta da vegetazione non trattata, progettata allo scopo di proteggere le aree adiacenti dalla contaminazione diffusa (ruscellamento e deriva) dei prodotti fitosanitari.

Fitofago: insetto o altro animale che si nutre di vegetali arrecando danno alle colture.

Malerbe: l'insieme delle piante superiori che non hanno alcun valore agricolo e vivono sui campi coltivati arrecando danno alle colture. Sinonimo di piante infestanti.

Minima lavorazione: tecnica di preparazione e di gestione del terreno che prevede la riduzione della profondità di lavorazione e al contempo degli interventi di lavorazione eseguiti.

Pacciamatura: in questo documento è da intendersi come la tecnica di controllo della vegetazione infestante basata sull'impiego di materiale organico (residui colturali, colture di copertura, film

biodegradabili), o inorganico (film plastici, tessuto non tessuto) disposto sulla superficie del suolo allo scopo di contenere lo sviluppo delle malerbe.

Pesticida: secondo la Direttiva 2009/128/CE questo termine comprende i prodotti fitosanitari e i biocidi (ad es. insetticidi per uso domestico).

Piante infestanti: vedi malerbe.

Pratica agronomica: pratica generica finalizzata al raggiungimento degli obiettivi culturali. Spesso è legata alle principali operazioni agricole realizzate in un territorio (essenzialmente determinato dai fattori commerciali, dal clima, dal suolo, dall'organizzazione agricola e dalle altre condizioni agronomiche).

Prodotto fitosanitario: secondo la definizione della legislazione comunitaria (Regolamento (CE) n. 1107/2009), i prodotti fitosanitari sono prodotti contenenti o costituiti da sostanze attive, antidoti agronomici o sinergizzanti, destinati ad uno dei seguenti impieghi: a) proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o prevenire gli effetti di questi ultimi; b) influire sui processi vitali dei vegetali, ad esempio nel caso di sostanze, diverse dai nutrienti, che influiscono sulla loro crescita; c) conservare i prodotti vegetali; d) distruggere vegetali o parti di vegetali indesiderati; e) controllare o evitare una crescita indesiderata dei vegetali.

Resistenza: è la capacità naturale ed ereditabile di alcuni individui presenti in una popolazione di sopravvivere alla dose di prodotto fitosanitario normalmente impiegata per il loro controllo. In tutte le popolazioni infestanti è presente un numero molto limitato di individui in grado di sopravvivere naturalmente al trattamento erbicida. L'uso ripetuto, nello stesso appezzamento, di prodotti fitosanitari con il medesimo meccanismo d'azione elimina tutti gli individui sensibili consentendo a quelli resistenti di sopravvivere e moltiplicarsi, selezionando così nel tempo una popolazione resistente.

Rincalzatura: operazione colturale che consiste nell'accumulare terra al piede della coltura al fine di facilitare lo sviluppo delle radici o ottenere l'imbianchimento delle parti sotterranee.

Riso crodo: *Oryza sativa var. sylvatica*. Riso selvatico dal caratteristico tegumento rosso che rappresenta una delle principali malerbe del riso.

Ruscamento: movimento dell'acqua sulla superficie del suolo, che si origina a seguito di fenomeni di ridotta capacità di infiltrazione del suolo (crostosità del suolo, suola di aratura) o di eccesso di acqua derivante da piogge e irrigazioni.

Sarchiatura: operazione colturale, eseguita per mezzo di sarchiatrici, che consiste nel rompere la crosta del terreno per interrompere l'evaporazione per capillarità e distruggere le malerbe (per sradicamento o soffocamento).

Sfalcio: operazione colturale che consiste nel taglio (anche periodico) di un prato o di altra superficie erbosa.

Sostanza prioritaria: elenco di cui all'allegato X della direttiva 2000/60CE, recepito con la tab. 1 A dell'allegato 1 alla Parte III del d.lgs. 152/2006.

Strigliatura: intervento meccanico di controllo delle malerbe, eseguito mediante l'utilizzo di erpici "strigliatori", che consiste nel rompere lo strato superficiale del terreno distruggendo o soffocando le malerbe nei primi stadi vegetativi.