



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA DI VITERBO

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AGRICOLTURA, LE
FORESTE, LA NATURA E L'ENERGIA**

Corso di Dottorato di Ricerca in

Ingegneria dei Sistemi Agrari e Forestali - XXVII Ciclo

**FITOFARMACI IN AGRICOLTURA: CASO STUDIO DELLA FILIERA DELLA PATATA
DEL VITERBESE**

(AGR/09)

Coordinatore del corso

Prof. Massimo Cecchini

Firma

Tesi di dottorato di:

Dott.ssa Letizia Carletti

Tutor

Prof. Massimo Cecchini

Firma

Cotutor

Prof. Riccardo Massantini

Firma

4 Maggio 2015

Alla mia famiglia, presente e futura...

SOMMARIO

RIASSUNTO	III
ABSTRACT	III
1. PREMESSA.....	1
2. INTRODUZIONE.....	3
2.1. I fitosanitari	3
2.1.1. Classificazione dei fitosanitari	4
2.1.2. Uso dei fitosanitari	6
2.1.3. Rischi per l'uomo	7
3. INQUADRAMENTO LEGISLATIVO	8
3.1. D. LGS. 81/08	9
3.2. REG. 1272/2008/CE (CLP)	11
3.3. REG. 1907/2006/CE (REACH).....	24
3.4. Inquadramento legislativo sui pesticidi	26
3.5. Schede di sicurezza	27
4. SCOPO.....	30
5. MATERIALI E METODI.....	30
5.1. Analisi dei quaderni di campagna:	30
5.2. MoVaRisCh	32
5.3. Exess	36
5.3.1. Metodo ponte.....	36
5.4. Analisi statistica.....	39
5.5. Banche dati	40
6. AZIENDA DI RIFERIMENTO: C.C.OR.A.V.....	40
7. RISULTATI E DISCUSSIONI.....	44
7.1. Analisi dei quaderni di campagna	44
7.2. Pratiche agronomiche	47
7.3. Consumo Prodotti Fitosanitari	48
7.3.1. Insetticidi	51
7.3.2. Erbicidi	52
7.3.3. Anticrittogamici	52
7.4. Principi attivi dei prodotti maggiormente utilizzati durante la filiera.....	53
7.4.1. Insetticidi	54

7.4.1.1.	Force	56
7.4.1.2.	Goldor patata 5gr	58
7.4.1.3.	Micronol T5	60
7.4.2.	Erbicidi	64
7.4.2.1.	Sencor	65
7.4.2.2.	Stomp 330.....	68
7.4.2.3.	Reglone WG.....	71
7.4.3.	Anticrittogamici	75
7.4.3.1.	Forum R.....	77
7.4.3.2.	Ramezin Combi WG	80
7.4.3.3.	Ramezin 4/40.....	82
7.4.4.	Metabisolfito di sodio.....	85
7.5.	Verifica SDS.....	87
8.	CONCLUSIONI.....	91
9.	BIBLIOGRAFIA	93
	RINGRAZIAMENTI.....	95

RIASSUNTO

L'introduzione di sostanze chimiche sintetizzate dall'uomo e non esistenti in natura costituisce una delle principali cause di gran parte delle patologie oggi maggiormente diffuse.

Tra le sostanze pericolose più utilizzate dall'uomo per le proprie attività, ricoprono un ruolo cruciale i fitofarmaci. Lo scopo della presente tesi, è quindi quello di analizzare tutti i fitofarmaci impiegati nell'azienda scelta come area di studio e di valutarne il rischio chimico al quale sono sottoposti i lavoratori in varie simulazioni proposte. La raccolta dati è risultata essere un vero e proprio censimento, tramite il quale è stato possibile risalire alla tipologia ed alle quantità dei fitofarmaci impiegati.

La ricerca infatti, da un lato ha mostrato come la maggior parte della documentazione che accompagna i prodotti chimici non sia aggiornata alla normativa vigente, comportando false informazioni al lavoratore ed alterando notevolmente la fascia di rischio alla quale è sottoposto; dall'altro ha evidenziato le varie classi di rischio alle quali sono soggetti i lavoratori nelle varie fasi lavorative.

PAROLE CHIAVE: Fitofarmaci, REG: 1272/2008/CE, REG. 1907/2006/CE, Rischio chimico

ABSTRACT

Introduction of artificial chemical substances, is one of the major reasons of actual most widely diseases. Among the most dangerous substances used for human activities, pesticides play a crucial role. The purpose of this research, therefore, is to analyze all the pesticides used in the study area and to assess chemical hazards to which workers are exposed in various simulations proposals. Data collection was a real census, through which it was possible to determine the type and quantities of pesticides used.

The research has showed that most of the documentation that accompanies the chemicals is not updated with current legislation, supplying false information to the worker and significantly altering the band of risk to which it is subject; it has also showed the various classes of risk to which workers are subject in the different phases of work.

KEYWORDS: Pesticides, REG: 1272/2008/CE, REG. 1907/2006/CE, Chemical hazard

1. PREMESSA

Fin dall'antichità l'uomo ha sempre avuto un rapporto di amore ed odio nei confronti dell'ambiente: amore poiché da esso ha sempre raccolto i frutti necessari alla sopravvivenza, ma allo stesso tempo anche odio in quanto anche semplici eventi ambientali hanno potuto mettere a dura prova la sopravvivenza dell'uomo stesso.

La società odierna sottopone l'ambiente in cui vive a stress sempre maggiori, che comportano un'elevata potenzialità di danno nei confronti di tutti gli esseri viventi. Grazie alle proprie capacità di adattamento, l'uomo è in grado di sopravvivere, ma va considerato che non tutti gli stimoli provenienti dall'ambiente sono della stessa entità e durata, per questo a stimoli lievi e brevi, gli individui possono rispondere adattandosi ad essi, mentre per quelli più intensi e a lungo termine la capacità d'adattamento può essere inefficace, portando perfino alla morte degli individui più deboli o più esposti.

L'introduzione di sostanze chimiche sintetizzate dall'uomo e non esistenti in natura (sostanze xenobiotiche) costituisce una delle principali cause di gran parte delle patologie oggi maggiormente diffuse.

Fino alla metà del ventesimo secolo, era diffuso il detto "La soluzione dell'inquinamento sta nella diluizione" in quanto si riteneva che le sostanze immesse nell'ambiente venissero assimilate dalla natura, sia per la loro trasformazione da parte dei sistemi naturali in sostanze innocue presenti in natura sia attraverso la loro diluizione fino a livelli non pericolosi. Negli anni '60 e '70 divenne chiaro che molte sostanze non vengono assimilate perché sono persistenti, cioè resistono per lunghi periodi di tempo alla decomposizione. Per di più, è stato scoperto che molte sostanze persistenti non vengono disperse nell'ambiente in modo omogeneo ma tendono a concentrarsi negli organismi viventi; nell'uomo e in altri animali essi finiscono per raggiungere livelli che, in alcuni casi, hanno prodotto gravi danni alla salute fino a causarne la morte prematura. Tra le sostanze pericolose più utilizzate dall'uomo per le proprie attività, ricoprono un ruolo cruciale i pesticidi. La risposta al problema dei pesticidi persistenti che tendono ad accumularsi nei sistemi biologici (di cui l'esempio più noto è quello del DDT) è stata quella di vietare l'ulteriore produzione di tali sostanze. Ciò ha comportato una significativa riduzione rispetto al periodo in cui essi avevano raggiunto il massimo (anni

'60 e primi anni '70). Tuttavia la riduzione dei livelli di queste sostanze è ancora in corso ed il tasso attuale rimane ben al di sopra dello zero.

I diversi segnali di allarme stimolarono un'intensa attività di ricerca scientifica volta allo studio degli effetti delle sostanze chimiche sugli organismi viventi, nonché iniziative di monitoraggio ambientale finalizzate alla quantificazione del fenomeno. Queste ricerche sono rese tuttavia complicate dal fatto che le sostanze chimiche, una volta commercializzate, sono incluse in una miriade di processi e di prodotti finiti, generando esposizioni diffuse, multiple e contemporanee a carico di diversi settori della popolazione sia in ambito occupazionale che non. Di conseguenza, è stata ritenuta necessaria una "gestione a priori" delle sostanze chimiche al fine di poter intervenire in termini preventivi nella protezione dell'uomo e dell'ambiente. In quest'ottica, il coinvolgimento dell'intera catena di trasformazione, commercializzazione e utilizzo della sostanza tal quale o compresa in formulati o articoli di consumo è un punto nodale di un nuovo sistema che prende forma nel Regolamento (CE) N. 1907/2006 (Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals: REACH), del 18 dicembre 2006, che definisce un nuovo quadro normativo per l'immissione in commercio delle sostanze chimiche, unificando il sistema di valutazione della sicurezza e gestione del rischio. Il monitoraggio di parametri chimico/fisici, consente di verificare il superamento di concentrazioni limite di sostanze pericolose preselezionate, tuttavia non permette di valutare il potenziale rischio sugli utenti che ne vengono a contatto.

Il mio lavoro di tesi, basato su questi principi, incentra l'attenzione sulla valutazione tossicologica dei fitofarmaci utilizzati nell'azienda scelta come area di studio, e valuta il rischio chimico al quale sono sottoposti i lavoratori in varie simulazioni proposte.

2. INTRODUZIONE

2.1. I fitosanitari

I prodotti fitosanitari sono le sostanze chimiche utilizzate al fine di proteggere le piante e conservarne i prodotti vegetali impedendo che le coltivazioni agricole vengano attaccate da vari agenti infestanti. Unitamente ai biocidi, applicati per la difesa della salute e la preservazione dei materiali, queste sostanze sono complessivamente note come pesticidi.

Il termine pesticida, derivante dalla traduzione inglese “*pesticide*”, non viene riconosciuto dalla legislazione europea o italiana, tuttavia, è entrato nel linguaggio comune, a causa dell’ampio utilizzo che ne è stato fatto da parte dei media.

Nel nostro secolo la lotta ai parassiti ha raggiunto un grado di evoluzione tecnica elevatissima, non solo grazie alla messa a punto di una serie di sistemi di monitoraggio dei parassiti animali e vegetali, ma anche e soprattutto con la sintesi e produzione di nuovi principi attivi (Vieri L., 1994).

Secondo la direttiva del Consiglio 91/414/CEE per “prodotti fitosanitari” si intendono le sostanze attive ed i preparati (contenenti una o più sostanze attive), nella forma in cui vengono forniti all’utilizzatore, destinati a:

- proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o a prevenirne gli effetti (*anti -parassitari*);
- favorire o regolare i processi vitali dei vegetali, con esclusione dei fertilizzanti (*fitoregolatori*);
- conservare i prodotti vegetali, (es. antigerminoglianți della patata e della carota) con l’esclusione dei conservanti disciplinati da particolari disposizioni;
- eliminare le piante indesiderate (*diserbanti*).

Se da un lato sono indiscussi l’utilità ed i benefici che i fitosanitari comportano, dall’altro, l’uso di queste sostanze è strettamente legato a possibili effetti negativi sull’uomo e sull’ambiente. Proprio per questo motivo, la Comunità Europea si è impegnata per l’utilizzo “sostenibile” dei fitosanitari, nel giugno 2006. L’attenzione a livello europeo si è concentrata in particolare sulla fase intermedia del ciclo di vita dei prodotti fitosanitari, quella del loro impiego, finora non sufficientemente considerata

dalla normativa. Obiettivi della strategia sono minimizzare i rischi derivanti dall'uso dei fitosanitari, migliorare i controlli sulla distribuzione e l'impiego, ridurre i livelli di sostanze attive pericolose e incentivare l'uso di buone pratiche agricole che portino a un impiego ridotto di queste sostanze (Iuliano M.G. 2012).

2.1.1. Classificazione dei fitosanitari

Nella maggior parte dei casi, i fitosanitari vengono sintetizzati artificialmente, oppure elaborati a partire da sostanze organiche naturali come la nicotina e il piretro.

La classificazione di tali prodotti viene fatta sulla base degli organismi bersagli o del composto chimico che li caratterizza:

Erbicidi: possono essere selettivi o meno a seconda che uccidano indistintamente tutte le specie vegetali su cui vengono sparsi o soltanto alcune varietà specifiche. Tra gli erbicidi più diffusi, quelli di natura organica sono costituiti principalmente da solfati di rame, clorati e arsenicati di sodio; tra quelli di origine organica, ad esempio, il dinitrobutifenolo e il dinitrocresolo.

Insetticidi: sono caratterizzati da alta solubilità nei lipidi e da un'alta persistenza nell'ambiente.

Sono i più discussi, a causa degli effetti negativi causati all'ambiente. Uno dei più noti, ormai quasi totalmente in disuso, è il DDT (diclorodifeniltricloroetano), ampiamente utilizzato negli anni '40 e '50 contro diversi insetti patogeni e dannosi, e poi abbandonato a causa dei gravissimi danni ecologici causati (Klaassen C.D., 1992). Questo composto, infatti, assorbito dagli insetti a cui è destinato, contamina anche gli animali che si nutrono di insetti, e risale via via tutti i livelli trofici della rete alimentare, danneggiando numerose specie animali.

Altri insetticidi, ad esempio, quelli del gruppo degli esteri fosforici (Parathion e Malathion) si decompongono dopo un certo intervallo di tempo, impedendo che la loro tossicità si trasmetta a organismi diversi da quelli a cui erano destinati. Tuttavia, prima della decomposizione, sono altamente tossici, non solo per gli insetti, ma anche per l'uomo. Attualmente, gli strumenti più promettenti nella lotta antiparassitaria mirata agli insetti sono le nuove generazioni di biopesticidi.

Anticrittogamici: contaminano soprattutto colture come i cereali e le viti e, ad esempio, il fungo *Erysiphe graminis*, causa del mal bianco, è uno dei funghi patogeni più dannosi e più combattuti, soprattutto in Europa. Il brusone (*Pyricularia oryzae*) e la ruggine del riso (*Pellicularia sasakii*), invece, sono le principali malattie fungine che colpiscono il riso. In molti casi i funghi sviluppano una resistenza agli agenti anticrittogamici, per cui è necessaria l'applicazione combinata di differenti agenti antiparassitari.

In Tabella 1 viene sintetizzata la classificazione dei fitosanitari sulla base dell'agente verso il quale questi sono attivi o del composto chimico che li caratterizza.

Tabella 1: classificazione dei fitosanitari

Nome	Bersaglio	Sostanza chimica
Acaricidi	Acari	Organoclorati
Alghecidici:	alghe	Organofosforici
Anticrittogamici	funghi e muffe	Organostannici
Diserbanti	piante indesiderate e i loro semi.	Carbammati e ditiocarbammati
Insetticidi	insetti e artropodi	Benzimidazoli
Molluschicidi	Lumache	Piretroide
Nematicidi:	piccoli vermi e bisce	Fenossiacetici
Ovicidi:	uova di insetti o larve	Erbicidi del gruppo quaternario
Topicidi:	topi e altri roditori	Clorotrazine

A fine anni '60 (DPR n 1255 del 1968) i fitosanitari erano stati classificati in quattro classi tossicologiche basate sulla Dose Letale Mediana (LD_{50}). Dal 1992, in seguito al DPR n.223/1988 che ha recepito la direttiva CEE 78/631, entrò in vigore una nuova classificazione delle sostanze attive che ha determinato l'uniformità delle legislazioni fitosanitarie dei paesi dell'Unione Europea, in merito alla classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi. In particolare, la classificazione tossicologica dei fitosanitari in Italia è cambiata adeguandosi a quella adottata in tutti i Paesi aderenti all'Unione europea. Questa classificazione è sempre basata sulla LD_{50} , ma anziché

classi, individua delle frasi di rischio che descrivono la pericolosità del preparato per la salute umana e degli animali a sangue caldo. Questo sistema tiene conto solo della tossicità acuta, ma non comprende gli effetti a lunga scadenza, le proprietà cancerogene, mutagene e tetragene. Con lo scopo di colmare queste mancanze, il D.Lgs. n. 65 del 2003 permette di valutare i potenziali pericoli dei prodotti fitosanitari e la classificazione, ove necessario, per gli effetti tossicologici, ecotossicologici e fisico-chimici.

La novità principale riguarda la presa in considerazione di tutte le sostanze che compongono i prodotti fitosanitari, compresi i coformulati e le impurezze significative. Per la prima volta, infatti, la classificazione tiene conto anche degli effetti a carico del comparto ambientale.

2.1.2. Uso dei fitosanitari

Statistiche comunitarie in materia di prodotti fitosanitari per il triennio 2011-2013 (Eurostat, 2014) mostrano che i maggior quantitativi di fitofarmaci vengono venduti in Francia, Spagna ed Italia. In particolare, in Tabella 2 vengono riportati i dati inerenti al 2012, suddivisi per classi di fitofarmaci. Dai dati si osserva come l'Italia, con i suoi 61.818.303 Kg costituisce circa un quinto del totale di fitofarmaci venduti in tutta la comunità europea.

Tabella 2: Pesticidi venduti (kg) nel 2012 (Eurostat, 2015).

	Insetticidi e acaricidi	Anticrittogamici e battericidi	Erbicidi	Altro	Totale	% di pesticidi venduti in Europa
Spagna	7512575	26351660	13624210	14886883	62375328	19.36
Italia	6927822	37157910	8055924	9676647	61818303	19.19
Francia	2327347	27164724	27712875	6575137	63780083	19.80
Polonia	1286326	6130813	12654357	1802818	21874314	6.79
Germania	1029492	9147663	19907265	15436818	45521238	14.13
Grecia	910678	2006725	2139107	1027548	6084058	1.89

Romania	827576	3540974	6614042	1292655	12275247	3.81
Portogallo	809679	8498464	1768622	1365294	12442059	3.86
Ungheria	609657	3140952	3824104	1526833	9101546	2.83
Belgio	563187	2600122	2720222	665131	6548662	2.03
Regno unito	454220	6725759	10979419	2083622	20243020	6.29

Il DPR 290/2001 (articolo 42, comma 3) stabilisce che in Italia, al fine di rendere possibile un monitoraggio sull'impiego dei prodotti fitosanitari, gli acquirenti e gli utilizzatori sono obbligati a compilare e conservare in azienda un diario di campo (registro dei trattamenti o "quaderno di campagna"), dove annotare tutti i trattamenti effettuati nel corso della stagione di coltivazione.

2.1.3. Rischi per l'uomo

L'utilizzo dei fitosanitari, reso finora indispensabile per migliorare la quantità e la qualità delle produzioni agricole, comporta allo stesso tempo problemi per l'ambiente e per l'uomo, in quanto può interagire con le sostanze xenobiotiche attraverso la pelle, l'apparato digerente e l'apparato respiratorio.

L'effetto nocivo dell'assunzione involontaria di una certa quantità di fitosanitario può manifestarsi sotto forma di tossicità acuta, cioè a breve distanza di tempo, oppure sotto forma di tossicità cronica, nel caso in cui l'azione dannosa si manifesta a lunga data. Quest'ultimo caso è da attribuire all'accumulo graduale e costante di piccole quantità di veleno, singolarmente non letali, ma che con il tempo possono diventare tossiche.

La tossicità acuta dei fitosanitari costituisce un rischio che riguarda principalmente gli addetti alla produzione e gli agricoltori in quanto il loro utilizzo può comportare un rischio chimico più o meno elevato per i lavoratori in funzione della tossicità e delle proprietà pericolose intrinseche del prodotto fitosanitario, dei livelli e della durata dell'esposizione, del grado di assorbimento, nonché delle modalità e della frequenza d'uso.

Tutti gli acquirenti ed utilizzatori di prodotti fitosanitari devono adottare le misure preventive e protettive più avanzate al fine di tutelare la propria salute, la propria sicurezza e quella dei propri collaboratori.

Risulta necessario ricordare che la pericolosità di un prodotto fitosanitario non dipende unicamente dalla sostanza attiva contenuta, in quanto nei formulati possono essere contenute altre sostanze pericolose, come ad es. alcune molecole solventi come lo xilene e il toluene. In particolare, l'impiego e quindi l'esposizione ripetuta e multipla a diversi prodotti fitosanitari può comportare rischi per la salute e la sicurezza degli operatori agricoli, anche di natura sinergica.

3. INQUADRAMENTO LEGISLATIVO

Nell'articolo 4 della Costituzione Italiana, la Repubblica riconosce a tutti i cittadini il diritto al lavoro e promuove le condizioni che rendano effettivo questo diritto. Ogni cittadino, però, non ha soltanto il diritto di lavorare, ma, soprattutto, ha il diritto di lavorare in sicurezza. Questo specialmente quando l'attività lavorativa comporta particolari rischi, non solo per la sicurezza, ma anche per la salute del lavoratore. Questi rischi si possono configurare anche quando questo si trova ad utilizzare o, comunque, a venire a contatto, durante la propria attività lavorativa, con sostanze chimiche.

Tali sostanze, per le loro caratteristiche di infiammabilità, esplosività, corrosività, possono risultare pericolose sia per la salute che per la sicurezza del lavoratore, nel cui organismo possono entrare attraverso tre vie: inalazione, contatto (attraverso la pelle, le mucose, le ferite) e ingestione.

Nel luogo di lavoro gli agenti chimici possono presentarsi allo stato aeriforme (gas e vapori), sotto forma di particelle o di aerosols (fumi, polveri, nebbie), oppure in forma liquida o solida. Di conseguenza, nell'effettuare la valutazione dei rischi, il datore di lavoro deve analizzare tutte le sostanze chimiche presenti nel luogo di lavoro e, in particolare, nel ciclo produttivo in esame, siano esse materie prime, prodotti di reazione e/o prodotti intermedi di reazione.

Segue l'elenco delle normative coinvolte in ambito di sicurezza sul lavoro a contatto con fitofarmaci:

3.1.D. LGS. 81/08

Emanato il 9 aprile del 2008, ha lo scopo di prescrivere misure per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori, in tutti i settori di attività privata o pubblica. Tale decreto propone un sistema di gestione permanente e preventivo per la salute e sicurezza dei lavoratori attraverso:

- l'individuazione e la valutazione di sorgenti di potenziali fattori di rischio;
- la riduzione dei fattori di rischio;
- il controllo costante delle misure di prevenzione, di protezione e di organizzazione messe in atto;
- l'adeguamento ai nuovi processi o ai nuovi rischi che possono presentarsi in azienda.

Per quanto riguarda i lavoratori esposti a rischio chimico, il D.Lgs. 81/08 ha modificato la dizione di “rischio moderato per la sicurezza e la salute dei lavoratori” già presente nel D.Lgs. 626/94, sostituendola con la definizione di “rischio irrilevante per la salute e basso per la sicurezza”.

La differenza fra la definizione precedente “rischio chimico per la salute” e l'attuale “rischio chimico per la sicurezza dei lavoratori” si evidenzia nell'art.224, co.2. D.Lgs.81/08, dove viene introdotto il concetto di “rischio irrilevante per la salute” e “rischio basso per la sicurezza” e nel quale viene stabilito che, qualora il processo valutativo indicasse il non superamento di tali soglie di rischio, il datore di lavoro sarebbe obbligato ad applicare comunque le misure e i principi generali di prevenzione di cui al co.1. (nonché di tutte le altre norme di prevenzione e protezione), mentre sarebbe sollevato genericamente dall'applicazione di specifiche misure di tutela quali: la sorveglianza sanitaria con la conseguente stesura da parte del Medico Competente delle cartelle sanitarie e di rischio e le misure specifiche di prevenzione e di protezione. Le dizioni “rischio irrilevante per la salute” e “rischio basso per la sicurezza” previste dall'art.224, co.2. D.Lgs.81/08 rappresentano due soglie, una relativa alle proprietà pericolose tossicologiche e l'altra, invece, relativa alle proprietà pericolose chimico-fisiche degli agenti, al di sotto delle quali il rischio, comunque generato da esposizioni lavorative, anche in presenza di misure di protezione e prevenzione generali di tutela dei lavoratori, risulti essere dello stesso ordine di grandezza di quello della popolazione generale.

D'altra parte, per poter definire dal punto di vista tecnico–scientifico il “rischio chimico irrilevante per la salute” ed il “rischio chimico basso per la sicurezza” devono essere presi in esame i metodi ed i riferimenti, presenti nella norma, relativi al processo di valutazione del rischio. Infatti, nell'art.223, co.1 D.Lgs.81/08, al datore di lavoro, vengono indicati due compiti, ossia due fasi della valutazione del rischio:

1. determinare preliminarmente la presenza eventuale di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro (identificazione dei segnalatori di rischio);
2. valutare i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti (stima quali-quantitativa dei rischi identificati).

All'art.224, co.2. D.Lgs.81/08 il “rischio irrilevante per salute e basso per la sicurezza” viene individuato dai seguenti parametri:

- il tipo e la quantità dell'agente chimico;
- la modalità e la frequenza di esposizione all'agente chimico.

Da tutto ciò emerge che l'obiettivo della normativa vigente sia quello di ridurre sempre di più il rischio da agenti chimici pericolosi, mediante misure di prevenzione e protezione di carattere generale, previste dall'art.224 del D.Lgs. 81/08, fino ad ottenere un livello tale da non risultare necessario un ulteriore intervento di miglioramento, in quanto il livello di prevenzione e protezione raggiunto per il lavoratore esposto è ampiamente sufficiente. Di conseguenza, il rischio chimico è talmente limitato da essere considerato, con il parere fondamentale del medico competente, irrilevante per la salute e basso per la sicurezza.

Contrariamente, al di sopra della soglia di “rischio chimico irrilevante per la salute e basso per la sicurezza” dei lavoratori esposti ad agenti chimici pericolosi, il datore di lavoro è obbligato ad applicare le misure specifiche di protezione previste dall'art. 225 del D.Lgs. 81/08 e pertanto è obbligato a:

- sostituire gli agenti chimici pericolosi o i processi con altri che non siano pericolosi per la salute dei lavoratori;
- progettare appropriati processi lavorativi, eseguire controlli tecnici ed impiegare attrezzature e materiali specifici;
- adottare ulteriori ed appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio;
- adottare le misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuale;

- eseguire la sorveglianza sanitaria per i lavoratori esposti agli agenti chimici pericolosi.
- Il rischio chimico irrilevante per la salute dei lavoratori pertanto è: “il rischio chimico generato da esposizioni lavorative ad agenti chimici il cui livello medio è dello stesso ordine di grandezza di quello medio della popolazione generale”.

3.2.REG. 1272/2008/CE (CLP)

REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 16 dicembre 2008

relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006

Acronimo di Classification Labelling and Packaging of Chemical substances, riguarda la classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze e miscele.

Tale regolamento, entrato in vigore il 20 Gennaio 2009, costituisce un sistema armonizzato di criteri e di principi di applicazione. Sostituisce la Direttiva 67/548/CEE (Sostanze Pericolose) e la Direttiva 1999/45/CE (Preparati Pericolosi) e riprende in ambito dell'Unione Europea le metodiche introdotte dal Globally Harmonized System (GHS), che ha l'obiettivo di armonizzare i criteri per la classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele pericolose, introducendo cambiamenti di rilievo riguardo allo specifico ruolo degli attori coinvolti nella produzione, immissione sul mercato ed utilizzo dei prodotti chimici.

Si articola in sette Titoli ed in sette allegati tecnici ed afferma che ogni sostanza chimica deve avere una propria etichetta riportante le seguenti informazioni:

- Denominazione del prodotto
- I dati del Responsabile dell'immissione sul mercato (nome, indirizzo, telefono)
- I simboli ed indicazioni di pericolo (in nero su fondo giallo – arancione)
- Le frasi di rischio R
- I consigli di prudenza S
- Il Numero CE

L'etichetta deve essere saldamente apposta su uno o più lati dell'imballaggio in modo da consentirne la lettura orizzontale quando l'imballaggio si trova in posizione normale. Essa rappresenta, oltre alle schede dati di sicurezza, l'altro strumento fondamentale per l'informazione al lavoratore sui pericoli derivanti dall'esposizione ad agenti chimici e, per tale motivo, il Regolamento CLP ne individua il contenuto e il modo in cui tali informazioni devono essere organizzate. Le informazioni richieste da tale regolamento sono: gli identificatori del prodotto, l'identità del fornitore, i simboli di pericolo, le parole di segnalazione, le frasi di rischio e i messaggi di attenzione.

L'allegato II del Regolamento CLP è di particolare interesse ai fini dell'etichettatura delle sostanze e delle miscele poiché definisce le "Disposizioni particolari relative all'etichettatura ed all'imballaggio di talune sostanze e miscele".

A partire dal 1° giugno 2015, le direttive correnti saranno abrogate ed interamente sostituite dal nuovo Regolamento CLP

3.2.1. Classificazione secondo il regolamento CE 1272/08

Il Regolamento CLP definisce 28 classi di pericolo: 16 classi di pericolo fisico, 10 classi di pericolo per la salute umana, una classe di pericolo per l'ambiente e una classe supplementare per le sostanze pericolose per lo strato di ozono. Alcune classi di pericolo possono comprendere differenziazioni, altre possono comprendere categorie di pericolo.

Prevede, inoltre, l'indicazione di informazioni aggiuntive "Avvertenza": tale informazione è funzione della classe e categoria.

L'Avvertenza può essere:

- Attenzione,
- Pericolo

Si utilizza l'avvertenza "Pericolo" per le categoria più gravi, "Attenzione" per le categorie meno gravi.

Per alcune sostanze (per le classificazioni della tossicità acuta della categoria 1 e della tossicità cronica della categoria 1 per l'ambiente acquatico), anziché i limiti di

concentrazione specifici, devono essere fissati i cosiddetti “fattori M” (fattori moltiplicatori).

Il regolamento CLP prevede l’indicazione di informazioni aggiuntive, “Notazioni”, per sostanze e miscele.

Per una sostanza classificata secondo le regole previste dal CLP, vengono fornite le informazioni circa:

- i Pittogrammi;
- l’Avvertenza;
- le Frasi H;
- le Frasi EUH (eventuali);
- le Frasi P.

3.2.2. I pittogrammi

Il Regolamento CLP prevede 9 pittogrammi di cui 5 per i pericoli fisici, 3 per i pericoli per la salute ed 1 per i pericoli per l’ambiente. Alcune classi e categorie non prevedono l’uso di un pittogramma.

Per ogni Pittogramma sono identificate le classi e categorie di pericolo associate, come mostrato in Tabella 3.

Tabella 3: pittogrammi previsti dal Reg. CLP

Simbolo	Codice	Classi e categorie
	GHS01	Esplosivi instabili; Esplosivi delle divisioni 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 Sostanze e miscele autoreattive, tipi A e B Perossidi organici, tipi A e B
	GHS02	Gas infiammabili, categoria di pericolo 1 Aerosol infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2 Liquidi infiammabili, categorie di pericolo 1, 2 e 3 Solidi infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2 Solidi infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2 Sostanze e miscele autoreattive, tipi B, C, D, E, F Liquidi piroforici, categoria di pericolo 1 Solidi piroforici, categoria di pericolo 1 Sostanze e miscele autoriscaldanti, categorie di pericolo 1 e 2 Sostanze e miscele che a contatto con l’acqua emettono gas infiammabili, categorie di pericolo 1, 2 e 3 Perossidi organici, tipi B, C, D, E, F

	GHS03	Gas comburenti, categoria di pericolo 1 Liquidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3 Solidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3
	GHS04	Gas sotto pressione: Gas compressi; Gas liquefatti; Gas liquefatti refrigerati; Gas disciolti.
	GHS05	Corrosivo per i metalli, categoria di pericolo 1 Corrosione cutanea, categorie di pericolo 1A, 1B e 1C Gravi lesioni oculari, categoria di pericolo 1
	GHS06	Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categorie di pericolo 1, 2 e 3
	GHS07	Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categoria di pericolo 4 Irritazione cutanea, categoria di pericolo 2 Irritazione oculare, categoria di pericolo 2 Sensibilizzazione cutanea, categoria di pericolo 1 Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola, categoria di pericolo 3 Irritazione delle vie respiratorie Narcosi
	GHS08	Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria di pericolo 1 Mutagenicità sulle cellule germinali, categorie di pericolo 1A, 1B e 2 Cancerogenicità, categorie di pericolo 1A, 1B, 2 Tossicità per la riproduzione, categorie di pericolo 1A, 1B e 2 Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola, categorie di pericolo 1 e 2 Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione ripetuta, categorie di pericolo 1 e 2 Pericolo in caso di aspirazione, categoria di pericolo 1
	GHS09	Pericoloso per l'ambiente acquatico – pericolo acuto, categoria 1 – pericolo cronico, categorie 1 e 2
Non è necessario un pittogramma		Esplosivi della divisione 1.5 Esplosivi della divisione 1.6 Gas infiammabili, categoria di pericolo 2 Sostanze e miscele autoreattive, tipo G Perossidi organici, tipo G Tossicità per la riproduzione, effetti sull'allattamento o attraverso l'allattamento, categoria di pericolo supplementare

3.2.3. Le indicazioni di pericolo

Le Frasi H (Tabella 4), che corrispondono alle Frasi R previste dalla classificazione secondo la Direttiva 67/548/CE, costituiscono gli “Indicatori di pericolo” (“Hazard statements”): sono sintetizzati dalla lettera H seguita da un numero, secondo il seguente codice:

Tabella 4: Indicazioni di pericolo previste dal Reg. CLP

Indicazione di pericolo	Significato
H200	Esplosivo instabile
H201	Esplosivo; pericolo di esplosione di massa
H202	Esplosivo; grave pericolo di proiezione.
H203	Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione
H204	Pericolo di incendio o di proiezione
H205	Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio
H220	Gas altamente infiammabile
H221	Gas infiammabile
H222	Aerosol altamente infiammabile
H223	Aerosol infiammabile
H224	Liquido e vapori altamente infiammabili
H225	Liquido e vapori facilmente infiammabili
H226	Liquido e vapori infiammabili
H228	Solido infiammabile
H240	Rischio di esplosione per riscaldamento
H241	Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento
H242	Rischio d'incendio per riscaldamento
H250	Spontaneamente infiammabile all'aria
H251	Autoriscaldante; può infiammarsi
H252	Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi
H260	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi spontaneamente
H261	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili
H270	Può provocare o aggravare un incendio; comburente
H271	Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente
H272	Può aggravare un incendio; comburente
H280	Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato
H281	Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche
H290	Può essere corrosivo per i metalli
H300	Letale se ingerito
H301	Tossico se ingerito
H302	Nocivo se ingerito
H304	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie
H310	Letale per contatto con la pelle

Indicazione di pericolo	Significato
H311	Tossico per contatto con la pelle
H312	Nocivo per contatto con la pelle
H314	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari
H315	Provoca irritazione cutanea
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea
H318	Provoca gravi lesioni oculari
H319	Provoca grave irritazione oculare
H330	Letale se inalato
H331	Tossico se inalato
H332	Nocivo se inalato
H334	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato
H335	Può irritare le vie respiratorie
H336	Può provocare sonnolenza o vertigini
H340	Può provocare alterazioni genetiche <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H341	Sospettato di provocare alterazioni genetiche <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H350	Può provocare il cancro<indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H350i	Può provocare il cancro se inalato
H351	Sospettato di provocare il cancro <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H360	Può nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto specifico, se noto> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H360F	Può nuocere alla fertilità
H360D	Può nuocere al feto
H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto specifico, se noto> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H361f	Sospettato di nuocere alla fertilità
H361d	Sospettato di nuocere al feto
H360FD	Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto
H361fd	Sospettato di nuocere alla fertilità Sospettato di nuocere al feto
H360Fd	Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto
H360Df	Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità
H362	Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno
H370	Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
H371	Può provocare danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H372	Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> in

Indicazione di pericolo	Significato
	caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H373	Può provocare danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> in caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H400	Molto tossico per gli organismi acquatici
H410	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H412	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H413	Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata

Alcune Frasi R non trovano un corrispondente nel sistema GHS, ma sono state comunque inglobate nel CLP nel principio di mantenere il livello di protezione più elevato già esistente. Tali frasi sono indicate con la lettera EUH seguita da un numero, secondo il codice descritto in Tabella 5.

Tabella 5: Indicazioni di pericolo EUH previste dal Reg. CLP

Indicazione di pericolo	Significato
EUH 001	Esplosivo allo stato secco
EUH 006	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
EUH 014	Reagisce violentemente con l'acqua.
EUH 018	Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile
EUH 019	Può formare perossidi esplosivi
EUH 044	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato
EUH 029	A contatto con l'acqua libera un gas tossico
EUH 031	A contatto con acidi libera gas tossici
EUH 032	A contatto con acidi libera gas molto tossici
EUH 066	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle
EUH 070	Tossico per contatto oculare
EUH 071	Corrosivo per le vie respiratorie
EUH 059	Pericoloso per lo strato di ozono
EUH 201	Contiene piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati da bambini
EUH 201A	Attenzione! Contiene piombo
EUH 202	Cianoacrilato. Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi. Tenere fuori dalla portata dei bambini
EUH 203	Contiene cromo (VI). Può provocare una reazione allergica
EUH 204	Contiene isocianati. Può provocare una reazione allergica
EUH 205	Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica
EUH 206	Attenzione! Non utilizzare in combinazione con altri prodotti. Possono formarsi gas pericolosi (cloro)

Indicazione di pericolo	Significato
EUH 207	Attenzione! Contiene cadmio. Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi. Leggere le informazioni fornite dal fabbricante. Rispettare le disposizioni di sicurezza
EUH 208	Contiene (denominazione della sostanza sensibilizzante). Può provocare una reazione allergica
EUH 209	Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso
EUH 209A	Può diventare infiammabile durante l'uso
EUH 210	Scheda dati di sicurezza disponibile su richiesta
EUH 401	Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso

3.2.4. I consigli di prudenza

I consigli di prudenza, che corrispondono alle Frasi S previste dalla classificazione secondo la Direttiva 67/548/CE, sono suddivisi in cinque tipologie: a carattere generale (Tabella 6) Prevenzione (Tabella 7), Reazione (Tabella 8) Conservazione (Tabella 9) e Smaltimento (Tabella 10).

Sono sintetizzati dalla lettera P seguita da un numero.

Tabella 6: Consigli di prudenza di carattere generale

Codice di Prudenza	Misura di prevenzione
P101	In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto
P102	Tenere fuori dalla portata dei bambini
P103	Leggere l'etichetta prima dell'uso

Tabella 7: Consigli di prudenza-prevenzione

Codice di Prudenza	Misura di prevenzione
P201	Procurarsi le istruzioni prima dell'uso
P201	Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze
P210	Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate - Non fumare. (Fonti di accensione da precisarsi dal fabbricante/fornitore; Liquidi comburenti, Solidi comburenti, specificare: Tenere lontano da fonti di calore)
P211	Non vaporizzare su una fiamma libera o altra fonte di accensione
P220	Tenere/conservare lontano da indumenti/.../materiali combustibili. (Materiali incompatibili da precisarsi dal fabbricante/fornitore; Liquidi comburenti, Solidi comburenti, Specificare: Tenere lontano da indumenti e da altri materiali incompatibili.)

Codice di Prudenza	Misura di prevenzione
P221	Prendere ogni precauzione per evitare di miscelare con sostanze combustibili/... (Materiali incompatibili da precisarsi dal fabbricante/fornitore.)
P222	Evitare il contatto con l'aria
P223	Evitare qualsiasi contatto con l'acqua. Pericolo di reazione violenta e di infiammazione spontanea
P230	Mantenere umido con ... [Materiale appropriato da precisarsi dal fabbricante. Se l'essiccazione aumenta il pericolo di esplosione, tranne se è necessaria per processi di fabbricazione o di funzionamento (per es. nitrocellulosa)]
P231	Manipolare in gas inerte
P232	Proteggere dall'umidità
P233	Tenere il recipiente ben chiuso. Per Tossicità acuta - per inalazione, Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola; irritazione delle vie respiratorie, Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola; narcosi: Tenere il recipiente ben chiuso se la volatilità del prodotto è tale da generare un'atmosfera pericolosa
P234	Conservare soltanto nel contenitore originale
P235	Conservare in luogo fresco
P240	Mettere a terra/a massa il contenitore e il dispositivo ricevente. Per Esplosivi: se l'esplosivo è sensibile all'elettricità statica. Per Liquidi infiammabili: se un materiale sensibile all'elettricità statica deve essere ricaricato; se la volatilità del prodotto è tale da generare un'atmosfera pericolosa. Per Solidi infiammabili: se un materiale sensibile all'elettricità statica deve essere ricaricato
P241	Utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione a prova di esplosione. Per Liquidi infiammabili: Altri apparecchi da precisarsi dal fabbricante/fornitore. Per Solidi infiammabili: Altri apparecchi da precisarsi dal fabbricante/fornitore se possono formarsi nubi di polvere
P242	Utilizzare solo utensili antiscintillamento
P243	Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche
P244	Mantenere le valvole di riduzione libere da grasso e olio.
P250	Evitare le abrasioni/gli urti/.../gli attriti (Tipo di manipolazione da precisarsi dal fabbricante/fornitore)
P251	Recipiente sotto pressione: non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso
P260	Non respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol. Condizioni applicabili da precisarsi dal fabbricante/fornitore. Per Corrosione cutanea, Tossicità per la riproduzione - effetti sull'allattamento o attraverso l'allattamento, specificare: Non respirare le polveri o le nebbie; se particelle inalabili di polveri o nebbie possono liberarsi durante l'uso
P261	Evitare di respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol (Condizioni applicabili da precisarsi dal fabbricante/fornitore.)
P262	Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti
P263	Evitare il contatto durante la gravidanza/l'allattamento
P264	Lavare accuratamente ... dopo l'uso (Parti del corpo da lavare dopo la manipolazione da precisarsi dal fabbricante/fornitore)
P270	Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso
P271	Utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato
P272	Gli indumenti da lavoro contaminati non dovrebbero essere portati fuori dal luogo di lavoro
P273	Non disperdere nell'ambiente (se questo non è l'uso previsto)

Codice di Prudenza	Misura di prevenzione
P280	Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/Proteggere il viso. Tipo di dispositivo da precisarsi dal fabbricante/fornitore. Per Esplosivi precisare: proteggere il viso. Per Liquidi infiammabili, Solidi infiammabili, Sostanze e miscele autoreattive. Liquidi piroforici, Solidi piroforici, Sostanze e miscele autoriscaldanti, Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, liberano gas infiammabili, Liquidi comburenti, Solidi comburenti, Perossidi organici, precisare: indossare guanti protettivi e proteggere gli occhi/il viso. Per Tossicità acuta - per via cutanea precisare: indossare guanti/indumenti protettivi. Per Corrosione cutanea, Precisare: indossare guanti/indumenti protettivi e proteggere gli occhi/il viso. Per Irritazione cutanea, Sensibilizzazione della pelle, Precisare: indossare guanti protettivi. Per Gravi danni oculari/irritazione oculare, Irritazione oculare, Precisare: proteggere gli occhi/il viso
P281	Utilizzare il dispositivo di protezione individuale richiesto
P282	Utilizzare guanti termici/schermo facciale/Proteggere gli occhi
P283	Indossare indumenti resistenti al fuoco/alla fiamma/ignifughi
P284	Utilizzare un apparecchio respiratorio. (Apparecchio da precisarsi dal fabbricante/fornitore)
P285	In caso di ventilazione insufficiente utilizzare un apparecchio respiratorio. (Apparecchio da precisarsi dal fabbricante/fornitore)
P231 + P232	Manipolare in gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità
P235 + P410	Tenere in luogo fresco. Proteggere dai raggi solari

Tabella 8: Consigli di prudenza-reazione

Codice di Prudenza	Misura di prevenzione
P301	IN CASO DI INGESTIONE:
P302	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE:
P303	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli):
P304	IN CASO DI INALAZIONE:
P305	IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI:
P306	IN CASO DI CONTATTO CON GLI INDUMENTI:
P307	IN CASO DI ESPOSIZIONE:
P308	In caso di esposizione o di possibile esposizione:
P309	In caso di esposizione o di malessere:
P310	Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico
P311	Contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico
P312	In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico
P313	Consultare un medico
P314	In caso di malessere, consultare un medico
P315	Consultare immediatamente un medico
P320	Trattamento specifico urgente (vedere ... su questa etichetta). Riferimento a istruzioni supplementari di pronto soccorso, se è necessaria la somministrazione immediata di un antidoto
P321	Trattamento specifico (vedere ... su questa etichetta). Per Tossicità acuta - per via orale: Riferimento a istruzioni supplementari di pronto soccorso se è necessaria la somministrazione immediata di un antidoto. Per Tossicità acuta - per inalazione, Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola: Riferimento a istruzioni supplementari di pronto soccorso se sono

Codice di Prudenza	Misura di prevenzione
	necessari interventi immediati. Per Sensibilizzazione della pelle, Corrosione cutanea, Irritazione cutanea: Riferimento a istruzioni supplementari di pronto soccorso, il fabbricante/fornitore può specificare, se del caso, un prodotto di pulizia
P322	Interventi specifici (vedere ... su questa etichetta). Riferimento a istruzioni supplementari di pronto soccorso, se sono consigliati interventi (immediati) quali l'uso di un prodotto di pulizia particolare
P330	Sciacquare la bocca
P331	NON provocare il vomito
P332	In caso di irritazione della pelle:
P333	In caso di irritazione o eruzione della pelle:
P334	Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido
P335	Rimuovere dalla pelle le particelle
P336	Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata
P337	Se l'irritazione degli occhi persiste:
P338	Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare
P340	Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P341	Se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P342	In caso di sintomi respiratori:
P350	Lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone
P351	Sciacquare accuratamente per parecchi minuti
P352	Lavare abbondantemente con acqua e sapone
P353	Sciacquare la pelle/fare una doccia
P360	Sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti
P361	Togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati
P362	Togliersi di dosso gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente
P363	Lavare gli indumenti contaminati prima di indossarli nuovamente
P370	In caso di incendio:
P371	In caso di incendio grave e di grandi quantità:
P372	Rischio di esplosione in caso di incendio. Tranne se gli esplosivi sono MUNIZIONI 1.4S E LORO COMPONENTI
P373	NON utilizzare mezzi estinguenti se l'incendio raggiunge materiali esplosivi
P374	Utilizzare i mezzi estinguenti con le precauzioni abituali a distanza ragionevole. Se gli esplosivi sono MUNIZIONI 1.4S E LORO COMPONENTI
P375	Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza
P376	Bloccare la perdita se non c'è pericolo
P377	In caso d'incendio dovuto a perdita di gas, non estinguere a meno che non sia possibile bloccare la perdita senza pericolo
P378	Estinguere con ... (Agenti appropriati da precisarsi dal fabbricante/fornitore, se l'acqua aumenta il rischio)
P380	Evacuare la zona
P381	Eliminare ogni fonte d'accensione se non c'è pericolo

Codice di Prudenza	Misura di prevenzione
P390	Assorbire la fuoriuscita per evitare danni materiali
P391	Raccogliere la fuoriuscita
P301 + P310	IN CASO DI INGESTIONE: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico
P301 + P312	IN CASO DI INGESTIONE accompagnata da malessere: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico
P301 + P330 + P331	IN CASO DI INGESTIONE: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito
P302 + P334	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido
P302 + P350	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone
P302 + P352	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone
P303 + P361 + P353	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia
P304 + P340	IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P304 + P341	IN CASO DI INALAZIONE: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P305 + P351 + P338	IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: Sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare
P306 + P360	IN CASO DI CONTATTO CON GLI INDUMENTI: sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti
P307 + P311	In caso di esposizione, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico
P308 + P313	In caso di esposizione o di temuta esposizione, consultare un medico
P309 + P311	In caso di esposizione o di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico
P332 + P313	In caso di irritazione della pelle, consultare un medico
P333 + P313	In caso di irritazione o eruzione della pelle, consultare un medico
P335 + P334	Rimuovere dalla pelle le particelle. Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido
P337 + P313	Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico
P342 + P311	In caso di sintomi respiratori, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico
P370 + P376	In caso di incendio, bloccare la perdita, se non c'è pericolo
P370 + P378	In caso di incendio, estinguere con ... (Agenti appropriati da precisarsi dal fabbricante/fornitore, se l'acqua aumenta il rischio)
P370 + P380	Evacuare la zona in caso di incendio
P370 + P380 + P375	In caso di incendio, evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza
P371 + P380 + P375	In caso di incendio grave e di grandi quantità, evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza

Tabella 9: Consigli di prudenza-conservazione

Codice di Prudenza	Misura di prevenzione
P401	Conservare ... in conformità alla regolamentazione locale/regionale/nazionale/internazionale (da specificare)
P402	Conservare in luogo asciutto
P403	Conservare in luogo ben ventilato. (se la volatilità del prodotto è tale da generare un'atmosfera pericolosa)
P404	Conservare in un recipiente chiuso
P405	Conservare sotto chiave
P406	Conservare in recipiente resistente alla corrosione/provvisto di rivestimento interno resistente. (Altri materiali compatibili da precisarsi dal fabbricante/fornitore)
P407	Mantenere uno spazio libero tra gli scaffali/i pallet
P410	Proteggere dai raggi solari
P411	Conservare a temperature non superiori a ... °C/... °F. (Temperatura da precisarsi dal fabbricante/fornitore.)
P412	Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122 °F
P413	Conservare le rinfuse di peso superiore a ... kg/... lb a temperature non superiori a ... °C/... °F. (Massa e temperatura da precisarsi dal fabbricante/fornitore.)
P420	Conservare lontano da altri materiali
P422	Conservare sotto ... (Liquido o gas inerte da precisarsi dal fabbricante/fornitore.)
P402 + P404	Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso
P403 + P233	Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato, se la volatilità del prodotto è tale da generare un'atmosfera pericolosa
P403 + P235	Conservare in luogo fresco e ben ventilato
P410 + P403	Conservare in luogo ben ventilato e proteggere dai raggi solari
P410 + P412	Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122 °F
P411 + P235	Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a ... °C/... °F. (Temperatura da precisarsi dal fabbricante/fornitore.)

Tabella 10: Consigli di prudenza-smaltimento

Codice di Prudenza	Misura di prevenzione
P501	Smaltire il prodotto/recipiente in ... (in conformità alla regolamentazione locale/regionale/nazionale/internazionale (da specificare))

3.3.REG. 1907/2006/CE (REACH)

**REGOLAMENTO (CE) n. 1907/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL
CONSIGLIO**

del 18 dicembre 2006

concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE

Acronimo di Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals, costituisce uno dei punti cardine della normativa europea di carattere generale in materia di sostanze chimiche. Concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche, definisce infatti un nuovo quadro normativo per l'immissione in commercio delle sostanze chimiche, unificando il sistema di valutazione della sicurezza e gestione del rischio. La grande maggioranza delle sostanze chimiche presenti o prodotte nei luoghi di lavoro dovranno essere registrate, valutate ed eventualmente autorizzate prima di essere impiegate ed immesse sul mercato oltre ad essere, alcune di esse, anche soggette a limitazioni e restrizioni di commercializzazione e di uso.

Il Regolamento REACH è un sistema di controllo e gestione europeo delle sostanze chimiche nato per superare i limiti del vecchio sistema legislativo grazie all'armonizzazione di oltre 40 normative preesistenti. È costituito da 141 articoli, 15 Titoli e da 17 allegati tecnici a cui si aggiungono una serie di linee guida per la sua applicazione che sono disponibili sul sito dell'Agenzia Europea delle Sostanze Chimiche (ECHA).

Il presente regolamento si basa su diversi principi:

- la responsabilità delle imprese in merito alle sostanze ed ai prodotti immessi sul mercato (all'informazione sulle loro caratteristiche ed i rischi loro associati, alle modalità della loro utilizzazione etc.);
- procedure facilitate per la registrazione delle sostanze prodotte o importate in piccoli tonnellaggi (da una a dieci tonnellate);
- per le categorie di tonnellaggi medio e bassi (da 10 a 100 tonnellate per anno), gli obblighi di registrazione sono modulati in funzione della capacità dell'industria di provare che essa controlla adeguatamente le proprie sostanze (con sviluppo di test e scenari di esposizione sicuri);
- le imprese che registrano una stessa sostanza sono incoraggiate a presentare un dossier comune di registrazione; ciò implica un sistema di condivisione dei dati e genera una riduzione dei costi particolarmente a favore delle piccole e medie imprese;
- maggiore flessibilità per le sostanze usate nelle attività di ricerca e di sviluppo. La ricerca deve essere incoraggiata poiché essa favorisce il principio di sostituzione offrendo così delle alternative più sicure rispetto a prodotti pericolosi;
- il principio di sostituzione è rinforzato: le imprese devono essere spinte a rimpiazzare i prodotti pericolosi con degli altri prodotti meno pericolosi, quando esistono delle alternative;
- le procedure di autorizzazione delle sostanze più pericolose sono rese più severe: l'autorizzazione data ad una sostanza chimica ha una durata di cinque anni, in seguito bisogna ripresentare una domanda all'Agenzia europea. Ciò dovrebbe stimolare, da parte delle industrie, la ricerca di alternative più sicure e dunque la sostituzione;
- indicazioni per ridurre al minimo i test sugli animali;
- l'informazione degli utilizzatori di prodotti chimici e di consumatori è rinforzata.

Con la nuova normativa REACH, comincia una nuova era in cui le industrie chimiche e le autorità Europee cooperano al fine di migliorare la sicurezza ed il controllo della produzione, importazione ed uso di sostanze chimiche in Europa (Castellan T. 2012).

È importante sottolineare che il regolamento REACH interessa una vasta gamma di aziende appartenenti a numerosi settori, anche quelle che potrebbero non ritenersi interessate dalle problematiche relative alle sostanze chimiche.

In generale, in base al regolamento REACH le aziende possono ricoprire i seguenti ruoli:

Fabbricante: azienda che produce sostanze chimiche per interno o a scopo di forniture esterne (anche in caso di esportazione), che probabilmente deve assumersi importanti responsabilità ai sensi del regolamento REACH.

Importatore: chi acquista beni al di fuori dell'UE o del SEE, che probabilmente dovrà assumersi alcune responsabilità ai sensi del regolamento REACH. Gli articoli interessati possono essere singole sostanze chimiche, miscele destinate alla rivendita o prodotti finiti, ad esempio abiti, mobili o articoli in plastica.

Utilizzatore a valle: la maggior parte delle aziende usa sostanze chimiche, a volte senza rendersene conto, per cui è opportuno controllare i propri obblighi nel caso in cui l'attività industriale o professionale implichi la manipolazione di sostanze chimiche, in quanto è possibile che il regolamento REACH imponga l'assunzione di precise responsabilità. (Echa, 2015)

3.4. Inquadramento legislativo sui pesticidi

La Comunità Europea ha sviluppato in questo campo un quadro regolatorio articolato ed esaustivo. La Direttiva 91/414/CEE stabilisce le regole per l'autorizzazione dei prodotti fitosanitari, prevedendo una rigorosa valutazione del rischio prima dell'immissione sul mercato e dell'uso di questi prodotti. Oltre a regolamentare l'immissione in commercio, la normativa prende in considerazione anche la fase finale del ciclo di vita dei pesticidi, imponendo, con il Regolamento 396/2005/CE, i livelli massimi di residui negli alimenti. Con la strategia tematica sull'uso sostenibile dei pesticidi, nel giugno 2006, l'attenzione a livello europeo si è concentrata in particolare sulla fase intermedia del ciclo di vita dei prodotti fitosanitari, quella del loro impiego, finora non sufficientemente considerata dalla normativa. Obiettivi della strategia sono minimizzare i rischi derivanti dall'uso dei pesticidi, migliorare i controlli sulla distribuzione e l'impiego, ridurre i livelli di sostanze attive pericolose e incentivare l'uso di buone pratiche agricole che portino ad un impiego ridotto di queste sostanze. Sviluppati in questo contesto, sono stati emanati recentemente la Direttiva 2009/128/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi, il Regolamento (CE) n. 1107/2009, relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari, che abroga la direttiva 91/414, il Regolamento (CE) n. 1185/2009, relativo alle statistiche sui pesticidi, la Direttiva 2009/127/CE, relativa alle macchine per l'applicazione di pesticidi.

L'ISPRA, secondo quanto previsto dal decreto legislativo n. 194 del 17 marzo 1995, di attuazione della direttiva 91/414/CEE, è chiamata a coordinare il piano nazionale di controllo degli effetti ambientali di queste sostanze e a supportare i ministeri competenti per quanto riguarda le autorizzazioni alla sperimentazione di nuovi prodotti (Ispra, 2015).

In Tabella 11 è riportata una schematizzazione dell'evoluzione della normativa in ambito di rischio chimico.

Tabella 11: evoluzione della normativa inerente il rischio chimico

Normativa		Dal 20 gennaio 2009	Dal 1 dicembre 2010	Dal 1 giugno 2015
Sostanze	Dir 67/548/CEE 8SDS)	Classificazione obbligatoria		abrogata
		Etichettatura obbligatoria (se non etichettata a norma del CLP)	Nessuna etichettatura tranne se è applicabile la deroga	
	Reg CE n. 1272/2008 (CLP)	Classificazione facoltativa	Classificazione obbligatoria	
		Etichettatura facoltativa	Nessuna etichettatura tranne se è applicabile la deroga del 2012	
Miscele	Dir 1999/45/CE	Classificazione obbligatoria		Abrogata
		Etichettatura obbligatoria (se non etichettata a norma del CLP)		
	Reg CE n.1272/2008 (CLP)	Classificazione facoltativa	Classificazione facoltativa	
		Etichettatura facoltativa	Etichettatura facoltativa	

3.5.Schede di sicurezza

L'identificazione degli agenti chimici pericolosi, nel processo di valutazione dei rischi, inizia con l'esame delle Schede dei Dati di Sicurezza (SDS), che chi immette sul mercato sostanze e preparati pericolosi deve fornire all'utilizzatore professionale a completamento delle informazioni contenute nell'etichetta applicata sui contenitori dei prodotti.

Una utile ed efficace valutazione del rischio chimico presuppone che l'informazione acquisita dalle SDS sia completa e corretta, condizione tuttavia che non è sempre verificata come dimostrano le innumerevoli esperienze dei Servizi nel corso degli interventi di vigilanza, in cui le criticità più riscontrate sono legate a:

- l'erroneità e l'incompletezza delle 16 voci;
- la scheda in lingua straniera;
- la scheda non aggiornata con le ultime disposizioni di modifica;
- i nomi chimici non corrispondenti a quelli di classificazione;
- l'assenza delle concentrazioni delle sostanze pericolose;
- misure di protezione collettive non esplicitate;
- DPI non identificabili per tipologia e caratteristiche.

Un'ulteriore criticità molto spesso riscontrata è la fornitura di scheda tecnica e non di sicurezza; mentre la prima contiene le caratteristiche prestazionali di una materia prima ai fini del suo corretto ed ottimale utilizzo, non contiene tuttavia le informazioni utili o per un utilizzo "sicuro" del prodotto; quindi il "responsabile dell'immissione sul mercato" (produttore, l'importatore, distributore ecc.) ha l'obbligo di fornire la SDS gratuitamente all'utilizzatore professionale, su supporto cartaceo o magnetico, in occasione o anteriormente alla prima fornitura, oltre all'eventuale scheda tecnica.

La SDS deve essere aggiornata alle più recenti conoscenze disponibili e inoltre deve essere redatta in lingua italiana o tradotta correttamente.

Le indicazioni non devono riportare aggettivi generici come "DPI idonei", "contenitori in materiali compatibili", ma devono essere dichiarati esattamente quali siano le misure di protezione collettiva, i DPI ed i materiali idonei o consigliati.

La redazione di una corretta scheda di sicurezza, è basata su 16 punti ben definiti, suddivisi in sottoparagrafi:

1. Identificazione sostanza/preparato e della società/impresa produttrice;
2. Composizione/informazioni sui componenti;
3. Identificazione dei pericoli;

4. Misure di primo soccorso;
5. Misure antincendio;
6. Provvedimenti in caso di dispersione accidentale;
7. Manipolazione e stoccaggio;
8. Controllo esposizione/protezione individuale;
9. Proprietà chimico-fisiche;
10. Stabilità e reattività;
11. Informazioni tossicologiche;
12. Informazioni ecologiche;
13. Considerazioni sullo smaltimento;
14. Informazioni sul trasporto;
15. Informazioni sulla normativa;
16. Altre informazioni.

Dal 1° dicembre 2010 le SDS delle sostanze pericolose avevano l'obbligo di essere aggiornate secondo i nuovi criteri presenti nell'Allegato II del REACH (che il 20 maggio 2010 è stato modificato con il Regolamento (UE) n. 453/2010), mentre, per quanto riguarda le SDS sia delle sostanze, sia delle miscele, dal 1 gennaio 2015, devono obbligatoriamente riportare la classificazione secondo il Reg 1272/2008 ed essere compilate nel rispetto dell'allegato II del regolamento n.453/2010.

Le novità della SDS riguardano anche la modifica dei simboli (pittogrammi) e le frasi di rischio e consigli di prudenza nelle modalità definite nel GHS (Global Harmonization System of classification and labelling of chemicals).

Le SDS devono essere compilate dal produttore/importatore all'atto della sua immissione in commercio per tutte le sostanze e le miscele classificate come pericolose indipendentemente dalle quantità prodotte o importate.

Le miscele classificate come pericolose ai sensi del regolamento, che rispondono cioè ai criteri presenti nell'Allegato I devono essere fornite ai datori di lavoro corredate dalle SDS (Ciangola, 2011).

4. SCOPO

Il presente studio ha come argomento cardine la valutazione del rischio connesso all'impiego di agenti chimici a cui sono sottoposti i lavoratori della filiera della patata dell'alto Viterbese, e come obiettivo quello di analizzare alcune problematiche che risultano non del tutto chiare e definite dalla legislazione vigente, fornendo proposte di pratica applicazione per la loro risoluzione. In particolare vengono fatte delle simulazioni per poter verificare i possibili rischi dovuti a fitofarmaci, ai quali sono sottoposti coloro che svolgono la propria attività durante tutte le fasi di coltivazione della patata, dalla semina, alla raccolta. Viene inoltre analizzato il rischio dovuto a sostanze chimiche all'interno dell'azienda dedicata alla produzione di IV gamma. Per far ciò è necessario conoscere approfonditamente la legislazione che regola questo importante processo di valutazione.

La normativa su cui si basa tutto il presente lavoro è il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, più conosciuto come il Nuovo Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Questo testo, che potremmo definire una "normativa sociale" fissa termini, condizioni e modalità con cui deve essere svolta la valutazione del rischio ed è affiancata a tutti gli effetti, trattando sostanze e prodotti chimici, dalle "Normative di prodotto", quali il Regolamento (CE) n.1907/2006 (REACH) e il Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

5. MATERIALI E METODI

5.1. Analisi dei quaderni di campagna:

Per la raccolta dei dati indispensabili al fine di poter sviluppare la presente ricerca, è stato necessario analizzare i quaderni di campagna raccolti dalla C.C.OR.A.V. nei tre anni oggetto di studio e gentilmente forniti dal personale.

Nelle Figure 1 e 2 viene riportato un fax-simile del suddetto quaderno di campagna. Ciascun quaderno corrisponde ad un appezzamento di terreno. La quasi totalità degli agricoltori possiedono più di un appezzamento, per cui, nonostante il numero di agricoltori corrispondesse a 79, 60 e 54 rispettivamente per gli anni 2012, 2013 e 2014,

il numero complessivo di quaderni analizzati supera le 1000 unità. Le informazioni estrapolate dai quaderni hanno riguardato essenzialmente la superficie della parcella ed i prodotti utilizzati nei processi di geodisinfestazione, diserbo, trattamento con anticrittogamici ed insetticidi, con relativi dosaggi.

CCORAV
QUADERNO DI CAMPAGNA anno 2013

COOPERATIVA : ALTO LAZIO SOC. COOP.VA AGRICOLA

Cognome e Nome					
Residenza					
Ubicazione del terreno					
Superficie Ha:	01.00.00	Fg	10	p.lle:	244

APPEZZAMENTO n: 01

ANALISI DEL TERRENO (se presente)

TESSITURA (%)			ANALISI CHIMICA						
Sabbia	Limo	Argilla	S.O.	N	P	K	Ca	pH	Data

LAVORAZIONI DEL TERRENO

Operazione colturale	Data
Aratura	Ottobre 2012
Morganatura	-----
Fresatura	28/04/2013
Rincazzatura	18/05/2013
Inizio fioritura	Giugno 2013

SEMINA

Varietà	Data semina	q.tà seme q.li/Ha
Agata	29/04/2013	

CONCIMAZIONE (Riportare anche i concimi fogliari e le concimazioni organiche)
(unità fertilizzanti consentite: Azoto da 150 a 200; Potassio da 50 a 100; Fosforo da 100 a 150 in due interventi)

Prodotto utilizzato	Kg/Ha	Titolo	Data
20/10/10 N	700	Azoto-Fosforo-Potassio	A semina
20/10/10 N	200	Azoto-Fosforo-Potassio	A rincazzatura

GEODISINFESTAZIONE

Prodotto	Principio attivo	Dose kg/Ha	Data
Force	TEFLUTRIN	15	A semina

DISERBO

Prodotto	Principio attivo	Dose gr o ml/100 lt	Bagnatura Hl/Ha	Data trattamento
SENCOR	METRIBUZIN	Gr. 100	6	05/05/2013

Figura 1: Esempio di quaderno di campagna

TRATTAMENTI CON FUNGICIDI

Avversità	Prodotto Commerciale	Principio attivo	Dose gr. o ml /100 lt	Bagnatura HI/Ha	Data trattamento	Codice (*)	
						1	2
Peronospora	VOLARE	Fluopicolide + Propamocarb idrocloruro	ML. 250	6	21/05/2013		
Peronospora	Forum R	Dimetomorf + rame metallo	Gr. 500	6	31/05/2013		
Peronospora	RAMEZIN COMBI WG	Cymoxanil + rame ossicloruro	GR. 600	6	10/06/2013		
Peronospora	Forum R	Dimetomorf + rame metallo	Gr. 500	6	20/06/2013		
Peronospora	RAMEZIN COMBI WG	Cymoxanil + rame ossicloruro	GR. 600	6	30/06/2013		

(*) Codice 1 = Bollettino Codice 2 = visita in campo del tecnico

TRATTAMENTI CON INSETTICIDI

Avversità	Prodotto Commerciale	Principio attivo	Dose gr. o ml /100lt	Bagnatura HI/Ha	Data trattamento	Codice (*)	
						1	2
Nottua	DECIS	Deltametrina	ML. 80	6	31/05/2013		
Tignola	DECIS	Deltametrina	ML. 80	6	30/06/2013		

(*) Codice 1 = Bollettino Codice 2 = visita in campo del tecnico

RACCOLTA Meccanica ☐ Manuale ☐

Data autorizzazione	Data inizio raccolta	Produzione q.li/Ha

EVENTUALI NOTE SULLA COLTURA

Il sottoscritto dichiara inoltre di aver ricevuto dalla propria Cooperativa l'elenco dei principi attivi da utilizzare per la coltivazione delle patate per l'anno 2013.

Data _____ firma del coltivatore _____

Note del tecnico: _____

Firma del tecnico

Figura 2: Esempio di quaderno di campagna

5.2. MoVaRisCh

Il MoVaRisCh, Modello di Valutazione del Rischio Chimico, è un modello che permette di valutare il rischio Salute, consente di impostare la valutazione sia sulle

singole sostanze che sui preparati, e permette di valutare il livello di rischio senza includere nel calcolo le misure specifiche (DPI, formazione, captazione alla fonte degli inquinanti) e di valutare invece la loro efficacia.

Tale modello comporta, come risultato finale, un valore appartenente alle classi di pericolo indicate in Tabella 12.

Tabella 12: Classi di pericolo ottenute con il MoVaRisCh

0,1 < R < 15	Rischio irrilevante per la salute	Rischio irrilevante
15 < R < 21	Intervallo di incertezza. E' necessario, prima della classificazione in rischio irrilevante per la salute, rivedere con scrupolo l'assegnazione dei vari punteggi, rivedere le misure di prevenzione e protezione adottate e consultare il medico competente	
21 < R < 40	Rischio superiore al rischio chimico irrilevante per la salute. Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 D.Lgs. 81/08	Rischio non irrilevante
40 < R < 80	Zona di rischio elevato	
R > 80	Zona di grave rischio. Riconsiderare il percorso dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione ai fini di una loro eventuale implementazione. Intensificare i controlli quali la sorveglianza sanitaria, la misurazione degli agenti chimici e la periodicità della manutenzione.	

La scelta di tale metodo è stata dettata dall'impossibilità di reperire tutte le informazioni necessarie riguardanti l'utilizzo di DPI, così come la captazione alla fonte degli inquinanti, ecc... a causa del grande numero di lavoratori coinvolti dalla cooperativa presa in esame. Tuttavia, il MoVaRisCh, ci ha permesso di analizzare i vari rischi nelle varie simulazioni di lavoro.

Grazie al software Blumatica DVR 2014, è stato possibile applicare il modello nel pieno rispetto della normativa vigente.

In Figura 3 è riportata l'applicazione del modello mediante il software utilizzato

RISCHIO SALUTE:**CLASSIFICAZIONE SECONDO IL REG. CE 1272/08**

Tipo	Numero Indice	Numero CAS	Etichetta

Classificazione: Agente chimico pericoloso per la salute
 Esposizione per inalazione:
 Esposizione per contatto:

Determinazione dell'indice di pericolosità (P)

Ai fini dell'identificazione dell'indice di pericolosità si è tenuto conto della classificazione secondo il Reg. 1272/08.

Codice	Descrizione	Pericolosità (P)

RISCHIO PER INALAZIONE**Determinazione dell'indice di esposizione per via inalatoria (E_{inal})**

L'indice di esposizione per via inalatoria, E_{inal} , viene determinato attraverso il prodotto del sub-indice I (Intensità dell'esposizione) e del sub-indice d (distanza del lavoratore dalla sorgente di intensità I):

$$E_{\text{inal}} = I \times d =$$

dove:

SUB-INDICE I	
Proprietà chimico-fisiche	
Tipologia d'uso	
Quantità in uso	
Tipologia di controllo	
Tempo di esposizione	

SUB-INDICE d	
Fattore distanza	

LIVELLO DI RISCHIO PER INALAZIONE

Il rischio dovuto all'esposizione per inalazione è calcolato mediante la seguente relazione:

$$R_{\text{inal}} = P \times E_{\text{inal}} =$$

RISCHIO PER CONTATTO**Determinazione dell'indice di esposizione per contatto (E_{cute})**

Tipologia d'uso	
Contatto cutaneo	

LIVELLO DI RISCHIO PER CONTATTO

Il rischio dovuto all'esposizione per inalazione è calcolato mediante la seguente relazione:

$$R_{\text{cute}} = P \times E_{\text{cute}} =$$

LIVELLO DI RISCHIO CUMULATIVO	
Essendo previste entrambe le vie di assorbimento il rischio R cumulativo (R_{cum}) è ottenuto tramite il seguente calcolo:	
$R_{cum} = \sqrt{R_{inal}^2 + R_{cute}^2}$	
LIVELLO DI ESPOSIZIONE RISCHIO SALUTE	
$0 \leq R < 15$	Rischio irrilevante per la salute dei lavoratori Consultare comunque il Medico competente
$15 \leq R < 21$	Rischio irrilevante per la salute dei lavoratori Rivedere punteggi e misure adottate e consultare il Medico competente
$21 \leq R < 40$	Rischio superiore all'irrilevante per la salute Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 D.Lgs. 81/08
$40 \leq R < 80$	Rischio alto e rilevante Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 D.Lgs. 81/08
$R \geq 80$	Zona di rischio grave Riconsiderare il percorso dell'identificazione delle misure di pp. Intensificare i controlli quali la sorveglianza sanitaria, la misurazione degli agenti chimici e la periodicità della manutenzione

Figura 3: Applicazione del MoVaRisCh mediante il software Blumatica DVR 2014

Il rischio R per le valutazioni del rischio derivanti dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è il prodotto del pericolo P per l'esposizione E (Hazard x Exposure).

Il pericolo P rappresenta l'indice di pericolosità intrinseca di una sostanza o di una miscela che nell'applicazione di questo modello viene identificato con le frasi o indicazioni di pericolo H che sono utilizzate nella classificazione secondo i criteri dell'Allegato I del Regolamento (CE) 1272/2008 e successive modificazioni (Regolamento CLP).

Ad ogni Hazard Statement (Frase o Codice di pericolo H) è stato assegnato un punteggio (score) tenendo conto del significato delle disposizioni relative alla classificazione e all'etichettatura delle sostanze e delle miscele pericolose di cui all'Allegato I del Regolamento (CE) 1272/2008 e successive modificazioni.

L'esposizione E rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa e dipende, da come si evince dalla figura, dalle proprietà fisico chimiche,

dalla tipologia e quantità d'uso, nonché dalla tipologia di controllo, dal tempo di esposizione e dalla distanza dell'operatore dal potenziale pericolo.

Il rischio R, determinato secondo questo modello, tiene conto dei parametri di cui all'articolo 223 comma 1 del D.Lgs. 81/08:

Il rischio R, in questo modello, può essere calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee, oppure per entrambi.

5.3.Exess

Exess è una piattaforma fornita da Lisam System (azienda leader in campo dei documenti manageriali in ambito di sicurezza) che permette di verificare o creare schede di sicurezza ed etichette nel massimo rispetto della normativa vigente. Nel presente studio, in particolare è stato impiegato per verificare la corrispondenza delle informazioni fornite dall'azienda di riferimento con le classificazioni aggiornate e per ottenere una nuova classificazione delle miscele di interesse (Figura 4) tramite il "metodo ponte", spiegato nel dettaglio nel paragrafo successivo. Inoltre, il software è stato impiegato per fare un confronto tra vecchia e nuova normativa, con particolare attenzione all'etichettatura.

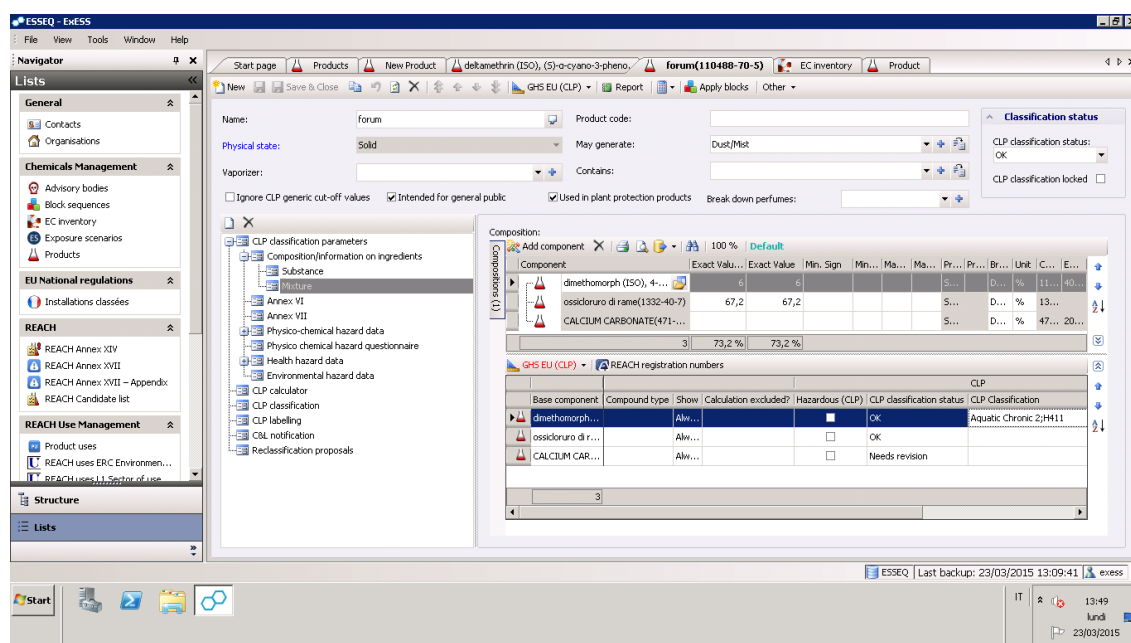


Figura 4: esempio di utilizzo del software per la creazione di una miscela

5.3.1. Metodo ponte

È risultata indispensabile tale metodica, riconosciuta dal regolamento CLP 1272/2008, poiché la maggior parte delle miscele utilizzate non erano classificate, e quelle classificate, non rispettavano la normativa vigente.

Tale metodo permette di determinare i pericoli della miscela senza effettuare prove su di essa, ma utilizzando le informazioni esistenti su miscele analoghe già sottoposte a prove e sulle singole sostanze pericolose che compongono la miscela di interesse. In particolare, include considerazioni in merito a:

1-Diluizione:

- applicabile nell'ambito della stessa classe di pericolo
- se una miscela è diluita con una sostanza (diluente) appartenente a una categoria di pericolo $\leq$ a quella del componente meno pericoloso e che si ritiene non debba alterare la classificazione di altri componenti:
 - la nuova miscela è classificata come equivalente alla miscela originale
 - è applicato il metodo di classificazione delle miscele specificato in ciascuna sezione della parte 3 e 4 quando esistono dati per tutti i componenti della miscela o per alcuni di essi
 - per la tossicità acuta, il metodo di classificazione delle miscele basato sui loro componenti (formula di additività)

2-Lotti di fabbricazione:

- quando un lotto di fabbricazione di una miscela è considerato sostanzialmente equivalente a quello di un altro lotto dello stesso prodotto commerciale fabbricato dallo stesso fornitore tramite un processo controllato, si può ritenere che il rischio di ciascun nuovo lotto è equivalente a quello dei lotti precedenti
- se la composizione varia, influenzando la classificazione del pericolo, tale valutazione non può essere applicata

3-Concentrazione di miscele altamente pericolose:

- In caso di classificazione delle miscele per
 - tossicità acuta
 - corrosione/irritazione della pelle
 - gravi lesioni oculari/irritazione oculare
 - tossicità specifica per organi bersaglio (singola e ripetuta)
 - pericolo in caso di aspirazione
 - pericolo per l'ambiente acquatico

se la miscela è classificata nella categoria/sottocategoria di pericolo più elevata e la concentrazione dei componenti della miscela appartenenti a tale categoria/sottocategoria è aumentata, la nuova miscela è classificata in tale categoria/ sottocategoria, senza prove supplementari

4-Interpolazione all'interno di una categoria di tossicità:

- In caso di classificazione delle miscele per
 - tossicità acuta
 - corrosione/irritazione della pelle
 - gravi lesioni oculari/irritazione oculare
 - tossicità specifica per organi bersaglio (singola e ripetuta)
 - pericolo in caso di aspirazione
 - pericolo per l'ambiente acquatico

se per tre miscele (A, B, C) i componenti sono sostanze pericolose identiche che appartengono alla stessa categoria di pericolo e la miscela C contiene concentrazioni intermedie rispetto alle concentrazioni dei componenti pericolosi delle miscele A e B, la miscela C è considerata appartenente alla stessa categoria di pericolo delle miscele A e B

5-miscele sostanzialmente simili:

- Quando due miscele contengono un ingrediente identico alla stessa concentrazione e ciascuna delle due miscele contiene un ingrediente aggiuntivo diverso per le due miscele in concentrazioni equivalenti e con stessa categoria di pericolosità che non impatta sulla classificazione degli altri componenti, se una delle miscele è classificata in base a dati di test si può ritenere che la categoria di pericolo dell'altra miscela sia lo stesso.

6-Variazione di composizione:

- per la revisione della classificazione qualora la composizione di una miscela sia mutata, sono definite variazioni della concentrazione come da Tabella 13.

Tabella 13: Variazioni di concentrazioni ammesse dal 'metodo ponte'

Intervallo di concentrazione iniziale del componente	Variazione ammessa della concentrazione iniziale del componente
$\leq 2.5\%$	$\pm 30\%$

$2.5 < C \leq 10\%$	$\pm 20\%$
$10 < C \leq 25\%$	$\pm 10\%$
$25 < C \leq 100\%$	$\pm 5 \%$

- una miscela è classificata pericolosa sulla base della concentrazione iniziale di due componenti pericolosi
 - sostanza A 2%
 - sostanza B 12%
- variazione ammessa secondo la tabella 1.2
 - sostanza A $\pm 30\%$ della concentrazione iniziale
 - sostanza B $\pm 10\%$ della concentrazione iniziale
- la concentrazione nella miscela può per la sostanza A variare tra il 1,4% e il 2,6% e per la sostanza B tra il 10,8% e il 13,2%, senza dover effettuare una nuova valutazione conformemente al capo 2 del titolo II del Regolamento CLP

Aerosol:

- In caso di classificazione delle miscele di cui alle sezioni
 - Tossicità acuta
 - Corrosione/irritazione della pelle
 - Gravi lesioni oculari/irritazione oculare
 - Sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle
 - Tossicità specifica per organi bersaglio (esp. singola)
 - Tossicità specifica per organi bersaglio (esp. ripetuta)

una miscela sotto forma di aerosol è classificata nella stessa categoria di pericolo della miscela in altra forma, a condizione che il gas propellente aggiunto non alteri le proprietà pericolose della miscela al momento della vaporizzazione e sia scientificamente dimostrato che la pericolosità della sostanza, sotto forma di aerosol, non risulta aumentata.

5.4. Analisi statistica

La differenza significativa tra variabili è stata calcolata mediante analisi della Varianza ad una via (One-Way ANOVA). Il confronto a coppie è stato eseguito tramite metodica Tukey's HSD (Honestly Significant Difference) per un appropriato livello di interazione ($P \leq 0.05$).

L'elaborazione dei dati e l'analisi statistica sono state eseguite mediante l'impiego del software statistico Minitab 16.

5.5. Banche dati

Il primo passo per la realizzazione della seguente ricerca, ha previsto uno studio dettagliato di tutta la normativa vigente in ambito di sicurezza sul lavoro, strettamente correlata con l'utilizzo di fitofarmaci. A tale scopo, è stata indispensabile la consultazione della banca dati fornita da Eur-lex (Eur-lex, 2015), in cui è stato possibile risalire alle normative attualmente in uso, a partire da quelle ormai modificate.

Per lo studio dei fitofarmaci è stato di fondamentale importanza la banca dati fornita da Fitogest (Fitogest, 2015), in cui è stato possibile analizzare nel dettaglio tutti i fitofarmaci impiegati durante la coltivazione della patata. Infatti, semplicemente cercando il prodotto specifico, è possibile conoscerne, oltre alle informazioni ricavabili dall'analisi delle schede di sicurezza, le modalità di utilizzo, la periodicità dei trattamenti e soprattutto i dosaggi. Quest'ultima informazione era di necessaria importanza in quanto non in tutti i quaderni di campagna era stato appuntato tale dato.

Per l'analisi dettagliata dei principi attivi e degli altri ingredienti che compongono i fitofarmaci presi in esame, si è provveduto all'accesso alla banca dati fornita dall'agenzia europea dei prodotti chimici (ECHA, 2015). I dati così ottenuti sono stati utilizzati per creare un'ulteriore banca dati sul software di lavoro al fine di permettere al calcolatore interno di procedere all'elaborazione.

6. AZIENDA DI RIFERIMENTO: C.C.OR.A.V.

Il Consorzio Cooperativo Ortofrutticolo Alto Viterbese (C.C.OR.A.V.) è un organismo associato di secondo grado che raggruppa cinque cooperative agricole di base operanti

nella zona compresa tra il Lago di Bolsena, la Toscana e l'Umbria, interessando i comuni di Grotte di Castro, San Lorenzo Nuovo, Onano, Latera, Acquapendente e Gradoli, per un bacino di utenza di circa 5.000 ettari.

Questa zona di produzione è una delle migliori per la coltivazione delle patate, per l'origine vulcanica dei terreni ricchi di potassio.

Gli agricoltori associati (oltre 600) conferiscono al C.C.OR.A.V. le loro produzioni agricole (cereali, oleaginose, leguminose da granella, patate, ecc.) che vengono stoccate, lavorate confezionate ed immesse sul mercato locale, regionale e nazionale. Il centro di lavorazione, stoccaggio e commercializzazione è ubicato in Grotte di Castro, loc. "Salcinella" ed è costituito da un fabbricato con superficie coperta di circa 12.250 metri quadrati, dove sono allocate le macchine e le attrezzature per la conservazione, la lavorazione e la vendita.

Nella struttura sono presenti aree di carico, scarico, movimentazione e spedizione, aree di lavorazione, celle frigorifere per una capacità di 20.000 tonnellate, locali deposito, locali uffici e rappresentanza ed un laboratorio per analisi chimico agrarie. L'alta qualità della struttura e l'efficienza del personale, nonché dei processi produttivi, hanno permesso l'ottenimento della certificazione Ambientale EMAS.

Il prodotto commercializzato dal C.C.OR.A.V. è utilizzato dal consumatore esclusivamente previa cottura, e non risulta in letteratura che eventuali degenerazioni del prodotto costituiscano pericolo per la salute del consumatore.

Il C.C.OR.A.V. si è prefissato come obiettivo, in ogni caso, quello di commercializzare prodotti con residui di fitofarmaci pari alla metà rispetto ai limiti consentiti per legge. A tale scopo ha istituito già da anni un sistema di autocontrollo della produzione che obbliga i soci al rispetto di un disciplinare di produzione integrata. Tale disciplinare detta le norme tecniche e comportamentali, dalla produzione in campo alle modalità di conservazione del prodotto, nell'intero processo produttivo. Un servizio di assistenza tecnica, seguendo i dettami del disciplinare stesso, autorizza l'utilizzo eventuale di prodotti fitosanitari, indicando tempi, quantità, e metodo di somministrazione, nel rispetto dei parametri legislativi e dei principi della lotta fitopatologica integrata.

Il servizio di assistenza tecnica opera mediante l'ausilio di dati rilevati da capannine meteorologiche dislocate nell'intero comprensorio pataticolo dell'altro Viterbese, gestite dall'ERSIAL, e di campionamenti delle popolazioni di fitofagi specifici, realizzati mediante l'utilizzo di trappole a feromoni e cromotropiche. Essi emettono

bollettini fitosanitari specifici, riportanti indicazioni sulla eventuale necessità di effettuare trattamenti.

A verifica del rispetto di quanto sopra descritto, il C.C.O.R.A.V. ha disposto un sistema di controllo dei prodotti conferiti dai singoli soci delle diverse cooperative articolato nel seguente modo:

- Verifica del quaderno di campagna
- Prelievo di campioni di prodotto conferito e/o prelevato in campo
- Analisi dei residui dei fitofarmaci realizzate presso il laboratorio di analisi interno alla struttura ad opera dei tecnici del servizio di assistenza tecnica.

Tutto ciò comporta che almeno il 20% del prodotto conferito dai soci è strettamente controllato dal punto di vista igienico sanitario per il contenuto di residui di fitofarmaci.

Il C.C.O.R.A.V. ha definito le caratteristiche tecniche dei prodotti finiti al fine di individuarne gli standard igienico sanitari. Gli standard sono stati formalizzati dal gruppo di lavoro HACCP e riportano, nelle schede di prodotto, i parametri di riferimento organolettici ed igienico sanitari per la definizione del proprio sistema di autocontrollo.

Segue una breve descrizione del processo produttivo:

- Arrivo materie prime: la materia prima, viene pesata e posizionata in una zona apposita dello stabilimento per un brevissimo periodo di tempo (5-6 ore, in modo da procedere al raffreddamento prima della fase di stoccaggio)
- Stoccaggio in cella: le patate vengono quindi spostate all'interno delle celle di stoccaggio. All'interno di esse la materia prima viene conservata a temperatura controllata (+5/+8°C) per un periodo variabile, in funzione del ciclo di lavorazione e delle richieste di mercato, che va da luglio-agosto fino a aprile-maggio dell'anno successivo
- Lavorazione materia prima: le patate vengono prelevate all'inizio di ogni ciclo produttivo, nel quantitativo necessario, e vengono portate all'interno dell'edificio adibito alla lavorazione. I bins di 5-6 q vengono scaricati sulla tramoggia autocaricante da 100q. Grazie allo sterratore a disco, le patate vengono pulite grossolanamente dai residui terrosi. Viene quindi fatta una prima cernita manuale durante il passaggio su di un nastro a rulli. Gli scarti di questa fase vengono convogliati in una cella dedicata dalla quale vengono prelevati successivamente e venduti ad industrie di trasformazione. Le patate conformi, invece, passato attraverso una calibratrice che distingue in base alle

classi di diametro per poi essere indirizzate verso una lavatrice. Successivamente, un forno a tunnel provvede all'asciugatura. Un'ultima cernita manuale avviene prima che le patate vengano convogliate in un silos che alimenta la pesatrice a tazze.

- Confezionamento: le confezioni hanno tre differenti tipologie di peso a seconda delle necessità di mercato.

L'unione di cooperative ed aziende locali (C.C.OR.A.V., COOPERATIVA ALTO VITERBESE, MA.DE.CO) porta alla creazione di uno stabilimento per l'ottenimento di un unico prodotto di IV gamma. Il CO.PA.VIT nasce proprio come azienda di condizionamento di patate. Lo stabile sorge nella zona industriale collocata tra Grotte di Castro e Acquapendente.

Segue una breve descrizione del processo produttivo:

- Area sporca: le patate vengono introdotte in una lavatrice per eliminare lo sporco grossolano. All'interno della desabbiatrice è possibile l'allontanamento dei corpi estranei (sassi, ramoscelli, foglie...), mentre lo step successivo prevede la pelatura dei tuberi all'interno di un'apposita pelatrice a 6 rulli abrasivi. A questo punto, le patate raggiungono una prima vasca di accumulo dove vengono sciacquate.
- Area pulita: una cernita manuale iniziale avviene su un nastro a rulli. Il prodotto non ritenuto idoneo viene reindirizzato nella zona precedente, quello idoneo invece, viene convogliato ad una taglierina che provvederà ad affettare il tubero nella maniera impostata dall'operatore. Successivamente al taglio viene effettuato un nuovo lavaggio in una seconda lavatrice alla quale è connesso un nastro vibrante. Quest'ultimo permette, attraverso apposite griglie, di selezionare le dimensioni richieste. La selezionatrice ottica effettua una seconda selezione per l'idoneità del prodotto sulla base di criteri qualitativi e dimensionali, definiti dall'operatore. I prodotti così ottenuti, vengono trasportati nuovamente fino ad una seconda vasca di accumulo. Una nuova selezione manuale permette alle patate non idonee di essere scartate mediante un nastro apposito, mentre le rimanenti vengono spostate nella ozonizzatrice per la disinfezione e poi accumulate in una terza vasca di accumulo.
- Area di confezionamento: le patate vengono confezionate in pesi differenti a seconda delle richieste di mercato.

7. RISULTATI E DISCUSSIONI

7.1. Analisi dei quaderni di campagna

Come riportato nel capitolo precedente, il prodotto finito non costituisce pericolo per il consumatore finale. Tuttavia, durante la fase di coltivazione e preparazione del prodotto di IV gamma, i lavoratori vengono a contatto diretto con i fitofarmaci impiegati o con altre sostanze utilizzate per il lavaggio. Come precedentemente annunciato, il presente studio ha come scopo quello di analizzare i rischi ai quali sono sottoposti i lavoratori durante la filiera.

Per il raggiungimento di tale scopo, il primo passo ha riguardato la raccolta dei quaderni di campagna, conservati dal consorzio agricolo CCORAV di Grotte di Castro per la coltivazione della patata. I dati si riferiscono al triennio 2012-2014 e riguardano superfici coltivate di diversi comuni della provincia di Viterbo; comuni che nel complesso costituiscono un'area abbastanza omogenea dal punto di vista territoriale e agricolo, dove la patata è una delle coltivazioni principali.

Il quaderno di campagna in questione è una semplice scheda dove, per ogni appezzamento coltivato a patata, sono indicate: le generalità del socio, la localizzazione, l'estensione del terreno, la varietà di patata coltivata, la data di semina e di raccolta e i trattamenti fitosanitari effettuati (data, formulato commerciale, quantità).

L'indagine effettuata ha assunto i caratteri di un vero e proprio censimento.

Nel complesso dei tre anni, infatti, sono state analizzati oltre 1000 quaderni di campagna.

Un certo numero di schede sul totale di quelle esaminate erano incomplete. Ai fini del presente studio, i dati indispensabili riguardavano la superficie della parcella e le quantità dei prodotti impiegati.

Nella stragrande maggioranza dei casi le schede incomplete non avevano l'indicazione delle quantità impiegate, mentre solo in un numero abbastanza contenuto non era indicata la superficie del terreno; solo in pochissimi casi le schede erano prive di entrambe le indicazioni.

Le schede incomplete ovviamente non hanno consentito di determinare il consumo unitario (kg/ha) di prodotti fitosanitari sulla parcella, ma non erano del tutto prive di

informazioni, in quanto tutte riportavano la data dei trattamenti e le sostanze utilizzate, per cui anche queste schede sono state utili per conoscere le pratiche agronomiche e per la stima dei consumi complessivi. Per stimare le quantità impiegate, là dove non dichiarate, si è ipotizzato sulle parcelle un carico (kg/ha) pari a quello medio calcolato. Per un certo numero di schede ci sono stati problemi di interpretazione, in parte dovute ad una serie di cause che possono essere ricondotte ad:

- indicazione imprecisa dei prodotti utilizzati;
- indicazione del preparato per ettolitro di soluzione da irrorare, invece della quantità assoluta impiegata;
- mancanza delle unità di misura (peso o volume).

Molte di queste difficoltà sono state risolte con l'aiuto dei responsabili del consorzio.

Alla fine i casi irrisolti si sono ridotti a un numero veramente trascurabile. Dove non è stato possibile fare chiarezza, si è sempre utilizzato un giudizio cautelativo, scegliendo i valori che rendevano massime le dosi per ettaro. Così ad esempio, in mancanza di informazioni sicure, si è optato per il formulato commerciale con le più elevate concentrazioni in principi attivi, compatibilmente con le limitazioni previste per il tipo di coltura.

Nel caso di prodotti liquidi si è assunta una densità pari a quella dell'acqua (si è posto 1litro = 1 kg) e quindi per determinare il contenuto di principio attivo nel formulato si è sempre fatto riferimento alla percentuale in peso. Questa approssimazione, che in genere comporta una sottostima del principio attivo, si è resa necessaria per le imprecisioni e le incompletezze con cui a volte i prodotti erano indicati nelle schede, per la grande quantità di formulazioni commerciali presenti sul mercato, per l'esistenza di prodotti simili di uno stesso produttore, per le variazioni nelle formulazioni che alcuni di questi prodotti hanno subito nel corso degli anni.

In Tabella 14 sono riassunti i dati territoriali dei quaderni di campagna confrontati con il primo triennio di dati disponibili. Tra il 1995 ed il 1997, la superficie complessivamente coperta è aumentata progressivamente. Va detto che il 1995 è stato l'anno di istituzione e non erano disponibili le dichiarazioni di tutte le cooperative aderenti al Consorzio. Nel triennio oggetto del presente studio, invece, la superficie complessivamente coltivata a patata, ha subito un notevole decremento, probabilmente correlato con il calo dell'attività agricola.

Tabella 14: dati territoriali inerenti le superfici dell'azienda di riferimento, coltivate nel primo e nell'ultimo triennio di dati disponibili

Anno	1995	1996	1997	2012	2013	2014
Superficie complessiva (ha)	329	498	558	401.84	316.75	285.25

In Tabella 15 viene riportato, per il triennio di riferimento, l'andamento della superficie media della parcella. Contemporaneamente alla diminuzione della superficie complessiva, è possibile osservare una riduzione della dimensione della parcella media.

Tabella 15: Superficie media delle parcelle

Anno	2012	2013	2014
Superficie complessiva (ha)	401.84	316.75	285.25
Superficie media pro-capite	5.909412	5.192623	5.004386

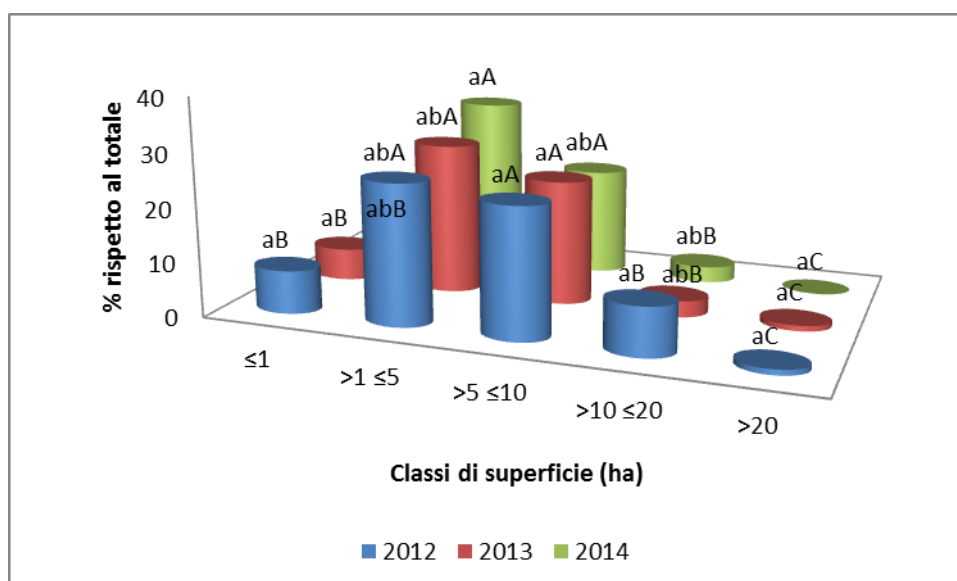


Figura 5: Distribuzione per classi di superficie delle parcelle. Le lettere minuscole indicano eventuali differenze significative tra i vari anni; le lettere maiuscole indicano eventuali differenze significative tra classi di superficie.

Dalla distribuzione per classi di superficie (Figura 5), si osserva che le parcelle più numerose sono quelle comprese tra 1 e 5 ettari, pari al 26, 28 e 32% rispettivamente per gli anni 2012, 2013 e 2014. Leggermente inferiori in valori assoluti, sono quelle comprese tra i 5 ed i 10 ettari. Tuttavia, l'analisi statistica ha permesso di osservare come non ci siano differenze significative tra le due classi appena descritte. Le parcelle inferiori ad 1 e superiori a 10 costituiscono una evidente minoranza. L'analisi statistica ha confermato ulteriormente questa affermazione, mostrando inoltre come le parcelle maggiori di 20 ettari, costituiscono una classe significativamente differente dalle altre.

7.2. Pratiche agronomiche

I quaderni di campagna hanno reso disponibili anche alcune informazioni riguardo la data di impianto e di raccolta riportate in Tabella 16.

Tabella 16: Relazione tra periodo dell'anno e pratica agronomica corrispondente

Pratica agronomica	Periodo
Semina	Marzo - aprile
Rincalzatura	Maggio
Anticrittogamici – insetticidi	Fine aprile – fine luglio
Raccolta	Metà luglio – metà settembre

7.3. Consumo Prodotti Fitosanitari

La coltivazione della patata nelle varie aziende prese in considerazione dal presente studio prevede l'impiego di un'ampia varietà di fitofarmaci. In tabella 17 sono riassunti tutti i prodotti impiegati suddivisi per categorie. Come si può osservare, un totale di 29 differenti prodotti vengono utilizzati durante l'attività "in campo".

I grafici (Figure 6, 7 e 8) riportano, invece, la percentuale di fitofarmaci impiegati in media da ciascun agricoltore nei tre anni oggetto di studio. È ben visibile una predominanza di insetticidi corrispondente al 71,59 e 64% rispettivamente nel 2012, 2013 e 2014, rispetto al totale dei fitofarmaci impiegati. Seguono gli anticrittogamici con percentuali pari a 20, 36 e 30%, mentre gli erbicidi, usati in minima parte costituiscono il 9, 5 e 6% del totale.

Tabella 17: prodotti impiegati suddivisi per categoria

Mocap Force Goldor patata 5 gr Micronol T5 Decis Jet Confidor Nuprid Warrant Alverde Coragen Costar Koinor Nomolt Decis	Insetticidi
Spotlight Sencor WG Titius Executive Stomp 330 Reglone W	Erbicidi
Pergado Ridomil Forum R Cabrio Duo Ramezin Combi WG Ramezin 4/40 Volare Asco 45 Electis	Anticrittogamici

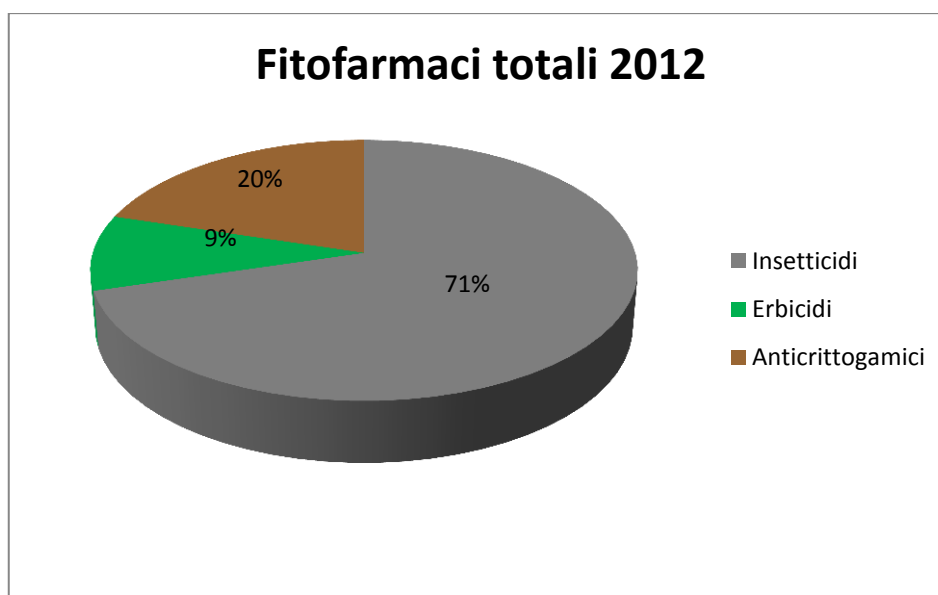


Figura 6: percentuale di fitofarmaci pro-capite impiegati nel 2012

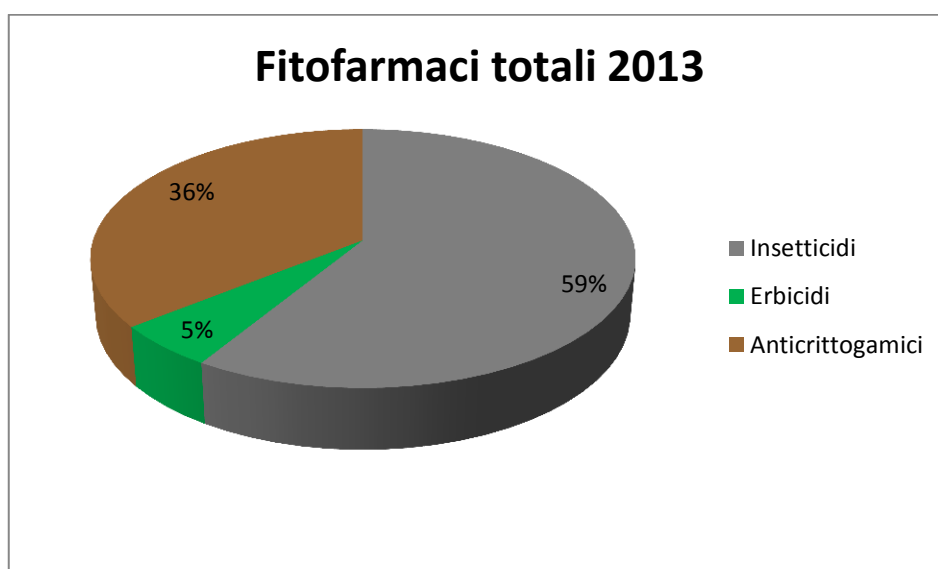


Figura 7: percentuale di fitofarmaci pro-capite impiegati nel 2013

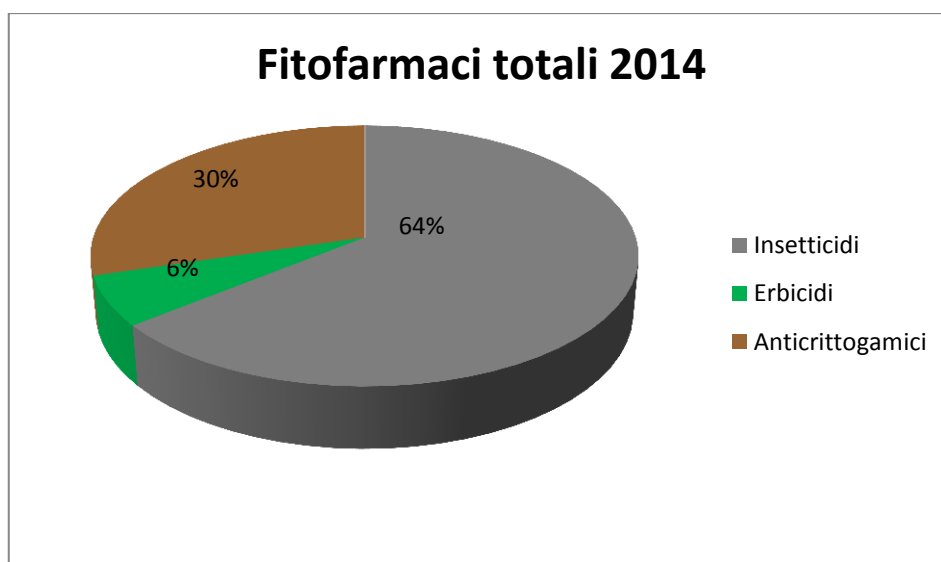


Figura 8:percentuale di fitofarmaci pro-capite impiegati nel 2014

7.3.1. Insetticidi

Per quanto riguarda gli insetticidi (Tabella 18), i più abbondanti in termini di kg medi pro-capite, nel triennio di riferimento, sono stati Force, Golgor patata 5gr e Micronol T5. Le quantità si distinguono in maniera molto evidente rispetto agli altri insetticidi soprattutto durante il 2012, anno in cui non scendono sotto i 100kg, addirittura sfiorando i 190kg nel caso di Force. Dato l'alto dosaggio di tutti e tre i sopracitati insetticidi, il calo negli anni successivi è strettamente correlato con la riduzione delle dimensioni delle parcelle.

Tabella 18: Kg medi pro-capite di insetticidi impiegati

	Kg medi pro-capite 2012	Kg medi pro-capite 2013	Kg medi pro-capite 2014
Mocap	35.52	15.72	27.32
Force	190.5	50.86	78.21
Goldor patata 5 gr	100.03	22.25	38.4
Micronol T5	120.40	75.31	55.3
Decis Jet	4.37	2.76	3.13
Confidor	3.1	2.20	3.38
Nuprid	3.48	3.29	3.07
Warrant	4.52	1.84	1.99
Alverde	0.77	0.70	2.19
Coragen	0.48	0	00
Costar	8.76	4.5	0
Koinor	4.28	0.4	0
Nomolt	1.34	0	0
Decis	6.54	6.05	5.78

7.3.2. Erbicidi

Per quanto riguarda gli erbicidi (Tab.), i più abbondanti in termini di kg medi pro-capite, nel triennio di riferimento, sono stati Reglone, Sencor W e Stomp 330. Nel 2012 il Reglone W riporta un peso medio pro-capite pari a 31.26kg, dato destinato a scendere negli anni successivi, seppur rimanendo tra i più abbondantemente usati, in termini di quantità pro-capite. In linea generale, quelli meno utilizzati risultano essere Titius e Executive, entrambi mai dati come unici erbicidi, ma sempre associati a Sencor.

Tabella 19: Kg medi pro-capite di erbicidi impiegati

	Kg medi pro-capite 2012	Kg medi pro-capite 2013	Kg medi pro-capite 2014
Spotlight	5.41	4.02	0
Sencor WG	11.40	7.97	7.99
Titius	0.33	0.24	0.28
Executive	0.27	0.10	0.07
Stomp 330	20.2	0	2.84
Reglone W	31.26	6.27	11.2

7.3.3. Anticrittogamici

Per quanto riguarda gli anticrittogamici (Tabella 20), i più abbondanti in termini di kg medi pro-capite, nel triennio di riferimento, sono stati Forum R, Ramezin Combi WG e Ramezin 4/40. Nei tre anni di riferimento i primi due non scendono mai al di sotto dei 20kg, mentre Ramezin 4/40 ha subito un lieve calo nel 2013, sfiorando i 18.91kg. Dalla tabella si può inoltre osservare che Pergado è stato impiegato soltanto nel 2012. È stata svolta una ricerca al fine di vedere se qualcuno dei suoi costituenti fosse stato vietato, così da poterne giustificare l'assenza di dati negli anni successivi al 2012. L'esito negativo di tale studio, nonché il fatto che 3 anni di indagine non rappresentano un campione significativo per poter asserire che il prodotto non è più in uso, lasciano pensare che potrebbe essere una casualità legata alla presenza di molti altri anticrittogamici alternativi o semplice scelta ad opera degli agricoltori. Per quanto riguarda la scarsa abbondanza di Asco 45, l'analisi dei quaderni di campagna ha

permesso di osservare che i pochi agricoltori che lo hanno utilizzato (circa il 5% nel 2012 ed il 3% nel 2013), hanno impiegato un dosaggio molto basso (0.045kg/ha).

Tabella 20: Kg medi pro-capite di anticrittogamici impiegati

	Kg medi pro-capite 2012	Kg medi pro-capite 2013	Kg medi pro-capite 2014
Pergado	4.95	0	0
Ridomil	13.78	16.06	15.21
Forum R	27.64	21.31	22.74
Cambrio Duo	19.16	15.06	11.69
Ramezin CombiWG	25.27	25.39	20.73
Ramezin 4/40	27.15	18.91	22.03
Volare	6.1	6.10	6.92
Asco 45	0.14	0.17	0
Electis	15.06	9.88	1.7

7.4. Principi attivi dei prodotti maggiormente utilizzati durante la filiera

Nel seguente paragrafo viene riportata la descrizione più dettagliata con i risultati dell'analisi del rischio dei prodotti che sono stati oggetto dello studio in questione, elencati in Tabella 21.

Tabella 21: elenco prodotti scelti per la presente ricerca

Categoria	Nome commerciale del prodotto
Insetticida	Force
	Goldor patata 5gr
	Micronol T5
Erbicida	Sencor WG
	Stomp 330
	Reglone W
Anticrittogamico	Forum R
	Ramezin Combi WG
	Ramezin 4/40

Per quanto riguarda i prodotti utilizzati in campo, sono stati scelti i prodotti che presentavano valori pro-capite medi più alti a causa dell'alto dosaggio, oppure quelli utilizzati da un maggior numero di agricoltori. È stato inoltre preso in considerazione il metabisolfito di sodio in quanto è l'unica sostanza pericolosa utilizzata nel laboratorio in cui vengono prodotte patate di IV gamma

7.4.1. Insetticidi

Le Figure 9, 10 e 11 riportano, nei tre anni di interesse, la percentuale di insetticidi utilizzati, intesi come kg medi pro-capite. Tale tipologia di grafico permette una visione più immediata del consumo dei fitofarmaci presi in esame. Le motivazioni per le quali sono stati scelti Force, Goldor patata 5gr e Micronol T5, sono spiegate in dettaglio nei rispettivi paragrafi.

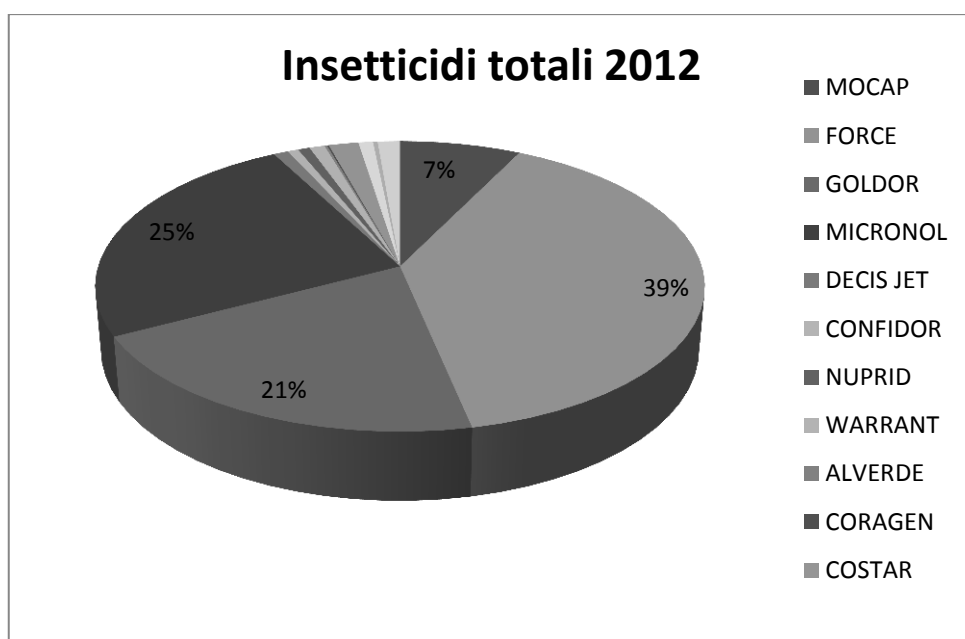


Figura 9: kg di insetticidi medi pro-capite impiegati nel 2012

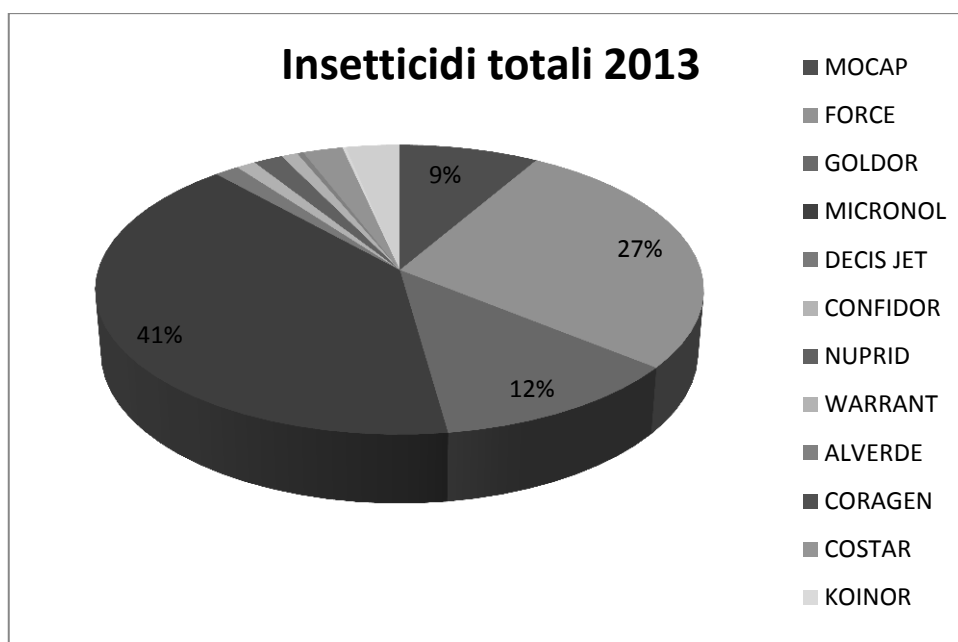


Figura 10:kg di insetticidi medi pro-capite impiegati nel 2013

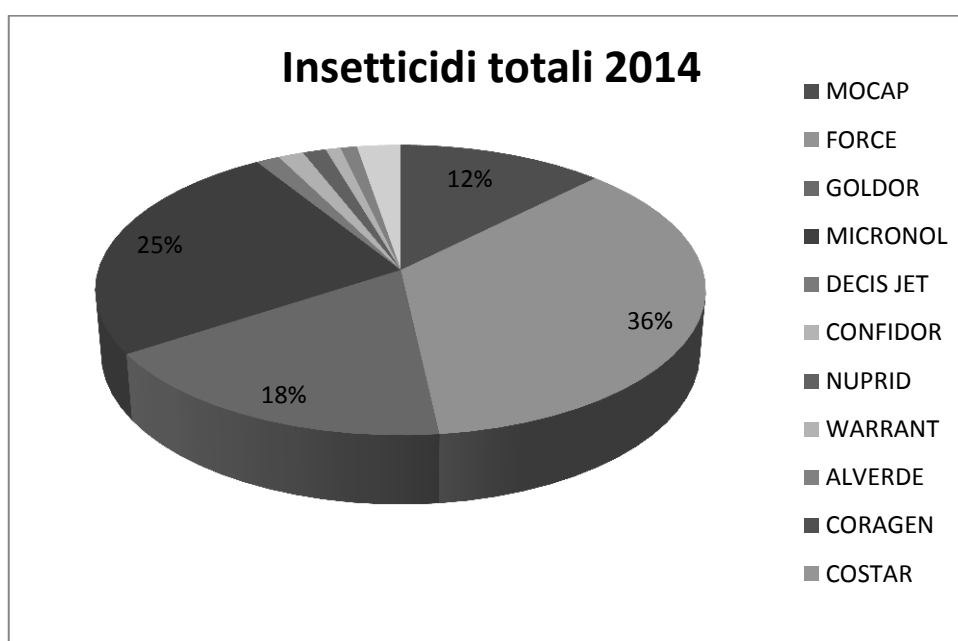


Figura 11:kg di insetticidi medi pro-capite impiegati nel 2014

7.4.1.1. Force

Tabella 22: principali caratteristiche di Force

Principio attivo	Tefluthrin 0.5%
Formulazione	Microgranuli
Colture in etichetta	Patata
Target	Elateridi
Dosaggio	15 kg / ha
Registrazione	8189 del 16/03/1993

Nonostante un bassissimo impiego nel corso del 2012 (soltanto il 2.5% degli agricoltori sono ricorsi all'impiego di tale prodotto), il Force (le cui caratteristiche principali sono descritte in Tabella 22) ha subito un notevole aumento negli anni successivi (Figura 12), passando per il 48.3% nel 2013, per poi culminare al 90.7% nel 2014. La scelta di questo insetticida, come oggetto di studio nella presente ricerca, oltre per l'andamento crescente, è stata dettata dall'alto dosaggio, che fa sì che venga utilizzato in grandi quantità dal lavoratore che ne fa uso.

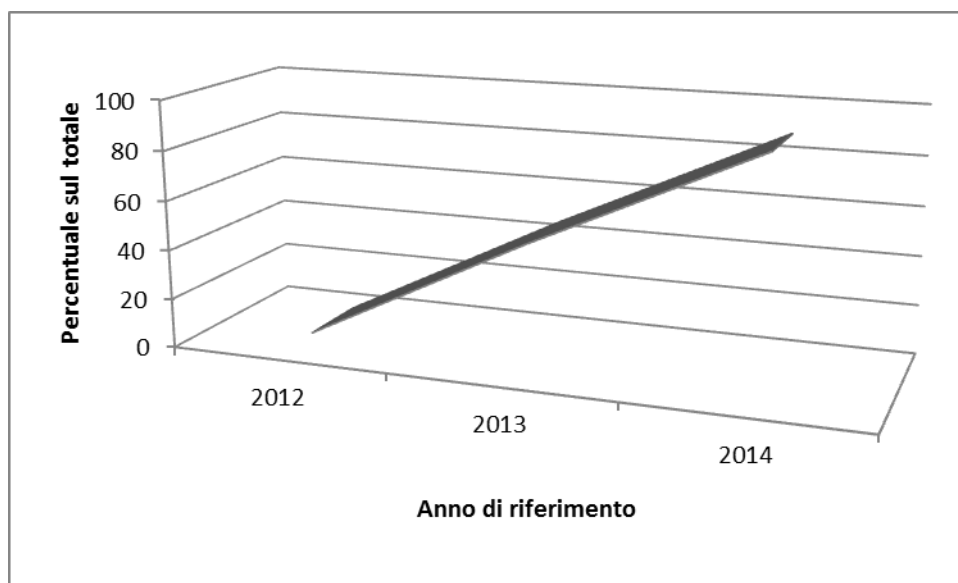


Figura 12: andamento dell'utilizzo di Force

Calcolando che le parcelle trattate con Force hanno un'estensione che va dai 12.7 ha del 2012 ai 3.4 ha del 2013 e che il dosaggio è 15Kg/ha, ciascun agricoltore, in media fa un uso annuale di 190.5/51 kg di tale prodotto.

La sua formulazione microgranulare ed il suo principio attivo, lo rendono perfettamente selettivo nei confronti di tutte le colture autorizzate, sia orticole che industriali. Inoltre

esso non provoca alcuna riduzione dell'energia germinativa e non interferisce negativamente con i più comuni erbicidi

Il principio attivo Tefluthrin è il risultato di uno speciale processo di sintesi chimica a tre stadi, che lo rende molto stabile nel terreno e particolarmente attivo nei confronti di coleotteri, ditteri, lepidotteri e miriapodi che trascorrono parte del loro ciclo di vita nel terreno. Agisce per contatto e, nella fase di vapore, possiede una forte attività repellente che aumenta l'efficacia protettiva. Force è generalmente impiegato a dosi che prevedono l'applicazione di solo 50-100 g/ha di sostanza attiva insetticida.

Tabella 23: composizione Force

Componenti	Concentrazione
Tefluthrin	0.5%
Idrocarburo aromatico	5 – 10 % p/p
Silicato acido di magnesio	$\geq 80 \leq 100\%$ p/p

Come mostrato in Tabella 23, Force è una miscela, in cui, la nuova classificazione secondo il Reg. CE n. 1272/2008 ha fornito come risultati le indicazioni riportate nell'etichetta (Figura 13)

Pittogrammi di pericoli (CLP)	:	 GHS
Avvertenza (CLP)	:	Attenzione
Ingredienti pericolosi	:	tefluthrin Hydrocarbons, C10-C13, aromatics, <1% naphthalene
Indicazioni di pericolo (CLP)	:	H411 - Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
Consigli di prudenza (CLP)	:	P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini P270 - Non mangiare, bere o fumare mentre si usa il prodotto P273 - Non disperdere nell'ambiente
Frasei EUH	:	EUH401 - Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso

Figura 13: Etichetta Force

La nuova classificazione della miscela, consente di osservare come Force non costituisca un rischio per i lavoratori che ne fanno uso. La sua tossicità limitata agli organismi acquatici, infatti, non ha consentito di effettuare l'analisi del rischio tramite MoVaRisCh.

7.4.1.2. Goldor patata 5gr

Tabella 24: Principali caratteristiche di Goldor patata 5gr

Principio attivo	Fipronil 5%
Formulazione	Esca Granulare
Colture in etichetta	Patata
Target	Elateridi
Dosaggio	10 kg / ha
Registrazione	15362 del 12/03/2012

Il presente insetticida (le cui caratteristiche principali sono schematizzate in Tabella 24), nonostante non sia mai stato usato da un'alta percentuale di lavoratori, ha subito un leggero calo nel corso del triennio di riferimento (Figura 14). Questo potrebbe essere indice di una ridotta infestazione delle parcelle interessate oppure una scelta individuale dell'agricoltore. In ogni caso, l'alto dosaggio del trattamento (10kg/ha) ha fatto in modo di non destare disinteresse nella presente ricerca.

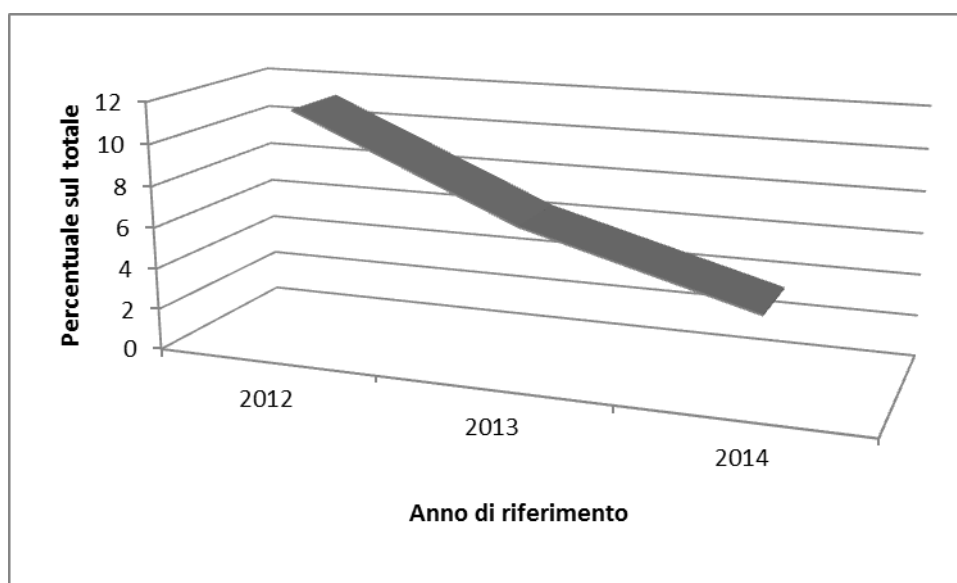


Figura 14: andamento dell'utilizzo di Goldor patata 5gr

Il presente insetticida è particolarmente attivo per ingestione ed ha un'eccellente attività residuale, oltre che essere altamente selettivo per la cultura specifica.

È stato progettato per mantenere la massima capacità insetticida riducendo al minimo la concentrazione di sostanza attiva (Fipronil) distribuita per ettaro (di oltre il 50%). Il Fipronil agisce su diversi fitofagi per contatto ed ingestione ed è caratterizzato da una prolungata persistenza protettiva. Non è residuale nel lungo termine ed ha una persistenza di azione adeguata per proteggere le colture con trattamenti concianti o con geoinsetticidi microgranulari. Non trasmette odori o sapori estranei.

Tabella 25: composizione Goldor patata 5gr

Componenti	Concentrazione
Fipronil	0.5%

Dalla Tabella 25, si osserva che l'insetticida in questione è composto esclusivamente da Fipronil. Essendo stato quindi identificato come sostanza, ad esso è stato applicato il metodo MoVaRisCh.

Tale principio attivo, è stato analizzato solamente nella fase di preparazione, poiché, il metodo di applicazione del trattamento, prevede che esso venga interrato immediatamente subito dopo la deposizione a terra. Essendo inoltre sotto forma di esca granulare, la possibilità che venga a contatto con l'operatore, situato a una distanza non indifferente dalla zona di trattamento, è estremamente trascurabile.

In Figura 15 vengono riportati i risultati dell'analisi del rischio effettuata durante la fase di preparazione.

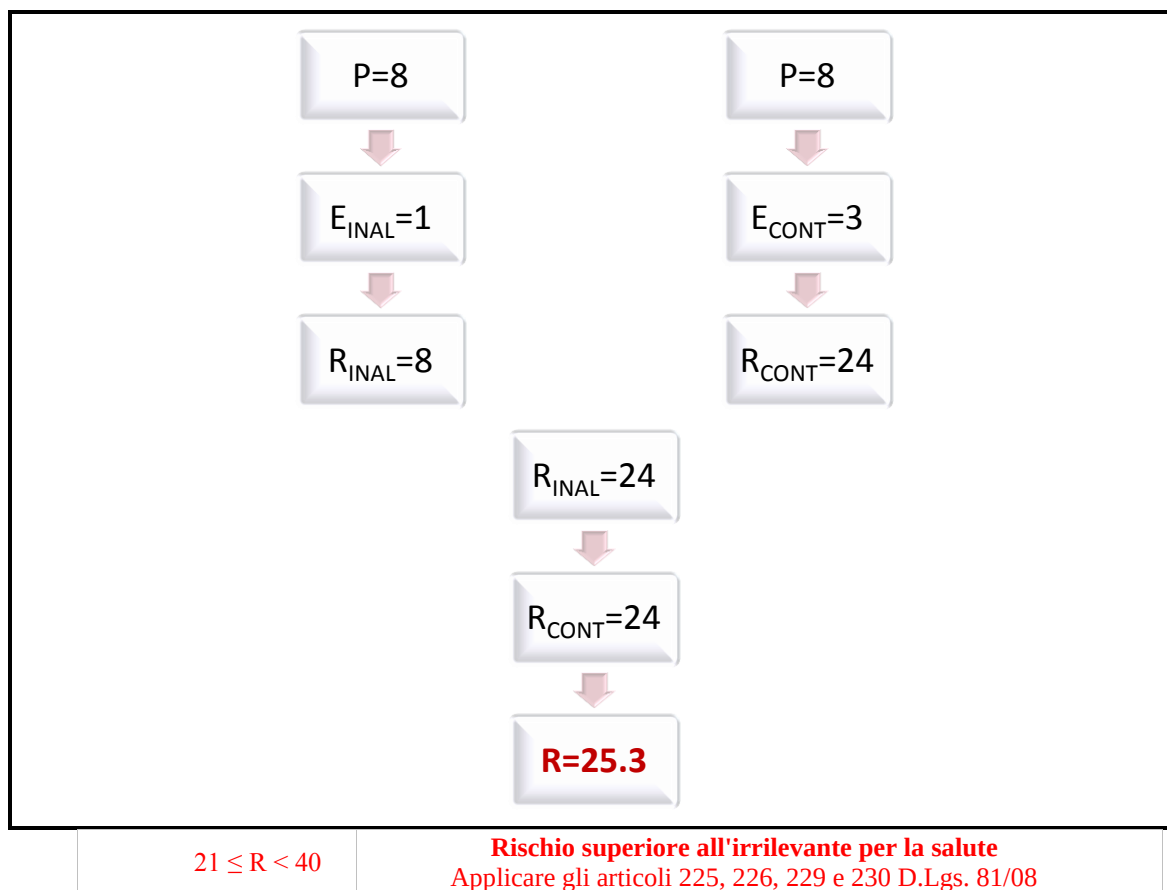


Figura 15: Analisi del rischio

L'indice di pericolosità P assume un valore di 8 e comporta una pericolosità riconosciuta nella sigla H372 (Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta).

Trattandosi di una sostanza le cui caratteristiche chimico-fisiche lo riconducono nella categoria dei solidi-nebbie, in uso controllato, utilizzato in quantità comprese tra 0.1 kg e 1 kg, per un tempo massimo di 15 minuti, il rischio dovuto all'inalazione ha mostrato un valore pari a 8, mentre quello dovuto al contatto accidentale, quindi dovuto a spruzzi o rilasci occasionali, ha riportato un valore pari a 24. Il rischio cumulativo quindi, appartiene alla fascia contrassegnata dalla presenza di rischio superiore all'irrelevante. La fase di preparazione della soluzione a base di Fipronil necessita quindi di una protezione da parte del lavoratore.

7.4.1.3. Micronol T5

Tabella 26: principali caratteristiche di Micronol T5

Principio attivo	Tefluthrin 0.5%
Formulazione	Microgranuli
Colture in etichetta	Patata
Target	Ampio spettro
Dosaggio	15 kg / ha
Registrazione	12090 del 19/01/2006

Come si osserva dalla Figura 16 il Micronol T5 (le cui caratteristiche principali sono riportate in Tabella 26), ha subito un notevole calo nell'azienda di riferimento. Nel 2012, infatti, il 92.4% degli agricoltori dell'azienda ne faceva uso, per poi passare al 73.3% nel 2013 fino ad arrivare al 2014 in cui soltanto il 16.7% ha optato per questo insetticida. L'andamento nei tre anni, unito all'alto dosaggio, tra i più alti all'interno della categoria, ha destato interesse nei suoi confronti. Infatti, con una media che va dagli 8 ai 3.7 ha rispettivamente riferite agli anni 2012 e 2014, i lavoratori che ne fanno uso si ritrovano a contatto con valori compresi tra 120 e 55.5kg di Micronol T5. Il calo di utilizzo di questo, rispetto ad altri potrebbe essere legato alla sua azione ad ampio spettro nei confronti di insetti target: probabilmente, infatti, sono stati preferiti prodotti più specie-specifici per la risoluzione dei problemi osservati durante la fase di coltivazione.

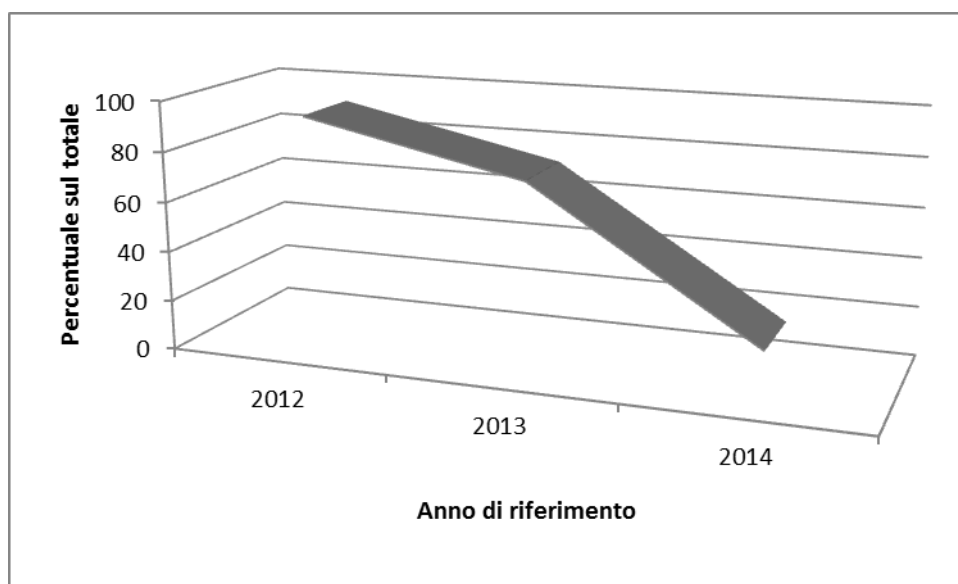


Figura 16: andamento dell'utilizzo di Micronol T5

Si tratta di un insetticida piretroide dotato di una lunga persistenza d'azione ed effetto repellente.

Biologicamente attivo a bassi dosaggi, agisce per contatto ed ingestione con rapido effetto abbattente su numerosi insetti terricoli e, grazie alla sua mobilità nel terreno in fase di vapore esercita anche una forte attività repellente che aumenta l'efficacia protettiva.

Come per il Force, il principio attivo è il Tefluthrin a basse concentrazioni (0.5%).

Tabella 27: Composizione Micronol T5

Componenti	Concentrazione
Tefluthrin	0.5%

Dalla Tabella 27, si osserva che l'insetticida in questione è composto esclusivamente da Tefluthrin. Essendo stato quindi identificato come sostanza, ad esso è stato applicato il metodo MoVaRisCh.

Tale principio attivo, è stato analizzato solamente nella fase di preparazione, poiché, il metodo di applicazione del trattamento, prevede che esso venga interrato immediatamente subito dopo la deposizione a terra. Essendo inoltre sotto forma di microgranuli, la possibilità che venga a contatto con l'operatore, situato a una distanza non indifferente dalla zona di trattamento, è estremamente trascurabile.

In Figura 17 vengono riportati i risultati dell'analisi del rischio effettuata durante la fase di preparazione.

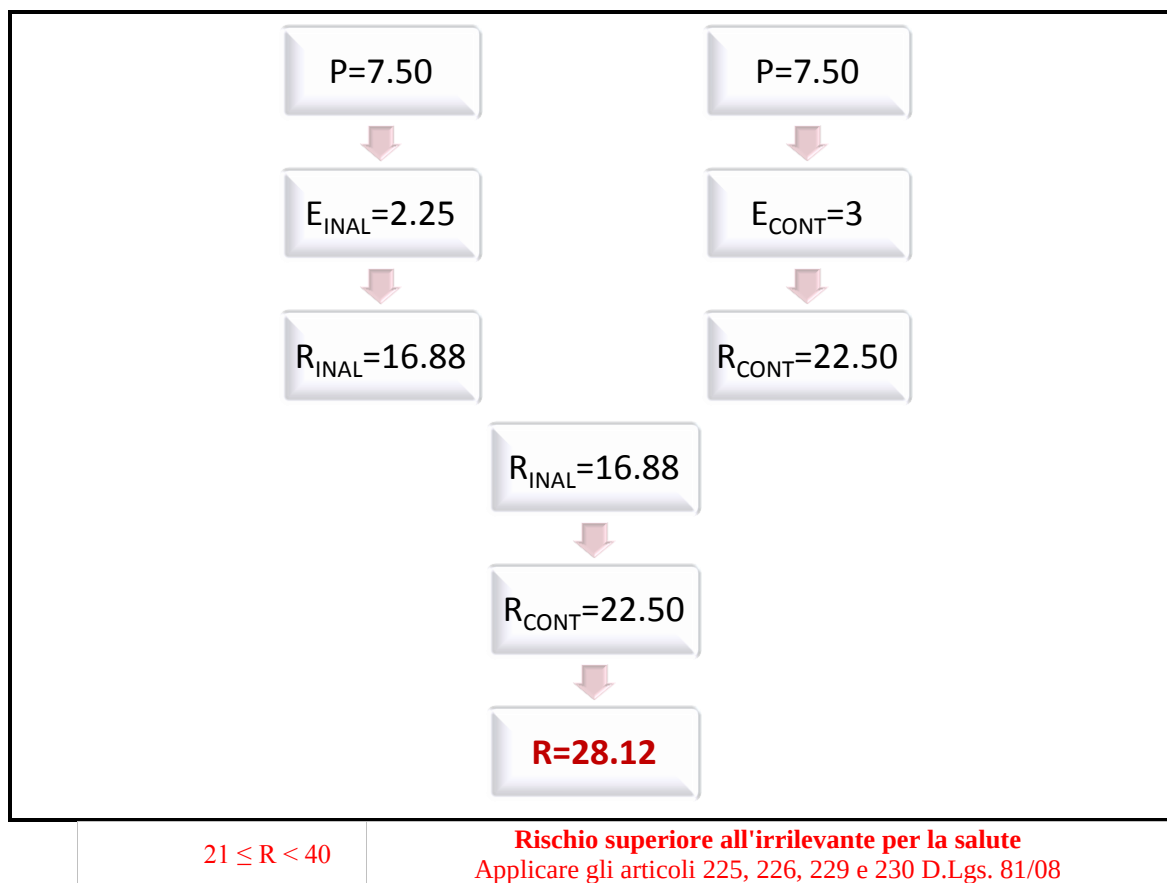


Figura 17: Analisi del rischio

L'indice di pericolosità P assume un valore di 7.5 e comporta una pericolosità riconosciuta nella sigla H330 cat.2 (letale se inalato).

Trattandosi di una sostanza le cui caratteristiche chimico-fisiche lo riconducono nella categoria dei solidi-nebbie, in uso dispersivo, utilizzato in quantità comprese tra 0.1 kg e 1 kg, per un tempo massimo di 15 minuti, il rischio dovuto all'inalazione ha mostrato un valore pari a 16.88, mentre quello dovuto al contatto accidentale, quindi dovuto a spruzzi o rilasci occasionali, ha riportato un valore pari a 22.50. Il rischio cumulativo quindi, appartiene alla fascia contrassegnata dalla presenza di rischio superiore all'irrelevante. La fase di preparazione della soluzione a base di Tefluthrin necessita quindi di una protezione da parte del lavoratore.

7.4.2. Erbicidi

Le Figure 18, 19 e 20 riportano, nei tre anni di interesse, la percentuale di erbicidi utilizzati, intesi come kg medi pro-capite. Tale tipologia di grafico permette una visione più immediata del consumo dei fitofarmaci presi in esame. Le motivazioni per le quali sono stati scelti Sencor WG, Stomp 330 e Reglone W, sono spiegate in dettaglio nei rispettivi paragrafi.

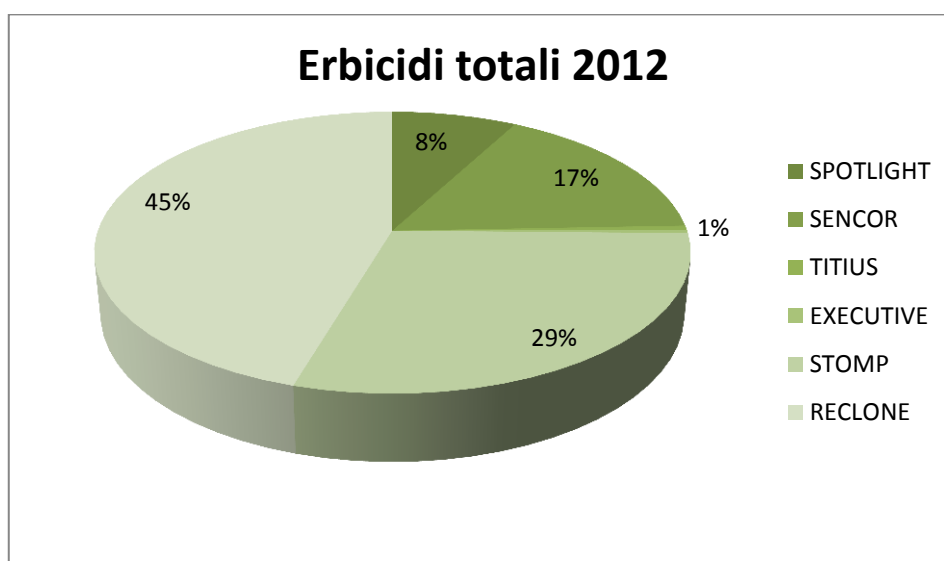


Figura 18: kg di erbicidi medi pro-capite impiegati nel 2012

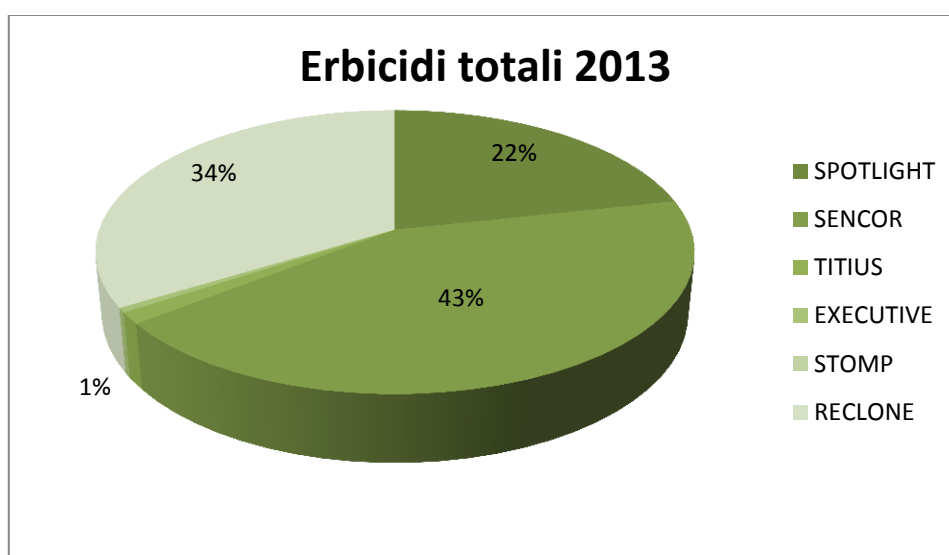


Figura 19: kg di erbicidi medi pro-capite impiegati nel 2013

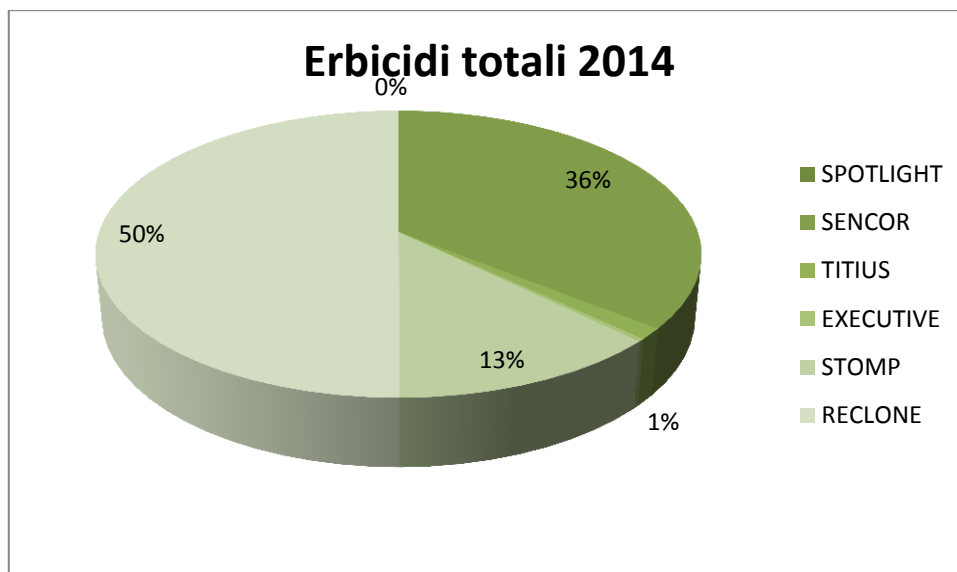


Figura 20:kg di erbicidi medi pro-capite impiegati nel 2014

7.4.2.1. Sencor

Tabella 28: Principali caratteristiche di Sencor

Principio attivo	Metribuzin 35.35%
Formulazione	granuli disperdibili in acqua
Colture in etichetta	Patata
Target	ampio spettro
Dosaggio	0.6 kg / ha
Registrazione	886 del 5/06/1972

Come risulta ben chiaro dalla Figura 21, la scelta di analizzare questo erbicida (le cui caratteristiche principali sono sintetizzate in Tabella 28) è stata dettata dal fatto che nei 3 anni oggetto di studio, è sempre stato utilizzato da tutti gli agricoltori. Nonostante il basso dosaggio, infatti, il fatto che ogni agricoltore venga a contatto annualmente con esso, ha contribuito a focalizzare l'attenzione sullo stesso.

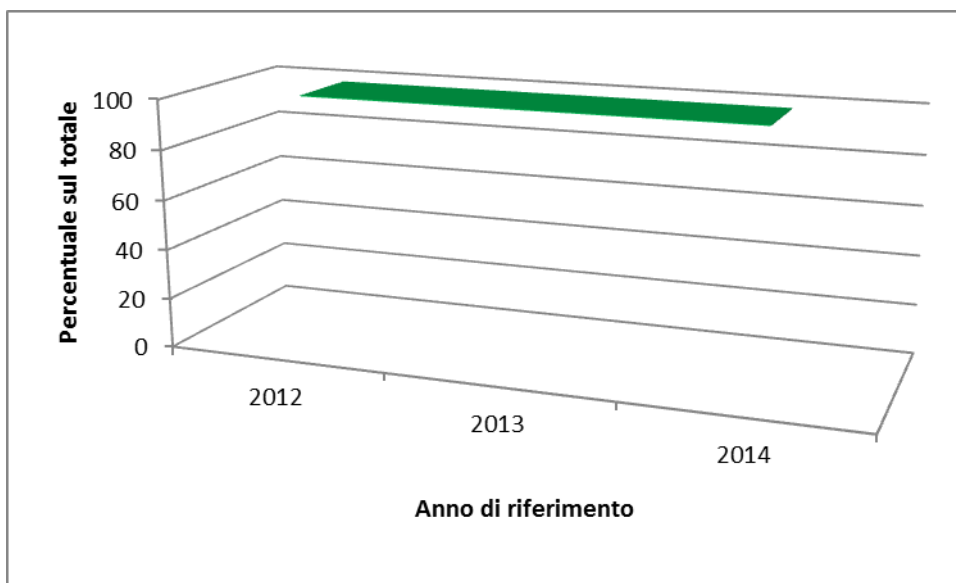


Figura 21: andamento dell'utilizzo di Sencor WG

Sencor WG è un erbicida selettivo ad ampio spettro di azione che agisce sulle infestanti di numerose colture orticole, foraggere, industriali e cerealicole. Agisce sui primi stadi vegetativi delle erbe infestanti ed ha un duplice assorbimento: per via radicale e fogliare.

L'alta concentrazione del principio attivo (35.35%), fa sì che il lavoratore sia a contatto con grandi quantità di sostanza nociva, precisamente da 2.8 a 4kg di esso. Questo principio attivo esplica la sua azione per assorbimento fogliare e radicale controllando le malerbe già nate e quelle che germineranno successivamente.

Tabella 29: composizione Sencor WG

Componenti	Concentrazione
Metribuzin	35.35%
Prodotti di condensazione, a legame metilenico, di acidi arilsolfonici, sali di sodio	1-25%

Come mostrato in Tabella 29, Sencor WG è una miscela, in cui, la nuova classificazione secondo il Reg. CE n. 1272/2008 ha fornito come risultati le indicazioni riportate nell'etichetta (Figura 22).

Pittogrammi di pericoli (CLP)	:	 
		GHS07 GHS09
Avvertenza (CLP)	:	Attenzione
Ingredienti pericolosi	:	35,35% metribuzin (ISO), 4-amino-6-tert-butyl-3-methylthio-1,2,4-triazin-5(4H)-one, 4-amino-4,5-dihydro-6-(1,1-dimethylethyl)-3-methylthio-1,2,4-triazin-5-one
Indicazioni di pericolo (CLP)	:	H302 - Nocivo se ingerito H410 - Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
Consigli di prudenza (CLP)	:	P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini P264 - Lavare accuratamente ... dopo l'uso P270 - Non mangiare, bere o fumare mentre si usa il prodotto P273 - Non disperdere nell'ambiente P301+P312 - In caso di ingestione accompagnata da malessere contattare un centro antiveneni o un medico P330 - Sciacquare la bocca P391 - Raccogliere la fuoriuscita P501 - Smaltire il contenuto/recipiente in...(in conformità alla regolamentazione locale/regionale/nazionale/internazionale)
Frasei EUH	:	--

Figura 22: etichetta Sencor WG

In Figura 23 vengono riportati i risultati dell'analisi del rischio effettuata durante la fase di preparazione.

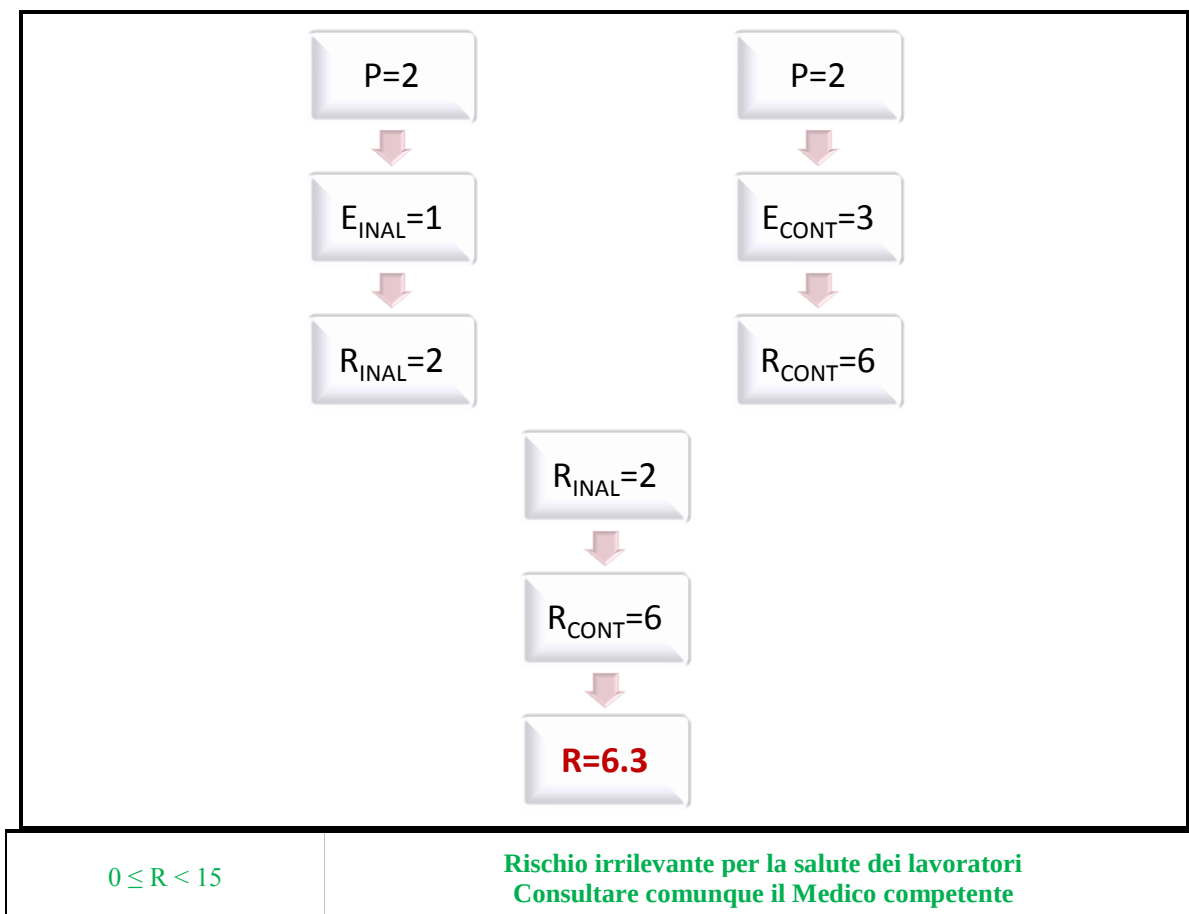


Figura 23: analisi del rischio

L'analisi del rischio della miscela riclassificata secondo la normativa vigente, ha permesso di osservare come il rischio cumulativo sia talmente basso da poter essere considerato irrilevante per la salute dei lavoratori. Questo risultato spiega da una parte e tranquillizza dall'altra, il fatto che Sencor WG venga utilizzato dal 100% dei lavoratori esaminati.

7.4.2.2. Stomp 330

Tabella 30: Principali caratteristiche di Stomp 330

Principio attivo	Pendimetalin 31.3%
Formulazione	Concentrato emulsionante
Colture in etichetta	Patata
Target	Graminacee e dicotiledoni annuali
Dosaggio	2 kg / ha
Registrazione	2340 del 5/10/1976

Nonostante sia stato utilizzato da pochissimi agricoltori raggiungendo percentuale massima nel 2014 pari a 1.85% (Figura 24), Stomp 330 (le cui caratteristiche principali sono riportate in Tabella 30) è stato preso in considerazione poiché, i pochi agricoltori che lo hanno utilizzato, soprattutto nel 2012, lo hanno utilizzato in appezzamenti di terreni abbastanza ampi (circa 10 ha). Ciò, unito al fatto che costituisca uno tra gli erbicidi con più alto dosaggio, ha permesso di osservare come i lavoratori che ne hanno fatto uso siano stati a contatto con un quantitativo totale (riferito all'anno 2012) pari a 20.2kg. Inoltre, la scelta è stata dettata anche dall'alta concentrazione di principio attivo, che comporta un alto contatto con la sostanza nociva,

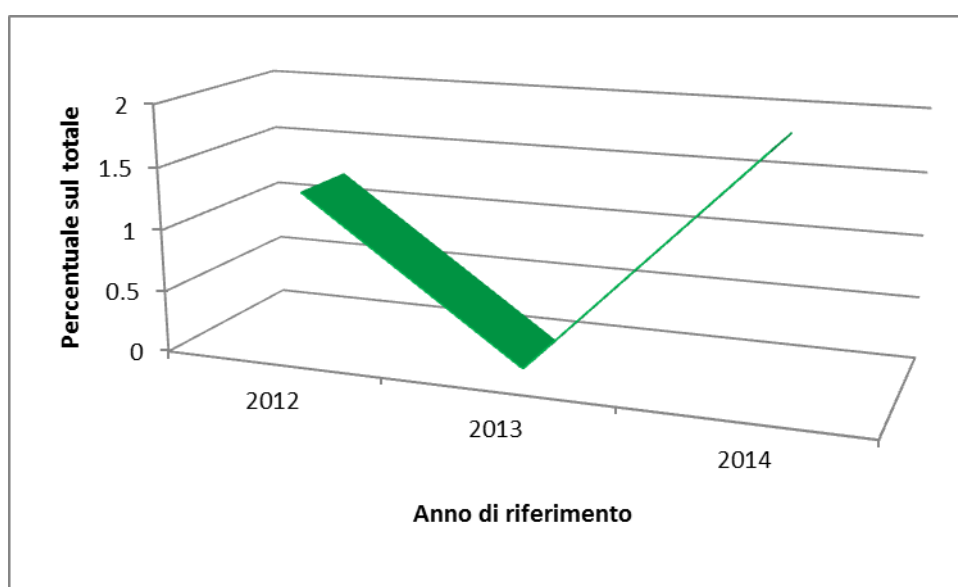


Figura 24: Andamento dell'utilizzo di Stomp 330

Diserbante selettivo per il controllo di infestanti annuali graminacee e dicotiledoni, contiene il principio attivo ad alta concentrazione (31.3%).

Il Pendimetalin, in particolare è un erbicida selettivo ad azione sistemica che controlla diverse malerbe annuali inibendone la germinazione dei semi e lo sviluppo dei germinelli. Le infestanti sono controllate inoltre nello stato di plantula, a condizione che le graminacee non abbiano superato lo stadio di 1-1,5 foglie e le dicotiledoni lo stadio di 2-3 foglie vere. Persiste nel terreno per 3-5 mesi.

Tabella 31: Coposizione Stomp 330

Componenti	Concentrazione
Pendimetalin	31.3%
nafta solvente	<60%
NANSA EVM50/CS	<10%
isobutanolo	<5%
naftalene	<1%

Come ben visibile dalla Tabella 31, Stomp 330 è una miscela, in cui, la nuova classificazione secondo il Reg. CE n. 1272/2008 ha fornito come risultati le indicazioni riportate nell'etichetta (Figura 25).

Pittogrammi di pericoli (CLP)	:	 
		GHS07 GHS09
Avvertenza (CLP)	:	Attenzione
Ingredienti pericolosi	:	N-(1-etilpropil)-2,6-dinitro-3,4-xilidina
Indicazioni di pericolo (CLP)	:	H317 - Può provocare una reazione allergica cutanea H410 - Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
Consigli di prudenza (CLP)	:	P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini P261 - Evitare di respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol P272 - Gli indumenti da lavoro contaminati non devono essere portati fuori dal luogo di lavoro P273 - Non disperdere nell'ambiente P280 - Indossare guanti/indumenti protettivi/proteggere gli occhi/proteggere il viso P302+P352 - IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: Lavare abbondantemente con acqua/... P321 - Trattamento specifico (vedere ... su questa etichetta) P333+P313 - In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico P362+P364 - Togliere tutti gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente
Frasei EUH	:	EUH401 - Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso

Figura 25: Etichetta Stomp 330

A seguito della classificazione della miscela, l'analisi tramite modello MoVaRisCh ha impedito il calcolo del livello di esposizione per inalazione e per contatto. Da ciò si può affermare che la miscela in questione non costituisce un rischio significativo per il lavoratore che ne fa uso.

7.4.2.3. Reglone WG

Tabella 32: Principali caratteristiche di Reglone WG

Principio attivo	Diquat 17%
Formulazione	Liquido solubile
Colture in etichetta	Patata
Target	Ampio spettro
Dosaggio	4 kg / ha
Registrazione	630 del 23/03/1976

Come si può osservare dalla Figura 26 Reglone WG (le cui caratteristiche principali sono riportate in Tabella 32) è stato utilizzato da circa il 30% degli agricoltori nel 2012. Negli anni successivi ha subito un notevole decremento, fino ad arrivare all'1.85% nel 2014. La scelta di analizzare tale prodotto è stata dettata principalmente dall'alto dosaggio, nonché dai pittogrammi presenti in etichetta e riportanti indicazioni di pericolo alquanto preoccupanti:

- Pericoloso per l'ambiente acquatico
- Pericolo in caso di aspirazione, mutagenicità e cancerogenicità
- Corrosivo
- Tossicità acuta

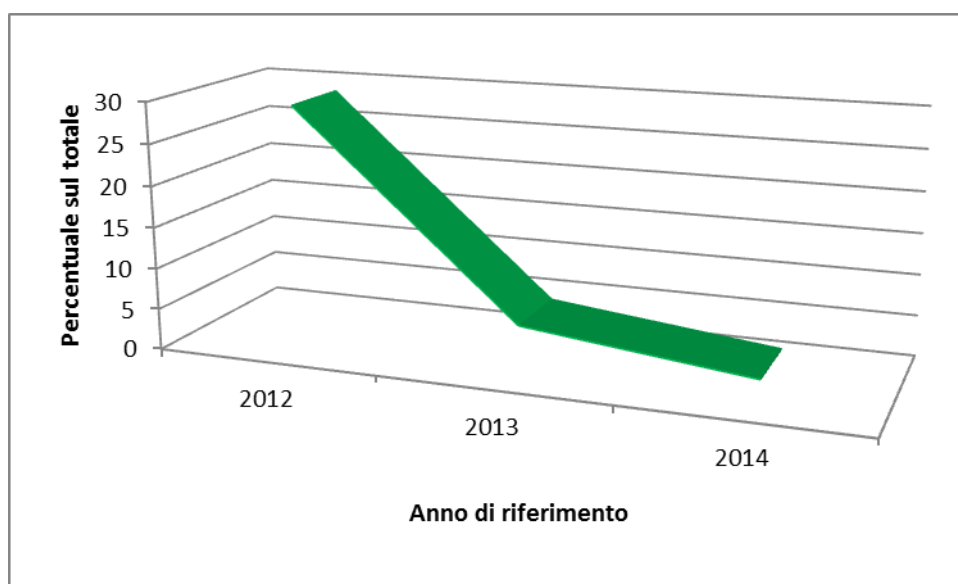


Figura 26: Andamento dell'utilizzo di Reglone WG

Si tratta di un erbicida non selettivo ad azione dissecante che agisce per contatto, dissecando rapidamente le parti verdi delle infestanti interessate dal trattamento. Interessante è il meccanismo di azione del principio attivo, il Diquat.

Esso è un erbicida dipiridilico che richiede la presenza di luce ed ossigeno per esplicare l'azione erbicida. La sostanza attiva reagisce con la clorofilla per formare un radicale superossido.

Quest'ultimo, congiuntamente ad altre specie reattive dell'ossigeno, attacca le membrane cellulari causando la rapida distruzione dei tessuti fogliari.

In questo processo ciclico il Diquat viene rigenerato e continua a produrre più radicali attivi fino a che la fotosintesi viene interrotta a causa del completo danneggiamento delle cellule della pianta.

Il Diquat, inoltre, non manifesta azione residua in quanto viene assorbito dai colloidi e rapidamente inattivato.

Tabella 33: Composizione Reglone WG

Componenti	Concentrazione
Diquat	17.17%

Dalla Tabella 33, si osserva che l'erbicida in questione è composto esclusivamente da Diquat, quindi, si è proceduto per questo con la semplice applicazione del metodo MoVaRisCh.

Tale principio attivo, classificato dal regolamento CE 1272/08 come agente chimico pericoloso per la salute ed indicato dalla sigla H302, è stato analizzato simulando diverse situazioni.

Poiché si tratta di liquido solubile, infatti, è stato analizzato il rischio sia in fase di preparazione della soluzione, sia in fase di trattamento in campo. Anche quest'ultima fase è stata analizzata simulando due possibili modalità di erogazione, le più frequenti condizioni che si possono creare nel caso specifico: trattore provvisto o sprovvisto di cabina.

In Figura 27 vengono riportati i risultati dell'analisi effettuata nel primo caso: la simulazione della fase di preparazione

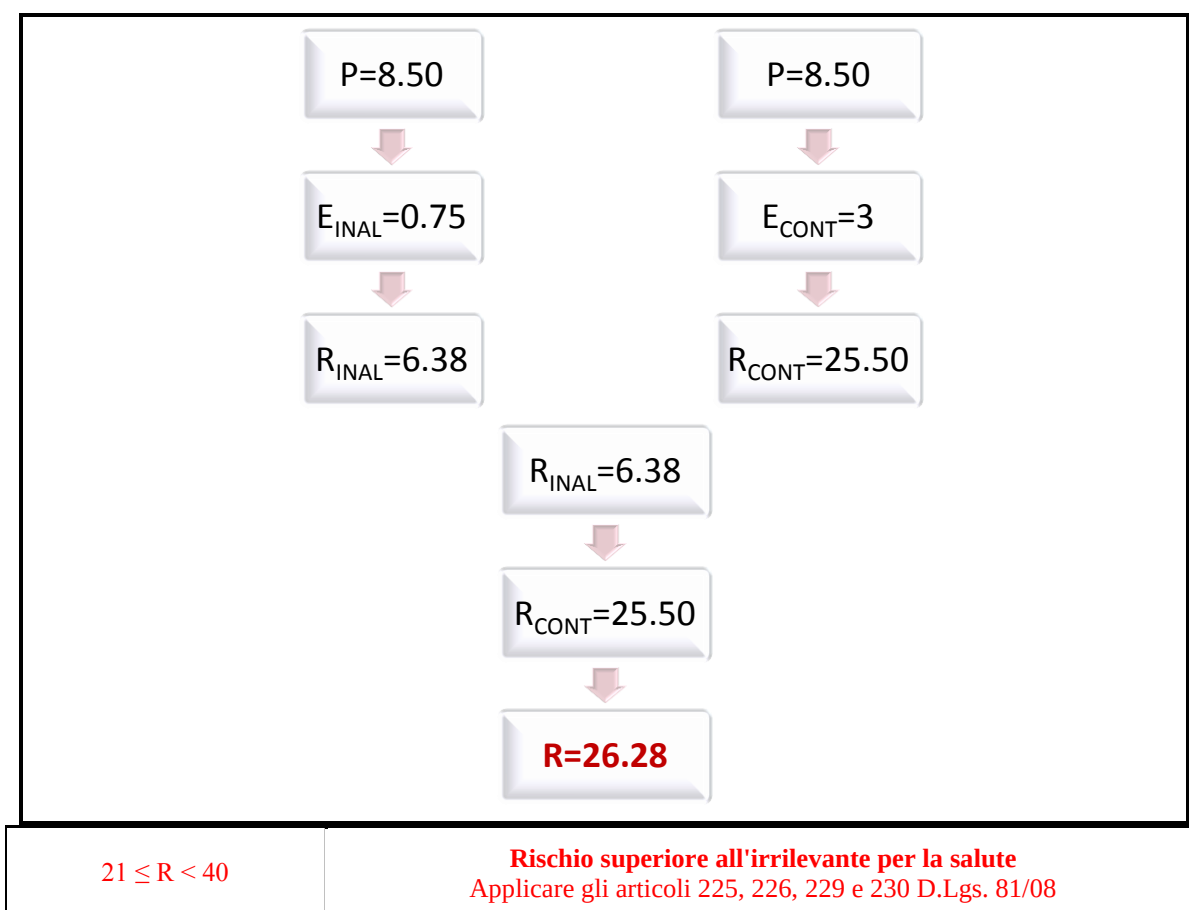
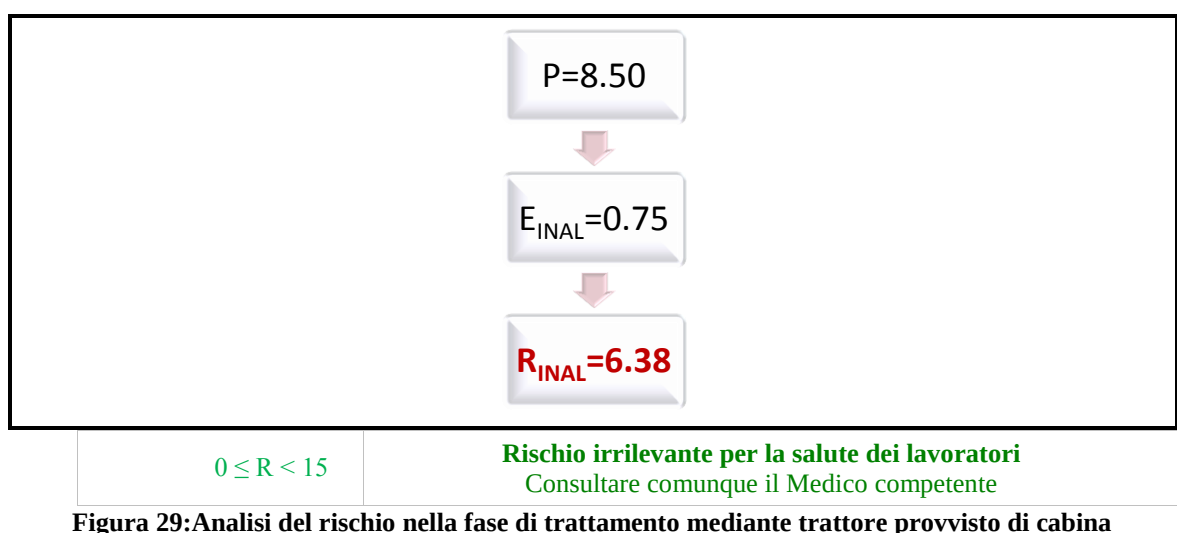
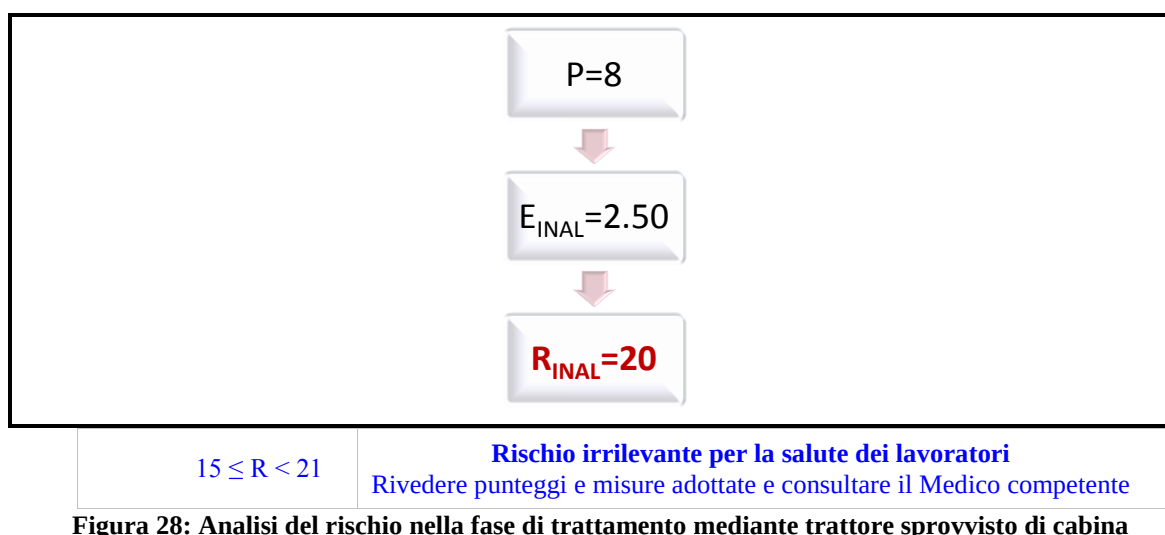


Figura 27: analisi del rischio nella fase di preparazione

L'indice di pericolosità P assume un valore di 8.5 e, sulla base della classificazione secondo il Reg. 1272/2008, comporta una pericolosità riconosciuta nella sigla H330 (letale se inalato).

Trattandosi di un liquido a bassa volatilità, in uso controllato, utilizzato in quantità inferiori a 0.1 kg e per un tempo massimo di 15 minuti, il rischio dovuto all'inalazione ha mostrato un valore abbastanza basso, mentre quello dovuto al contatto accidentale, quindi dovuto a spruzzi o rilasci occasionali, ha riportato un valore pari a 25.50. La fase di preparazione della soluzione a base di Diquat necessita quindi di una protezione da parte del lavoratore.

Le Figure che seguono (28 e 29) riportano, invece, i risultati dell'analisi del rischio riguardante la fase di trattamento in campo.



In entrambi i casi si nota immediatamente che il rischio per contatto non è stato calcolato. Ciò è strettamente legato al fatto che l'operatore non distribuisce il prodotto manualmente, ma tramite irroratore situato dietro alla trattrice e, vista la distanza del liquido dall'operatore il rischio di contatto accidentale è trascurabile.

La Figura 28 riporta il rischio a cui è soggetto il lavoratore, nel caso in cui utilizzi per il trattamento un trattore non fornito di cabina. L'indice di pericolosità P calcolato, in questo caso è pari a 8 e corrisponde ad H372 (provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta).

Il rischio legato all'inalazione è compreso in una fascia contraddistinta dall'essere irrilevante per la salute, tuttavia in cui è vivamente consigliato di rivedere le misure adottate. Nel caso descritto in Figura 29, quello quindi relativo all'impiego di un trattore cabinato, si osserva che il rischio, che ha riportato un valore pari a 6.38 è totalmente abbattuto dalla protezione fornita dal mezzo stesso.

7.4.3. Anticrittogamici

Le Figure 30, 31 e 32 riportano, nei tre anni di interesse, la percentuale di anticrittogamici utilizzati, intesi come kg medi pro-capite. Tale tipologia di grafico permette una visione più immediata del consumo dei fitofarmaci presi in esame. Le motivazioni per le quali sono stati scelti Forum R, Ramezin Combi WG e Ramezin 4/40, sono spiegate in dettaglio nei rispettivi paragrafi.

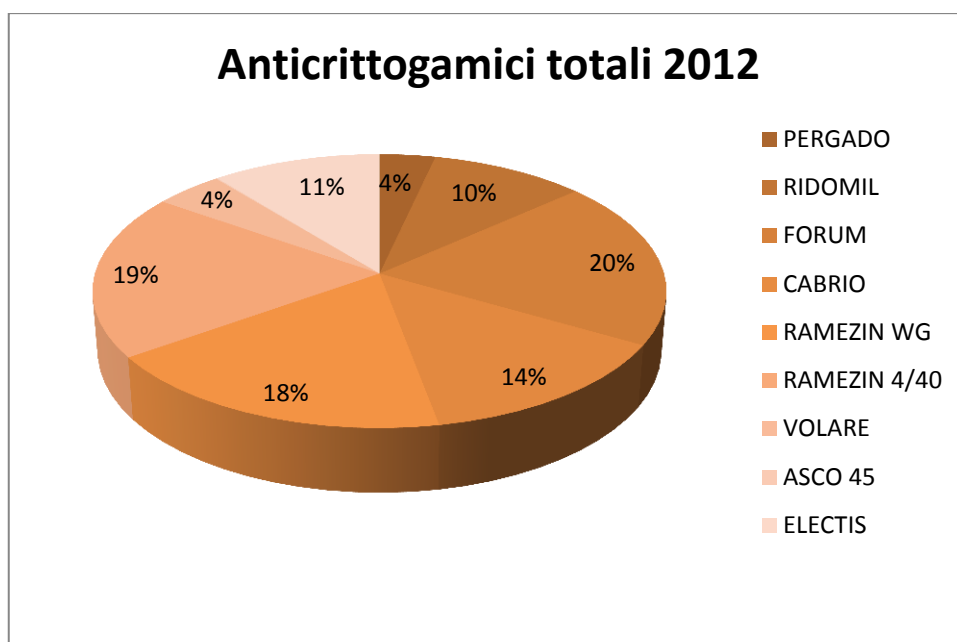


Figura 30: kg di anticrittogamici medi pro-capite impiegati nel 2012

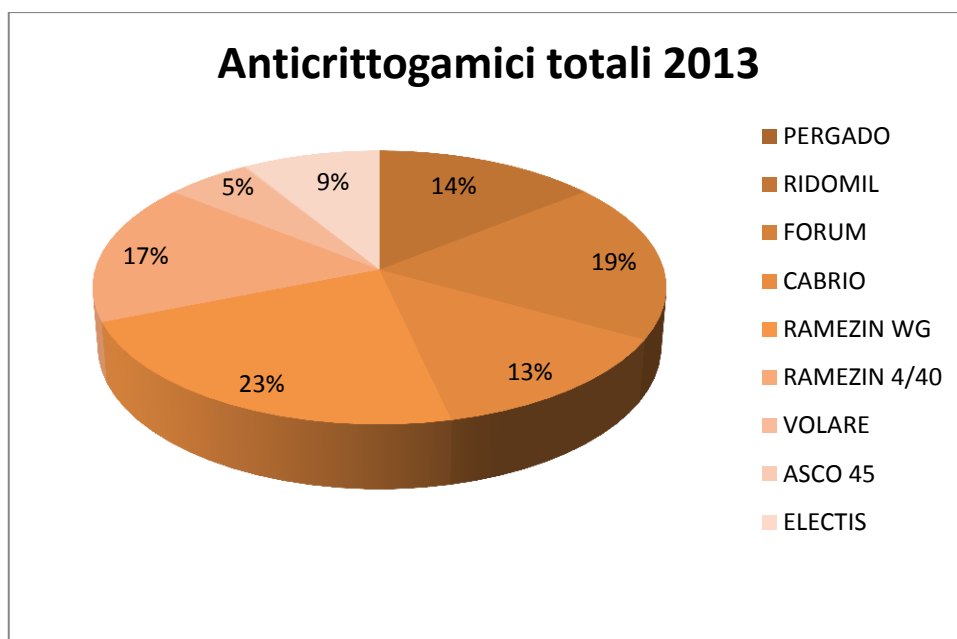


Figura 31:kg di anticrittogamici medi pro-capite impiegati nel 2013

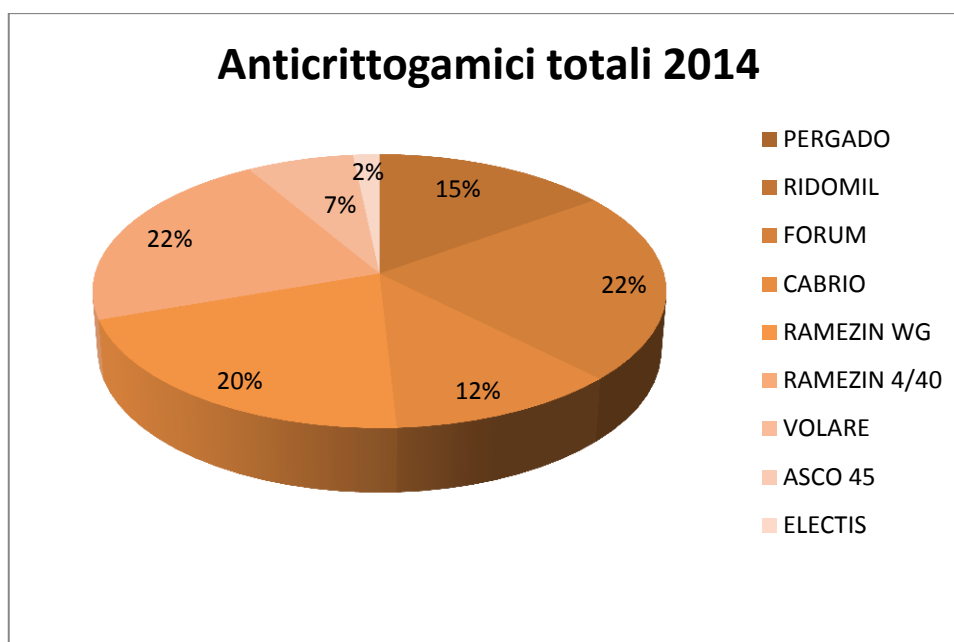


Figura 32:kg di anticrittogamici medi pro-capite impiegati nel 2014

7.4.3.1. Forum R

Tabella 34: Principali caratteristiche di Forum R

Principio attivo	Ossicloruro di rame 67.2%
	Dimetomorf 6%
Formulazione	Polvere bagnabile
Colture in etichetta	Patata
Target	Peronospora
Dosaggio	3 kg / ha
Registrazione	8729 del 23/03/1995

Come si può osservare dalla Figura 33, Forum R (le cui principali caratteristiche sono descritte in Tabella 34) è usato da un valore che oscilla tra il 30 ed il 50% degli agricoltori dell'azienda di riferimento. È stato scelto come prodotto target per l'analisi perché, tra tutti gli anticrittogamici, è quello che riporta le massime percentuali di impiego e quello che presenta dosaggi maggiori.

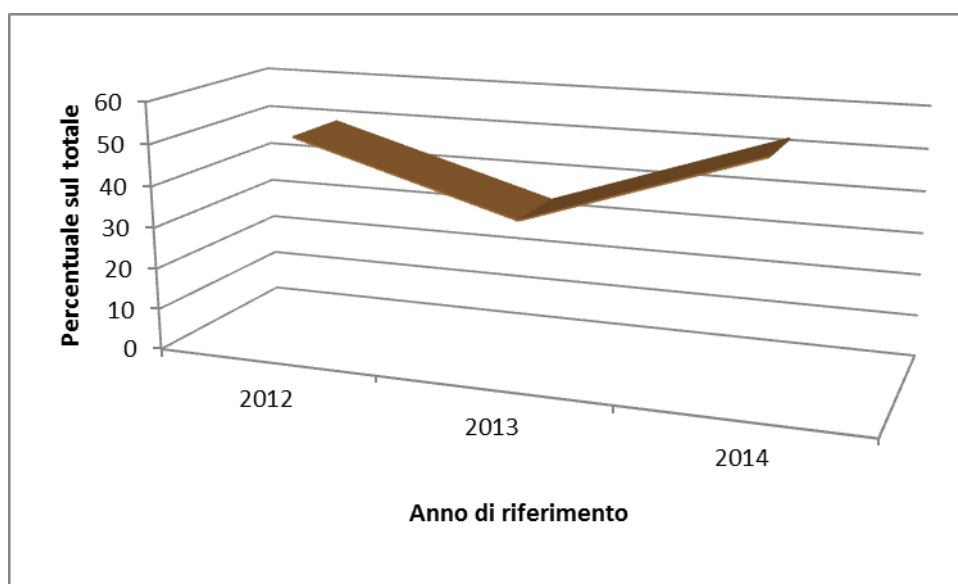


Figura 33: Andamento dell'utilizzo di Forum R

Forum R interferisce con la formazione della parete cellulare del fungo e ne provoca la morte. È un prodotto caratterizzato dalla triplice modalità d'azione: preventiva, curativa ed antisporulante.

È caratterizzato dalla presenza di due principi attivi, l'ossicloruro di rame ed il Dimetomorf.

Il primo svolge azione di contatto ed è privo di proprietà endoterapiche. E' dotato di attività fungicida pari alla poltiglia bordolese, avvalendosi di una penetrazione più rapida e non necessitando dell'aggiunta di calce. È dotato, inoltre, di una pronta azione rispetto all'ossicloruro tetramico che ha efficienza e persistenza maggiore, ma una più lenta azione biologica. Tra i diversi composti del rame, rappresenta la forma più attiva nei confronti delle batteriosi. Come ione di rame agisce sulle crittogame per contatto fogliare, penetrando nelle spore e nei conidi ed impedendone la germinazione. Agisce quindi in maniera preventiva.

Il Dimetomorf, invece, è un derivato dell'acido cinnamico e manifesta un'azione citotropica e translaminare a sistemicità locale. La sua attività è particolarmente elevata all'inizio dell'infezione, durante ed alla fine del periodo di incubazione, quando avviene la sporulazione. Viene assorbito rapidamente (1, 2 ore) per via fogliare, dove si sposta translaminarmente dalla pagina superiore a quella inferiore e dal centro verso i margini fogliari. Dal momento che la sua diffusione prosegue anche nei giorni successivi al trattamento, la sua protezione segue la crescita della foglia.

Tabella 35: Composizione Forum R

Componenti	Concentrazione
dimetomorf	6%
ossicloruro di rame	67.2%
caolinite	
carbonato di calcio	

Come mostrato in Tabella 35, Forum R è una miscela, in cui, la nuova classificazione secondo il Reg. CE n. 1272/2008 ha fornito come risultati le indicazioni riportate nell'etichetta (Figura 34).

Pittogrammi di pericoli (CLP)	:	 GHS09
Avvertenza (CLP)	:	--
Ingredienti pericolosi	:	--
Indicazioni di pericolo (CLP)	:	H412 - Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
Consigli di prudenza (CLP)	:	P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini P273 - Non disperdere nell'ambiente P501 – Smaltire il contenuto/recipiente in...(in conformità alla regolamentazione locale/regionale/nazionale/internazionale)
Frasei EUH	:	EUH401: Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso

Figura 34: Etichetta Forum R

La nuova classificazione permette di osservare che Forum R è una miscela che non costituisce alcun rischio per la salute del lavoratore. Tale affermazione è stata confermata anche dal MoVaRisCh che ha indicato l'impossibilità a valutare il valore

legato all'esposizione per inalazione e quella per contatto.

7.4.3.2. Ramezin Combi WG

Tabella 36: Principali caratteristiche di Ramezin Combi WG

Principio attivo	Ossicloruro di rame 60-70%
	Cimoxanil 3-5%
Formulazione	Granuli disperdibili in acqua
Colture in etichetta	Patata
Target	Peronospora, muffa grigia, alteraria e septoria
Dosaggio	2.5 kg / ha
Registrazione	9010 del 2/12/1996

L'andamento dell'utilizzo del Ramezin Combi WG (le cui caratteristiche principali sono schematizzate in Tabella 36) è mostrato in Figura 35, dalla quale si può osservare che c'è un leggero declino nell'ultimo anno. Da valori di 44.4% e 46.7% rispettivamente nel 2012 e 2013, si passa infatti al 25.9% registrato nel 2014. La scelta di tale anticrittogamico per la presente ricerca, è da ricercare nell'alto dosaggio e nell'ampiezza delle parcelle trattate. Inoltre, l'alta concentrazione di ossicloruro di rame ha destato interesse in quanto risulta essere presente nella lista delle sostanze pericolose.

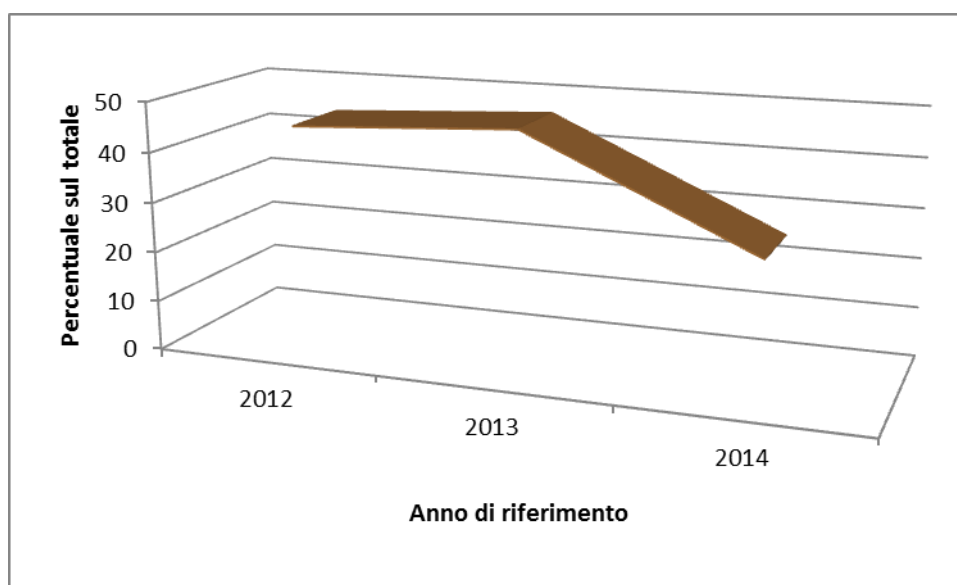


Figura 35: Andamento dell'utilizzo di Ramezin Combi WG

Ramezin Combi WG è un fungicida efficace contro la Peronospora della patata, con effetto collaterale contro muffa grigia, alternaria e septoria.

Anche Ramezin Combi WG, così come descritto per Forum R, è una miscela di due anticrittogamici, di cui l'ossicloruro di rame possiede una lunga persistenza di azione ed il Cimoxanil effetto curativo. Quest'ultimo, infatti è considerato un fungicida ad azione preventiva e curativa in quanto agisce contro le peronospore sia per contatto sugli elementi di propagazione, sia all'interno della pianta, svolgendo una azione endoterapica e inibendo lo sviluppo del micelio. Penetra nei tessuti entro 6 ore dal trattamento con azione citotropica e translaminare; il micelio viene attaccato dal momento della germinazione di zoospore o di conidi, sino a 3-5 giorni dopo. Mantiene l'attività fungicida anche a dosi molto basse e possiede un limitato effetto residuo (4-6 giorni) per cui si impiega in miscela con metà dose dei anticrittogamici tradizionali di copertura.

Tabella 37: Composizione Ramezin Combi WG

Componenti	Concentrazione
ossicloruro di rame	60-70%
cimoxanil	3-5%
sodio lauril solfato	1-3%
acido citrico	
diisopropil naftalen solfonato	1-3%
poloaril fenil etere fosfato	1-3%
poliaril fenolo etossilato	1-3%

Come mostrato in Tabella 37, Ramezin Combi WG è una miscela, in cui, la nuova classificazione secondo il Reg. CE n. 1272/2008 ha fornito come risultati le indicazioni riportate nell'etichetta (Figura 36).

Pittogrammi di pericoli (CLP)	: --
Avvertenza (CLP)	: --
Ingredienti pericolosi	: --
Indicazioni di pericolo (CLP)	: --
Consigli di prudenza (CLP)	: P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini P273 - Non disperdere nell'ambiente P501 – Smaltire il contenuto/recipiente in...(in conformità alla regolamentazione locale/regionale/nazionale/internazionale)
Frasei EUH	: --

Figura 36: Etichetta Ramezin Combi WG

Nonostante la presenza di Cymoxanil, una sostanza classificata come nociva, tossica e sospettata di nuocere alla fertilità e al feto, la miscela, secondo la classificazione a norma CLP, non risulta pericolosa per la salute in quanto il Cymoxanil è presente in concentrazioni al di sotto dei limiti minimi (cut-off).

La nuova classificazione permette di osservare che Ramezin Combi WG è una miscela che non costituisce alcun rischio per la salute del lavoratore. Tale affermazione è stata confermata anche dal MoVaRisCh che ha indicato l'impossibilità a valutare il valore legato all'esposizione per inalazione e quella per contatto.

7.4.3.3. Ramezin 4/40

Tabella 38: Principali caratteristiche di Ramezin 4/40

Principio attivo	Mancozeb 40-50%
	Cimoxanil 3-5%
Formulazione	Polvere bagnabile
Colture in etichetta	Patata
Target	Peronospora
Dosaggio	2.5 kg / ha
Registrazione	8491 del 30/03/1994

A differenza del precedente anticrittogamico, il Ramezin 4/40 (le cui principali caratteristiche sono riassunte in Tabella 38) ha subito un leggero aumento nel 2014. Infatti, dal 32.9% ed il 28.3% osservati rispettivamente nel 2012 e nel 2013, nell'ultimo anno di analisi è stato registrato che il 51.9% degli agricoltori hanno fatto uso di tale

prodotto (Figura 37). Come avvenuto per il precedente, il Ramezin 4/40 è stato scelto per la presente ricerca poiché caratterizzato da uno tra i più alti dosaggi e da ampie parcelle trattate.

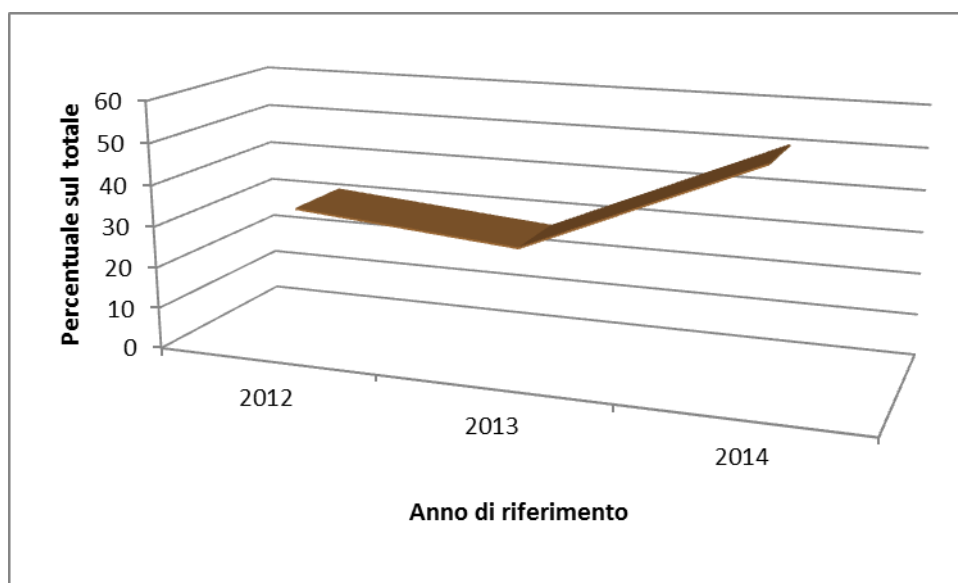


Figura 37: Andamento dell'utilizzo di Ramezin 4/40

Il prodotto agisce sia penetrando nella foglia che per contatto, combattendo sia il micelio nei primissimi stadi di sviluppo, che le zoospore germinanti.

Anche questo anticrittogamico è caratterizzato dalla presenza di due principi attivi: il Cimoxanil, descritto per il precedente prodotto ed il Mancozeb. Quest'ultimo è fungicida ad ampio spettro d'azione che agisce per contatto fogliare. È un composto chimico a struttura polimera, in cui lo ione zinco è chimicamente legato alla molecola dell'etilenbisditiocarbammato di manganese, per mezzo di un legame di coordinazione che risulta estremamente stabile. È completamente diverso, sia chimicamente che biologicamente da altri ditiocarbammati in quanto contiene 3 componenti ionici: zinco, manganese ed etilenbisditiocarbammato i quali si trovano nel formulato all'80% di principio attivo. È caratterizzato sia da un'elevata azione biologica, sia da una lunga persistenza sulle foglie.

Tabella 39: Composizione Ramezin 4/40

Componenti	Concentrazione
mancozeb	40-50%

acido fumarico	5-7%
cimoxanil	3-5%
diisopropil naftalen solfonato sale sodico	1-3%

Come mostrato in Tabella 39, Ramezin 4/40 è una miscela, in cui, la nuova classificazione secondo il Reg. CE n. 1272/2008 ha fornito come risultati le indicazioni riportate nell'etichetta (Figura 38).

Pittogrammi di pericoli (CLP)	:	  
		GHS07 GHS09 GHS08
Avvertenza (CLP)	:	Attenzione
Ingredienti pericolosi	:	2-ciano- N -[(etilammino)carbonil] 2-(metossiimmino)acetammide Mancozeb
Indicazioni di pericolo (CLP)	:	H317 - Può provocare una reazione allergica cutanea H335 - Può irritare le vie respiratorie H410 - Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
Consigli di prudenza (CLP)	:	P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini P270 - Non mangiare, bere o fumare mentre si usa il prodotto P273 - Non disperdere nell'ambiente P301+P312 - In caso di ingestione accompagnata da malessere contattare un centro antiveneni o un medico P501 – Smaltire il contenuto/recipiente in...(in conformità alla regolamentazione locale/regionale/nazionale/internazionale)
Frase EUH	:	EUH401 - Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso

Figura 38: Etichetta Ramezin 4/40

In Figura 39 vengono riportati i risultati dell'analisi effettuata durante la fase di preparazione

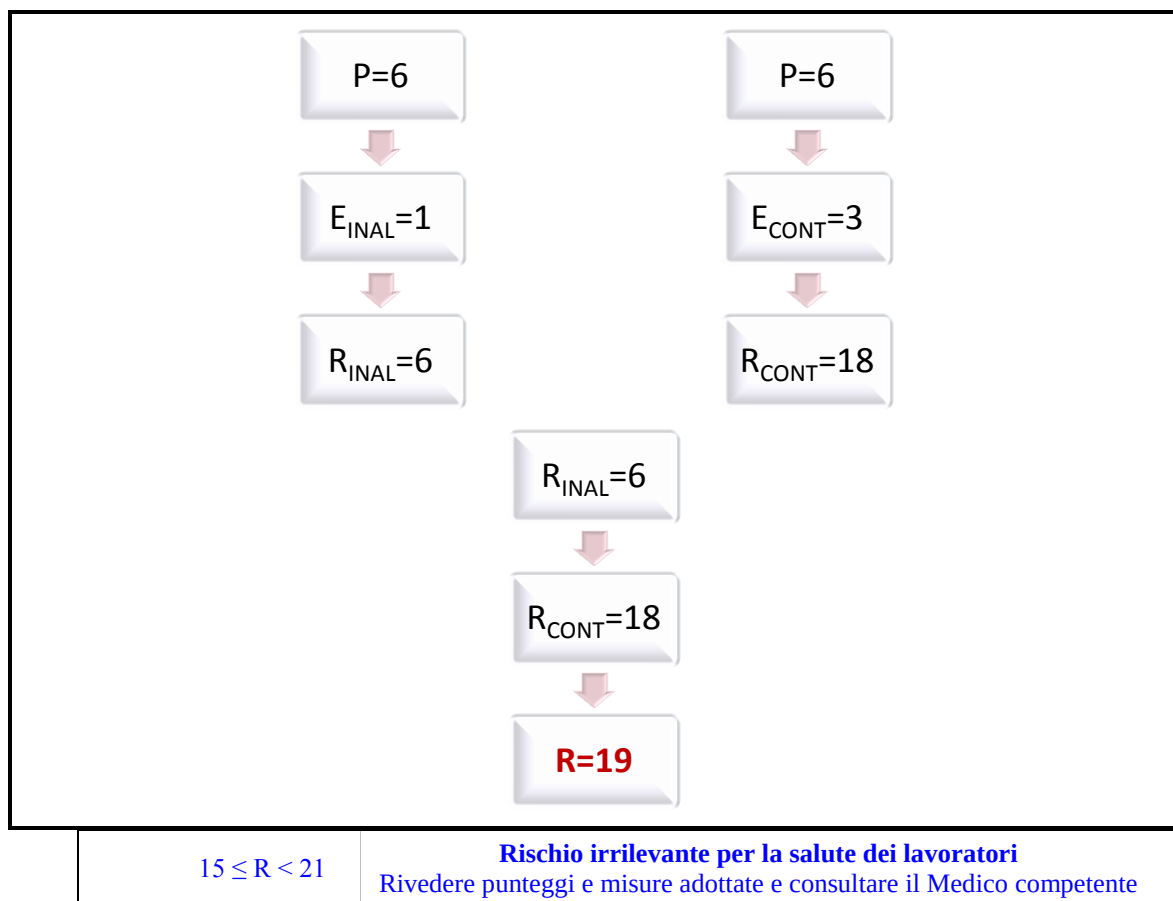


Figura 39: Analisi del rischio

La nuova classificazione della miscela ha permesso di osservare che, per essa, va esaminato il rischio legato sia all'inalazione che al contatto accidentale.

L'analisi del rischio permette di osservare che la miscela in considerazione non costituisce un rischio per la salute dei lavoratori, tuttavia le misure precauzionali indicate in etichetta vanno, in ogni caso, tenute in considerazione.

7.4.4. Metabisolfito di sodio

Il metabisolfito di sodio costituisce il prodotto utilizzato per il lavaggio delle patate di IV gamma. Essendo considerato sostanza pericolosa, nonostante non rientri tra i fitofarmaci, è stato scelto di dedicare un breve paragrafo anche a tale sostanza, per avere una visione del rischio chimico più completa durante la filiera della patata nell'azienda presa come riferimento.

La concentrazione alla quale viene impiegato varia dallo 0.1 allo 0.3% in base alla destinazione finale ed allo stato delle patate da trattare.

In Figura 40 sono riportati i risultati dell'analisi del rischio. Si può osservare come, il rischio cumulativo sia pari a 27.21. Tale valore risulta quindi compreso nella fascia contraddistinta da un rischio superiore all'irrelevante per la salute.

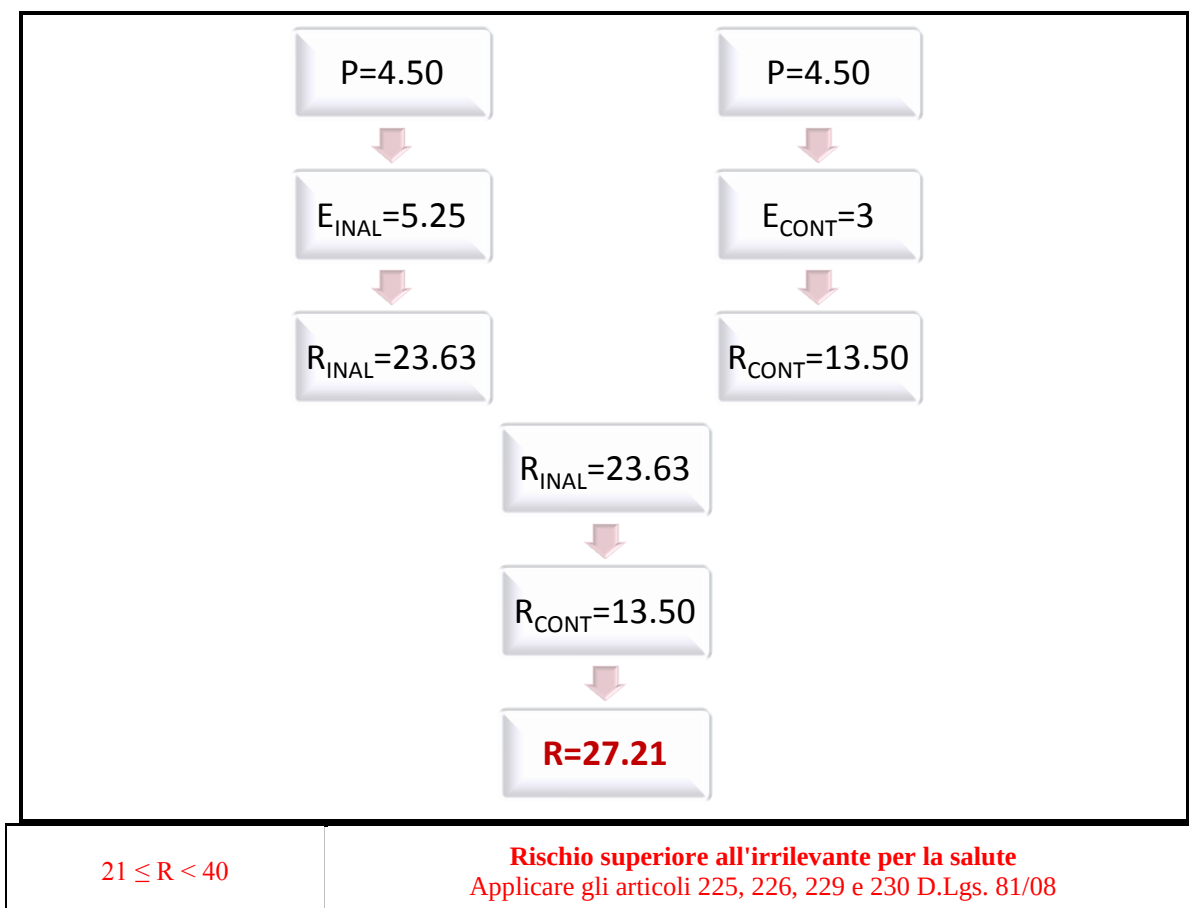


Figura 40: Analisi del rischio

Poiché dalla classificazione CLP (ECHA, 2015), il metabisolfito di sodio risulta essere caratterizzato da tossicità acuta (cat.4) e pericoloso per gli occhi (cat.1), il fattore rischio potrebbe essere mantenuto a livelli minimi utilizzando gli idonei DPI.

A differenza di alcuni fitofarmaci analizzati in precedenza, si osserva che nel caso del metabisolfito di sodio non sono presenti le varie simulazioni di utilizzo. È stata infatti analizzata solamente la fase relativa alla preparazione dell'acqua di lavaggio, poiché nella successiva, quella del lavaggio vero e proprio, l'operatore non corre alcun pericolo

in quanto le lavatrici sono fatte in maniera tale da non comportare fuoriuscita dell'acqua di lavaggio.

7.5. Verifica SDS

Dalla Tabella 40 si osserva come nessuno dei 9 prodotti utilizzati per la presente ricerca abbiano la massima conformità con la normativa vigente. Nonostante infatti, 2 di esse riportassero la dicitura: “Classificazione della sostanza o della miscela, in accordo al Regolamento 1272/2008/CE (CLP)”, il dettagliato studio delle SDS stesse, basandoci sul principio del doppio senso di comunicazione, secondo il quale tutti gli attori coinvolti sono tenuti a confermare la veridicità dei dati forniti dal produttore, ha permesso di osservare che anche le 2 SDS che mostravano una classificazione della miscela nel rispetto della normativa vigente, in realtà, riportavano soltanto tutte le informazioni dei vari ingredienti, riunite in un unico punto erroneamente indicato col termine di “classificazione della miscela”. Va ricordato infatti che il pericolo legato alla miscela non è la semplice sommatoria dei pericoli associati ai vari componenti, poiché i vari componenti possono avere anche effetti sinergici tra loro oppure, essere presenti in quantità talmente trascurabili, da non costituire pericolo per l'utilizzatore.

L'analisi delle SDS ha inoltre mostrato che, delle 6 SDS fornite dall'azienda, 2 non riportano affatto una classificazione della miscela, bensì un semplice elenco degli ingredienti che la compongono con le relative classi di pericolo associate.

Questo comporta che, se i lavoratori si basassero soltanto sulle informazioni fornite dalle SDS, non comprenderebbero il rischio effettivo al quale essi sono sottoposti.

Tabella 40: Riassunto SDS analizzate

Fitofarmaco	SDS fornita dall'azienda?		Classificazione della miscela?		Classificazione della miscela aggiornata?	
	Si	No	Si	No	Si	No
Force	☒	☐	☒	☐	☒	☐
Goldor patata 5gr	☐	☒				
Micronol T5	☐	☒				
Sencor WG	☒	☐	☐	☒		
Stomp 330	☒	☐	☒	☐	☒	☐
Reglone W	☐	☒				
Forum R	☒	☐	☒	☐	☒	☐
Ramezin Combi WG	☒	☐	☐	☒		
Ramezin 4/40	☒	☐	☒	☐	☒	☐

Le Figure 41 e 42, mostrano un confronto tra la classificazione errata riportata nelle uniche due SDS in cui era presente la classificazione secondo il Reg. CLP e la nuova classificazione effettuata in questo lavoro di tesi.

Classificazione miscela	
	
Pittogramma:	Pittogramma:
	
Indicazione di pericolo:	Indicazioni di pericolo (CLP)
H302 H319 H315 H304	H317 H410
H400 H410 EUH401	EUH401
Consigli di prudenza	Consigli di prudenza (CLP)
P280f P264 P270	P102 P261 P272 P273 P280 P302+P352 P321 P333+P313 P362+P364
P301 + P310	
P331 P302 + P352	
P305 + P351 + P338	
P361 P391 P330 P332 + P313	
P501	

Figura 41: Stomp 330. Confronto tra classificazione miscela su SDS e nuova classificazione effettuata nel rispetto del Reg. CLP

Come è ben visibile dalla Figura 41, la classificazione riportata nella SDS fornita dall'azienda è differente sotto molteplici aspetti dalla classificazione effettuata in questa ricerca. Come accennato in precedenza, la maggior parte dell'erronea classificazione della miscela consiste proprio nel riportare tutte le informazioni di pericolo, i consigli di prudenza ed i pittogrammi relativi ai vari ingredienti, non tenendo conto della loro interazione e della loro concentrazione.

Il risultato che risalta per primo agli occhi è la perdita di un pittogramma. Esaminando i vari componenti, tale pittogramma è associato al naftalene, in quanto è sospetta la sua cancerogenicità (ECHA, 2015). Tuttavia, dalla lista degli ingredienti, si osserva come sia presente in quantità trascurabili rispetto al totale.

Un altro errore riportato in maniera molto evidente nella classificazione “non a norma”, risiede nel riportare, tra le indicazioni di pericolo, sia H400 che H410. La normativa prevede infatti che venga riportato il caso più grave tra quelli elencati. Poiché entrambe le sigle riconducono a caratteristiche molto tossiche per gli organismi acquatici, ma

H410 riporta anche effetti di lunga durata, si conclude che nella classificazione corretta, tra le due citate, debba essere riportata soltanto quest'ultima indicazione di pericolo.

Classificazione miscela	
	
Pittogramma:	Pittogramma:
	
Indicazione di pericolo:	Indicazioni di pericolo (CLP)
H302	H412
H400	EUH401
H410	
EUH401	
Consigli di prudenza	Consigli di prudenza (CLP)
P270	
P264	P102
	P273
Consigli di prudenza	P501
P391	
P301 + P312	
P330	
Consigli di prudenza	
P501	

Figura 42: Forum R. Confronto tra classificazione miscela su SDS e nuova classificazione effettuata nel rispetto del Reg. CLP

Come è ben visibile dalla figura, la classificazione riportata nella SDS fornita dall'azienda è totalmente differente dalla classificazione effettuata in questa ricerca. Il risultato che risalta per primo agli occhi è la perdita di tutti i pittogrammi. Le singole pericolosità degli ingredienti, infatti sono annullate nella loro unione in miscela proprio a causa delle loro concentrazioni.

Come nel precedente confronto, per quanto riguarda le indicazioni di pericolo, vengono riportate sia H400 che H410, errore ampiamente commentato precedentemente.

In entrambi i casi sopra riportati, si è osservato un miglioramento dal punto di vista della pericolosità. Ovviamente, questo è il caso degli unici due prodotti che sono stati potuti confrontare nella presente ricerca. Infatti, è molto frequente il peggioramento

della pericolosità, comportando una maggior esposizione ai pericoli non riconosciuti a discapito del lavoratore.

8. CONCLUSIONI

Il presente studio è stato effettuato in vista della prossima scadenza, precisamente datata 1 giugno 2015, per la quale è fissato l'obbligo della classificazione di tutte le sostanze nel rispetto dei Reg. 1272/2008 e 1907/2006. Sempre entro tale data, le suddette sostanze devono obbligatoriamente presentare un'etichetta ed un imballaggio come previsto dal Reg. 1272/2008. Per le miscele, invece, tale scadenza è posticipata al 1 giugno 2017. Oltre tali date sarà obbligatorio che sostanze e miscele rispettino a pieno la classificazione nel rispetto del Reg. CLP 1272/2008.

Per quanto riguarda le SDS sia delle sostanze, sia delle miscele, dal 1 gennaio 2015, devono obbligatoriamente riportare la classificazione secondo il Reg 1272/2008 ed essere compilate nel rispetto dell'allegato II del regolamento n.453/2010. Poiché le persone fisiche e giuridiche che non adempiono a questi obblighi saranno soggette a sanzioni molto severe.

La presente ricerca, quindi, ha voluto costituire un esempio pratico del lavoro che va effettuato, in tempi molto brevi, per tutte le sostanze o miscele chimiche in circolazione, ricordando che entrambe sono presenti in qualsiasi attività lavorativa.

Altra tematica fondamentale ed attuale che la presente ricerca ha voluto porre al centro della propria attenzione, ha riguardato il rischio legato ad esse, al quale ogni singolo lavoratore è soggetto.

La ricerca infatti, da un lato ha mostrato come la maggior parte della documentazione che accompagna i prodotti chimici non sia aggiornata alla normativa vigente, comportando false informazioni al lavoratore ed alterando notevolmente la fascia di rischio alla quale è sottoposto; dall'altro ha evidenziato le varie classi di rischio alle quali sono soggetti i lavoratori nelle varie fasi lavorative.

Il MoVaRisCh è il metodo più utilizzato per l'analisi del rischio delle sostanze, per la sua semplicità ed efficacia. Tuttavia, esistono metodiche molto più complesse e raffinate che potrebbero approfondire il lavoro svolto in prospettive future. Non sono state applicate in questo lavoro di tesi, poiché richiedono l'utilizzo di software particolarmente costosi ed impegnativi e poiché, lo scopo della presente ricerca puntava

ad avere una visione completa sull'analisi del rischio al quale sono soggetti tutti i lavoratori.

La vera innovazione del presente lavoro, tuttavia, va ricercata nel lavoro effettuato per le miscele. Infatti, le limitazioni del metodo MoVaRisCh, legate soprattutto alla presenza delle miscele non correttamente classificate, sono state superate grazie al metodo ponte, un metodo innovativo ed aggiornato con le ultime normative in tema di rischio chimico. L'aggiornamento continuo va considerato un punto forte del presente lavoro di tesi, in quanto, ogni singolo lavoro di analisi dati ed ogni singolo software impiegato hanno subito aggiornamenti sulla base della normativa in continuo mutamento.

9. BIBLIOGRAFIA

Castellan T. Valutazione del rischio chimico in ambiente di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/08 - Metodologie di valutazione e di verifica dei risultati sperimentali. Tesi di laurea in Chimica industriale. Università degli studi di Padova, Italy. 2012.

Ciangola I. Esame della conformità alle disposizioni legislative sul rischio chimico negli ambienti di lavoro. Tesi di laurea in Tecniche della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro. Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Italy. 2011.

Iuliano M.G. Valutazione del rischio ambientale dei fitosanitari: Atrazina, Terbutilazina e Desetilterbutilazina Environmental risk assessment of plant protection: Atrazine, Terbutylazine and Desetilterbuthylazine. Tesi di laurea in Igiene. Università degli studi di Napoli "Federico II", Italy. 2012.

Decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 (Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106). 'Testo Unico Sulla Salute e Sicurezza Sul Lavoro' Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. In: Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108.

ECHA. Available from: <http://echa.europa.eu/it/> Ultimo accesso: marzo 2015.

Eur-lex. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/> Ultimo accesso: marzo 2015.

Eurostat. Pesticidi venduti nel 2012. Available from: <http://ec.europa.eu/eurostat>. Ultimo accesso: gennaio 2015.

Fitogest. Available from: <http://fitogest.imagelinenetwork.com/it/> Ultimo accesso: febbraio 2015.

ISPRA. Available from: <http://www.isprambiente.gov.it/it> Ultimo accesso: gennaio 2015.

Klaassen C.D., Tossici ambientali non metallici: inquinanti atmosferici, solventi, vapori e pesticidi, in 'Goodmann & Gilmann, Le basi farmacologiche della terapia', Zanichelli, Bologna. Vol 2; 1992. 1517-1518.

Regolamento (CE) n. 1272/2008 del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006.

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

Regolamento (UE) n. 453/2010 della commissione del 20 maggio 2010 recante modifica del Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH).

Vieri L., Conoscenza e corretto uso dei fitofarmaci, ARSIA Regione Toscana, Tecnologia in agricoltura, Firenze, Vol. 14; 1994.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il prof. Massantini che con la sua professionalità, unitamente alla sua immancabile simpatia, mi ha guidato in questi tre anni di dottorato e di scuola di vita. Ringrazio i prof. Monarca e Cecchini che tra corsi, seminari e summer school hanno reso il dottorato più completo.

Grazie al dott. Moscetti, che tra statistica e cultura generale ha fatto le veci del fratello maggiore, disponibile e paziente.

Un ringraziamento particolare va alla mia compagna di merende... la dott.ssa Stella, un supporto costante fisico e mentale.

Ringrazio il dott. Rosati ed il dott. Giuliani del C.C.OR.A.V. per la disponibilità mostrata e la dott.ssa Cecere per avermi permesso di “infiltrarmi” nell’infinito mondo della chimica.