

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
Dip. Agronomia animali alimenti risorse naturali e ambiente
Dip. Territorio e sistemi agroforestali

Corso di laurea in Scienze e tecnologie agrarie

Tutela dell'ambiente acquatico e piano nazionale per
l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari

Relatore
Prof. Francesco Favaron

Laureando
Matteo Moro
Matricola n. 618409

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

INDICE

RIASSUNTO	Pag. 1
ABSTRACT	Pag. 1
Capitolo 1: INTRODUZIONE	Pag. 3
1.1 Cos'è il PAN	Pag. 3
1.2 Punti salienti del PAN	Pag. 4
1.2.1 Difesa integrata obbligatoria	Pag. 4
1.2.2 Corsi di formazione	Pag.5
1.2.3 Controlli funzionali	Pag.5
1.2.4 Norme per la conservazione stoccaggio e manipolazione dei prodotti	Pag. 6
1.2.5 Tutela dell'ambiente acquatico, dell'acqua potabile e di aree di interesse specifico	Pag.7
Capitolo 2: CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI FITOSANITARI E DEGRADAZIONE DELLE SOSTANZE ATTIVE	Pag. 9
2.1 Caratteristiche generali	Pag. 9
2.1.1 Persistenza	Pag. 10
2.1.2 Intervalli di sicurezza dei prodotti fitosanitari	Pag. 10
2.1.2A Tempo di carenza	Pag. 10
2.1.2B Tempo di rientro	Pag. 11
2.2 Vie di eliminazione dal sistema	Pag. 11
2.4.1 Premessa	Pag. 11
2.4.2 Vie abiotiche	Pag. 11
2.4.3 Vie biotiche	Pag. 12
2.3 Metaboliti	Pag. 12
2.4 Esempio di degradazione di una molecola ed effetti dei metaboliti	Pag. 13
2.4.1 Erbicida bentazone	Pag. 14
2.4.2 Fungicida maneb	Pag. 15

Capitolo 3: PROBLEMI LEGATI ALL'UTILIZZO DEI PRODOTTI FITOSANITARI	Pag. 17
3.1 Problemi	Pag. 17
3.2 Tipi di tossicità	Pag. 17
3.2.1 Tossicità acuta	Pag. 18
3.2.2 Tossicità cronica	Pag. 18
3.2.3 Fitotossicità	Pag. 19
3.3 Insorgenza di resistenze	Pag. 19
3.4 Danni da fitofarmaci	Pag. 20
3.4.1 Danni a carico dell'operatore agricolo	Pag. 20
3.4.2 Danni a carico del consumatore	Pag. 20
3.4.3 Danni ambientali	Pag. 21
3.5 Effetti sulle specie non bersaglio	Pag. 22
3.6 Utilizzo dei prodotti fitosanitari	Pag. 22
Capitolo 4: DANNI AGLI AMBIENTI ACQUATICI	Pag. 25
4.1 Inquinamento delle acque da parte di prodotti fitosanitari	Pag. 25
4.2 Effetti sugli ecosistemi acquatici	Pag. 26
4.3 Considerazioni sull'uso dei prodotti fitosanitari	Pag. 28
4.4 Innovazioni tecnologiche e biotecnologiche per lo smaltimento di acque contaminate da prodotti fitosanitari	Pag. 29
Capitolo 5: RECEPIMENTO DEL PAN E DISCUSSIONI SULLE NUOVE NORME	Pag. 33
5.1 Indagine sul recepimento del PAN	Pag. 33
5.2 Discussioni e opposizioni sulle nuove norme	Pag.34
5.3 Attività di sorveglianza	Pag. 35
5.4 Conclusioni	Pag. 36
BIBLIOGRAFIA	Pag. 37

RIASSUNTO

Dai regolamenti europei per la tutela dell'ambiente, è stato emanato il decreto 150 del 14 agosto 2012, dal quale articolo 6 è stato estratto il PAN piano d'azione nazionale, tale piano ha due obiettivi fondamentali: **ridurre e razionalizzare gli impieghi di prodotti fitosanitari in agricoltura tramite la formazione e l'instaurarsi di un modello di agricoltura più sostenibile, e ridurre i rischi per la salute umana e l'ambiente, con particolare attenzione alla tutela dei corpi idrici.**

Per il raggiungimento di tali obiettivi sono stati disposti cinque punti fondamentali: l'istituzione della difesa integrata obbligatoria; istituzione di corsi di formazione; controlli funzionali periodici per le macchine adibite alla distribuzione dei prodotti fitosanitari; nuove norme per la conservazione lo stoccaggio e la manipolazione dei prodotti; ed infine la tutela dell'ambiente acquatico, dell'acqua potabile e delle aree di interesse specifico.

In questo scritto prendo in esame i punti salienti del PAN, descrivendoli accuratamente. Di seguito viene esposto l'argomento prodotti fitosanitari, descrivendone le caratteristiche, gli usi e i problemi legati al loro utilizzo, con particolare attenzione al tema dei residui e dei metaboliti delle sostanze attive.

Vengono descritti i problemi dati dalle sostanze attive nei corpi idrici superficiali e profondi, i danni derivanti dal loro accumulo nell'uomo e sugli animali selvatici, con alcuni riferimenti su come contenere i rischi di contaminazione ambientale tratti dal PAN, e da alcune innovazioni biotecnologiche (biobed). Vengono riportate infine, alcune osservazioni sulle nuove norme e una breve intervista sul grado di recepimento del PAN da parte dei titolari di alcune aziende.

ABSTRACT

By European regulations for environmental protection, has been issued Decree 150 of 14 August 2012, from which Article 6 was extracted PAN national action plan, this plan has two key objectives: reduce and rationalize the use of agrochemicals in agriculture through training and the establishment of a more sustainable model of agriculture, and reduce risks to human health and the environment, with particular attention to the protection of water bodies.

To achieve these objectives have been laid out five basic points: the establishment of integrated pest compulsory establishment of training courses; periodic functional checks for machines used for the distribution of pesticides and new rules for storing the storage and manipulation of products, and finally the protection of the aquatic environment, drinking water and areas of specific interest.

In this paper I examine the salient points of the PAN, describing them accurately. The table below shows the topic of plant protection products, describing its characteristics, uses and problems associated with their use, with particular attention to the issue of residues and metabolites of active

substances.

Describes the issues data from active substances in surface water bodies and deep, the damage caused by their accumulation in humans and wild animals, with some references on how to keep the risk of environmental contamination taken from PAN, and some biotechnological innovations (biobed). Are shown finally, some comments on the new rules and a brief interview on the degree of implementation of the NAP by the owners of some companies.

Cap. 1: INTRODUZIONE

Il parlamento europeo con il programma di azione in materia di ambiente, ha avviato dal 2002 l'elaborazione della strategia tematica per l'uso sostenibile dei pesticidi.

Il primo programma stabiliva la riduzione generale dei rischi legati all'uso dei prodotti fitosanitari garantendo un'adeguata protezione delle colture e una buona produttività. A tal proposito con la direttiva 2009/128 CE assegnava il compito ai vari stati membri di garantire politiche che assicurassero la salute delle persone e dell'ambiente, senza penalizzare le attività produttive.

La direttiva 2009/128 CE, costituisce il punto culminante delle politiche comunitarie sulle tematiche ambientali, collegate alla protezione e produzione delle colture, con particolare riferimento alla protezione degli ambienti naturali, della flora e la fauna che ospitano, ma soprattutto alla tutela della salute dei cittadini.

La direttiva è stata recepita a livello nazionale col decreto legislativo n. 150 del 14 agosto del 2012, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi.

Tale decreto è diviso in 26 articoli che stabiliscono gli obiettivi da raggiungere, le misure da attuare per raggiungerli, le definizioni delle varie tipologie di prodotti fitosanitari, la definizione di quelli da sostituire con altri più sicuri. Inoltre istituisce i corsi di formazione e sensibilizzazione obbligatori. L'articolo 6 del decreto dispone l'adozione del piano d'azione nazionale (PAN), che definisce gli obiettivi, le misure, le modalità e i tempi per la riduzione dei rischi e degli impatti dell'utilizzo dei prodotti fitosanitari sulla salute umana, sull'ambiente e sulla biodiversità. L'articolo 19 stabilisce che, gli utilizzatori professionali di prodotti fitosanitari applichino a partire dall'uno gennaio 2014, i principi generali della difesa integrata obbligatoria.

1.1 Cos'è il PAN

Il PAN è istituito nell'articolo 6 del decreto n. 150 del 14 agosto del 2012, il medesimo articolo stabiliva i tempi per la sua adozione fissata per il 26 novembre del 2012. Ad oggi il PAN è in fase di discussione e non è ancora stato adottato.

Il PAN stabilisce gli obiettivi per il raggiungimento di un uso dei prodotti fitosanitari adeguato al

concetto di *sostenibilità* del modello agricolo, in accordo con le direttive della carta dei diritti fondamentali dell'unione europea “*un livello elevato di tutela dell'ambiente e il miglioramento della sua qualità, devono essere integrati nelle politiche dell'unione e garantiti conformemente al principio dello sviluppo sostenibile*”.

Il PAN quindi ha come obiettivo principale la tutela dell'ambiente, ma allo stesso tempo il raggiungimento di un modello di agricoltura sostenibile e sviluppato, per la salute dei consumatori, degli operatori agricoli e dell'ambiente.

In questa tesi prenderò in esame i provvedimenti del PAN e gli effetti che avranno sul consumatore e l'ambiente, spiegando le caratteristiche dei prodotti fitosanitari e le loro interazioni con l'ambiente agrario e naturale.

Il PAN è volto al raggiungimento di due obiettivi fondamentali, tramite l'applicazione di cinque punti principali, diversi ma complementari fra loro, gli obiettivi principali sono:

- **ridurre e razionalizzare gli impieghi di prodotti fitosanitari in agricoltura tramite la formazione e l'instaurarsi di un modello di agricoltura più sostenibile**
- **ridurre i rischi per la salute umana e l'ambiente, con particolare attenzione alla tutela dei corpi idrici**

1.2 PUNTI SALIENTI DEL PAN

1.2.1 Difesa integrata obbligatoria

Il PAN ha l'obiettivo di introdurre in tutte le aziende la difesa integrata obbligatoria e di promuovere poi la difesa integrata volontaria, e l'agricoltura biologica. In pratica il prodotto convenzionale diventerà tutto proveniente da difesa integrata obbligatoria.

La difesa integrata volontaria è svolta da agricoltori, i quali autonomamente adottano programmi di lotta integrata seguendo disciplinari di produzione regionali. Per il riconoscimento dei prodotti da difesa integrata volontaria si parla già da tempo di introdurre un nuovo marchio per dare maggiore visibilità al prodotto sul mercato. Sarebbe questo un modo per premiare gli agricoltori che spontaneamente effettuano la difesa integrata, ma che ad oggi non vedono tutelato il loro prodotto sul mercato, al contrario del prodotto bio che invece possiede già un marchio che lo ha reso più visibile.

Per favorire la difesa integrata nelle aziende si dovranno prevedere delle attività di consulenza agli agricoltori professionali, attraverso tecnici professionisti e materiale informativo consultabile da tutte le aziende.

La difesa integrata consiste in un sistema di contenimento di patogeni e parassiti delle colture,

basato sull'applicazione di misure biologiche, biotecnologiche, chimiche, colturali e di selezione vegetale, allo scopo di limitare al minimo gli interventi sanitari con sostanze chimiche. A questo scopo sono promossi sistemi di monitoraggio dei parassiti, (ad esempio con trappole a feromoni), e modelli previsionali specifici, per decidere i momenti di intervento.

Un esempio di protezione della coltura senza l'uso dei prodotti fitosanitari riferito agli insetti è l'attuazione della cosiddetta confusione sessuale, con l'impiego di feromoni femminili.

1.2.2 Corsi di formazione

Per favorire la formazione, dal 26 novembre 2013 sono istituiti corsi per gli utilizzatori, i rivenditori e i consulenti. Ciò al fine di accrescere la competenza degli utenti che ogni giorno devono compiere scelte consapevoli sui trattamenti da effettuare in azienda e sui prodotti da acquistare.

Tali corsi di formazione avranno una durata minima stabilita di 25 ore e riguarderanno sia la formazione di base, che un aggiornamento periodico sulle innovazioni in campo fitosanitario, relativo per esempio a sostanze ritirate dal commercio, nuove sostanze attive migliorate o innovazioni tecnologiche sulle modalità di distribuzione ed effetti dei prodotti fitosanitari. Al termine dei suddetti corsi in seguito al superamento di un esame saranno le regioni e le province a rilasciare un certificato di abilitazione. Tali certificati avranno una validità di 5 anni allo scadere dei quali potranno essere rinnovati su richiesta del titolare, a condizione però che siano stati seguiti dei corsi di aggiornamento. Per poter sostenere l'esame la frequenza ai corsi dovrà essere almeno del 90%, sono esentati dal seguire il corso, ma non l'esame, i possessori di diploma quinquennale o laurea in discipline agrarie e forestali.

Il possesso di tale certificato sarà reso indispensabile dal 26 novembre 2015 per tutti coloro che intendono vendere, acquistare o utilizzare i prodotti fitosanitari, lo stesso vale per chi svolge attività di consulenza alle aziende.

1.2.3 Controlli funzionali

I controlli funzionali saranno istituiti per le attrezzature adibite alla distribuzione dei prodotti fitosanitari, (botti, barre irroratrici ecc), allo scopo di aumentare l'efficacia dei trattamenti ottimizzando la distribuzione dei prodotti, per ridurre la deriva, e alla distribuzione disomogenea dei farmaci. L'obiettivo è il controllo entro il 2016 di tutte le attrezzature con revisioni ogni 5 anni fino al 2020 e ogni 3 anni in seguito. La manutenzione e la taratura delle irroratrici, saranno svolte presso centri abilitati a svolgere tali mansioni.

L'obbligo di controllare le attrezzature è già presente nella legislazione vigente, ma ora tale pratica sarà più stringente, la revisione triennale dal 2020 dovrebbe garantire il costante impiego di macchine efficienti e funzionali.

L'adozione di queste misure di prevenzione è sicuramente necessaria per tutelare la salute del consumatore e dell'ambiente, basti pensare che dai primi controlli effettuati nella regione Emilia-Romagna più della metà delle macchine è risultata non idonea. I motivi sono lo stato di obsolescenza, la presenza di componenti guasti spesso per scarsità di manutenzione. Manometri ed ugelli difettosi non consentono una distribuzione omogenea dei prodotti. Gli ugelli, inoltre, nel 60% dei casi risultavano mal orientati, da questo deriva la necessità di usare più prodotto con relativo impatto sull'ambiente e la scarsa efficacia del trattamento che si ripercuote poi sulla produzione. Ugelli e organi di distribuzione mal orientati aumentano il rischio di deriva, e quindi di inquinamento dei corpi idrici, e il trattamento accidentale a specie non bersaglio. (Floriano Mazzini e Tiziano Galassi il recepimento della direttiva sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari 2012)

1.2.4 Norme per la conservazione, stoccaggio e manipolazione dei prodotti

Sono state previste una serie di norme per la corretta manipolazione dei prodotti nei siti di stoccaggio dei punti vendita e nei magazzini delle aziende, in modo da garantire la salute di chi deve manipolarli.

Per fare questo saranno previsti degli aiuti per la messa a norma dei locali adibiti a magazzino. Infatti la situazione rilevata dai controlli effettuati nelle aziende italiane non è delle migliori, i locali adibiti a magazzino spesso non sono a norma, risultano carenti sia dal punto di vista degli impianti che spesso o mancano totalmente o sono obsoleti. Si trovano infatti magazzini privi di sistema antincendio o anche solo di un banale estintore, con impianti elettrici mancanti o fuori norma, assenza di un lavandino e di un sistema di raccolta delle acque di lavaggio degli impianti e dei residui dei trattamenti. Inoltre tali locali risultano spesso contaminati da residui di sostanze attive versate accidentalmente su pavimento e scaffali, o conservate in modo non appropriato.

Per esempio le sostanze volatili se conservate in contenitori non completamente chiusi possono evaporare nei locali con forte rischio di intossicazioni.

L'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) da parte degli addetti ai lavori è scarso o saltuario ed inoltre non vengono rispettate le norme di smaltimento dei prodotti residui del trattamento e dei contenitori delle sostanze attive che in taluni casi vengono addirittura bruciati esponendo a rischi di contaminazione le colture, l'ambiente e le persone che trovandosi nelle vicinanze possono inalare i fumi. (Floriano Mazzini e Tiziano Galassi il recepimento della direttiva sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari 2012)

1.2.5 Tutela dell'ambiente acquatico, dell'acqua potabile e di aree di interesse specifico

Il PAN si occupa estesamente del rispetto dell'ambiente e soprattutto della tutela dei corpi idrici.

In presenza di corpi idrici inseriti nell'azienda si dovranno preferire prodotti classificati come non

pericolosi per l'ambiente acquatico e che non contengano le sostanze attive pericolose riportate negli allegati del decreto. Utilizzando metodi di lotta alternativi, o prodotti per agricoltura biologica, si dovranno inoltre preferire tecniche di distribuzione più efficienti e garantire accorgimenti per ridurre i rischi di deriva (tramite manutenzione delle attrezzature) e trasporto per ruscellamento o drenaggio (tramite sistemazioni agronomiche e rispetto delle distanze di sicurezza).

Per tali scopi risultano utili gli appositi ugelli anti deriva che montati sulle macchine garantiscono una migliore distribuzione dei prodotti. Per ridurre le immissioni nei corpi idrici per ruscellamento invece si dovranno predisporre fasce inerbite naturalmente o seminate di 5 metri. Tale distanza è misurata dalla sponda del corpo idrico fino all'appezzamento coltivato. Su queste fasce è possibile far crescere alberi o arbusti, si possono inoltre disporre siepi che riducono ulteriormente i rischi di deriva e deposito su specie non bersaglio. Tali disposizioni si adottano per le aree vicino a corsi d'acqua, aree protette e facenti parte della rete natura 2000.

Saranno inoltre limitati gli utilizzi di prodotti nelle zone di ricarica delle falde, dalle quali si attinge l'acqua per uso civile.

L'eliminazione o la riduzione dei trattamenti deve riguardare anche le strade e le ferrovie, sulle superfici permeabili di queste infrastrutture i prodotti fitosanitari si infiltrerebbero in profondità. Sulle superfici impermeabili i prodotti verrebbero dilavati dall'acqua piovana andando a finire nel sistema fognario e nei terreni circostanti. Il PAN prevede la salvaguardia dei luoghi aperti al pubblico soprattutto se frequentati da popolazione sensibile come bambini e anziani. In tali luoghi i trattamenti saranno sostituiti con pratiche alternative o prodotti biologici, salvo eccezioni fatte in caso non vi siano prodotti biologici adatti a contrastare le avversità presenti che possano costituire un pericolo per le persone e per le piante del verde pubblico.

Obiettivo di tale punto è tutelare la biodiversità e la salute del consumatore favorendo l'uso di tecniche e di prodotti a minore impatto, sostituendo prodotti pericolosi con altri più sostenibili, e tutelando le aree più sensibili, allo scopo di evitare intossicazioni da parte delle persone, inquinamento delle falde, e proteggere la biodiversità negli ambienti acquatici.

Cap. 2: CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI FITOSANITARI E DEGRADAZIONE DELLE SOSTANZE ATTIVE

2.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Con la dicitura prodotti fitosanitari intendiamo l'insieme dei prodotti usati in agricoltura per la difesa delle colture agrarie.

Con la dicitura di prodotti fitosanitari si comprendono:

- i fungicidi
- gli erbicidi
- i nematocidi
- gli insetticidi
- gli algicidi
- i limacidi
- i rodenticidi

I prodotti fitosanitari non vengono venduti come sostanza attiva pura, ma come formulati commerciali i quali sono costituiti da una percentuale di molecole dette sostanze attive, che svolgono la funzione specifica richiesta dal prodotto. Entrano poi nel formulato commerciale delle sostanze coadiuvanti che vengono aggiunti al fine di migliorare l'azione della sostanza attiva (per esempio emulsionanti o bagnanti), e da una parte di prodotti detti coformulanti che hanno l'unica funzione di diluire il principio attivo.

Una parte delle sostanze attive che noi distribuiamo con i trattamenti si deposita sulla coltura o viene assorbita da essa, di qui può rimanere per un tempo variabile a svolgere la sua funzione, o venire degradato dalla pianta stessa. Quando l'applicazione non è ottimale o per effetto degli agenti atmosferici e del vento, il prodotto può arrivare sul terreno.

Nel caso dei diserbanti essi vengono spruzzati direttamente sulla superficie del terreno, i prodotti fitosanitari possono arrivare al suolo anche tramite il distacco delle foglie della vegetazione trattata. Una volta nel suolo una molecola può seguire diverse vie, può essere dilavata dall'acqua infiltrandosi in profondità, ruscellare verso corpi idrici superficiali oppure rimanere nel terreno trattenuta dai colloidali, siano essi di matrice organica (humus) o inorganica (argille). La sostanza organica nel terreno può quindi, servire a calmierare le contaminazioni da sostanze attive trattenendo le molecole fino alla loro degradazione e impedendone l'immissione nei corpi idrici profondi (acqua di falda).

I problemi derivano principalmente dalle molecole troppo persistenti e dai vari metaboliti che possono accumularsi nel sistema con conseguenze più o meno gravi per l'ambiente e gli organismi

che lo popolano.

2.1.1 PERSISTENZA

La persistenza delle molecole è determinata dai fattori di degradazione, dalle loro caratteristiche intrinseche e dalle modalità di applicazione: infatti più piccole sono le particelle spruzzate dai macchinari minore sarà il dilavamento e maggiore l'effetto residuale.

La persistenza rappresenta la durata d'azione di una sostanza attiva dal momento del trattamento, in media un fungicida ha una durata di una settimana, un insetticida di dieci giorni e in fine un erbicida è il più longevo visto che può durare anche alcuni mesi. I fattori principali che influiscono sulla degradazione sono la radiazione solare e il trofismo delle piante.

L'azione residuale è estremamente utile perché prolunga la durata della protezione della coltura dal patogeno, ma è altrettanto importante che il residuo non provochi, per la troppa persistenza, accumuli che divengono dannosi e per l'ambiente e gli esseri viventi.

In conclusione è necessario usare farmaci persistenti perché siano validi dal punto di vista fitosanitario, ma occorre che la persistenza sia strettamente legata a un intervallo utile per la riuscita della lotta ai patogeni, e non oltre.

2.1.2 INTERVALLI DI SICUREZZA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

2.1.2A Tempo di carenza

Il tempo di carenza è legato alla persistenza del prodotto, e dipende dalla stabilità chimica della molecola. In base a questo tempo di decadimento la presenza sulla coltura delle sostanze attive e dei loro metaboliti deve essere molto bassa o tale per cui da non provocare danni all'uomo.

Il lasso di tempo che deve obbligatoriamente passare tra l'ultimo trattamento e la raccolta del prodotto si dice tempo di carenza ed è un parametro che deve essere obbligatoriamente riportato sull'etichetta del prodotto.

Una volta trascorso il tempo di carenza il residuo sul prodotto dovrebbe aver raggiunto concentrazioni molto basse entro i limiti di tolleranza stabiliti per legge e non costituire più una minaccia per l'uomo.

2.1.2B Tempo di rientro

Il tempo di rientro è un tempo di sicurezza che deve trascorrere dal momento del trattamento, al momento in cui l'operatore può far ritorno in campo senza l'uso di dispositivi di protezione individuale, al fine di evitare intossicazioni dovute all'assunzione di sostanze attive, tramite la respirazione e l'assorbimento cutaneo.

2.2 VIE DI ELIMINAZIONE DAL SISTEMA

2.2.1 Premessa

In passato ci sono stati dei grossi problemi legati all'uso di molecole troppo persistenti, un caso eclatante è quello del DDT (dicloro-difenil-tricloro-etano) una molecola insetticida estremamente stabile che rimane nell'ambiente per molti anni. Ciò ha fatto sì che tale molecola si accumulasse negli organismi animali (uomo compreso) con l'insorgenza di fenomeni di tossicità più o meno grave, ancora oggi da analisi fatte su animali ma purtroppo anche su uomini è possibile trovare tracce di tale molecola, che viene considerata cancerogena.

Un esempio di grave impatto sull'ecosistema che fece molto scalpore fu la diminuzione della popolazione dell'aquila di mare americana, animale simbolo degli Stati Uniti, e di altri rapaci che, essendo al vertice della catena alimentare assorbono grandi quantità di tale sostanza che interferiva con la calcificazione del guscio delle uova, che venivano deposte molli e si rompevano. Questo e molti altri problemi legati alla durata nell'ambiente dei prodotti fitosanitari spinsero a ritirare dal mercato tutti i formulati commerciali contenenti DDT, vennero create nuove molecole che avessero pari efficacia e maggior degradabilità, come quelle moderne. Una prima denuncia pubblica della pericolosità di questa e di altre sostanze fu data da Rachel Carson, che nel 1960 scrisse il libro "Silent Spring" che giocò un ruolo importante nella sensibilizzazione della gente sulle tematiche ambientali.

2.2.2 VIE ABIOTICHE

Le maggiori vie di degradazione abiotica sono la luce ovvero, la capacità della radiazione solare o di una parte di essa (in genere i raggi UV), di decomporre le molecole tramite la fotolisi, in genere le molecole che sono soggette a tale fenomeno sono di natura organica come ad esempio il piretro usato in agricoltura biologica. Altre molecole possono subire un processo di ossidazione o riduzione a seconda dell'ambiente in cui si trovano (aerobico o anaerobico), legarsi ad altri componenti chimici del terreno formando nuove sostanze e perdendo così la loro efficacia o ancora per idrolisi. Le alte temperature possono favorire i processi di degradazione.

I principali processi di natura abiotica sono:

- idrolisi (favorita da variazioni di pH anche minime)
- ossidazione (tramite ossigeno molecolare, acidi, perossidi)
- riduzione (in ambienti poveri di O₂ e bassi valori di pH, favorita dalla presenza di metalli reattivi)
- fotolisi e termolisi (negli strati più superficiali terrestri e acquatici)

- formazione di isomeri (in soluzione acquosa e/o in presenza di acidi catalizzatori)
- formazione di dimeri, trimeri ecc. (favorite dalla radiazione solare e dal calore)

2.2.3 VIE BIOTICHE

Le vie abiotiche comprendono la crescita della pianta, che influisce sulla degradazione dei principi attivi delle molecole. Questo perché quando una pianta cresce il principio attivo viene diluito su una fitomassa maggiore, riducendone l'efficacia, e poi perché i farmaci citotropici e sistemici sono soggetti ai normali fenomeni metabolici della pianta che cresce, la quale può inattivare le molecole tramite degli enzimi.

Sono però i microrganismi del terreno che la fanno da padrone in questa parte del processo, in quanto essi riescono a degradare assorbendole ed utilizzandole nei loro processi biologici, la maggior parte delle molecole (ed alcuni dei loro metaboliti) degradandole.

Tra le reazioni biotiche più comuni si riportano:

- idrolisi (idrolisi di esteri fosforici, di esteri carbossilici, di ammidi, di alogeni)
- ossidazione (idrossilazione di anelli aromatici, di catene alifatiche laterali, di gruppi metile terminali; dealchilazione; desolfurazione, ossidazione di ammine)
- riduzione (dealogenazione riduttiva, riduzione del gruppo sulfossido, del gruppo $-NO_2$)
- formazione di coniugati

2.3 METABOLITI

Col termine metaboliti intendiamo l'insieme dei prodotti della degradazione chimica, o biochimica, dei prodotti fitosanitari che possono essere presenti sui prodotti agricoli, nel suolo e nelle acque.

La degradazione delle molecole chimiche può comportare, la mineralizzazione diretta con formazione di acqua, CO_2 e ioni, oppure può produrre un numero imprecisato di composti intermedi, tali composti a loro volta possono mineralizzarsi, oppure se più stabili rimanere nell'ambiente.

Una volta inserite nell'ambiente queste sostanze possono essere innocue, e rimanere inerti nel terreno, incorporandosi con i colloidi e la sostanza organica fino alla loro completa degradazione, oppure se più solubili e con caratteristiche di tossicità possono essere pericolosi e andare a creare una serie di problemi.

I metaboliti come le molecole da cui derivano, hanno caratteristiche intrinseche, possono essere più o meno facilmente dilavabili, ed essere soggetti o meno all'adsorbimento. Se i metaboliti sono sufficientemente solubili e vengono portati in profondità dalle acque, in zone del terreno dove verranno difficilmente degradati, possono andare a finire nelle acque profonde (falde),

inquinandole.

I metaboliti hanno caratteristiche peculiari che dipendono dalle condizioni in cui si sono formati e dalla specie chimica di partenza, quindi, poiché in commercio esistono molte classi di prodotti fitosanitari, e viste le varie modalità di degradazione, è logico pensare che i metaboliti che si possono formare da una stessa molecola siano molti, e che quindi tracciare un quadro generale dei metaboliti di tutte le molecole e dell'impatto ambientale da esse prodotto risulta complesso.

Le trasformazioni sono mediate per il 90% da esseri viventi, in particolare i microrganismi del terreno, e poi da piante, insetti ed organismi superiori. La decomposizione di una molecola porta in genere alla sua detossificazione, talvolta però i metaboliti possiedono tossicità analoga o addirittura superiore a quella delle molecole di partenza, prolungando gli effetti del trattamento nel tempo.

Tale effetto è particolarmente dannoso nei corsi d'acqua dove tali sostanze interagiscono con i processi biologici degli organismi acquatici, in particolare anfibi, pesci, alghe e plancton dando origine a svariati problemi.

Anche i metaboliti come le sostanze attive sono soggetti al fenomeno del bioaccumulo, che si ripercuote alla fine sull'uomo, poiché siamo all'apice della catena trofica.

(www.iss.it/binary/publ/publi/04-35.1111500930.pdf Paola Bottoni)

2.4 ESEMPIO DI DEGRADAZIONE DI UNA MOLECOLA ED EFFETTI DEI METABOLITI

Riportiamo di seguito due molecole usate in agricoltura ed i loro relativi metaboliti, con descrizione delle proprietà tossiche di quest'ultimi.

2.4.1 Erbicida BENTAZONE

Una volta nel suolo in ambiente aerobio forma attraverso processi di idrossilazione operati dai microrganismi il 6-IDROSSIBENTAZONE

formula molecolare $C_{10}H_{12}N_2O_4S$

formula di struttura

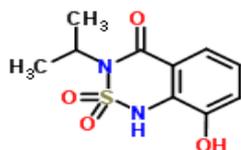


Figura 1: Formula di struttura del 6-idrossibentazone.

a seguito dei processi di idrossilazione si incorpora nella sostanza organica del terreno diventando

parte integrante dell'humus del suolo, nelle piante a seguito della idrossilazione va incontro a fenomeni di coniugazione, nell'organismo animale il bentazone viene metabolizzato ed escreto con le urine sotto forma di metaboliti, 6-idrossibentazone e 8-idrossibentazone quest'ultimo solo in tracce, che ha le stesse caratteristiche.

Nel terreno i metaboliti sono difficilmente rilevabili in quanto la loro velocità di degradazione è maggiore di quella di formazione, in studi svolti su lisimetri in campo non sono stati rilevati metaboliti nelle acque percolate, tali risultati indicano che i metaboliti del bentazone hanno una scarsa rilevanza ambientale, solo uno dei metaboliti il 2-ammino-N-isopropilbenzamide, che si forma in occasione dell'apertura dell'anello eterociclico, risulta essere molto solubile ed è stato rilevato in acque di falda, questo è un esempio della molteplicità dei metaboliti che possono risultare da una sola molecola, e della loro diversa pericolosità.

Il bentazone è stato vietato in zone sensibili e nelle risaie dove veniva usato, perché per via del metodo di coltivazione in sommersione il rischio di dilavamento del principio attivo e dei metaboliti era alto, si riscontra però che in virtù della sua scarsa mobilità e della persistenza che non è tra le più lunghe fenomeni di contaminazione delle falde da questo prodotto siano riconducibili ad un errato utilizzo, soprattutto ad una eccessiva somministrazione.

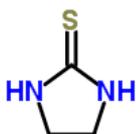
(www.iss.it/binary/publ/publi/0237.1109329059.pdf Paola Bottoni, Angela Crobe, Luca Fava, Maria Antonietta Orrù ed Enzo Funari)

2.4.2 Fungicida MANEB

Ha come principale metabolita ETILENTIOUREA (ETU)

formula molecolare C₃H₆N₂S

formula di struttura



*Figura 2:
Formula di
struttura
dell'etu.*

La principale reazione di degradazione della molecola del maneb, consiste in una dissociazione del complesso metallico della molecola e una successiva decomposizione, uno dei principali prodotti è l'etu, poi viene in parte degradata dai microrganismi in etilenurea.

Tale metabolita è stato ritrovato in acque di falda che erano destinate ad uso umano come acqua

potabile, inoltre si è potuto riscontrare la presenza di tale metabolita anche su prodotti alimentari, come frutta, verdura e derivati.

Al contrario del composto descritto in precedenza, l'etu risulta in possesso di proprietà cancerogene, mutagene e teratogene accertate, alla luce di tali effetti risulta essere quindi pericolosa per l'uomo, e per l'ambiente acquatico poiché si accumulandosi nei tessuti degli animali, può dare origine a varie patologie, determinando un declino delle popolazioni di organismi acquatici, ed un rischio di intossicazione per l'uomo qualora consumi pesce contaminato.

Risulta quindi evidente, l'utilità di stabilire distanze di sicurezza dai corpi idrici, ed altri accorgimenti complementari, per ridurre gli apporti per ruscellamento ed erosione, e stabilire limiti di utilizzo nelle aree di ricarica delle falde, allo scopo di limitare l'ingresso dei metaboliti nelle acque per percolazione. (www.iss.it/binary/publ/publi/0237.1109329059.pdf Paola Bottoni, Angela Crobe, Luca Fava, Maria Antonietta Orrù ed Enzo Funari)

Cap. 3: PROBLEMI LEGATI ALL'UTILIZZO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

3.1 PROBLEMI

I problemi legati all'uso dei prodotti fitosanitari e ai loro metaboliti sono molteplici, si possono verificare per esempio quando con un trattamento andiamo a colpire un organismo che non abbiamo interesse ad eliminare, come insetti utili (entomofagi e pronubi), oppure quando la sostanza attiva va a finire nei corpi idrici.

L'accumulo di sostanze chimiche in un ambiente ha gravi effetti sugli esseri viventi che ne fanno parte, perché si accumulano via via sempre di più nella catena alimentare, determinando malattie. Tale accumulo nei corpi idrici si ripercuote sull'uomo nel caso in cui l'acqua venga usata per irrigare le colture che assorbendo o sporcandosi di tali sostanze vengono contaminate, e con il consumo di pesce.

Come abbiamo visto sia i principi attivi, che i metaboliti possono avere un'attività tossica secondaria su organismi non bersaglio, possono resistere nel terreno anche per lungo tempo, e da qui venire trasportati dall'acqua nei corpi idrici superficiali o peggio in quelli profondi (acqua di falda).

Questo ha ripercussioni più dirette sulla salute umana, in quanto è dalle falde che attingiamo la maggior parte dell'acqua che poi beviamo, inutile dire che se l'acqua non è pura i problemi non tardano ad arrivare. Per essere considerata potabile l'acqua deve avere un quantitativo di sostanze attive e residui inferiore a 0,1 microgrammi per litro, purtroppo sempre più spesso tali limiti si riscontrano superati nelle acque per via di un uso improprio dei prodotti fitosanitari. Le falde contaminate non possono più essere usate per attingere acqua da bere, esse possono essere rivalutate dopo un periodo di tempo, allo scopo di verificare se la contaminazione sia ancora presente o se si sia smaltita.

Ricordiamo che è molto importante ai fini dell'efficacia del trattamento che le molecole resistano sulla vegetazione per un certo periodo di tempo.

3.2 TIPI DI TOSSICITÀ

La tossicità di un farmaco può essere riferita all'effetto di una sola assunzione di grossa portata o di più assunzioni più piccole e dilazionate nel tempo, nel primo caso si parla di tossicità acuta nel secondo di tossicità cronica.

3.2.1 Tossicità acuta

Per tossicità acuta si intende l'effetto velenoso di una sostanza che si manifesta poco tempo dopo

ingestione, l'inalazione o l'assorbimento cutaneo.

La tossicità acuta si valuta tramite la DL50 (dose letale al 50% dei casi), che indica la dose di sostanza attiva che somministrata tutta in una volta alle cavie da laboratorio, ne provoca la morte immediata nel 50% dei casi, più il valore di DL50 è basso e più una molecola è pericolosa.

La DL50 si riferisce comunque alla sostanza pura, nella pratica invece il fitofarmaco si trova come formulato commerciale, inoltre risulta ulteriormente diluito in acqua per essere distribuito, anche l'aria atmosferica può mitigare la tossicità in quanto, per via del continuo ricambio dell'aria non si raggiunge la saturazione, (ciò non vale ovviamente per i trattamenti a colture protette in serre tunnel ecc).

3.2.2 Tossicità cronica

La tossicità cronica si può considerare ancora più pericolosa, perché è subdola e si manifesta solo dopo un lungo periodo di latenza. Si verifica in seguito all'assunzione ripetuta e dilazionata nel tempo, di microdosi di sostanze attive che si accumulano nell'organismo, durante tale lasso di tempo non si manifesta alcun sintomo, spesso purtroppo quando ci si accorge del problema è ormai troppo tardi.

Gli effetti dei prodotti vengono studiati sulle cavie da laboratorio e in vitro, sono poi rapportati su scala umana, e quando si riscontrano effetti negativi si procede all'eliminazione del prodotto, e alla sostituzione con uno più sicuro.

Le persone più a rischio sono senza dubbio gli operatori del settore agricolo, che assumono microdosi preparando e distribuendo le miscele, ma interessano poi anche i consumatori finali, per via dell'assunzione di microdosi tramite l'alimentazione.

I residui che si trovano sui prodotti sono dovuti a due cause: cause funzionali ovvero dovute alla persistenza del farmaco, o cause accidentali, dovute alla deriva su colture vicine a quelle trattate e ormai prossime alla raccolta, all'assorbimento da parte del terreno con contaminazione della coltura successiva o per la contaminazione accidentale delle acque usate per l'irrigazione.

Anche l'errore umano, cioè quando si raccoglie un prodotto prima che sia passato il tempo di carenza, e quindi con residui di principio attivo sopra i limiti di legge influisce su questo.

3.2.3 Fitotossicità

Si ha quando un prodotto risulta tossico per la coltura trattata, in genere è legata ad un errore umano, per esempio esecuzione di un trattamento in una fase fenologica sbagliata, o con condizioni ambientali non adatte, oppure quando c'è un eccesso di distribuzione di principio attivo dovuto a

scarsa diluizione.

3.3 INSORGENZA DI RESISTENZE

L'insorgenza di resistenze ai prodotti fitosanitari è un tema molto attuale. Gli organismi nocivi per le nostre colture, che riescono a sviluppare delle forme di tolleranza o resistenza ai vari principi attivi usati per combatterli, sono in crescita.

Le resistenze possono insorgere per mutazioni spontanee, le quali poi sotto la pressione selettiva esercitata dai trattamenti, favoriscono la proliferazione dei ceppi patogeni resistenti ai prodotti fitosanitari. La resistenza può essere dovuta a modificazioni del bersaglio della sostanza attiva (in genere vie metaboliche e catene respiratorie cellulari), oppure grazie alla sintesi di enzimi adatti a degradare la molecola attiva.

L'insorgenza di resistenze è tanto più probabile quanto maggiore è la rapidità di riproduzione del patogeno. Infatti con la ricombinazione durante la riproduzione si formano nuove combinazioni geniche e individui con caratteristiche diverse dai parentali, così un organismo che riesce ad avere più generazioni all'anno e con prole numerosa, avrà più probabilità di generare prole resistente.

In particolare se si usa sempre lo stesso prodotto fitosanitario o pochi tipi di prodotti, per lungo tempo, magari effettuando la lotta a calendario, che non tiene conto delle soglie di danno, si selezioneranno inevitabilmente con l'andare del tempo ceppi resistenti a quel prodotto.

Secondo alcuni il PAN riducendo il numero di prodotti utilizzabili in certe aree, potrebbe favorire lo sviluppo di resistenze, con la conseguenza che la difesa diventerebbe molto più difficile.

Altri obiettano però che con la difesa integrata obbligatoria i trattamenti si faranno con un'ottica più consapevole dei rischi, e solo quando veramente necessari e questo basterà per impedire l'insorgenza di resistenze garantendo comunque una adeguata protezione.

3.4 DANNI DA FITOFARMACI

3.4.1 Danni a carico dell'operatore agricolo

I danni a carico dell'operatore agricolo si riscontrano spesso, essi si riconducono a casi di intossicazione sia acuta che cronica, talvolta dall'esito letale.

I casi di intossicazione acuta si hanno in genere durante la preparazione, o la distribuzione del prodotto effettuate con modalità inadeguate, come mancanza dei DPI, scarsa attenzione e superficialità nel maneggiare le sostanze chimiche, comportamenti errati es. fumare, bere, o mangiare durante la preparazione e la distribuzione dei trattamenti.

La tossicità cronica invece dovuta alle continue esposizioni a prodotti fitosanitari, con conseguente

accumulo nell'organismo di microdosi, assunte per ingestione, contatto e assorbimento dalla pelle o inalate, non provoca effetti immediati ma nel lungo periodo, e principalmente:

- EFFETTI MUTAGENI sono dovuti all'insorgere di mutazioni del patrimonio genetico, causate dalle sostanze chimiche anomale, presenti nella cellula al momento della replicazione del DNA, possono essere indifferenti, ovvero non avere conseguenze sulla vita dell'organismo, oppure possono comportare gravi problemi, inoltre se tali mutazioni interessano le cellule germinali possono essere ereditate dalla prole.
- EFFETTI TERATOGENI alterazione del normale processo di formazione e sviluppo dell'embrione e del feto, dando origine a malformazioni più o meno gravi, e talvolta a casi di aborto, si possono avere casi di anomalie nella produzione dei gameti, con conseguente ipofertilità o sterilità.
- EFFETTI CANCEROGENI è stato dimostrato che alcune molecole hanno un effetto cancerogeno, tali molecole per questo motivo sono state rimosse dal mercato, quelle presenti oggi sono ritenute più sicure di quelle che erano presenti in passato, ma sono continuamente sottoposte a controllo, poiché l'azione cancerogena è difficile da dimostrare visto che i tempi di latenza possono essere di anni prima del manifestarsi della malattia, se sulle cavie vengono riscontrati effetti negativi la molecola viene dichiarata non sicura anche per l'uomo e dovrebbe essere ritirata dal commercio in via precauzionale.

3.4.2 Danni a carico del consumatore

Il consumatore può incorrere in intossicazioni sia consumando prodotti di origine vegetale, che di origine animale. L'intossicazione avviene tramite l'ingestione di prodotti contaminati da residui che superano i limiti di sicurezza stabiliti per legge, ciò può verificarsi se non sono stati rispettati i tempi di carenza prima della raccolta, per un uso improprio dei prodotti, per l'uso di acqua di falda inquinata usata per l'irrigazione ecc.

Gli alimenti di origine animale possono essere contaminati per via dell'assunzione di alimenti che erano a loro volta inquinati, in questo modo possiamo assumere sostanze che si sono via via accumulate nei vari livelli della catena trofica, tale fenomeno è detto bioamplificazione, un esempio lampante di cui abbiamo discusso in precedenza è quello del DDT che si accumula nei tessuti adiposi degli animali.

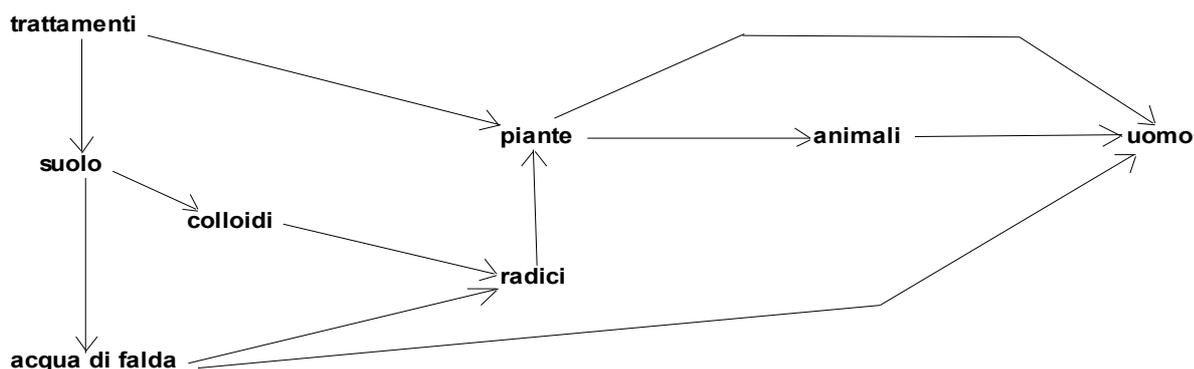


Figura 3: Vie di assunzione dei P. F.

3.4.3 Danni ambientali

I danni ambientali da prodotti fitosanitari si riscontrano prima di tutto sugli organismi degli agroecosistemi e poi su quelli degli ecosistemi naturali per via del flusso della materia nella biosfera, gli effetti si dividono in diretti ed in indiretti.

-EFFETTI DIRETTI tali effetti derivano dall'azione tossica dei prodotti fitosanitari sugli organismi con i quali vengono a contatto, ad esempio alcuni insetticidi risultano letali per alcuni organismi della pedofauna (piccoli insetti terricoli); alcuni fungicidi hanno attività biocida su microrganismi utili del suolo.

-EFFETTI INDIRETTI sono dati dai fenomeni del bioaccumulo e della bioamplificazione, che danneggiano soprattutto gli organismi dei livelli trofici superiori, e gli organismi acquatici che assorbono le sostanze attive, non solo tramite gli alimenti, ma anche direttamente dall'acqua in cui vivono, è importante ricordare che comunque l'acqua di bevanda è il principale veicolo di inquinanti lungo le catene trofiche.

3.5 EFFETTI SULLE SPECIE NON BERSAGLIO

Se i prodotti fitosanitari colpiscono esseri viventi non bersaglio si possono sviluppare diversi problemi. Con i trattamenti andiamo spesso a colpire organismi terricoli facenti parte della pedofauna utile, e microrganismi del suolo, andando a rovinare inevitabilmente i processi di mineralizzazione della sostanza organica, di rimescolamento della materia, di ossigenazione del suolo, fenomeni di micorrizzazione, e simbiosi con batteri utili, con ripercussioni sulle colture.

Abbiamo inoltre interesse a difendere gli insetti utili quali i pronubi che oltre a svolgere la funzione di impollinatori, (da loro infatti dipende la maggioranza dell'allegagione dei fiori delle colture ortofrutticole), danno anche reddito con la produzione di miele ed altri prodotti. Sono segno della rilevanza di questi insetti le nuove norme di protezione nei loro confronti (sementi non conciate, uso limitato di neonicotinoidi). Anche altri insetti e animali entomofagi che possono aiutare a

difendere le colture da attacchi di insetti fitofagi sono meritevoli di essere tutelati. Per la tutela di questi organismi è utile seguire le nuove norme redatte dal PAN, utilizzando prodotti selettivi e a basso impatto ambientale. Attuare la difesa integrata è utile per conoscere quando effettivamente è necessario effettuare un trattamento, in base alle soglie di intervento stabilite nella lotta integrata.

3.6 UTILIZZO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

L'agricoltura ha il compito di produrre cibo per la popolazione mondiale, grazie alle innovazioni tecnologiche, alle selezioni e ai miglioramenti genetici effettuati su piante ed animali, alle scoperte in campo microbiologico e scientifico, è stato finora possibile adempiere a tale proposito, anche con una popolazione mondiale in costante aumento.

Assieme alle piante coltivate da sempre si sviluppano una serie di organismi, i quali vivono alle spese delle nostre coltivazioni. Questo genera una perdita di prodotto considerevole, sia essa diretta, ovvero quando parte dei prodotti vengono mangiati, o presentano marciumi, o indiretta attraverso un calo della produzione dovuto alla competizione o a un calo dell'efficienza della pianta.

Per proteggere le colture, ci sono vari metodi, agronomici, fisici, biotecnologici come l'uso di ceppi resistenti ad un patogeno, ma i principali mezzi usati sono i mezzi chimici.

Fin dall'antichità era conosciuta l'efficacia dello zolfo per combattere alcuni funghi, come per il rame, o infusi di piante per combattere funghi e insetti, ma fu nella prima metà del secolo scorso che con la scoperta dei prodotti fitosanitari di sintesi si ebbe una svolta.

Tali nuove molecole sintetizzate dall'uomo apparivano vantaggiose ed efficaci e se ne fece un largo uso, (ignorandone però gli effetti collaterali), ad oggi in seguito ad una maggior consapevolezza delle potenzialità, e dei rischi legati a tali molecole se ne fa un uso più moderato.

Considerati i rischi e gli effetti collaterali dei prodotti fitosanitari, perché li usiamo? Sappiamo che sono pericolosi ma per produrre nutrimento sufficiente a nutrire tutti siamo costretti ad utilizzarli.

Si stima infatti che a parità di risorse, senza l'uso di prodotti fitosanitari la metà della produzione effettiva andrebbe persa ad opera di organismi antagonisti delle colture, vediamo di seguito il diagramma:

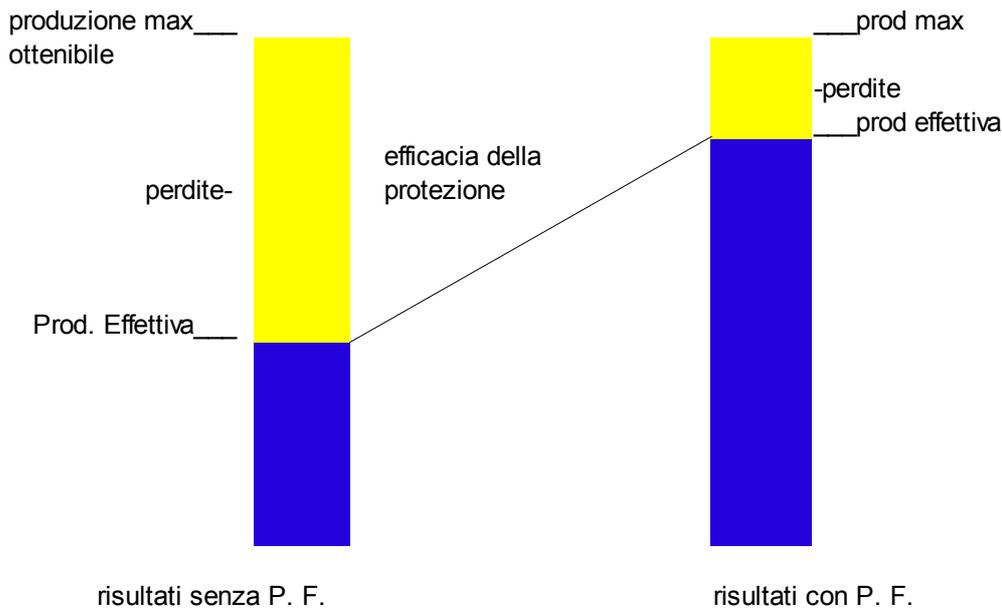


Figura 4: Diagramma di recupero della produzione con l'uso dei p. f.

come possiamo vedere una stessa coltura, a parità di condizioni ambientali riesce ad incrementare significativamente la produzione effettiva, ma comunque c'è sempre una piccola quota di perdita di prodotto, per via dei parassiti che sfuggono al controllo, le percentuali di recupero del danno con l'uso di prodotti fitosanitari sono:

- 32% per i patogeni
- 5% per i virus
- 39% per gli insetti
- 74% per le malerbe

queste percentuali assieme vanno a formare la produzione aggiuntiva ottenuta dopo l'uso di prodotti fitosanitari.

Questo spiega come sia stato possibile produrre nutrimento per una popolazione mondiale che negli ultimi 50 anni è quasi raddoppiata, con solo il 10% in più di area arabile produttiva rispetto a prima. Sottolineando l'importanza dell'uso dei prodotti fitosanitari in agricoltura, se attuassimo la sola agricoltura biologica, infatti, non avremmo certo le produzioni che otteniamo con la tradizionale. Inoltre per la maggior parte dei consumatori l'aspetto dei prodotti riveste un ruolo importante, "anche l'occhio vuole la sua parte", e un prodotto da agricoltura biologica si presenta in genere meno invitante di uno da agricoltura tradizionale.

Bisogna ricordarsi in fine, che anche il migliore dei prodotti se usato nel modo sbagliato può recare danno, è indispensabile quindi conoscere i prodotti e i parassiti, per poter effettuare i trattamenti in sicurezza e avere il massimo risultato.

Cap 4: DANNI AGLI AMBIENTI ACQUATICI

4.1 INQUINAMENTO DELLE ACQUE DA PARTE DI PRODOTTI FITOSANITARI

L'acqua è un bene limitato ed indispensabile alla vita di tutti, la usiamo per bere, cucinare e lavare, per usi industriali, per usi sportivi e poi in maggior parte per l'irrigazione delle colture.

L'acqua che beviamo deriva principalmente da falde profonde, l'acqua per gli altri usi può provenire da falde superficiali o da corsi d'acqua, perché le caratteristiche minime richieste per quegli usi sono meno elevate.

La riduzione dell'acqua potabile è un problema crescente per via dell'inquinamento dato da fertilizzanti, reflui industriali, zootecnici e prodotti fitosanitari. Il PAN disciplina l'uso dei prodotti fitosanitari in zone ripariali e in zone di ricarica della falda, dove esistono falde superficiali o riaffioranti e in zone limitrofe ad aree protette da tutelare. Gli ambienti acquatici sono particolarmente vulnerabili, per via delle caratteristiche dei prodotti fitosanitari. Infatti nella maggior parte dei casi essi vengono distribuiti tramite l'acqua in cui vengono disciolti per essere nebulizzati, e ovviamente essendo in mezzo liquido si infiltrano più facilmente nel terreno, scorrono con l'acqua e questo effetto è amplificato a seconda del grado solubilità delle molecole.

I corpi idrici sono di interesse comunitario, sia per la salvaguardia di specie animali e vegetali rare, per la salvaguardia della biodiversità, utile alla difesa biologica delle colture.

Infatti nelle fasce tampone e nelle rive possono proliferare insetti e altri animali entomofagi antagonisti dei fitofagi che colpiscono le colture (ad esempio i rincoti antocoridi per la lotta biologica contro la psilla del pero).

Proteggendo le acque dei corsi d'acqua e delle falde si protegge anche l'uomo, in quanto una falda inquinata può essere utilizzata per ottenere acqua potabile, solo dopo laboriosi processi di depurazione. Le acque contaminate che sfociano nel mare, inoltre, possono danneggiare e contaminare la fauna ittica che entra nella catena alimentare umana.

Da analisi effettuate sulle acque del nostro territorio emergono dati allarmanti. Nella maggior parte dei corsi d'acqua superficiali si trovano residui di sostanze attive, tali sostanze si ritrovano anche nel mare e in alcuni casi nelle acque di falda. Di norma le quantità riscontrate sono scarse e presenti in tracce, ma in qualche caso si sono registrati livelli alti di sostanze attive, tali da poter contaminare seriamente le colture irrigate e dare effetti di tossicità. Ciò è riconducibile a trattamenti eseguiti non rispettando le distanze di sicurezza dai corsi d'acqua, o effettuati in condizioni climatiche non idonee. Talvolta l'inquinamento è dovuto allo sversamento illegale di acqua proveniente dai lavaggi delle cisterne per i trattamenti direttamente nell'ambiente. (Floriano Mazzini e Tiziano Galassi il recepimento della direttiva sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari 2012)

È dimostrato inoltre che alcuni prodotti fitosanitari possono rilasciare e accumulare metalli pesanti

nell'ambiente.

4.2 EFFETTI SUGLI ECOSISTEMI ACQUATICI

I prodotti fitosanitari e i loro metaboliti che giungono alle acque superficiali, possono avere effetti negativi su molti degli organismi presenti in tali ambienti.

Gli effetti possono essere diretti quando una molecola presenta tossicità acuta nei confronti di un organismo uccidendolo, soprattutto se il danno è esteso a una buona parte della popolazione dell'organismo interessato. Si possono avere problemi legati alla diminuzione drastica nel breve periodo della popolazione dell'organismo, e in conseguenza proiettandosi in un periodo più lungo può dare problemi a popolazioni antagoniste, se per esempio la mancano gli insetti può nuocere alle popolazioni di insettivori che non trovando cibo sono costretti a spostarsi in altre zone, e quando non è possibile vanno incontro a morte per inedia. Recenti studi hanno tuttavia dimostrato che soprattutto per organismi semplici, quali ad esempio dei micro crostacei acquatici, con ciclo vitale breve è più facile effettuare una ripresa della popolazione. Inoltre una volta finiti gli effetti tossici parte della popolazione può migrare verso la zona rimasta libera facendo riprendere il numero della popolazione, ciò è più difficile da fare per organismi più complessi e a ciclo più lungo, nei paesi più sviluppati i fenomeni di tossicità acute (es. morie di pesci) sono rari e in genere circoscritti, ciò non vale per quelli in via di sviluppo.

Un effetto indiretto della contaminazione degli habitat si può ricondurre a quando un organismo assorbe e accumula, sostanze attive e metaboliti al quale è immune, nei tessuti, i quali possono essere mangiati da altri organismi facenti parte del sistema, che a loro volta possono essere mangiati da altri animali, i quali inevitabilmente assumeranno le sostanze, che in questo modo si vanno ad accumulare in quantità sempre maggiori, fino a quando non danno fenomeni di tossicità cronica.

Recenti studi dimostrano come l'accumulo delle sostanze chimiche nell'ambiente acquatico interagisca negativamente con le popolazioni di anfibi del nostro territorio, ne è prova la drastica riduzione delle popolazioni di questi animali, che sono i più sensibili alle alterazioni ambientali, e anche i più esposti in virtù della loro dieta entomofaga.

I problemi si riscontrano negli adulti sotto forma di intossicazioni alimentari, oppure gli agenti chimici disciolti nell'acqua e assunti dagli adulti tramite l'alimentazione. Tali sostanze che non hanno effetti di tossicità acuta, possono però alterare le funzioni corporee, modificando il comportamento, il metabolismo, riducendo le difese immunitarie, alterando la formazione dei gameti o dando anomalie negli apparati riproduttori. La conseguenza è la sterilità degli adulti, la morte degli embrioni o malformazioni più o meno gravi di quest'ultimi, che portano nella maggior parte dei casi alla morte dell'individuo a poco tempo dalla nascita, se il piccolo riesce a sopravvivere spesso presenta crescita stentata ed immunodeficienza.

Le alterazioni degli apparati riproduttivi hanno portato anche a scompensi ormonali che hanno dato nei maschi la cosiddetta femminilizzazione, fenomeno dovuto alla riduzione della quantità di testosterone prodotta, che porta ad avere organi genitali malformati o di ridotte dimensioni con il conseguente fallimento della riproduzione. La presenza di sostanze estranee in soluzione inoltre, modifica il pH dell'acqua e questo può danneggiare la delicata pelle degli anfibi.

Il fatto di riuscire ad assorbire ossigeno e altre sostanze direttamente dalla pelle rende questi animali ancora più sensibili, questi fatti hanno portato alla scomparsa della maggioranza delle popolazioni di questi animali dai corsi d'acqua italiani, e al loro inserimento nelle specie protette in via d'estinzione.

La scomparsa di questi organismi determina un aumento delle popolazioni di insetti che possono recare danno all'uomo e alle colture agrarie. Gli insetti subiscono meno gli effetti negativi dell'inquinamento perché, in virtù della loro rapidità nel riprodursi, sono in grado di far ricrescere in poco tempo il loro numero dopo un periodo di calo, dovuto all'esposizione ad un agente chimico, e sempre per lo stesso motivo, possono dare origine più facilmente a ceppi resistenti.

La sensibilità degli anfibi agli inquinanti li ha resi utili come indicatori del grado di salute di un ecosistema, sono considerati dei termometri ambientali, e si può affermare che dove siano presenti, soprattutto se fanno parte di specie particolarmente sensibili, il grado di inquinamento delle acque sia basso o addirittura nullo.

I fenomeni negativi riportati si riscontrano anche in altri organismi acquatici, come rettili, crostacei e pesci, con l'aggravante che questi ultimi vengono usati come alimento da noi esseri umani, che quindi ci esponiamo al rischio dell'assunzione e dell'accumulo di sostanze chimiche precedentemente accumulate nei loro corpi, con le conseguenze viste nel paragrafo della tossicità.

I molluschi filtratori sono soggetti, per via della loro modalità di alimentazione, a un consistente accumulo di sostanze, ne consegue che se le acque costiere sono inquinate si debba evitare la mitilicoltura o la pesca dei molluschi selvatici.

Eliminare i residui dagli ambienti acquatici non è facile in quanto possono rimanere serrati nei residui vegetali morti e nei depositi sui fondali, da lì la degradazione è lenta e possono eventualmente essere riassorbiti dalla vegetazione che cresce nei fondali, dai microrganismi acquatici e dal plancton che quindi possono riuscire a degradarli, oppure rimetterli in circolo.

(Heinz-R kohler e Rita Tribskorn Science 341, 759 2013)

4.3 CONSIDERAZIONI SULL'UTILIZZO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

È bene ricordare che attualmente non esistono alternative valide alla somministrazione di prodotti fitosanitari per contrastare gli agenti patogeni che colpiscono le colture. Non esistono valide alternative all'uso della chimica in agricoltura, le perdite di prodotto sarebbero di certo troppo

ingenti come visto nel diagramma riportato precedentemente.

Tale risorsa va comunque utilizzata con parsimonia, nel senso che come abbiamo visto, un abuso di sostanze chimiche porta a una serie di problematiche che spesso sono di difficile risoluzione.

Si deve al fine di evitare i problemi, come l'insorgenza di resistenze e l'inquinamento, saper usare i prodotti fitosanitari in modo responsabile. In nostro aiuto viene la ricerca che sviluppa sostanze sempre nuove per combattere i patogeni che si evolvono di continuo, proponendo sostanze nuove ad ogni nuovo ceppo.

Tenendo a mente gli errori del passato oggi si cerca di creare molecole le quali abbiano un giusto equilibrio fra efficacia e sostenibilità, con un tempo di carenza non troppo lungo e possibilmente selettivi nei confronti dei vari organismi presenti. L'applicazione della lotta integrata, e il rispetto delle indicazioni riportate sulle etichette dei prodotti, sono l'unico modo per non avere problemi. Troppo spesso si usano dosi eccessive o non si rispettano i tempi di carenza e rientro, eccessi di somministrazione possono dare problemi di fitotossicità, oppure è il caso di trattamenti eseguiti a calendario, senza curarsi del fatto che il patogeno sia presente o meno sulla coltura, portando a accumuli considerevoli di residui e spendendo denaro in trattamenti spesso inutili o addirittura controproducenti. Il PAN con l'istituzione dei corsi di formazione potrà dare una mano agli utilizzatori nell'effettuare al meglio i trattamenti.

Fortunatamente i controlli svolti dagli enti regionali ARPA sono un deterrente per comportamenti scorretti o illegittimi, come il mancato rispetto delle distanze dai corpi idrici, l'eccesso di residui sui prodotti o l'eccessiva somministrazione in campo dei prodotti, fungendo da deterrente per comportamenti sbagliati.

4.4 INNOVAZIONI TECNOLOGICHE E BIOTECNOLOGICHE PER LO SMALTIMENTO DI ACQUE CONTAMINATE DA PRODOTTI FITOSANITARI

I reflui delle operazioni di trattamento delle colture, come per esempio rimanenze di miscela di acqua e prodotto nelle irroratrici, o l'acqua di lavaggio di queste vanno accuratamente raccolte e smaltite secondo le norme vigenti, ma negli ultimi anni si stanno portando avanti degli studi per consentire uno smaltimento di tali reflui direttamente in azienda.

Questo è possibile tramite i sistemi di *biodepurazione*, che possono contribuire a mitigare l'inquinamento derivante dalle aziende, trattando i liquidi contaminati da prodotti fitosanitari direttamente in azienda, in modo sicuro e relativamente economico.

Indirizzando in tali impianti le acque reflue dei lavaggi e dei riempimenti delle irroratrici, le acque passano attraverso dei filtri biologici i **biobed** o letti di decontaminazione biologica, la loro

efficienza dipende dal tipo di fitofarmaco e dalla quantità e qualità della sostanza organica di cui sono costituiti, la maggior capacità di degradazione rispetto al suolo è data dalla grande massa microbica che si sviluppa sulla sostanza organica dei filtri, e dalle alte temperature che vi si instaurano.

Il modello originale del biobed che fu progettato e realizzato in Svezia nel 1993, è una costruzione semplice ed economica, costituita da una buca di 60 cm di profondità divisa in tre strati:

- **1** primo strato di 10 cm di argilla sul fondo della buca
- **2** strato di 50 cm di substrato attivo su cui vivono e si sviluppano i microrganismi responsabili della detossificazione delle acque, costituito da paglia, torba e terra nelle percentuali di 50-25-25 % sul volume
- **3** strato erboso che ricopre la superficie, sopra il biobed si possono sistemare anche delle rampe metalliche che consentono il passaggio dell'irroratrice senza che questa sprofondi.

Ci sono due alternative per la costruzione del biobed, ovvero con fondo non isolato o con fondo isolato, quello con fondo non isolato è il modello base svedese senza strato impermeabile che lo isola dal suolo, e senza sistemi di raccolta e riciclo delle acque di scolo, questa tipologia si adatta bene a piccole aziende che fanno pochi trattamenti, il che rende basso il rischio di contaminazione ambientale da percolazione, lo strato di argilla sul fondo contribuisce comunque ad ostacolare la percolazione.

Il modello isolato presenta le stesse caratteristiche, solo che viene completamente isolato dal terreno circostante da uno strato impermeabile di materiale plastico o di calcestruzzo, inoltre sono presenti a lato dei pozzetti di raccolta delle acque di scarico, tali acque possono essere riutilizzate o fatte ripassare nel biobed, questa tipologia rappresenta quella più raccomandata e consente di trattare maggiori volumi di reflui rispetto a quello non isolato.

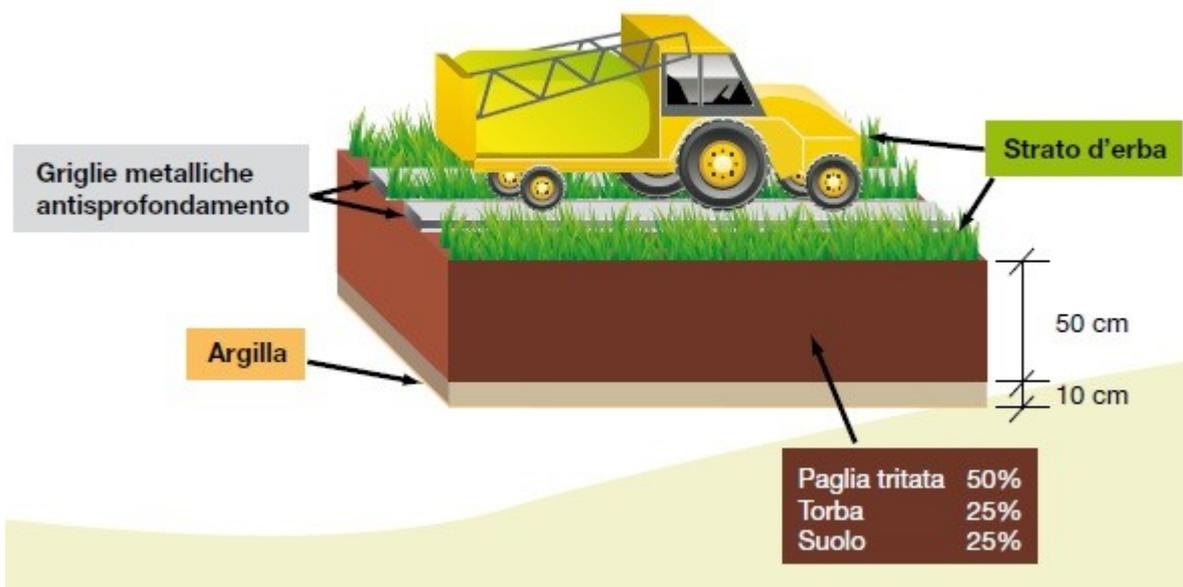


Figura 5: Schema di costruzione del biobed .



Figura 6: Esempio di biofiltro multiplo.

Un sistema alternativo, ma dal funzionamento simile è dato dal **biofiltro**, dove il materiale filtrante uguale a quello del biobed è apposto in contenitori plastici fuori terra, l'acqua viene immessa nel contenitore e scende per gravità verso un serbatoio di raccolta, da qui si può riutilizzare oppure può essere fatta ripassare nel sistema per favorirne l'evaporazione, per trattare maggiori volumi di reflui e migliorare l'azione filtrante si possono apporre più biofiltri uno sopra l'altro, tale sistema ha il vantaggio di occupare meno spazio e richiedere un volume di materiale filtrante minore rispetto al biobed tradizionale.

Ogni paese opera delle modifiche più o meno importanti al progetto base del biobed, in base alle sue caratteristiche pedologiche, climatiche e alle diverse colture presenti, questi adattamenti hanno prodotto delle varianti, ora descriveremo le principali.

Phytobac si tratta di una vasca di cemento profonda 60 cm, provvista di muretto di contenimento di 30 cm, superiormente coperta da una struttura simile a un tunnel in plastica, il substrato è composto dal 30% di paglia tritata, e dal 70% di terreno aziendale, consente di degradare la maggior parte dei prodotti in meno di un anno anche a concentrazioni elevate, non presenta lo strato di erba superficiale, l'umidità è regolata dall'evaporazione, e va tenuta sotto controllo per evitare che il substrato si saturi o si asciughi eccessivamente.

Biobac si tratta di un serbatoio isolato dal terreno, riempito di terra locale e paglia tritata, in questo caso trattandosi di un serbatoio isolato, l'umidità e l'aerazione vanno controllati.

Heliosecc in questo caso non si usa un substrato, il principio adottato è quello della disidratazione naturale dei reflui sfruttando sole e vento.

È costituito da delle vasche basse ed ampie, per aumentare la superficie di liquido esposta all'aria e favorire l'evaporazione, le vasche sono rivestite di teli di film plastico impermeabili e resistenti alla corrosione, e un tetto in plastica trasparente che impedisce l'ingresso di acqua piovana e lascia passare i raggi del sole, dopo un certo periodo di permanenza nella vasca tutta la fase liquida dovrebbe essere evaporata, e dovrebbero rimanere depositati sul telo i residui solidi dei principi attivi, a questo punto una volta all'anno il telo va rimosso e consegnato a delle ditte specializzate per essere smaltito come rifiuto speciale pericoloso.



Figura 7: schema di un heliosecc.

In Italia si sta sviluppando il **BIOMASSBED** che è lo stesso sistema ma adattato alle condizioni italiane, in particolare si sta studiando la possibilità di utilizzare come componenti del biofiltro anziché paglia i residui colturali come ramaglie di potatura, scarti di lavorazione e compost, i primi risultati sono stati promettenti con i principi attivi degradati al 90% e oltre, ma sono ancora in studio i comportamenti della biomassa a medio e lungo termine, in particolare per quanto riguarda l'accumulo di metalli, in particolare il rame che è molto utilizzato in viticoltura, ha come vantaggio di usare scarti dell'azienda e di essere abbastanza veloce nella degradazione, ha lo svantaggio di

essere più complessa per quanto riguarda la realizzazione rispetto agli altri sistemi.

Per realizzare il biofiltro è importante usare terreno proveniente dall'azienda, questo perché i microrganismi sono già adattati tramite la selezione naturale, a degradare i principi attivi usati nell'azienda, e quindi riescono a lavorare subito a pieno regime, è importante sostenere l'attività microbica con fonti di carbonio ovvero la sostanza organica aggiunta.

Per mantenere l'efficienza del filtro, il materiale di cui è composto va sostituito ogni 4-5 anni, poiché col tempo tende a saturarsi, lo smaltimento deve essere effettuato in maniera adeguata, seguendo le indicazioni delle autorità competenti, tutti i nuovi impianti di questo tipo devono essere riconosciuti e autorizzati dalle autorità, e devono essere ispezionabili. (www.agricoltura-responsabile.it/GuideLines_Appendix_2.aspx)

Tali sistemi garantiscono un metodo naturale di smaltimento dei reflui, per il quale bisognerebbe altrimenti rivolgersi a ditte specializzate, le acque percolate dai filtri possono, (se analizzate e ritenute idonee) essere reimpiegate per usi aziendali, questo sistema può aiutare nella protezione dei corpi idrici dalla contaminazione data dagli sversamenti accidentali di acque reflue di trattamenti e lavaggi delle attrezzature, che se immesse nei sistemi fognari normali o nell'ambiente possono dare molti problemi, inoltre la degradazione delle sostanze attive in ambiente controllato garantisce l'assenza di diffusioni di metaboliti pericolosi nell'ambiente, contribuendo così alla protezione dei corpi idrici.

Cap. 5: RECEPIMENTO DEL PAN E DISCUSSIONI SULLE NUOVE NORME

5.1 INDAGINE SUL RECEPIMENTO DEL PAN DA PARTE DEGLI AGRICOLTORI

A completamento del lavoro di questa tesi, ho voluto svolgere una piccola indagine nei comuni di Loria, Rossano Veneto, Godego e San Martino di Lupari, per verificare se effettivamente il decreto sia stato recepito dalle categorie che ne sono più interessate, ovvero gli agricoltori professionali, i rivenditori e i terzisti.

Ho posto poche semplici domande ad un campione di dieci titolari di aziende, di queste tre rivenditori, tre proprietari di aziende agricole, uno studio agronomico, e tre terzisti.

Da quanto emerso in una prima indagine preliminare effettuata a fine agosto 2013, più della metà delle aziende non conosceva il PAN e cosa prevedesse. I più informati erano i rivenditori e i tecnici dello studio che svolge attività di assistenza alle aziende, gli agricoltori, forse distratti dai lavori in azienda non si sono preoccupati di informarsi sulle nuove disposizioni in materia. L'informazione era ancora più carente presso i terzisti, nessuno di loro infatti aveva la minima consapevolezza delle nuove norme in materia di utilizzo di prodotti fitosanitari.

A novembre 2013, ho intervistato nuovamente i titolari di queste aziende. In questa seconda intervista ho rilevato che tutti i rivenditori di prodotti fitosanitari erano informati sull'argomento, però alcuni non avevano compreso pienamente tutte le disposizioni del PAN. Infatti alcuni credevano che il patentino conseguito negli anni scorsi bastasse come autorizzazione alla vendita. Come noto invece tali soggetti dovranno comunque svolgere una attività di aggiornamento per il rinnovo dell'abilitazione alla vendita. I proprietari delle aziende agricole che al primo passaggio non conoscevano il decreto e quindi il PAN, si sono dimostrati invece preparati sull'argomento.

Alcuni forse perché incuriositi dalla mia precedente intervista, altri per una loro spontanea attività di aggiornamento. Tutti si sono dichiarati favorevoli ad adempiere alle varie prescrizioni del PAN. La maggior critica riguardava le misure relative alle revisioni e i controlli funzionali dei macchinari. Molti sperano che siano resi disponibili dei fondi per contributi alle aziende al fine di aiutarle a mettersi in regola, senza gravare troppo sui bilanci. I terzisti invece si confermano la categoria meno informata, spesso purtroppo non per mancanza di mezzi o tempo ma per mancanza di volontà di aggiornarsi. Uno solo infatti si era informato adeguatamente sull'argomento, un secondo si era documentato superficialmente, mentre un terzo non era ancora a conoscenza dell'esistenza del PAN. A parere dei terzisti le nuove disposizioni non li riguardano direttamente, ed implicano delle spese che non si vorrebbero sostenere, le attività di aggiornamento sono considerate una perdita di tempo evitabile, e questo anche secondo alcuni titolari di aziende.

5.2 DISCUSSIONI E OPPOSIZIONI SULLE NUOVE NORME

Durante la ricerca dei dati per la stesura della tesi, ho potuto constatare che, in pratica ogni punto

del PAN è stato oggetto di discussioni e polemiche da parte di agronomi, agricoltori, terzisti, rivenditori e ambientalisti. In pratica nessuna delle parti che dovranno effettivamente avere a che fare con i cambiamenti apportati dal decreto sembra essere pienamente soddisfatta.

Il nuovo PAN stabilisce delle regole precise, e più restrittive rispetto al passato per l'applicazione di prodotti fitosanitari in zone sensibili, limiti di utilizzo in zone di ricarica delle falde, distanze di sicurezza dai corpi idrici, dalle strade, dalle abitazioni e dai luoghi pubblici come ospedali parchi e giardini. Tutto questo al fine di diminuire i rischi di contaminazione delle acque e di intossicazione delle persone frequentanti tali luoghi. Su questo aspetto sembrano essere tutti d'accordo ma non è così per quanto riguarda le altre norme.

Il PAN stabilisce una lista di prodotti non più utilizzabili nelle aree sensibili, e restringe il numero totale di prodotti fitosanitari utilizzabili, i quali vengono elencati in un apposito allegato del decreto, stabilisce così l'abolizione dell'uso di prodotti fitosanitari pericolosi dalle zone particolarmente sensibili. Molte sostanze attive sono revocate perché considerate pericolose, questo fa diminuire di molto il numero di sostanze utilizzabili, ed alcuni vedono in questo il rischio dell'insorgenza di resistenze.

Il decreto non vieta in assoluto l'uso di prodotti fitosanitari nelle aree sensibili, si limita a stabilire che questi debbano essere sostituiti con altri meno pericolosi, riportati nell'allegato. Su tale questione c'è un'altra opposizione, gli ambientalisti chiedono di abolire totalmente l'uso di prodotti fitosanitari in tali aree, gli agricoltori che ovviamente si oppongono. Alcuni obiettano che la normativa per la protezione dell'ambiente acquatico, non è fondata in quanto esistono già norme che regolamentano tale disciplina. Inoltre tale punto non tiene conto del fatto che i prodotti sono già sottoposti a controlli prima della messa in commercio, né del fatto che ci si riferisce alla sostanza pura e non diluita come invece si trova al momento dei trattamenti.

La tutela di aree naturali protette e dei siti natura 2000, fa sorgere un altro problema, in quanto quasi il 30% di queste è ad uso agricolo e secondo gli agricoltori non bisogna introdurre ulteriori misure prescrittive sull'uso di prodotti fitosanitari, poiché questo lederebbe le attività agricole indispensabili per la conservazione della biodiversità e della gestione di tali aree.

Tali restrizioni dovrebbero essere fatte a livello territoriale solo dopo una attenta analisi dello stato ambientale e della presenza di colture che producono reddito per lo sviluppo del territorio.

Molta confusione ha fatto anche l'obbligo di segnalare gli eventuali trattamenti in atto, da quanto emerso dal decreto sembra che si debba provvedere ad affiggere dei cartelli con scritte delle indicazioni, per comunicare che l'area è stata trattata, quando si è effettuato il trattamento, con quale prodotto e i relativi tempi di rientro e carenza, ciò per salvaguardare la salute di chi si trovi a dover passare in tali zone, ma ad oggi questo punto non è ancora stato adeguatamente chiarito.

Le revisioni obbligatorie delle macchine, come ogni provvedimento che implichi una spesa per le

aziende, non è stato ben accolto, tanto più da chi abbia più di qualche macchinario da sottoporre a revisione, come terzisti, o florovivaisti, che spesso nelle serre possiedono varie barre per i trattamenti. Si pensi che per ogni macchinario da sottoporre a revisione ci sarebbe una spesa tra i 100 e i 150 euro, a questo va aggiunto il fatto che i centri abilitati sono mal distribuiti sul territorio con conseguente disagio. Si parlava a tal proposito di finanziamenti alle aziende per mettere in regola i magazzini, eseguire i controlli funzionali e ammodernare gli impianti, ma anche in questo caso non vi è ancora nulla di certo.

Alcuni agronomi protestano sul fatto di dover effettuare un esame per poter avere l'abilitazione all'attività di consulenza (con la quale si può anche vendere e usare i p.f.), in quanto dicono, avendo già effettuato esami e approfondimenti durante il percorso di studi tale accertamento risulterebbe superfluo. Si aggregano gli agricoltori ed i terzisti, che considerano tali attività una perdita di tempo rubato alla conduzione dell'azienda. (Ivano Valmori www.agronotizie.it)

5.3 ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA

In seguito all'attivazione del PAN dal nuovo anno si attiverà un'attività di controllo, intesa sia come controlli alle aziende per assicurarsi che i trattamenti vengano effettuati nel modo corretto, nel rispetto delle nuove normative, sia come un monitoraggio su scala territoriale per valutare se effettivamente i provvedimenti stanno avendo effetti positivi sull'ambiente.

A vigilare sull'effettivo rispetto delle disposizioni del decreto saranno le aziende sanitarie locali (ASL) competenti per il territorio, e in caso di inadempienza le autorità procederanno alla revoca o alla sospensione delle autorizzazioni di utilizzo professionale, vendita o consulenza. Nei casi di inadempienza si procederà all'emanazione di sanzioni, per punire i comportamenti non rispettosi delle nuove norme.

Il secondo aspetto legato al monitoraggio ambientale sarà affidato ai dipartimenti arpa delle varie regioni, e all'istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), che valuteranno in base ad indicatori ambientali l'efficacia delle misure di protezione adottate, per fare questo saranno istituite delle reti di monitoraggio su punti stabiliti dalle regioni, si effettuano delle analisi per rilevare e valutare la presenza di residui nelle acque e ogni anno si dovrà compilare un rapporto dettagliato. I risultati di questi rapporti verranno raccolti e valutati anche in base ai dati rilevati precedentemente, si potrà così avere un'idea chiara sull'andamento dei contenuti di sostanze nocive nelle acque, allo scopo di valutare se effettivamente le nuove norme avranno effettivamente prodotto effetti positivi. Si attueranno anche monitoraggi su flora e fauna selvatiche sempre per verificare gli effetti positivi della protezione attuata.

5.4 CONCLUSIONI

Da quanto emerso sembra evidente la necessità di difendere le risorse idriche nazionali, siano esse intese come acque destinate al consumo umano, che come acque facenti parte dell'ecosistema, in virtù del fatto che l'acqua è un bene limitato di cui facciamo largo uso, e che una volta inquinato è molto difficile da recuperare. La salvaguardia dell'ambiente e quindi di tutti gli organismi che lo abitano riveste un'importanza fondamentale nelle nuove politiche agricole, in quanto è l'agricoltura con le sue attività uno delle principali cause nella contaminazione delle acque.

Tramite il rispetto delle nuove norme sarà possibile tutelare le acque e di conseguenza i consumatori, a beneficio della salute di tutti. Tramite l'attività di tutela si potranno avere riscontri positivi nell'ambiente naturale, che potranno essere testimoniati dal ritorno di specie scomparse da certe zone.

Il PAN è al momento in fase di revisione. Le regioni, quando approvato, dovranno adattarlo alle varie realtà che le contraddistinguono, al fine di raggiungere un buon grado di intesa fra tutte le parti interessate. Una volta che questa attività di revisione sarà giunta al termine, e si avrà l'approvazione definitiva del piano, che entrerà in vigore col nuovo anno, si spera che il grado di insoddisfazione delle parti diminuisca, e che gli operatori agricoli acquisiscano una maggiore maturità e consapevolezza, circa gli effetti positivi per l'ambiente e la salute delle nuove disposizioni legislative.

BIBLIOGRAFIA

- Giuseppe Belli Elementi di patologia vegetale, Piccin
- Pietro Violante Chimica del suolo e della nutrizione delle piante, Edagricole
- M. Ferrari E. Marcon A. Menta Ecologia applicata le pratiche agricole e l'impatto ambientale negli agroecosistemi, Edagricole
- Ermenegildo Tremblay Entomologia applicata, Liguori editore
- http://agronotizie.imagelinenetwork.com/difesa-e-diserbo/2013/08/06/come-cambiera-la-difesa-delle-culture/34292?utm_campaign=newsletter&utm_medium=mail&utm_source=kANSettimanale&utm_content=2290
- www.Agronotizie.it
- www.wikipedia.it
- <http://www.ambienteambienti.com/riflettiamo-sul-sociale/2013/05/news/i-pesticidi-che-galleggiano-95606.html>
- http://www.agricoltura-responsabile.it/GuideLines_Appendix_2.aspx
- <http://www.iss.it/binary/publ/publi/0237.1109329059.pdf>
- <http://www.iss.it/binary/publ/publi/04-35.1111500930.pdf>
- <http://www.iss.it/>
- <http://www.arpa.veneto.it/search?SearchableText=agrofarmaci>
- Heinz-R kohler e Rita Triebkorn Science 341, 759 2013 Rivista Science