



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

**Scuola di
Scienze della Salute Umana**

Corso di Laurea in Tecniche della
Prevenzione nell'Ambiente e nei
Luoghi di Lavoro

Tra vivaismo e produzioni orticole: studio sull'utilizzo di prodotti fitosanitari e approvvigionamento idrico autonomo, due potenziali fonti di contaminazione

Relatore

Dott. Fabio Rastelli

Candidata

Martina Bianchi

Anno Accademico 2015/2016

Dedicata

*a mia Madre e a mio Padre
per tutti i sacrifici fatti per me
per avermi insegnato a combattere
al fine di raggiungere i miei obiettivi
e
per avermi sostenuta in qualsiasi situazione*

Un ringraziamento sincero

*al Dott. Fabio Rastelli
per avermi seguita e supportata costantemente
nella redazione di questa tesi*

*alla Dott.ssa Donatella Salvi
per essere stata un punto di riferimento
durante questi tre anni di università*

al Dott. Guglielmo Bonaccorsi

*al Dott. Giovanni Nardone
per il suo aiuto e la sua disponibilità
e*

*al Laboratorio di Sanità Pubblica
di Area Vasta Toscana Centro
per la collaborazione e le indagini svolte.*

Indice

1. PREMESSA.....	1
2. INTRODUZIONE	4
3. I RISCHI E LE TIPOLOGIE DI DIFESA	8
3.1 AVVERSITÀ DELLE PIANTE	8
3.2 COME PROTEGGERE LE PIANTE	10
4. I PRODOTTI FITOSANITARI	14
4.1 COSA SONO I PRODOTTI FITOSANITARI	14
4.2 LA CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI	16
4.3 L'ETICHETTATURA DEI PRODOTTI FITOSANITARI	21
4.3.1 LA PRECEDENTE ETICHETTATURA DPD.....	21
4.3.2 LA NUOVA ETICHETTATURA - IL REGOLAMENTO REACH ED IL CLP	24
4.3.3 ETICHETTA E SCHEDA DATI DI SICUREZZA: QUALI SONO LE DIFFERENZE ..	26
4.4 L'AUTORIZZAZIONE PER LA PRODUZIONE E L'IMMISSIONE IN COMMERCIO DEI PRODOTTI FITOSANITARI.....	30
4.4.1 LA PROCEDURA DI APPROVAZIONE	31
4.4.2 L'IMMISSIONE IN COMMERCIO	35
4.4.2.1 L'IMMISSIONE IN COMMERCIO IN ITALIA	36
4.4.3 IL RINNOVO DELL'AUTORIZZAZIONE E LE INFORMAZIONI AL PUBBLICO..	40
4.5 IL COMMERCIO E LA VENDITA.....	41
4.5.1 I REQUISITI PER LA VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI	42
4.5.1.1 CARATTERISTICHE DEI LOCALI ADIBITI A DEPOSITO E VENDITA	45
4.5.1.2 IL FLUSSO DEI DATI DI VENDITA	48

4.5.2	I REQUISITI NECESSARI PER L'ACQUISTO DI PRODOTTI FITOSANITARI	49
4.5.2.1	LE INFORMAZIONI SULL'IMPIEGO DEI PRODOTTI: IL REGISTRO DEI TRATTAMENTI	50
5.	LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO	53
5.1	GLI STUDI DELL'EFSA	53
5.2	IL RISCHIO DA INGESTIONE A CARICO DEL CONSUMATORE	57
5.2.1	LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO A TUTELA DEL CONSUMATORE: LA DETERMINAZIONE DEL NOAEL, LOAEL, ADI E ARfD	59
5.2.2	OSSERVAZIONI SUL RISCHIO CUMULATIVO.....	65
6.	I RESIDUI DEI PRODOTTI FITOSANITARI	68
6.1	L'ORIGINE E LA DEFINIZIONE DI "RESIDUO"	68
6.1.1	LE PROVE RESIDUI	69
6.2	I LIVELLI MASSIMI DI RESIDUO E LA TUTELA DEL CONSUMATORE.....	70
6.3	IL REGOLAMENTO (CE) 396/2005	73
6.4	IL CONTROLLO DEI LMR	77
6.4.1	IL CONTROLLO IN ITALIA.....	81
6.4.1.1	IL MONITORAGGIO DEI RESIDUI E LA SICUREZZA ALIMENTARE	81
6.5	IL SISTEMA DI ALERTA RAPIDO PER ALIMENTI E MANGIMI: COS'È E COME FUNZIONA.....	86
6.5.1	IL SARAM IN ITALIA	91
6.5.2	IL SARAM IN TOSCANA	92
6.5.3	BELGIO: UN MODELLO DA SEGUIRE.....	93
6.6	ALCUNE PRECISAZIONI.....	94
7.	GLI EFFETTI DEI PRODOTTI FITOSANITARI	96

7.1	SALUTE UMANA: LE CATEGORIE A RISCHIO	96
7.2	LA TOSSICITÀ DEI PRODOTTI FITOSANITARI	98
7.3	EFFETTI SULL'UOMO	99
7.4	LE RIPERCUSSIONI SULL'AMBIENTE	103
8.	LE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO	107
8.1	ACQUA: COS'È E PERCHÉ È IMPORTANTE NELLA NOSTRA INDAGINE	107
8.2	LE TIPOLOGIE DI INQUINAMENTO ED I CONTROLLI SULLE ACQUE	109
8.3	IL PAN E LA TUTELA DELL'AMBIENTE ACQUATICO	114
9.	LA NOSTRA INDAGINE	116
9.1	LO SCOPO DELL'INDAGINE	116
9.1.1	LE AZIENDE FLOROVIVAISTICHE ED I PRODOTTI FITOSANITARI	118
9.1.2	LA PRODUZIONE DI VERDURA E L'IMPIEGO DI PRODOTTI FITOSANITARI 122	
9.1.2.1	ORTICOLTURA: LE SPECIE ANALIZZATE.....	123
9.1.3	L'EFFETTO DERIVA.....	129
9.2	GLI STRUMENTI D'INDAGINE.....	134
9.2.1	IL CAMPIONAMENTO DELLE MATRICI ALIMENTARI	134
9.2.1.1	LA NORMATIVA RELATIVA AL CAMPIONAMENTO PER LA RICERCA DI PRODOTTI FITOSANITARI	135
9.2.1.2	METODI DI CAMPIONAMENTO PER LA RICERCA DEI PRODOTTI FITOSANITARI	137
9.2.1.3	LABORATORIO ACCREDITATO E METODO DI ANALISI.....	142
9.2.2	L'INTERVISTA 146	
9.2.3	IL REGISTRO DEI TRATTAMENTI	156

9.2.4	IL CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE	159
9.2.4.1	LA NORMATIVA RELATIVA AL CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO	159
9.2.4.2	METODI DI PRELIEVO DEI CAMPIONI DELLE ACQUE	160
9.2.4.3	LABORATORIO ACCREDITATO E METODO DI ANALISI.....	165
9.3	RISULTATI DEI CONTROLLI.....	167
9.3.1	I RISULTATI RELATIVI AI PRODOTTI FITOSANITARI.....	167
9.3.2	I RISULTATI DELLE ACQUE.....	168
9.3.3	OSSERVAZIONI SUL GLIFOSATE.....	170
10.	CONCLUSIONI.....	173
11.	SITOGRAFIA.....	182
12.	BIBLIOGRAFIA	186

Indice figure

Figura 4.1 – Confronto tra produzione effettuata con e senza prodotti fitosanitari.....	14
Figura 6.1 – Rappresentazione e definizione delle fasi di scomparsa di un agrofarmaco. Curva di degradazione.....	69
Figura 6.2 – Schema esplicativo del funzionamento del Sistema di Allerta Rapido per Alimenti e Mangimi.....	91
Figura 8.1 – Misure positive per categorie funzionali. Anno 2014.....	112
Figura 9.1 – Rappresentazione grafica della percentuale di aziende che effettuano esclusivamente attività di vivaismo.....	119
Figura 9.2 – Rappresentazione grafica della percentuale di aziende che effettuano esclusivamente attività di floricoltura.....	120
Figura 9.3 – Rappresentazione grafica della percentuale di aziende che svolgono attività di entrambi i settori.....	120
Figura 9.4 – Variazione della distanza di deriva in base alla dimensione delle gocce.....	131
Figura 9.5 – Descrizione dei campioni elementari ed entità minima delle aliquote.....	138
Figura 9.6 – Verbale di prelievo dei campioni.....	140
Figura 9.7 – Modulo di registrazione di esecuzione delle analisi del Laboratorio di Area Vasta Toscana Centro.....	146
Figura 9.8 – Intervista effettuata alle aziende produttrici di verdure cotte.....	149
Figura 9.9 – Intervista effettuata alle aziende florovivaistiche.....	155
Figura 9.10 – Verbale di prelievo dei campioni di acqua.....	164

Indice tabelle

Tabella 9.1 – Aziende, superficie florovivaistica e SAU per Provincia. Valori assoluti e percentuali.....	119
Tabella 9.2 – Principali risultati ottenuti dall’elaborazione dei dati ricavati dalle interviste.....	146
Tabella 9.3 – Metodi di laboratorio utilizzati per le analisi delle acque.....	166
Tabella 9.4 – Principali risultati ottenuti dalle interviste al settore del florovivaismo.....	151
Tabella 9.5 – Risultati del campionamento.....	168
Tabella 9.6 – Elenco dei principi attivi utilizzati nelle imprese alimentari e nelle aziende florovivaistiche.....	174

1. PREMESSA

Durante questi tre anni di studio e grazie alle esperienze di tirocinio svolte presso due Aziende Sanitarie Locali situate nell'Area Vasta Centro, ho focalizzato la mia attenzione su quello che è l'ambito relativo alla sicurezza alimentare, definita sinteticamente dall'Unione Europea e dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità (OMS) come una responsabilità condivisa "dal campo alla tavola".¹

Questo mio interesse nasce, principalmente, dalla consapevolezza che la vita sulla Terra non possa essere possibile senza un'adeguata alimentazione: tutti gli esseri viventi, dai batteri agli insetti e dalle piante all'uomo, hanno bisogno di un bilanciato e regolare apporto di elementi nutritivi per poter vivere in modo sano e più a lungo.

Il mio studio si concentra principalmente sul comparto della produzione primaria, a volte sottovalutato a causa dell'importanza assunta dalla grande quantità di prodotti finiti provenienti dalle imprese del nostro territorio. In realtà, la produzione primaria costituisce il punto di partenza di qualsiasi altro tipo di attività, la base, la cosiddetta "*conditio sine qua non*", quella condizione senza la quale non sarebbe possibile alcuna lavorazione. Infatti, già Platone, l'antico filosofo greco, diceva:

*«La scrittura ordina il pensiero e l'agricoltura il mondo.»*²

Con il termine "produzione primaria" si fa riferimento a tutte quelle attività il cui fine è quello di ottenere prodotti primari, definiti dal Regolamento CE 852/2004 come «prodotti della produzione primaria compresi i prodotti della terra,

¹Commissione delle Comunità Europee, "Libro Bianco sulla sicurezza alimentare", 12 Gennaio 2000, COM/99/0719 def.: Il principio cardine su cui si fonda il Libro Bianco determina che la sicurezza alimentare deve prendere in considerazione l'intera filiera alimentare, dalla produzione primaria e dei mangimi fino alla vendita al dettaglio ("dai campi alla tavola").

²Citazione dell'antico filosofo greco Platone, soprannome di Aristocle di Atene (428 a.C. – 347 a.C.)

dell'allevamento, della caccia e della pesca».³ Tutte le norme che devono essere osservate e seguite all'interno di questo settore vengono elencate nell'allegato I dello stesso Regolamento Comunitario in cui sono riportati tutti i requisiti generali in materia di igiene per la produzione primaria e le operazioni ad essa associate.

In Toscana, soprattutto grazie alle caratteristiche del terreno, sono molte le località in cui vengono effettuate attività di produzione agricola. La realtà da me analizzata è quella relativa al territorio di Pistoia, città in cui il colore predominante è ormai divenuto il grigio/verde a causa della presenza di vivai di piante ornamentali che sono inseriti, senza soluzione di continuità, fra gli insediamenti civili e produttivi a formare il tessuto urbanizzato dell'area metropolitana Firenze-Prato-Pistoia. Ma analizzando bene il territorio è possibile vedere che, accanto alla distesa di campi destinati ad accogliere un vivaio, sempre più frequentemente, sono presenti porzioni di terreno coltivate ad ortaggi.



Circa sessanta/settanta anni fa, nel territorio di Pistoia, sono nate delle piccole attività familiari che prevedevano la coltivazione e la successiva lavorazione di

³Regolamento (CE) N. 852/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 sull'igiene dei prodotti alimentari; capo I, articolo II, c.1, l.b).

piante orticole come quella delle cime di rapa, cicoria, spinacio, bietola da foglia ed altro ancora. Oggi queste imprese sono ancora presenti e, a causa della crescente richiesta del mercato, è stato effettuato un ampliamento ed una modifica dei laboratori che producono prodotti di alta qualità e tipici della realtà pistoiese.

Di conseguenza, sorge spontaneo chiedersi quale sia il livello di tutela della salute garantito ai consumatori: vista la compresenza e la vicinanza di aziende florovivaistiche e imprese produttrici di piante orticole destinate poi all'alimentazione umana, è possibile la presenza di un effetto deriva causato dall'impiego di prodotti fitosanitari utilizzati principalmente per la crescita delle piante ornamentali?

La tutela della salute del consumatore è un principio della legislazione alimentare europea di fondamentale importanza, soprattutto perché ognuno di noi deve avere la certezza che ciò che finisce sulle nostre tavole sia sicuro e ben controllato e, prima di tutto, non dannoso per il nostro organismo.

Questa coesistenza tra florovivaismo e attività di produzione primaria, oltre a determinare una serie di vantaggi per la città, soprattutto a livello economico, ha, altresì, alcuni svantaggi. Affascinata da ciò ed in particolar modo dal settore della sicurezza alimentare e tutto ciò che a esso compete, ho ritenuto interessante e coinvolgente effettuare il mio studio su questo territorio che, per quanto riguarda questo ambito, ha molto da offrire.

2. INTRODUZIONE

La tematica principale analizzata all'interno di questo elaborato è quella relativa all'utilizzo dei prodotti fitosanitari in agricoltura. Il loro impiego si attesta già a partire dal 1800, anno in cui la delineazione delle prime scienze agrarie permise la produzione e l'introduzione sul mercato di fertilizzanti chimici. Questi, soprattutto a partire dagli anni Settanta, hanno prodotto effetti dannosi non solo per la salute umana ma anche per il nostro ambiente. L'uso dei prodotti fitosanitari, ormai largamente diffuso in tutto il Mondo, può costituire un problema di salute non solo per i lavoratori agricoli e delle industrie chimiche che hanno un contatto diretto con tali sostanze ma anche per i consumatori, che possono essere esposti a piccole dosi presenti come residui negli alimenti o nelle acque contaminate. Per poter garantire un determinato standard di sicurezza alimentare si sono resi necessari regolari controlli da parte delle Autorità Competenti. A tal proposito, anche in seguito alle allerte alimentari che hanno sconvolto il nostro Paese negli ultimi anni del 1900, l'Unione Europea ha provveduto all'emanazione di nuove norme aventi come fine principale la tutela degli interessi dei consumatori. Sono stati messi a punto un progetto politico ben preciso ed una strategia dettagliata, necessari alla gestione dei casi di crisi e a garantire l'assoluta tutela della salute dei consumatori.

In questo elaborato si cerca di fornire una conoscenza globale relativa al complicato settore dei prodotti fitosanitari e delle informazioni utili al fine di garantire una completa tutela della salute del consumatore. Lo studio è stato svolto sul campo in collaborazione con l'Azienda Sanitaria Locale di Pistoia, territorio in cui sia le numerose aziende florovivaistiche che orticole effettuano un largo impiego di sostanze chimiche. Sicuramente, queste due attività hanno permesso alla città di ottenere grandi vantaggi dal punto di vista economico ma è interessante andare a vedere come queste realtà si siano sviluppate nel territorio. Data la secolare tradizione vivaistica di Pistoia, le attività produttrici di verdure si sono un po' dovute adattare e, molto spesso, hanno finito per essere

molto vicine o, addirittura, confinare con i grandi spazi verdi adibiti alla nascita e alla crescita delle piante ornamentali. Questo fenomeno ha fatto sorgere spontaneamente un dubbio in merito alla possibile presenza di presidi fitosanitari all'interno dei prodotti alimentari, che potrebbe derivare principalmente dal cosiddetto "effetto deriva" che può verificarsi a causa dei trattamenti effettuati dai vivaisti e che possono contaminare gli ortaggi anche se le colture non sono perfettamente contigue.

Come ben noto, per poter crescere rapidamente e sani, lontano da infestanti e qualsiasi altro tipo di avversità, tutti i tipi di vegetali hanno bisogno di essere trattati mediante prodotti chimici, ossia i prodotti fitosanitari. Molte sostanze utilizzate per la cura delle piante ornamentali non possono essere impiegate sulle colture orticole e viceversa. Nonostante questo, sarebbe opportuno che il coltivatore di ortaggi, confinante con il vivaio, fosse a conoscenza della data del trattamento svolto per poter rispettare i necessari tempi di carenza prima di provvedere alla raccolta degli ortaggi. Questo perché, le verdure prodotte a Pistoia vengono poi vendute ai negozi di alimentari ma, soprattutto, alla grande distribuzione e ciò aumenta notevolmente il numero di persone potenzialmente esposte a questo pericolo.

Quindi, in base alla distribuzione delle attività sul territorio, si è mai pensato che i trattamenti svolti sulle piante ornamentali potessero, in qualche modo, andare a influire negativamente sulle colture di verdura confinanti? Vi è la possibilità di ritrovare i principi attivi impiegati nel florovivaismo sulle foglie di spinacio, rapa o bietola? La nocività di queste sostanze chimiche, possibilmente presenti sui prodotti coltivati, può costituire un pericolo per la tutela della salute pubblica? L'obiettivo di questa tesi è di trovare risposta a queste principali domande attraverso uno studio dettagliato e determinare se le aziende del territorio, i laboratori e le istituzioni, sia regionali che nazionali, abbiano mai preso in considerazione quello che è il possibile effetto deriva determinato dalla coesistenza di due realtà diverse all'interno dello stesso territorio. Con il termine

deriva si fa riferimento alla quantità di prodotto che viene spinta dal vento e che, di conseguenza, non colpisce la pianta. Questo fenomeno risulta essere particolarmente pericoloso nel caso in cui il trattamento sia effettuato vicino ad abitazioni o ad altre colture di qualsiasi genere, destinate a divenire alimenti.



Un dossier pubblicato da Legambiente nel 2015 attesta che, su 7132 campioni analizzati dai laboratori accreditati per il controllo ufficiale dei residui di fitosanitari negli alimenti, solo lo 0,7% è risultato irregolare. Incuriositi da questo dato, abbiamo pensato di confrontare i principi attivi che vengono utilizzati all'interno dei vivai, quelli usati per la produzione degli ortaggi e quelli che vengono ricercati dai laboratori accreditati durante lo svolgimento delle analisi successive ad un campionamento per verificare se, effettivamente, il laboratorio regionale preposto al controllo ha la possibilità di ricercare tutti i principi attivi utilizzati nel territorio. Per poter effettuare lo studio si è reso necessario effettuare accurate verifiche sia presso le aziende vivaistiche che quelle di produzione primaria. Nelle prime, grazie alla collaborazione con l'U.F. Prevenzione e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro, è stato possibile visionare e prelevare una copia del registro dei trattamenti effettuati e somministrare un questionario per poter ottenere maggiori informazioni sulla gestione e l'uso dei prodotti fitosanitari. Nelle seconde, invece, insieme con l'U.F. Sanità Pubblica Veterinaria e Igiene degli Alimenti e della Nutrizione, è stato effettuato un campionamento del prodotto crudo, ritirato il registro dei trattamenti, una copia delle analisi svolte in autocontrollo ed, infine, somministrato un questionario

mirato ad approfondire i principali aspetti riguardanti i prodotti utilizzati sulle colture.

È risaputo che il trattamento termico a cui le verdure vengono sottoposte durante la cottura può far diminuire i livelli di residui di prodotti fitosanitari ipoteticamente presenti ma sorge immediatamente un altro interrogativo: l'enorme quantità di acqua utilizzata nelle aziende produttrici di verdure cotte proviene quasi interamente da pozzi o acquedotti privati e quindi, l'acqua utilizzata può costituire, sia dal punto di vista chimico che microbiologico, una fonte di contaminazione per il prodotto finito?

Nella prima parte dell'elaborato vengono descritte le avversità e le principali modalità di protezione delle piante, facendo particolare riferimento all'impiego di prodotti fitosanitari. Dopo aver visto la loro classificazione e l'etichettatura, viene analizzato tutto il percorso previsto dalla normativa per l'approvazione, l'immissione in commercio e la vendita di queste sostanze.

Nella seconda parte l'attenzione si sposta sul consumatore: vengono esaminati gli elementi per una corretta valutazione del rischio, si sottolinea l'importanza dei Livelli Massimi di Residuo e viene effettuata un'analisi del funzionamento del Sistema di Allerta Rapido per Alimenti e Mangimi nel caso in cui si rilevi un superamento dei parametri previsti. In conclusione, vengono elencati tutti i potenziali effetti dei prodotti fitosanitari, non solo sull'ambiente ma anche sulla salute umana.

Nella terza parte si prende in considerazione anche il tema delle acque destinate al consumo umano ed utilizzate sia dalle imprese produttrici di verdure che dai vivaisti oggetto del nostro studio. Dopo aver presentato la normativa di riferimento vengono analizzate le diverse tipologie di inquinamento e di controllo effettuato.

L'indagine svolta è interamente analizzata nella quarta parte dell'elaborato: dopo aver elencato i diversi strumenti utilizzati, viene effettuata un'elaborazione dei dati ottenuti e, a conclusione, sono riportati i risultati dei controlli.

3. I RISCHI E LE TIPOLOGIE DI DIFESA

3.1 AVVERSITÀ DELLE PIANTE

Fin dal momento successivo alla semina, le piante possono essere soggette a numerose avversità, sia di natura non parassitaria sia quelle causate da organismi viventi come funghi, insetti o acari che, in ogni caso, non solo provocano delle perdite di denaro per gli agricoltori ma anche delle perdite di produzione. Le specie viventi in grado di determinare seri danni alle colture che, successivamente, saranno destinate al consumo umano sono molteplici: possono assumere diverse grandezze e/o forme ed è proprio per questo motivo che si rende opportuno conoscere almeno le più diffuse.

FUNGHI: I funghi sono formati da un insieme di filamenti, detti ife, che, raggruppati, vanno a costituire il micelio. Potenzialmente possono ritrovarsi su tutti gli organi della pianta, dalle radici ai frutti e possono provocare alterazioni importanti come macchie, marciumi, ticchiate dei frutti, disfacimenti delle radici e cancri. I prodotti fitosanitari utilizzati per prevenire o curare le piante da questi organismi prendono il nome di fungicidi o anticrittogamici.

INSETTI: Oltre ai funghi, anche gli insetti fitofagi, cioè tutti quelli che si nutrono delle piante, sono i principali organismi in grado di provocare gravi problemi alla pianta, principalmente perché possono trovarsi in qualsiasi ambiente e assumono dimensioni molto variabili. Gli insetticidi sono i prodotti che vengono utilizzati per combattere gli afidi o i pidocchi, le cocciniglie, la mosca, la tignola, il verme, la processionaria e molto altro.

ERBE INFESTANTI: Diserbanti ed erbicidi sono quelle sostanze che vengono impiegate contro le erbe infestanti, ossia tutte quelle specie vegetali diverse da quella che viene coltivata e a cui sottraggono nutrienti, acqua, luce, concimi dando vita ad una vera e propria competizione.

LUMACHE: Sia le limacce, cioè le comuni lumache senza conchiglia, che le chioccioline sono molluschi che possono arrecare un danno alle coltivazioni ed è

per questo motivo che i prodotti fitosanitari utilizzati per la loro prevenzione o cura sono i limacidi.

RODITORI: Tutti gli organismi viventi classificati come roditori non solo sono in grado di arrecare danni alle piante coltivate ma anche alle derrate che vengono stoccate nei magazzini: si nutrono principalmente di radici, bulbi, tuberi, germogli, frutta e semi e con il nome fungicidi si fa riferimento ai fitofarmaci utilizzati per la protezione delle colture agrarie da queste specie dannose.

ACARI: Gli acaricidi vengono impiegati contro organismi di ridotte dimensioni o, in generale, non visibili ad occhio nudo, che sono in grado di lacerare i tessuti delle piante e svuotare completamente le cellule vegetali. Fanno parte di questa categoria anche gli Eriofidi che presentano un corpo vermiforme e delle dimensioni ancora minori ma che sono in grado di deformare gli organi delle piante.

NEMATODI: Tutti quegli organismi animali che vivono nel terreno, hanno una forma anguilliforme e dimensioni microscopiche prendono il nome di nematodi. I nematocidi, invece, sono quei prodotti necessari a evitare i danni agli organi interrati delle colture provocati da questi. In realtà, alcuni hanno la capacità di colpire anche foglie, steli e fusti.

BATTERI: Andando ad analizzare quelle forme di vita che possono essere viste solo al microscopio, è necessario parlare dei batteri. Dopo essere penetrati all'interno della pianta attraverso aperture naturali o ferite, si moltiplicano e si diffondono in essa molto rapidamente dando origine a necrosi o marciumi dei tessuti, avvizzimenti o masse tumorali. I prodotti batteriostatici, costituiti principalmente dai composti del rame, possono controllare il loro sviluppo.

FITOPLASMI E VIRUS: Entrambi questi organismi sono visibili solo ed esclusivamente al microscopio elettronico e vengono trasmessi da piante infettate a quelle sane per mezzo di organismi considerati vettori. Pur avendo la capacità di ridurre in modo significativo la produzione delle piante coltivate, non esistono prodotti fitosanitari in grado di combatterli e l'unico rimedio risulta

quello di distruggere la pianta. La prevenzione è possibile combattendo i vettori specifici.

È necessario specificare che l'uso dei prodotti fitosanitari non si limita soltanto alla fase di crescita della pianta; questi vengono utilizzati anche per poter garantire la loro buona conservazione durante il periodo di immagazzinamento.

3.2 COME PROTEGGERE LE PIANTE

Data la grande quantità di avversità che possono colpire e, di conseguenza, danneggiare le colture agricole, si è resa necessaria la messa in atto di alcuni interventi di difesa per le piante. In passato si era soliti fare riferimento alla cosiddetta "difesa chimica" che prevedeva l'utilizzo di prodotti fitosanitari al fine di far crescere e conservare i vegetali lontano da qualsiasi tipo di infestante. A causa delle molteplici problematiche che l'abuso di prodotti chimici ha creato, l'Unione Europea ha emanato la Direttiva 2009/128/CE, recepita in Italia con il Decreto Legislativo del 14 agosto 2012, n. 150 ed ha, di conseguenza, istituito un quadro per l'azione comunitaria al fine di prevedere un uso sostenibile dei pesticidi. Per l'attuazione di questa direttiva sono stati definiti dei piani di azione nazionali, i cosiddetti PAN, per stabilire quali fossero gli obiettivi da raggiungere, le misure, i tempi e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari. In Italia, il piano di azione è stato definito mediante il Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014 che promuove pratiche di utilizzo dei prodotti fitosanitari maggiormente sostenibili e fornisce indicazioni per ridurre l'impatto nelle aree agricole, nelle aree extra agricole, cioè tutti gli ambiti territoriali non destinati a coltivazione, e nelle aree naturali protette. Ad oggi, gli interventi di difesa messi in atto sulle piante possono essere di tipo preventivo o curativo. I primi vengono impiegati per prevenire l'insorgenza delle avversità sopraelencate, i secondi, invece, hanno lo scopo di curare la pianta. In agricoltura può essere realizzato un unico intervento oppure può essere sfruttata l'azione combinata di più metodi di difesa. Quella agronomica viene attuata mediante l'adozione delle cosiddette buone pratiche

agricole come, per esempio, un'adeguata sistemazione idraulico-agraria del terreno in modo da prevenire marciumi radicali e la morte delle piante oppure la presenza di parassiti radicali può essere evitata mediante la rotazione delle colture. Queste tecniche, che si basano sull'uso di pratiche agronomiche, tendono a prevenire futuri problemi durante la coltivazione. La solarizzazione per la disinfezione del terreno, la bruciatura della potatura per limitare la diffusione delle malattie così come la pacciamatura con film plastico per il controllo delle infestanti, sono forme di difesa fisica che, in generale, si basa sull'uso del calore. La difesa biologica, invece, si suddivide principalmente in interventi di difesa biologica classica e moderna. I primi si basano sull'introduzione di antagonisti specifici o di specie predatrici o parassitarie utilizzate per limitare la presenza di popolazioni dannose, i secondi prevedono, invece, l'impiego di sostanze naturali o di sintesi che vanno ad influenzare il comportamento degli insetti. Di questi ultimi, fanno parte la tecnica del disorientamento o della confusione sessuale determinata dall'impiego di erogatori di feromoni, ossia sostanze prodotte dagli insetti ed utilizzate per scambiare messaggi con organismi della loro specie così come la tecnica della cattura in massa con l'ausilio di trappole. L'impiego di varietà resistenti alle malattie fa parte della difesa genetica, ottenuta incrociando piante della stessa specie che presentano una diversa sensibilità alla malattia. Quando questa resistenza viene ottenuta mediante l'utilizzo di biotecnologie, ossia inserendo nella pianta geni provenienti da un altro essere vivente, si parla di organismi geneticamente modificati (OGM) che vanno a determinare la cosiddetta difesa biotecnologica. La difesa chimica, ossia quella che prevede l'uso di prodotti fitosanitari, è quella di gran lunga più utilizzata in tutto il mondo. A partire dal secondo dopoguerra, sono stati messi a disposizione degli agricoltori prodotti chimici molto utili alla difesa delle piante e che assicuravano una maggiore quantità e qualità delle produzioni. In passato veniva fatto, più che un uso, un abuso di questi prodotti come dimostra la tecnica della difesa chimica a calendario, oggi non largamente diffusa. Questa prevedeva che fossero effettuati

trattamenti a specifiche cadenze temporali o in corrispondenza di particolari fasi fenologiche delle piante indipendentemente dalla presenza o meno del parassita. A lungo andare, questo ha portato ad uno sviluppo significativo dell'inquinamento ambientale sia del terreno che delle acque. Fortunatamente, a oggi, la normativa europea⁴ ha imposto un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ed il trattamento delle piante viene svolto solo in seguito all'accertata presenza di parassiti o malattie della pianta. Questo tipo di difesa è detta lotta chimica guidata. Sebbene risulti più impegnativa rispetto alla lotta a calendario, sicuramente garantisce una maggiore tutela dell'ambiente circostante e della salute dei lavoratori oltre ad essere più efficace ed economicamente conveniente. Solitamente le tecniche di difesa chimica guidata sono finalizzate alla protezione della pianta rispetto ad un sola avversità ma, talvolta, si rende necessario l'integrazione di più metodologie di difesa a causa dei numerosi pericoli a cui è esposta la coltivazione. Al fine di garantire una completa protezione dei vegetali e limitare l'impatto chimico sull'ambiente è possibile impiegare il metodo della difesa integrata. È bene ricordare che oltre ai prodotti fitosanitari esistono altre tipologie di controllo delle avversità, come la sopracitata difesa agronomica, quella biologica, genetica, fisica e biotecnologica che possono essere impiegate contemporaneamente ai trattamenti effettuati con prodotti chimici. Ovviamente, tutte le aziende che effettuano coltivazioni impiegando metodi di lotta biologica ed integrata devono rispondere a determinati requisiti imposti dalla legislazione vigente. Inoltre, è necessario precisare che gli interventi di difesa agronomica, fisica, genetica e biotecnologica hanno una finalità principalmente preventiva mentre quella biologica e quella

⁴Direttiva 2009/128/CE, recepita con il D.Lgs.14 agosto 2012, n. 150 che ha istituito un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi. Per l'attuazione di tale direttiva sono stati definiti Piani di Azione Nazionali (PAN) per stabilire gli obiettivi, le misure, i tempi e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari.

chimica, oltre a questo aspetto, prendono in considerazione anche la cura della pianta che ha già presentato sintomi di malattia.

4. I PRODOTTI FITOSANITARI

4.1 COSA SONO I PRODOTTI FITOSANITARI

La produzione agricola costituisce, da sempre, la base dello sviluppo e della crescita di qualsiasi società umana. Le indagini statistiche effettuate dall'ONU negli ultimi anni ci riferiscono che intorno al 2050 la popolazione della Terra sarà di circa 9 miliardi di persone, ben 1.7 miliardi in più rispetto al 1° Gennaio 2016.⁵ Visti questi dati è indispensabile che la quantità di cibo disponibile aumenti per poter garantire un livello di approvvigionamento adeguato. Per far sì che le derrate alimentari abbiano la possibilità di crescere in maniera sufficiente, rapida e sana, talvolta, si rende necessario l'utilizzo dei cosiddetti prodotti fitosanitari, come dimostra il grafico sottostante.

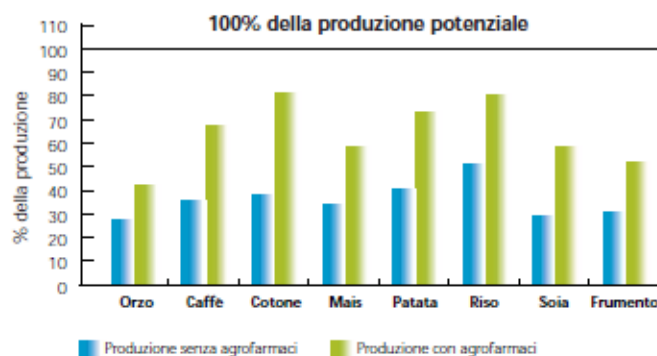


Figura 4.1 Confronto tra produzione effettuata con e senza prodotti fitosanitari⁶

Questi prodotti, però, devono essere impiegati in modo sostenibile e non in misura massiccia e indiscriminata come è accaduto e accade ancora oggi in alcune zone del Mondo. L'impatto che queste sostanze hanno avuto sull'ambiente ha fatto sì che il nostro ecosistema subisse profondi mutamenti e, non solo si è determinato un notevole sviluppo dell'inquinamento del terreno e delle acque ma anche la nostra fauna ha risentito degli effetti tossici dei

⁵ UNRIC, Centro Regionale di Informazione delle Nazioni Unite
<http://www.unric.org/it/attualita/22580>

⁶ Syngenta Crop Protection SpA (2004), "Agrofarmaci: residui e sicurezza alimentare per i consumatori", ed. italiana a cura di E. Volpi
http://www3.syngenta.com/country/it/it/notizie_publicazioni/Documents/Corporate/Agrofarmaci_residui%20e%20sicurezza.pdf

fitosanitari. Il Decreto del Presidente della Repubblica n°55 del 28 febbraio 2012, che modifica il precedente D.P.R. 23 aprile 2001, n°290 classifica quelli che nel D.P.R. 3 agosto 1968, n°1255 venivano chiamati presidi sanitari o fitofarmaci come prodotti fitosanitari. Con questa espressione si fa riferimento sia ai vecchi presidi sanitari utilizzati nelle colture agrarie sia i cosiddetti P.P.O., ossia i prodotti fitosanitari impiegati nel trattamento di piante ornamentali, da appartamento, da balcone e da giardino domestico. Il termine prodotti fitosanitari viene utilizzato per indicare prodotti, nella forma in cui sono forniti all'utilizzatore, costituiti da sostanze attive, antidoti agronomici o sinergizzanti e destinati a vari impieghi. Queste sostanze vengono utilizzate principalmente per:

1. Proteggere i vegetali o i loro prodotti da tutti gli organismi nocivi o prevenirne gli effetti negativi;
2. Influire positivamente sui processi vitali dei vegetali;
3. Conservare i prodotti vegetali, ad eccezione di prodotti disciplinati da disposizioni comunitarie speciali;
4. Distruggere i vegetali o parti di essi indesiderati, eccetto le alghe;
5. Controllare o evitare una crescita indesiderata dei vegetali, eccetto le alghe.

In base alla precedente normativa, il prodotto, così come veniva acquistato, era definito preparato o formulato commerciale; con il nuovo Regolamento prende il nome di miscela, termine che si riferisce ad un prodotto anche contenente un solo principio attivo ed almeno un coformulante. Ad oggi, i prodotti fitosanitari sono miscele che possono essere composte da:

- Sostanze attive;
- Antidoti agronomici;
- Sinergizzanti;
- Coadiuvanti;
- Coformulanti.

Le prime comprendono tutte le sostanze ed i microrganismi, compresi i virus, che svolgono un'azione generale o specifica sugli organismi nocivi o sulle piante infestanti. I coadiuvanti comprendono sostanze che, una volta aggiunte alla sostanza attiva, rendono migliore l'efficacia del prodotto, ne agevolano la preparazione, la distribuzione della miscela e ne facilitano la stabilità. Ne sono un esempio i solventi, i sospensivanti e gli emulsionanti i quali facilitano la sospensione della sostanza attiva nell'acqua. Alla miscela possono essere aggiunti anche coformulanti, necessari a ridurre la concentrazione della sostanza attiva come, per esempio, alcuni prodotti inerti in grado di facilitare la preparazione del formulato poiché hanno la capacità di agire come diluenti e vettori. All'interno di un prodotto fitosanitario è possibile anche la presenza dei cosiddetti antidoti agronomici, ossia sostanze o preparati aggiunti per ridurre o eliminare gli effetti fitotossici del prodotto su alcune tipologie di vegetali. I sinergizzanti, invece, hanno la possibilità di potenziare l'attività della sostanza attiva contenuta in un prodotto fitosanitario.

4.2 LA CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

I prodotti fitosanitari possono essere classificati seguendo diversi criteri. In questo elaborato si approfondisce principalmente la classificazione effettuata in base alla modalità di azione dei prodotti e quella in base all'avversità che le miscele sono in grado di controllare. La classificazione dei prodotti fitosanitari in base alla modalità di azione prevede la loro suddivisione in:

- Prodotti a largo spettro d'azione;
- Prodotti specifici o selettivi.

I prodotti a largo spettro d'azione vengono così definiti poiché risultano essere in grado di combattere più specie di insetti, acari o avversità fungine contemporaneamente. L'uso di prodotti specifici che agiscono contro uno specifico parassita o, addirittura, contro una specifica fase di sviluppo dello stesso è da preferire perché, essendo selettivi, non solo permettono di salvaguardare le specie utili ma anche di ridurre il numero dei trattamenti e la

quantità di prodotti utilizzata. Sicuramente, l'impiego di questi prodotti necessita di una preparazione tecnica maggiore ma permette una diminuzione dei costi, dell'inquinamento ambientale e alimentare e una minore esposizione al rischio degli addetti ai trattamenti e delle colture. Inoltre, in base al modo in cui i prodotti fitosanitari interagiscono con la pianta possono essere definiti:

- DI COPERTURA O CONTATTO quando si dispongono unicamente sulla superficie della pianta;
- CITOTROPICI O LOCOSISTEMICI se sono in grado di penetrare nei primi strati dei tessuti vegetali senza entrare in profondità;
- TRANSLAMINARI quando penetrano da uno strato all'altro della foglia senza diffondersi nelle cellule;
- SISTEMICI se entrano nel ciclo linfatico della pianta. La loro traslocazione può essere:
 - Apoplastica o ascendente quando avviene per via xilematica, ossia si diffondono dalle radici alle foglie;
 - Simplastica o discendente quando la via utilizzata è quella floematica, ossia dalle foglie verso le radici.

A causa dei numerosi pericoli di natura parassitaria a cui possono essere esposti i vegetali, l'industria chimica ha dato vita ad una serie di prodotti fitosanitari che possono essere classificati anche in base all'avversità che sono in grado di controllare. Le differenze che intercorrono tra le sostanze sono riportate di seguito.

FUNGICIDI - I fungicidi vengono utilizzati per eliminare i funghi parassiti delle piante e possono svolgere tre diversi tipi di azione:

1. L'azione preventiva si esplica quando il prodotto è in grado di impedire l'insediamento del fungo su di un tessuto sano;
2. Quella curativa si ha quando il fungo è già presente sulla pianta e deve essere eliminato;

3. L'azione eradicante si determina quando la sostanza ha la possibilità di bloccare la produzione di organi di propagazione del patogeno.

Le sostanze attive che vengono impiegate contro i funghi delle piante vanno ad interferire con i processi vitali dell'organismo indesiderato; in particolare, queste possono interferire direttamente con la respirazione, sull'attività enzimatica, sulla struttura delle cellule e sulla sintesi delle proteine. A causa dei ripetuti trattamenti effettuati sulle colture, per fare in modo che non si sviluppino ceppi resistenti, ossia non più sensibili all'azione del fungicida, è necessario adottare strategie diverse, come quella che consiste nell'impiego di fungicidi in miscela o in alternanza con prodotti a diverso meccanismo d'azione o nella limitazione del numero di applicazioni per stagione o ciclo colturale.

INSETTICIDI - Contro gli insetti nocivi alle piante e alle derrate alimentari vengono usati gli insetticidi che possono provocare la morte dell'organismo vivente per contatto, ossia quando il prodotto entra in contatto con l'insetto ma anche per ingestione o per asfissia, cioè quando la sostanza viene respirata o per la combinazione di tutte e tre le modalità. Le conseguenze che potrebbero verificarsi sull'organismo colpito sono numerose:

- L'azione caustica e asfittica possono realizzarsi mediante l'occlusione delle aperture tracheali o interferire con la consistenza della chitina che forma lo scheletro degli insetti;
- L'azione neurotossica ha ripercussioni sul sistema nervoso;
- L'azione ormonale può indurre infecondità nelle femmine e sterilità nei maschi, interferisce sulla metamorfosi e lo sviluppo dell'animale e inibisce la sintesi della chitina;
- L'azione fagodeterrente inibisce la nutrizione dell'animale;
- Si può verificare un'azione repellente;
- Nell'organismo del parassita possono essere indotte alcune gravi malattie.

Come per i fungicidi, anche nell'uso degli insetticidi bisogna attuare alcuni accorgimenti per limitare l'insorgenza di specie in grado di sviluppare una resistenza al prodotto che viene utilizzato.

DISERBANTI - I diserbanti o erbicidi vengono utilizzati per combattere le erbe infestanti e sono caratterizzati da una notevole selettività: sono letali solo per determinate specie vegetali, innocui per altre. Si rende, quindi, indispensabile scegliere accuratamente il prodotto che deve essere utilizzato anche perché questi hanno diverse modalità d'azione, possono essere a largo spettro o selettivi. In aggiunta, esistono tre principali categorie di diserbanti, classificati in base alla loro azione:

- I diserbanti per contatto danneggiano solo i tessuti con cui entrano in contatto;
- Quelli sistemici penetrano all'interno della pianta e ne modificano il metabolismo;
- Quelli residuali o antigerminanti controllano le infestanti nel periodo compreso tra la germinazione del seme e la formazione della piantina.

Inoltre, in base al momento in cui viene effettuato il trattamento, i diserbanti si distinguono in:

- Pre-semina o pre-trapianto: il prodotto viene distribuito sul terreno prima che abbia luogo la semina;
- Pre-emergenza: il trattamento viene effettuato tra la semina e la nascita del vegetale
- Post-emergenza e post-trapianto: il tutto viene eseguito su colture già nate e trapiantate.

LIMACIDI E RODENTICIDI - I limacidi sono prodotti fitosanitari utilizzati contro le lumache e le chioccioline e vengono impiegati, generalmente, sotto forma di esche così come i rodenticidi, impiegati contro topi, ratti e arvicole.

ACARICIDI - Per combattere gli acari, dalle uova agli adulti, sono usati gli acaricidi. Molti di questi prodotti agiscono in maniera selettiva, preferendo un

determinato stadio di sviluppo del parassita; per questo motivo, bisogna avere una preparazione specifica che permetta di applicare la giusta miscela.

NEMATODI - I nematodi vengono eliminati grazie all'impiego di nematocidi sia quelli che si trovano preferibilmente nel terreno sia quelli in grado di danneggiare foglie, steli e fusti.

BATTERIOSTATICI - I batteriostatici limitano le azioni dannose dei batteri fitopatogeni, cioè tutti quei batteri che causano malattie gravi per le piante e i vegetali.

GEODISINFESTANTI - I geodisinfestanti, così come i geosterilizzanti, sono prodotti dati sul terreno che agiscono contro tutte le avversità in esso presenti.

FITOREGOLATORI, FISIOFARMACI E FEROMONI - Per poter agire e modificare i processi fisiologici della pianta esistono i fitoregolatori, per la prevenzione e la cura delle malattie dovute a cause fisiche delle piante e dei loro prodotti si utilizzano i fisiofarmaci e, per modificare il comportamento degli insetti nocivi, esistono sostanze prodotte sinteticamente chiamate feromoni. Questi fanno parte dei metodi moderni della difesa biologica che, tra l'altro, prevede l'uso di trappole a feromoni in grado di creare disorientamento o confusione sessuale nei patogeni.

È bene ricordare che per garantire un'adeguata prevenzione e cura delle piante, i prodotti fitosanitari devono essere utilizzati correttamente e senza eccessi. Essendo sostanze e miscele di natura chimica, se impiegati in maniera inidonea, possono far comparire sulle piante manifestazioni tossiche e dar luogo ad una loro possibile fitotossicità. Solitamente questo avviene nel caso in cui non si presti attenzione alle indicazioni riportate in etichetta o all'interno della scheda di sicurezza, in particolar modo quando si usano i prodotti su colture non indicate, quando i trattamenti vengono effettuati in condizioni ambientali non idonee o si sottopone la pianta ad eccessivo stress, quando si miscelano sostanze attive non compatibili o quando si eccede nelle dosi di impiego.

4.3 L'ETICHETTATURA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Come definito dal Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n°81, il termine agente chimico comprende «tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualunque attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato».⁷

I prodotti fitosanitari, in base a questa definizione e a causa della loro composizione, sono definiti agenti chimici che, prevalentemente, vengono impiegati nel campo dell'agricoltura. Le proprietà intrinseche delle sostanze attive e dei coadiuvanti permettono di effettuare una classificazione: nella valutazione della pericolosità vengono presi in considerazione tutti i coadiuvanti e, se una miscela contiene più di una sostanza attiva, allora verrà classificata in base a quella più tossica contenuta in essa. Proprio in questi ultimi anni è avvenuto un importante cambiamento per quanto riguarda la classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze chimiche ma fino al 31 Maggio 2017 sarà ancora possibile trovare in commercio prodotti rispondenti ai requisiti richiesti dalla precedente normativa. Proprio per questo motivo, si rende necessario fare alcuni riferimenti ad essa.

4.3.1 LA PRECEDENTE ETICHETTATURA DPD

Prima dell'emanazione del Regolamento (CE) 1907/2006 e del Regolamento (CE) 1272/2008, l'etichettatura delle sostanze chimiche pericolose veniva effettuata seguendo i principi determinati dalla Direttiva 1999/45/CE del Parlamento europeo e del Consiglio emanata il 31 maggio 1999 e concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi. Questa Direttiva, chiamata anche DPD, ossia direttiva preparati pericolosi è stata recepita in Italia attraverso il Decreto Legislativo 14

⁷Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n°81, titolo IX, capo I, art.222

marzo 2003, n°65 e prevedeva modalità di etichettatura diverse rispetto a quelle previste sia dal Regolamento REACH che dal CLP. Infatti, la precedente classificazione dei prodotti chimici si basa su due principali criteri tossicologici, ossia la tossicità acuta e quella cronica o a lungo termine. Con la prima si fa riferimento alla capacità di un prodotto fitosanitario di provocare effetti dannosi sull'organismo animale esposto entro 24 ore. Vi sono tre modi per poterla esprimere:

1. **Dose letale 50 orale (DL₅₀):** Questo valore esprime la quantità di prodotto, somministrata per via orale, necessaria ad uccidere il 50% di una popolazione campione di cavie. Viene indicata in milligrammi di formulato per chilogrammo di peso corporeo vivo (mg/kg);
2. **Dose letale 50 dermale (DL₅₀):** Corrisponde alla quantità in grado di uccidere il 50% degli animali da esperimento a cui è stata somministrata per via dermale. L'unità di misura è il milligrammo per chilogrammo di peso corporeo vivo (mg/kg);
3. **Concentrazione letale 50 (CL₅₀):** Indica la quantità somministrata per via orale alle cavie, utilizzata per ucciderne il 50% ed indicata in milligrammi di formulato per litro d'aria.

Invece, quando si parla di tossicità cronica o a lungo termine si fa riferimento alla capacità del prodotto fitosanitario di produrre effetti nocivi per la salute a causa di un'esposizione prolungata nel tempo e/o ripetuta, anche a basse dosi.

Sulla base di quanto appena detto e in applicazione del Decreto legislativo 14 marzo 2003, n. 65 "Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE, relative alla riclassificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi" e successive modifiche ed integrazioni, i prodotti fitosanitari, in base alle loro proprietà tossicologiche, venivano precedentemente suddivisi in:

- Molto tossico;
- Tossico;
- Nocivo;

- Irritante;
- Sensibilizzante;
- Cancerogeni;
- Mutageni;
- Tossici per il ciclo riproduttivo.

I prodotti fitosanitari della I° classe tossicologica, che comprende i prodotti tossici o molto tossici, sono quelli che se inalati, ingeriti o assorbiti dalla pelle in piccolissime quantità possono essere letali o provocare lesioni acute e croniche. In etichetta sono contrassegnati da un teschio nero con ossa incrociate su un fondo di colore giallo-arancio e dalla scritta molto tossico (T+) o tossico (T). La II° classe tossicologica comprende i prodotti nocivi, ossia tutti quelli che per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo possono essere letali o provocare lesioni acute o croniche. In etichetta ritroviamo una croce di sant'Andrea nera inserita in un riquadro giallo-arancio e la scritta nocivo (Xn). La III° classe tossicologica fa riferimento a tutti quei prodotti il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle e le mucose può provocare una reazione infiammatoria. Questi sono detti irritanti e contrassegnati in etichetta dalla scritta irritante e da un simbolo costituito da una croce di sant'Andrea nera inserita in un riquadro giallo-arancio e la scritta irritante (Xi). La quarta classe tossicologica non riporta in etichetta nessun simbolo ma solo la dicitura "Attenzione: manipolare con prudenza". Ne fanno parte tutti quei prodotti non classificabili come molto tossico, tossico o nocivo.

Inoltre, i pericoli causati dalle sostanze contenute nei prodotti vengono elencati e indicati mediante apposite diciture: in etichetta o all'interno della scheda dati di sicurezza sono riportate le cosiddette frasi di rischio (R), di sicurezza (S) e quelle relative alle precauzioni da prendere nei confronti dell'ambiente.

FRASI DI RISCHIO R - Queste frasi indicano i possibili rischi presenti per la salute umana, animale ed ambientale. Vennero codificate per la prima volta nel 1988 dall'Unione Europea per mezzo della Direttiva 1998/379/CEE e successivamente

modificate. Ogni frase si compone di un codice composto dalla lettera R seguita da un numero.

FRASI DI SICUREZZA S - Queste descrivono i consigli di prudenza che devono essere seguiti durante la manipolazione delle sostanze. In questi vengono indicate le principali misure di prevenzione da adottare in caso di dispersione del prodotto e le modalità con cui gestire le conseguenze degli incidenti e come effettuare il primo soccorso.

FRASI DI PRECAUZIONE PER L'AMBIENTE - Insieme alle frasi R ed S, grazie al Decreto del Ministero della Salute 21 luglio 2004, che ha recepito la Direttiva 2003/82/CE, sull'etichetta di tutti i prodotti fitosanitari commercializzati nel territorio europeo sono state inserite frasi relative alle precauzioni da adottare per la tutela dell'ambiente. Queste sono contrassegnate dalle lettere SPe ed SPe e prendono in considerazione le acque sotterranee e superficiali, il suolo e gli organismi non bersaglio come pesci, crostacei ed alghe, piante acquatiche e terrestri, uccelli, mammiferi, artropodi ed api.

4.3.2 LA NUOVA ETICHETTATURA - IL REGOLAMENTO REACH ED IL CLP

Tutto ciò che è stato detto fino ad ora in merito all'etichettatura dei prodotti fitosanitari veniva applicato solo in Europa mentre altri stati come gli U.S.A., l'India o il Giappone utilizzavano metodi completamente diversi e questo costituiva un grosso ostacolo alla libera circolazione delle merci. Così, l'Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU), al fine di favorire il commercio mondiale, senza dimenticare la tutela della salute umana e dell'ambiente, si propose come principale obiettivo quello di definire un sistema per riformare le regolamentazioni. Il processo ebbe inizio a Rio nel 1992, anno in cui venne delinearsi il sistema GHS (*Globally Harmonized System of classification and labelling of chemicals*) ossia il sistema mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche. Successivamente, la Commissione

dell'Unione Europea decise di integrare i criteri del GHS all'interno del diritto comunitario promulgando due nuovi regolamenti:

- Regolamento (CE) 1907/2006, entrato in vigore il 1° giugno 2007 e denominato REACH;
- Regolamento (CE) 1272/2008, entrato in vigore il 1° dicembre 2010 e denominato CLP.

Un nuovo Regolamento sulle sostanze chimiche si era reso necessario al fine di garantire una maggiore protezione della salute umana e dell'ambiente e una maggiore sicurezza nei luoghi di lavoro; inoltre, veniva redatto per dare ulteriore impulso alla competitività dell'industria europea, per semplificare la normativa, dare garanzie di trasparenza ed informazione e, infine, per promuovere metodologie alternative ai test effettuati sugli animali.

Il Regolamento (CE) 1907/2006, concerne la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) ed istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche. Inoltre, questo modifica la Direttiva 1999/45/CE e abroga il Regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il Regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, così come la Direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le Direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. La sigla REACH sta per *Registration, Evaluation, Authorization Chemicals*. La nuova normativa prevede la registrazione di tutte le sostanze prodotte o importate in o nell'Unione Europea in quantità superiori ad una tonnellata annua, la valutazione di tutte le sostanze chimiche e la presenza di un'apposita autorizzazione per quelle che possono destare maggiore preoccupazione. Il Regolamento (CE) 1272/2008 è, invece, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele, modifica e abroga le Direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e reca modifica al Regolamento (CE) n. 1907/2006. Tra il 2010 ed il 2015 si è avuto un periodo di transizione: il 1° dicembre 2012 corrispondeva alla data entro cui era obbligatorio effettuare l'adeguamento delle sostanze; entro il 1° giugno 2015

tutte le miscele, ossia gli ex-preparati, dovevano presentare tutti i requisiti previsti dalla nuova normativa. Il campo di applicazione del Regolamento CLP è quello della produzione e dell'uso delle sostanze e delle miscele che possono essere fabbricate annualmente senza limiti di quantità. Con il passaggio alla nuova normativa, vi è stato anche un cambiamento per quanto riguarda le classi di pericolo. Se prima i pericoli fisici erano solo cinque, ad oggi ne vengono identificati sedici, i pericoli per la salute da nove sono passati a quindici. Entrambe le classi di pericolo vengono, poi, suddivise in ulteriori categorie. Per quanto riguarda i pericoli per l'ambiente, da due classi siamo passati a tre, ripartite anch'esse in categorie.

I prodotti fitosanitari, per poter essere immessi sul mercato, devono obbligatoriamente essere dotati di un'etichetta conforme alle prescrizioni della normativa in materia di classificazione, etichettatura e imballaggio e, inoltre, devono recare la dicitura: "Usare i prodotti fitosanitari con precauzione. Prima dell'uso leggere sempre l'etichetta e le informazioni sul prodotto". I regolamenti di recente recepimento hanno imposto alcune sostanziali variazioni.

Per quanto riguarda l'etichetta, oggi non troviamo più i simboli usati in precedenza ma nuovi pittogrammi, suddivisi in base al pericolo che presentano (fisico, per la salute e per l'ambiente). Anche per quanto riguarda le frasi riportate in etichetta ci sono state delle modifiche: quelle di rischio R sono state sostituite dalle indicazioni di pericolo H e al posto delle frasi S troviamo i consigli di prudenza P. È stata introdotta anche la sezione "avvertenza", in precedenza non presente.

4.3.3 ETICHETTA E SCHEDA DATI DI SICUREZZA: QUALI SONO LE DIFFERENZE

Da quanto detto fino a questo momento, si può comprendere che la produzione e la successiva manipolazione dei prodotti chimici può risultare, in alcuni casi, molto pericolosa. Infatti, è sempre bene ricordarsi che non solo i reagenti ed i prodotti finiti di una reazione chimica possono avere effetti dannosi, anche i

prodotti intermedi, in alcuni casi, possono destare preoccupazione. Per questo motivo bisogna conoscere bene tutte le modalità necessarie alla manipolazione delle sostanze e delle miscele in sicurezza e le eventuali azioni da intraprendere in caso di emergenza. A tal proposito esistono due strumenti indispensabili per identificare i pericoli che possono derivare da agenti chimici: l'etichetta e la scheda dati di sicurezza. La prima mette a disposizione dell'utilizzatore le informazioni essenziali rispetto ai possibili pericoli; la seconda, invece, è uno strumento di base per gli utilizzatori professionali, interessati ad avere informazioni più dettagliate sul prodotto utilizzato.

ETICHETTA - Tutti i prodotti fitosanitari devono presentare una serie di indicazioni e di dichiarazioni specifiche per il formulato in questione. Queste devono essere riportate in modo leggibile, indelebile ed in lingua italiana per permetterne la precisa comprensione. La prima parte della nuova etichetta deve riportare:

1. L'identificazione del prodotto con l'indicazione delle sostanze pericolose contenute;
2. Il pittogramma o i pittogrammi identificativi;
3. Le avvertenze;
4. Le indicazioni di pericolo;
5. I consigli di prudenza;
6. Il quantitativo nominale;
7. Le indicazioni supplementari di pericolo;
8. Il nome, l'indirizzo ed il telefono del fornitore.

Oltre a queste informazioni essenziali, l'etichetta deve contenere:

- Gli estremi necessari all'individuazione del produttore;
- Il numero di riferimento della partita e del lotto;
- La data e il numero di registrazione presso il Ministero della Salute;
- La funzione del prodotto (insetticida, acaricida, erbicida..);
- La sua formulazione fisica;

- La composizione chimica del preparato;
- Le colture sulle quali può essere utilizzato il prodotto;
- Le avversità combattute e le modalità di azione del prodotto;
- Le dosi e le modalità di impiego;
- Le indicazioni per preparare la miscela in sicurezza e la compatibilità con altri prodotti;
- Gli eventuali danni che il fitosanitario può provocare alla pianta;
- Viene indicato se il prodotto è tossico per gli insetti utili, gli animali domestici, i pesci o il bestiame;
- Il tempo di carenza o intervallo di sicurezza, ossia il periodo di tempo che intercorre tra l'ultimo trattamento e la raccolta;
- Il tempo di rientro, cioè l'intervallo di tempo compreso tra il trattamento e l'accesso degli operatori nell'area interessata;
- Indicazioni per il corretto smaltimento dei contenitori e dei residui delle miscele;
- Eventuali norme precauzionali e prescrizioni particolari come, per esempio, le modalità di conservazione;
- Vengono indicati i sintomi, le cause di morte, i trattamenti terapeutici e di pronto soccorso, così come le contro indicazioni farmacologiche.

SCHEDA DATI DI SICUREZZA - Come affermato in precedenza, uno strumento fondamentale per la piena conoscenza di una sostanza o una miscela, ai fini della prevenzione è la scheda dati di sicurezza SDS (*Safety Data Sheet*). Questa contiene tutte le informazioni relative alle proprietà fisico-chimiche, tossicologiche e di pericolo necessarie per una sicura e corretta manipolazione del prodotto fitosanitario che viene utilizzato. Il responsabile dell'immissione sul mercato di una sostanza o di una miscela, sia esso il fabbricante, l'importatore o il distributore è tenuto a fornire gratuitamente all'utilizzatore professionale una scheda informativa in materia di sicurezza o in occasione della prima fornitura o anteriormente ad essa. Questa può essere fornita sia su supporto cartaceo che

magnetico. L'utilizzatore professionale viene definito come quella persona che utilizza i prodotti fitosanitari durante l'espletamento di un'attività professionale, compresi gli operatori e i tecnici, gli imprenditori ed i lavoratori autonomi, sia quelli che lavorano nel settore agricolo sia in altri settori.⁸ Per poter garantire che le operazioni di manipolazione siano effettuate in completa sicurezza, sia per l'operatore che per l'ambiente, la scheda di sicurezza deve essere letta e consultata prima dell'inizio di qualsiasi operazione. Questa deve essere redatta in lingua italiana e deve riportare la data di compilazione e quella dell'eventuale aggiornamento. Infatti, la scheda deve essere aggiornata ogni volta che il fabbricante, il distributore o l'importatore venga a conoscenza di nuove e rilevanti informazioni riguardanti la sicurezza e la tutela della salute e dell'ambiente ed è tenuto a trasmetterla, aggiornata, al fornitore.

Una scheda di sicurezza, per poter essere definita tale, deve contenere sedici voci obbligatorie, oltre a tutti gli eventuali sottotitoli:

- La sezione 1 prevede l'identificazione della sostanza o della miscela e quella della società o dell'impresa;
- I pericoli vengono identificati nella sezione 2;
- La sezione 3 riporta la composizione e le informazioni sugli ingredienti;
- La 4 definisce le misure di primo soccorso;
- Le misure antincendio sono riportate nella sezione 5;
- Le misure da applicare in caso di rilascio accidentale si ritrovano nella sezione 6;
- Tutte le modalità per una corretta manipolazione e immagazzinamento sono descritte nella sezione 7;
- La sezione 8 riporta i parametri per il controllo dell'esposizione e la protezione individuale;
- Le proprietà fisiche e chimiche si trovano nella sezione 9;
- La stabilità e la reattività nella 10;

⁸Definizione ripresa dal D.P.R. 28 febbraio 2012, n°55

- La sezione 11 descrive tutte le informazioni tossicologiche;
- La 12 quelle ecologiche;
- Le considerazioni sullo smaltimento sono definite nella sezione 13;
- Le informazioni sulle modalità di trasporto rientrano nella sezione 14;
- La sezione 15 elenca tutte le informazioni sulla regolamentazione;
- Le altre informazioni sono contenute nella sezione 16.

4.4 L'AUTORIZZAZIONE PER LA PRODUZIONE E L'IMMISSIONE IN COMMERCIO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Prima di poter essere commercializzati ed impiegati a protezione delle colture, tutti i prodotti fitosanitari devono essere autorizzati. Il procedimento di approvazione e di conseguente registrazione di un prodotto è di fondamentale importanza per la tutela ambientale e della salute umana: l'impiego di un agrofarmaco deve essere autorizzato solo nel caso in cui si sia in grado di dimostrarne la sicurezza. La loro immissione sul mercato viene regolata principalmente dal Regolamento (CE) n°1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE. Questo regolamento stabilisce tutte le norme necessarie all'approvazione di tutte le sostanze attive, degli antidoti agronomici e dei sinergizzanti contenuti nei prodotti fitosanitari, così come quelle dei coadiuvanti e dei coformulanti. Il procedimento utilizzato dalle autorità competenti per valutare la sicurezza dei fitosanitari ed altre sostanze chimiche viene definito valutazione del rischio: si tratta di un sistema in cui collaborano la Commissione Europea, gli Stati membri e l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA, *European Food Safety Authority*).

Un prodotto fitosanitario, per poter essere definito tale, deve possedere alcuni requisiti fondamentali:

1. Deve essere sufficientemente efficace;

2. Non deve avere alcun effetto nocivo né sulla salute umana né su quella animale, sia direttamente che attraverso l'acqua potabile, gli alimenti, i mangimi o l'aria; non deve avere conseguenze sul luogo di lavoro o attraverso altri effetti indiretti né sulle acque sotterranee;
3. Non deve avere effetti non accettabili sui vegetali o sui loro prodotti;
4. Non provoca ai vertebrati sofferenze e dolore non necessari;
5. Non ha alcuna effetto inaccettabile sull'ambiente: in particolare, l'Autorità deve valutare il suo destino e la sua distribuzione nell'ambiente, l'impatto sulle specie non bersaglio e quello sulla biodiversità e l'ecosistema.

Anche i residui di una sostanza o miscela, per poter essere identificata come prodotto fitosanitario, devono avere alcune caratteristiche. Innanzitutto con il termine "residuo" si fa riferimento ad una o più sostanze, compresi i loro metaboliti e i prodotti derivanti dalla loro degradazione o reazione, che possono essere ritrovati nei o sui vegetali, sui loro prodotti, su quelli animali edibili, nell'acqua potabile o altrove nell'ambiente e che derivano dall'impiego di un prodotto fitosanitario. Questi, in condizioni d'uso realistiche e conformi alla normativa, non devono avere alcun effetto nocivo sulla salute umana, compresa quella dei gruppi più vulnerabili, né su quella animale; non devono avere effetti inaccettabili sull'ambiente né sulle acque sotterranee. Quando un prodotto soddisfa tutti questi requisiti, allora può essere approvato e, la prima approvazione, ha una durata massima di dieci anni. Ovviamente, in base alle caratteristiche della sostanza, questa può essere soggetta a condizioni e restrizioni.

4.4.1 LA PROCEDURA DI APPROVAZIONE

La procedura prevede, innanzitutto, che il fabbricante di una sostanza attiva presenti la domanda di approvazione ad uno Stato membro, detto Stato membro relatore, unitamente ad un fascicolo sintetico e a un fascicolo completo oppure a una giustificazione della mancata presentazione di certe parti dei suddetti

fascicoli. Questa deve essere scientificamente motivata e deve comunque dimostrare che la sostanza presenta tutti i requisiti previsti per poter essere impiegata in sicurezza. La domanda viene poi esaminata dallo Stato membro relatore a meno che un altro stato non acconsenta ad esaminarla; la valutazione può essere effettuata anche congiuntamente da più Stati membri.

Per quanto riguarda i fascicoli, l'articolo 8 del Reg. (CE) 1107/2009 definisce quelli che sono i loro contenuti. Il fascicolo sintetico deve contenere:

1. Tutte le informazioni relative ad uno o più impieghi rappresentativi di un prodotto fitosanitario contenente quella sostanza attiva su una coltura ampiamente diffusa in ciascuna zona;
2. Tutte le sintesi e i risultati dei test e degli studi, così come il nome del loro proprietario e della persona o dell'istituto che li ha effettuati per ciascuno dei requisiti richiesti dalla normativa;
3. La giustificazione delle misure prese per evitare gli esperimenti sugli animali, la duplicazione di test e studi sui vertebrati;
4. Una checklist, ossia un elenco di controllo, che dimostri la completezza del fascicolo completo;
5. Le ragioni per cui le relazioni dei test e degli studi presentate sono necessarie per la prima approvazione della sostanza o per la modifica delle condizioni di approvazione;
6. Una copia della domanda dei livelli massimi di residuo richiesti dal Reg. (CE) 396/2005 o una giustificazione della loro mancata comunicazione;
7. Una valutazione di tutte le informazioni presentate.

Il fascicolo completo, invece, contiene l'intero testo delle relazioni dei test e degli studi effettuati per verificare il rispetto dei requisiti richiesti dalla normativa per l'approvazione delle sostanze attive. Se l'Autorità lo richiede, il fabbricante deve aggiungere al fascicolo tutta la letteratura scientifica più recente e disponibile riguardante la sostanza, i suoi metaboliti e gli effetti collaterali che questa può avere sulla salute, sull'ambiente e sulle specie non bersaglio.

Lo Stato membro relatore, entro quarantacinque giorni dal ricevimento della domanda, invia una ricevuta scritta al richiedente indicando la data del ricevimento e, successivamente, verifica la presenza di tutti gli elementi che devono essere contenuti all'interno del fascicolo sintetico e di quello completo. Qualora uno o più elementi previsti siano assenti, il richiedente viene informato ed è tenuto a presentarli entro tre mesi. Se, allo scadere di questo termine, il materiale non viene presentato, la domanda viene dichiarata inammissibile. Al contrario, se i fascicoli contengono tutti gli elementi previsti, vengono informati sia il richiedente che gli altri Stati membri, la Commissione e l'Autorità ed ha inizio la valutazione della sostanza attiva. Entro dodici mesi dalla notifica suddetta, lo stato membro relatore ha l'obbligo di preparare e presentare alla Commissione e all'Autorità un progetto di rapporto di valutazione, in inglese "*draft assessment report*", in cui viene valutato il rispetto dei criteri di approvazione previsti dal Regolamento. Entro trenta giorni dal ricevimento del progetto da parte dello Stato membro relatore, l'Autorità lo trasmette al richiedente e agli altri Stati membri e concede sessanta giorni di tempo per presentare delle osservazioni scritte. Entro centoventi giorni dalla scadenza di questo termine, l'Autorità esprime le sue conclusioni alla luce di tutte le conoscenze scientifiche e tecniche attuali e utilizzando tutti i documenti a sua disposizione. Se la sostanza presenta tutte le caratteristiche previste dalla norma, allora, il tutto viene comunicato al richiedente, agli Stati membri e alla Commissione. Inoltre, tutte le informazioni vengono messe a disposizione del pubblico, tranne quelle per le quali il richiedente ha ottenuto la riservatezza. Entro sei mesi dal ricevimento delle conclusioni dell'Autorità, la Commissione presenta una relazione d'esame ed un progetto di regolamento al comitato permanente per la catena alimentare e la salute degli animali istituito dall'articolo 58 del Reg. (CE) n°178/2002. Sulla base di questi e di altri fattori da prendere in considerazione, si adotta un regolamento che dispone se la sostanza attiva è approvata o meno oppure se le condizioni dell'approvazione vengono

modificate. Ad oggi, l'elenco delle sostanze attive approvate è contenuto all'interno dell'unico allegato del Regolamento di esecuzione (UE) n°540/2011 della Commissione del 25 maggio 2011, recante disposizioni di attuazione del Regolamento (CE) n°1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio. Oltre alla prima approvazione di una sostanza attiva, dopo dieci anni, è possibile anche solo richiederne il rinnovo ed il conseguente riesame, a norma dell'articolo 14 del Reg. (CE) 1107/2009. Anche in questo caso, è necessario che la sostanza presenti tutte le caratteristiche indispensabili per poter essere definita sostanza attiva e, in caso positivo, la durata del rinnovo è di quindici anni. Deroghe possono essere applicate a sostanze con requisiti particolari. Dopo aver presentato la domanda ad uno Stato membro, questo, in collaborazione con gli altri Stati membri, la Commissione e l'Autorità, effettua tutte le valutazioni del caso per pronunciarsi in merito al rinnovo dell'approvazione.

Così come per le sostanze attive, anche gli antidoti agronomici ed i sinergizzanti sono sottoposti ad una precedente approvazione da parte degli Stati membri, della Commissione e dell'Autorità. Anche questa categoria di sostanze devono rispettare tutti i requisiti previsti per le sostanze attive per poter essere utilizzati. Tutti quei prodotti che sono già sul mercato, sulla base di un programma di lavoro stabilito dall'Unione Europea, vengono gradualmente sottoposti ad un riesame periodico.

L'articolo 27 del Regolamento relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari determina che un coformulante non può essere utilizzato in un prodotto fitosanitario se i suoi residui presentano un effetto nocivo sulla salute umana o degli animali, sulle acque sotterranee o sull'ambiente. Il loro impiego è vietato anche nel caso in cui sia possibile il verificarsi di un effetto non accettabile sui vegetali o sui loro prodotti. L'allegato III dello stesso regolamento include tutte le sostanze non utilizzabili ai sensi di quanto appena detto. Momentaneamente, la lista risulta vuota. Infine, anche i coadiuvanti per poter

essere immessi sul mercato o utilizzati, devono aver ottenuto l'autorizzazione nello Stato membro interessato.

4.4.2 L'IMMISSIONE IN COMMERCIO

Dopo aver ottenuto l'approvazione, un prodotto fitosanitario è pronto per essere immesso sul mercato ed impiegato, a condizione che sia autorizzato nello Stato membro interessato. Ai sensi dell'articolo 29 del Regolamento (CE) 1107/2009, per poter essere autorizzato, il prodotto deve soddisfare un serie di requisiti:

- Innanzitutto, le sostanze attive, gli antidoti agronomici e i sinergizzanti in esso presenti devono essere stati approvati;
- I coformulanti che lo compongono non devono essere inclusi nell'allegato III, ossia nell'elenco di coformulanti che non possono essere utilizzati;
- La sua formulazione deve essere tale da limitare l'esposizione dell'utilizzatore o altri rischi, senza, però, compromettere l'efficacia del prodotto stesso;
- Deve soddisfare tutti i requisiti previsti dall'articolo 4 dello stesso Regolamento;
- Mediante metodologie appropriate, si deve essere in grado di determinare la natura e la quantità delle sostanze attive, dei sinergizzanti e degli antidoti agronomici contenuti, così come quelle delle impurezze e dei coformulanti rilevanti dal punto di vista tossicologico, ecotossicologico e ambientale;
- I residui lasciati devono poter essere facilmente determinabili attraverso appositi metodi presenti in tutti gli stati membri;
- Devono essere state determinate le sue proprietà chimico fisiche e giudicate accettabili;
- Infine, quando si tratta di vegetali o dei loro prodotti destinati ad essere utilizzati come mangimi o prodotti alimentari, è necessario fissare i livelli massimi di residuo conformemente al Reg. (CE) 396/2005.

Ovviamente, tutti questi requisiti devono essere dimostrati mediante test e analisi ufficiali o, comunque, ufficialmente riconosciuti. Oltre a ciò, devono essere effettuati in condizioni agricole, ambientali e fitosanitarie pertinenti e devono essere rappresentative delle condizioni che possono presentarsi nella zona in cui si prevede che il prodotto sarà utilizzato. In casi particolari e nel rispetto di specifiche condizioni elencate all'interno dell'articolo 30 dello stesso Regolamento, gli Stati membri hanno la possibilità di autorizzare l'immissione in mercato di alcuni prodotti contenenti una sostanza attiva ancora non approvata per un periodo non superiore ai tre anni.

4.4.2.1 L'IMMISSIONE IN COMMERCIO IN ITALIA

In Italia, l'immissione in commercio di un prodotto fitosanitario è normata dal Decreto del Presidente della Repubblica 23 aprile 2001, n°290, successivamente modificato dal D.P.R. 28 febbraio 2012, n°55 recante le disposizioni per la semplificazione dei procedimenti autorizzativi per la produzione, l'immissione in commercio e la vendita dei prodotti fitosanitari.

Il richiedente o un suo delegato devono presentare la domanda di autorizzazione all'immissione in commercio alla Direzione generale; inoltre, questa deve rispettare tutti i requisiti previsti dal Regolamento (CE) 545/2011 della Commissione, ossia quell'atto legislativo contenente tutte le disposizioni di attuazione del Regolamento (CE) 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio in merito ai requisiti relativi ai dati applicabili ai prodotti fitosanitari.

Oltre alla domanda dovrà essere presente:

- Un fascicolo contenente il rapporto di registrazione o "*registration report*";
- Per ciascuna sostanza attiva, antidoto agronomico e sinergizzante presente nel preparato dovrà essere presente un fascicolo;
- Per ciascun test o studio effettuato sugli animali vertebrati dovrà essere predisposta una giustificazione delle misure prese per evitare la

sperimentazione sugli animali e la duplicazione di test/studi sui vertebrati;

- Le ragioni per cui i risultati dei test o studi suddetti siano necessarie per la prima approvazione;
- Nel caso in cui si verifichi la necessità di fissare nuovi livelli massimi di residuo o di modificarli, sarà necessaria una copia della domanda dei LMR riportati nel regolamento (CE) 396/2005 o una giustificazione relativamente alla mancata comunicazione di queste informazioni;
- Una bozza di etichetta, conforme al regolamento (CE) 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio che deve riportare alcune informazioni essenziali, quali:
 - La dose minima per ettaro utilizzabile in ogni applicazione;
 - Il periodo tra l'ultima applicazione e il raccolto (tempo di carenza);
 - Il numero massimo di applicazioni annuali possibili;
 - L'intervallo di tempo che intercorre tra un trattamento e l'altro;
 - Un'eventuale restrizione dell'uso del prodotto al fine di proteggere la salute di distributori ed utilizzatori, così come quella degli astanti, dei residenti, dei consumatori o dei lavoratori interessati, compresa quella ambientale;
 - Se necessario, l'obbligo di informare, prima dell'uso del prodotto, i vicini che potrebbero essere esposti ad una nebulizzazione dovuta all'effetto deriva e che abbiano espressamente chiesto di essere informati;
 - L'indicazione della categoria di persone che possono manipolare il prodotto, se "professionali" o "non professionali";
 - L'intervallo di rientro, cioè il periodo di tempo che deve intercorrere tra il trattamento e il rientro nell'appezzamento senza indossare le adeguate protezioni;
 - Le dimensioni ed il materiale di imballaggio;

- Tutte le indicazioni necessarie per utilizzare correttamente il prodotto facendo riferimento alla gestione integrata delle specie nocive come previsto dalla direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi;
- Se necessario, il periodo tra l'ultima applicazione ed il consumo.

Oltre a tutte queste indispensabili informazioni, il richiedente deve sempre fornire tutti i dati necessari all'identificazione del prodotto, come la sua composizione completa. Inoltre, deve essere presentata una dichiarazione in cui si attesti che non sono presenti coformulanti ritenuti inaccettabili dalla normativa, così come tutte le informazioni necessarie ad identificare la sostanza attiva, l'antidoto agronomico o il sinergizzante e tutti i dati che dimostrano che il prodotto non ha effetti nocivi né per la salute umana né per l'ambiente.

La domanda di autorizzazione e la parte A del rapporto di registrazione devono essere redatti in lingua italiana, mentre, i due fascicoli sopra descritti nonché le parti B e C del "*registration report*" possono anche essere presentati in lingua inglese: eventualmente, sarà poi la Direzione generale a chiederne la traduzione. Come detto in precedenza, il richiedente che desidera immettere sul mercato un nuovo prodotto, presenta una domanda di autorizzazione allo Stato membro interessato. La domanda viene esaminata dallo stesso, a meno che un altro Stato non acconsenta a farlo e, nel caso in cui questa sia stata presentata in più Stati, questi collaborano per assicurare una più funzionale valutazione. L'esame viene effettuato in maniera trasparente, obiettiva ed indipendente, sulla base di tutte le conoscenze scientifiche e tecniche disponibili e tutti i documenti d'orientamento reperibili. Durante la valutazione, lo Stato membro verifica che il prodotto rispetti tutti i requisiti elencati nell'articolo 29 del Regolamento (CE) 1107/2009 quando viene utilizzato in conformità alla normativa ed in realistiche condizioni d'impiego. Entro dodici mesi dal ricevimento della domanda, lo Stato membro deputato al suo esame decide se i requisiti sono soddisfatti e, quindi, se autorizzare o meno l'immissione in commercio del prodotto. Nel caso in cui ci sia

bisogno di ottenere informazioni supplementari, il richiedente ha massimo sei mesi di tempo per fornirle. Qualora, allo scadere di questo termine gli atti mancanti non siano stati presentati, la domanda risulta inammissibile. La Direzione generale rilascia l'autorizzazione per un periodo di tempo che non superi di un anno la data di scadenza dell'approvazione delle sostanze attive, degli antidoti agronomici e dei sinergizzanti contenuti nel prodotto; di norma, la validità è pari a dieci anni.

Il provvedimento di autorizzazione rilasciato deve riportare:

- Il nome ed il cognome del titolare dell'impresa, se si tratta di persona fisica; se, invece, si tratta di società deve essere riportata la sede dell'impresa o la ragione o la denominazione sociale e sede legale;
- La denominazione del prodotto;
- La classificazione ai sensi del regolamento (CE) 1272/2008;
- L'indicazione dello stabilimento/i di produzione;
- I tipi di vegetali, i loro prodotti e a quali fini può essere usato il prodotto fitosanitario;
- L'indicazione della conformità dei limiti massimi di residuo al reg. (CE) 396/2005;
- Il facsimile dell'etichetta precedentemente descritto.

L'autorizzazione viene, di seguito, comunicata al richiedente, agli Assessorati della Salute, dell'Agricoltura e dell'Ambiente delle Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano e al Servizio Fitosanitario Centrale del Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, con l'apposito numero di registrazione. Su richiesta, il Ministero è tenuto a mettere a disposizione degli altri Stati membri e della Commissione europea tutti i fascicoli ed i dati relative al nuovo prodotto.

4.4.3 IL RINNOVO DELL'AUTORIZZAZIONE E LE INFORMAZIONI AL PUBBLICO

Oltre alla domanda di autorizzazione, il titolare può richiedere il rinnovo della stessa purché continuino ad essere rispettati tutti i requisiti previsti dalla normativa; sono, poi, gli Stati membri a decidere in merito a ciò. Questi hanno la facoltà di riesaminare un'autorizzazione in qualsiasi momento: qualora i requisiti prescritti dal Regolamento (CE) 1107/2009 non siano più soddisfatti si rende necessario effettuare una modifica o addirittura la revoca dell'autorizzazione. Questo può anche essere fatto su diretta richiesta del titolare dell'autorizzazione, il quale è tenuto a motivare la sua domanda. In caso di revoca o modifica vengono informati anche tutti gli altri Stati membri, la Commissione e l'Autorità. Il regolamento contiene anche tutte le disposizioni da attuare in caso di deroga, specialmente durante le situazioni di emergenza.

Risulta di rilevante importanza ricordare che gli Stati membri hanno l'obbligo di garantire al pubblico l'accesso a tutte le informazioni relative ai prodotti fitosanitari approvati ed autorizzati che vengono aggiornate una volta ogni tre mesi. Per poter garantire il rispetto delle disposizioni legislative emanate dalla Comunità Europea, gli Stati membri raccolgono tutti gli elementi contenuti nel decreto di autorizzazione e i dati relativi alle officine di produzione all'interno di una banca dati appositamente predisposta dalla Direzione generale. In aggiunta, effettuano costantemente dei controlli ufficiali e un monitoraggio. Successivamente, compilano e trasmettono una relazione sui risultati ottenuti che, entro sei mesi dalla fine dell'anno a cui si riferisce la relazione, viene inviata alla Commissione Europea. A loro volta, gli esperti di quest'ultima eseguono ispezioni generali e specifiche sugli Stati membri allo scopo di verificare le modalità con cui vengono svolti i controlli ufficiali.

4.5 IL COMMERCIO E LA VENDITA

La complessa e corposa normativa relativa ai prodotti fitosanitari stabilisce che per poterli vendere e/o acquistare è necessario seguire determinate procedure e modalità finalizzate sia al rilascio del certificato di abilitazione alla vendita che all'autorizzazione all'acquisto e utilizzo di questi prodotti, ossia il cosiddetto patentino, che, in base alla precedente normativa, doveva essere posseduto da tutti coloro che intendevano acquistare prodotti definiti dal precedente sistema di classificazione come molto tossici, tossici e nocivi. Attualmente, però, la normativa ha subito ulteriori variazioni: nel 2012, il nostro Paese ha provveduto ad emanare il decreto legislativo 14 agosto 2012, n°150 in attuazione della direttiva 2009/128/CE che va ad istituire un quadro comunitario finalizzato all'utilizzo sostenibile dei pesticidi. Questo decreto mira principalmente a definire tutte le misure necessarie atte a ridurre i rischi e gli impatti dei prodotti fitosanitari sulla salute umana, sull'ambiente e la biodiversità; il suo scopo è anche quello di promuovere l'applicazione della difesa integrata e approcci alternativi ai metodi chimici. L'articolo 6 di tale Decreto determina l'istituzione di un Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, il quale ha come obiettivo quello di definire gli obiettivi e quali siano le misure, le modalità ed i tempi necessari alla riduzione dei rischi e degli impatti causati dall'utilizzo di prodotti fitosanitari. Approvato mediante il Decreto Ministeriale 22 gennaio 2014, il suo scopo principale è quello di garantire la tutela e la salute di diversi settori:

1. La protezione degli utilizzatori dei prodotti fitosanitari e di tutta la popolazione interessata;
2. La tutela dei consumatori;
3. La salvaguardia del delicato ambiente acquatico e delle acque potabili;
4. La conservazione della biodiversità e degli ecosistemi.

Al fine di raggiungere i propri obiettivi, il Piano prevede l'imposizione di specifici indicatori ed individua quelle che sono le attività di supporto necessarie alla

realizzazione di nuovi metodi di difesa integrata e di agricoltura biologica. Riesaminato periodicamente almeno ogni cinque anni, il Piano può, di volta in volta, subire delle modifiche grazie alle informazioni contenute all'interno delle relazioni dettagliata sulle azioni svolte e sui progressi realizzati che le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano trasmettono ogni 30 mesi ai Ministeri delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e della Salute. La Regione Toscana ha provveduto ad emanare la Delibera n°555 del 7 luglio 2014 per l'attuazione del PAN.

4.5.1 I REQUISITI PER LA VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Per quanto riguarda la possibilità di vendita dei prodotti fitosanitari, l'articolo 8 del Decreto Legislativo 150/2012 va a definire le modalità applicate per il rilascio del certificato di abilitazione alla vendita e quello di abilitazione all'attività di consulente. A partire dal 26 novembre 2015, chiunque abbia intenzione di svolgere una di queste due attività è tenuto a possedere uno specifico certificato che viene rilasciato direttamente dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e Bolzano. Il certificato di abilitazione alla vendita viene rilasciato solo alle persone che possiedono diplomi o lauree in discipline agrarie, forestali, biologiche, ambientali, chimiche mediche e veterinarie a condizione che abbiano frequentato corsi di formazione ed ottenuto una valutazione positiva sulle seguenti materie:⁹

1. Legislazione nazionale e comunitaria relativa ai prodotti fitosanitari e alla lotta obbligatoria contro gli organismi nocivi;
2. Pericoli e rischi associati ai prodotti fitosanitari, come:
 - a) Modalità di identificazione e controllo;
 - b) Rischi per gli operatori, i consumatori, i gruppi vulnerabili ed i residenti o che entrano nell'area trattata;
 - c) Sintomi di avvelenamento da prodotti fitosanitari, interventi di primo soccorso, informazioni sulle strutture di monitoraggio

⁹D.Lgs. 150/2012, allegato I

- sanitario e accesso agli appositi servizi per segnalare i casi di incidente;
- d) Rischi per le piante non bersaglio, per gli insetti benefici, la flora e la fauna selvatiche, la biodiversità e l'ambiente in generale;
 - e) Rischi associati ai prodotti fitosanitari illegali e tutti i metodi utili alla loro identificazione;
3. Strategie e tecniche di difesa e produzione integrata, di contenimento biologico delle specie nocive ed i principi di agricoltura biologica. Devono, inoltre, avere informazioni e dati relativi ai principi generali e agli orientamenti specifici per coltura e per settore ai fini della difesa integrata, con particolare riguardo alle principali avversità presenti nell'area trattata;
 4. Principi utili per effettuare la scelta dei prodotti fitosanitari con minori effetti sulla salute umana, sugli organismi non bersaglio e sull'ambiente;
 5. Misure per la riduzione dei rischi per le persone, gli organismi non bersaglio e l'ambiente;
 6. Modalità di stoccaggio dei prodotti fitosanitari e smaltimento degli imballaggi vuoti, del materiale contaminato e dei prodotti fitosanitari in eccesso, sia in forma concentrata che diluita;
 7. Corretto uso dei dispositivi di protezione individuale e misure di controllo dell'esposizione dell'utilizzatore nelle fasi di manipolazione, miscela e applicazione dei prodotti fitosanitari;
 8. Rischi per le acque di falda e le acque superficiali connessi all'uso dei prodotti fitosanitari e misure di riduzione del rischio. Successivamente, devono essere a conoscenza delle migliori pratiche da attuare in caso di contaminazioni accidentali o di eventi meteorologici estremi che comportano rischi di contaminazione da prodotti fitosanitari;
 9. Per quanto riguarda le attrezzature utilizzate per l'applicazione dei prodotti fitosanitari, devono conoscere:

- a) Le modalità di gestione e manutenzione delle macchine irroratrici, con particolare riferimento alle operazioni di taratura;
 - b) Gestione e manutenzione delle attrezzature per l'applicazione di prodotti fitosanitari e tecniche specifiche di irrorazione;
 - c) Rischi specifici derivanti dall'uso di attrezzature portatili, di irroratori a spalla e le relative misure per la gestione del rischio;
10. Misure da adottare in aree specifiche e per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile;
11. Registrazione delle informazioni riguardanti tutti gli utilizzi dei prodotti fitosanitari.

Anche tutti coloro che intendono svolgere l'attività di consulente, al termine di un apposito corso, devono essere sottoposti ad una valutazione finale sulle materie elencate. Inoltre, le Regioni e le Province autonome hanno la facoltà di rilasciare questo certificato alle persone che abbiano conseguito diplomi o lauree in discipline agrarie, forestali e che, dopo aver superato l'esame suddetto siano a conoscenza di metodi di difesa integrata. I certificati hanno una validità di cinque anni e possono essere rinnovati dal titolare solo partecipando a specifici corsi di aggiornamento. L'articolo 10 dello stesso Decreto elenca alcune prescrizioni da osservare durante la vendita di prodotti fitosanitari. Dal 26 novembre 2015, al momento della vendita deve essere presente almeno una persona in possesso del certificato di abilitazione per poter fornire adeguate informazioni all'acquirente relativamente al corretto uso, ai possibili rischi connessi al loro impiego e al giusto metodo di smaltimento dei rifiuti. Inoltre, il distributore, prima di vendere un prodotto fitosanitario, ha l'obbligo di accertare la validità del certificato di abilitazione all'acquisto, l'identità dell'acquirente e di registrare i prodotti venduti annotandosi anche il codice dell'abilitazione. Se la vendita viene effettuata ad utilizzatori non professionali, il personale deve fornire all'acquirente tutte le informazioni generali sui rischi per la salute umana e dell'ambiente connessi al loro uso, sui pericoli connessi all'esposizione e sulle

condizioni atte a garantire uno stoccaggio, una manipolazione, un'applicazione ed uno smaltimento corretti e sicuri.

4.5.1.1 CARATTERISTICHE DEI LOCALI ADIBITI A DEPOSITO E VENDITA

Ai sensi della Circolare n°15 del 30 aprile 1993 emanata dal Ministero della Sanità, coloro che vendono prodotti fitosanitari devono disporre di locali adibiti a deposito e vendita dotati di particolari caratteristiche. Innanzitutto, questi locali, ad esclusione degli stabilimenti delle imprese produttrici, devono essere collocati in specifiche aree indicate nel Piano Regolatore Generale del Comune e non possono trovarsi in sotterranei o seminterrati ed, inoltre, i locali:

- Devono avere un'altezza netta non inferiore a tre metri. Questa viene misurata dal punto del pavimento all'altezza media della copertura dei soffitti e delle volte;
- Le pareti devono essere trattate con pitture idrorepellenti, ossia non in grado di assorbire acqua;
- I pavimenti devono essere di tipo impermeabile e privi di fessurazioni; vi devono essere soglie di contenimento dei reflui, adeguate alle caratteristiche dei locali, se prescritte dai vigili del fuoco. Qualora invece non lo siano, i pavimenti devono avere una pendenza sufficiente per far scorrere rapidamente i liquidi versati e le acque di lavaggio in un apposito punto di raccolta al fine di impedire il convogliamento delle acque contaminate da presidi sanitari nella rete fognaria.
- L'aerazione dei locali deve essere naturale, cioè deve avvenire mediante finestrate che garantiscono un sufficiente ricambio naturale dell'aria. Se questo tipo di aerazione risulta insufficiente, per ottenere il ricambio d'aria necessario, occorre installare un sistema di ventilazione atto a garantire almeno 4-6 ricambi ogni ora durante il lavoro in grado di non creare turbolenze.

Ogni locale deve essere dotato di una serie di impianti, i quali devono rispondere a determinati requisiti. Innanzitutto l'impianto elettrico deve essere conforme a quanto stabilito dalle normative vigenti in tutte le sue componenti. Le protezioni per il contatto accidentale vanno realizzate collegando tutte le masse metalliche presenti nei locali al fine di raggiungere l'equipotenzialità, ossia fare in modo che il potenziale gravitazionale sia uguale in tutti i punti. Il collaudo e la verifica periodica sono indispensabili per poter garantire il corretto funzionamento dell'impianto. Se del caso, può essere prevista anche l'installazione di un impianto di riscaldamento che deve essere realizzato utilizzando l'acqua come trasportatore di calore. Il generatore deve essere ubicato all'esterno dei locali ed è da escludersi l'uso di stufe elettriche e di bruciatori a gas; in aggiunta, le temperature devono essere tali da non compromettere la sicurezza dei prodotti immagazzinati.

Un'altra fase molto importante da prendere in considerazione è quella dello stoccaggio dei prodotti. Nei locali di deposito e vendita non è possibile effettuare anche lo stoccaggio e la vendita di generi alimentari e dei mangimi. I prodotti che in precedenza venivano classificati come molto tossici, tossici e nocivi, ad oggi conosciuti come pericolosi per la salute di categoria 1, 2, 3 e 4, devono essere tenuti separati da altri prodotti e devono essere custoditi all'interno di armadietti provvisti di porta munita di serratura e lucchetto e le confezioni non devono essere tenute a contatto diretto di pareti e di pavimenti. Le eventuali altre operazioni diverse dalla movimentazione dei prodotti devono essere eseguite in altro locale apposito e, nei locali, anche in quelli esclusi dagli obblighi previsti dalla normativa antincendio, deve essere installato almeno un estintore portatile da 6 kg che deve essere posto in zona facilmente accessibile e sottoposto, ogni sei mesi, a controllo ed a certificazione di idoneità. Per ogni addetto alla vendita ed al deposito di prodotti fitosanitari deve essere presente

- Una dotazione individuale di occhiali;
- Guanti;

- Stivali resistenti a prodotti chimici;
- Grembiule o tuta di gomma;
- Maschera a facciale intero con filtro combinato per polveri e vapori organici.

I mezzi di protezione individuale devono essere conservati in apposito armadietto a più ante, utilizzabile anche per riporre gli eventuali abiti da lavoro. Nei locali deve essere presente una cassetta di pronto soccorso collocata in una zona quanto più possibile vicina; inoltre, deve essere disponibile acqua per lavarsi proveniente da lavandini a comando non manuale e deve esservi installata una doccia di emergenza ed una vaschetta lava-occhi, da utilizzare in caso di necessità. In prossimità dell'apparecchio telefonico devono essere tenuti affissi bene in vista i numeri telefonici dei centri antiveleeno, della guardia medica e del presidio ospedaliero più vicino, dei servizi di prevenzione dell'unità sanitaria locale competenti per territorio e quelli dei vigili del fuoco. La vendita di prodotti fitosanitari sfusa è assolutamente vietata, così come la loro commercializzazione in forma ambulante.

In conclusione, ogni locale deve essere ben strutturato e fornito di tutti gli impianti ed attrezzi necessari a garantire il loro corretto mantenimento. Inoltre, tutti coloro che gestiscono questi ambienti devono adottare delle procedure da utilizzare in caso di emergenza e, quindi, redigere una serie di operazioni di bonifica da effettuare in caso di necessità. Sempre all'interno della Circolare del Ministero della Sanità n°15 del 1993 si legge che tutti i locali devono essere mantenuti puliti e la pulizia deve essere ottenuta senza sollevare la polvere. In caso di versamenti, conseguenti a rotture di confezioni, va provveduto immediatamente alla bonifica del settore interessato. Se il prodotto versato è in granuli o in polvere la bonifica va effettuata con apparecchio aspiratore; se il prodotto si trova allo stato liquido, questo va prima assorbito con materiali appositi come la segatura identificata a causa del suo colore, la farina fossile o la bentonite. Lo stoccaggio e lo smaltimento dei residui della bonifica deve essere

effettuato nel rispetto del Decreto Legislativo n°152 del 3 aprile 2006 che stabilisce tutte le norme in materia ambientale e che determina l'attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

4.5.1.2 IL FLUSSO DEI DATI DI VENDITA

Ai sensi dell'articolo 16 del Decreto Legislativo 150/2012, le persone titolari di un'impresa o di una società commercializza che vende prodotti fitosanitari e loro coadiuvanti sono tenuti a trasmettere al Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN) o all'Autorità Regionale competente la scheda informativa sui dati di vendita entro il secondo mese successivo alla fine di ciascun anno solare. Questa scheda si riferisce alle vendite effettuate esclusivamente all'utilizzatore finale. I risultati dei dati elaborati dal SIAN vengono, poi, pubblicati sul sito del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali entro il mese di Dicembre di ogni anno. L'Autorità Regionale deve comunicare, inoltre, al Ministero della Salute ed al Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, e al Servizio Informativo Agricolo Nazionale l'elenco dei soggetti autorizzati alla vendita di prodotti fitosanitari riportante la loro ragione sociale, il codice fiscale e l'indirizzo. Inoltre, per poter garantire questo scambio di informazioni, ad oggi il rivenditore deve tenere un registro di carico e scarico per i prodotti classificati pericolosi per la salute categoria 1, 2, 3 e 4, visitato in ogni pagina dall'azienda ASL locale. Nella voce "carico" devono essere riportati: il nome, il numero di registrazione ed il quantitativo del prodotto fitosanitario o del coadiuvante, il nome dell'impresa produttrice e la data di arrivo della merce. Nella voce "scarico" devono essere riportati: il nome e il quantitativo del prodotto venduto, la data della vendita e gli estremi della dichiarazione di chi acquista prodotti

fitosanitari un tempo classificati molto tossici, tossici e nocivi e ad oggi conosciuti come pericolosi per la salute categoria 1, 2, 3 e 4, che, all'atto dell'acquisto, assume la completa responsabilità del prodotto, dell'idonea conservazione e dell'impiego del prodotto, apponendo la propria firma su apposito modulo numerato progressivamente a cura del venditore. Una copia della dichiarazione viene tenuta dal venditore ed una viene rilasciata allo stesso acquirente.

4.5.2 I REQUISITI NECESSARI PER L'ACQUISTO DI PRODOTTI FITOSANITARI

Anche per poter acquistare e, successivamente, utilizzare qualsiasi prodotto, a partire dal 26 novembre 2015, l'utilizzatore professionale che acquista prodotti fitosanitari e coadiuvanti per l'impiego diretto, per sé o per conto terzi, deve obbligatoriamente essere in possesso di uno specifico certificato di abilitazione che viene rilasciato dalle Regioni e dalle Province autonome. Per poter ottenere il certificato, ad oggi conosciuto anche come "patentino", è indispensabile aver compiuto 18 anni ed aver frequentato appositi corsi di formazione ed ottenuto una valutazione positiva in specifiche materie relative alla conoscenza dei pericoli connessi alla detenzione, conservazione, manipolazione e utilizzo dei prodotti fitosanitari e dei loro coadiuvanti, misure precauzionali e corretto uso da un punto di vista sanitario, agricolo ed ambientale. Per rinnovare il certificato, scaduti i cinque anni di validità, occorre partecipare a specifici corsi o ad iniziative di aggiornamento.

All'atto dell'acquisto di prodotti fitosanitari impiegati su colture destinate ad essere commercializzate, l'acquirente è tenuto a fornire al rivenditore la partita IVA dell'azienda agricola per cui effettua l'acquisto. Nel caso di acquisto di prodotti utilizzati esclusivamente in orti e giardini familiari, il cui raccolto è destinato al proprio consumo, l'acquirente deve fornire al rivenditore il proprio codice fiscale. Al momento dell'acquisto, è necessario:

- Accertarsi che il prodotto da acquistare sia tenuto in una confezione integra e che l'etichetta sia ben leggibile dal momento che vi si deve

ritrovare sia il numero che la data di registrazione del Ministero della Salute;

- Accertare che il prodotto fitosanitario sia idoneo all'uso previsto, vale a dire autorizzato per intervenire sulle colture di interesse, efficace contro l'avversità, rispondente all'epoca di impiego prevista, con il tempo di carenza compatibile con la data stabilita per l'inizio della raccolta;
- Valutare che i tempi di rientro siano compatibili con le necessità aziendali;
- Scegliere prodotti fitosanitari che possiedono la minore tossicità a parità di efficacia;
- Controllare la presenza di eventuali indicazioni di pericolo "H";
- Evitare di acquistare quantità di prodotto superiore alla reale necessità.

Anche quando il trasporto dei prodotti verso l'azienda acquirente non viene fatto direttamente da colui che ha comprato i prodotti, quest'ultimo è comunque responsabile. Quindi, è bene adottare un metodo di trasporto in grado di garantire il mantenimento dell'integrità delle confezioni e le adeguate condizioni di sicurezza ed è necessario prevedere le opportune misure da attuare in caso di emergenza.

4.5.2.1 LE INFORMAZIONI SULL'IMPIEGO DEI PRODOTTI: IL REGISTRO DEI TRATTAMENTI

Al fine di garantire uno scambio di informazioni relativamente all'uso che viene fatto dei prodotti fitosanitari, i loro acquirenti ed utilizzatori hanno l'obbligo di conservare presso l'azienda il registro dei trattamenti effettuati nel corso della stagione di coltivazione.¹⁰ Con il termine "registro dei trattamenti" si fa riferimento ad un vero e proprio modulo aziendale che riporta l'elenco dei trattamenti eseguiti cronologicamente sulle diverse colture. In alternativa è possibile compilare una serie di moduli distinti, ciascuno relativo ad una singola

¹⁰D.Lgs. 14 agosto 2012, n°150, articolo 16, comma 3

coltura agraria. Sul registro devono essere annotati, entro 30 giorni dalla loro esecuzione, i trattamenti effettuati con tutti i prodotti fitosanitari, compresi i diserbanti ed i relativi coadiuvanti utilizzati in azienda. Lo scopo del registro è anche quello di fornire il quadro complessivo dell'impatto ambientale derivante dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari. Il registro dei trattamenti, intestato all'azienda o a chi effettua i trattamenti, deve contenere:

1. Dati anagrafici relativi all'azienda compreso il domicilio o la sede legale;
2. Cognome e nome di chi effettua i trattamenti;
3. La data del trattamento;
4. La coltura trattata e la relativa estensione del terreno su cui è stato effettuato, espressa in ettari;
5. La fase del ciclo biologico in cui si trova la coltura al momento del trattamento (ad esempio: semina, trapianto, inizio fioritura, raccolta, ecc.);
6. L'avversità da combattere;
7. Il nome commerciale del prodotto fitosanitario utilizzato;
8. La quantità impiegata espressa in chilogrammi o litri;
9. La firma di chi ha eseguito il trattamento se diverso dal titolare del registro dei trattamenti.

Il registro deve essere conservato in azienda, per almeno tre anni successivi a quello a cui si riferiscono gli interventi annotati ed esibito a richiesta dell'autorità sanitaria locale o di altre autorità competenti in materia. Questo deve essere compilato anche quando gli interventi con prodotti fitosanitari vengono eseguiti semplicemente per la difesa delle derrate alimentari immagazzinate ed effettuati in ambito extra-agricolo. Il titolare dell'azienda deve conservare in modo idoneo anche le fatture di acquisto dei prodotti fitosanitari, nonché la copia dei moduli di acquisto, dei prodotti con classificazione di pericolo. La compilazione può essere effettuata anche da una persona diversa, qualora l'utilizzatore dei prodotti fitosanitari non coincida con il titolare dell'azienda e nemmeno con

l'acquirente dei prodotti stessi. In questo caso insieme al registro dei trattamenti deve essere presente una delega scritta rilasciata dal titolare. Comunque sia, al termine dell'anno solare è il titolare dell'azienda che deve sottoscriverlo. Nel caso in cui i trattamenti siano realizzati da contoterzisti, il registro dei trattamenti deve essere compilato dal titolare dell'azienda allegando l'apposito modulo rilasciato dal contoterzista per ogni singolo trattamento. In alternativa il contoterzista potrà annotare i singoli trattamenti direttamente sul registro dell'azienda controfirmando ogni intervento fitosanitario effettuato. Le cooperative di produttori che acquistano prodotti fitosanitari con i quali effettuano trattamenti per conto dei loro soci, conservano il registro presso la sede sociale dell'associazione che deve essere compilato e sottoscritto dal legale rappresentante grazie ad una delega rilasciatagli dai soci. In presenza di corpi aziendali distinti e separati, il registro dei trattamenti può essere conservato presso la sede legale dell'azienda agricola oppure presso ciascun corpo aziendale. In questo caso, il registro riporterà solo gli interventi relativi alla singola azienda. Coloro che utilizzano prodotti all'interno di orti e giardini familiari, i cui prodotti sono poi destinati al consumo proprio, non hanno l'obbligo di compilare il registro.

Data la grande quantità di norme e imposizioni da seguire, sia lo Stato che le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, effettuano una serie di controlli nell'ambito delle rispettive competenze al fine di accertare il rispetto delle prescrizioni previste dalla legge. Per questo motivo, gli utilizzatori professionali, i distributori e i consulenti sono tenuti a fornire loro tutte le informazioni richieste.

5. LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

5.1 GLI STUDI DELL'EFSA

Come detto in precedenza, prima di poter essere approvato, un prodotto fitosanitario è sottoposto ad una serie completa di studi sperimentali che vengono effettuati dalle diverse Autorità Regolatorie seguendo le disposizioni previste nel capo II e nell'allegato II del Regolamento (CE) 1107/2009 che determinano le procedure ed i criteri per l'approvazione delle sostanze attive, degli antidoti agronomici e dei sinergizzanti.

Gli studi sperimentali vengono svolti principalmente dall'EFSA, l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare, che collabora con la Commissione Europea e gli Stati membri. L'Agenzia Europea nasce nel 2002 a seguito di una serie di crisi alimentari verificatesi intorno alla fine del 1990. È l'articolo 22, contenuto all'interno del capo III del Regolamento (CE) 178/2002 che la istituisce e che ne determina le principali funzioni. In generale, l'Autorità offre consulenza e assistenza scientifica e tecnica in tutti i campi che hanno un'incidenza diretta o indiretta sulla sicurezza degli alimenti e dei mangimi. Inoltre, fornisce informazioni indipendenti su tutte le materie che rientrano in detti campi e comunica i rischi.¹¹

Solitamente, durante in processo di valutazione, lo Stato membro relatore e l'EFSA collaborano e si avvalgono della consulenza di esperti scientifici. Grazie al fascicolo presentato dal richiedente è possibile definire qualsiasi residuo in grado di destare preoccupazione e la quantità potenzialmente presente nei mangimi e negli alimenti o nei prodotti ottenuti dalla loro trasformazione. Inoltre, il fascicolo deve contenere tutte le informazioni in grado di identificare il destino e la distribuzione della sostanza attiva nell'ambiente ed il suo impatto sulle specie non bersaglio. Dopo aver verificato che il prodotto sia sufficientemente efficace, è necessario stimare la rilevanza tossicologica, ecotossicologica o ambientale dei

¹¹Reg. (CE) 178/2002, art.22, c.2

suoi metaboliti, cioè qualsiasi prodotto di degradazione di una sostanza attiva, di un antidoto agronomico o di un sinergizzante che si forma negli organismi o nell'ambiente. Oltre a determinare la composizione della sostanza attiva, dell'antidoto agronomico o del sinergizzante, l'Autorità ha il compito di valutare l'impatto che il prodotto può avere sulla salute umana ed è indispensabile delineare chiaramente quale sia il suo comportamento ambientale. Per quanto riguarda quest'ultimo ambito, l'EFSA prende in considerazione alcuni fattori:

- Persistenza, ossia la capacità della sostanza di permanere nell'ambiente;
- Bioaccumulo, cioè la possibilità di alcune sostanze di accumularsi all'interno di un organismo vivente;
- Potenziale di trasporto a lunga distanza nell'ambiente che si determina nel caso in cui i livelli della sostanza attiva, dell'antidoto agronomico o del sinergizzante sono potenzialmente preoccupanti anche quando vengono misurati in luoghi distanti dalle fonti di emissione;
- Tossicità, cioè la capacità di alcune sostanze di agire per via chimica sull'organismo determinando un effetto nocivo più o meno esteso;
- Ecotossicologia, ossia gli effetti dannosi che le sostanze chimiche sono in grado di produrre sugli ecosistemi;
- Destino e comportamento nelle acque sotterranee.

I test, gli studi e le analisi effettuate per queste determinazioni devono essere svolti mediante l'utilizzo di metodi analitici precedentemente sottoposti ad una procedura di convalida e deve essere dimostrata la loro specificità, la corretta calibratura, la loro accuratezza e precisione. Anche i metodi di analisi utilizzati per rilevare la quantità di residui e metaboliti rilasciati dalla sostanza attiva sulle matrici vegetali, animali, ambientali e nell'acqua potabile devono essere sottoposti ad una procedura di convalida e deve essere dimostrato che sono sufficientemente sensibili rispetto ai livelli di preoccupazione.

Per quanto riguarda l'ambito da noi analizzato, ossia quello relativo ai prodotti fitosanitari, l'EFSA fornisce una consulenza scientifica indipendente a coloro che

sono deputati alla gestione del rischio, basandosi sulle proprie valutazioni. Con il proprio lavoro, fornisce supporto alla Commissione e agli Stati membri deputati all'approvazione delle sostanze attive e all'impostazione dei limiti di legge per i residui di pesticidi nei prodotti alimentari e nei mangimi (livello massimo di residui o LMR). I residui dei prodotti fitosanitari che possono essere rinvenuti negli alimenti devono, tassativamente, essere inferiori a determinati limiti legislativi denominati, appunto, LMR. In tale regolamento il limite massimo di residuo viene definito come «la concentrazione massima ammissibile di residui di antiparassitari in o su alimenti o mangimi, fissata a norma del Regolamento e basata sulle buone pratiche agricole e sul più basso livello di esposizione dei consumatori necessario per proteggere i consumatori vulnerabili.»¹² Oltre a ciò, il Regolamento disciplina anche i controlli ufficiali sui residui di pesticidi negli alimenti di origine animale e vegetale che possono essere presenti a causa dell'impiego di pesticidi per proteggere i vegetali.

Come detto in precedenza, prima che venga definita una decisione ufficiale sulla loro approvazione, le sostanze attive sono sottoposte ad un approfondito processo di valutazione. È l'unità pesticidi dell'EFSA ad essere responsabile della valutazione del rischio connessa ai principi attivi impiegati nei prodotti fitosanitari. Scopo di questo processo è quello di determinare se questi prodotti, usati correttamente, abbiano il potenziale di produrre, direttamente o indirettamente, effetti nocivi sulla salute dell'uomo o degli animali. Inoltre, la valutazione del rischio ambientale ha come obiettivo quello di verificare l'impatto che questi prodotti hanno sull'ambiente ma anche sugli organismi non bersaglio del pesticida. Nel 2014 l'EFSA ha elaborato delle nuove Linee Guida per la valutazione dell'esposizione ai pesticidi per quattro principali gruppi di popolazione: operatori, lavoratori, residenti e astanti. La definizione del livello di rischio viene effettuata grazie allo sviluppo di un nuovo software in grado di utilizzare uno specifico metodo di calcolo. Una volta inseriti i dati fondamentali, il

¹²Reg. (CE) 396/2005, art. 3, c.2

calcolatore indica se il livello di esposizione ai pesticidi, in circostanze specifiche, sia al di sopra o al di sotto di un dato limite di riferimento per un'esposizione accettabile. Il calcolo viene effettuato dando per scontato che sia i lavoratori che gli operatori si attengano alle procedure di sicurezza universalmente ammesse, note come buone prassi agricole, ossia quelle regole che devono essere seguite per far sì che l'impiego di prodotti fitosanitari sia sicuro in ogni fase della produzione, del magazzinaggio, del trasporto, della distribuzione e della trasformazione dei prodotti alimentari e mangimi. Le Linee Guida interessano quattro principali gruppi di popolazione:

- Operatori: Agricoltori di professione che svolgono attività legate all'applicazione di pesticidi, compresa la miscelazione e il caricamento dei pesticidi nei macchinari, o l'azionamento, la pulizia, lo svuotamento e la riparazione di tali apparecchiature;
- Lavoratori: Coloro che operano in aree in cui si utilizzano pesticidi o che maneggiano colture trattate con sostanze chimiche;
- Residenti: Coloro che vivono, lavorano o effettuano altre attività sedentarie nelle vicinanze di una zona in cui vengono utilizzati pesticidi e che non adottano misure protettive per ridurre l'esposizione;
- Astanti: Coloro che possono trovarsi all'interno o nelle vicinanze di una zona trattata con pesticidi e che non attuano misure di protezione.

Un'altra grande parte della popolazione che potrebbe essere esposta ai pericoli derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari è quella dei consumatori, che a causa dei residui di tali sostanze all'interno degli alimenti, potrebbero assumerne delle piccole quantità. In questo caso, è proprio l'unità pesticidi dell'EFSA a fornire pareri scientifici alla Commissione Europea sui possibili rischi connessi alla presenza di residui negli alimenti trattati con prodotti fitosanitari e a elaborare proposte per stabilire gli LMR. Inoltre, questa unità ha il compito di fornire un supporto amministrativo e scientifico al gruppo PPR, un insieme di esperti scientifici dell'EFSA su prodotti fitosanitari ed i loro residui con il compito di

sviluppare e rivedere le metodologie scientifiche per la valutazione del rischio da pesticidi.

5.2 IL RISCHIO DA INGESTIONE A CARICO DEL CONSUMATORE

Due sono gli aspetti su cui si concentrano gli studi effettuati dalle autorità competenti: quello relativo alla sicurezza ambientale su cui vengono effettuati studi ecotossicologici riguardanti la degradabilità della molecola nei vari comparti ambientali e gli effetti sugli organismi non bersaglio e quello relativo alla sicurezza dell'uomo da cui derivano studi tossicologici relativamente al rischio da esposizione diretta a cui è esposto l'operatore, e il rischio da ingestione a cui è esposto il consumatore. A sostegno dello studio che abbiamo svolto, in cui si fa riferimento alla possibile assunzione di sostanze chimiche potenzialmente presenti in e sulle derrate alimentari, prenderemo in considerazione gli studi scientifici che vengono effettuati in questo ambito e che consentono di stabilire livelli accettabili di esposizione attraverso la dieta.

Innanzitutto è indispensabile dare una definizione del termine "alimento" che quotidianamente utilizziamo. Ai sensi dell'articolo 2 del Reg. (CE) 178/2002 «si intende per "alimento" o "prodotto alimentare" o "derrata alimentare" qualsiasi sostanza o prodotto trasformato, parzialmente trasformato o non trasformato, destinato ad essere ingerito, o di cui si prevede ragionevolmente che possa essere ingerito, da esseri umani. Sono comprese le bevande, le gomme da masticare e qualsiasi sostanza, compresa l'acqua, intenzionalmente incorporata negli alimenti nel corso della loro produzione, preparazione o trattamento».¹³ Però, in questa definizione non sono compresi i mangimi, né gli animali vivi, fatta eccezione per quelli preparati per l'immissione sul mercato ai fini del consumo umano, né i vegetali prima della raccolta, né i medicinali ed i cosmetici. Sono esclusi anche il tabacco ed i suoi prodotti, le sostanze stupefacenti o psicotrope,

¹³Reg. (CE) 178/2002, articolo 2

ossia quelle che agiscono sulle funzioni psichiche ed, infine, i residui e i contaminanti.

Per poter essere immessi sul mercato ed essere destinati al consumo umano, gli alimenti devono rispettare alcuni requisiti di sicurezza. Tutte le derrate alimentari considerate dannose per la salute e/o inadatte al consumo umano vengono definite “a rischio” e non possono essere immesse sul mercato. Il Regolamento (CE) 178/2002 stabilisce che, al fine di determinare se un alimento sia dannoso o meno per la salute, si rende necessario prendere in considerazione alcuni fattori:

- Innanzitutto, bisogna considerare sia i probabili effetti immediati e/o a breve termine sia quelli a lungo termine che quelli sui discendenti che un alimento può avere sulla salute della persona che lo consuma;
- I probabili effetti tossici cumulativi di un alimento, ossia quelli derivanti da un’assunzione ripetuta dello stesso prodotto;
- La possibile e particolare sensibilità di una specifica categoria di consumatori ai quali l’alimento è destinato.¹⁴

Invece, un alimento viene considerato inadatto nel caso in cui sia ritenuto inaccettabile per il consumo umano a causa di una contaminazione dovuta a materiale estraneo o ad altri motivi oppure in seguito a putrefazione, deterioramento o contaminazione.¹⁵

Se un alimento “a rischio” fa parte di una partita, di un lotto o di una consegna di alimenti appartenenti alla stessa classe, è possibile presumere che anche tutti gli altri alimenti contenuti siano a rischio a meno che, dopo aver effettuato una valutazione approfondita, questo risulti infondato. Per poter essere destinati al consumo umano, gli alimenti devono risultare conformi a specifiche disposizioni comunitarie riguardanti la sicurezza alimentare. Solo in questo caso possono essere considerati sicuri. Anche se un alimento risulta conforme alla normativa,

¹⁴Reg. (CE) 178/2002, art. 14, c.4

¹⁵Reg. (CE) 178/2002, art. 14, c.5

le autorità competenti hanno sempre la possibilità di adottare provvedimenti appropriati al fine di imporre restrizioni alla sua immissione sul mercato o per disporre il ritiro dal mercato qualora vi siano motivi di sospettare che l'alimento è a rischio.

5.2.1 LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO A TUTELA DEL CONSUMATORE: LA DETERMINAZIONE DEL NOEL, LOEL, ADI E ARfD

La valutazione del rischio svolta per determinare se l'impiego di un prodotto è sicuro o meno, si suddivide in quattro passaggi principali:

1. Innanzitutto, è necessario determinare la pericolosità di un prodotto fitosanitario. È bene ricordare che con il termine pericolo si fa riferimento ad una proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare un danno.¹⁶
2. Dopo aver determinato la pericolosità, si procede stabilendo un livello di sicurezza;
3. Determinare il livello di esposizione al prodotto mediante la dieta;
4. Confrontare l'esposizione con il livello di sicurezza al fine di verificare che il rischio sia accettabile. Per trovarsi in una situazione di rischio di subire un danno occorre essere esposti a qualcosa in grado di causarlo, cioè a un pericolo.

Oltre a comprendere la valutazione di un'ampia serie di parametri, viene preso in considerazione anche il meccanismo d'azione del prodotto oggetto di studio mediante preparazioni in vitro di singole cellule per rilevare gli effetti riscontrabili a livello molecolare, fino a studi in cui le sostanze vengono somministrate ai roditori monitorando costantemente il loro stato di salute. È da sottolineare che questa metodologia viene utilizzata anche per valutare la pericolosità di altre sostanze chimiche come i farmaci, gli additivi alimentari, i

¹⁶Definizione ripresa dall'art.2, c.1, l. s) del D.Lgs. 9 aprile 2008, n°81

prodotti veterinari e quelli impiegati per la pulizia della casa. Tutte le valutazioni, oltre a seguire metodi analitici convalidati, devono trovarsi in accordo con i principi della “Buona Pratica di Laboratorio” (BPL) o “*Good Laboratory Practice*” (GLP) ossia quel sistema di qualità che regola la pianificazione, la conduzione ed il resoconto degli studi relativi alla sicurezza per l’uomo e l’ambiente. Ispezioni periodiche sono previste da parte delle autorità preposte al fine di verificare la qualità, l’integrità del lavoro e l’affidabilità delle informazioni ricavate.

Gli studi vengono eseguiti seguendo Linee Guida riconosciute a livello internazionale e protocolli dettagliati, atti ad individuare qualsiasi effetto sulla salute: dalla semplice intossicazione agli effetti cancerogeni e quelli sulla riproduzione. Per questo motivo, possono essere necessari fino a 5 anni e circa 30 milioni di euro prima di completare la valutazione della tossicità di un prodotto. In questa tipologia di studi si adottano due modalità di somministrazione per stabilire dei livelli accettabili di assunzione con la dieta:

- Somministrazione acuta, ossia quella che avviene mediante una singola dose;
- Somministrazione cronica che consiste nell’esposizione a dosi ripetute.

Da questi studi è possibile ricavare numerose ed importanti informazioni, tutte essenziali per determinare la pericolosità del prodotto: infatti, non solo si è in grado di capire se sussiste la possibilità che insorgano effetti nocivi ma anche il tipo di effetto, la dose ed il periodo in cui si può manifestare.

I livelli sicuri di esposizione per l’uomo vengono fissati facendo riferimento al concetto dose-risposta il quale determina che esiste una relazione tra la quantità cui l’individuo è esposto, cioè la dose, e la risposta individuale ad essa. Di enorme importanza risulta essere la determinazione del livello massimo di esposizione in corrispondenza del quale non si verifica nessun effetto, che, dal punto di vista scientifico viene chiamato NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*). I valori del NOAEL vengono fissati sia negli studi di somministrazione acuta che cronica ed è

in base ai loro livelli che viene costituito il profilo tossicologico della sostanza. Il NOAEL viene considerato come valore di riferimento per stabilire il livello accettabile di esposizione per l'uomo sia in veste di consumatore che può essere esposto a residui di prodotti fitosanitari attraverso la dieta sia in veste di operatore che utilizza i prodotti durante la sua attività lavorativa. Inoltre, viene identificato il livello più basso di dose a cui si determina un effetto tossico: questo valore viene identificato con il termine LOAEL, *Lowest Observed Adverse Effect Level*. A volte possono essere determinati più NOAEL, in questo caso viene scelto il valore di riferimento più basso. È possibile che si verifichino situazioni in cui gli studi siano insufficienti e anziché disporre del NOAEL viene rilevato solo il LOAEL. Sarà quest'ultimo ad essere considerato come valore di riferimento a cui verranno applicati gli opportuni fattori di sicurezza.

Altri due livelli di riferimento per quanto riguarda l'assunzione di residui tramite la dieta sono la dose acuta di riferimento (ARfD: *Acute Reference Dose*) e l'assunzione giornaliera accettabile (ADI: *Acceptable Daily Intake*). La prima viene definita dalla norma comunitaria come «la quantità stimata di una sostanza in un alimento riferita al peso corporeo, che sulla base dei dati prodotti da studi appropriati e tenendo conto dei gruppi sensibili di popolazione (ad esempio bambini e nati) può essere ingerita per un breve arco di tempo, di norma nel corso di una giornata, senza rischi significativi per i consumatori».¹⁷ L'ADI, invece, corrisponde alla «quantità stimata di una sostanza presente in un alimento riferita al peso corporeo che, sulla base di tutte le conoscenze disponibili al momento della valutazione, può essere ingerita quotidianamente, durante l'intero periodo di vita, senza rischi significativi per i consumatori, tenendo conto dei gruppi sensibili di popolazione (ad esempio bambini e nati)».¹⁸

¹⁷Reg. (CE) 396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 febbraio 2005 concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale e che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio, art.3, c.2.

¹⁸Reg. (CE) 396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 febbraio 2005 concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale e che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio, art.3, c.2.

Sostanzialmente, l'ARfD corrisponde all'assunzione accettabile in seguito ad esposizione giornaliera, l'ADI consiste nell'assunzione giornaliera accettabile in seguito ad esposizione quotidiana per tutta la vita dell'individuo.

Per la determinazione dell'ARfD e dell'ADI, è necessario non solo considerare la variabilità di questo concetto tra l'uomo e gli animali che vengono utilizzati durante la sperimentazione ma anche quello tra persone appartenenti alla popolazione umana. L'esperienza scientifica determina che l'uomo sia almeno 10 volte più sensibile agli effetti avversi delle sostanze chimiche rispetto alle cavie (variabilità interspecie). Alcuni individui possono essere 10 volte più sensibili di altri (variabilità intraspecie) e la fissazione di livelli di esposizione accettabili nasce, principalmente, dalla priorità di proteggere questi ultimi.¹⁹

Quindi, ARfD e ADI vengono calcolati sulla base del NOAEL, acuto o cronico, al quale viene applicato un fattore di sicurezza che, per l'uomo, risulta 100, il che vuol dire che i livelli di esposizione accettabili sono fissati ad un livello 100 (10x10) volte inferiore.

Per determinare l'esposizione, è indispensabile conoscere due elementi:

1. La quantità ed il tipo di alimenti assunti con la dieta;
2. La quantità di residui presenti negli alimenti.

Il primo dato può essere stimato basandosi su tabelle delle diete standard che vengono definite a livello nazionale ed internazionale. Ad oggi sono disponibili informazioni anche relative a gruppi particolari come vegetariani e gruppi etnici. Per quanto riguarda la quantità di residui che possono ritrovarsi nei prodotti alimentari, esistono, ormai, metodologie affermate in grado di valutarne la potenziale presenza. Queste prove sperimentali sono conosciute con il nome di prove residui che rappresentano il punto di partenza per il calcolo dei limiti massimi di residuo e vengono effettuate sulla base di Linee Guida internazionalmente riconosciute. I loro risultati serviranno poi per poter

¹⁹http://www3.syngenta.com/country/it/it/notizie_publicazioni/Documents/Corporate/Agrofarmaci_residui%20e%20sicurezza.pdf

calcolare sia il residuo medio, quello mediano ed il residuo massimo²⁰, utilizzati per valutare l'esposizione prolungata e quella a breve termine.

Per entrambi i tipi di esposizione esiste un metodo di valutazione del rischio per il consumatore. Le informazioni necessarie per calcolare il rischio di un'esposizione a lungo termine sono principalmente tre:

1. L'ADI del prodotto fitosanitario;
2. Un livello di residuo pari al LMR;
3. La quantità di derrate che entra nella dieta di un adulto del peso di 60 chilogrammi.

Accurate indagini svolte in ogni paese rivelano la quantità di derrate consumate individualmente e i relativi risultati vengono pubblicati ufficialmente nella banca dati dell'Organizzazione Mondiale della Sanità²¹ o nella banca dati particolareggiata dell'EFSA sui consumi alimentari in Europa.²² In Italia, queste ricerche vengono effettuate dall'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione.

Partendo dai dati a disposizione, la valutazione del rischio si effettua moltiplicando il residuo medio o mediano presente in un alimento per la quantità media di derrata assunta giornalmente. Questo valore viene poi diviso per il peso corporeo.

$$\text{Esposizione} = \frac{\text{quantità di derrata assunta (kg/persona/giorno)} \times \text{residuo nella derrata (mg/kg)}}{\text{Peso corporeo (kg)}}$$

²⁰Il valore del residuo medio corrisponde alla media dei valori individuati durante le molteplici prove sperimentali effettuate sugli alimenti; quello mediano corrisponde alla media dei due valori mediani individuati ed, infine, quello massimo corrisponde al valore più alto di residuo riscontrato nella derrata alimentare.

²¹http://www.who.int/foodsafety/chem/acute_data/en/

²²<http://www.efsa.europa.eu/it/datexfoodcdb/datexfooddb.htm>

L'esposizione viene quindi espressa in mg di prodotto per kg di peso corporeo per giorno e deve essere confrontata con l'ADI; l'unità di misura è la stessa e quindi il confronto è immediato. Questo calcolo deve essere ripetuto per ciascuna derrata o coltura sulla quale è stato utilizzato lo stesso prodotto fitosanitario e l'esposizione giornaliera totale, ossia la somma dei residui assunti tramite la dieta, viene utilizzata per la valutazione del rischio del prodotto in esame. Il calcolo per la valutazione dell'esposizione a breve termine è leggermente più complesso. Recentemente sono state messe punto nuove metodologie in grado di valutare l'eventuale variabilità dei residui tra due diverse unità di una coltura trattata questo perché il consumatore può essere esposto ad una quantità maggiore di residui attraverso un'unica unità che tramite un campione composito. In Gran Bretagna il calcolo per l'esposizione a breve termine si basa sugli stessi parametri presi in considerazione per l'esposizione a lungo termine ma vi sono alcune differenze:

- Il calcolo viene effettuato utilizzando il residuo massimo e non quello medio o mediano;
- Viene considerato il 97,5° percentile²³ dell'assunzione con la dieta sia per gli adulti che per i bambini ai primi passi;
- L'esposizione viene confrontata con l'ARfD;
- A causa della possibili variabilità, il residuo viene moltiplicato per un fattore cosiddetto "di variabilità" applicato solo alla prima unità di derrata consumata;
- L'esposizione a breve termine viene determinata per singola derrata.

Attualmente, per la determinazione dei residui vengono impiegate tecniche sofisticate: strumenti di recente invenzione permettono di rilevare livelli di residui molto più bassi di quanto fosse possibile in passato. Il limite di quantificazione (LOQ), cioè il livello più basso di residui che può essere misurato in maniera affidabile è pari a 0,01 mg/kg. La quantità di sostanze chimiche

²³Il 97,5° percentile corrisponde al valore che non viene superato nel 97,5% dei casi.

presenti sugli alimenti viene espressa in milligrammi di prodotto per chilogrammo di prodotto vegetale (mg/kg), equivalenti a parti per milione (ppm). Una volta terminata la valutazione del rischio, le Autorità nazionali ed internazionali valutano l'accettabilità o meno del rischio stesso e decidono se approvare il prodotto fitosanitario tenendo conto anche degli studi effettuati sull'impatto ambientale. Conoscendo i livelli dei residui ammessi e la quantità di derrate consumate attraverso la dieta, si può calcolare il valore dell'assunzione massima teorica giornaliera (TMDI = *Tolerable Maximum Daily Intake*). A questo punto il TMDI viene confrontato con l'ADI e, non solo non deve superarlo ma, precauzionalmente, deve essere inferiore di una percentuale corrispondente al 10-20%.

Ovviamente, un prodotto viene approvato solo ed esclusivamente se la quantità di residui assumibili con la dieta è inferiore ai livelli di ARfD e ADI stabiliti. Nel caso in cui l'assunzione giornaliera stimata sia più elevata rispetto ai valori dell'ADI e dell'ARfD, la domanda di autorizzazione del prodotto fitosanitario viene respinta e l'azienda produttrice dovrà rinunciare al prodotto o dovrà provare ad abbattere la quantità di residuo allungando il periodo di carenza o abbassando le dosi di impiego. È necessario ricordare che il TMDI prende come riferimento il "*worst case*", ovvero il caso peggiore, le condizioni peggiori in cui viene impiegato il prodotto. Le Linee Guida di recente applicazione prevedono la possibilità di effettuare stime più realistiche tenendo conto dei residui effettivamente presenti nella porzione edibile e degli eventuali fattori di riduzione, come il lavaggio, la cottura, la rimozione della buccia e l'eliminazione delle foglie esterne; si passa così dal calcolo del TMDI al calcolo dell'EDI, *Estimate Daily Intake*, ossia l'assunzione giornaliera stimata di residuo.

5.2.2 OSSERVAZIONI SUL RISCHIO CUMULATIVO

A causa delle numerose avversità che possono colpire un vegetale ed i suoi prodotti, è possibile che molte colture siano trattate con più di un prodotto fitosanitario. Questo ha fatto sorgere un importante quesito: è possibile che la

combinazione di sostanze chimiche possa determinare effetti sinergici sull'organismo dell'uomo? Dato che all'interno della popolazione esistono gruppi di persone che possono essere soggetti a questo effetto, come le donne in gravidanza e i bambini, nel 1999 la *Food Standards Agency* ha incaricato il *Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and Environment* di prendere in considerazione la valutazione del rischio legata alla presenza di residui multipli di prodotti fitosanitari negli alimenti. Dopo attenti studi, il Comitato ha concluso che, sebbene a dosi elevate la concomitanza di più sostanze contaminanti potrebbe dare luogo a effetti significativi, gli effetti rilevati in situazioni in cui le dosi sono molto più basse, non sono preoccupanti. Ai livelli di esposizione ai residui quali quelli che si verificano attraverso la dieta, la probabilità che vi siano rischi per la salute è molto bassa. Negli ultimi anni l'EFSA ed i suoi prestigiosi partner europei hanno messo a punto uno strumento informatico in grado di effettuare una valutazione dell'esposizione per più di un prodotto fitosanitario ed attualmente è in corso uno studio pilota in cui si effettua una valutazione del rischio dell'esposizione di alcuni consumatori a gruppi di pesticidi che hanno la possibilità di compromettere sia le funzioni del sistema nervoso che della tiroide. Partendo proprio da questo studio, l'EFSA prevede di iniziare ad integrare nelle sue analisi annuali sui rischi acuti e cronici derivanti dall'esposizione a prodotti fitosanitari anche le valutazioni del rischio cumulativo. La creazione di questo software avanzato si è resa possibile grazie ad un progetto finanziato dalla Commissione Europea al quale hanno partecipato ricercatori, scienziati e autorità di regolamentazione di 14 Paesi, ed è stato supervisionato dall'Istituto Nazionale della Salute Pubblica e dell'Ambiente dei Paesi Bassi (RIVM).²⁴ Nel 2015 l'EFSA ha finanziato una seconda fase di sviluppo del software conosciuto anche come "strumento Monte Carlo di valutazione del rischio" (MCRA). Questo ha permesso di effettuare il trattamento di gruppi di valutazione cumulativi di pesticidi contenenti fino a cento sostanze attive e,

²⁴<http://www.efsa.europa.eu/it/press/news/160127>

anche quest'anno, l'Autorità continuerà a promuovere migliori tecniche da apportare a questo prezioso strumento con la speranza che, in futuro, ci sia la possibilità di determinare livelli massimi di residuo (LMR) in un contesto legislativo. Fino ad ora, i progressi scientifici ci hanno permesso di elaborare una prima metodologia, ancora da validare, in grado di effettuare valutazioni del rischio più affidabili in merito all'esposizione a prodotti fitosanitari. Il traguardo finale sarà raggiunto quando saremo capaci di realizzare valutazioni complete prendendo in considerazione gli effetti provocati non solo da singole sostanze chimiche ma anche dalla combinazione delle stesse. Per il primo studio pilota gli esperti dell'EFSA in materia di pesticidi hanno scelto le sostanze da analizzare seguendo un metodo concepito appositamente per la classificazione dei pesticidi in gruppi di valutazione cumulativi (CAG) che si basa sul presupposto che i pesticidi che hanno la capacità di produrre gli stessi effetti specifici possono dar luogo ad una tossicità congiunta e cumulativa, anche nel caso in cui non abbiano meccanismi d'azione analoghi.²⁵

²⁵ <http://www.efsa.europa.eu/it/press/news/160127>

6. I RESIDUI DEI PRODOTTI FITOSANITARI

6.1 L'ORIGINE E LA DEFINIZIONE DI "RESIDUO"

L'impiego di prodotti chimici di sintesi atti a difendere le piante dai parassiti animali e vegetali ha avuto inizio nel primo periodo del dopoguerra e, oggi, a causa del largo consumo che viene fatto di queste sostanze si rende indispensabile effettuare controlli non solo a livello ambientale ma anche in e sugli alimenti destinati, successivamente, al consumo umano.

In Italia, a partire dal 1992, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha introdotto "la rete nazionale sui residui di fitofarmaci nei prodotti agricoli", istituendo a livello nazionale un programma di controllo relativo ai residui di fitofarmaci.

Il concetto di residuo viene spiegato all'interno di numerosi atti legislativi facenti parti dell'attuale normativa in materia di prodotti fitosanitari. Con questo termine si fa riferimento a «i residui, inclusi le sostanze attive, i metaboliti e/o prodotti di degradazione o reazione di sostanze attive attualmente o precedentemente utilizzate in prodotti fitosanitari [...] che sono presenti nei o sui prodotti [...] compresi in particolare quelli che possono risultare da un utilizzo in campo fitosanitario, veterinario o quali biocidi»²⁶.

Dal punto di vista scientifico sono Gunther F.A. e R.C. Blinn a chiarire in modo appropriato, nel 1955, il significato di questo termine attraverso il concetto di curva di degradazione di un agrofarmaco.²⁷ Essi dimostrarono che la scomparsa di un principio attivo può essere rappresentata, in funzione del tempo, attraverso tre differenti stadi evolutivi che vengono contraddistinti da tre lettere maiuscole X, Y e Z. Si identificano:

- Una fase iniziale ed una attiva del processo, dette "di degradazione" (curve X e Y);

²⁶Reg. (CE) 396/2005, art.3, c.2, l. c)

²⁷Gunther F.A. e R.C. Blinn, (1955) "Analysis of insecticides and acaricides" – Interscience, New York-London.

- Una fase finale passiva, definita “di persistenza” (curva Z).

È proprio a quest’ultima che viene associato il concetto di residuo. Le prime due, spesso non distinguibili tra loro, sono associate alla fase di deposito del prodotto, ovvero alla quantità presente nelle prime ore o nei primi giorni dalla sua applicazione.

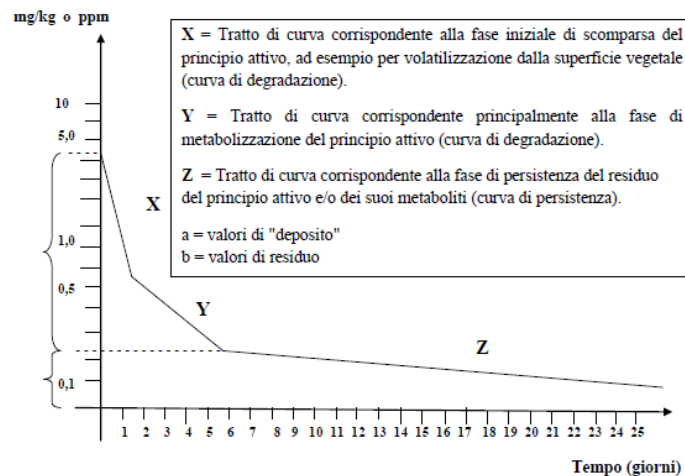


Figura 6.1 Rappresentazione e definizione delle fasi di scomparsa di un agrofarmaco.

Curva di degradazione²⁸

6.1.1 LE PROVE RESIDUI

La corposa Legislazione Europea in materia di sicurezza alimentare, che si basa sui dettami del *Codex Alimentarius*, del Libro Verde, del Libro Bianco e del più recente “Pacchetto igiene”, impone ai produttori l’obbligo di garantire un determinato livello di tutela della salute del consumatore. Proprio per questo motivo, prima di poter essere utilizzato sulle colture destinate al consumo umano, tutti i tipi di prodotti fitosanitari, prima di poter essere approvati, devono essere sottoposti ad una serie di studi approfonditi atti a garantirne la totale innocuità. In questo ambito vengono svolte le cosiddette “prove residui”, al fine di determinare la quantità di prodotto potenzialmente presente nella derrata alimentare. Per scopi cautelativi, queste prove vengono eseguite prendendo in considerazione la peggior situazione rilevabile: i prodotti

²⁸ Gunther F.A. e R.C. Blinn, (1955) “*Analysis of insecticides and acaricides*” – Interscience, New York-London.

fitosanitari vengono applicati in modo da apportare il massimo beneficio alla pianta, prevedendo il ritrovamento più alto possibile di residuo, in condizioni di impiego massimali. Questo specifico obiettivo viene raggiunto utilizzando la dose massima proposta dal fabbricante e riportata in etichetta, il numero massimo di applicazioni consigliato e, infine, l'intervallo più breve tra l'ultima applicazione e la raccolta. Quando vengono attuate queste condizioni di impiego si parla di "buona pratica agricola critica" (Cgap, *Critical good agricultural practices*) che raramente possono verificarsi nella realtà.

Solitamente, vengono riconosciute due tipologie di prove residui:

- Prove residui con campionamento alla raccolta;
- Prove residui con curva di decadimento.

LE PROVE RESIDUI CON CAMPIONAMENTO ALLA RACCOLTA - Questo tipo di prove viene condotto quando la parte edibile non si è ancora formata, quindi quando l'applicazione del prodotto fitosanitario avviene prima di un'emergenza o nella fase iniziale della stessa. Questo determina il passaggio di un lungo intervallo di tempo tra l'applicazione e la raccolta ed è per questo motivo che i residui nella colture sono molto bassi e quasi irrilevabili.

LE PROVE RESIDUI CON CURVA DI DECADIMENTO - Al contrario di quanto accade per le prove residui con campionamento alla raccolta, questo tipo di prova viene effettuata quando la parte edule si è già formata al momento dell'applicazione del prodotto o la coltura si trovi in prossimità della raccolta. Anche quando i trattamenti vengono effettuati per proteggere le derrate immagazzinate dall'attacco di insetti e malattie si effettua questo tipo di prove residui.

6.2 I LIVELLI MASSIMI DI RESIDUO E LA TUTELA DEL CONSUMATORE

Basandosi sui dati pubblicati nel gennaio 2015 sul sito dell'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica), nel 2013, in Italia, sono state distribuite 118.000

tonnellate di prodotti fitosanitari.²⁹ L'impiego di queste sostanze implica alcuni benefici legati alla qualità dei prodotti alimentari:

- Grazie al loro utilizzo si ottengono colture qualitativamente uniformi, senza alterazioni, parassiti e con il minimo scarto;
- Riducendo il livello di tossine naturali prodotte da funghi e batteri nelle colture, contribuiscono alla diminuzione di gravi patologie acute di origine alimentare;
- A causa delle loro peculiarità, sono in grado di accrescere il valore nutrizionale degli alimenti;
- È grazie all'utilizzo di prodotti fitosanitari che i prodotti provenienti da paesi esotici possono arrivare in buone condizioni sui nostri scaffali;
- Il periodo di disponibilità di un'ampia gamma di prodotti trattati con fitosanitari può aumentare notevolmente;
- Il loro contributo nell'impedire la contaminazione da parte di ratti, topi, mosche ed altri insetti è fondamentale per la nostra salute.

Il punto focale, però, è quello di riuscire ad impiegare il minor numero di sostanze chimiche soddisfacendo sia le attese dei consumatori in termini di qualità e prezzo dei prodotti alimentari sia quelle dei produttori. Vista la loro diffusione ed i vantaggi ottenibili, nel mondo dell'agricoltura viene fatto un largo impiego di prodotti fitosanitari, quindi, talvolta, è possibile riscontrare una quantità di residui superiori a quanto previsto dalla normativa. Il valore massimo di residui definito dalla legislazione e riscontrabile nelle derrate alimentari viene definito Livello Massimo di Residuo (LMR) detto anche Residuo Massimo Ammesso (RMA). Il LMR corrisponde alla dose massima di sostanza attiva legalmente ammessa nelle derrate alimentari e viene espressa in parti per milione, ossia in milligrammo di residuo per chilogrammo di prodotto. Questa quantità può essere ingerita dal consumatore senza pericolo di incorrere in

²⁹ ISTAT (2015) "La distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti e dei fitosanitari" - <http://www.istat.it/it/archivio/145664>

disturbi fisiologici immediati o futuri. Fino al 2008 i limiti massimi di residuo venivano stabiliti a livello nazionale mediante un decreto emanato dal Ministero della Salute. Con l'entrata in vigore del Regolamento (CE) 396/2005, è l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare a stabilirli in base alla tossicità dei prodotti e alle abitudini alimentari dei consumatori.

Data la grande quantità di alimenti importati o esportati dai paesi di tutto il mondo, il motivo principale per cui vengono fissati dei limiti legali a livello comunitario è quello di garantire la libera commercializzazione dei prodotti vegetali. Per motivi precauzionali, i LMR vengono calcolati sulle raccomandazioni di impiego massimali, cioè utilizzano la dose massima, il numero massimo di applicazioni e l'intervallo più breve tra l'ultima applicazione e la raccolta; inoltre, si basano sull'analisi di campioni compositi e rappresentativi, che comprendono un certo numero di prodotti vegetali o colture.

Generalmente, i LMR vengono fissati a livello:

- Nazionale;
- Comunitario, da parte della Commissione dell'Unione Europea;
- Internazionale, basandosi sulle decisioni di un gruppo di esperti appartenenti all'OMS e alla FAO.

La determinazione dei valori massimi di residui all'interno di una coltura viene effettuata su più livelli poiché le modalità d'impiego dei prodotti possono variare da paese a paese e, di conseguenza, può variare anche il valore massimo di residui fissato nei singoli paesi. In un paese in cui gli alimenti che vengono consumati possono provenire da diversi paesi, questo non è accettabile e possono verificarsi gravi problemi nell'esportazione. All'interno del *Codex Alimentarius*, il problema dei residui era stato affrontato dal Comitato del Codice sui Residui dei Prodotti fitosanitari (CCPR), il quale aveva come scopo principale quello di trovare l'accordo, a livello internazionale, sui limiti massimi accettabili da parte dei diversi Paesi. Il CCPR, in base alle valutazioni del JMPR e tenendo conto delle diversità d'impiego degli agrofarmaci nei paesi del mondo, aveva

imposto limiti massimi dei residui aventi l'obiettivo di facilitare il commercio internazionale dei prodotti agroalimentari. Con l'entrata in vigore del Reg. (CE) 396/2005 si è dato avvio ad un processo di armonizzazione del LMR nell'Unione che comporta la fissazione di limiti validi per tutti i paesi membri. Oggi, tutti i paesi ad agricoltura avanzata sono dotati di proprie normative di regolamentazione dei residui sugli alimenti ma nei casi in cui si riscontri una forte carenza legislativa, viene fatto riferimento ai LMR fissati dal *Codex Alimentarius*, i cosiddetti CXL. Inoltre, attualmente, nei paesi maggiormente sviluppati non sono stati determinati LMR armonizzati per tutte le sostanze attive: paradossalmente quelle di recente introduzione rientrano in questa categoria ed è proprio per questo motivo che, recentemente, la Commissione Europea ha redatto una bozza di regolamento che prevede, in attesa dell'armonizzazione, l'accettazione temporanea da parte dei paesi importatori, dei limiti fissati dai produttori. Nel caso in cui un paese abbia intenzione di importare una coltura non oggetto di coltivazione nei suoi confini o alimenti trattati con prodotti fitosanitari non impiegati, viene fissato il cosiddetto "*import tolerance*", ossia un limite di tolleranza fissato direttamente dal paese importatore: i generi alimentari vengono sottoposti a rigidi controlli di conformità al fine di garantire un consumo sicuro delle derrate.

6.3 IL REGOLAMENTO (CE) 396/2005

La produzione e il consumo di prodotti di origine vegetale e animale rivestono una grande importanza nella Comunità. Fin dai tempi antichi, la resa della produzione vegetale è costantemente minacciata da organismi nocivi. È indispensabile proteggere i vegetali e i loro prodotti dagli effetti di questi organismi, al fine di evitare una diminuzione della produzione, di garantire la qualità dei raccolti e di ottenere un'elevata produttività dell'agricoltura. Per raggiungere tale scopo, sono stati studiati e messi a disposizione diversi metodi, come quelli non chimici, l'utilizzo di varietà resistenti, la rotazione delle colture, il diserbo meccanico, il controllo biologico e i metodi chimici come l'utilizzo di

prodotti fitosanitari. Questi costituiscono uno dei metodi più comuni per la protezione dei vegetali dall'azione di organismi dannosi ma l'impiego di queste sostanze può, tuttavia, comportare la presenza di residui nei prodotti trattati così come negli animali nutriti con particolari mangimi e nel miele prodotto dalle api esposte a tali sostanze. È indispensabile ricordare che occorre dare la priorità alla salute pubblica piuttosto che alla protezione dei vegetali, per cui è necessario far sì che tali residui non siano presenti a livelli tali da comportare rischi inaccettabili per l'uomo, gli animali e l'ambiente.

Il Regolamento (CE) 395/2005 stabilisce, in conformità ai principi generali riportati nel Regolamento (CE) 178/2002, la necessità di garantire un elevato livello di tutela dei consumatori e di avere a disposizione norme comunitarie armonizzate relative ai livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale.

Al fine di determinare se i residui di prodotti fitosanitari rilevati in una derrata alimentare siano dannosi per la salute o meno, è necessario confrontare i risultati ottenuti dal laboratorio accreditato con i limiti di tolleranza previsti dal Regolamento (CE) 396/2005, entrato definitivamente in vigore nel Settembre del 2008. Fino a quella data, il LMR veniva fissato a livello nazionale in base al calcolo effettuato attraverso prove tossicologiche da organi competenti. Nato a causa di una serie di fondamentali necessità, il Regolamento:

- Armonizza i limiti massimi di residui (LMR) in tutti i Paesi dell'Unione europea;
- Disciplina il processo di fissazione dei limiti di tolleranza dei prodotti fitosanitari rilevabili in alimenti di origine vegetale e animale destinati al consumo umano; infatti, è l'AESA (Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare) a stabilire i LMR sulla base della tossicità dei prodotti e i regimi alimentari dei consumatori;
- Unifica i numerosi provvedimenti comunitari e nazionali in un unico regolamento;

- Rende più fluidi e rapidi gli scambi commerciali tra i Paesi europei;
- Fissa LMR al livello più basso possibile in accordo con la buona pratica agricola;
- Considera i prodotti fitosanitari correntemente utilizzati in agricoltura sia all'interno che all'esterno dell'Unione Europea;
- Applica un livello massimo di residuo pari allo 0,01 mg/kg o ppm per quei principi attivi che non sono espressamente menzionati nel Regolamento;
- Fissa il numero ed il tipo di campioni da effettuare in proporzione alla quantità di alimento commercializzato;
- Tutela tutti i gruppi di consumatori, compresi neonati, bambini e vegetariani.

Il Regolamento, composto da 50 articoli, suddivisi in 10 capi ed 8 sezioni, abroga quattro precedenti direttive:

1. 76/895/CEE che fissa le quantità massime di residui di antiparassitari consentite sugli e negli ortofrutticoli;
2. 86/362/CEE che determina i livelli massimi di residuo sui e nei cereali;
3. 86/363/CEE che si occupa dei residui sui e nei prodotti alimentari di origine animale;
4. 90/642/CEE che fissa le percentuali massime di residui di antiparassitari su e in alcuni prodotti di origine vegetale compresi gli ortofrutticoli.

Inoltre, vi sono 7 allegati che completano il Regolamento comunitario, i quali sono stati redatti anche grazie all'emanazione di ulteriori normative:

- Allegato I: viene determinato dal Regolamento (CE) 178/2006 e contiene l'elenco dei prodotti di origine vegetale e animale cui si applicano i LMR; introduce una lista di almeno 150 nuovi prodotti alimentari;
- Allegato II: definito dal Regolamento (CE) 149/2008 e dal Regolamento (CE) 839/2008, determina i livelli massimi di residui definiti dalle normative comunitarie precedenti. Dopo l'implementazione del

regolamento, i residui di tali sostanze sono stati oggetto di più aggiornati studi;

- Allegato III: anch'esso stabilito dal Regolamento (CE) 149/2008 e dal Regolamento (CE) 839/2008, contiene gli LMR provvisori, detti anche tMRL (*temporary Maximum Residue Level*), definiti partendo dai più alti LMR stabiliti in ogni Paese. Il valore di LMR così proposto è stato poi sottoposto ad una valutazione del rischio cronico e acuto per verificarne la sicurezza nei riguardi della salute umana. La valutazione è stata condotta dall'EFSA mediante un modello di calcolo del rischio che comprende tutte le diete esistenti in Europa, comprese quelle internazionali e prendendo come riferimento il parametro tossicologico dell'ADI e dell'ARfD più bassi al fine di effettuare una valutazione del rischio maggiormente conservativa per il consumatore. I LMR che non hanno comportato nessun pericolo per la salute umana sono stati inseriti nell'allegato III, in particolare:
 - Parte A: comprende tutti i LMR non armonizzati a livello comunitario per le colture note;
 - Parte B: comprende tutti i LMR non armonizzati a livello comunitario per le nuove colture elencate nell'allegato I.
- Allegato IV: stabilito dal Regolamento (CE) 149/2008 e dal Regolamento (CE) 839/2008, contiene un elenco delle sostanze attive che possono essere presenti nei prodotti alimentari e che non necessitano di limiti massimi di residui in base a quanto definito nella direttiva 91/414/CEE, relativa all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari;
- Allegato V: il Regolamento definisce un livello massimo di residuo pari allo 0,01 mg/kg o ppm per quei principi attivi che non sono espressamente menzionati: questo livello è detto "valore di *default*". L'allegato V fissa un elenco di "valori di *default*" diversi da 0,01 mg/kg considerando la disponibilità dei metodi di analisi;

- Allegato VI: determina i fattori specifici di concentrazione o di diluizione;
- Allegato VII: definito dal Regolamento (CE) 260/2008 che elenca le combinazioni di sostanza attiva/prodotto oggetto di deroga per quanto riguarda il trattamento successivo alla raccolta attraverso un fumigante, cioè una sostanza chimica in grado di sprigionare fumo.

6.4 IL CONTROLLO DEI LMR

Come già sottolineato dalla nota rivista scientifica *“Science”*³⁰ e dal Rapporto recentemente pubblicato dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)³¹, l’Italia risulta il maggior consumatore di pesticidi per unità di superficie coltivata dell’Europa occidentale, con un consumo pari a 5,6 chili per ettaro ogni anno. Un valore doppio rispetto a quelli della Francia e della Germania. Alla luce di questo dato e visto il largo consumo di prodotti fitosanitari sia in Italia che in Europa, è necessario prestare attenzione alle modalità con cui vengono impiegati i prodotti e svolgere periodici controlli ufficiali. Il Capo V del Regolamento (CE) 396/2005 parla proprio dei controlli ufficiali, delle relazioni annuali che devono essere presentate dagli Stati membri e delle eventuali sanzioni da applicare nel caso in cui siano violate le disposizioni di tale Regolamento. L’articolo 26 impone agli Stati membri l’esecuzione di controlli ufficiali sui residui di antiparassitari: essi consistono nel prelievo di campioni, nella loro successiva analisi e, di conseguenza, nell’identificazione degli eventuali antiparassitari presenti e dei loro livelli. Il numero di campioni analizzati annualmente deve essere sufficiente e rappresentativo del mercato di un determinato Paese e le modalità di campionamento devono seguire le disposizioni della Direttiva 2002/63/CE della Commissione dell’11 luglio 2002. In Italia, è il Decreto Ministeriale 23 dicembre 1992 a stabilire la quantità di campioni da prelevare annualmente e il Decreto 23 luglio 2003, insieme al Rapporto ISTISAN, contengono le indicazioni per il prelevamento di prodotti di

³⁰E.Stokstad (2014) “Europe’s pesticide problem” - Science.

³¹Rapporto ISPRA 244/2016 “Rapporto nazionale pesticidi nelle acque dati 2013-2014”

origine vegetale per il controllo ufficiale dei residui di fitofarmaci. Per quanto riguarda i metodi di analisi, questi devono essere conformi ai criteri stabiliti dalle disposizioni previste dalla normativa.

Per lo svolgimento dei controlli ufficiali, la Commissione Europea elabora un programma coordinato di controllo pluriennale in cui specifica quali campioni devono essere inseriti all'interno dei programmi nazionali tenendo conto dei problemi riscontrati in relazione all'osservanza dei livelli massimi di residuo al fine di valutare l'eventuale esposizione dei consumatori e l'applicazione dello stesso Regolamento. Proprio a tal proposito, il 15 aprile 2015, la Commissione ha provveduto all'emanazione del Regolamento di esecuzione (UE) 595/2015 relativo ad un programma di controllo pluriennale dell'Unione per il 2016, 2017 e il 2018 destinato a garantire il rispetto dei livelli massimi di residuo di antiparassitari e a valutare l'esposizione dei consumatori ai residui potenzialmente presenti nei e sui prodotti alimentari di origine vegetale ed animale. Per il 2015, 2016 ed il 2017 era vigente il Regolamento di esecuzione (UE) 400/2014 emanato dalla Commissione il 22 aprile 2014. Entrambi sono composti da 5 articoli e 2 allegati in cui sono elencate tutte le combinazioni di antiparassitari/prodotti da prelevare, le procedure per il campionamento e le modalità di trasmissione dei risultati delle analisi.

Oltre a quelli comunitari, il Regolamento prevede l'elaborazione di programmi nazionali pluriennali di controllo dei residui di antiparassitari. Basati sul rischio presente e volti a valutare l'esposizione dei consumatori e l'osservanza della normativa vigente, questi devono contenere, almeno:

- L'elenco dei prodotti che devono essere sottoposti al campionamento;
- Il numero di campioni che deve essere prelevato e le analisi da effettuare;
- Il nome degli antiparassitari da analizzare;
- I criteri applicati per l'elaborazione dei programmi, tra cui:
 - le combinazioni antiparassitario/prodotto da selezionare;

- il numero di campioni dei prodotti di origine nazionale da prelevare, così come quello dei prodotti esteri;
- il consumo dei prodotti;
- il programma di controllo comunitario;
- i risultati dei precedenti programmi di controllo.

Ogni Stato membro, su base annuale, è tenuto a pubblicare su Internet i risultati della sorveglianza nazionale sui residui e, entro il 31 agosto di ogni anno, hanno l'obbligo di trasmettere alla Commissione, all'Autorità e agli altri Stati membri le informazioni riguardanti:

- I risultati dei controlli ufficiali svolti;
- Gli LD³² applicati;
- Le informazioni riguardanti la partecipazione dei laboratori di analisi della Comunità alle prove interlaboratorio³³;
- Le informazioni relative allo stato di accreditamento dei laboratori che effettuano le analisi;
- Se possibile, le misure di attuazione adottate.

Successivamente, sulla base di queste informazioni, l'Autorità elabora una relazione annuale sui residui di antiparassitari.

In Italia, il Ministero della Salute emana un programma pluriennale denominato Piano Nazionale Integrato (PNI), il quale descrive dettagliatamente il sistema dei controlli ufficiali svolti lungo l'intera filiera alimentare che hanno lo scopo di tutelare i cittadini dai pericoli di natura sanitaria e dalle pratiche sleali. Il PNI attualmente vigente è quello che fa riferimento al periodo compreso tra il 2015 ed il 2018. Oltre a prevedere una serie di attività di controllo strettamente connesse con le produzioni alimentari, il PNI determina lo svolgimento di

³²LD è una sigla che indica il "limite di determinazione" definito come la concentrazione minima convalidata di residui che può essere quantificata e registrata nell'ambito della sorveglianza di routine con metodi di controllo convalidati. Regolamento (CE) 396/2005.

³³Le "prove interlaboratorio" consistono in una serie di prove svolte da più laboratori sugli stessi campioni. Questo permette di valutare la qualità delle analisi eseguite dai singoli laboratori. Regolamento (CE) 396/2005.

controlli relativi ad ambiti che possono influenzare direttamente o indirettamente le produzioni agrozootecniche, come: la sanità ed il benessere animale, l'alimentazione zootecnica, la sanità delle piante ed alcune tematiche relative alla tutela dell'ambiente. Ogni anno, tutte le informazioni relative a questi controlli vengono raccolte all'interno di una Relazione annuale. Queste, rielaborate in un'analisi critica globale, forniscono gli elementi indispensabili per la successiva programmazione annuale dei controlli e per mettere in evidenza le eventuali modifiche da effettuare al fine di migliorare o implementare lo svolgimento dei campioni.

Da quanto appena detto, si evince quanto sia importante la programmazione ed il successivo svolgimento dei controlli ufficiali, non solo al fine di verificare la corretta applicazione delle disposizioni previste dalla normativa vigente ma anche per tutelare la salute e gli interessi dei consumatori. Per garantire l'assoluto rispetto dei LMR, prima che il prodotto vegetale trattato sia acquistato, il controllo del livello dei residui viene effettuato in diversi punti della filiera agroalimentare:

- **PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE:** I possibili residui rilevabili nei prodotti freschi vengono ricercati durante i monitoraggi previsti dal Governo nazionale durante la fase di produzione e, in maniera indipendente, dalla Grande Distribuzione Organizzata (GDO);
- **TRASFORMAZIONE:** Gli stessi controlli possono essere effettuati prima della trasformazione da parte dell'industria alimentare produttrice;
- **FRONTIERA:** Il livello di residui presenti nei vegetali destinati all'esportazione viene verificato non solo dai paesi produttori ma anche da quelli importatori, al fine di garantire l'accesso di prodotti alimentari conformi alla normativa sia nazionale che comunitaria.

6.4.1 IL CONTROLLO IN ITALIA

6.4.1.1 IL MONITORAGGIO DEI RESIDUI E LA SICUREZZA ALIMENTARE

Tutti gli Stati membri, compresi la Norvegia, il Liechtenstein e l'Islanda, effettuano, annualmente, un regolare monitoraggio dei residui di prodotti fitosanitari negli alimenti. Il controllo ufficiale degli alimenti e delle bevande viene imposto dal Regolamento (CE) 882/2004 ed ha lo scopo di verificare e garantire la conformità di tutti i prodotti alle disposizioni legislative atte a prevenire i rischi per la salute pubblica, proteggere gli interessi e la salute dei consumatori e ad assicurare la lealtà delle transazioni commerciali. Il controllo ufficiale, di norma, viene svolto sia sui prodotti italiani che su quelli provenienti dall'estero e destinati ad essere commercializzati nel territorio nazionale. Anche gli alimenti prodotti in Italia ed esportati in altri Paesi devono possedere tutti i requisiti previsti dalla normativa vigente, di conseguenza, anch'essi vengono sottoposti a regolare verifica. Il Servizio Sanitario Nazionale (S.S.N.) si avvale di numerosi organismi sia a livello centrale che territoriale per lo svolgimento di queste attività. Gli organi competenti, durante un controllo ufficiale, possono effettuare diverse operazioni, quali:

- Ispezione;
- Prelievo dei campioni;
- Analisi di laboratorio dei campioni prelevati;
- Controllo dell'igiene del personale addetto;
- Verifica della tracciabilità e dei documenti previsti dalla normativa;
- Verifica dell'implementazione del sistema HACCP, esame dei sistemi di verifica messi in atto dall'impresa e relativi risultati.

Il controllo ufficiale viene eseguito periodicamente, sulla base della categorizzazione del rischio di ciascuna impresa. In Toscana, questa viene effettuata seguendo le direttive del Decreto n°525 del 2012 contenente le "Linee

guida per il controllo ufficiale”. I criteri utilizzati per la valutazione del livello di rischio dei singoli impianti sono stati suddivisi in sei categorie:

1. Capacità produttiva dello stabilimento;
2. Condizioni generali strutturali e igienico-sanitarie;
3. Numero di unità produttive;
4. Adeguatezza e applicazione del piano di autocontrollo;
5. Irregolarità riscontrate negli ultimi 3/5 anni;
6. Rischio microbiologico.

Al termine del processo di valutazione, ad ogni stabilimento è attribuito un punteggio che ne determina l’assegnazione ad una delle seguenti 3 categorie di rischio:

- rischio basso: punteggio inferiore a 30;
- rischio medio: compreso tra 30 e 42;
- rischio elevato: oltre 42.

In base al risultato, il controllo viene effettuato con cadenza triennale nelle imprese a basso rischio, biennale in quelle a rischio medio e annuale in quelle in cui si è riscontrata la presenza di un rischio elevato.

Per quanto riguarda il controllo ufficiale dei residui di prodotti fitosanitari negli alimenti, in Italia vengono effettuate indagini da tre diverse istituzioni:

1. **Ministero della Salute:** Il controllo ufficiale svolto dal Ministero della Salute ha come finalità principale la tutela della salute del consumatore. Organo di riferimento per l’Unione europea per quanto concerne il monitoraggio dei residui, effettua anche controlli aventi carattere fiscale. Mercato ortofrutticoli, aziende di deposito e di commercio all’ingrosso di alimenti, piattaforme logistiche che riforniscono la grande distribuzione sono i luoghi in cui vengono effettuati i controlli; frutta, ortaggi, cereali, olio e vino sono i prodotti di origine vegetale controllati.
2. **Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF):** In collaborazione con le Regioni e le Province autonome, attraverso un

proprio “programma inter-regionale di qualità” e tramite una propria rete di laboratori privati e pubblici, il MIPAAF conduce un controllo finalizzato alla valutazione delle strategie di difesa fitosanitaria messe in atto e all’individuazione e correzione di eventuali irregolarità. I campioni vengono effettuati direttamente in campo, principalmente su colture minori pronte per la raccolta e quelle dove si preveda una maggiore presenza di residui.

3. **Osservatorio Nazionale sui Residui (ONR):** Grazie alla convenzione stipulata con l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, l’ONR raccoglie ed elabora i risultati delle analisi provenienti da campioni di prodotti alimentari sia freschi che trasformati volontariamente forniti da cooperative, società, industrie e operatori privati del settore agroalimentare che effettuano un controllo interno della propria produzione prima dell’immissione sul mercato.

Nello svolgimento di queste operazioni, il Ministero opera, a livello centrale, con la Direzione Generale (D.G.S.A.N.) e, a livello territoriale, con i propri Uffici di Sanità Marittima, Aerea e di Frontiera (U.S.M.A.F.) e con i Posti d’ispezione frontaliera (P.I.F). I primi effettuano controlli su alimenti di origine vegetale importati, i secondi si occupano, invece, di quelli di origine animale.

Anche il Comando Carabinieri per la Tutela della Salute, attraverso i Nuclei Antisofisticazione e Sanità (N.A.S.), collaborano con il Ministro della Salute, svolgendo un controllo a fini repressivi su tutto il territorio nazionale e servendosi di strutture ben articolate anche a livello periferico. A livello territoriale sono le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, con gli Assessorati alla Sanità, i Dipartimenti della Prevenzione e le Aziende Sanitarie Locali (A.S.L.) ad effettuare l’attività di controllo ufficiale dei prodotti alimentari.

Il controllo periodico effettuato dalle Aziende Sanitarie Locali appartenenti alle Regioni e alle Province Autonome di Trento e Bolzano viene svolto in base ad una dettagliata programmazione annuale coordinato dal Ministero della Salute. I

requisiti minimi necessari al loro svolgimento vengono definiti dal Decreto del Ministero della Sanità del 23 dicembre 1992, recepimento della Direttiva 90/642/CEE, relativa ai limiti massimi di residui di sostanze attive nei presidi sanitari tollerate su ed in prodotti alimentari. Il Decreto, composto da quattro articoli e tre allegati, contiene numerose tabelle riportanti il numero di campioni che devono essere prelevati sia nell'ambito Regionale o della Provincia autonoma che al di fuori di questo. Le matrici alimentari da sottoporre al controllo sono: ortaggi, frutta, cereali, vino, olio, carne, latte e derivati, uova e prodotti ittici; quindi sia alimenti di origine vegetale che di origine animale.

Il prelievo dei campioni alimentari viene effettuato dai Dipartimenti della Prevenzione delle A.S.L., i quali per svolgere al meglio questa loro funzione fanno riferimento al Decreto 23 luglio 2003 denominato "Attuazione della Direttiva 2002/63/CE 11 luglio 2002 relativa ai metodi di campionamento ai fini del controllo ufficiale dei residui di antiparassitari nei prodotti alimentari di origine vegetale e animale". A supporto di questo Decreto, l'Istituto Superiore di Sanità ha pubblicato un rapporto contenente le indicazioni per il prelevamento di prodotti di origine vegetale per il controllo ufficiale dei residui di fitofarmaci.

Una volta prelevati, i campioni devono essere analizzati da appositi laboratori pubblici specializzati che possono essere suddivisi in:

- Laboratori A.R.P.A., facenti capo alle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale;
- Laboratori di Sanità Pubblica (L.S.P.) che, insieme alle ARPA, effettuano principalmente controlli su alimenti di origine vegetale;
- Istituti Zooprofilattici Sperimentali (I.Z.S.) che effettuano le proprie analisi su alimenti di origine animale.

I requisiti richiesti ai laboratori preposti al monitoraggio prevedono che questi siano conformi, alle procedure standard previste dalle Buone Pratiche di Laboratorio o BPL³⁴.

Ad essi si affiancano altre importanti strutture ufficiali come l'Istituto Superiore di Sanità, organo di riferimento per l'attuazione del piano nazionale sui residui e responsabile della valutazione e del riconoscimento di tali laboratori. Inoltre l'Istituto Superiore di Sanità fornisce un supporto tecnico-scientifico al Ministero della Salute che raccoglie per via telematica i dati prodotti dalle strutture periferiche regionali e dalle province autonome.

La normativa vigente relativa ai limiti massimi di residui di sostanze attive, tollerate sui e nei prodotti alimentari, impone a ciascuno Stato Membro dell'Unione Europea la redazione annuale di un Piano di controllo di residui e, di conseguenza, anche quella di un rapporto annuale che deve essere inviato alla Commissione Europea. In Italia, già il Decreto Legge 18 giugno 1986, n° 282, convertito con modificazioni dalla Legge 7 agosto 1986, n° 462, recante misure urgenti in materia di prevenzione e repressione delle sofisticazioni alimentari, aveva disposto l'istituzione di un Centro di raccolta informatizzata dei risultati delle analisi effettuate dai Laboratori, al presso il Servizio Informativo Sanitario (S.I.S.) del Ministero. Questo si pone come obiettivo principale quello di dotare il Ministero tutti gli strumenti necessari allo svolgimento delle attività istituzionali in materia di sanità degli alimenti e di fornire alle Regioni le informazioni aggiornate per supportare le attività di prevenzione e repressione nelle frodi alimentari.

A partire dal 1 gennaio 2007 è stato istituito dal Ministero un sito internet al fine di garantire uno scambio di informazioni tra gli enti competenti: i laboratori

³⁴Buona pratica di Laboratorio: «la buona pratica di laboratorio (BPL) riguarda il processo organizzativo e le condizioni in cui gli studi non clinici sulla sicurezza per la salute umana e l'ambiente vengono programmati, eseguiti, controllati, registrati e riportati. – Def. Allegato I, Direttiva 2004/10/CE dell'11 febbraio 2004, "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente il riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative all'applicazione dei principi di buona pratica di laboratorio e al controllo della loro applicazione per le prove sulle sostanze chimiche"

devono inviare i dati al Ministero e agli Assessorati alla Sanità delle Regioni o delle Province mediante l'impiego di questo sito. Con l'entrata in vigore del Regolamento (CE) 396/2005, la raccolta dei risultati dei controlli dei residui di prodotti fitosanitari in alimenti è diventata di competenza dell'*European Food Safety Authority* (EFSA) che ha provveduto ad indicare sia le modalità di trasmissione dei risultati dei controlli sia quelle di raccolta ed ha stabilito le anagrafiche e i tracciati che devono essere utilizzati.

6.5 IL SISTEMA DI ALLERTA RAPIDO PER ALIMENTI E MANGIMI: COS'È E COME FUNZIONA

Per garantire una maggiore tutela del consumatore, anche nel caso in cui siano evidenziate problematiche alimentari, nel 1979, l'Unione Europea ha istituito un Sistema di Allerta Rapido per Alimenti e Mangimi, altrimenti conosciuto come RASFF (*Rapid Alert System for Food and Feed*) che ha come obiettivo principale quello di informare le autorità competenti degli Stati membri dei casi in cui si rilevano elevati livelli di residui nei prodotti alimentari, facilitando così l'adozione di eventuali misure di protezione da mettere in atto al fine di tutelare la salute del consumatore. Il sistema di allerta comunitario trova il suo fondamento giuridico nella Direttiva 92/59/CEE del Consiglio europeo, relativa alla sicurezza generale dei prodotti e recepita, in Italia, con il Decreto Legislativo 115/95 ed è stato istituito in attuazione dell'articolo 50 del Regolamento (CE) 178/2002, il quale stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare e istituisce l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare. Il Regolamento si propone di tutelare la vita e la salute umana e gli interessi dei consumatori, salvaguarda la salute degli animali, quella vegetale e dell'ambiente. Le parole chiave, necessarie all'interno dell'intero sistema, sono: rintracciabilità e tracciabilità. La rintracciabilità permette di ricostruire il percorso di un alimento, di una sostanza destinata agli alimenti, di un mangime, di un animale destinato all'alimentazione, a partire dalla fase di distribuzione fino ad arrivare a quella

della produzione. La tracciabilità, invece, permette di determinare la destinazione di un prodotto o di un lotto. Gli operatori del settore alimentare e dei mangimi devono essere in grado di individuare chi abbia fornito loro un alimento, un mangime, un animale destinato alla produzione alimentare o qualsiasi sostanza destinata o atta a entrare a far parte di un alimento o di un mangime. A tal fine detti operatori devono disporre di sistemi e di procedure che consentono di mettere a disposizione delle Autorità competenti tutte le informazioni al riguardo. L'articolo 51 e 52 dello stesso Regolamento stabiliscono lo scopo e le procedure da attuare nel sistema. Il primo di questi conferisce alla Commissione il potere di adottare determinate misure al fine di implementare l'articolo precedente che istituisce il RASFF. La Commissione, infatti, ha provveduto a emanare un apposito Regolamento e delle specifiche Linee Guida contenenti misure per l'attuazione del sistema. L'articolo 52, invece, stabilisce i requisiti di riservatezza: le informazioni contenute nel RASFF sono, generalmente, accessibili al pubblico ma i membri della rete non sono obbligati a rivelare qualsiasi informazione che, per sua natura, è coperta dal segreto professionale.

Nel 2011, la Commissione ha provveduto all'emanazione di una specifica norma, il Regolamento (UE) n°16/2011, il quale determina le misure di applicazione del sistema di allerta rapido per alimenti e mangimi, stabilisce i doveri dei membri della rete RASFF e definisce in maniera chiara i diversi tipi di notifiche. A sostegno del Regolamento, i Paesi membri hanno provveduto all'emanazione di numerosi documenti denominati SOPs (*Standard Operating Procedures of the rapid alert system for food and feed*) al fine di fornire adeguate Linee Guida e Buone Pratiche per il funzionamento del RASFF. A questo sviluppato ed efficiente sistema partecipano:

- La Commissione europea;
- L'Autorità europea per la sicurezza alimentare;
- Tutti gli Stati membri della Comunità europea;

- Alcuni Stati extra Comunità europea.

Grazie al RASFF, conosciuto anche come SARAM (Sistema di Allerta Rapido per Alimenti e Mangimi), molti rischi per la sicurezza alimentare sono stati evitati prima di poter causare conseguenze dannose per i consumatori europei. Sul web è stato creato un portale RASFF, il quale dispone di una banca dati *on-line* consultabile. Questo permette al pubblico di avere accesso alle informazioni di riepilogo sulle notifiche trasmesse di recente; inoltre, dà la possibilità di ricercare qualsiasi notizia relativa ad ogni notifica emessa in passato. Dal mese di giugno 2014, anche i consumatori hanno l'opportunità di utilizzare un nuovo strumento, il portale dei consumatori del RASFF, che fornisce le informazioni più recenti sui richiami alimentari e le avvertenze per la salute pubblica divulgate in tutti gli Stati membri. La Commissione Europea ha creato questo *database* per fornire informazioni nella maniera più trasparente possibile ai consumatori, agli operatori del settore e alle Autorità di tutto il mondo.

Tutti gli Stati membri appartenenti al sistema provvedono ad individuare un punto di contatto, ossia quell'istituzione che rappresenta lo Stato membro e che è responsabile dell'invio delle notifiche alla Commissione. Prima di attivare il meccanismo del sistema di allerta, le autorità designate devono aver già riscontrato determinate situazioni e, in particolare:

- Gli ispettori hanno già esaminato uno specifico prodotto immesso sul mercato o alla frontiera. Essi possono aver preso campioni e ricevuto i risultati dal laboratorio;
- Se è stato constatato che il prodotto non è conforme ai requisiti previsti dalla legge, questo deve essere immediatamente riportato all'interno del sistema nazionale;
- Successivamente, l'autorità decide se il problema rilevato rientra nell'ambito di applicazione del RASFF e, in caso positivo, lo segnala al punto di contatto nazionale;

- Il punto di contatto nazionale verifica e, se necessario, completa la notifica e la trasmette alla Commissione europea. Solitamente, per l'invio di queste informazioni viene utilizzato un modulo di notifica RASFF per fornire i dettagli della situazione e delle misure adottate; inoltre, viene aggiunta tutta la documentazione ritenuta rilevante, come le bolle o i documenti di trasporto, gli elenchi delle società che hanno ricevuto i prodotti, i report analitici e tutto ciò che risulta necessario a fornire maggiori informazioni.

Di conseguenza, i dati relativi a prodotti non sicuri vengono trasmesse dallo Stato che rileva l'esistenza di un pericolo, attraverso la Commissione Europea, a tutti gli Stati Membri affinché siano messe in atto tutte le azioni necessarie a garantire la tutela dei consumatori.

Le principali funzioni del SARAM sono:

- Innanzitutto, quella di comunicare un rischio grave ed immediato per la salute del consumatore al fine di consentire il ritiro dal mercato del prodotto a rischio e di quello fabbricato in condizioni tecnologiche simili;
- Successivamente, quella di impedire l'immissione in commercio di prodotti anche solo sospetti di costituire un rischio potenziale per la salute umana, direttamente oppure indirettamente tramite la filiera agro-zootecnica.

Le notifiche di allerta sono inviate per posta elettronica dal Sistema RASFF della Commissione:

- Ai punti di contatto di ciascuno Stato;
- Ai posti di ispezione UVAC (uffici veterinari per gli adempimenti degli obblighi comunitari), PIF (posti di ispezione frontaliere), USMAF (uffici di sanità marittima, aerea e di frontiera).

Per quanto riguarda le notifiche di allerta, queste vengono suddivise dal Regolamento (UE) 16/2011 in cinque principali categorie:

1. **SEGNALAZIONE di ALLERTA (*alert notification*):** alimenti e mangimi a rischio per la salute già presenti sul mercato dello stato membro per cui è necessaria l'immediata adozione di misure cautelari. Proviene da uno degli Stati membri, che ha già provveduto ad adottare proprie misure cautelari, e si propone di informare tempestivamente gli altri membri della rete affinché possano ritirare detti prodotti dai loro mercati;
2. **SEGNALAZIONE PER INFORMAZIONE (*information notification*):** alimenti e mangimi per i quali è stato già identificato un rischio per la salute ma per i quali le Autorità Competenti non hanno da prendere misure cautelari in quanto il prodotto non ha raggiunto il loro mercato e quindi trattasi di segnalazione di prodotti "il cui rischio non presenta effetti immediati". A sua volta questa categoria presenta due sottocategorie:
 - **NOTIFICA DI INFORMAZIONE PER *FOLLOW-UP*:** una notifica di informazione relativa a un prodotto già presente o che potrebbe essere immesso sul mercato in un altro paese membro;
 - **NOTIFICA DI INFORMAZIONE PER ATTENZIONE:** una notifica di informazione relativa a un prodotto che: è presente solo nel paese membro notificante o non è stato immesso sul mercato o non è più sul mercato;
3. **NOTIFICA DI RESPINGIMENTO ALLA FRONTIERA:** notifica di respingimento di una partita, di un container o di un carico di alimenti o di mangimi come descritta all'articolo 50, paragrafo 3, lettera c), del Regolamento (CE) n. 178/2002;
4. **NOTIFICA ORIGINALE:** una notifica di allarme, una notifica di informazione o una notifica di respingimento alla frontiera;
5. **NOTIFICA DI *FOLLOW-UP*:** una notifica contenente informazioni supplementari rispetto ad una notifica originale.

Inoltre, il sistema di allerta prevede la presenza delle cosiddette *RASFF news* ossia di informazioni relative alla sicurezza degli alimenti e dei mangimi, che non

sono notificate dai Paesi membri come allerta, ma che contengono notizie giudicate utili ai fini dei controlli che i Paesi possono predisporre.

Una volta ricevuta una di queste segnalazioni, il RASFF provvede, con opportuni mezzi e modalità, a divulgare le informazioni relative alla specifica allerta alimentare.

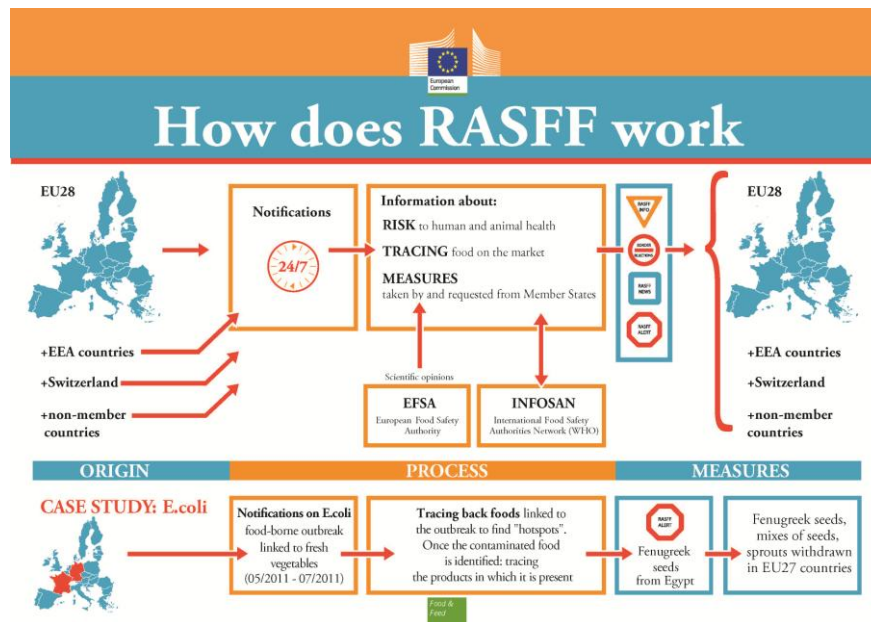


Figura 6.2 Schema esplicativo del funzionamento del Sistema di Allerta Rapido per Alimenti e Mangimi³⁵

6.5.1 IL SARAM IN ITALIA

Il punto di contatto nazionale italiano viene identificato con il Ministero della Salute ed è l'unico designato dalla Commissione a ricevere e trasmettere le informazioni nell'ambito del RASFF; da lì, le notifiche vengono trasmesse rapidamente ai punti di contatto regionali che provvedono a divulgarle in tutto il loro territorio. Le notifiche sono inviate, via mail, dalla Commissione al Ministero della Salute, il quale le invia, con la stessa modalità, alle Regioni.

Il Ministero, con propria Circolare prot. 606/20.1/3/1110 del 15 maggio 2003, ha fornito indicazioni ai propri uffici periferici (UVAC, PIF, USMA) e alle Regioni e Province Autonome, relativamente alle modalità operative da attuare in caso di

³⁵http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/docs/rasff_how_does_it_work.pdf

riscontro di frode tossica o di prodotti nocivi o pericolosi per la salute pubblica e ha invitato le Regioni e Province Autonome a predisporre un proprio sistema di allerta, per assicurare il rapido flusso delle comunicazioni tra centro e periferia e per fornire gli opportuni indirizzi alle Aziende sanitarie locali. L'Ufficio VIII della Direzione generale della sicurezza degli alimenti e della nutrizione (DGSAN) del Ministero del Lavoro, Salute e Politiche sociali è il punto di contatto italiano per il sistema di allerta comunitario.

6.5.2 IL SARAM IN TOSCANA

Per quanto riguarda la regione Toscana, le Linee Guida per la gestione operativa del sistema regionale di allerta per alimenti destinati al consumo umano e mangimi per l'alimentazione animale (G.E.A.M.), vengono determinate dalla Delibera n° 890 del 24/10/11. La divulgazione delle informazioni, solo per quanto riguarda quelle inviate dalla Regione Toscana ai punti di contatto delle diverse Aziende UsI del territorio, coinvolge il sistema SISPC: le allerte non vengono più inviate tramite mail ma segnalate sul sistema dalla Regione che poi le trasmette ai diversi punti di contatto. In base all'organizzazione aziendale, poi, l'allerta viene assegnata ad uno o più operatori incaricati di effettuare il sopralluogo per la verifica del ritiro/richiamo del prodotto. Infatti, compito successivo dell'organo di controllo ufficiale è quello di vigilare sull'applicazione dell'attività del sistema di allarme che prevede il ritiro di prodotti pericolosi per la salute umana o animale da parte del produttore e degli altri operatori economici della catena alimentare (grossisti, trasformatori, negozianti, ristoratori ecc.). Nel caso di rischio grave ed immediato, la procedura di allerta può essere integrata con comunicati stampa e in questo caso vengono informati i cittadini sul rischio legato al consumo di un determinato prodotto. Per i luoghi situati in posizioni difficili da raggiungere e solo nel caso in cui l'allerta non sia particolarmente grave, la verifica del ritiro può essere effettuata anche mediante l'utilizzo del fonogramma, che consiste nell'effettuare una chiamata, inviare un fax o una mail all'OSA interessato per avere conferma dell'avvenuta rimozione del prodotto dal

commercio. La risposta può essere data mediante la semplice comunicazione a voce che viene riportata all'interno di un documento compilato dal tecnico della prevenzione oppure mediante fax o mail.

6.5.3 BELGIO: UN MODELLO DA SEGUIRE

In precedenza, è stato sottolineato che la presenza di residui occasionalmente eccedenti i LMR non comporta necessariamente un rischio per il consumatore. A partire dal 1° Gennaio 2010 fino ad oggi le allerte segnalate sul portale del RASFF sono 2560 di cui solo 626 sono state classificate con la dicitura "serio rischio". Ogni volta che un allerta alimentare viene segnalata, si aziona un meccanismo che coinvolge migliaia di persone e che determina anche un grande impiego di risorse economiche. Al fine di evitare che tutto ciò sia effettuato anche nei casi che non comportano un rischio effettivo per la salute dei consumatori, alcune nazioni europee si sono attivate ed hanno redatto procedure specifiche da seguire ogni qualvolta sia segnalata un'allerta. In Belgio, l'*Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA)* ha elaborato un metodo per poter stimare la tossicità acuta di alimenti ortofrutticoli contenenti residui di prodotti fitosanitari.³⁶ La stima viene effettuata grazie ad un foglio di calcolo excel che permette di stabilire, una volta inserite le opportune informazioni, se esiste un serio rischio per la salute dei consumatori, che vengono correttamente suddivisi in adulti e bambini. Per poter formulare una conclusione, è necessario inserire dei dati essenziali:

1. Innanzitutto, bisogna selezionare il tipo di prodotto alimentare a cui si fa riferimento. È possibile selezionare l'ortofrutticolo in questione in ben tre lingue diverse: in quella nazionale belga, in francese ed in inglese; inoltre viene riportata la versione in latino del prodotto selezionato;
2. Di conseguenza è necessario selezionare la sostanza attiva rintracciata nell'alimento;

³⁶<http://www.afsca.be/productionvegetale/produitsphytopharmaceutiques/#n>

3. Il passo successivo consiste nell'inserire il livello di residuo trovato sulla coltura, espresso in mg/kg;
4. Automaticamente verrà calcolato il livello di PSTI, la percentuale di ARfD e di ADI.

L'ADI (*Acceptable Daily Intake*) viene definita come la stima della quantità di sostanza, presente in un alimento, che può essere ingerita giornalmente per tutta la durata della vita di un individuo, senza apprezzabile rischio per la salute, sulla base di tutte le informazioni disponibili al momento della valutazione. L'ADI viene espressa in milligrammo di sostanza per chilogrammo di peso corporeo. L'ARfD (*Acute Reference Dose*) si esprime come la quantità di una sostanza presente in un alimento riferita al peso corporeo che, sulla base delle conoscenze disponibili al momento della valutazione del rischio, può essere ingerita quotidianamente, durante l'intero periodo di vita, senza rischi significativi per i consumatori, tenendo conto anche dei gruppi sensibili della popolazione come neonati e bambini. La sigla PSTI sta per *Predicted Short Term Intake*, ossia l'assunzione di sostanza chimica stimata a breve termine.

5. Dopo aver effettuato questi calcoli, il sistema provvederà a determinare il risultato e formulare delle conclusioni in merito al rischio che è stato rilevato attraverso i dati inseriti. Nel caso in cui il valore del PSTI sia inferiore a quello dell'ARfD non vi è nessun serio problema per la salute umana, nel caso opposto ($PSTI > ARfD$) sarà indispensabile azionare il meccanismo necessario a divulgare l'allerta sanitaria.

6.6 ALCUNE PRECISAZIONI

Attraverso il campionamento svolto durante le attività di controllo ufficiale da parte delle Autorità incaricate è possibile determinare se i residui di sostanze chimiche presenti in e su una determinata coltura siano superiori o inferiori ai LMR. In alcuni casi, i residui risultati superiori ai limiti ammessi possono generare grande preoccupazione nei consumatori. È bene ricordare e mettere in evidenza che i limiti massimi di residuo non rappresentano una soglia di sicurezza

tossicologica ma una soglia legale. Il controllo della conformità ai LMR imposti dal Regolamento (CE) 396/2005 permette alle Autorità di verificare che sia stato effettuato un corretto uso dei prodotti fitosanitari e che siano stati impiegati seguendo le indicazioni riportate in etichetta dal fabbricante. Nel caso in cui la soglia massima sia superata, significa che il prodotto è stato utilizzato in maniera non conforme: ciò rappresenta un reato ma non è automaticamente motivo di preoccupazione sanitaria. Visti gli ampi margini di sicurezza impiegati nella valutazione del rischio effettuata da enti predisposti, il fatto che, occasionalmente, si rilevi la presenza di residui eccedenti i LMR, nella maggior parte dei casi, non comporta rischi per il consumatore considerando l'impiego dei fattori di sicurezza durante gli studi. Inoltre, dato che il ritrovamento di residui superiori ai limiti imposti dalla norma è un evento non così frequente, l'esposizione occasionale in un lungo periodo non costituisce motivo di preoccupazione. Talvolta, però, la quantità di residui può essere così elevata da causare il pericolo di esposizione acuta e, in questo caso, viene effettuata un'adeguata valutazione del rischio. Ovviamente, nel caso in cui si rilevino segnalazioni ripetute di livelli di residui notevolmente superiori ai limiti, l'impiego di tale prodotto sarà, di conseguenza, soggetto a revoca. È importante ribadire che i LMR non rappresentano una soglia di sicurezza: il loro scopo principale è consentire la commercializzazione dei prodotti alimentari ed il controllo del corretto impiego dei fitofarmaci.

7. GLI EFFETTI DEI PRODOTTI FITOSANITARI

7.1 SALUTE UMANA: LE CATEGORIE A RISCHIO

L'utilizzo dei prodotti fitosanitari e gli effetti che questi hanno la possibilità di produrre sulla salute umana e sull'ambiente costituiscono un tema di rilevante attualità: ormai da molti anni, la ricerca scientifica si sta concentrando su questo ambito con lo scopo di individuare la soglia di pericolosità di queste sostanze e le soluzioni da attuare per ridurre l'impatto. L'utilizzo massiccio dei pesticidi ha avuto inizio negli anni '50 del secolo scorso e prosegue ancora ai giorni nostri. Le centinaia di migliaia di tonnellate di sostanze chimiche disperse anche attraverso l'irrorazione aerea sono già diffuse in tutto l'ambiente e la maggioranza della popolazione ne risulta contaminata, ovviamente, per tipologia e quantitativi diversi. Infatti, il problema relativo all'utilizzo dei prodotti fitosanitari si pone su due aspetti:

1. Gli effetti che queste sostanze sono in grado di produrre sulla salute umana, in riferimento a due principali e diverse categorie di soggetti:
 - I **lavoratori** sia delle industrie chimiche che agricoli, in quanto possono avere un contatto diretto con le sostanze;
 - I **consumatori** che potrebbero assumere piccole quantità di prodotti fitosanitari a causa dei residui di tali sostanze all'interno degli alimenti;
2. L'impatto che questi possono avere sull'ambiente.

Gli antiparassitari sono, come evidenziato dal nome stesso, dei prodotti che, intenzionalmente, hanno un effetto tossico: sono sostanze che l'uomo disperde nell'ambiente al fine di contrastare l'azione di insetti o colture nocive che possono potenzialmente compromettere il raccolto.

Come detto in precedenza, le categorie più a rischio sono quella del lavoratore agricolo o dell'industria chimica addetta alla preparazione di queste sostanze. In questi casi l'esposizione può verificarsi in molte fasi e l'addetto deve attuare

tutte le misure necessarie al fine di prevenirla. La dispersione delle sostanze sottoforma di vapori, aerosol o particolato durante l'impiego del prodotto, un mancato o errato utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.), scorrette procedure di utilizzo ed immagazzinamento così come i ripetuti lavori in serra sono tutti fattori che favoriscono l'esposizione. Per quanto riguarda la categoria dei consumatori, le sostanze possono entrare in contatto con l'organismo nel caso in cui se ne faccia un largo consumo domestico per la cura delle piante da giardino o da balcone e a causa dell'assunzione di alimenti contenenti residui di fitofarmaci. Infine, l'esposizione può avvenire anche attraverso l'ambiente per dispersione diretta delle sostanze, per mobilità della stessa, per bioaccumulo, persistenza, trasformazione e degradazione. In questi casi, si aggiungono due ulteriori categorie di persone potenzialmente esposte al pericolo:

- I **residenti**, ossia coloro che vivono, lavorano o vanno a scuola nelle vicinanze di una zona in cui vengono largamente utilizzati pesticidi e che non adottano misure protettive;
- Gli **astanti**, cioè tutte le persone che possono trovarsi all'interno o nelle vicinanze di una zona trattata con pesticidi e che non attuano misure di protezione.

Per tutte queste categorie, l'esposizione e la conseguente penetrazione del prodotto fitosanitario nell'organismo umano può avvenire attraverso tre modalità:

1. **INGESTIONE:** È la via meno comune ma è anche quella che, in certi casi, può avere conseguenze più drammatiche. L'ingestione di prodotti fitosanitari può avvenire nel caso in cui questi siano travasati in altri contenitori e scambiati, poi, per bevande o quando si portano alla bocca sia le mani che oggetti contaminati dal prodotto;
2. **INALAZIONE:** Molto frequente e pericolosa, l'inalazione di sostanze chimiche si ha nel caso in cui queste penetrino nell'organismo attraverso

le vie respiratorie. Errate procedure attuate durante l'utilizzo e la mancanza o inidoneità di strumenti di protezione favoriscono il determinarsi di queste condizioni;

3. **CONTATTO:** È la via di intossicazione conseguente all'assorbimento del prodotto fitosanitario attraverso la pelle e le mucose. Quando si verificano sversamenti accidentali o si utilizza il prodotto senza gli adeguati dispositivi di protezione individuale si è maggiormente esposti al pericolo di contatto delle sostanze chimiche; inoltre, la sudorazione facilita l'assorbimento dei prodotti a causa dell'aumento di permeabilità della pelle.

7.2 LA TOSSICITÀ DEI PRODOTTI FITOSANITARI

In generale, vengono riconosciute due tipologie di tossicità sulla salute:

- La **tossicità acuta** che determina effetti che si manifestano nel breve periodo a causa di esposizioni puntuali a dosi elevate;
- La **tossicità cronica** che si manifesta nel lungo termine a causa di esposizioni ripetute nel tempo a basse dosi.

In questo secondo caso, il monitoraggio e la valutazione del danno biologico provocato dipende dal tempo di latenza, ossia dal periodo che intercorre tra l'esposizione e la manifestazione del danno stesso, cosa che può richiedere anni o addirittura decenni. Questo è il principale motivo per cui i ricercatori incontrano serie difficoltà sia nelle ricostruzioni delle esposizioni che hanno generato il danno biologico che nell'individuazione dei fattori eziologici³⁷ coinvolti. Per quanto riguarda gli effetti generati sull'ecosistema, il problema del monitoraggio è analogo, se non maggiore, a quello relativo agli effetti sanitari: infatti, in questo caso, la valutazione dell'esposizione riguarda anche tutte le comunità biologiche. Nonostante la mancanza di certezze scientifiche assolute, ad oggi, gli studi tossicologici ed ecotossicologici disponibili e relativi alle

³⁷I fattori eziologici vengono definiti come tutti quei fattori che vanno ad identificare le cause di particolari fenomeni.

ripercussioni sanitarie ed ecologiche di molti pesticidi sono ormai incontestabili. Visti i possibili effetti che possono avere sulla salute, è della massima importanza fare un uso contenuto di tutti i prodotti fitosanitari ed osservare tutte le precauzioni e le prescrizioni per il loro corretto impiego.

7.3 EFFETTI SULL'UOMO

L'impiego dei pesticidi non comporta solo danni irreversibili all'ambiente e alla biodiversità ma può provocare anche gravi problemi alla salute umana, infatti, almeno 200.000 persone l'anno muoiono proprio a causa dell'esposizione a tali sostanze e alla sottovalutazione dei rischi legati all'uso di pesticidi³⁸: le conseguenze di queste possono rivelarsi particolarmente gravi anche a basse dosi, soprattutto se si verificano durante la fase embrionale, fetale o nella prima infanzia poiché aumentano il rischio di danni cerebrali e di malattie che possono svilupparsi successivamente, anche nelle fasi più tardive della vita. Attualmente, è a nostra disposizione una serie di evidenze scientifiche, sia sperimentali sia epidemiologiche che dimostrano il fatto che numerose alterazioni a carico di alcune strutture dell'organismo umano abbiano origine proprio dall'esposizione cronica a pesticidi. I dati provenienti dall'*Agricultural Health Study* (AHS) testimoniano come i sistemi più danneggiati da queste sostanze chimiche siano quello nervoso, quello endocrino, immunitario, riproduttivo, renale, cardiovascolare e respiratorio. Per poter avere queste evidenze è stata effettuata un'analisi prospettica di coorte che ha reclutato numerosi agricoltori ed i loro congiunti situati in una delle aree statunitensi maggiormente caratterizzate da pratiche agricole e uso di pesticidi. A sostegno di questi studi, altre ricerche accademiche indipendenti hanno dimostrato una stretta correlazione tra l'esposizione a pesticidi e lo sviluppo di gravi malattie come il cancro, malattie

³⁸Max Fisher "Insecticide blamed for Indian school deaths kills 200.000 every year, is related to Sarin", Washington Post (19 luglio 2013)

respiratorie e neurodegenerative, autismo, deficit di attenzione, iperattività, diabete, disordini riproduttivi, malformazioni fetali e disfunzioni tiroidee.³⁹

CANCRO - L'*International Agency for Research on Cancer*, da i più conosciuto come I.A.R.C. è quell'agenzia riconosciuta a livello internazionale e facente parte dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, che effettua ricerche sia epidemiologiche che di laboratorio al fine di rintracciare le cause dello sviluppo del cancro nell'uomo. Periodicamente, gli esperti pubblicano delle monografie, ossia testi o trattati riguardanti specifici argomenti; il più delle volte si tratta di sostanze chimiche sospette di provocare un danno alla salute umana. La Monografia IARC 53, pubblicata nel 1991, ha classificato l'esposizione occupazionale a insetticidi non contenenti arsenico come "probabile cancerogeno per l'uomo" (cat. 2A).⁴⁰ Da allora, lo studio è stato effettuato su ulteriori pesticidi: l'esposizione alle principali classi funzionali di prodotti, come insetticidi, erbicidi e fungicidi è stata correlata all'insorgenza del cancro alla mammella, alla prostata, polmone, cervello, colon retto, testicolo, pancreas, esofago, stomaco, oltre al melanoma e al linfoma non Hodgkin. I bambini sono una delle categorie più sensibili e, di conseguenza, a rischio, tant'è che studi svolti su figli di agricoltori di età compresa tra 0 e 19 anni hanno indicato un rischio cancerogeno aumentato del 36% con un eccesso significativo di linfomi non Hodgkin.⁴¹ Inoltre, la letteratura indica che l'esposizione a pesticidi in gravidanza, nell'infanzia ed in giovane età è fortemente associata a un aumento del rischio di leucemia, linfoma e tumore cerebrale: rischio accentuato quando la madre è stata esposta durante la gravidanza a pesticidi utilizzati in ambito domestico.

PATOLOGIE NON TUMORALI - Oltre a causare gravi patologie come il cancro, l'esposizione a pesticidi può provocare altri disturbi come il diabete, patologie

³⁹Mostafalou S. Abdollahi M. "Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms and perspectives" – *Toxicol Appl. Pharmacol.*, 15 aprile 2013; 268(2):157

⁴⁰IARC, 1991, Monographs 53

⁴¹Flower KB et al, 2004, *Environ Health Perspect*, 112, 63-35.

cardiovascolari, obesità, disordini riproduttivi, malformazioni congenite, difetti nello sviluppo, malattie endocrine e patologie renali.⁴² Altro grave problema causato dai fitosanitari è la riduzione della fertilità maschile. Uno studio svolto dall'Università del Minnesota ha riscontrato una diminuzione del 50% sulla quantità di spermatozoi prodotti da uomini americani confrontando i dati rilevati negli anni '40 e quelli degli anni '90. La motilità degli spermatozoi è scesa rispetto al passato ed il tasso di infertilità complessivo della popolazione maschile occidentale continua a salire del 2% annuo.⁴³ Tutto questo è stato confermato da numerose ricerche, tant'è che gli agricoltori e coloro che lavorano a stretto contatto con queste sostanze presentano una produzione di spermatozoi statisticamente più bassa.⁴⁴ Peraltro, è stato dimostrato che l'epidemia di infertilità non colpisce solo le categorie più a rischio, ciò significa che anche la contaminazione attraverso i residui presenti sui prodotti alimentari, contribuisce allo sviluppo di questa patologia.

EFFETTI SULLO SVILUPPO CEREBRALE - La rivista "*Lancet*", nel 2006, ha pubblicato un elenco contenente 202 sostanze accusate di essere tossiche per il nostro sistema nervoso, delle quali ben 90 erano pesticidi.⁴⁵ Infatti, la neurotossicità, resta uno dei problemi di salute pubblica più rilevanti causati dall'esposizione ai pesticidi ed, in particolare, agli insetticidi. Le principali patologie neurodegenerative che si possono sviluppare sono il morbo di *Parkinson*, la sclerosi laterale amiotrofica (SLA) e la malattia di Alzheimer. L'esposizione prolungata sia a insetticidi che a erbicidi comporta un incremento nel rischio di contrarre il morbo di Parkinson. Recentemente, gli stessi autori hanno ribadito che molti insetticidi possono provocare danni alla sfera

⁴²Mostafalou S et al, 2013, *Toxicol Appl Pharmacol.*, Apr 15;268(2):157-77

Ming Ye, et al, 2013, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 10, 6442-6471

⁴³D. Pimentel, T.W.Culliney e T. Bashore, "*Public health risks associated with pesticides and natural toxins in foods*", Università del Minnesota

⁴⁴S.H. Swan, RL Kruse et al., "*Geographic differences in semen quality of fertile U.S. males*" aprile 2003; 111(4):414-20

⁴⁵Grandjean P et al, 2006, *Lancet*, 16, 368, 9553, 2167-78.

sensoriale, motoria, cognitiva e alla morfologia cerebrale.⁴⁶ Quando il contatto con prodotti fitosanitari avviene nella finestra gestazionale coincidente con lo sviluppo cerebrale del feto è maggiore la probabilità di insorgenza di autismo; inoltre, molti composti di sintesi attualmente commercializzati in Europa sono accusati di compromettere lo sviluppo neurologico, causando gravi ed irreversibili ripercussioni sulla salute del bambino.

INTERFERENZA ENDOCRINA ED ESPOSIZIONI A BASSO DOSAGGIO - Svariati organi ed apparati del nostro organismo possono essere alterati a causa dell'esposizione cronica a molecole ad azione endocrina (*endocrine disruptors*), come dimostrato da numerose evidenze sperimentali. Il termine *endocrine disruptors*, coniato nel 1991, si riferisce a tutte quelle sostanze in grado di interferire con gli ormoni; in particolare, ne ostacolano:

- Sintesi;
- Secrezione;
- Trasporto;
- Azione;
- Metabolismo;
- Eliminazione.

Un meccanismo d'azione così complesso è in grado di influenzare anche la capacità delle cellule di comunicare tra loro, producendo un'ampia gamma di effetti negativi per la salute, come difetti congeniti, deficit riproduttivi, problemi di sviluppo, alterazioni metaboliche, patologie immunitarie, disturbi neurocomportamentali e tumori ormono-dipendenti. Ciò che è peggio è che queste sostanze, non solo possono provocare problemi ad individui esposti direttamente ma anche ai loro figli: studi condotti su popolazioni umane esposte

⁴⁶Munoz-Quezada MT et al, 2013, *Neurotoxicology*, 39,158-68.
Bouchard MF et al, 2010, *Pediatrics*, 125, 1270-77.

a diossine o pesticidi documentano l'insorgenza di disfunzioni tiroidee, infertilità e patologie cardiovascolari anche nella prole.⁴⁷

ESPOSIZIONE A RESIDUI MULTIPLI - Come ben noto, i pesticidi sono spesso utilizzati sotto forma di miscele ma l'esposizione multipla a più agenti chimici trova seri ostacoli per quanto riguarda la valutazione del rischio relativa alla loro sicurezza. Questo è già stato sottolineato dal Consiglio dell'Unione Europea che ha dichiarato la necessità di sviluppare ulteriormente le metodologie di valutazione. Il sinergismo e il potenziamento degli effetti delle miscele è già stato dimostrato per quanto riguarda la tossicità acuta: l'interazione tra molecole e metaboliti può determinare gravi danni a livello cellulare e sub-cellulare come l'insorgenza di modifiche genetiche, squilibri nella funzione recettoriale, disfunzione mitocondriale e molto altro. Inoltre, dati già disponibili confermano la capacità di alcune sostanze chimiche di interferire con il sistema immunitario. Alcune ricerche sperimentali ed ecologiche hanno evidenziato che i formulati, talvolta, possono risultare più tossici dei singoli principi attivi, e che l'azione congiunta di due componenti va considerata un caso particolare di esposizione multipla, i cui risvolti di salute umana e ambientale sono stati finora sottovalutati.⁴⁸

7.4 LE RIPERCUSSIONI SULL'AMBIENTE

I PESTICIDI NELLE ACQUE ITALIANE - Nel 2016, l'ISPRA ha pubblicato il suo "Rapporto Nazionale Pesticidi nelle Acque"⁴⁹ contenente le informazioni relative al biennio 2013-2014 ed i dati ottenuti rilevano una situazione sconcertante. Rispetto al 2012 la quantità di pesticidi presenti nelle acque superficiali è aumentato del 20%: almeno due campioni su tre contengono sostanze inquinanti ed un campione su cinque, oltre ad essere contaminato, supera i livelli di qualità

⁴⁷ Mostafalou S et al, 2013, *Toxicol Appl Pharmacol.*, Apr 15; 268(2):157-77

⁴⁸ Mesnage R et al, 2013, *Toxicology*, 16, 313, 2-3,122-8

⁴⁹ Rapporto 244/2016: "Rapporto nazionale pesticidi nelle acque nazionali dati 2013-2014" http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/rapporto-244/Rapporto_244_2016.pdf

ambientale previsti. Per le acque sotterranee l'aumento rispetto al 2012 è stato del 10%: una falda su tre è inquinata.⁵⁰

Tra le sostanze più diffuse vi sono i diserbanti, in particolar modo il glifosato, insieme al suo prodotto di decadimento, l'ampa. In aumento sono anche i fungicidi e gli insetticidi come i neonicotenoidi, accusati della morte di api ed altri insetti impollinatori. I pesticidi, date le loro caratteristiche chimiche, possono essere causa della moria delle specie biologiche facenti parte degli ecosistemi acquatici: viene stimato che i tassi di estinzione siano oltre 1000 volte più alti di quelli dovuti a processi e fenomeni naturali. Inoltre, essendo altamente lipofili, molti pesticidi tendono a bioaccumularsi in corrispondenza di specifici fluidi e tessuti animali e ad accrescere la loro concentrazione nei livelli più bassi della catena alimentare. Questo dimostra che sia l'acqua potabile che le specie acquatiche destinate all'alimentazione umana sono probabilmente le fonti di rischio più diffuse per gli esseri umani.

LA STRAGE DELLE API - Sono numerosi i prodotti ortofrutticoli che beneficiano dell'opera di impollinazione e fecondazione svolta dalle api. Buona parte del livello di produzione delle derrate agricole di tutto il mondo dipende maggiormente dalle api che, oltre ad essere insetti utili e laboriosi, sono anche dei preziosi indicatori biologici della qualità dell'ambiente. Sono anni, ormai, che agricoltori ed apicoltori denunciano, per cause ignote, l'improvvisa moria di numerose colonie di api, simbolo di un'evidente emergenza ecologica. Già nel 2007, in Europa, l'indice di mortalità delle api si era attestato tra il 30 ed il 50%, in Italia sul 50%.⁵¹ Successivamente, nel 2013, anche la prestigiosa rivista *Science*⁵² ha denunciato questa preoccupante situazione ma sia gli esperti che i media sembrano voler nascondere la reale causa di questa strage riconducibile all'impiego di una particolare categoria di pesticidi: insetticidi a base di

⁵⁰http://www.repubblica.it/ambiente/2016/05/09/news/ispra_pesticidi_acque-139418834/

⁵¹"Strage di api nel 2007: in Italia ne è scomparsa la metà", Il Sole 24 Ore, 29 gennaio 2008

⁵²Lucas A. Garibaldi, Ingolf Steffan-Dewenter et al "Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance" – *Science*, 29 marzo 2013, vol. 339 n° 6127 pp 1608-1611 DOI: 10.1126/science, 1230200

neonicotinoidi⁵³, sostanze ad azione neurotossica, ovvero in grado di agire sul sistema nervoso delle forme viventi che ne vengono a diretto contatto. Anche uno studio dell'Università di *Harvard*⁵⁴ ha confermato quanto sospettato da tempo da alcuni apicoltori. Tra l'ottobre 2012 e l'aprile 2013, gli esperti hanno monitorato il comportamento di 18 colonie di api posizionate in tre zone di controllo: in ciascuna di esse, alcune sono state trattate con basse dosi di insetticidi nicotinoidi mentre altre sono state tenute al riparo da questi. La *Colony Collapse Disorder*, ossia la sindrome dello spopolamento degli alveari che si manifesta con l'allontanamento delle api adulte che decidono di morire lontano dall'alveare, ha colpito la metà delle colonie trattate. Al contrario, nelle api non esposte, si è addirittura assistito ad un ripopolamento.

I DANNI AL TERRENO ED ALLE COLTURE - L'impiego dello zolfo contro lo oidio della vite era conosciuto già dai greci nel 1000 a.C.: questo dimostra che, inizialmente, la difesa delle piante era assicurata da pesticidi di origine minerale, come zolfo e rame, o vegetale. Ma, a partire dalla metà del secolo scorso, la disponibilità di nuovi pesticidi di sintesi ha permesso di ottenere grandissimi vantaggi in tutti i campi di impiego. Con il passare del tempo e l'uso massiccio di prodotti fitosanitari si è venuta a creare una situazione particolare: dal 1965 al 1980, il numero di specie resistenti è aumentato del 150%⁵⁵ e, per questo motivo, i coltivatori hanno iniziato ad utilizzare maggiori concentrazioni ed un più elevato numero di trattamenti per poi cambiare pesticidi o utilizzare più sostanze attive dannose, dando vita a quella che è stata definita "la spirale dei trattamenti". Da qui in poi, l'agricoltura si è caratterizzata per l'indiscriminato impiego di prodotti fitosanitari: i trattamenti cautelativi venivano ripetuti ad

⁵³EFSA (2015) "Nicotinoidi: l'uso di spray fogliari confermato come rischio per le api" - <http://www.efsa.europa.eu/it/press/news/150826>

⁵⁴Chensheng L.U., Kenneth M.W. Archol et al, "*Sub-lethal exposure to neonicotinoids impaired honey bees winterization before proceeding to colony collapse disorder*" Department of Environmental Health, Harvard School of Public Health, Landmark Center West, Boston, MA, USA *Bulletin of Insectology*, 67(1):125-130, 2014 ISSN 1721-8861

⁵⁵"Guida per il corretto impiego dei prodotti fitosanitari", Regione Veneto – in collaborazione con l'Azienda Regionale Veneto Agricoltura

intervalli regolari, seguendo precise fasi del ciclo vitale delle specie vegetali, senza tener conto della presenza del parassita o del rischio reale di sviluppo della malattia. Questo tipo di lotta venne definita “lotta a calendario” oggi ormai completamente in disuso. Inoltre, nelle aree in cui venivano prodotte monocolture dell’industria agroalimentare, il ripetersi delle medesime colture sul terreno ha determinato un accumulo di pesticidi e, al contempo, la selezione di erbe infestanti e parassiti esistenti, determinando la nascita del fenomeno conosciuto come “stanchezza del terreno” o “sindrome di reimpianto” che si manifesta con una diminuzione della produzione ed una aumento di malattie parassitarie. Tutto questo ha provocato una drastica riduzione dei microelementi presenti nel terreno ed ha impedito la formazione di sostanze nutritive organiche naturali importanti per il benessere delle piante. Anche la frutta e la verdura hanno subito notevoli cambiamenti qualitativi: un gruppo di ricercatori britannico, dopo aver analizzato la composizione di 40 tipologie di ortofrutta risalenti al periodo compreso tra il 1936 ed il 1991 ha constatato una drastica diminuzione dei livelli di calcio, magnesio, ferro, rame e sodio nelle verdure.⁵⁶ A conferma di quanto rilevato, nel 2002 un’inchiesta svolta in Canada⁵⁷ ha evidenziato una drammatica riduzione dei livelli di vitamine e minerali in alimenti come patate, banane e mele: per ottenere la stessa quantità di vitamina A che i nostri antenati assimilavano con un’arancia, oggi, ne sono necessarie ben 8. Dall’impiego di fitosanitari ed il conseguente impoverimento del terreno abbiamo ottenuto come conseguenza una grande abbondanza di frutta e verdura di enormi dimensioni, con un aspetto magnifico ma, talvolta, piene di acqua, povere di gusto, prive delle sue originali proprietà nutritive e contenenti residui di sostanze chimiche.

⁵⁶Anne Marie Mayer “*Historical changes in the mineral content of fruits and vegetables*”, British Food Journal n°99 (6)

⁵⁷Andre Picard “*Today’s fruits, vegetables lack yesterday’s nutrition*”, Public health reporter, CTV news, globe and mail, 6 luglio 2002

8. LE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

8.1 ACQUA: COS'È E PERCHÉ È IMPORTANTE NELLA NOSTRA INDAGINE

L'acqua è un composto chimico trasparente, privo di odore e di sapore, la cui molecola è composta da due atomi di idrogeno legati ad uno di ossigeno e, solitamente, si ritrova in natura sia allo stato solido che liquido che gassoso. L'acqua è tra i principali costituenti degli ecosistemi ed è alla base di tutte le forme di vita conosciute: ad essa è dovuta la stessa origine della vita sul nostro pianeta ed è indispensabile anche in molteplici settori. Per quanto riguarda l'Italia, nel 2014, l'ISTAT ha pubblicato il 6° Censimento generale dell'agricoltura⁵⁸ facendo particolare riferimento all'utilizzo della risorsa idrica a fini irrigui in agricoltura da cui è emerso che il 60% delle risorse idriche viene sfruttato in agricoltura, il 25% nell'industria ed il 15% in ambito domestico. L'Italia, infatti, è tra i paesi d'Europa che maggiormente fanno ricorso all'irrigazione. Con circa 2,4 milioni di ettari, è seconda solo alla Spagna in termini di superficie irrigata. Nel Mondo, invece, si attesta che il 70% delle risorse idriche venga utilizzato per l'irrigazione e che, nel 2030, questo valore crescerà fino all'84% a causa di un'espansione del 20% delle terre coltivate nei paesi in via di sviluppo. Proprio per questo motivo, è necessario implementare lo sfruttamento delle acque ad uso irriguo cercando, però, di ridurre l'inquinamento.

Anche il tema delle acque che vengono utilizzate sia dai vivaisti che dalle aziende agricole risulta di fondamentale importanza nella nostra indagine. La maggior parte dei vivaisti hanno dichiarato di utilizzare acqua proveniente dal sottosuolo, ossia da pozzi privati, che, una volta immessa all'interno di un laghetto artificiale viene fatta passare attraverso un impianto composto da un sistema di vasche in cui viene demineralizzata, clorata per poter abbattere la carica microbica e,

⁵⁸Istituto Nazionale di Statistica, "6° Censimento generale dell'agricoltura – utilizzo della risorsa idrica a fini irrigui in agricoltura", 17 Novembre 2014 - <http://www.istat.it/it/archivio/138962>

successivamente, passata nei vari settori. Questo, però, non è l'unico sistema che viene impiegato: quando l'acqua fornita dal laghetto artificiale non è sufficiente, viene effettuato il prelievo da torrenti o fiumi che si trovano nei pressi delle aziende.



Solitamente, gli impianti di irrigazione sono attivi nel periodo compreso tra Maggio e Settembre, in inverno la loro attività è molto limitata. Ovviamente, date le rilevanti dimensioni delle aziende analizzate, la quantità di acqua utilizzata è molto elevata. Ma, per quanto riguarda questa tipologia di attività, dobbiamo prestare maggiore attenzione al fatto che utilizzino anche elevate dosi di prodotti fitosanitari che possono essere rinvenuti nelle acque superficiali così come nel terreno. Queste sostanze, a causa delle loro caratteristiche, possono essere filtrate nel suolo e raggiungere le acque sotterranee, inquinandole. Questa è un'osservazione molto importante da fare poiché delle 9 aziende agricole controllate, ben 7 usufruiscono dell'acqua proveniente da pozzi alimentati da acque sotterranee e non sempre gli impianti di trattamento installati sono in grado di garantire che l'acqua sia completamente salubre. Questo può dipendere sia dalle concentrazioni di prodotti presenti che dalle modalità di utilizzo e manutenzione delle apparecchiature. I produttori di verdure ritengono l'acqua un bene prezioso che, per la loro attività, risulta indispensabile per lo svolgimento di diverse fasi di lavorazione. Non solo assicura la crescita delle piante nel campo ma dopo aver svolto la cernita delle verdure da trasformare, il loro lavaggio necessita dell'impiego di una notevole quantità di

acqua così come la cottura che avviene facendo transitare le verdure in acqua bollente secondo le tempistiche volute.



Da qui è possibile dimostrare come possa essere presente una potenziale contaminazione delle verdure e dei prodotti finiti a causa dell'impiego, nel processo produttivo, di acque contenenti, se pur in minima parte, sostanze chimiche dannose per la salute umana.



8.2 LE TIPOLOGIE DI INQUINAMENTO ED I CONTROLLI SULLE ACQUE

L'acqua è un bene essenziale per la vita e, in quanto tale, deve essere resa disponibile a tutti in modo adeguato, accessibile e sicuro.

Le acque potabili sono spesso oggetto di contaminazione a causa delle molteplici fonti di inquinamento presenti. Queste possono determinare effetti negativi sia sull'aspetto delle acque e sulle loro caratteristiche chimico-fisiche ma anche sulla

flora e la fauna acquatica così come sulla salute dell'uomo. Non solo i disinfettanti ed i prodotti della disinfezione, ma anche le sostanze naturali e quelle rilasciate dalle condutture possono alterare la qualità delle acque. Le acque superficiali sono costantemente minacciate dagli scarichi industriali e da quelli urbani così come dai rifiuti solidi, quelle di falda o sotterranee sono sottoposte anche alla contaminazione proveniente dai prodotti fitosanitari utilizzati in campo agricolo.

Principalmente, possiamo distinguere due tipologie di inquinamento:

- Inquinamento biologico;
- Inquinamento chimico.

L'inquinamento biologico determina la presenza di una grande quantità di sostanze organiche biodegradabili e di microrganismi patogeni provenienti da scarichi domestici e di allevamenti ma anche da rifiuti delle industrie alimentari. L'acqua rappresenta il principale mezzo di diffusione delle malattie infettive a trasmissione fecale-orale, cioè tutte quelle malattie dovute a ingestione di acqua venuta a contatto con deiezioni di animale e uomo. Tra gli organismi patogeni trasmessi per via orale vi sono batteri, virus e protozoi.

Lo sviluppo delle materie plastiche ha determinato una rivoluzione tecnologica, l'impiego dei prodotti fitosanitari ha consentito di aumentare e quantità dei raccolti, gli antiossidanti ed i conservanti hanno permesso la conservazione di oggetti ed alimenti, gli agenti farmaceutici hanno comportato una diminuzione delle malattie ma, ad oggi, più di 20 milioni di sostanze chimiche sintetizzate nel mondo hanno avuto profonde e gravi ripercussioni sia sull'ambiente che sui suoi ecosistemi. Tra queste la nostra attenzione si è concentrata sui prodotti fitosanitari che, dilavati dalla pioggia, vanno a riversarsi nelle falde acquifere o nei corpi idrici superficiali. Spesso, le sostanze chimiche che li compongono rinforzano reciprocamente i proprio effetti dannosi ed il danno complessivo risulta maggiore della somma dei singoli effetti.

In Italia, all'interno del settore agricolo, ogni anno, vengono utilizzate circa 130.000 tonnellate di prodotti fitosanitari. Nell'aprile 2016 l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ha pubblicato un Rapporto⁵⁹ concernente la quantità di pesticidi rilevati nel biennio 2013-2014 nelle acque nazionali. I campioni analizzati sono stati 29.220, il 4,3% in più rispetto al periodo precedente. Nel 2014 le indagini hanno riguardato 3.747 punti di campionamento e 14.718 campioni: le sostanze ricercate erano 335. Sia per quanto riguarda l'analisi delle acque superficiali che sotterranee si è registrato un aumento della percentuale di pesticidi rinvenuti: nelle prime sono state trovate sostanze chimiche ad uso agricolo nel 63,9% dei 1.284 punti di monitoraggio analizzati; in quelle sotterranee sono risultati contaminati il 31,7% dei 2.463 punti. Nel 2012 la percentuale di pesticidi presenti era rispettivamente del 56,9% e del 31%. Le concentrazioni rinvenute sono, generalmente, molto basse ma non bisogna dimenticare che basta una piccolissima quantità di queste sostanze a far manifestare i loro effetti nocivi. Il risultato complessivo indica un'ampia diffusione della contaminazione. Nelle acque nazionali sono state trovate 224 sostanze diverse: gli erbicidi sono ancora le sostanze più rinvenute a causa del loro impiego diretto sul terreno coincidente con i periodi di maggiore piovosità che ne determinano il trasporto più rapido nei bacini idrici sia superficiali che sotterranei. Nel biennio analizzato si è registrato anche un notevole aumento di fungicidi ed insetticidi. Analizzando in dettaglio le acque superficiali, si può affermare che dei 1.284 punti di monitoraggio analizzati, 274, ossia il 21,3% del totale hanno concentrazioni superiori ai limiti di qualità ambientali. Le sostanze che hanno determinato il superamento sono, principalmente: glifosate e il suo metabolita AMPA, metolaclor, triciclazolo, oxadiazon, terbutilazina e il suo principale metabolita, desetil-terbutilazina. Nelle acque sotterranee, 170 punti (6,9% del totale) hanno concentrazioni superiori ai limiti causate da sostanze

⁵⁹Rapporto 244/2016: "Rapporto nazionale pesticidi nelle acque nazionali dati 2013-2014"
http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/rapporto-244/Rapporto_244_2016.pdf

come: bentazone, metalaxil, terbutilazina e desetil-terbutilazina, atrazina e atrazina-desetil, oxadixil, imidacloprid, oxadiazon, bromacile, 2,6-diclorobenzammide, metolaclor.

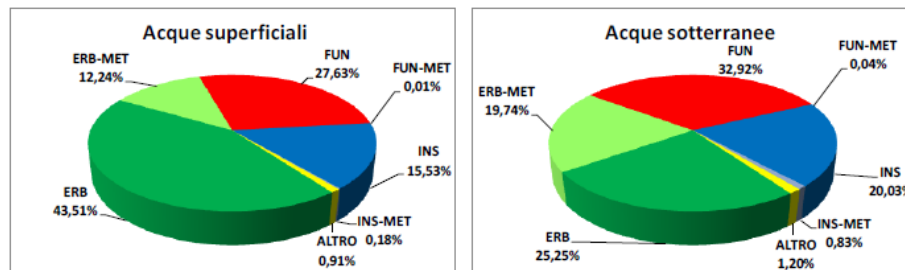


Figura 8.1 Misure positive per categorie funzionali. Anno 2014⁶⁰

L'insieme dei dati forniti all'ISPRA dalle Agenzie Ambientali e dalle Regioni indicano il grave stato di inquinamento delle nostre vie fluviali e non solo. Ciò che risulta più preoccupante è il fatto che gli effetti tossici di questi "cocktail" chimici sono sconosciuti e che la persistenza di certe sostanze, insieme alle dinamiche idrogeologiche molto lente, rendono i fenomeni di contaminazione ambientale difficilmente reversibili.

La qualità delle acque destinate al consumo umano viene disciplinata dal Decreto Legislativo 2 Febbraio 2001, n°31 che si propone di proteggere la salute dei consumatori dalle eventuali contaminazioni, garantendone la salubrità e la pulizia. Con il termine "acque destinate al consumo umano" si intende:

- Le acque trattate o non trattate, destinate ad uso potabile, per la produzione di alimenti e bevande o per altri usi domestici a prescindere dalla loro origine, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne, contenitori o bottiglie;
- Le acque utilizzate all'interno di un'impresa alimentare per la produzione, trasformazione o la manipolazione di sostanze alimentare, la cui qualità non può influenzare negativamente la salubrità del prodotto alimentare finale.

⁶⁰Rapporto 244/2016: "Rapporto nazionale pesticidi nelle acque nazionali dati 2013-2014" http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/rapporto-244/Rapporto_244_2016.pdf

Queste presentano alcuni requisiti minimi: le acque devono essere salubri e pulite e non devono contenere microrganismi né parassiti o altre sostanze in concentrazioni o quantità tali da rappresentare un pericolo per la salute umana. La normativa definisce che questi requisiti devono essere rispettati da tutte le acque destinate al consumo umano e che i controlli devono essere effettuati sia alle reti di distribuzione che agli impianti di confezionamento di acqua in bottiglia o in contenitori, sulle acque confezionate, su quelle fornite mediante cisterna fissa o mobile e su quelle utilizzate all'interno delle imprese alimentari. Anche i punti di prelievo delle acque superficiali e sotterranee da destinare al consumo umano così come gli impianti di adduzione, accumulo e potabilizzazione devono essere sottoposti a regolari controlli. I gestori del servizio idrico hanno l'obbligo e la responsabilità di verificare che le acque, solo fino al punto di consegna o contatore, rispettino di tutti i parametri previsti attraverso l'esecuzione di controlli interni. Da qui al rubinetto la responsabilità ricade sul titolare dell'edificio o della struttura. Successivamente, in base ai programmi elaborati secondo i criteri generali definiti dalle Regioni, sarà l'Azienda Sanitaria Locale territorialmente competente a determinare che le acque destinate al consumo umano soddisfano tutti i requisiti riportati nel decreto attraverso l'esecuzione di controlli esterni. Questi possono essere definiti "di routine" o "di verifica": i primi mirano a fornire, ad intervalli regolari, informazioni sulla qualità organolettica e microbiologica delle acque così come sull'efficacia di eventuali trattamenti effettuati; i controlli "di verifica", più approfonditi, determinano se tutti i parametri contenuti nel Decreto siano rispettati e vengono effettuati con una frequenza minore. Nel caso in cui, a seguito dei controlli, si rilevi un superamento dei valori fissati all'interno dell'Allegato I del Decreto Legislativo del 2 Febbraio 2001, n°31, una volta individuate le cause della non conformità, l'ASL è tenuta a indicare i provvedimenti da effettuare per ripristinare la qualità sulla base dell'entità del superamento e del potenziale pericolo per la salute umana che possa determinare un'interruzione o una limitazione dell'approvvigionamento.

Al fine di informare i consumatori, il Ministero della Salute provvede alla pubblicazione di una Relazione triennale sulla qualità delle acque destinate al consumo umano.

8.3 IL PAN E LA TUTELA DELL'AMBIENTE ACQUATICO

La Direttiva 2009/128/CE, recepita in Italia con il Decreto Legislativo del 14 Agosto 2012, n°150 istituisce un quadro di azione comunitaria al fine di prevedere un utilizzo sostenibile dei pesticidi. A tal proposito, sono stati definiti diversi Piani di Azione Nazionali (PAN) per stabilire le misure, i tempi e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'impiego di prodotti fitosanitari. In Italia, il PAN viene stabilito dal Decreto Interministeriale 22 Gennaio 2014. Il Piano di Azione Nazionale è volto al raggiungimento di due obiettivi principali:

- Riduzione e razionalizzazione degli impieghi dei prodotti fitosanitari in agricoltura tramite la formazione e la creazione di un modello di agricoltura più sostenibile;
- Riduzione dei rischi per la salute umana e dell'ambiente, con particolare attenzione alla tutela dei corpi idrici.

L'articolo 14 del Decreto Legislativo 14 Agosto 2012, n°150 è interamente dedicato alle misure specifiche da applicare al fine di garantire a tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile. Queste prevedono, innanzitutto, l'utilizzo di prodotti fitosanitari non classificati come pericolosi per l'ambiente acquatico e l'impiego di attrezzature per l'applicazione dei prodotti volte a minimizzare i rischi associati al fenomeno della deriva. Inoltre, è necessario ricorrere a misure di mitigazione dei rischi di inquinamento da deriva⁶¹, drenaggio⁶² e ruscellamento⁶³ dei prodotti così come la riduzione o eliminazione

⁶¹La spiegazione del concetto di "deriva" viene ampiamente descritto a pagina 129

⁶²Drenaggio: convogliamento e trasporto delle acque superficiali o sotterranee di un dato territorio compiuto da corsi d'acqua superficiali o da falde acquifere – Def. "Enciclopedia Treccani on line"

del loro utilizzo sulle o lungo le strade, le linee ferroviarie, le superfici permeabili, infrastrutture in prossimità di acque superficiali/sotterranee o superfici impermeabilizzate che presentano un accentuato rischio di dilavamento nelle acque superficiali o nei sistemi fognari.

Come riportato nella sezione A.5 del Decreto Interministeriale 22 Gennaio 2014, sono le Regioni e le Province autonome a individuare le misure di tutela da applicare nel territorio di loro competenza seguendo quanto riportato nelle Linee Guida elaborate dai Ministeri dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e della Salute.

⁶³Ruscellamento: Scorrimento superficiale generalizzato delle acque, diretto secondo la pendenza, che si origina sul terreno a seguito delle precipitazioni meteoriche – Def. “Enciclopedia Treccani on line”

9. LA NOSTRA INDAGINE

9.1 LO SCOPO DELL'INDAGINE

Produzione, commercio e vendita: sono queste le tre parole chiave su cui si fondano le attività svolte in qualsiasi ambito lavorativo. Nel settore agricolo, così come in quello florovivaistico, l'introduzione sul mercato di prodotti fitosanitari ha rappresentato un'importante cambiamento: l'impiego di sostanze chimiche in grado di allontanare le avversità di natura parassitaria e non ha permesso di aumentare la produzione ed il commercio e migliorare l'andamento delle vendite. Purtroppo, proprio per questi motivi, il loro consumo si è progressivamente innalzato senza tenere di conto delle proprietà, talvolta tossiche, di queste sostanze. Questo ha poi portato notevoli complicanze alla salute dell'uomo e all'ambiente, rendendo necessaria l'emanazione di una Direttiva⁶⁴ recante le istruzioni per un uso consapevole e sostenibile dei prodotti fitosanitari.

Il nostro studio è stato svolto nella città di Pistoia: territorio in cui convivono e, talvolta, addirittura confinano aziende dedite alla produzione di ortaggi destinati al consumo umano e aziende florovivaistiche, entrambe caratterizzate dall'impiego di prodotti fitosanitari al fine di garantire una produzione costante e di ottima qualità. Le finalità che ci siamo posti con la nostra indagine sono:

- Verificare la presenza di un potenziale effetto deriva dovuto all'impiego massiccio di sostanze chimiche: data la grande quantità di prodotti utilizzati dalle aziende florovivaistiche, abbiamo voluto indagare sulla possibile presenza di principi attivi utilizzati nei vivai sulle produzioni orticole confinanti;
- Confrontare, grazie ad un'analisi approfondita dei numerosi registri dei trattamenti acquisiti, i principi attivi delle sostanze utilizzate in queste

⁶⁴Direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi

attività con l'elenco dei principi attivi ricercati dai laboratori accreditati durante le analisi. Questo è stato svolto al fine di determinare se ci sia una reale completezza delle indagini e dei controlli effettuati o se gli ottimi risultati ottenuti dai controlli sulle produzioni ortofrutticole siano dovuti ad una mancanza di mezzi e metodi efficaci.

- Verificare se le acque utilizzate all'interno delle imprese alimentari rispettano i parametri microbiologici e chimici stabiliti dal Decreto Legislativo n°31 del 2 Febbraio 2001.



L'indagine è stata svolta grazie alla collaborazione dei Tecnici della Prevenzione dell'Azienda Sanitaria Locale Toscana Centro situata nel territorio di Pistoia, città in cui, anche a causa delle proprietà del terreno, si sono sviluppate numerose aziende aventi tutte le caratteristiche necessarie per portare avanti il nostro studio. Infatti, Pistoia è, ormai da molti anni, divenuto sinonimo di vivaismo, una realtà originata nella metà dell'Ottocento, in particolare dal 1870 al 1900. Negli ultimi sessant'anni, accanto a questo tipo di attività, si è sviluppato, notevolmente, il settore relativo alla produzione di verdure come spinaci, rape e barbabietole, adatti alla trasformazione in prodotti cotti o da vendere, crudi, nelle piccole realtà di paese o come rinomati prodotti a chilometro zero.

La nascita di queste lavorazioni è dovuta a tre principali fattori:

1. L'esposizione;
2. Il clima;

3. La disponibilità di acqua.

Pistoia si trova ai piedi dell'Appennino, il quale la protegge dai venti freddi provenienti da Nord ed al tempo stesso le fornisce acqua in abbondanza, come dimostra la presenza di diversi corsi d'acqua, nessuno però di grandi dimensioni e tutti caratterizzati da un regime spiccatamente torrentizio. Il principale di essi è l'Ombrone Pistoiese che lambisce ad ovest la città. Il terreno è di natura alluvionale, unico nel suo genere perché sabbioso ed argilloso al tempo stesso, ideale per lo sviluppo dell'apparato radicale delle piante; il clima, dovuto alla posizione ed all'esposizione, favorisce la vegetazione. È proprio grazie a questo insieme di caratteristiche che attività di questo genere hanno avuto la possibilità di crescere oltremisura.

9.1.1 LE AZIENDE FLOROVIVAISTICHE ED I PRODOTTI FITOSANITARI

Innanzitutto, c'è da specificare che la parola "florovivaismo" racchiude in sé due termini: "floricoltura" e "vivaismo". Con la prima si fa riferimento a quel settore dell'agricoltura finalizzato alla produzione di fiori, piante fiorite in vaso o cassetta, semi, bulbi, tuberi e molto altro. Il vivaismo, invece, è quella branca dell'agricoltura che si occupa della produzione di piante destinate alla realizzazione di impianti arborei, arbustivi ed erbacei. La prima indagine regionale sulle aziende florovivaistiche presenti in Toscana⁶⁵ ha evidenziato la presenza di 3627 aziende florovivaistiche con una superficie totale di 7240 ettari ed una superficie agricola utilizzata di circa 19000 ettari.

⁶⁵Settore Sistema Statistico Regionale della Regione Toscana in collaborazione con la Direzione Generale dello Sviluppo Economico della Regione ed il Settore Agricoltura della Provincia di Pistoia e con la consulenza tecnica della CCIA di Pistoia, dell'ARPAT, dell'ARSIA, delle altre Amministrazioni provinciali toscane e dell'ISTAT (2005), "Prima Indagine regionale sulle aziende florovivaistiche della regione Toscana – Dati definitivi"

PROVINCIA	AZIENDE		SUPERFICIE FLOROVIVAISTICA			SAU	
	Numero	Composizione percentuale	Totale	Composizione percentuale	Media aziendale	Totale	Media aziendale
Massa-Carrara	33	0,9	34,91	0,5	1,06	60,80	1,84
Lucca	706	19,5	616,26	8,5	0,87	1.598,31	2,26
Pistoia	1767	48,7	4.403,04	60,8	2,49	5.547,12	3,14
Firenze	200	5,5	204,17	2,8	1,02	1.293,18	6,47
Livorno	82	2,3	91,21	1,3	1,11	1.106,35	13,49
Pisa	122	3,4	329,46	4,6	2,70	879,75	7,21
Arezzo	432	11,9	708,89	9,8	1,64	4.051,47	9,38
Siena	68	1,9	245,46	3,4	3,61	947,19	13,93
Grosseto	185	5,1	569,12	7,9	3,08	3.522,42	19,04
Prato	32	0,9	37,05	0,5	1,16	56,19	1,76
Regione Toscana	3.627	100,0	7.239,57	100,0	2,00	19.062,78	5,26

Tabella 9.1 Aziende, superficie florovivaistica e SAU per Provincia. Valori assoluti e percentuali.⁶⁶

Come si evince dalla tabella, delle 3627 aziende censite, ben 1767 sono situate nel territorio di Pistoia, circa il 48,7% del totale. Per capire l'importanza del settore vivaistico basta pensare che, del totale delle aziende intervistate, 2480 praticano esclusivamente attività vivaistica per un totale di 6.020 ettari, di cui ben il 68,6% in provincia di Pistoia.

COMPARTO ESCLUSIVAMENTE VIVAISTICO

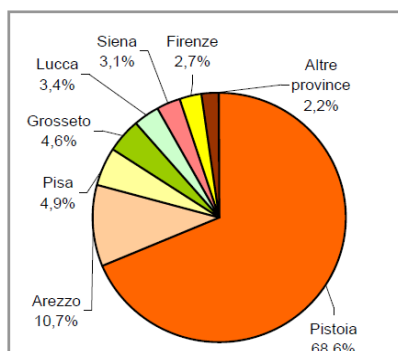


Figura 9.1 Rappresentazione grafica della percentuale di aziende che effettuano esclusivamente attività di vivaismo⁶⁷

Il comparto esclusivamente floricolo è maggiormente diffuso nella provincia di Lucca con il 46,5%, a seguire troviamo Grosseto con il 25,2% e Pistoia con il 21,9%. Le altre province sono caratterizzate da percentuali nettamente inferiori, variabili tra il 2,7% e lo 0,9%.

⁶⁶ Fonte: Regione Toscana – Settore Sistema Statistico Regionale

⁶⁷ “Prima indagine regionale sulle aziende florovivaistiche della Regione Toscana” - Settore Sistema Statistico Regionale della Regione Toscana in collaborazione con la Direzione Generale dello Sviluppo Economico della Regione ed il Settore Agricoltura della Provincia di Pistoia e con la consulenza tecnica della CCIA di Pistoia, dell'ARPAT, dell'ARSIA, delle altre Amministrazioni provinciali toscane e dell'ISTAT.

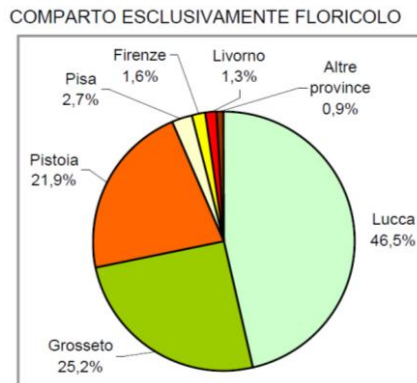


Figura 9.2 Rappresentazione grafica della percentuale di aziende che effettuano esclusivamente attività di floricoltura⁶⁸

Le aziende che, invece, svolgono entrambe le tipologie di attività coprono il 5,5% ossia circa 402 ettari della superficie florovivaistica totale.

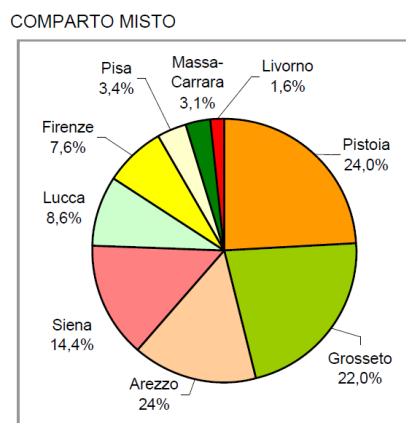


Figura 9.3 Rappresentazione grafica della percentuale di aziende che svolgono attività di entrambi i settori (comparto misto)⁶⁹

Un'analisi svolta da un gruppo di esperti e successivamente pubblicata sul sito dell'ex-ISPEL (Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro) le cui funzioni, nel 2010, sono state attribuite all'INAIL (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro), ha svolto una valutazione del rischio relativa all'ambito del vivaismo, analizzando le attività svolte in ogni fase del ciclo di lavorazione. Delle 4 macrofasi individuate, in ben tre di queste è stata evidenziata la presenza di un rischio chimico dovuto all'impiego di prodotti

⁶⁸Riferimenti nota n°67

⁶⁹Riferimenti nota n°67

fitosanitari. La prima fase del ciclo di lavoro del vivaio di piante ornamentali è la propagazione, fase in cui si ottengono le nuove piantine che verranno poi fatte crescere nel vivaio. I prodotti fitosanitari prevalentemente utilizzati in questa fase sono i fungicidi: è di fondamentale importanza evitare il formarsi di focolai di infezione specialmente all'interno delle serre di riproduzione in quanto questa si estenderebbe molto facilmente compromettendo l'intera produzione. Per questo motivo, all'inizio di ogni ciclo annuale di propagazione, le serre ed i tunnel vengono disinfettati con calce o poltiglia bordolese e le talee, quella porzione vegetativa che permette di ottenere una nuova pianta, vengono immerse in una miscela contenente prodotti fitosanitari. Nella fase della coltura, ossia della coltivazione delle piante sia in vaso che in pieno campo, non si evidenziano rischi causati da prodotti fitosanitari in quanto il loro uso non è previsto. Il trattamento con prodotti fitosanitari è una delle attività previste durante la fase delle operazioni colturali, sia per la coltivazione in vaso che quella in pieno campo: in entrambi i casi è maggiore l'impiego di insetticidi e fungicidi che vengono distribuiti mediante l'ausilio di una specifica macchina agricola denominata irroratrice. In questa fase, le operazioni che maggiormente espongono i lavoratori a queste sostanze chimiche sono rappresentate dalla preparazione della miscela, dalla sua distribuzione durante il trattamento, dalla manutenzione svolta sugli impianti ed i macchinari e durante le operazioni di rientro in coltura nel caso in cui non siano rispettati i tempi predefiniti. Nelle aziende vivaistiche più grandi, sono i contoterzisti, i dipendenti ed altri addetti ad essere esposti più frequentemente a questo tipo di rischio: nel corso degli anni, infatti, si sono registrati alcuni casi di intossicazione acuta. Durante la quarta ed ultima fase, quella della raccolta, il rischio chimico si può evidenziare in tutte quelle attività in cui sia necessaria la manipolazione di piante trattate con prodotti fitosanitari; in queste operazioni il rischio è molto basso ma, sicuramente, non da escludere.

9.1.2 LA PRODUZIONE DI VERDURA E L'IMPIEGO DI PRODOTTI FITOSANITARI

A partire dagli anni Quaranta, per poter uscire dalle condizioni di miseria e povertà causate dalla Seconda Guerra Mondiale, alcune famiglie di Pistoia iniziarono a sfruttare a pieno le potenzialità del terreno, fertile e di natura alluvionale, per poter coltivare i proprio ortaggi e ricavarne un guadagno. Dalle ricerche svolte, attualmente, in tutta la provincia di Pistoia, compresa la zona della Valdinievole, sono presenti nove aziende produttrici di verdure, tutte con una storia più o meno simile. L'idea di iniziare questo tipo di attività, al fine di migliorare le condizioni economiche della famiglia, nasce dalle donne di casa che, una volta raccolte e ben lavate le verdure coltivate negli appezzamenti di terreno posseduti, le cuocevano. Successivamente, queste "palline di verdura" venivano portate al mercato o nelle botteghe per poi essere vendute. Inizialmente erano le semplici pentole da cucina a venire utilizzate per la cottura ma con il passare del tempo e l'aumento delle richieste si iniziò ad utilizzare i tipici paioli da polenta e le verdure venivano consegnate dopo essere state immerse in contenitori di legno foderati di foglie di rapa. Con l'avvento della caldaia in ghisa ci fu la possibilità di cuocere maggiori quantitativi di verdura e quindi di allargare la clientela e garantire un buon guadagno alle famiglie. A partire dagli anni Settanta, queste piccole attività ebbero l'opportunità di trasformarsi in vere e proprie aziende in grado di disporre di maggiore spazio e nuovi macchinari: è proprio in questo periodo che vengono introdotte le prime caldaie in muratura ed acciaio inox e le prime lavatrici adibite al lavaggio delle verdure. Inizia così la meccanizzazione della produzione e la diversificazione della clientela: non si fa più solo riferimento ad alimentari e piccoli mercati ortofrutticoli ma anche alla Grande Distribuzione Organizzata⁷⁰. È a partire dal 2000 che, anche grazie al progresso tecnologico, queste aziende usufruiscono di impianti e macchinari

⁷⁰La grande distribuzione organizzata (GDO) costituisce il moderno sistema di vendita al dettaglio attraverso una rete di supermercati e di altre catene di intermediari di varia natura.

all'avanguardia nel settore che hanno permesso l'automatizzazione delle fasi di lavaggio, cottura e confezionamento del prodotto.

L'uso di prodotti fitosanitari che viene fatto all'interno di queste attività è molto limitato: molti produttori, non tutti, effettuano un iniziale trattamento sul terreno attraverso l'impiego di diserbanti al fine di controllare la crescita di malerbe o piante infestanti ed assicurare, quindi, una buona qualità ed omogeneità del raccolto. Successivamente, in base al tipo di pianta considerata e all'avversità riscontrata vengono impiegate ulteriori sostanze per combattere eventuali problematiche, sia di natura parassitaria che non.

9.1.2.1 ORTICOLTURA: LE SPECIE ANALIZZATE

L'attività di campionamento svolta presso le imprese alimentari produttrici di verdure ha riguardato principalmente 4 diverse specie orticole⁷¹:

- La bietola da costa;
- La cicoria;
- Le cime di rapa;
- Lo spinacio.

BIETOLA DA COSTA (*Beta vulgaris*)⁷²

La bietola da coste è un ortaggio reperibile sul mercato durante tutto l'anno e viene largamente apprezzato per il suo contenuto di sali minerali. Originaria dell'Europa e del Nord-Africa, successivamente, è stata importata anche in America ed Asia. In Italia le tre Regioni in cui è maggiormente diffusa sono il Lazio, la Liguria e la Toscana.

Pianta erbacea a ciclo biennale, appartiene alla famiglia delle *Chenopodiacee*. Durante il primo anno si forma una rosetta fogliare provvista di una radice molto robusta, al secondo anno si forma lo stelo florale. Solitamente, per l'alimentazione, si utilizzano le foglie basali che presentano un lembo ovale-

⁷¹V. Bianco – F. Pimpini (1990), "Orticoltura", Ed. Pàtron

⁷²https://www.google.it/search?q=bietola+da+costa&biw=1366&bih=623&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAhLyTzqLOAhWCcBoKHSQvDw8Q_AUIBigB#imgrc=zPMB0tUpZHB9eM%3A

allungato liscio o bolloso, lungo da 20 a 30 cm fino ad oltre 50 ed una nervatura principale molto evidente.

La bietola da coste è una pianta che si adatta facilmente sia al clima che al terreno. La temperatura minima di crescita è di 5°C, quella ottimale è compresa tra 16 e 24°C. Il tempo impiegato per germinare varia con il variare della temperatura, ad esempio, nel germinatoio a 25-30°C possono servire dai 4 agli 8 giorni, a 10°C impiega dai 17 ai 20 giorni, in piena terra può impiegare un tempo che va da 6 a 15 giorni. Nascite uniformi sono garantite da condizioni elevate e costanti di umidità. Per quanto riguarda il terreno, questo deve essere ben strutturato ed uniforme, i risultati migliori si ottengono generalmente in terreni profondi, freschi, in presenza di sostanza organica ed un pH compreso tra 6 e 6,8. Come le altre specie appartenenti alla famiglia delle *Chenopodiacee*, è tollerante ad elevate concentrazioni saline. Pur essendo una pianta abbastanza resistente alle avversità, la bietola da costa può essere oggetto di attacchi da parte di numerosi parassiti vegetali ed animali ma anche di virus e nematodi. Diverse specie di funghi colpiscono la pianta provocando marciumi mentre numerosi parassiti animali danneggiano le radici o le foglie. Tra le principali malattie causate da virus è da ricordare il cosiddetto "mosaico" che si evidenzia grazie alla diverse colorazioni assunte dalle foglie, il "virus giallo della barbabietola" che si manifesta con la clorosi delle foglie più vecchie, cioè con la variazione di colore dovuta alla mancanza di clorofilla, che diventano rosso-giallastre, più spesse e fragili. Infine, la bietola da coste risulta sensibile anche alle profonde carenze di microelementi.



CICORIA (*Cichorium intybus*)⁷³

Tipica delle regioni mediterranee, la cicoria è una pianta che presenta numerose varietà da coltivare ma che nasce anche spontaneamente in diverse Regioni d'Italia. Diffusa in tutto il territorio nazionale soprattutto a partire dal dopoguerra, la Toscana è la quarta regione maggiormente interessata a questa coltura la cui produzione interessa principalmente i mesi autunnali ed invernali. Ortaggio molto ricco di acqua e con un notevole contenuto di Potassio, Calcio e Fosforo, è apprezzato per le sue caratteristiche organolettiche, per le proprietà diuretiche e lassative che presenta e per il suo basso apporto calorico e proteico. La Cicoria appartiene alla famiglia delle *Asteraceae* e allo stato spontaneo è una pianta vivace, cioè con radice perenne, o biennale che al primo anno forma la rosetta fogliare, al secondo lo stelo. Il suo ciclo di coltivazione è annuale e la semina può avvenire sia in primavera che in estate. Il colore della pianta può variare dal bianco crema al bruno scuro uniforme e screziato.

Questa specie presenta delle ottime capacità di adattamento, sia per quanto riguarda il clima che il terreno. Resistente fino a temperature molto vicine a 0°C, tollera le gelate ma la temperatura ottimale per l'accrescimento è tra i 15 ed i 18°C. Preferibilmente il terreno deve avere un impasto medio, profondo, fresco ma ben drenato, con pH compreso tra 6 e 7.

Per quanto riguarda le avversità, la Cicoria è una specie rustica molto resistente agli attacchi più comuni. Tuttavia può presentare problemi di tipo fitosanitario quando non viene rispettata la rotazione, si determinano densità troppo elevate o si coltiva su terreni sprovvisti di un buon drenaggio. Tra le malattie che possono essere trasmesse per seme vi sono l'*Alternaria*, il *Fusarium* e la *Rhizoctonia*.

⁷³https://www.google.it/search?q=cicoria&biw=1366&bih=623&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj6jvrrzaLOAhUGthoKHVfqDRQQ_AUIBigB#imgrc=bO0tYLuo-ZsCvM%3A



CIMA DI RAPA (*Brassica rapa*)⁷⁴

Conosciuta da greci e latini, questa specie di antica origine mediterranea viene coltivata principalmente in Italia ma, seguendo le orme degli emigranti, è possibile ritrovarla anche in negli Stati Uniti d'America ed in Australia. In Italia, le regioni in cui si registra una più accentuata coltivazione sono la Puglia, il Lazio e la Campania che sfruttano sia le superfici pianeggianti che quelle collinari che quelle montane. Presente durante tutti i mesi dell'anno, si ha una maggiore prevalenza durante il periodo compreso tra Settembre e Maggio.

Appartenente alla famiglia delle *Brassicaceae*, il suo fusto appare molto corto, le foglie basali possono superare gli 80 cm di lunghezza, quelle più in alto risultano via via più piccole. Il margine fogliare può risultare da intero a ondulato; la lamina, ossia la parte piatta della foglia, è di colore verde chiaro, lucida ed interamente priva di peluria; le nervature sono molto appariscenti, a volte quasi di colore bianco. La porzione edule è costituita dall'infiorescenza, i cui fiori non sono ancora aperti e dalle foglie più giovani.

Grazie alla presenza di numerose varietà con caratteristiche diverse, l'adattamento ambientale risulta molto vario. La Cima di rapa è una pianta che resiste molto bene al freddo, anche alla neve; inoltre, durante il periodo caldo dell'anno la raccolta deve essere molto rapida al fine di evitare l'apertura dei fiori che determina, di conseguenza, una qualità scadente. I terreni migliori sono quelli a medio impasto, ben drenati, con pH vicino alla neutralità. Molto

⁷⁴https://www.google.it/search?q=cima+di+rapa&biw=1366&bih=623&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjAjZq1zaLOAhWnDcAKHR-UBloQ_AUIBigB#imgrc=XckSSkRZVSvf-M%3A

importante è non far succedere la coltura a se stessa. Molto più resistente rispetto alle altre *Brassicaceae* coltivate, tra le malattie fungine, questa può essere oggetto attacchi di ruggine bianca dovuta a *Erysiphe cruciferarum*. Più frequentemente può essere colpita dai virus che possono causare:

- Mosaico del cavolfiore (Ca MV), in cui le piante si presentano nane e con foglie bollose ed accartocciate verso il basso;
- Mosaico della rapa (Tu MV) per cui le foglie presentano grandi macchie di colore chiaro e tendenti al giallo nelle zone internervali;
- Mosaico del Ravanello (Ra MV) o mosaico stellare in cui le foglie giovani risultano maculate in corrispondenza delle nervature;
- Mosaico giallo della rapa (TY MV) in cui le foglie infette presentano un colore giallo vivace, talvolta quasi bianche, alternato a zone di colore verde di varia tonalità;
- Mosaico con malformazioni fogliari dovuto ad un'infezione mista del mosaico della rapa e quello del cetriolo (CMV): le foglie più giovani di piante adulte sono fortemente malformate e distorte a causa dell'accrescimento irregolare del lembo fogliare.



SPINACIO (*Spinacia oleracea*)

Nell'ambito dell'orticoltura nazionale, lo Spinacio ha sempre occupato una posizione di importanza secondaria, infatti, in Italia si è rilevata una forte e costante tendenza alla riduzione. Comunque sia, la Toscana, il Lazio ed il Piemonte risultano le Regioni più interessate quanto a superficie coltivata.

Originario delle regioni del Caucaso, lo Spinacio viene introdotto in Europa verso il XVI° secolo. Pianta erbacea annua, nei primi stadi di accrescimento presenta la tipica forma a rosetta, la lamina risulta prevalentemente triangolare o ovato-oblunga, con superficie ondulata o bollosa, il colore varia dal verde intenso al verde chiaro, le foglie basali sono di dimensioni variabili ma maggiori di quelle che si formano successivamente ed in maniera progressiva sullo stelo. Alla fase di rosetta della pianta segue la formazione del fusto che può raggiungere altezze variabili da 30 cm ad un metro. Lo Spinacio ha la particolarità di essere una specie longigiurna, letteralmente, una pianta a giorno lungo che, per fiorire, necessita di una durata del giorno con un periodo di illuminazione superiore alle 14 ore. Oltre a ciò, risulta una tra le specie più tolleranti alla salinità. Pur presentando una notevole adattabilità al clima, le temperature ottimali per la germinazione del seme sono comprese tra 20 e 25°C ed è preferibile il mantenimento di temperature miti al fine di non favorire il passaggio allo stato riproduttivo.

Per quanto riguarda le possibili avversità da cui può essere colpita la pianta, la *Peronospora* è la più comune e dannosa malattia che può colpire lo Spinacio: le foglie diventano bollose, seccano e cadono. L'elevata umidità e la temperatura compresa tra 8 e 18°C sono le condizioni in cui è più frequente lo sviluppo dell'infezione, cioè durante i mesi invernali ed autunnali. Funghi del genere *Pythium* e la *Rhizoctonia solani* provocano marciume e danni all'apparato radicale. Tra i virus, quello del mosaico del cetriolo provoca ingiallimento, necrosi delle foglie adulte e deperimento della pianta. Tra gli insetti dannosi, la *Phlogophora meticolosa* e la *Pegomyia betae* presentano larve in grado di danneggiare le piante in ogni stadio. L'altica, invece, è un coleottero che rode le foglie le quali sono caratterizzate da numerosi fori.



9.1.3 L'EFFETTO DERIVA

David Pimentel, noto studioso della *Cornell University*, nel 1995 ha svolto uno studio dettagliato sull'efficienza dei pesticidi⁷⁵ rilevando che meno dell'1% dei composti chimici tossici usati in agricoltura riesce a colpire gli organismi bersaglio, mentre circa il 99% di queste sostanze finisce nell'ambiente: sia sulle altre piante che sulla terra, nell'acqua e persino nell'aria che respiriamo. Un'ulteriore ricerca svolta in maniera indipendente dall'*Indian Council for Agricultural Research*⁷⁶ ha poi confermato questi risultati. I trattamenti, di norma, vengono effettuati sia in aree agricole, ossia quelle aree destinate "ad usi agricoli" dai piani regolatori dei comuni che in aree extra agricole. Quindi, l'impiego di prodotti fitosanitari, oltre all'abbattimento delle specie bersaglio, può causare:

- Presenza di residui sulle derrate alimentari;
- Inquinamento puntiforme nel luogo e alle persone che svolgono il trattamento;
- Perdita a terra che può influenzare la qualità delle acque superficiali e di quelle sotterranee;
- Deriva aerea che, tramite l'aria respirata, può colpire i diversi ecosistemi, le abitazioni e gli organismi non bersaglio.

La norma ISO 22866:2005 definisce l'effetto deriva come «il movimento del fitofarmaco nell'atmosfera aerea trattata verso qualsivoglia sito non bersaglio,

⁷⁵David Pimentel "Amounts of pesticides reaching target pests: Environmental impacts and Ethics" – *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 1995, Volume 8, Issue 1, pp 17-29.

⁷⁶Vandana Shiva, "Il bene comune della Terra", Feltrinelli, Milano, 2006, p.116.

nel momento in cui viene operata la distribuzione»⁷⁷. La deriva, proprio a causa delle proprietà descritte, può causare una serie di effetti dannosi, riassumibili in quattro punti:

1. Effetti sulla salute delle persone e/o animali a causa della contaminazione diretta o indiretta degli ambienti di vita e/o di lavoro;
2. **Effetti sulla qualità delle acque dei corpi idrici superficiali e sotterranei, in particolare quelle destinate al consumo umano;**
3. Danni su colture limitrofe alle aree trattate a causa della potenziale citotossicità;
4. **Contaminazione con residui di prodotti fitosanitari non autorizzati su coltivazioni diverse da quelle trattate.**

Con lo studio e le ricerche da noi effettuate, sono i due punti evidenziati che abbiamo voluto considerare e mettere in evidenza rispetto agli altri: i trattamenti svolti sulle piante ornamentali tipiche delle aziende vivaistiche possono determinare la presenza di residui sulle vicine piante orticole coltivate dalle aziende produttrici di verdure? Se sì, i laboratori accreditati che effettuano controlli, possiedono metodologie adeguate per la valutazione di un eventuale effetto deriva? Ed inoltre, questo effetto può pregiudicare la qualità delle acque? La deriva può dipendere da alcuni fattori come la dimensione delle gocce, la velocità e la direzione del vento, la temperatura e l'umidità relativa dell'aria. L'immagine sottostante ci mostra come può variare la distanza percorsa dalle sostanze in base alla dimensione delle gocce che fuoriescono dal macchinario posizionato a 3 metri da terra, in presenza di vento con una velocità costante di 5km/h.

⁷⁷Norma ISO 22866:2005, *Equipment for crop protection – Methods for field measurement of spray drift.*

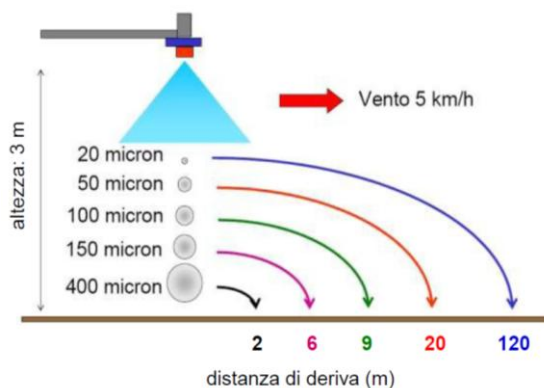


Figura 9.4 Variazione della distanza di deriva in base alla dimensione delle gocce

Le gocce prodotte durante un trattamento, in presenza di brezze leggere con una velocità dai 5 ai 7 km/h, generano uno spostamento che può variare dai 15 ai 50 metri; anche le alte temperature e la bassa umidità concorrono all'aumento del fenomeno della deriva.⁷⁸

Nella Gazzetta Ufficiale n°35 del 12 febbraio 2014 è stato pubblicato il Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014, denominato "Adozione del Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del Decreto Legislativo 14 agosto 2012, n°150 il quale istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi". Nella sezione A.5 del Decreto Interministeriale vengono definite le principali misure da attuare per garantire la tutela dell'ambiente e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari in aree specifiche come quelle frequentate dalla popolazione, le aree naturali protette e la rete ferroviaria e stradale. L'incarico di predisporre adeguate Linee Guida al fine di ridurre l'eventuale effetto deriva dovuto all'impiego di prodotti fitosanitari viene affidato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a quello delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ed al Ministero della Salute. Sul sito del MiPAAF è possibile trovare una serie di documenti facilmente consultabili, contenenti una serie di Buone Pratiche Agricole che devono essere messe in atto al fine di mitigare il rischio di deriva. Queste Linee Guida sono state redatte grazie al progetto *TOPPS-prowadis* (acronimo di *Train*

⁷⁸Fioravanti G. (2016) – "Rischi ambientali e per la salute nei trattamenti fitosanitari"

Operators to Promote Practices and Sustainability - to protect water from diffuse sources), un progetto triennale finanziato dall'Associazione Europea dei Produttori di Prodotti fitosanitari (ECPA)⁷⁹. L'obiettivo principale risulta quello di individuare le Linee Guida gestionali (Buone Pratiche Agricole) necessarie a prevenire la contaminazione causata da prodotti fitosanitari. Mediante il coinvolgimento dei vari attori del sistema produttivo agricolo ma anche attività dimostrative, momenti di formazione e pubblicazioni, si cerca di favorire l'applicazione delle Linee Guida sia a livello nazionale che europeo. In queste si legge che i rischi legati alla deriva del prodotto fitosanitario possono dipendere da svariati fattori, su molti di questi l'operatore non ha possibilità di intervenire ma può ridurre la loro influenza applicando una serie di misure appropriate. Per contenere la deriva è necessario:

- Valutare il rischio di deriva prima di iniziare il trattamento;
- Individuare idonee misure di contenimento della deriva;
- Seguire le Buone Pratiche Agricole.

Per valutare il rischio deriva occorre:

1. Tenere di conto delle condizioni atmosferiche, degli elementi meteorologici e delle condizioni del campo al momento del trattamento. Infatti, oltre a determinare la velocità e la direzione del vento, così come la temperatura e l'umidità relativa dell'aria, è necessario valutare anche l'altezza e la densità della coltura trattata ma anche il tipo di vegetazione adiacente (terreno nudo, prato, barriere frangivento..);
2. Determinare la distanza tra area trattata e aree sensibili evitando di impiegare prodotti fitosanitari nelle "aree di rispetto", ossia quelle fasce di terreno che non possono essere trattate proprio perché in prossimità di aree sensibili quali corpi idrici, coltivazioni adiacenti, parchi, edifici, ecc.. Solitamente, è compito dei regolamenti locali stabilire quali siano le metrature da rispettare;

⁷⁹<http://www.topps.unito.it/il-progetto-topps-prowadis.html>

3. Valutare la presenza di barriere naturali, come le siepi, o artificiali che in base a parametri come l'altezza, la presenza e la densità del fogliame possono ridurre la deriva in percentuali che vanno dal 25 al 75%;
4. Valutare le condizioni di funzionamento e lo stato di manutenzione delle macchine utilizzate per l'esecuzione del trattamento.

Una volta valutati questi elementi è necessario, durante l'esecuzione, seguire alcune regole per evitare che la diffusione dei prodotti provochi ulteriori danni. Le Buone Pratiche prevedono che la distribuzione degli agrofarmaci nei campi situati in prossimità di aree sensibili sia effettuata quando le condizioni meteorologiche sono più favorevoli, ossia quando la velocità del vento è inferiore a 2.5 m/s, quando la temperatura non supera i 25°C e l'umidità relativa è superiore al 50%; inoltre, quando il vento supera i 5 m/s e spira verso l'area sensibile è consigliabile non effettuare il trattamento. Come abbiamo visto, la dimensione delle gocce prodotte può influenzare la deriva: in questo caso si può operare sulle caratteristiche del getto irrorato grazie all'impiego di additivi antideriva che agiscono sulle gocce più piccole facendole diventare più grandi o ugelli antideriva come quelli ad inclusione d'aria. In questo caso, l'aria ed il liquido vengono miscelati nel corpo dell'ugello e si ottengono gocce contenenti bolle d'aria e quindi di dimensioni maggiori. Quando le gocce impattano sulla superficie fogliare, si frammentano creando una superficie di contatto maggiore rispetto alle gocce prive di aria, ottenendo un'adesione ottimale alla superficie inclinata delle foglie: questo riduce la deriva di una percentuale che va dal 50 al 90%. Esistono anche macchine certificate in grado di ridurre la deriva per mezzo di modifiche ed accorgimenti compiuti sul mezzo stesso; importante è anche la distanza fra il punto di erogazione delle gocce ed il bersaglio: riducendolo si diminuirà anche il rischio di generare deriva.

9.2 GLI STRUMENTI D'INDAGINE

9.2.1 IL CAMPIONAMENTO DELLE MATRICI ALIMENTARI

Il campionamento è quell'atto che permette di verificare quale sia il livello di sicurezza alimentare. Questo viene effettuato mediante il prelievo di un campione che viene trasportato al laboratorio per eseguire le prove analitiche. Con il termine "campione" si fa riferimento ad una o più unità selezionate da un'insieme di unità oppure ad una porzione di merce, individuata mediante l'applicazione di apposite metodologie, all'interno di una quantità più grande, prelevata al fine di fornire un campione rappresentativo della totalità. Il prelievo di un campione può avere diverse finalità, tra cui:

- Dare seguito alle disposizioni regionali: sono queste, infatti, che dettano le linee principali e specificano perché sia necessario prelevare un campione, cosa è bene campionare, dove fare il campionamento, ecc.;
- Verificare la conformità dell'alimento alla normativa vigente per prevenire rischi per la salute pubblica (tossinfezioni o intossicazioni per presenza di patogeni, tossine, sostanze tossiche);
- Proteggere gli interessi dei consumatori;
- Tutelare la commercializzazione dei prodotti;
- Orientare la gestione dei casi di emergenza (ad esempio le tossinfezioni alimentari);
- Fornire elementi di indagine in casi sospetti o per segnalazioni di irregolarità;
- Verificare le condizioni di sicurezza alimentare durante il processo di lavorazione.

Ai fini del campionamento, viene data la definizione di diversi termini e delle varie tipologie di campione. Vediamo, di seguito, i principali:

- Unità: con la parola unità si fa riferimento alla porzione più piccola di una partita che può essere prelevata per costituire la totalità o solo una parte di un campione elementare;
- Campione elementare: questo termine indica una o più unità prelevate in un solo punto della partita;
- Campione globale/aggregato: i campioni elementari prelevati e accuratamente combinati e mescolati vanno a comporre il campione globale;
- Campione di laboratorio: questo tipo di campione corrisponde alla quantità rappresentativa di materiale prelevata dal campione globale, da suddividere in aliquote e da destinare alle analisi;
- Aliquota: l' aliquota costituisce il campione inviato e, di conseguenza, ricevuto dal laboratorio.

9.2.1.1 LA NORMATIVA RELATIVA AL CAMPIONAMENTO PER LA RICERCA DI PRODOTTI FITOSANITARI

Il campionamento delle matrici alimentari, inteso a verificare il rispetto dei limiti di residui di prodotti fitosanitari, viene regolato da una serie di norme elaborate sia a livello nazionale che europeo. Vediamo adesso, in ordine cronologico, quali sono le principali disposizioni che si sono susseguite al fine di garantire la tutela del consumatore dai residui di antiparassitari. In Italia, già la Legge 30 aprile 1962 n°283 in materia di disciplina igienica della produzione e della vendita delle sostanze alimentari e delle bevande, prevedeva un'attività di vigilanza sulla produzione ed il commercio degli alimenti e delle bevande. Nell'articolo 1 si legge che al fine di effettuare un controllo totale, l'autorità sanitaria poteva procedere al prelievo di campioni in tutti quegli esercizi in cui si producono, conservano e consumano sostanze alimentari, compresi gli scali ed i mezzi di trasporto. Per capire quanto sia importante l'assenza di prodotti fitosanitari all'interno delle derrate alimentari occorre analizzare l'articolo 5 della suddetta Legge, articolo che,

insieme al 6 e al 12 (in parte), non è stato depenalizzato dal Decreto Legislativo 507/99. Alla lettera h) viene specificato il divieto di impiegare nella preparazione di alimenti o bevande, di vendere, di detenere per vendere, di somministrare ai propri dipendenti, o comunque, di distribuire per il consumo, sostanze alimentari che contengano residui di prodotti usati in agricoltura per la protezione delle piante e a difesa delle sostanze alimentari immagazzinate, poiché altamente tossici per l'uomo. Il Regolamento di attuazione della Legge, ossia il Decreto del Presidente della Repubblica 327/80 stabilisce, nell'Allegato A, le modalità per il prelievo dei campioni di sostanze alimentari da sottoporre a controllo. Entrando più nello specifico, è il Decreto Ministeriale del 23/12/1992, recepimento della Direttiva 90/642/CEE relativa ai limiti massimi di residui di sostanze attive dei prodotti fitosanitari tollerate su ed in prodotti, a dare le giuste indicazioni per l'esecuzione di controlli specifici sui residui di prodotti fitosanitari. I metodi di campionamento previsti in questo ambito vengono fissati dalla Direttiva 2002/63/CE, recepita in Italia mediante il Decreto 23 luglio 2003. Con la stesura e la conseguente emanazione del "Pacchetto Igiene" è il Regolamento (CE) 882/04 a imporre a tutti gli Stati membri l'obbligo di programmare ed organizzare periodici controlli volti a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere degli animali. I controlli intesi a verificare la presenza di prodotti fitosanitari in o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale vengono imposti, nello specifico, dall'articolo 26 del Regolamento (CE) 396/2005: affinché i risultati ottenuti siano rappresentativi del mercato, deve essere prelevato un numero ed una serie sufficiente di campioni il più vicino possibile al luogo di distribuzione per consentire la conseguente adozione di qualsiasi misura esecutiva. Per garantire un controllo uniforme su tutto il territorio europeo, il Regolamento di esecuzione (UE) 595/2015, sostitutivo del precedente Regolamento di esecuzione (UE) 400/2014,

definisce un programma coordinato di controllo pluriennale dell'Unione per il 2016, 2017 e il 2018 volto a garantire il rispetto dei LMR e a valutare l'esposizione dei consumatori ai residui di antiparassitari nei e sui prodotti alimentari di origine vegetale e animale. Attualmente, a livello nazionale, gli indirizzi operativi relativi al programma per i controlli sui prodotti fitosanitari da effettuare durante il 2016 vengono forniti dalla Nota del Ministero della Salute 2262-P del 27/01/2016 e, a sua volta, la Regione Toscana ha provveduto all'emanazione di un piano regionale per la ricerca di residui di fitosanitari nei prodotti alimentari. All'interno di quest'ultimo documento, oltre ai molteplici riferimenti normativi, troviamo le tabelle in cui viene riportata la programmazione dei campionamenti da effettuare sugli alimenti suddivisa per matrici ed il numero minimo e la tipologia di campioni che ciascuna azienda USL della Toscana deve effettuare nell'anno di riferimento⁸⁰.

9.2.1.2 METODI DI CAMPIONAMENTO PER LA RICERCA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

In attuazione della Direttiva 2002/63/CE relativa ai metodi di campionamento ai fini del controllo ufficiale dei residui di antiparassitari nei prodotti alimentari di origine vegetale e animale, il Ministero della Salute ha emanato il Decreto 23 Luglio 2003. L'unico allegato descrive in maniera dettagliata tutte le operazioni da effettuare con lo scopo di prelevare un campione rappresentativo da sottoporre ad analisi al fine di verificare la sua conformità ai limiti massimi di residui (LMR) fissati all'interno della normativa vigente. Il campionamento, per sua natura, può essere definito come una procedura da svolgere per fasi, cui precede un'ulteriore fase di preparazione e segue quella di trasporto e conservazione. Infatti, il nostro lavoro, svolto per poter prelevare campioni di matrici vegetali crude, può essere descritto nel modo seguente:

⁸⁰Giunta Regione Toscana (2015), "Piano regionale per la ricerca di residui fitosanitari nei prodotti alimentari"

- **FASE DI PREPARAZIONE:** Innanzitutto è stato necessario individuare tutte le attività produttrici di verdure dislocate nel territorio pistoiese. Una volta identificate le 9 aziende, è stata fatta una valutazione complessiva grazie alla documentazione già presente in archivio. Confermata la possibilità di effettuare il campione è stato preparato tutto il materiale necessario al suo prelievo:
 - Buste in plastica trasparente idonee al contatto con alimenti;
 - Buste antimanomissione abbastanza capienti e riportanti le principali informazioni necessarie per il riconoscimento del campione;
 - Verbale di prelievo del campione.
- **ESECUZIONE:** Una volta giunti sul posto e dopo essersi idoneamente identificati, si è provveduto a spiegare agli Operatori del Settore Alimentare presenti il motivo del campionamento. Successivamente ha avuto luogo la fase relativa al prelievo di campioni: ogni aliquota doveva essere composta da un unico campione elementare, così all'interno di ciascuna busta in plastica trasparente è stato introdotto un quantitativo pari ad un chilogrammo, esattamente come previsto dal Decreto 23 luglio 2003 e come da accordi presi durante un precedente incontro avvenuto al laboratorio di analisi.

Prodotti alimentari primari di origine vegetale

1.	Tutti i frutti freschi			
	Tutti gli ortaggi freschi, comprese le patate e le barbabietole da zucchero, ma escluse le erbe aromatiche			
1.1.	Prodotti freschi di piccole dimensioni generalmente <25 g l'unita'	Bacche, piselli, olive	Unità intere o imballaggi, oppure unità prelevate mediante campionatore	1 Kg


Figura 9.5 Descrizione dei campioni elementari ed entità minima delle aliquote⁸¹

⁸¹Decreto Ministeriale 23 Luglio 2003 "Attuazione della direttiva 2002/63/CE 11 luglio 2002 relativa ai metodi di campionamento ai fini del controllo ufficiale dei residui di antiparassitari nei prodotti alimentari di origine vegetale e animale"

Di conseguenza, la busta in plastica è stata posizionata nella busta antimanomissione dell'Azienda USL su cui venivano individuati:

- Il nome dell'azienda sanitaria e dell'U.F. che ha svolto il campione;
- Il numero del verbale di prelievo connesso al campione e quello dell'aliquota;
- La matrice vegetale prelevata;
- Il luogo, la data e l'ora in cui è avvenuto il campionamento.

Successivamente, si è provveduto alla compilazione del verbale di prelievo dei campioni, redatto in tante copie quante sono le aliquote prelevate, in questo caso 4: un'aliquota è destinata all'analisi di 1° istanza, una all'analisi di revisione, una rimane a disposizione della Magistratura ed una viene lasciata al produttore al fine di garantire il cosiddetto diritto alla difesa. Nel caso in cui il prelievo non fosse stato fatto direttamente nel luogo di produzione ma in un punto di distribuzione, le aliquote da prelevare sarebbero state 5, una in più da consegnare al commerciante. Il verbale di campionamento contiene alcune informazioni specifiche: innanzitutto, vengono indicati i Tecnici della Prevenzione addetti al controllo; dopo aver identificato la ditta in cui avviene il prelievo e la persona presente ad esso, si determina lo stato del prodotto e si descrive dettagliatamente le modalità di composizione del campione e il tipo di ricerca che deve essere effettuato su questo, comprese altre informazioni previste dal D.P.R. 26 marzo 1980, n°327. È necessario registrare sul verbale qualsiasi eventuale variazione attuata rispetto al metodo di campionamento raccomandato; inoltre, una copia deve essere consegnata al proprietario della merce o ad un suo rappresentante e tre sono destinate al laboratorio ma è buona norma che anche il funzionario addetto al campionamento ne conservi una copia.

 <p>SSi Azienda USL Toscana centro Servizio Sperimentale della Igiene Dipartimento della Prevenzione UF Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare</p>	<p>Responsabile dr. Stefano Cantini <input type="checkbox"/> @ mail: referti_supt@usl3.toscana.it Pistoia V.le G. Matteotti, 19 - 51100 Pistoia ☎ 0573 353614 – 15 ☎ 0573 353610</p> <p><input type="checkbox"/> @ mail: referti_savna@usl3.toscana.it Valdinievole Via 1° Maggio 154, - 51010 Massa e Cozzile ☎ 0572 942808 – 10 – 11 – 65 ☎ 0572 942909-06</p>
--	---

Verbale n. _____ CAMPIONE di: _____ Cod. _____
Cod. (FOODEX) _____ ☐ SIS _____

STATO DI PRODUZIONE (cod. COUNTRY):		<input type="checkbox"/> ITALIA (cod. IT)	Regione _____
		<input type="checkbox"/> Altro Stato di produzione	(cod. _____)
<input type="checkbox"/> LSP Firenze <input type="checkbox"/> IZS LT Firenze registra il campione al n° Alle ore del T° di trasporto alla Consegna il ricevente il consegnatario	PUNTO DI CAMPIONAMENTO (cod. SMPNT):		
	<input type="checkbox"/> Produzione primaria (cod. E100A)	<input type="checkbox"/> Commercio ingrosso/dettaglio (cod. E500A)	
	<input type="checkbox"/> Impianto di trasformazione (cod. 301A)	<input type="checkbox"/> Attività di importazione (cod. E530A)	
	<input type="checkbox"/> Altro (indicare il codice)		
RESPONSABILITÀ DELLA PARTITA	In data/...../..... alle ore i sottoscritti		
<input type="checkbox"/> Produttore <input type="checkbox"/> Confezionatore		
<input type="checkbox"/> Detentore <input type="checkbox"/> Altro	in qualità di		
ANALISI RICHIESTA: Ricerca Antiparassitari	si sono presentati presso		
METODO DI CAMPIONAMENTO (cod. SAMPMD)	posto nel Comune di in		
<input type="checkbox"/> D.M. 23/07/2003 (Dir. 2002/63/EC) (cod. N009A) di cui il Sig.		
<input type="checkbox"/> Altro (indicare cod.)	nato/a a il/...../.....		
STRATEGIA DI CAMPIONAMENTO (cod. SAMPSTR)	e residente a in via/p.za		
<input type="checkbox"/> Programma Comun. o camp. casuale (cod. ST10A)	risulta il		
<input type="checkbox"/> Campione di controllo (cod. ST20A)	P.I. - tel. - Fax		
<input type="checkbox"/> Campione su sospetto o in ambito Reg. CE 669/2009 (cod. K019A)	dove in presenza di		
TIPO DI PROGRAMMA (cod. SRCTYP)	nato/a a il/...../.....		
<input type="checkbox"/> Programma Ufficiale Nazionale (cod. K005A)	e residente a in		
<input type="checkbox"/> Programma Ufficiale Europeo (cod. K009A)	in qualità di, hanno proceduto con inizio alle ore		
<input type="checkbox"/> Programma alimenti importati (Reg. CE 669/2009) (cod. K019A)	al prelevamento di:		
<input type="checkbox"/> Altro: Programma triennale R.T. (cod. K014A)			
METODO DI PRODUZIONE (cod. PRODMO)	che al momento del prelievo era allo stato (cod. PRODPAC)		
<input type="checkbox"/> Produzione Biologica/Organica (cod. PD07A)	<input type="checkbox"/> Sfuso (H001A)	<input type="checkbox"/> Preincartato (H002A)	<input type="checkbox"/> Confezionato (H003A) in:
<input type="checkbox"/> Produzione non biologica (cod. PD09A)	<input type="checkbox"/> Acciaio (H530A)	<input type="checkbox"/> Materie plastiche (H100A)	<input type="checkbox"/> Banda stagnata (H100A)
<input type="checkbox"/> Produzione/Lotta integrata (cod. PD12A)	<input type="checkbox"/> Carta (H010A)	<input type="checkbox"/> Carta/Cartone cerato (H013A)	<input type="checkbox"/> Cartone (H012A)
<input type="checkbox"/> metodo sconosciuto (cod. Z0215)	<input type="checkbox"/> Legno (H020A)	<input type="checkbox"/> Polietilene (H106A)	<input type="checkbox"/> PET (H125A)
<input type="checkbox"/> Altro (indicare codice)	<input type="checkbox"/> Vetro (H200A)	<input type="checkbox"/> Ceramica/porcellana/terracotta (H210A)	<input type="checkbox"/> Jute (H034A)
	<input type="checkbox"/> Jute (H034A)	<input type="checkbox"/> Atmosfera modificata (H004A)	<input type="checkbox"/> Cellophane (H011A)
TRATTAMENTO DEL PRODOTTO (cod. PRODTR)	<input type="checkbox"/> Altri non inclusi nell'elenco codici: (H999A)		
<input type="checkbox"/> Processato (cod. T100A)	e posto in vendita/deposito/non ancora in commercio in un locale con condizioni igieniche		
<input type="checkbox"/> Succo di frutta o di vegetale (cod. T103A)		
<input type="checkbox"/> Macinatura (cod. T113A)	Data di scadenza / TMC		
<input type="checkbox"/> Conserva vegetale (frutta e verdura) (cod. T120A)			
<input type="checkbox"/> Produzione vino (cod. T123A)			
<input type="checkbox"/> Disidratato (cod. T131A)			
<input type="checkbox"/> Congelato (cod. T988A)			
<input type="checkbox"/> Non trasformato (cod. T899A)			
<input type="checkbox"/> Altro (indicare codice)			

Verbale di prelievo n°..... del	Pag. 2
La merce era contrassegnata da cartelli/etichette/documenti <input type="checkbox"/> di cui si allega copia vidimata <input type="checkbox"/> recanti le seguenti diciture:	
In caso di prelievo alla produzione primaria, la merce campionata risulta trattata con i seguenti prodotti : come evidenziato da: <input type="checkbox"/> registrazione su quaderno di campagna visionato dai sottoscritti T.P. <input type="checkbox"/> dichiarazione della persona presente alle operazioni di campionamento	
Il Sig. dichiarava che trattasi di merce prodotta/ricevuta/acquistata in data dalla ditta: sita nel comune di Via n° ha/non ha esibito al momento documentazione commerciale giustificativa <input type="checkbox"/> bolla <input type="checkbox"/> fattura <input type="checkbox"/> D.d.T. n° del in merito alla quale i verbalizzanti formulano le seguenti osservazioni:	
La merce è stata campionata <input type="checkbox"/> da n° contenitori originali <input type="checkbox"/> chiusi/ <input type="checkbox"/> aperti/ <input type="checkbox"/> aperti per il prelievo <input type="checkbox"/> sfusa	
Per il prelievo sono state utilizzate attrezzature non sterili in dotazione ai prelevatori <input type="checkbox"/> altro	
Il campione, viene eseguito con la seguente metodologia: da un quantitativo di con il criterio della vengono prelevati un totale di suddivisi in n° aliquote, composte di n° unità campionarie ciascuna <input type="checkbox"/> Non essendo il quantitativo presente in quantità sufficiente a suddividere il campione in 4/5 aliquote, si comunica che l'inizio delle analisi avrà luogo in data alle ore /successivamente comunicata agli interessati dal laboratorio stesso. L'interessato o persona di sua fiducia appositamente designata con formale atto di delega può presenziare alle analisi anche con l'assistenza di consulente tecnico. L'interessato è stato invitato a fornire la designazione in questione al laboratorio che eseguirà le analisi	
Le aliquote sono riposte in sacchetti di materiale plastico per alimenti muniti di banda sigillante antimanomissione, riportanti le indicazioni e le firme del presente verbale. Il peso/quantità delle aliquote, determinato a mezzo è : A: B: C: D: E: Il peso/quantità del campione è	
Il produttore/detentore dichiara che la data di scadenza è La merce prelevata all'esame esteriore/ organolettico presentava Una delle aliquote contrassegnata dalla lettera è stata consegnata, congiuntamente a copia del presente verbale, al Sig. il quale ha dichiarato quanto segue: mentre le residue aliquote sono conservate/trasportate alla temperatura °C e destinate al Laboratorio di Sanità Pubblica (LSP) Area Vasta Toscana Centro , posto in Firenze, via di San Salvi 12 – Tel 055 6933268 Laboratorio Zooprofilattico Sperimentale Lazio e Toscana Via di Castelpulci Scandicci (FI) Tel. 055 721308	
Del presente verbale redatto in n° copie è stata fatta integrale lettura alla persona di cui sopra che ha/non ha firmato NOTE:	
<input type="checkbox"/> La merce all'atto del prelievo era /è stata sottoposta a sequestro/blocco ufficiale come risulta dal verbale n° redatto da in data / /	
FIRMA/TIMBRO DI CHI HA ASSISTITO AL PRELIEVO	I VERBALIZZANTI

Figura 9.6 Verbale di prelievo dei campioni

- FASE DI TRASPORTO E CONSERVAZIONE:** Quest'ultima fase è una tra le più delicate dell'intera procedura di campionamento: le aliquote devono essere riposte in recipienti puliti e chimicamente inerti; è bene adottare doverose precauzioni al fine di evitare la contaminazione ed il deterioramento dei campioni in ogni fase, in quanto potrebbero influire sui risultati delle analisi. Solitamente, i campioni devono essere trasportati in azienda nel più breve tempo possibile. Dato che, nel nostro caso, si trattava di matrici vegetali crude destinate ad analisi chimica non

si è reso necessario l'utilizzo del frigorifero, in quanto, non appena rientrati al Dipartimento, le aliquote destinate al laboratorio venivano immediatamente imballate in idonee buste insieme ai relativi verbali e posizionate all'interno del congelatore come da precedenti accordi presi con il Laboratorio di Sanità Pubblica di Firenze.

9.2.1.3 LABORATORIO ACCREDITATO E METODO DI ANALISI

Nel 2016, la Regione Toscana ha pubblicato un piano regionale per la ricerca di residui di fitosanitari nei prodotti alimentari. Il settore che, più nello specifico, ha provveduto ad emanare tale documento è quello della "Prevenzione e Sicurezza in ambienti di vita, alimenti e veterinaria" avente il compito di svolgere le funzioni generali e di supporto alla Regione che, principalmente, si occupa della programmazione dei controlli ufficiali aventi i fini sopracitati. La ricerca di residui viene effettuata sia su alimenti di origine vegetale che animale: fanno parte della prima categoria sia i cereali, il frumento, il riso che gli ortaggi, la frutta, il vino e gli olii; le matrici di origine animale comprendono, invece, le carni, il latte ed i suoi derivati, i prodotti ittici e le uova. I Laboratori di riferimento che eseguono queste tipologie di analisi sono:

- Il Laboratorio di Sanità Pubblica di Firenze che si occupa principalmente delle matrici vegetali;
- L'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana – sede di Firenze che svolge le analisi sui prodotti di origine animale.

A tal proposito, per quanto riguarda la nostra indagine, i campioni venivano consegnati direttamente al Laboratorio di Sanità Pubblica poiché le analisi dovevano essere fatte direttamente su foglie di ortaggi a crudo. Una volta verificata l'idoneità del campione, attestata anche dalla lettura del verbale di prelievo dei campioni, hanno luogo le analisi. Il metodo impiegato per le analisi è l'UNI EN 15662:2009 "Determinazione dei residui di pesticidi utilizzando GC-MS e/o LC-MS/MS dopo estrazione/separazione con acetonitrile e purificazione mediante SPE dispersiva - metodo QuEChERS (*Quick, Easy, Cheap, Effective,*

Rugged e Safe) modificato con e senza idrolisi alcalina".⁸² La prima fase consiste nella preparazione del campione: dopo essere stato sottoposto ad omogeneizzazione in un mulino a lame, questo deve essere suddiviso in parti che ne permettono un'agevole triturazione. Il peso dell'aliquota, nel nostro caso, era nell'ordine del chilogrammo, quindi, si è proceduto con la completa triturazione. Per le analisi di prodotti ortofrutticoli freschi è necessario pesare 10 gr ± 0.1 gr di preparato omogeneizzato all'interno di una provetta da 50 ml. Successivamente, si procede con l'aggiunta di 10 ml di aceto nitrile e 200 µl di soluzione ISTD⁸³ (2.5 ppm). Dopo aver agitato per un minuto, è necessario aggiungere al preparato una miscela di sali (MgSO₄ – NaCl – Citrato bisodico) e agitare nuovamente per lo stesso tempo. Centrifugare a 4000 giri per 5 minuti a 5°C e prelevare 6 ml del sovrantante e trasferirli nella provetta contenente il materiale per la purificazione del campione. Dopo aver agitato per 2 minuti e centrifugato a 4000 giri per 5 minuti si provvede al prelevamento di 5 ml del sovrantante e alla diluizione dell'estratto in rapporto 1:5 (200 µl estratto + 800 µl fase) con fase mobile acidificata con acido formico⁸⁴. L'ultima fase prevede il trasferimento in vial e il posizionamento nell'autocampionatore dello strumento TS 87. Di conseguenza, gli estratti preparati vengono analizzati in cromatografia liquida ad elevate prestazioni, usando come sistema di rilevazione uno spettrometro di massa a triplo quadrupolo (HPLC/MS/MS) scegliendo, fra le possibili condizioni sperimentali riportate nel testo della norma UNI EN 15662:2009, il System 1. Dopo aver preparato la curva di taratura ed aver effettuato il calcolo delle concentrazioni in mg/l attraverso il software *Multi Quant*, il risultato viene confrontato dal laboratorio con i limiti massimi di residui imposti dal

⁸²A. Santilio et al. J. of Environ. "Science and Health", Part B (2011) 46 535-543

⁸³Soluzione ISTD: 25 µl soluzione madre TPP (1000 mg/l) a 10 ml in matraccio tarato con acetonitrile (concentrazione 2.5 mg/l) Viene preparata e poi conservata in congelatore per 30 giorni.

⁸⁴Fase mobile acidificata: 4ml di soluzione acquosa di formiato di ammonio (1l di solvente contenente 5 ml di una soluzione 1M formata da 6,31 g di formiato di ammonio aggiunti a 100 ml di acqua in matraccio tarato) 5 mMoli/l + 4ml di soluzione di formiato d'ammonio in metanolo 5mMoli/l + 20µl Acido Formico al 5%

Regolamento (CE) 396/2005 e l'esito, regolamentare o non, viene inviato presso l'Azienda USL che ha svolto il campionamento. Da lì, in base alla situazione riscontrata verranno attuati ulteriori provvedimenti.

Azienda Sanitaria di Firenze Dipartimento della prevenzione Laboratorio di Sanità Pubblica Area Vasta Toscana Centro	“Modulo registrazione esecuzione analisi” PROCEDURA DI PROVA PP A 103 Norma UNI EN 15662:2009 Alimenti di origine vegetale determinazione dei residui di pesticidi utilizzando GC/MS e/o LC-MS/MS dopo estrazione/separazione con acetonitrile e purificazione mediante SPE dispersiva – Metodo QuEChERS	Mod 01 (PP A 103)
		Rev. 2 del 15/05/2014
		PAGINA 1 / 1

Data estraz.	Operatore	Tipologia	n. accettazione
<input type="checkbox"/> Ortofr: Freschi: pesare 10 gr ± 0.1 di omogenizzato in un provettone da 50 ml <input type="checkbox"/> Olio: 2 gr ± 0.1 ed aggiungere 7 ml di acqua in un provettone da 50 ml <input type="checkbox"/> Cereali: pesare 5 gr ± 0.1 ed aggiungere 10 ml di acqua in un provettone da 50 ml			PESO ALIQ: _____ PESO NOCCIOLI: _____ %: _____ g: _____ pesati: _____
<input type="checkbox"/> Aggiungere 10 ml di acetonitrile e 200 µl soluz. ISTD (2.5 ppm); nel caso di cereali aggiungere 100 µl soluz. ISTD (2.5 ppm)			
<input type="checkbox"/> Aggiungere tutto il contenuto della bustina contenente la miscela di sali (MgSO ₄ – NaCl – Citrato bisodico) che si trova all'interno della scatola “KIT ESTRAZIONE” ed agitare per 1 minuto			
<input type="checkbox"/> Centrifugare a 4000 giri per 10 minuti a 20°C (programma 1 centrifuga B S90)			
<input type="checkbox"/> Prelevare 6 ml del sovrantante e trasferirli nella provetta contenente il materiale per la purificazione del campione selezionandone la tipologia sulla base della natura del campione in esame ed agitare per 2 minuti			LETTERA
<input type="checkbox"/> Centrifugare a 4000 giri per 10 minuti (programma 4 centrifuga T S69) e prelevare 5 ml del sovrantante			
Diluire l'estratto in rapporto 1:5 (200µl estratto+800 µl fase) con fase mobile acidificata con Acido formico (Preparazione Fase Mobile Acidificata: 4ml Fase A + 4ml Fase B + 20µl Acido Formico al 5%) trasferire in vial e posizionare nell'autocampionatore dello strumento TS 87			

Data acquisiz.	Operatore	File.wiff	Sample name
Transizioni	Analita	Quantita'*	Conforme (LMR)
			SI NO
			SI NO
			SI NO
			SI NO
			SI NO
			SI NO
			SI NO

*Valore già corretto per eventuali fattori di diluizione/correzione

Figura 9.7 Modulo di registrazione di esecuzione delle analisi del Laboratorio di Firenze

9.2.2 L'INTERVISTA

Al fine di ottenere ulteriori informazioni relative alle aziende campionate, in collaborazione con l'U.F. di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare, erano state elaborate una serie di domande da somministrare ai titolari o comunque, ai loro rappresentanti, presenti durante la fase del prelievo. L'intervista era suddivisa in tre momenti: il primo atto a raccogliere i dati relativi all'azienda; il secondo permetteva di ottenere informazioni relative a detenzione ed uso dei prodotti fitosanitari e alla tipologia di approvvigionamento idrico; il terzo permetteva di capire quali fossero le modalità impiegate per la distribuzione dei prodotti. Al fine di individuare le informazioni principali dalla moltitudine di dati raccolti, abbiamo deciso di considerare quattro aspetti principali per ciascuna azienda controllata:

- Individuazione della posizione dei campi e delle realtà confinanti rilevanti (omissione di: centri abitati, campi, fiumi);
- Tipo di difesa/lotta attuata contro i parassiti e gli infestanti;
- Tipologia di approvvigionamento idrico;
- Svolgimento di analisi atte a verificare la presenza di residui di prodotti fitosanitari autorizzati nelle colture orticole e non.

	Posizione dei campi e realtà confinanti rilevanti	Difesa/lotta attuata	Approvvigionamento idrico	Analisi prodotti fitosanitari
Az. 1	Autostrada, strada provinciale, vivaio	Lotta chimica: trattamento non a calendario	Pozzo	Sì, solo quelli effettuati da parte della GDO
Az. 2	Autostrada, vivaio	Lotta chimica: t. non a	Acquedotto pubblico	Sì, solo quelli effettuati da parte della

		calendario		GDO
Az. 3	Strada provinciale, vivaio	Lotta chimica: t. non a calendario, lotta integrata	Pozzo	Sì, solo quelli effettuati da parte della GDO
Az. 4	A Pistoia non ha più nessun appezzamento di terreno a causa delle problematiche ambientali riscontrate (inceneritore, vivai)	Lotta chimica: t. non a calendario	Pozzo	Sì, solo quelli effettuati dalla GDO
Az. 5	Autostrada, 2 vivai	Lotta chimica: t. non a calendario	Pozzo	Sì, solo quelli effettuati da parte della GDO
Az. 6	vivaio	Lotta chimica: t. non a calendario	Pozzo	Sì, solo quelli effettuati da parte della GDO
Az. 7	3 vivai	Lotta chimica: t. non a calendario	Pozzo	Sì, solo quelli effettuati da parte della GDO
Az. 8	4 vivai	Lotta guidata	Pozzo	Non è previsto lo svolgimento di analisi su residui di prodotti fitosanitari
Az. 9	Nessuna realtà confinante rilevante	Lotta chimica: t. non a calendario	Acquedotto pubblico; a detta dell'OSA non viene effettuato nessun tipo di irrigazione ai campi	Non è previsto lo svolgimento di analisi su residui di

				prodotti fitosanitari
--	--	--	--	--------------------------

Tabella 9.2 Principali risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati ricavati dalle interviste

Dalla tabella è possibile trarre alcune iniziali conclusioni per ciascuno degli aspetti principali considerati:

- **7 delle 9 aziende campionate possiede campi che confinano direttamente con uno o più vivai:** questo ci fa capire quanto sia diffusa la coesistenza fra queste due tipologia di attività e quanto sia importante valutare il rischio dovuto a tale vicinanza;
- Quasi tutte le aziende controllate utilizzano prodotti fitosanitari solo nel momento in cui se ne rilevi la necessità, attuando quindi una lotta chimica che prevede un trattamento non a calendario;
- Solo 2 delle 9 aziende utilizzano acqua proveniente dall'acquedotto pubblico, una delle quali sfrutta questa tipologia di approvvigionamento anche per l'irrigazione dei campi. Le restanti **strutture campionate usufruiscono dell'acqua proveniente dal pozzo**, metodologia che introduce un altro tipo di problematica: il livello di inquinamento delle acque sotterranee utilizzate non solo per l'irrigazione ma anche per tutte le fasi comprese nel processo produttivo, come quelle per il lavaggio e la cottura;
- Il piano di autocontrollo di 2 imprese non prevede minimamente lo svolgimento di analisi atte a rilevare la presenza di pesticidi sulle matrici vegetali.

d) Lotta guidata

12. Nome rivenditore/i dei prodotti fitosanitari: _____

13. Come vengono conservati i prodotti fitosanitari

- Locale deposito
 Armadietto destinato nel locale ad altri usi
 Altro: _____

14. È previsto lo svolgimento di campioni per il controllo dei residui di prodotti fitosanitari?

NO

SI

Se sì, quali? _____

DATI RELATIVI AI MACCHINARI PER LA DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

15. Macchinari per la distribuzione dei prodotti fitosanitari:

Diserbanti: Pompa a spalla
 Atomizzatore
 Irroratrice a) Campana b) Lancia
 altro _____

Insetticidi/Acaricidi: Pompa a spalla
 Atomizzatore
 Irroratrice a) Campana b) Lancia
 altro _____

Fungicidi: Pompa a spalla
 Atomizzatore
 Irroratrice a) Campana b) Lancia
 altro _____

16. Manutenzione:

- una volta al mese una volta ogni 6 mesi
 una volta all'anno in caso di guasto
 dopo l'utilizzo
 altro _____

Figura 9.8 Intervista effettuata alle aziende produttrici di verdure cotte

Grazie alle informazioni ottenute attraverso l'intervista, una volta individuati i vivai confinanti con gli appezzamenti di terreno posseduti dalle aziende produttrici di verdure è stato possibile elaborare un'ulteriore serie di domande, in collaborazione con l'U.F. Prevenzione, Igiene e Sicurezza nei luoghi di lavoro, da somministrare ai titolari delle aziende florovivaistiche in oggetto. Anche in questo caso, l'intervista era suddivisa in tre momenti: il primo permetteva di

individuare la posizione dell'azienda e le principali informazioni su di essa; il secondo permetteva di ottenere informazioni relative alle modalità di detenzione ed uso dei prodotti fitosanitari; il terzo permetteva di capire quali macchinari fossero impiegati per la distribuzione dei prodotti. Come si può evincere dalla tabella precedente, in questo caso, sono 12 le aziende che hanno risposto all'intervista. Dalle informazioni ottenute abbiamo ritenuto necessario soffermarsi su due aspetti principali, in grado di influenzare maggiormente le coltivazioni confinanti:

- La tipologia di lotta/difesa attuata;
- I macchinari impiegati per la distribuzione dei prodotti fitosanitari.

	Lotta/difesa attuata	Macchinari impiegati
Az. Florovivaistica 1	Lotta chimica: t. non a calendario	Irroratrice a campana ed a lancia
Az. Florovivaistica 2	Lotta chimica: t. non a calendario, lotta integrata	Irroratrice a campana ed a lancia
Az. Florovivaistica 3	Lotta chimica: t. non a calendario	Irroratrice a lancia, pompa a spalla
Az. Florovivaistica 4	Lotta chimica: t. non a calendario	Irroratrice a campana ed a lancia
Az. Florovivaistica 5	Lotta chimica: t. non a calendario, lotta integrata	Irroratrice a campana ed a lancia
Az. Florovivaistica 6	Lotta chimica: t. non a calendario	Atomizzatore, irroratrice a campana ed a lancia
Az. Florovivaistica 7	Lotta chimica: t. non a calendario	Irroratrice a campana ed a lancia
Az. Florovivaistica 8	Lotta chimica: t. non a calendario, lotta biologica con trappole a feromoni	Irroratrice a campana ed a lancia
Az. Florovivaistica 9	Lotta chimica: t. non a calendario	Irroratrice a campana
Az. Florovivaistica 10	Lotta chimica: t. non a calendario	Irroratrice a campana
Az. Florovivaistica 11	Lotta chimica: t. non a calendario	Irroratrice a campana ed a lancia

Az. Florovivaistica 12	Lotta chimica: t. non a calendario, lotta integrata, lotta guidata	Irroratrice a campana ed a lancia
-------------------------------	--	-----------------------------------

Tabella 9.3 Principali risultati ottenuti dalle interviste al settore del florovivaismo

Dall'analisi dei dati ottenuti, è possibile concludere che tutte le aziende intervistate attuano una difesa di tipo chimico mediante l'utilizzo di svariate quantità di prodotti fitosanitari; solo 4 delle 12 attività hanno preso in considerazione altre metodologie di lotta: quella integrata, quella guidata e quella biologica. Questo ci fa capire che, ancora, nonostante i numerosi provvedimenti adottati dalla Commissione europea e le raccomandazioni in merito ad un uso sostenibile di prodotti fitosanitari provenienti anche da altri Enti con importanza a livello internazionale, la soluzione "chimica" sia quella più diffusa e ritenuta più efficace ed efficiente. Per capire meglio l'eventuale presenza dell'effetto deriva che può determinarsi durante la fase di impiego delle sostanze chimiche è bene fare una rapida analisi delle caratteristiche delle macchine impiegate nei vivai. Innanzitutto, è bene specificare che, in base ai principi di funzionamento, le macchine possono essere classificate in: impolveratrici, fumigatrici ed irroratrici⁸⁵. Queste ultime, oggetto della nostra analisi, hanno la caratteristica di distribuire la miscela di prodotto sottoforma liquida. Attualmente sono quelle più utilizzate poiché la maggioranza dei fitosanitari in commercio deve essere mescolata con acqua prima di poter essere utilizzata.

Dalla tabella si può dedurre che le attrezzature maggiormente utilizzate sono:

- Irroratrice classica, a campana o a lancia;
- Irroratrici ad aeroconvezione e polverizzazione meccanica (atomizzatori);
- Irroratrici a spalla.

Per quanto riguarda il funzionamento delle irroratrici classiche, sappiamo che l'alta pressione impressa al liquido da una pompa provoca la rottura meccanica

⁸⁵“Prodotti fitosanitari: rischi e corretto impiego”, Regione Toscana, realizzazione centro stampa Giunta Regione Toscana, Settembre 2012.

in gocce di diametro variabile tramite il passaggio attraverso ugelli calibrati. Per effetto della pressione, il getto viene proiettato sul bersaglio e la maggior parte delle popolazioni di gocce prodotte presenta un diametro che oscilla tra 300 e 600 μm , mentre la restante frazione comprende gocce più piccole o più grosse. Solitamente, dal serbatoio posto sul trattore e contenente il prodotto da impiegare, si diparte un tubo sul quale si possono immettere accessori come le bocchette a lancia e quelle a campana. La prima viene utilizzata, in prevalenza, per insetticidi e fungicidi direzionandola sulle piante; la campana distribuisce in maniera localizzata il prodotto ed è impiegata per la distribuzione di diserbanti. Andiamo adesso ad analizzare il potenziale effetto deriva dovuto a questa tipologia di macchinari. Le traiettorie impresse dagli strumenti sono rettilinee e la gittata varia in funzione della massa per cui, le gocce più piccole percorrono brevi distanze, spesso non raggiungono il bersaglio oppure vengono perse per deriva; quelle più grandi arrivano più lontano ma determinano perdite per caduta, scorrimento e sgocciolamento. Le irroratrici classiche sono più semplici, leggere e meno costose degli atomizzatori ma, purtroppo, generano elevate dispersioni nell'ambiente a causa della scarsa deposizione del prodotto sulla vegetazione in seguito al trattamento.

Gli atomizzatori sono le macchine più diffuse e destinate alla protezione delle colture arboree, per questo largamente impiegate nel settore florovivaistico. Polverizzata meccanicamente grazie alla pressione attraverso una pompa, la soluzione viene trasportata sulla vegetazione tramite una corrente d'aria prodotta da un ventilatore: le gittate hanno portate variabili e velocità pari a 30-40 m/s. Nonostante la possibilità di adoperare particolari tipologie di ugelli, gli atomizzatori non permettono una perfetta direzionalità delle gocce verso il bersaglio. Il problema principale è causato dall'asimmetria dei getti su due lati di erogazione: il ventilatore fa in modo che da un lato il getto irrorante sia più direzionato verso il basso, dall'altro più verso l'alto e questo ci fa capire che, anche in questa tipologia di macchinario, è elevato il rischio di dispersione

nell'ambiente. Le irroratrici a spalla, dette anche "pompe a spalla" sono, tra le tre attrezzature descritte, quelle in grado di contenere meglio eventuali inutili fuoriuscite di prodotto: costituite da un serbatoio che viene portato a spalla, da una pompa, tubazioni e da una lancia dotata di ugello, vengono realizzate in materiale plastico e resistente e sono dotate di un limitatore di pressione. In base agli accessori che le costituiscono, vengono classificate in irroratrici a polverizzazione meccanica (a pompa o precaricate a mano), a polverizzazione centrifuga con ugelli rotativi oppure a polverizzazione pneumatica, dotate di un ventilatore che, attraverso la corrente d'aria, frantuma e trasporta la miscela sulla vegetazione.

C'è da ricordare che una buona riuscita del trattamento, la tutela dell'operatore addetto ad essi e, soprattutto, la prevenzione dagli inquinamenti ambientali, dipende anche da un altro fattore importantissimo: una corretta manutenzione dei mezzi impiegati per la distribuzione dei prodotti fitosanitari. Sia il Decreto Legislativo 150/2012, all'articolo 12, che il Decreto Ministeriale 22/01/2014, nella sezione A.3, prevedono una serie di controlli per le attrezzature utilizzate per l'applicazione di prodotti fitosanitari.

12. Come vengono conservati i prodotti fitosanitari

- Locale deposito
- Armadietto destinato nel locale ad altri usi
- Altro: _____

DATI RELATIVI AI MACCHINARI PER LA DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

13. Macchinari per la distribuzione dei prodotti fitosanitari:

- Diserbanti:**
- Pompa a spalla
 - Atomizzatore
 - Irroratrice a) Campana b) Lancia
 - altro _____
- Insetticidi/Acaricidi:**
- Pompa a spalla
 - Atomizzatore
 - Irroratrice a) Campana b) Lancia
 - altro _____
- Fungicidi:**
- Pompa a spalla
 - Atomizzatore
 - Irroratrice a) Campana b) Lancia
 - altro _____

14. Manutenzione:

- una volta al mese una volta ogni 6 mesi
- una volta all'anno in caso di guasto
- dopo l'utilizzo
- altro _____

Figura 9.9 Intervista effettuata alle aziende florovivaistiche

9.2.3 IL REGISTRO DEI TRATTAMENTI

La Direttiva 2009/128/CE elaborata al fine di istituire un quadro per l'azione comunitaria che permetta un più sostenibile impiego di prodotti fitosanitari, viene recepita in Italia attraverso il Decreto Legislativo 150/2012, il cui articolo 16 impone a tutti gli acquirenti ed utilizzatori di prodotti fitosanitari di conservare, presso l'azienda, il registro dei trattamenti effettuati. Oltre ai dati anagrafici relativi all'azienda, la denominazione della coltura trattata e la relativa estensione espressa in ettari, nel registro deve essere annotata anche la data del

trattamento, il nome prodotto, la quantità impiegata e l'avversità che ha reso necessario l'impiego delle sostanze.

Durante il nostro studio, anche il registro dei trattamenti si è rilevato un importante strumento di indagine. Sia nelle aziende produttrici di verdure che in quelle florovivaistiche si è provveduto a ritirarne una copia e, da una prima analisi, è risultata immediatamente evidente una principale differenza: i registri riportanti i trattamenti svolti su piante e fiori risultano nettamente più voluminosi rispetto a quelli in cui vengono annotati i trattamenti destinati alle colture orticole. Già da questo è possibile comprendere quanto il rischio derivante dall'impiego di prodotti fitosanitari sia maggiore nel comparto florovivaistico il quale, a causa della forte vicinanza, può potenzialmente contaminare i prodotti destinati al consumo umano. Una volta ritirate le copie dei registri, si è provveduto alla ricerca delle etichette dei singoli prodotti al fine di determinare le sostanze ed i principi attivi presenti. Dopodiché, con le informazioni ricavate, è stata elaborata la tabella sotto riportata in cui si elencano i principi attivi maggiormente utilizzati nei due comparti, evidenziando quelli comuni.

ANNI 2015_2016	
SOSTANZE ATTIVE (ORTICOLTURA)	SOSTANZE ATTIVE (VIVAISMO)
	ABAMECTINA
	ACETAMIPRID
	ALCOOL GRASSO ETOSSILATO
	AMITROLE
	BACILLUS THURINGIENSIS SOTTOSPECIE AIZAWAY CEPPO ABTS 1857
	BIFENAZATE
	BOSCALID
	BUPIRIMATE
	BUPROFEZIN
	CARFENTRAZONE ETHYL
CHLORANTRANILIPROLE	
	CHLORPYRIFOS
	CHLORPYRIFOS-METHYL
	CLOFENTEZINE
	DAZOMET
DELTAMETRINA	DELTAMETRINA
	DICLORVOS
	DIFENOCONAZOLO

ANNI 2015_2016	
SOSTANZE ATTIVE (ORTICOLTURA)	SOSTANZE ATTIVE (VIVAISMO)
	DIFLIBENZURON
	DIMETHOATE
	DIMETHOMORPH
	DIQUAT
	DITIANON
	DODINE
ETOFENPROX	
	FENAMIPHOS
FENMEDIFAM	
	FLAZASULFURON
	FOSETYL-ALUMINIUM
	GLUFOSINATE-AMMONIUM
GLYPHOSATE (GLIFOSATE)	GLYPHOSATE (GLIFOSATE)
	HEXYTHIAZOX
	IMIDACLOPRID
	IPRODIONE
	ISOXABEN
LAMBDA-CYHALOTHRIN	LAMBDA-CYHALOTHRIN
LENACIL	
	MANCOZEB
	MCPA
	METALAXYL
	METALAXYL M
METAZACLOR	
	METHIOCARB
	NAA
	OLIO DI PARAFFINA (CAS 8042-47-5)
	OXADIAZON
	OXIFLUORFEN
	PENCONAZOLE
PENDIMETALIN	PENDIMETALIN
	PIRIMIPHOS METHYL
	POLISOLFURO DI CALCIO O ZOLFO CALCICO)
	PROPAMOCARB
PROPIZAMIDE	
PROPAQUIZAFOF	
	PYRACLOSTROBIN
QUIZALOFOP-P (QUIZALOFOP ETILE D-ISOMERO)	
	RAME IDROSSIDO
	RAME METALLICO
	RAME OSSICLORURO
	RAME POLTIGLIA BORDOLESE
	RAME SOLFATO
	RAME SOLFATO TRIBASICO
S-METOLACHLOR	
	SORBITAN MONOLEATO
SPINOSAD	
	SPIROTETRAMAT
	TEBUCONAZOLE
	TEBUFENOZIDE
	TEFLUTHRIN
	TETRACONAZOLE
	THIAMETOXAM

ANNI 2015_2016	
SOSTANZE ATTIVE (ORTICOLTURA)	SOSTANZE ATTIVE (VIVAISMO)
	THIOPHANATE-METHYL
	TRISILOSSANO ETOSSILATO PROPOSSILATO
ZETA-CIPERMETRINA	
	ZIRAM
	ZOLFO

Tutte queste informazioni saranno utili anche in seguito quando confronteremo i principi attivi utilizzati in queste due attività con quelli ricercati dal Laboratorio di Sanità Pubblica di Firenze, organo deputato allo svolgimento delle analisi di controllo.

9.2.4 IL CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE

9.2.4.1 LA NORMATIVA RELATIVA AL CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

La qualità delle acque destinate al consumo umano è disciplinata dal Decreto Legislativo n°31 del 2 Febbraio del 2001. Lo scopo principale del Decreto è quello di tutelare la salute del consumatore da eventuali contaminazioni, garantendo la salubrità delle acque. Con il termine “acque destinate al consumo umano” si intende:

- Le acque trattate o non trattate, destinate ad uso potabile, per la produzione di alimenti e bevande o per altri usi domestici a prescindere dalla loro origine, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne, contenitori o bottiglie;
- Le acque utilizzate all’interno di un’impresa alimentare per la produzione, trasformazione o la manipolazione di sostanze alimentare, la cui qualità non può influenzare negativamente la salubrità del prodotto alimentare finale.

Queste devono soddisfare alcuni requisiti minimi: devono essere salubri e pulite, non devono contenere microrganismi, parassiti o sostanze in concentrazioni o quantità tali da comportare un rischio per la salute umana. Per questo motivo, sulle acque vengono svolti controlli interni, da parte del gestore, e controlli

esterni, da parte delle ASL. Questi ultimi vengono suddivisi in controlli “di routine”, effettuati ad intervalli di tempo regolari e “di verifica”, più approfonditi e, quindi, svolti con minore frequenza.

Al fine di garantire l’effettuazione omogenea dei controlli ufficiali su tutto il territorio italiano, l’Istituto Superiore di Sanità, il 14 Aprile 2005, ha emanato un documento che descrive i metodi analitici ufficiali per le acque destinate al consumo umano ai sensi del D. Lgs. 31/2001. Il controllo relativo alle acque destinate al consumo umano viene effettuato anche al fine di verificare la conformità ai requisiti previsti dal capitolo VII – “Rifornimento idrico” dell’Allegato II del Regolamento (CE) 852/04 in materia di igiene dei prodotti alimentari, all’interno del quale vengono riportati alcune indicazioni relative alle acque utilizzate nelle industrie alimentari.

Il verbale utilizzato durante il controllo effettuato in maniera specifica sull’approvvigionamento idrico fa riferimento anche al Decreto Ministeriale n°174 del 6 Aprile 2004 denominato “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.” Secondo questo riferimento normativo, l’impresa alimentare deve essere in possesso del certificato di potabilità o giudizio di idoneità all’uso della fonte idrica autonoma, che viene rilasciato da parte dell’Azienda USL territorialmente competente. Questi, eventualmente, devono essere corredati di una planimetria aggiornata, con individuazione del punto di captazione, nonché di una relazione tecnica che descriva la tipologia della fonte e di una dichiarazione di conformità o di rispondenza dell’impianto al Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n° 37.

9.2.4.2 METODI DI PRELIEVO DEI CAMPIONI DELLE ACQUE

All’interno delle aziende produttrici di verdure sono stati eseguiti numerosi prelievi di acque destinate al consumo umano al fine di determinare la conformità dei parametri alla normativa vigente.

Il lavoro svolto può essere così suddiviso:

- **FASE DI PREPARAZIONE:** I controlli ed i prelievi relativi ad acque destinate al consumo umano sono stati effettuati all'interno delle 9 imprese alimentari del territorio già individuate per il campionamento degli ortaggi usati per la produzione di verdure cotte. In ufficio, in base alla documentazione presente, è stata fatta una valutazione relativa alle caratteristiche concernenti l'impianto idrico utilizzato e le eventuali irregolarità riscontrate nei controlli precedenti. Prima di eseguire il campionamento è stato predisposto tutto il materiale necessario al suo prelievo:
 - Contenitori in plastica o bottiglie di vetro di diverse capacità;
 - Flambatore;
 - Busta antimanomissione abbastanza capiente e riportante le principali informazioni necessarie per il riconoscimento del campione;
 - Verbale di prelievo del campione.
- **ESECUZIONE:** Giunti sul posto e dopo essersi identificati, si è provveduto a spiegare all'Operatore del Settore Alimentare il motivo del campionamento. Successivamente ha avuto luogo la fase relativa al prelievo di campioni: l'unica aliquota avrebbe contenuto un totale di 6 contenitori destinati al Laboratorio di analisi. I prelievi effettuati riguardavano sia la verifica di parametri chimici che microbiologici. Quello chimico consiste nell'aprire il rubinetto e far scorrere l'acqua da 1 a 3 minuti, dopo aver risciacquato con essa l'attrezzatura prevista, si procede con il prelievo. In base agli accordi presi con il Laboratorio di analisi, si è provveduto al riempimento di 2 contenitori in plastica, adeguatamente etichettati, da 500 cc ciascuno. Queste analisi ci forniscono informazioni su di una serie di parametri, tra cui: colore, odore, torbidità, concentrazione ioni idrogeno (pH), conduttività a 20 °C, durezza totale,

residuo fisso a 180°C, nitriti, nitrati, fluoruri, cloruri, solfati, ferro, arsenico, cadmio, cromo, rame, piombo, nichel, manganese, sodio, ammonio.

Dopo aver effettuato questo prelievo, abbiamo proceduto con riempimento di una bottiglia in vetro scuro da 40 cc per la ricerca dei triometani, prodotti considerati altamente dannosi per l'ambiente e l'atmosfera, molti dei quali presentano anche caratteristiche di cancerogenicità. Infine, per approfondire maggiormente il nostro studio abbiamo voluto verificare con un ulteriore prelievo l'eventuale possibilità di una contaminazione della falda acquifera dovuta alla presenza di numerose aziende florovivaistiche che effettuano un largo uso di prodotti fitosanitari e che risultano confinanti con le imprese alimentari del territorio di Pistoia. A tal proposito, abbiamo prelevato un campione di acqua potabile per la ricerca di antiparassitari utilizzando una bottiglia in vetro scuro da 1000 cc.

Le analisi microbiologiche prevedevano la ricerca di:

- Coliformi a 37°C;
- Escherichia coli;
- Clostridium perfringens;
- Enterococchi;
- Carica batterica a 22°C.


Il campionamento microbiologico, così come quello chimico, avviene in più fasi. Innanzitutto, è necessario aprire il rubinetto e far scorrere l'acqua per qualche minuto. Una volta chiuso, segue la fase di flambaggio del rubinetto attraverso l'impiego di un apposito strumento chiamato "flambatore", il quale, per la produzione della fiamma utilizza gas propano o butano che permettono di raggiungere temperature più elevate e di controllare la fiamma al fine di evitare danni alle cose o alle persone. Dopo aver fatto scorrere nuovamente l'acqua per almeno 1-3

minuti è possibile procedere con il prelievo. I contenitori utilizzati sono costituiti da materiale plastico, generalmente polietilene, sterili all'interno e contenenti del tiosolfato di sodio, composto atto ad inibire l'azione del cloro, disinfettante utilizzato nel trattamento delle acque. All'atto del prelievo, aprire il contenitore avendo cura di non toccare la parte interna del tappo né il collo della bottiglia e provvedere alla sua immediata chiusura.

Di conseguenza, tutti i campioni prelevati sono stati posizionati all'interno della busta antimanomissione dell'azienda USL su cui venivano individuati:

- Il nome dell'azienda sanitaria e dell'U.F. che ha svolto il campione;
- Il numero del verbale di prelievo connesso al campione e quello dell'aliquota;
- L'oggetto del prelevamento;
- Il luogo, la data e l'ora in cui è avvenuto il campionamento.

Successivamente, si è provveduto alla compilazione del verbale di prelievo dei campioni, redatto in duplice copia: una per l'OSA titolare dell'impresa alimentare ed una da inviare al Laboratorio insieme al campione. Il verbale di campionamento contiene alcune informazioni specifiche: innanzitutto, vengono indicati i Tecnici della Prevenzione addetti al campionamento; dopo aver identificato la ditta in cui avviene il prelievo e la persona presente ad esso, si determina il tipo di analisi che devono essere effettuate, con l'indicazione dettagliata di tutti i parametri che devono essere oggetto di ricerca.

 Servizio Sanitario della Toscana Dipartimento della Prevenzione UF Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare	Responsabile dr. Stefano Cantini <input type="checkbox"/> @ mail: stefano.cantini@usl3.toscana.it Pistoia V.le G. Matteotti, 19 - 51100 Pistoia ☎ 0573 353614 - 15 ☎ 0573 353610 <input type="checkbox"/> @ mail: stefano.cantini@usl3.toscana.it Valdimievole Via 1° Maggio 154, - 51010 Massa e Cozzile ☎ 0572 942808 - 10 - 11 - 65 ☎ 0572 942909-06
--	--

VERBALE DI PRELEVAMENTO CAMPIONI ACQUA N° _____

In data _____ dalle ore _____ alle ore _____ il/i sottoscritto/i _____
 _____ ha/hanno proceduto ad effettuare il prelievo di campioni di acqua utilizzata in un'impresa alimentare (D.L.vo 31/2001 e successive modifiche) presso lo stabilimento alimentare denominato _____ posto in Via _____ nel Comune di _____ per essere sottoposti ad analisi per il Controllo di ROUTINE VERIFICA:

CHIMICA MICROBIOLOGICA come descritte nel presente verbale .

Responsabile Legale dello stabilimento che deve assicurare il mantenimento dei valori dei parametri al punto di utilizzo dell'acqua:

Sig. _____ nato a _____
 _____ il _____ con domicilio dichiarato
 c/o _____ tel _____ Fax _____

Presente al prelievo: Sig. _____ nato a _____ il _____
 residente in _____ che assiste in qualità di _____

N°	DESCRIZIONE PUNTO PRELIEVO	T° C AL PRELIEVO	CL2 RES. LIBERO MG/L	ALIQUOTA	Codice Profilo	CODICE LABORAT.	
	<input type="checkbox"/> Pozzo Privato <input type="checkbox"/> Acque fornite da gestore <input type="checkbox"/> Miste			Mior.	A	MRW <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 02	
					B	MRW <input type="checkbox"/> 03	
					C	CRW <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 03	
					D	CRW <input type="checkbox"/> 04	
				Chim.	E	CRW <input type="checkbox"/> 07	
					F	CRW <input type="checkbox"/> 10	
					G	CRW <input type="checkbox"/> 11	
					H	CRW <input type="checkbox"/> 12	

MICROBIOLOGIC	MRW	DESCRIZIONE	CONTENITORE	CONDIZIONE	TEMPERATURA
	MRW01	-Conteggio colonie a 22°C, -Batteri coliformi a 37°C, -E.Coli -Enterococchi	Polietilene sterile - 500 cc <input type="checkbox"/> con Tiosolfato <input type="checkbox"/> senza Tiosolfato	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C
	MRW02	MRW 01 + Clostridium Perfringens.	Polietilene sterile - 500 cc <input type="checkbox"/> con Tiosolfato <input type="checkbox"/> senza Tiosolfato	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C
	MRW03	MRW 01 + Clostridium Perfringens Pseudomonas aeruginosa Stafilococco Aureo	Polietilene sterile - _____ cc <input type="checkbox"/> con Tiosolfato <input type="checkbox"/> senza Tiosolfato	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C

CHIMICA	CRW	DESCRIZIONE	CONTENITORE	CONDIZIONE	TEMPERATURA
	CRW01	-Colore -Odore -Torbidità, -Ammonio -Conducibilità a 20°C -pH	<input type="checkbox"/> Polietilene <input type="checkbox"/> vetro da cc _____	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C
	CRW02	CRW 01 + Alluminio	<input type="checkbox"/> Polietilene <input type="checkbox"/> vetro da cc _____	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C
	CRW03	CRW 01 + Ferro	<input type="checkbox"/> Polietilene <input type="checkbox"/> vetro da cc _____	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C
	CRW04	THM Totale	Vetro - 40 cc	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C
	CRW07	Arsenico, Cadmio, Cromo, Manganese, Rame, Nichel, Piombo, Sodio, Ferro	<input type="checkbox"/> Polietilene da cc _____	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C
	CRW10	Trialometani-Totale Tetracloroetilene Tricloroetilene	Vetro - 40 cc	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C
	CRW11	Residuo secco 180°C Nitrito, Nitrate, Solfato Durezza, Fluoruro, Cloruro	<input type="checkbox"/> Polietilene da cc 500_	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C
	CRW12	Antiparassitari	Vetro scuro 1000 cc	Tal Quale	<input type="checkbox"/> Refrigerato <input type="checkbox"/> +4°C/+8°C

Il prelievo è stato eseguito seguendo le usuali modalità tecniche e cautele di asepsi. La stabilizzazione delle aliquote, salvo diversa indicazione riportata nel presente verbale, verrà effettuata all'apertura delle stesse presso il laboratorio di analisi. Tutte le aliquote vengono refrigerate dal momento del prelievo fino alla consegna al laboratorio di analisi. Tutte le aliquote campionarie, chiuse in sacchetti con sigillatura antimanomissione, sono contrassegnate con i dati essenziali per l'identificazione e sono poste in frigorifero portatile, per essere successivamente conservate nel frigorifero della U.F. indicata in intestazione, prima della consegna al laboratorio di analisi LPS di Firenze.

Il presente verbale costituito da n. 2 pagine, redatto in 3 esemplari viene letto, confermato e sottoscritto, dal Sig. _____ che in qualità di _____

ha assistito al prelievo. Al suddetto viene consegnata copia del presente verbale.

Si informa, con valore di notifica, che il responsabile o persona da lui delegata, anche con l'assistenza di un tecnico di fiducia, può assistere all'apertura e all'analisi delle aliquote campionarie che inizieranno:

in data ____/____/____ alle ore _____ presso (LSP) Laboratorio Sanità Pubblica via di San Salvi n°12 - Firenze - tel. 0556263845 - 840 - 268

LA PERSONA CHE HA ASSISTITO AL PRELIEVO

IL/IVERBALIZZANTE/I

I parametri di cui è richiesta la determinazione sono quelli contrassegnati

Riservato al laboratorio di analisi (LSP Firenze)

I campioni prelevati sono ricevuti dal laboratorio di analisi LSP, Laboratorio Sanità Pubblica posto in Firenze via di San Salvi 12, alle ore _____ del giorno _____

Il ricevente _____ Temperatura alla consegna °C _____ Il rilevatore _____

Figura 9.10 Verbale di prelievo dei campioni di acqua

- **FASE DI TRASPORTO E CONSERVAZIONE:** Questa è una tra le fasi più delicate dell'intero campionamento: al fine di garantire la corretta conservazione del campione sia dal punto di vista giuridico che analitico, l'aliquota deve essere trasportata in azienda nel più breve tempo possibile all'interno del frigorifero portatile. Questa deve essere conservata in idonee condizioni igieniche, protetta dalla luce ultravioletta e visibile e dalle alte temperature. Tutti i campioni, dall'atto del prelievo sino all'arrivo in laboratorio, vanno conservati ad una temperatura inferiore a 10°, l'intervallo tra i 2° e gli 8° è quello consigliabile. Giunti al dipartimento, l'aliquota deve essere conservata nel frigorifero dell'U.F. insieme all'opportuna documentazione, in attesa di essere prelevata e trasportata al laboratorio di analisi.

9.2.4.3 LABORATORIO ACCREDITATO E METODO DI ANALISI

L'ente deputato allo svolgimento delle analisi sulle acque destinate al consumo umano è il Laboratorio di Sanità Pubblica di Area Vasta Toscana Centro. Una volta verificata l'idoneità del campione, attestata anche dalla lettura del verbale

di prelievo dei campioni, hanno luogo le analisi. Date le molteplici ricerche da effettuare sulle acque, anche i metodi di prova applicati sono numerosi e possono essere riassunti nelle seguenti tabelle:

CAMPIONAMENTO MICROBIOLOGICO

PARAMETRO	METODO	MATRICE
Coliformi a 37°C Escherichia coli	ISO 9308-2:2012	Acqua potabile
Clostridium Perfringens	Rapporto ISTISAN 07/5 Met. 0058	Acqua potabile
Enterococchi	ISO 7899-2:200	Acqua potabile
Carica batterica 22°C	UNI EN ISO 6222:2001	Acqua potabile

CAMPIONAMENTO CHIMICO

PARAMETRO	METODO	MATRICE
Colore	APAT CNR IRSA 2020 Man 29 2003	Acqua potabile
Odore	Rapporti ISTISAN 07/31 ISS BAA 026	Acqua potabile
Torbidità	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	Acqua potabile
Concentrazione ioni idrogeno (pH)	Rapporti ISTISAN 07/31 ISS BCA 023	Acqua potabile
Conduttività 20°C	Rapporti ISTISAN 07/31 ISS BDA 022	Acqua potabile
Durezza totale	APAT CNR IRSA 2040 Man 29 2003	Acqua potabile
Residuo fisso 180°C	Metodo interno MP A 206	Acqua potabile
Fluoruri Nitrati Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Acqua potabile
Nitriti	Metodo interno MP A 203	Acqua potabile
Solfati	APAT IRSA CNR 4020 Man 29 Vol.2 2003	Acqua potabile
Ferro Arsenico Cadmio Cromo Rame Piombo	UNI EN ISO 17294- 2:2005	Acqua potabile

Nichel Manganese		
Sodio	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	Acqua potabile
Ammonio	Metodo interno MP A 202	Acqua potabile
Triometani totale	Rapporti ISTISAN 07/31 CAA 036	Acqua potabile
Antiparassitari	MP A 207 rev 1 2014	Acqua potabile

Tabella 9.4 Metodi di laboratorio utilizzati per le analisi delle acque

9.3 RISULTATI DEI CONTROLLI

9.3.1 I RISULTATI RELATIVI AI PRODOTTI FITOSANITARI

La nostra indagine si è svolta nel territorio di Pistoia durante tutto il mese di Marzo ed Aprile 2016, periodo in cui la produzione di verdure cotte, essendo prevalentemente invernale, era sul finire, così come quella di sistemi arborei, erbacei e piante ornamentali.

Per determinare l'eventuale presenza di prodotti fitosanitari nelle diverse tipologie di ortaggi freschi prelevati all'interno delle aziende alimentari produttrici di verdure cotte, era stato richiesto al Laboratorio di effettuare l'analisi dei principi attivi aventi un metodo di ricerca ufficialmente accreditato ed anche di quelli aventi un metodo già validato ma, comunque, ancora in fase di accreditamento. A tal proposito, sono stati ricercati complessivamente 171 principi attivi. Al termine delle analisi sono stati evidenziati solo esiti negativi per tutte le aziende. I principi ricercati avevano tutti un valore inferiore a 0,01 mg/kg, fatta eccezione per due aziende in cui il valore di uno dei parametri analizzati su foglie di cicoria è risultato superiore ma comunque al di sotto della soglia di riferimento. I dati ricavati possono essere riassunti nella seguente tabella:

IMPRESA ALIMENTARE	VALORE PRINCIPI ATTIVI CON METODI DI RICERCA ACCREDITATI	VALORE PRINCIPI ATTIVI CON METODI DI RICERCA VALIDATI MA NON ACCREDITATI
Impresa alimentare n°1	< 0,01 mg/kg	< 0,01 mg/kg
Impresa alimentare n°2	< 0,01 mg/kg	< 0,01 mg/kg
Impresa alimentare n°3	< 0,01 mg/kg	< 0,01 mg/kg
Impresa alimentare n°4	<0,01 mg/kg Ad eccezione del principio attivo Boscalid 0,032 ± 0,016 Valore di riferimento: 2,0 mg/kg	< 0,01 mg/kg
Impresa alimentare n°5	< 0,01 mg/kg	< 0,01 mg/kg
Impresa alimentare n°6	<0,01 mg/kg Ad eccezione del principio attivo Pendimetalin 0,048 ± 0,024 Valore di riferimento: 0,2 mg/kg	< 0,01 mg/kg
Impresa alimentare n°7	< 0,01 mg/kg	< 0,01 mg/kg
Impresa alimentare n°8	< 0,01 mg/kg	< 0,01 mg/kg
Impresa alimentare n°9	< 0,01 mg/kg	< 0,01 mg/kg

Tabella 9.5 Risultati del campionamento

9.3.2 I RISULTATI DELLE ACQUE

Le analisi effettuate dal Laboratorio sui campioni di acqua potabile destinata al consumo umano riguardava la verifica del rispetto dei requisiti previsti dalla normativa in merito a parametri sia chimici che microbiologici. Il titolare di un'industria alimentare è responsabile della qualità delle acque impiegate come materia prima nel ciclo di lavorazione, così come quella utilizzata per il lavaggio dei macchinari. Esso risponde delle eventuali non conformità dopo il punto di consegna, ossia il contatore, o dell'intera rete idrica qualora si tratti di un approvvigionamento privato. In queste attività, oltre al normale autocontrollo, le Autorità Sanitarie Locali effettuano controlli periodici, con cadenza almeno biennale, al fine di verificare la corretta gestione dell'acquedotto privato. È importante avere a disposizione un'adeguata quantità di acqua continua dotata

di buone caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche: infatti, quantità, continuità e qualità sono tre elementi distintivi e indispensabili dell'acqua potabile. Ad oggi, viene evidenziato un forte aumento dell'incidenza delle epidemie idrodifuse, soprattutto a causa dell'utilizzo a scopo potabile di acque non trattate o trattate in modo inadeguato e della contaminazione secondaria che può avvenire durante la fase di distribuzione. L'acqua, per poter essere definita "potabile" deve soddisfare tre principali criteri; infatti, deve essere:

- Gradevole, o per lo meno accettabile, per quanto riguarda i caratteri organolettici come torbidità, colore, odore, sapore e temperatura;
- Usabile per tutti gli impieghi domestici e per tutte le destinazioni nell'ambito delle industrie e dei servizi;
- Innocua, cioè non deve contenere sostanze tossiche o microrganismi patogeni. Questa è una caratteristica inderogabile delle acque potabili poiché permette di ridurre notevolmente qualsiasi rischio connesso al suo utilizzo.

Le analisi microbiologiche svolte dal Laboratorio di Sanità Pubblica prevedono la ricerca di batteri Coliformi a 37°C, Escherichia Coli, Clostridium perfringens ed Enterococchi che, secondo il Decreto Legislativo n°31 del 2 Febbraio 2001, devono avere un valore pari a zero nelle acque. L'unico parametro "non definito" è quello relativo alla Carica batterica a 22°C.

Gli esiti analitici hanno evidenziato che in tutte le aziende oggetto del campionamento i valori di riferimento venivano rispettati, fatta eccezione per l'impresa alimentare n°1 in cui il numero di batteri Coliformi a 37°C è risultato pari a 11 MPN/100 ml. Questo risultato ha comportato l'immediata sospensione dell'attività di produzione di verdure cotte. I Coliformi sono batteri ubiquitari, spesso presenti in elevate concentrazioni nelle feci umane. Da tempo sono considerati organismi indicatori di inquinamento e vengono utilizzati come marcatori microbiologici per definire la qualità degli ambienti idrici, sia superficiali che profondi. Al fine di sottolineare la gravità di questo fatto, basti

pensare che il conteggio delle colonie a 22°C, la ricerca del *Clostridium perfringens* e delle sue spore, così come quella dei batteri coliformi a 37°C rientrano nella lista di parametri indicatori elencati nella parte C dell'allegato I del Decreto Legislativo 31/2001, il cui superamento comporta sempre l'emissione di un giudizio di "non potabilità" da parte delle aziende sanitarie locali territorialmente competenti. Solitamente, si definisce "indicatore" qualsiasi parametro chimico, fisico o biologico avente una stretta relazione con un fenomeno o una caratteristica ambientale, per cui esso è in grado di sintetizzare le caratteristiche generali del fenomeno o del comparto ambientale cui si riferisce anche se ne descrive solo una parte.⁸⁶

Grazie all'adozione di opportune misure correttive e l'impiego di idonee metodologie di trattamento delle acque provenienti dall'approvvigionamento privato e loro manutenzione è stato possibile verificare, tramite analisi, l'eliminazione della contaminazione e permettere all'impresa di riavviare nuovamente la sua attività.

In tutte le aziende, la ricerca effettuata sui 22 parametri chimici ha determinato un risultato inferiore ai limiti previsti dalla normativa; stessa cosa è stata riscontrata per i triometani e gli antiparassitari.

9.3.3 OSSERVAZIONI SUL GLIFOSATE

Dopo aver analizzato tutti i dati ottenuti sorge spontanea un'ulteriore osservazione: il glifosato, sostanza che è stata anche oggetto di discussione da parte dei mass-media soprattutto negli ultimi mesi del 2015, seppur sia frequentemente utilizzato, come dimostra l'elenco dei principi attivi da noi rintracciati, non compare mai né all'interno delle liste di principi ricercati dal laboratorio in maniera ufficiale e non ufficiale sugli alimenti né nell'elenco di quelli ricercati durante l'analisi delle acque destinate al consumo umano. Questo viene definito come la molecola ad azione fitosanitaria, più nello specifico erbicida, più impiegata al mondo. I dati ottenuti dall'elaborazione effettuata

⁸⁶R. Vismara (1992), "Ecologia applicata", Hoepli Editrice, Milano.

dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT) basandosi sui risultati ottenuti dal SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale) hanno determinato che nella sola Toscana si registra, per i formulati a base del principio in questione, una vendita media annua di circa 100 tonnellate.⁸⁷

Il glifosato, è un principio chimico attivo utilizzato in molteplici prodotti fitosanitari e il suo uso in Europa viene disciplinato da una severa e rigida regolamentazione. Nella seconda parte del 2015 l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare è stata chiamata ad effettuare una valutazione su questa sostanza a causa dell'imminente richiesta per il rinnovo dell'autorizzazione relativa all'impiego di questo prodotto in Europa. Contemporaneamente, una valutazione è stata effettuata anche dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) la quale ha il compito di classificare le sostanze in 5 gruppi in base alla loro cancerogenicità. I 118 agenti contenuti nel gruppo 1 vengono definiti come sicuramente cancerogeni per l'uomo; nel gruppo 2° e 2B ritroviamo rispettivamente sostanze probabilmente e possibilmente cancerogene per l'uomo; nel gruppo 3 quelle non classificabili per la loro cancerogenicità sull'uomo ed, infine, nel gruppo 4 tutte le sostanze probabilmente non cancerogene per l'uomo. Da queste valutazioni è emerso che il glifosato rientra all'interno della categoria 2A – agenti probabilmente cancerogeni per l'uomo. Contrario, invece è stato il parere dell'EFSA, la quale ha dichiarato che è improbabile che il glifosato sia cancerogeno per l'uomo ma ha proposto, comunque, nuovi livelli di sicurezza. La valutazione dell'EFSA ha preso in considerazione una corposa quantità di evidenze scientifiche, compresi alcuni studi di cui il lo IARC non ha tenuto conto, ed è questo uno dei motivi per cui i due enti sono giunti a conclusioni diverse. Inoltre, secondo l'opinione di José

⁸⁷Elaborazione ARPAT su dati SIAN, 2012 - <http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/fitofarmaci/vendita-fitosanitari/bollettino-annuale-sui-dati-di-vendita-dei-prodotti-fitosanitari-fitofarmaci>

Tarazona, responsabile dell'unità pesticidi dell'EFSA, lo IARC avrebbe commesso ben tre differenti errori⁸⁸:

- Il primo riguarda le dosi: nei test su animali sarebbero state utilizzate dosi troppo alte, tali da provocare comunque livelli di tossicità elevati;
- Inoltre, secondo Tarazona, nella valutazione effettuata dallo IARC sarebbe stato adottato un approccio statistico meno consono rispetto a quello seguito dall'EFSA;
- In più, lo IARC non avrebbe tenuto in considerazione il fatto che l'incidenza di tumori negli animali non trattati risulta quasi corrispondente con quella registrata negli animali cui è stato somministrato l'erbicida.

Questa diversa conclusione raggiunta da due enti così importanti a livello mondiale ha generato sospetti e disorientamento ma bisogna ricordare che entrambi lavorano per il raggiungimento di finalità diverse tra loro e adottano approcci diversi alla classificazione delle sostanze chimiche. Il sistema UE valuta individualmente ogni sostanza chimica e ogni miscela commercializzata, mentre lo IARC valuta agenti generici, compresi i gruppi di sostanze chimiche correlate, e anche l'esposizione professionale o ambientale, nonché le prassi culturali o comportamentali. È quindi probabile che gli effetti genotossici, cioè che danneggiano il DNA, osservati in alcuni formulati a base di glifosato siano collegati ad altri componenti o coformulanti.

⁸⁸<http://agronotizie.imaginenetwork.com/difesa-e-diserbo/2015/11/17/iarc-glifosate-e-cancerogeno-no-risponde-l-efsa/46311>

10. CONCLUSIONI

Dai risultati delle analisi effettuate sulle diverse tipologie di ortaggi freschi prelevati durante l'esecuzione del campionamento all'interno delle imprese alimentari produttrici di verdure cotte è emerso che i principi attivi ricercati dal Laboratorio di Sanità Pubblica di Area Vasta Toscana Centro non erano presenti in concentrazioni o in quantità tali da determinare un rischio per la salute umana. Per quanto riguarda queste ricerche, però, è necessario effettuare un ulteriore approfondimento. Il Piano Regionale per la ricerca di residui di fitosanitari nei prodotti alimentari contiene tutte le disposizioni da seguire per l'esecuzione dei controlli ufficiali da svolgere nella Regione Toscana durante il triennio 2015-2017: questo riporta tutte le tabelle che determinano il numero e la tipologia di campionamento che le diverse Aziende Sanitarie del territorio devono eseguire, facendo anche riferimento alle normative europee e nazionali che impongono questi controlli. Il paragrafo n°4 del documento regionale elenca i 179 principi attivi che devono essere ricercati nei campioni indicati nelle tabelle. Al di sotto di questo elenco, però, viene precisato che, per l'anno in corso, saranno ricercati solo i principi attivi accreditati dal Laboratorio ufficiale di riferimento. Ai fini della nostra indagine, il Laboratorio di Area Vasta Toscana Centro ci ha fornito l'elenco delle sostanze che, solitamente, vengono ricercate durante le analisi dei campioni sui quali deve essere effettuata la ricerca dei prodotti fitosanitari. La lista comprende 171 principi attivi di cui 120 hanno un metodo di ricerca accreditato ufficialmente da "Accredia", l'unico Ente nazionale autorizzato dallo Stato a svolgere attività di accreditamento. I restanti 51 principi presentano un metodo di ricerca validato ma non ancora accreditato. Solitamente, gli esiti analitici riportati nei documenti ufficiali riportano solo ed esclusivamente l'elenco dei 120 principi accreditati ma il Laboratorio esegue contemporaneamente anche la verifica dei restanti. La ricerca delle 171 sostanze potenzialmente presenti nei campioni alimentari da noi forniti al Laboratorio ha determinato l'assenza o la presenza di alcune di queste sostanze ma comunque

rientranti nei limiti previsti dalla normativa. Infatti, dalle analisi effettuate sono stati evidenziati esiti negativi per tutte le aziende: i principi ricercati avevano tutti un valore inferiore a 0,01 mg/kg, fatta eccezione per due campioni di foglie di cicoria prelevati in due distinte imprese alimentari, in cui il valore di uno dei parametri analizzati è risultato superiore ma comunque al di sotto della soglia di riferimento. Nel primo caso il principio attivo "Boscalid" è risultato pari a $0,032 \pm 0,016$ quando il valore di riferimento è 2,0 mg/kg; nel secondo, il "Pendimetalin" aveva un valore di $0,048 \pm 0,024$ con un livello di riferimento pari a 0,2 mg/kg.

Durante la nostra indagine, in collaborazione con i Tecnici operanti all'interno dell'U.F. Prevenzione, Igiene e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro (PISLL), ci siamo recati in tutti i vivai confinanti con le imprese alimentari oggetto di campionamento e abbiamo richiesto una copia del loro registro dei trattamenti sia dell'anno corrente, il 2016, che dell'anno precedente, quello del 2015. Per ogni prodotto fitosanitario è stata ricercata la relativa ed unica etichetta autorizzata dal Ministero della Salute e, in base ai risultati, è stato riportato l'elenco dei principi attivi presenti in ciascuna di queste sostanze. La stessa operazione è stata effettuata per i prodotti fitosanitari utilizzati dalle imprese alimentari. I risultati ottenuti sono riportati all'interno della tabella seguente:

ANNI 2015_2016	
SOSTANZE ATTIVE (ORTICOLTURA)	SOSTANZE ATTIVE (VIVAISMO)
	ABAMECTINA
	ACETAMIPRID
	ALCOOL GRASSO ETOSSILATO
	AMITROLE
	BACILLUS THURINGIENSIS SOTTOSPECIE AIZAWAY CEPPO ABTS 1857
	BIFENAZATE
	BOSCALID
	BUPIRIMATE
	BUPROFEZIN
	CARFENTRAZONE ETHYL
CHLORANTRANILIPROLE	
	CHLORPYRIFOS
	CHLORPYRIFOS-METHYL
	CLOFENTEZINE
	DAZOMET
DELTAMETRINA	DELTAMETRINA
	DICLORVOS
	DIFENOCONAZOLO

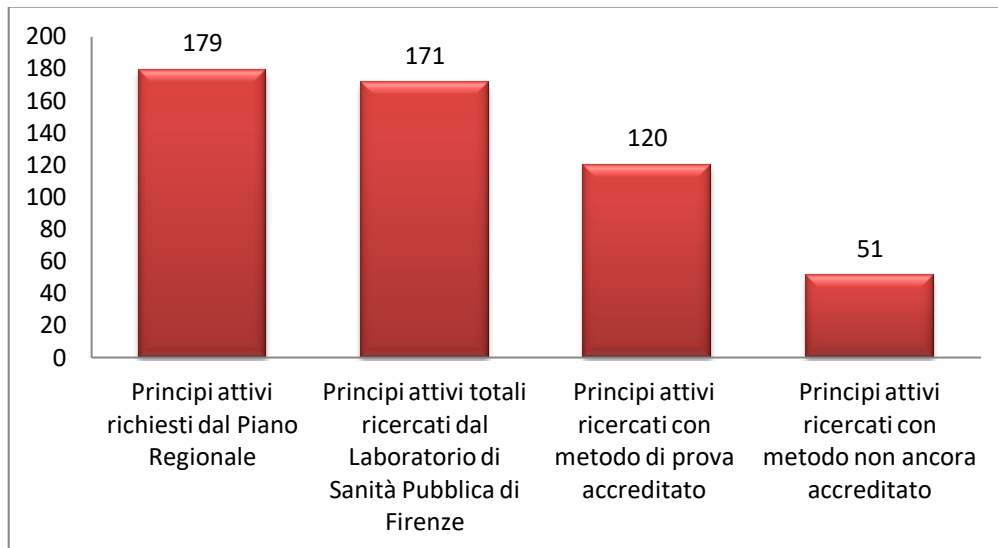
ANNI 2015_2016	
SOSTANZE ATTIVE (ORTICOLTURA)	SOSTANZE ATTIVE (VIVAISMO)
	DIFLIBENZURON
	DIMETHOATE
	DIMETHOMORPH
	DIQUAT
	DITIANON
	DODINE
ETOFENPROX	
	FENAMIPHOS
FENMEDIFAM	
	FLAZASULFURON
	FOSETYL-ALUMINIUM
	GLUFOSINATE-AMMONIUM
GLYPHOSATE (GLIFOSATE)	GLYPHOSATE (GLIFOSATE)
	HEXYTHIAZOX
	IMIDACLOPRID
	IPRODIONE
	ISOXABEN
LAMBDA-CYHALOTHRIN	LAMBDA-CYHALOTHRIN
LENACIL	
	MANCOZEB
	MCPA
	METALAXYL
	METALAXYL M
METAZACLOR	
	METHIOCARB
	NAA
	OLIO DI PARAFFINA (CAS 8042-47-5)
	OXADIAZON
	OXIFLUORFEN
	PENCONAZOLE
PENDIMETALIN	PENDIMETALIN
	PIRIMIPHOS METHYL
	POLISOLFURO DI CALCIO O ZOLFO CALCICO)
	PROPAMOCARB
PROPIZAMIDE	
PROPAQUIZAFOP	
	PYRACLOSTROBIN
QUIZALOFOP-P (QUIZALOFOP ETILE D-ISOMERO)	
	RAME IDROSSIDO
	RAME METALLICO
	RAME OSSICLORURO
	RAME POLTIGLIA BORDOLESE
	RAME SOLFATO
	RAME SOLFATO TRIBASICO
S-METOLACHLOR	
	SORBITAN MONOLEATO
SPINOSAD	
	SPIROTETRAMAT
	TEBUCONAZOLE
	TEBUFENOZIDE
	TEFLUTHRIN
	TETRACONAZOLE
	THIAMETOXAM

ANNI 2015_2016	
SOSTANZE ATTIVE (ORTICOLTURA)	SOSTANZE ATTIVE (VIVAISMO)
	THIOPHANATE-METHYL
	TRISILOSSANO ETOSSILATO PROPOSSILATO
ZETA-CIPERMETRINA	
	ZIRAM
	ZOLFO

Tabella 9.6 Elenco dei principi attivi utilizzati dalle imprese alimentari e dalle aziende florovivaistiche

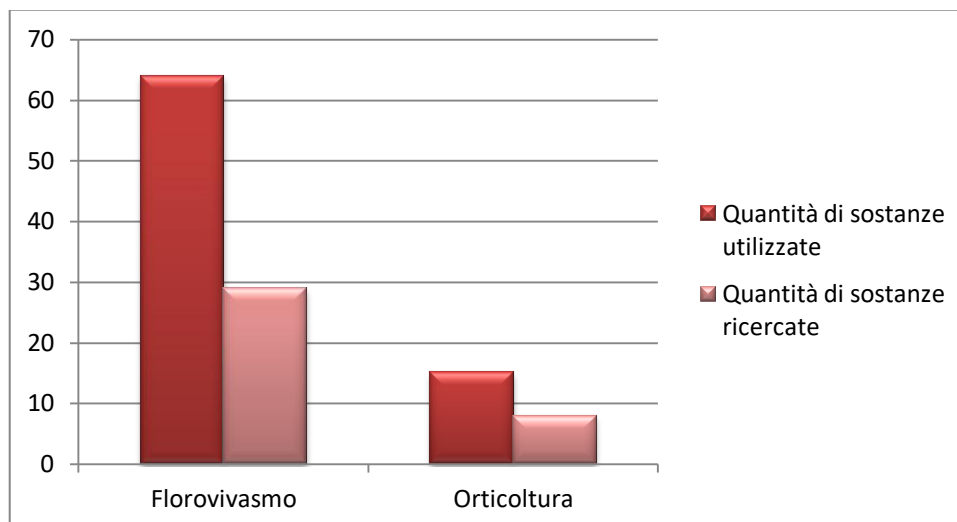
Dallo studio ed elaborazione dei dati ottenuti è possibile effettuare una precisa ed importante considerazione. Innanzitutto, è stato effettuato un confronto tra la lista dei 171 principi attivi ricercati dal Laboratorio e l'elenco di quelli che effettivamente vengono utilizzati dai vivai confinanti con le imprese alimentari e che, quindi, possono costituire un forte rischio di contaminazione non solo a causa dell'effetto deriva ma anche per l'eventuale inquinamento delle falde acquifere sotterranee da cui le imprese alimentari si riforniscono quotidianamente ed in grande quantità. **Dei 64 principi attivi utilizzati** nel Florovivaismo da noi analizzato, di cui 4 sono impiegati in comune con le imprese alimentari, **35 non vengono ricercati dal Laboratorio di competenza**, un numero superiore alla metà. Inoltre, delle 29 sostanze che invece vengono ricercate, 4 non risultano presenti negli esiti ufficiali poiché non dotate di un metodo di ricerca accreditato. Per quanto riguarda, invece, le attività di orticoltura, **dei 15 principi attivi utilizzati, 7 non vengono ricercati**, delle 8 sostanze restanti, 1 non è presente nei risultati ufficiali poiché non ancora accreditata.

**CONFRONTO TRA IL NUMERO DI PRINCIPI ATTIVI LA CUI RICERCA È RICHIESTA
DAL PIANO REGIONALE E QUELLI EFFETTIVAMENTE OGGETTO DI STUDIO**



Parlando in termini di percentuale, il Laboratorio effettua il 95,53% delle ricerche richieste dal Piano Regionale per la ricerca di residui di fitosanitari nei prodotti alimentari. Di queste, il 70,17% vengono eseguite seguendo un metodo di prova riconosciuto dall'Ente nazionale di accreditamento, il restante 29,82% viene eseguito in maniera non ufficiale e, pertanto, gli esiti non vengono riportati sul referto analitico.

CONFRONTO TRA LE QUANTITÀ DI SOSTANZE EFFETTIVAMENTE UTILIZZATE E QUELLE RICERCATE DAL LABORATORIO



Dall'elaborazione dei dati risulta evidente che ben il 54,69% delle sostanze utilizzate nel florovivaismo pistoiese oggetto del nostro controllo non vengono poi ricercate durante lo svolgimento delle analisi svolte dagli organi competenti. Invece, per quanto riguarda l'orticoltura, ben il 46,67% dei principi attivi utilizzati non viene ricercato.

Una considerazione analoga può essere effettuata relativamente al tema delle acque. I campioni da noi effettuati avevano come scopo principale quello di verificare che i parametri microbiologici e chimici fossero conformi ai limiti imposti dalla normativa vigente. Per quanto riguarda i risultati delle analisi microbiologiche, su 9 aziende controllate, in una si è verificato il superamento di uno dei parametri indicatori elencati nella parte C dell'allegato I del Decreto Legislativo 31/2001. La normativa impone che il numero di batteri Coliformi a 37°C per le acque condottate sia pari a 0/100 ml, invece, nell'impresa alimentare in questione, è risultato pari a 11 MPN/100 ml. Questo ha avuto come conseguenza la temporanea sospensione dell'attività. I batteri Coliformi sono da considerarsi organismi indicatori di inquinamento delle acque e, quindi, della loro qualità. La conta dei Coliformi a 37°C viene effettuata anche per

determinare il grado di efficienza dei trattamenti, per accertare l'integrità del sistema di distribuzione e la potenziale presenza di biofilm.

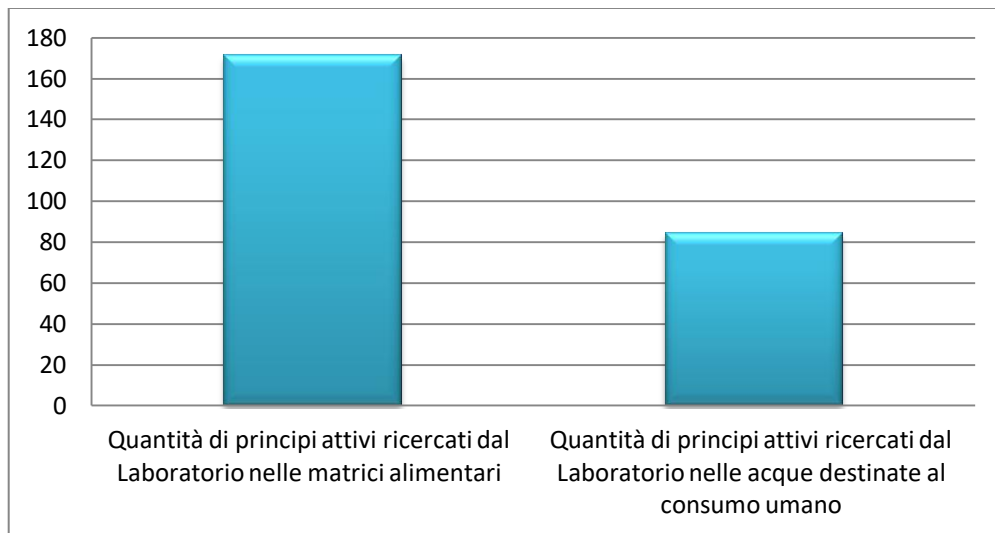
Dopo aver imposto l'attuazione di idonee misure correttive e una volta accertata l'eliminazione della contaminazione, è stato possibile far riavviare l'attività.

In aggiunta a ciò si rende indispensabile fare un'ulteriore osservazione: è probabile che il superamento di questo parametro microbiologico e, di conseguenza, il peggioramento della qualità dell'acqua utilizzata, siano connessi al fatto che l'azienda in oggetto, come tutte le altre attività controllate, non risultava in possesso del "certificato di potabilità" o "giudizio di idoneità all'uso della fonte idrica autonoma" che viene rilasciato direttamente dall'Azienda USL, ai sensi Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008, n°37 comprendente anche l'indicazione del rispetto del D.M. n°174 del 6 Aprile 2004 concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano. Il certificato, eventualmente, è corredato di una planimetria aggiornata, con individuazione del punto di captazione, di una relazione tecnica che descrive la tipologia della fonte e di una dichiarazione di conformità o rispondenza dell'impianto.

Il campionamento chimico, invece, prevedeva lo studio di tre tipologie di parametri. Il primo prendeva in considerazione caratteristiche propriamente chimiche delle acque, come: colore, odore, torbidità, concentrazione di ioni idrogeno, conduttività a 20°C, durezza totale, residuo fisso a 180°C, nitriti, nitrati, solfati, fluoruro, cloruro, ferro, arsenico, cadmio, cromo, rame, piombo, nichel, manganese, sodio e ammonio. Il secondo parametro analizzato riguardava la quantità di trihalometani totali presenti nelle acque ed il terzo la ricerca delle concentrazioni di antiparassitari. Per approfondire meglio la nostra indagine, l'attenzione si è focalizzata maggiormente su quest'ultima tipologia di analisi. Insieme ai risultati analitici viene riportato l'elenco dei principi attivi che il Laboratorio ricerca durante l'esame delle acque. Rispetto alle sostanze ricercate

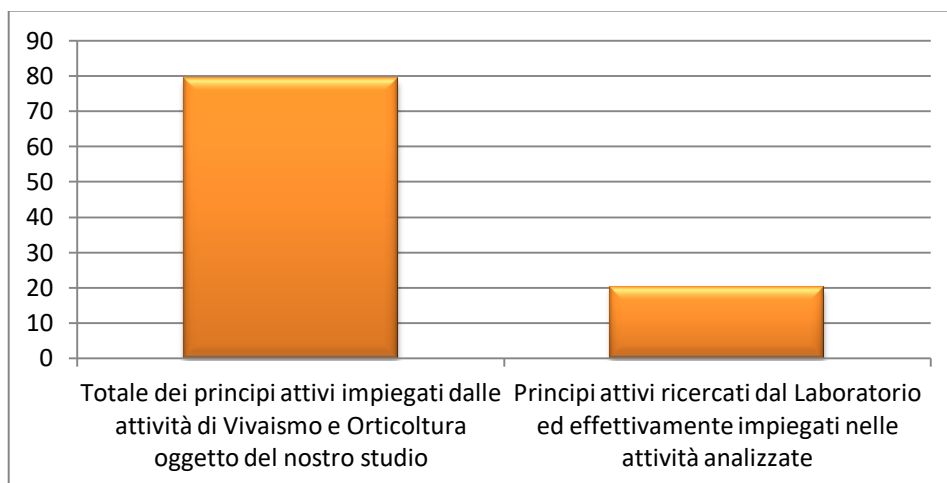
sulle matrici alimentari, qui il numero risulta marcatamente ridotto: sono solo 84 quelle che è possibile rintracciare all'interno delle acque.

CONFRONTO TRA LE QUANTITÀ DI PRINCIPI ATTIVI DI PRODOTTI FITOSANITARI RICERCATI NELLE MATRICI ALIMENTARI E NELLE ACQUE



Quindi, per un totale di 79 sostanze utilizzate nelle aziende oggetto di studio sono solo 20 quelle che vengono ricercate durante le analisi di laboratorio relative alle acque.

CONFRONTO TRA IL NUMERO DI SOSTANZE UTILIZZATE NELLE ATTIVITÀ DI VIVAISMO ED ORTICOLTURA E QUELLE RICERCATE NELLE ACQUE DAL LABORATORIO



Ragionando in termini di percentuale, solo il 49,12% delle sostanze ricercate negli alimenti viene anche ricercato nelle acque e di queste solo il 25,32% viene effettivamente utilizzato nelle attività di florovivaismo/vivaismo e orticoltura oggetto della nostra indagine.

Concludendo, in base alle osservazioni effettuate grazie allo studio e all'elaborazione dei dati ottenuti e quelli già a nostra disposizione, è possibile effettuare una considerazione. Gli esiti delle analisi svolte sia sui prodotti alimentari che sulle acque destinate al consumo umano sono risultati negativi ma la nostra indagine ha chiaramente dimostrato che, spesso, non vengono ricercati né principi attivi che effettivamente vengono impiegati, nello specifico, nel territorio di Pistoia, dalle attività di florovivaismo/vivaismo che effettuano un largo uso di prodotti fitosanitari per la crescita ed il mantenimento delle loro produzioni né quelli impiegati dalle imprese alimentari produttrici di verdure cotte i cui appezzamenti di terreno per la coltivazione delle piante, talvolta, confinano direttamente con le precedenti. Per riuscire a garantire un più elevato livello di sicurezza alimentare e idrica è indispensabile e fondamentale che ci sia una maggiore comunicazione tra le imprese del territorio in merito all'utilizzo che viene fatto delle sostanze chimiche e che la ricerca da parte del Laboratorio sia più specifica e mirata e che, soprattutto, comprenda l'analisi di principi attivi impiegati con maggiore frequenza in uno specifico territorio avente caratteristiche peculiari e che possono comportare, sia immediatamente che a lungo andare, gravi rischi per la salute umana, animale e dell'ambiente.

11. SITOGRAFIA

<http://www.minambiente.it/pagina/piano-dazione-nazionale-pan-luso-sostenibile-dei-prodotti-fitosanitari>

<http://www.unric.org/it/attualita/22580>

http://www3.syngenta.com/country/it/it/notizie_publicazioni/Documents/Corporate/Agrofarmaci_residui%20e%20sicurezza.pdf

http://www.cheminfo.ch/uploads/tx_pdfdownload/GHS_Fleyer_Industrie_I.pdf

http://www.icelsamorante.gov.it/server/procedure/4_Pittogrammi_Nuove%20Etichette.pdf

http://www.who.int/foodsafety/chem/acute_data/en/

<http://www.efsa.europa.eu/it/datexfoodcdb/datexfooddb.htm>

<http://www.efsa.europa.eu/it/press/news/160127>

<http://www.efsa.europa.eu/it/topics/topic/pesticides>

<http://www.efsa.europa.eu/it/aboutefsa>

<http://www.efsa.europa.eu/it/press/news/141023>

http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/approval_active_substances/guidance_documents/active_substances_en.htm

<http://www.eufic.org/article/it/artid/codex-alimentarius/>

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pagineAree_1225_listaFile_itemName_3_file.pdf

http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/guidance_documents/docs/app-i.pdf

http://www.arpae.it/cms3/documenti/ferrara/relazione_residui_dei_prodotto_i_fitosanitari_regolamenti_UE.pdf

http://www.appa.provincia.tn.it/binary/pat_appa/giornate_aaaf/santilio_giorinata_AAf_2008_firenze.1211464760.pdf

http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_4.jsp?lingua=italiano&tema=Dispositivi%20medici%20e%20altri%20prodotti&area=buona%20pratica%20laboratorio

<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/pesticidi-nelle-acque-superficiali-e-sotterranee-2013-monitoraggio-nazionale-2012>

<http://www.sciencemag.org/news/2014/06/europes-pesticide-problem>

<http://www.salute.gov.it/pianoNazionaleIntegrato2015/capitoloPianoNazionaleIntegrato2015.jsp?cap=introduzione>

<http://www.arssa.abruzzo.gov.it/attachments/article/111/monitoraggio-Residui.pdf>

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7683>

<http://www.salute.gov.it/pianoNazionaleIntegrato2015/sezionePianoNazionaleIntegrato2015.jsp?cap=capitolo2&sez=pni-cap2-autoritacompetenti>

http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/index_en.htm

<http://www.afsca.be/productionvegetale/produitsphytopharmaceutiques/#n>

<http://www.isde.it/wp-content/uploads/2015/03/2015-03-Position-Paper-PESTICIDI-finale.pdf>

http://www.repubblica.it/ambiente/2016/05/09/news/ispra_pesticidi_acque-139418834/

<http://www.topps.unito.it/il-progetto-topps-prowadis.html>

<http://www.arp.atoscana.it/temi-ambientali/fitofarmaci/vendita-fitosanitari/bollettino-annuale-sui-dati-di-vendita-dei-prodotti-fitosanitari-fitofarmaci>

<http://www.efsa.europa.eu/it/press/news/151112>

http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php

http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/efsaexplainsglyphosate151112it.pdf

<http://agronotizie.imaginenetwork.com/difesa-e-diserbo/2015/11/17/iarc-glifosate-e-cancerogeno-no-risponde-l-efsa/46311>

https://www.google.it/search?q=bietola+da+costa&biw=1366&bih=623&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAhLyTzqLOAhWCcBoKHSQvDw8Q_AUIBigB#imgrc=zPMB0tUpZHB9eM%3A

https://www.google.it/search?q=cicoria&biw=1366&bih=623&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj6jvrrzaLOAhUGthoKHVfqDRQQ_AUIBigB#imgrc=b00tYLuo-ZsCvM%3A

https://www.google.it/search?q=cima+di+rapa&biw=1366&bih=623&source=Inms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjAjZq1zaLOAhWnDcAKHR-UBloQ_AUIBigB#imgrc=XcKSSkRZVSvf-M%3A

12. BIBLIOGRAFIA

Commissione delle Comunità Europee (12 Gennaio 2000) “Libro Bianco sulla sicurezza alimentare”, COM/99/0719

Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea del 29 aprile 2004, “Regolamento (CE) n°852/2004 sull’igiene dei prodotti alimentari”

Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea del 28 gennaio 2002, “Regolamento (CE) n°178/2002 che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l’Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare”

Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea del 29 aprile 2004, “Regolamento (CE) n. 882/2004 relativo ai controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere degli animali”

Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea del 21 ottobre 2009, “Direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria ai fini dell’utilizzo sostenibile dei pesticidi”

Presidente della Repubblica, “Decreto Legislativo 14 agosto 2012 n°150. Attuazione della Direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria ai fini dell’utilizzo sostenibile dei pesticidi”

Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali di concerto con il Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministro della Salute, “Decreto 22 gennaio 2014. Adozione del Piano di azione nazionale per l’uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell’articolo 6

del decreto legislativo 14 agosto 2012, n°150 recante: « Attuazione della Direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi»

Decreto del Presidente della Repubblica del 28 febbraio 2012, n°55, "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 23 aprile 2001, n. 290, per la semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti"

Syngenta Crop Protection SpA (2004), "Agrofarmaci: residui e sicurezza alimentare per i consumatori", Ed. italiana a cura di E. Volpi

Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n°81, "Testo Unico per la Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro" (2014), EPC editore, IV edizione a cura di Andrea Pais

Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea del 18 Dicembre 2006, "Regolamento (CE) n°1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE"

Parlamento Europeo e del Consiglio dell'Unione Europea del 16 dicembre 2008, "Regolamento (CE) n°1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica

e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006”

Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea del 31 maggio 1999, “Direttiva 1999/45/CE concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi”

Presidente della Repubblica, “Decreto Legislativo 14 marzo 2003, n°65. Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi”

Ministro della Salute, “Decreto Legislativo 21 Luglio 2004. Attuazione della direttiva 2003/82/CE della Commissione dell'11 settembre 2003, che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio, per quanto riguarda le frasi tipo sui rischi particolari e sulle precauzioni da adottare in materia di prodotti fitosanitari”

Commissione delle Comunità Europee dell’11 settembre 2003, “Direttiva 2003/82/CE che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio per quanto riguarda le frasi tipo sui rischi particolari e sulle precauzioni da adottare in materia di prodotti fitosanitari”

Regione Toscana (Settembre 2012) “Prodotti fitosanitari: rischi e corretto impiego”, Centro stampa Giunta Regione Toscana

Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea del 21 ottobre 2009, “Regolamento (CE) N. 1107/2009 relativo all’immissione sul mercato dei

prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE”

Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea del 25 maggio 2011, “Regolamento di esecuzione (UE) N. 540/2011 recante disposizioni di attuazione del regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'elenco delle sostanze attive approvate”

Presidente della Repubblica, “Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 23 aprile 2001, n. 290, per la semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti”

Commissione delle Comunità Europee del 10 giugno 2011, “Regolamento (UE) n. 545/2011 recante disposizioni di attuazione del regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i requisiti relativi ai dati applicabili ai prodotti fitosanitari”

Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea del 23 febbraio 2005, “Regolamento (CE) n. 396/2005 concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale e che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio”

Circolare Ministero della Sanità 30 Aprile 1993, n°15, “Caratteristiche minime di sicurezza dei locali adibiti al deposito e alla vendita di presidi sanitari”

Presidente della Repubblica, “Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale”

Gunther F.A. e R.C. Blinn, (1955) *“Analysis of insecticides and acaricides”* – Interscience, New York-London

Commissione delle Comunità Europee del 18 marzo 2008, “Regolamento (CE) N. 260/2008 che modifica il regolamento (CE) n. 396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio definendo l’allegato VII che elenca le combinazioni di sostanza attiva/prodotto oggetto di deroga per quanto riguarda il trattamento successivo alla raccolta con un fumigante”

Commissione delle Comunità Europee del 31 luglio 2008, “Regolamento (CE) N. 839/2008 che modifica il regolamento (CE) n. 396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda gli allegati II, III e IV sui livelli massimi di residui di antiparassitari in o su determinati prodotti”

Commissione delle Comunità Europee del 29 gennaio 2008 “Regolamento (CE) N. 149/2008 che modifica il regolamento (CE) n. 396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio e definisce gli allegati II, III e IV, che fissano i livelli massimi di residui per i prodotti compresi nell'allegato I del suddetto regolamento”

Angela Santilio (2009) *“Residui dei prodotti fitosanitari, il nuovo regolamento comunitario”* - ARPA Rivista N. 1 gennaio-febbraio 2009

Commissione delle Comunità Europee del 22 Dicembre 2006, “Direttiva 2006/141/CE riguardante gli alimenti per lattanti e gli alimenti di proseguimento e recante abrogazione della direttiva 1999/21/CE”

Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche sociali, “Decreto 09 aprile 2009, n.82. Regolamento concernente l'attuazione della direttiva

2006/141/CE per la parte riguardante gli alimenti per lattanti e gli alimenti di proseguimento destinati alla Comunità europea ed all'esportazione presso Paesi terzi”

ISPRA, “Rapporto nazionale pesticidi nelle acque dati 2013-2014” – Rapporto 44/2016

Legge 30 aprile 1962, n°283, “Disciplina igienica della produzione e della vendita delle sostanze alimentari e delle bevande”

Commissione delle Comunità Europee dell’11 luglio 2002, “Direttiva 2002/63/CE che stabilisce metodi comunitari di campionamento ai fini del controllo ufficiale dei residui di antiparassitari sui e nei prodotti alimentari di origine vegetale e animale e che abroga la direttiva 79/700/CEE”

Ministro della Sanità, “Decreto Ministeriale del 23/12/1992. Recepimento della direttiva n. 90/642/CEE relativa ai limiti massimi di residui di sostanze attive dei presidi sanitari tollerate su ed in prodotti”

Ministro della Salute, “Decreto 23 luglio 2003. Attuazione della direttiva 2002/63/CE 11 luglio 2002 relativa ai metodi di campionamento ai fini del controllo ufficiale dei residui di antiparassitari nei prodotti alimentari di origine vegetale e animale”

Istituto Superiore di Sanità, “Rapporti ISTISAN 13/19 – Indicazioni per il prelevamento di prodotti di origine vegetale per il controllo ufficiale dei residui di fitofarmaci ai sensi del D.M. 23 luglio 2003”

Commissione delle Comunità Europee del 15 aprile 2015, “Regolamento di esecuzione (UE) 595/2015 relativo a un programma coordinato di controllo pluriennale dell'Unione per il 2016, il 2017 e il 2018, destinato a garantire il rispetto dei livelli massimi di residui di antiparassitari e a valutare l'esposizione dei consumatori ai residui di antiparassitari nei e sui prodotti alimentari di origine vegetale e animale”

Parlamento europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004, “Regolamento (CE) n. 882/2004 del relativo ai controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere degli animali”

Commissione delle Comunità Europee del 10 gennaio 2011, “Regolamento (UE) N. 16/2011 recante disposizioni di applicazione relative al sistema di allarme rapido per gli alimenti ed i mangimi”

Marco Pizzuti (Novembre 2015) “Scelte alimentari non autorizzate”, Ed. Punto d'incontro

Istituto Nazionale di Statistica, “6° Censimento generale dell'agricoltura – utilizzo della risorsa idrica a fini irrigui in agricoltura”, 17 Novembre 2014

Presidente della Repubblica, “Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31. Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”

Settore Sistema Statistico Regionale della Regione Toscana in collaborazione con la Direzione Generale dello Sviluppo Economico della Regione ed il Settore Agricoltura della Provincia di Pistoia e con la consulenza tecnica della

CCIA di Pistoia, dell'ARPAT, dell'ARSIA, delle altre Amministrazioni provinciali toscane e dell'ISTAT (2005), "Prima Indagine regionale sulle aziende florovivaistiche della regione Toscana – Dati definitivi"

V. Bianco – F. Pimpini (1990), "Orticultura", Ed. Pàtron

Fioravanti G. (2016) – "Rischi ambientali e per la salute nei trattamenti fitosanitari"

Giunta Regione Toscana (2015), "Piano regionale per la ricerca di residui fitosanitari nei prodotti alimentari"

Istituti Superiore di Sanità - Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria - Reparto di Igiene delle Acque Interne "Metodi analitici ufficiali per le acque destinate al consumo umano ai sensi del D.Lgs. 31/2001

Ministro della Salute di concerto con il Ministro delle Attività Produttive e con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, "Decreto 6 aprile 2004, n. 174. Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano"

R. Vismara (1992), "Ecologia applicata", Hoepli Editrice, Milano.