

**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA**
Azienda Unità Sanitaria Locale di Piacenza

STUDIO

SULL'UTILIZZO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

NELLA COLTIVAZIONE DEL POMODORO DA INDUSTRIA

IN PROVINCIA DI PIACENZA



2013

PREMESSA

Con Delibera di Giunta Regionale n. 1350/10 la Regione Emilia Romagna ha assegnato alle Aziende USL della Regione i finanziamenti derivanti dagli importi che le stesse, in qualità di organi di vigilanza, hanno ammesso al pagamento in sede amministrativa, ai sensi dell'art. 21, comma 2, primo periodo, del Decreto Legislativo. 19 dicembre 1994 n. 758.

I finanziamenti sono finalizzati al potenziamento delle attività di prevenzione nei luoghi di lavoro (art. 13, comma 6 del DLgs. 81/08), sia attraverso azioni ed iniziative progettuali a supporto del sistema di prevenzione regionali, sia attraverso l'attuazione di progetti a valenza territoriali ricompresi all'interno dei programmi di lavoro dei Dipartimenti di Sanità Pubblica delle Aziende USL Regionali.

L'Unità Operativa Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro del Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Azienda USL di Piacenza, coerentemente al mandato istituzionale che oltre alle attività di vigilanza e controllo, assegna attività di informazione, formazione e assistenza, dando priorità alle imprese artigiane, agricole e quelle di piccole e medie dimensioni, ha deciso di destinare parte dei finanziamenti ad uno studio relativo all'esposizione professionale all'uso dei prodotti fitosanitari nelle aziende agricole, che producono il pomodoro da industria, con l'obiettivo di contribuire a definire l'esposizione professionale a queste sostanze durante la loro distribuzione e ad indicare le idonee misure di prevenzione e protezione dei lavoratori.

La scelta di finalizzare lo studio al pomodoro da industria è motivata dall'importanza che riveste tale coltivazione sul territorio della provincia di Piacenza, mentre la decisione di affrontare nello studio l'uso dei prodotti fitosanitari scaturisce dalla consapevolezza che questi sono agenti chimici pericolosi e possono esporre i lavoratori agricoli a rischi più o meno elevati per la salute.

È doveroso ringraziare dell'assistenza le Organizzazioni di Produttori (O.P.), le aziende di conserviere e le 16 aziende agricole che con fattiva collaborazione ci

hanno permesso di procedere ai numerosi campionamenti, oltre 170, effettuati durante la loro normale attività lavorativa.

Altro sentito ringraziamento va al Laboratorio di Sanità Pubblica dell'U.O. Tossicologia Occupazionale e Ambientale Area Vasta Toscana Sud Est Azienda USL 7 ed in particolare alla Responsabile, dottoressa Maria Cristina Aprea, che sia in fase di progettazione dello studio, sia nell'analisi dei risultati ha messo a disposizione la sua grande esperienza in questa materia.

Questa pubblicazione vuole essere un valido ed utile strumento per migliorare la prevenzione della salute e sicurezza di tutti quei lavoratori che utilizzano i prodotti fitosanitari, non sempre consapevoli del rischio che corrono.

La realizzazione dello studio e della pubblicazione è avvenuta con la collaborazione dei seguenti operatori dell'U.O. Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro del Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Azienda USL di Piacenza: Sormani Francesca, Manara Michele, Pompini Alessandra, Mazzocchi Barbara e Bosi Anna.

Andrea Bianchi
Direttore Generale
Azienda USL di Piacenza

SOMMARIO

| | Pag. |
|--|------|
| 1. DESCRIZIONE DELLO STUDIO | 1 |
| 2. CONTESTO | 2 |
| 3. COLTIVAZIONE DEL POMODORO: FASI LAVORATIVE | 5 |
| 4. LE ATTREZZATURE IMPIEGATE PER LA DIFESA | 7 |
| 4.1 IL CONTROLLO PERIODICO DELLE ATTREZZATURE | 13 |
| 5. MATERIALI E METODI | 14 |
| 5.1 SCELTA DEL PRINCIPIO ATTIVO | 17 |
| 5.1.1 CARATTERISTICHE DEL PRINCIPIO ATTIVO PENDIMETALIN..... | 18 |
| 5.1.2 CARATTERISTICHE DEL PRINCIPIO ATTIVO METRIBUZIN | 19 |
| 5.1.3 CARATTERISTICHE DEL PRINCIPIO ATTIVO METOLACLOR | 19 |
| 5.2 APPROCCIO METODOLOGICO | 21 |
| 5.2.1 DETERMINAZIONE DEI PRINCIPI ATTIVI NELLA FRAZIONE INALABILE | 22 |
| 5.2.2 STIMA DOSE INALATORIA..... | 24 |
| 5.2.3 STIMA DOSE CUTANEA DEL CORPO E DELLE MANI | 25 |
| USO DEI PADS | 25 |
| LAVAGGIO MANI | 28 |
| 5.2.4 VALUTAZIONE DEI DATI SECONDO QUANTO PREVISTO DALLA NORMA UNI EN 689/97 | 29 |
| 5.2.5 STIMA DEL CONTRIBUTO OFFERTO DAI D.P.I. E/O VESTIARIO | 30 |
| 6. RISULTATI | 31 |
| 6.1 DETERMINAZIONE DI METRIBUZIN E PENDIMETALIN CONTENUTI NELLA FRAZIONE INALABILE | 32 |
| 6.2 STIMA DOSE INALATORIA E DOSE CUTANEA (CORPO E MANI) PER IL PENDIMETALIN | 33 |
| 6.3 STIMA DOSE INALATORIA E DOSE CUTANEA (CORPO E MANI) PER IL METRIBUZIN | 35 |
| 6.3.1 CORRELAZIONE TRA QUANTITÀ DI METRIBUZIN DISTRIBUITO E DOSE CUTANEA (CORPO E MANI) | 37 |
| 6.4 STIMA DOSE INALATORIA E DOSE CUTANEA (CORPO E MANI) PER IL METOLACLOR | 38 |
| 6.5 VALUTAZIONE DEI DATI SECONDO QUANTO PREVISTO DALL'APPENDICE C DELLA NORMA UNI EN 689/97 | 39 |

| | |
|--|----|
| 6.6 VALUTAZIONE DEI DATI DI AOEL PER IL METRIBUZIN SECONDO QUANTO PREVISTO DALLE APPENDICI D E G DELLA NORMA UNI EN 689/97 | 41 |
| 6.7 STIMA DEL CONTRIBUTO OFFERTO DAI D.P.I. E/O VESTIARIO | 42 |
| 6.7.1. PER IL METRIBUZIN | 42 |
| 6.7.2 PER IL PENDIMETALIN | 43 |
| 6.7.3 PER IL METOLACLOR | 44 |
| 6.8 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI | 45 |
| 7. MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE | 47 |
| 7.1 MISURE DI PROTEZIONE COLLETTIVA: LA CABINA PRESSURIZZATA | 49 |
| 7.2 MISURE DI PROTEZIONE INDIVIDUALE: I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI | 51 |
| 7.2.1 INFORMAZIONI GENERALI | 51 |
| 7.2.2 I D.P.I. DA INDOSSARE NELL'USO DEI PRODOTTI FITOSANITARI | 53 |
| A. INDUMENTI A PROTEZIONE DEL CORPO | 53 |
| B. INDUMENTI A PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE, CAPO, OCCHI | 57 |
| 7.3 MODALITA' CORRETTE PER INDOSSARE I D.P.I. | 61 |
| 7.4 ISTRUZIONI PER UNA CORRETTA PULIZIA, IMMAGAZZINAMENTO, MANUTENZIONE E SOSTITUZIONE DEI D.P.I. | 62 |
| 8. BIBLIOGRAFIA | 69 |
| 9. ALLEGATI | 71 |

1. DESCRIZIONE DELLO STUDIO

I prodotti fitosanitari[±] sono agenti chimici pericolosi e il loro utilizzo può comportare un rischio più o meno elevato per i lavoratori esposti in funzione di diversi variabili:

- le proprietà pericolose intrinseche;
- il livello, il modo, la durata e frequenza di esposizione;
- il tipo, la quantità;
- il grado di assorbimento attraverso la via respiratoria, cutanea e ingestiva.

Obiettivi dello studio:

- Contribuire a definire l'esposizione professionale dei lavoratori durante l'attività che comprende la fase di preparazione e distribuzione del prodotto fitosanitario;
- descrivere le usuali modalità lavorative di preparazione e distribuzione al fine di suggerire i comportamenti corretti;
- fornire indicazioni sulle idonee misure di prevenzione;
- aiutare nella scelta e nella corretta gestione dei Dispositivi di Protezione Individuale.

¹ D.Lgs 150/12 art. 3 c.1 a)

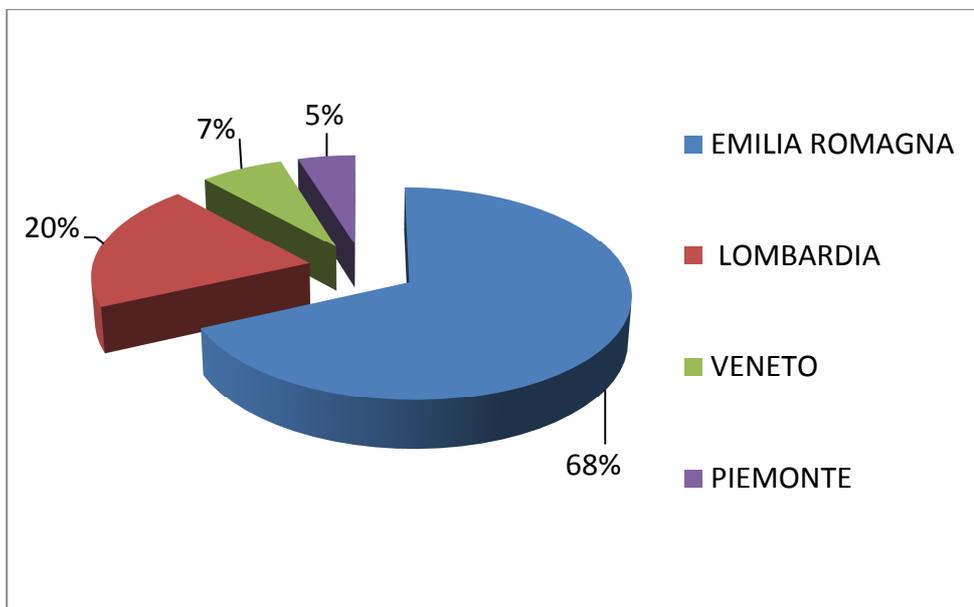
Prodotti fitosanitari: i prodotti, nella forma in cui sono forniti all'utilizzatore finale, contenenti o costituiti da sostanze attive, antidoti agronomici o sinergizzanti, destinati ad uno dei seguenti impieghi:

- 1) proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o prevenire gli effetti di questi ultimi, a meno che non si ritenga che tali prodotti siano utilizzati principalmente per motivi di igiene, piuttosto che per la protezione dei vegetali o dei prodotti vegetali;
- 2) influire sui processi vitali dei vegetali, ad esempio nel caso di sostanze, diverse dai nutrienti, che influiscono sulla loro crescita;
- 3) conservare i prodotti vegetali, sempreché la sostanza o il prodotto non siano disciplinati da disposizioni comunitarie speciali in materia di conservanti;
- 4) distruggere vegetali o parti di vegetali indesiderati, eccetto le alghe, a meno che i prodotti non siano adoperati sul suolo o in acqua per proteggere i vegetali;
- 5) controllare o evitare una crescita indesiderata dei vegetali, eccetto le alghe a meno che i prodotti non siano adoperati sul suolo o in acqua per proteggere i vegetali;

2. CONTESTO

Nel 2012 la superficie coltivata a pomodoro da industria in Emilia Romagna ha rappresentato circa il 33 % di quella nazionale.

Nel Distretto del Pomodoro da Industria del Nord Italia (l'organizzazione interprofessionale che rappresenta oltre il 99 % del pomodoro da industria del Nord Italia), l'Emilia Romagna (figura 1) rappresenta il 68%, con una superficie coltivata di circa 22000 ettari; con estensioni di molto superiori rispetto alla Lombardia, Veneto Piemonte.

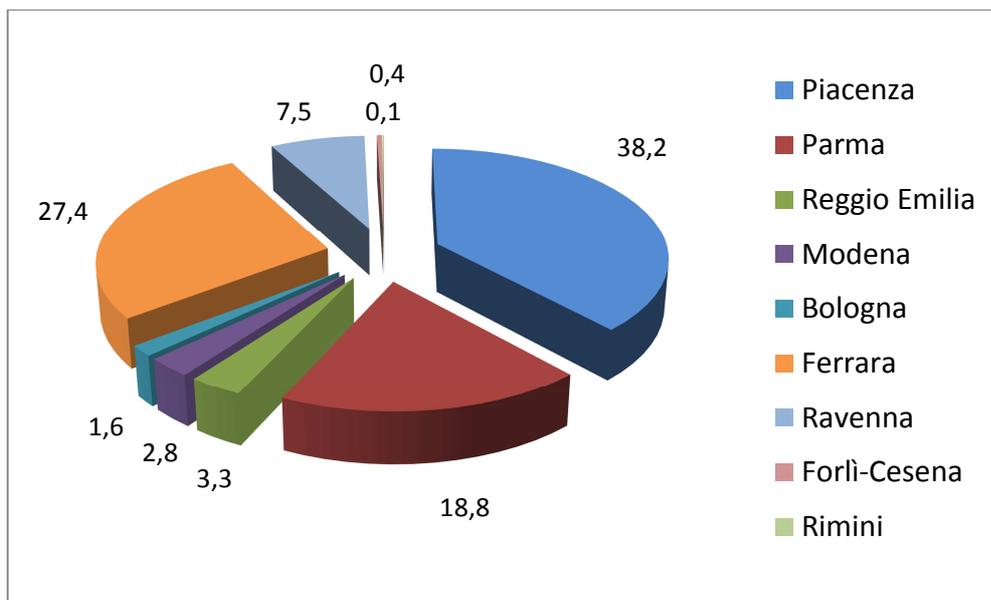


[Figura 1 - superficie coltivata a pomodoro da industria (in percentuale) nel 2012]

Fonte: Distretto pomodoro da Industria - Nord Italia

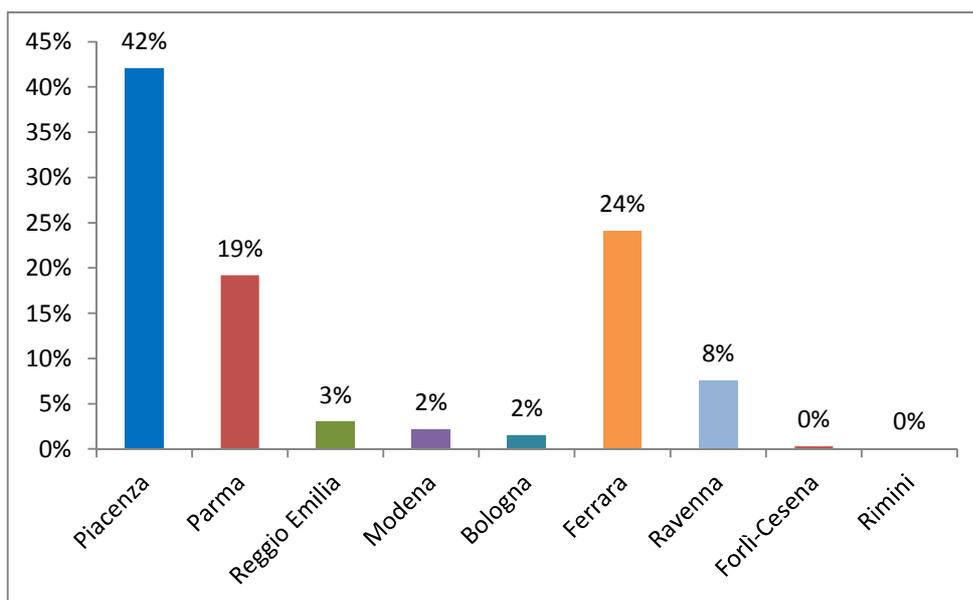
Nell'agricoltura piacentina la coltivazione del pomodoro da industria ha una lunghissima tradizione che ha portato nel tempo ad un significativo sviluppo delle aziende conserviere.

Piacenza con 8590 ettari di superficie agricola utilizzata (figura 2) pari al 38,2% è la provincia più rappresentativa della Regione seguita da Ferrara e Parma con una produzione (figura 3) pari a circa il 42% di quella dell'intera regione.



[Figura 2 - superficie coltivata a pomodoro da industria in Emilia Romagna nel 2012]

Fonte: Provincia di Piacenza Assessorato Agricoltura



[Figura 3 - produzione totale in Emilia Romagna nel 2012]

Fonte: Provincia di Piacenza Assessorato Agricoltura

Le aziende che producono pomodoro da industria nella provincia di Piacenza aderiscono al marchio collettivo Qualità Controllata (L.R. 28/99) e dal punto di vista agronomico, per la difesa e il diserbo, seguono le indicazioni contenute nei Disciplinari di Produzione Integrata.

Il progetto "produzione integrata" sviluppato a partire dai primi anni '90 dalla Regione Emilia-Romagna, persegue l'obiettivo di ottenere produzioni di qualità

che offrano maggiori garanzie ai consumatori nel rispetto dell'ambiente, con l'utilizzo di tutte le più moderne pratiche di coltivazione e di conservazione, definite in collaborazione con i centri di ricerca e con le organizzazioni di produttori.

I Disciplinari di Produzione Integrata del 2012, redatti in conformità al Piano Regionale di Sviluppo Rurale 2007-2013 (Reg. CE 1698/05), hanno ottenuto parere di conformità alle "Linee guida nazionali per la produzione integrata delle colture".

3. COLTIVAZIONE DEL POMODORO: FASI LAVORATIVE

Le principali fasi relative alla coltivazione del pomodoro sono:

- preparazione del terreno;
- trapianto;
- fertilizzazione;
- difesa;
- irrigazione;
- raccolta

Nella nostra provincia il pomodoro non viene seminato e le piante di pomodoro vengono poste a dimora, condizioni climatiche permettendo, nell'arco temporale compreso fra la 13° e la 25° settimana dell'anno.

La difesa del pomodoro a pieno campo viene effettuata con prodotti fitosanitari i quali comprendono:

- antiparassitari (anticrittogamici o fungicidi², battericidi³, insetticidi⁴, acaricidi⁵, nematocidi⁶...)
- diserbanti⁷

Il diserbo in pre-trapianto generalmente è il primo trattamento ad essere effettuato ed è finalizzato a liberare il terreno dalla flora infestante e prepararlo alla messa a dimora delle piante di pomodoro.

Le principali fasi lavorative nelle quali l'esposizione a prodotti fitosanitari può aver luogo sono:

- preparazione della miscela:
 - consiste nel riempire il serbatoio principale dell'attrezzatura (irroratrice a barra) con acqua. Questa operazione in genere viene effettuata in "area dedicata" del centro aziendale e/o meglio, in prossimità dell'appezzamento da trattare;

² Anticrittogamici o fungicidi: prodotti idonei per la lotta contro le malattie causate da funghi (crittogame)

³ Battericidi: prodotti utilizzati per combattere o limitare le malattie causate da batteri

⁴ Insetticidi: prodotti impiegati nella lotta contro gli insetti dannosi alle piante (fitofagi)

⁵ Acaricidi: prodotti idonei alla lotta contro gli acari

⁶ Nematocidi: prodotti indicati per combattere i nematodi

⁷ Diserbanti: comprendono i preparati idonei al contenimento delle erbe infestanti

- e aggiungere uno o più prodotti fitosanitari, tramite il serbatoio premiscelatore dell'attrezzatura (alcuni formulati commerciali se non diversamente indicato in etichetta, possono essere utilizzati contemporaneamente). In linea generale, maggiore è il numero di carichi, maggiore risulta il rischio di esposizione.
- applicazione della miscela in campo con attrezzature specifiche che erogano il prodotto verso il basso direttamente a ridosso della vegetazione da trattare (vedi capitolo specifico).
- pulizia dell'attrezzatura (la pulizia va considerata e pertanto organizzata come una fase di lavoro; per una migliore gestione della stessa, potrebbe essere individuata una specifica procedura lavorativa);
- manutenzione ordinaria e straordinaria.

4. LE ATTREZZATURE IMPIEGATE PER LA DIFESA

Nella coltivazione del pomodoro, come per altre colture di pieno campo, i prodotti fitosanitari vengono miscelati all'acqua (sospensioni, soluzioni o emulsioni) e l'applicazione in campo, si realizza mediante attrezzature chiamate "**irroratrici a barra**" che operano su un bersaglio piatto e piuttosto uniforme con le quali la miscela viene nebulizzata in finissime goccioline.

Le irroratrici a barra possono essere di tipo trainato/portato (foto 1) o semovente (foto 2)



[Foto 1 - trattore con irroratrice a barra trainata]



[Foto 2 - irroratrice semovente]

Fra le irroratrici, quelle "a manica d'aria" o "barre aeroassistite" (foto 3), differiscono dalle precedenti per la presenza di una grossa ventola, che convoglia aria all'interno di una manica, parallela alla barra, in materiale plastico e fessurata, accompagnando in modo forzato la miscela fino al bersaglio. L'effetto è una drastica riduzione della deriva e la maggiore penetrazione del prodotto nella vegetazione.



[Foto 3 - trattore con irroratrice a barra trainata aeroassistita]

Le irroratrici a barra sono principalmente costituite da:

- telaio in tubolare d'acciaio verniciato o zincato
- serbatoio principale installato sul telaio, in polietilene o più raramente vetroresina, dotato di diversa capacità, nel quale è contenuta la miscela in acqua di prodotto fitosanitario;
- serbatoio di pre-miscelazione del prodotto (foto 4-5) che ha la funzione di agevolare l'introduzione del preparato commerciale nell'irroratrice, favorendone la miscelazione con l'acqua.

Consente e facilita:

- ✓ l'aspirazione del prodotto;
- ✓ il corretto dosaggio;
- ✓ la pre-miscelazione del prodotto;
- ✓ l'introduzione del prodotto nel serbatoio;

- ✓ il risciacquo del contenitore vuoto e del tappo se in materiale plastico. (foto 6) Con questa operazione l'acqua di lavaggio viene aggiunta alla miscela da distribuire e il contenitore è pronto per essere conferito correttamente in discarica;



[Foto 4 -serbatoio di pre-miscelazione nel quale si versa il prodotto fitosanitario]



[Foto 5 - particolare del serbatoio di pre-miscelazione]



[Foto 6 - operazione di risciacquo del contenitore di prodotto fitosanitario]

- serbatoio lava-mani contenente acqua pulita.

Costituisce una riserva di acqua per il lavaggio delle mani ed eventualmente per decontaminare i dispositivi di protezione individuale qualora vengano a contatto con la miscela, con gli ugelli ed altro. (foto 7-8)



[Foto 7 - serbatoio lavamani]



[Foto 8 - particolare del rubinetto serbatoio lavamani]

- un serbatoio lava-impianto tramite il quale si effettua il lavaggio del serbatoio principale e del circuito idraulico.

Ha capacità pari almeno al 10% di quella del serbatoio principale e contiene acqua pulita necessaria per la diluizione del prodotto fitosanitario residuo, che in tal modo può essere ridistribuito in campo e non creare problemi di impatto ambientale.

Il serbatoio lava-impianto, è presente su molte macchine di recente costruzione.

- una barra costituita da una struttura reticolare di profilati, o elementi tubolari metallici, con la funzione di sostenere le tubazioni di adduzione del liquido agli

ugelli (su di essa montati) e dai quali viene rilasciato la miscela di prodotto fitosanitario nebulizzato (foto 9).



[Foto 9 - irroratrice in funzione]

La barra, può superare, nei modelli più grandi, anche 40 m di larghezza e per motivi di omologazione ai fini del trasporto su strada, è suddivisa in sezioni ripiegabili. (foto 10-11)



[Foto10 e 11 - sequenza di apertura della barra]

- ugelli montati sulla barra (foto 12-13) chiamati "a ventaglio" o "a fessura" creano un getto piatto dovuto alla particolare conformazione della testina il cui foro di uscita può essere di forma ellittica o rettangolare (figura 4).

ellittica

rettangolare



[figura 4 Diagramma di distribuzione del prodotto]



[Foto12 - il lavoratore indica gli ugelli montati sulla barra]



[Foto13 - ugelli]

Per evitare la fuoriuscita del prodotti fitosanitari presente nelle tubazioni, quando si arresta l'alimentazione del circuito idraulico (ad esempio quando si arriva in testata dei campi) gli ugelli sono dotati di un sistema antigoccia.

Questo dispositivo, garantisce che 8-10 secondi dopo la chiusura delle valvole non vi sia più liquido che fuoriesce dagli ugelli.

Ciò consente di evitare inutile spreco di prodotto, danni alle colture, danni ambientali e rischi di contatto dell'operatore con la miscela antiparassitaria qualora vada a contatto con la barra.

4.1 IL CONTROLLO PERIODICO DELLE ATTREZZATURE

In Emilia Romagna le aziende che aderiscono ad alcune misure del Piano Regionale di Sviluppo Rurale (Reg. CE 1257/99) o che rientrano nel contesto applicativo dell'OCM ortofrutta e delle LLRR 28/98 e 28/99, hanno periodicamente l'obbligo di sottoporre le attrezzature irroranti a:

- "controllo meccanico funzionale" nel quale viene verificato lo stato di usura delle varie componenti meccaniche ed il calo degli standard di efficienza (manometro, regolatore di pressione, ugelli, raccordi, tubi, rubinetti...)
- "taratura" nella quale si adeguano i parametri di impiego del mezzo irrorante (velocità di avanzamento, pressione d'esercizio, individuazione del volume di distribuzione) alla specifica coltura da trattare.

Il controllo periodico delle attrezzature riveste notevole importanza e contribuisce al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- contenere l'impatto ambientale riducendo la dispersione nell'ambiente dei prodotti fitosanitari;
- ridurre i costi attraverso l'utilizzo di quantitativi di prodotti fitosanitari strettamente necessari;
- salvaguardare la salute dei lavoratori;
- incrementare l'efficienza fitoiatrica dei trattamenti.

Le operazioni di controllo e taratura si concludono con:

- la compilazione dell'attestato di conformità che costituisce lo strumento per identificare con precisione la macchina sottoposta a controllo
- un bollino (Figura 5) con analoga numerazione apposto sull'irroratrice.



[Figura 5 – bollino di controllo e taratura]

5. MATERIALI E METODI

A seguito di una revisione bibliografica, una valutazione di fattibilità e la preparazione di materiali di supporto, lo studio è stato presentato a Dirigenti e Tecnici delle Organizzazioni di Produttori (O.P.) e di alcune aziende conserviere della provincia.

Nel corso di un incontro sono stati definiti gli obiettivi dello studio, illustrate le modalità di campionamento per valutare l'esposizione cutanea e inalatoria dei lavoratori a prodotti fitosanitari e condivise le informazioni da raccogliere mediante la scheda in allegato (allegato 1: scheda_aziende agricole).

Al progetto hanno aderito 24 aziende invitate ad un secondo incontro che ha permesso di illustrare gli obiettivi, le motivazioni e soprattutto le modalità del campionamento.

A causa di sopravvenute avverse condizioni metereologiche solo 16 sono state oggetto delle misurazioni e per ognuna è stata determinata l'esposizione professionale di un lavoratore.

I campionamenti sono stati effettuati nel periodo compreso fra marzo e maggio 2012.

Lo studio si è inserito nelle normali attività di lavorazione senza influenzare in alcun modo le consuete procedure d'uso, le tipologie e quantità di prodotti fitosanitari.

La durata dei prelievi è stata tale da coprire l'intera attività svolta dal lavoratore nella giornata lavorativa e ha compreso sia la preparazione del prodotto fitosanitario che la sua distribuzione in campo.

L'operazione di preparazione della miscela ha avuto una durata variabile tra i 5 e i 15 minuti, a seconda della quantità di miscela da preparare.

In alcuni casi, in relazione alla dimensione dei campi da trattare, durante il campionamento sono stati effettuati più riempimenti dell'irroratrice.

Durante il monitoraggio si sono registrate su apposita scheda (allegato 2 scheda raccolta dati) tutte le informazioni necessarie ai fini dell'elaborazione successiva in particolare relative alle caratteristiche di:

- attrezzature utilizzate;
- lavoratore;
- prodotto fitosanitario distribuito;
- indumenti e dei Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) indossati
- condizioni di campionamento;

Nelle tabelle e nell'elaborazione finale, i risultati sono stati espressi in modo anonimo indicando le aziende con una lettera progressiva.

[tabella 1]

| AZIENDA | ATTREZZATURA | GUANTI | TUTA |
|----------------|---|-----------------------|---------------------|
| A | Trattore cabinato con barra irroratrice | impermeabili | Per Rischio Chimico |
| B | Trattore cabinato con barra irroratrice | impermeabili | Per Rischio Chimico |
| C | Trattore cabinato con barra irroratrice | impermeabili | Per Rischio Chimico |
| D | Trattore cabinato con barra irroratrice | In pelle | cotone |
| E | Trattore cabinato con barra irroratrice | per Rischio Chimico | NO |
| F | Trattore cabinato con barra irroratrice | impermeabili | NO |
| G | Trattore non cabinato con barra irroratrice | Usa e getta | Per Rischio Chimico |
| H | Trattore non cabinato con barra irroratrice | Usa e getta | NO |
| I | Trattore cabinato con barra irroratrice | Usa e getta | cotone |
| L | macchina semovente cabinato | per Rischio Chimico | cotone |
| M | Trattore cabinato con barra irroratrice | impermeabili | Cotone da meccanico |
| N | Trattore cabinato con barra irroratrice | impermeabili | NO |
| O | Trattore non cabinato con barra irroratrice | NO | cotone |
| P | Trattore cabinato con barra irroratrice | impermeabili | NO |
| Q | Trattore cabinato con barra irroratrice | impermeabili con buco | cotone |
| R | Trattore cabinato con barra irroratrice | impermeabili | cotone |

La tabella 1 riepiloga il tipo di attrezzatura utilizzata e le caratteristiche dei D.P.I. indossati dai lavoratori durante la misurazione dell'esposizione personale

La tabella 2 identifica i 16 soggetti campionati per età, anzianità lavorativa e conduzione (datore di lavoro o lavoratore dipendente)

[tabella 2]

| età | |
|-------------|---------|
| Età media | Anni 46 |
| Età minima | Anni 24 |
| Età massima | Anni 73 |

| Anzianità lavorativa | |
|------------------------------|---------|
| Anzianità lavorativa media | Anni 28 |
| Anzianità lavorativa minima | Anni 5 |
| Anzianità lavorativa massima | Anni 58 |

| Tipo di conduzione | |
|---------------------------|----|
| Datore di lavoro | 16 |
| Lavoratore dipendente | 0 |

5.1 SCELTA DEL PRINCIPIO ATTIVO

I principi attivi individuati in questo studio per la determinazione delle esposizioni dei lavoratori sono:

- ✓ PENDIMETALIN
- ✓ METRIBUZIN
- ✓ METOLACLOR

Per la loro scelta si è tenuto conto:

- dei principi attivi ammessi dai disciplinari di produzione integrata (allegato 3 disciplinari di produzione integrata);
- del fatto che nell'ambito della difesa, la pratica del diserbo è comune a tutte le aziende che coltivano pomodoro mentre l'utilizzo di battericidi ma soprattutto insetticidi, è strettamente legato all'insorgenza delle relative malattie e alla presenza dei fitofagi;
- della consuetudine ad utilizzare contemporaneamente principi attivi diversi; (es la cosiddetta "triplice" come definita dagli agricoltori locali)
- della pericolosità: fra i diserbanti di pre-trapianto i principi attivi Pendimetalin e Metolaclor sono sensibilizzanti per contatto con la pelle⁸;
- della disponibilità di metodiche di campionamento e analisi;
- del limite di esposizione professionale con il quale è possibile confrontare i valori ottenuti dalle misurazioni dell'esposizione inalatoria: per il Metribuzin il valore TLV -TWA previsto dall'A.C.G.I.H.⁹ è pari a 5000 ug/m³. I valori di TLV-TWA rappresentano "le concentrazioni medie ponderate nel tempo per una giornata lavorativa di 8 ore e per 40 ore settimanali, alle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa

⁸ Sostanza sensibilizzante della pelle: sostanza che, a contatto con la pelle, provoca una reazione allergica.

⁹ A.C.G.I.H. American Conference of Governmental Industrial Hygienists

essere esposta, giorno dopo giorno, senza effetti negativi” questi limiti per loro stessa definizione non costituiscono una linea di demarcazione netta tra concentrazioni sicure e concentrazioni pericolose.

5.1.1 CARATTERISTICHE DEL PRINCIPIO ATTIVO PENDIMETALIN

famiglia: Azotorganici, Azotorganici aromatici e alifatici Nitroderivati, Dinitroaniline

azione: diserbante fitoregolatore

Caratteristiche agronomiche: Erbicida selettivo ad azione sistemica che controlla diverse infestanti 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.

I formulati commerciali, contenenti Pendimentalin, utilizzati durante le misurazioni sono stati:

| FORMULATO COMMERCIALE | FORMULAZIONE | % di PENDIMETALIN |
|------------------------------|--|--------------------------|
| MOST MICRO | liquido microincapsulato ¹⁰ | 31,7 |
| STOMP AQUA | sospensione di capsule CS | 38,72 |

¹⁰ Liquido microincapsulato Sospensione di capsule (CS) Sospensioni di microcapsule o capsule suspension (CS): la sostanza attiva viene emulsionata finemente in acqua e ricoperta di un sottile film polimerico (microcapsule). A loro volta le microcapsule si trovano in sospensione acquosa. Questa formulazione possiede ottima stabilità, libera la sostanza attiva gradualmente e consente di ottenere una notevole diminuzione della tossicità acuta.

5.1.2 CARATTERISTICHE DEL PRINCIPIO ATTIVO METRIBUZIN

famiglia: Azotorganici, Azotorganici eterociclici, Triazinoni

azione: diserbante

Caratteristiche agronomiche: Diserbante selettivo sistemico che esplica la sua azione per assorbimento fogliare e radicale controllando le malerbe già nate e quelle che germineranno successivamente.

Persiste nel terreno per 3-5 mesi.

I formulati commerciali, contenenti Metribuzin, utilizzati durante le misurazioni sono stati:

| FORMULATO COMMERCIALE | FORMULAZIONE | % di METRIBUZIN |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| FEINZIN 35 DF | microgranuli idrodispersibili | 30-40 |
| LABEL 35 WDG | microgranuli idrodispersibili | 30-40 |
| NIBER 35 WG | granuli idrodispersibili | 30-40 |
| SENCOR WG | microgranuli idrodispersibili | 35 |
| SINIS 35 WG | granuli idrodispersibili | 30-40 |

5.1.3 CARATTERISTICHE DEL PRINCIPIO ATTIVO METOLACLOR

famiglia: Azotorganici, Azotorganici aromatici e alifatici, Ammidi, Cloroacetanilidi

azione: diserbante

Caratteristiche agronomiche: Il prodotto agisce principalmente per assorbimento radicale sulle infestanti allo stadio di germinazione dei semi o allo stadio di plantula.

Durante l'attività di campionamento realizzata in questo studio, **nessuna azienda** ha utilizzato il Metolaclor.

Nelle tabella 3, viene specificato il tipo di prodotto fitosanitario e il quantitativo di principio attivo distribuito dalle aziende durante le attività di campionamento.

[tabella 3]

| AZIENDA | PENDIMETALIN Kg DISTRIBUITI | | METRIBUZIN Kg DISTRIBUITI | | | | |
|---------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| | STOMP ACQUA | MOST MICRO | SENCOR WG | SINIS 35 WG | FEINZIN 35 DF | NIBER 35 WG | LABEL 35 WDG |
| A | 3 | | 0.5 | | | | |
| B | 18 | | | | | | |
| C | 23 | | 5 | | | | |
| D | 18 | | | | | | |
| E | 2 | | 0.4 | | | | |
| F | | 6 | 2 | | | | |
| G | | 1 | | | | | |
| H | 2 | | | | 1 | | |
| I | 3 | | | 1 | | | |
| L | 6 | | | | | 1 | |
| M | 7 | | | | 2 | | |
| N | 1 | | | | 0.4 | | |
| O | 2 | | 1 | | | | |
| P | 16 | | | | | | |
| Q | 3 | | | | | | 1 |
| R | | 6 | | | | | |

5.2 APPROCCIO METODOLOGICO

Nel corso dello studio sono stati determinati il principio attivo contenuti nella frazione inalabile e successivamente si è proceduto al calcolo della dose inalatoria la quale risulta insufficiente a descrivere l'esposizione totale del lavoratore; pertanto si è proceduto alla misura anche della dose cutanea.

Queste grandezze vengono utilizzate per stimare la quantità di principio attivo che è entrato a contatto con l'organismo del lavoratore. La quantità realmente assorbita dallo stesso dipenderà dalla quantità di principio attivo che è in grado di attraversare la pelle o di essere assorbita per via polmonare e/o gastrica.

Per la determinazione dell'esposizione cutanea, per cui attualmente non sono disponibili metodi standardizzati e non sono stati adottati valori limiti di esposizione, ci si è basati su una metodologia di campionamento di tipo passivo mediante il posizionamento di "pads" (fogli di materiali specifici) idoneamente posizionati a stretto contatto della pelle, in corrispondenza delle parti del corpo che rappresentano le principali zone di esposizione.

E' opportuno evidenziare che la valutazione dell'esposizione cutanea presenta diverse difficoltà per i seguenti motivi:

- a) la contaminazione non è in genere omogenea;
- b) l'entità della contaminazione può variare significativamente durante il turno lavorativo o essere conseguente a eventi puntuali di tipo accidentale;
- c) l'assorbimento può verificarsi mediante passaggio di inquinanti attraverso gli indumenti;
- d) per la valutazione della contaminazione cutanea non esistono tecniche validate da Organismi.

La dose cutanea comprende anche il contributo delle mani, stimata dalla quantità di principio attivo misurata nel liquido utilizzato per il lavaggio delle mani del lavoratore, raccolto dopo aver tolto i guanti al termine del trattamento con prodotti fitosanitari.

Un limite non superabile di tutte le tecniche di rimozione e quindi anche del lavaggio, deriva dalla possibilità che gli inquinanti aderiscano alla cute e vengano assorbiti prima del trattamento di rimozione, portando ad una sottostima della contaminazione.

Dalla somma della dose cutanea e di quella inalatoria si può risalire alla dose totale:

$$\text{Dose Totale} = \text{Dose Inalatoria} + \text{Dose Cutanea (corpo e mani)}$$

5.2.1 DETERMINAZIONE DEI PRINCIPI ATTIVI NELLA FRAZIONE INALABILE

Principali norme di riferimento:

- *Norma UNI EN 481/94-Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse.*
- *Norma UNI EN 689/97-Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.*

Durante le attività di preparazione della miscela e di distribuzione in campo, i lavoratori sono stati sottoposti a campionamento personale dell'aria nella zona respiratoria, determinando l'esposizione a frazione inalabile in modo attivo, ossia prelevando con l'uso di una pompa un volume noto di aria che, attraverso un filtro, deposita sullo stesso la frazione inalabile contenente il principio attivo ricercato.

Le particelle inalabili vengono raccolte impiegando pompe (modelli *CRONOS* e *2Le* della ditta Zambelli) per il prelievo di un volume di aria noto, a cui è stato anteposto un selettore di frazione inalabile IOM – SKC con filtro in fibra di vetro di diametro di 25 mm.

La strumentazione di prelievo sopradescritta è stata sottoposta a calibrazione con flussimetro a bolla, sia prima dell'inizio delle attività che al termine delle rilevazioni.

Il flusso di campionamento dell'aria, per il rispetto della curva per la frazione inalabile (così come definito dalla norma UNI EN 481:1994), è stabilito dal costruttore in 2000 ml/minuto.

La taratura del campionatore, che ha preso a riferimento il valore, è stata impostata su tutta la strumentazione utilizzata, rilevando un range di variabilità attestato entro $\pm 2\%$.

La linea di prelievo è stata fatta indossare al lavoratore avendo cura di posizionare la testa di prelievo, per quanto possibile, in prossimità delle vie aeree superiori. Il posizionamento è comunque stato attuato allocando il dispositivo nella porzione di spazio coperta da $\frac{1}{4}$ di sfera con raggio di 30 cm dalle vie aeree superiori. (foto 14)



[Foto 14 - Posizione del campionatore di frazione inalabile]

I filtri sono conservati in frigorifero in capsula Petri schermata con pellicola di alluminio.

La quantità di principio attivo misurata nella frazione inalabile viene divisa per il volume di aria prelevata, così da ottenere la relativa la concentrazione misurata $[C_{\text{esp,mis}}]$ da cui si ricava l'esposizione personale giornaliera, $[C_{\text{esp,g}}]$ riferita alle 8 ore, con la seguente formula:

$$C_{\text{esp,g}} = C_{\text{esp,mis}} \cdot T_e / T_0$$

$C_{\text{esp,g}}$ = esposizione personale giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$C_{\text{esp,mis}}$ = concentrazione misurata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

T_e = Tempo di esposizione del lavoratore

T_0 = Tempo di riferimento di 8 ore

I valori ottenuti sono stati confrontati con i valori limite di riferimento TLV-TWA dell'A.C.G.I.H.

Per valutare l'esposizione inalatoria l'applicazione del confronto con i valori limite, presenta delle criticità, in quanto nel settore agricolo non esistono i presupposti di un lavoro continuativo quindi, oltre ai dati di esposizione inalatoria confrontati con i valori di riferimento esistenti, l'approccio per valutare l'esposizione del lavoratore in campo agricolo è quello di trasformare le concentrazioni di esposizione (μ/m^3) in dose inalatoria.

5.2.2 STIMA DOSE INALATORIA

A partire dalla concentrazione di principio attivo misurata nella frazione inalabile, è possibile calcolare la DOSE INALATORIA, ovvero la quantità assoluta in peso, che può penetrare nell'organismo dalle vie respiratorie, applicando la seguente formula:

$$\text{DOSE INALATORIA } (\mu\text{g}) = (C_{\text{esp,mis}} * \text{VP} * T) / 1000$$

$C_{\text{esp,mis}}$ = concentrazione misurata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

VP= ventilazione polmonare (l/min)

T= tempo di esposizione (min)

Per le attività di miscelazione e trattamento di prodotti fitosanitari il valore di VP si trova in letteratura (Fenske R.A. 1987) ed è assunto pari a 20 l/min.

5.2.3 STIMA DOSE CUTANEA DEL CORPO E DELLE MANI

Principali norme di riferimento:

- *CEN/TR 15278:2006 (Workplace exposure – strategy for the evaluation of dermal exposure)*
- *CEN/TS 15279:2006 (Workplace exposure – measurement of dermal exposure – Principles and methods): fornisce le definizioni, propone requisiti e metodi di indagine, descrive per ogni metodo i principi di misura, i vantaggi, i limiti e i campi di applicazione*
- *Dermal Exposure Assessment of Chemicals – an Essential Part of Total Exposure Assessment at Workplaces. Department of Environmental Sciences University of Kuopio. Finland 2003*
- *NIOSH CDC 2002 Exposure Assessment Methods. Research needs and priorities*
- *EPA/600/8-91/011B Dermal Exposure Assessment: Principles and Applications (1992)*

Per la valutazione dell'esposizione cutanea viene calcolata una stima della DOSE CUTANEA utilizzando la seguente formula (Du Bois D. 1916):

$$S_t = 71,84 * p^{0.425} * h^{0.725}$$

S_t = Superficie totale della cute del lavoratore (cm²)

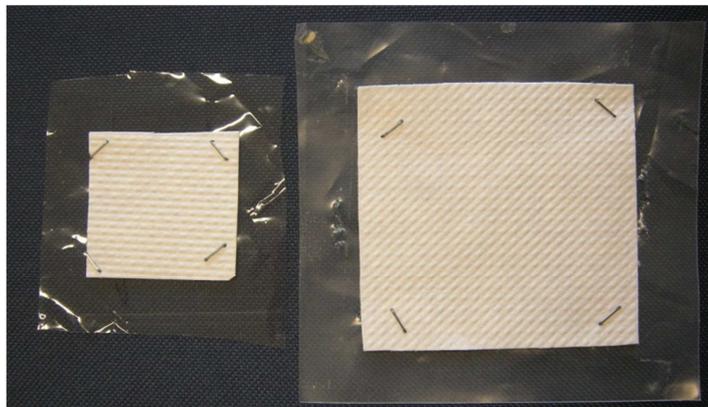
p = peso del lavoratore (Kg)

h = altezza del lavoratore (cm)

USO DI PADS

Nel presente studio sono stati utilizzati pads in cellulosa di forma quadrata, supportati da un leggero foglio di plastica, di dimensione in centimetri (foto 15):

- 7x7 (49 cm²) per quelli posizionati sul corpo;
- 4x4 (16 cm²) per il viso.



[Foto 15 – pad per il viso e pads per il corpo]

In accordo con il Laboratorio che ha effettuato le analisi, i 9 pads utilizzati in questo studio sono stati applicati in zone predefinite del corpo:

- 7 sulla cute,
- 2 sopra agli indumenti o D.P.I., (foto 16)

Per la collocazione si è utilizzato nastro adesivo anallergico posizionato sui bordi del supporto esterno.



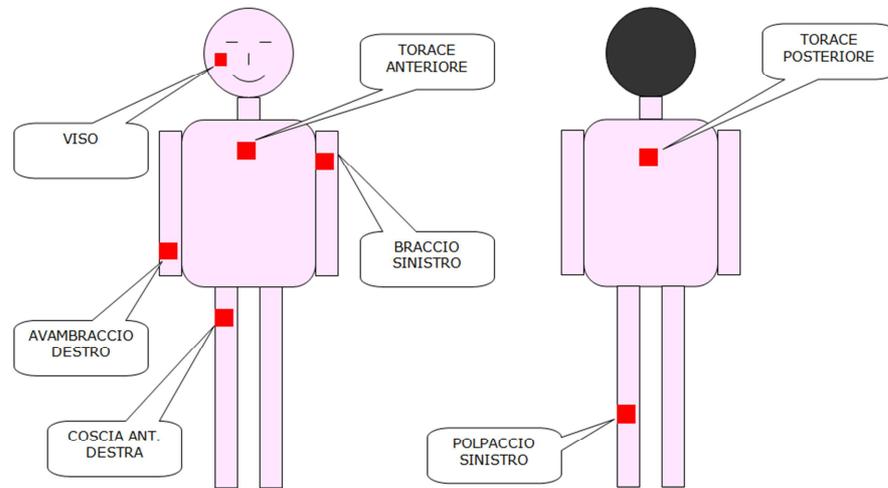
[Foto 16 - Posizione dei pads applicati sopra agli indumenti]

Conoscendo la superficie della regione anatomica è sufficiente moltiplicarla per la concentrazione riscontrata nel relativo pad per ottenere la quantità di inquinante depositata nella regione stessa, mentre sommando la quantità di principio attivo misurato nelle varie regioni si ottiene la dose cutanea totale in microgrammi (μg).

[tabella 4]

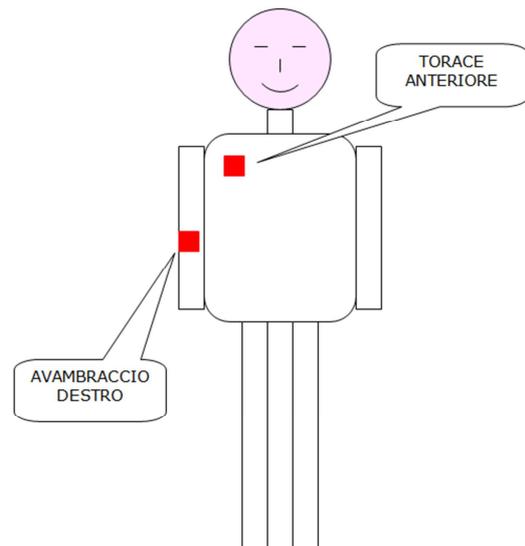
| POSIZIONE DEI 7 PADS INTERNI | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| LOCALIZZAZIONE | ZONA CUTANEA RAPPRESENTATA | % SUPERFICIE CUTANEA |
| faccia | testa e collo | 6,9 |
| torace anteriore | spalle e torace anteriore | 11,4 |
| torace posteriore | spalle e torace posteriore | 11,4 |
| braccio sinistro | braccia | 9,7 |
| avambraccio destro | avambracci | 6,7 |
| coscia anteriore destra | cosce e anche anteriori | 13,55 |
| | caviglie e piedi | 13,15 |
| polpaccio sinistro | polpacci | 6,75 |
| | cosce e anche posteriori | 13,55 |

Nella tabella 4 si evidenziano le parti del corpo dove si collocano i 7 pads interni (figura 6), la zona cutanea rappresentata e la relativa percentuale di superficie cutanea.



[Figura 6 – localizzazione dei pads a contatto con la cute]

I 2 pads esterni (figura 7), sull' indumento o D.P.I., sono collocati sul *torace anteriore* e sull' *avambraccio destro* facendo attenzione a non sovrapporli a quelli collocati, nelle stesse posizioni, ma all'interno.



[Figura 7 – localizzazione dei pads esterni]

Al termine del lavoro i pads sono conservati in frigorifero in capsula Petri schermata con pellicola di alluminio.

LAVAGGIO MANI

La tecnica consiste nel lavare le mani con 150 ml di alcool etilico a 95°.

Questo solvente viene utilizzato in quanto presenta:

- una tossicità molto bassa (se posto a contatto con la cute)
- una discreta capacità solvente rispetto a moltissime sostanze e dotato di capacità di asportare, per azione meccanica, anche piccole quantità di inquinanti non solubilizzate.
- il vantaggio di essere facilmente concentrabile per evaporazione ai fini analitici.

Il liquido di lavaggio è raccolto e analizzato per determinare le quantità di principio attivo presenti sulla cute.



[Foto 17 – lavaggio mani]

Il lavaggio delle due mani viene effettuato versando il solvente mentre l'operatore friziona la cute, raccogliendo il liquido in una vaschetta monouso in alluminio posta sotto le mani (foto 17).

Il solvente di lavaggio viene raccolto in apposito contenitore, in vetro schermato con pellicola di alluminio e conservato in frigorifero.

5.2.4 VALUTAZIONE DEI DATI SECONDO QUANTO PREVISTO DALLA NORMA UNI EN 689/97

I criteri per confrontare i dati ottenuti dalle misurazioni con i valori limite di riferimento sono contenuti nella Norma UNI EN 689/97-*Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione* (norma tecnica di riferimento del D.Lgs 81/2008).

Per il nostro studio è stato preso come riferimento il valore AOEL ("Livello Accettabile di Esposizione per il Lavoratore") assumendo un assorbimento cutaneo pari al 100% di quello misurato e sommando la dose inalatoria a quella cutanea, compreso il contributo delle mani.

Per la valutazione dei dati è stato applicato il criterio statistico, riportato nelle Appendici D e G della Norma UNI EN 689/97, che prevede il calcolo della Probabilità di superamento del Valore Limite (Pn).

In funzione del valore di Pn ottenuto la Norma prevede le seguenti tre situazioni:

| PROBABILITA' DI SUPERAMENTO DEL VALORE LIMITE (Pn) | SITUAZIONE |
|--|----------------|
| $\leq 0,1\%$ | VERDE |
| $0,1\% \div 5\%$ | ARANCIO |
| $\geq 5\%$ | ROSSA |

Il criterio decisionale della Norma UNI EN 689/97 associa ad ogni Situazione, caratterizzata dal diverso colore, la seguente priorità di intervento:

- Per la Situazione **ROSSA**: **si devono attuare provvedimenti adeguati al più presto per ridurre l'esposizione.**
Appena completati questi interventi si dovrebbe eseguire una nuova valutazione dell'esposizione professionale.
- Per la Situazione **ARANCIO**: **la situazione sembra al di sotto del valore limite ma va confermata con misurazioni periodiche.**

- Per la Situazione **VERDE**: **l'esposizione è ben al di sotto del valore limite; non sono necessarie altre misurazioni**, a meno che si verifichino modifiche significative delle condizioni di esercizio.

Per effettuare i calcoli secondo il criterio statistico della Norma è stata utilizzata la logica di calcolo "ALTREX" ("Analyse Log-normale et Traitement des mesures d'Exposition"), messa a disposizione da I.N.R.S. (Institut National de Recherche et de Sécurité), che consente di calcolare la Probabilità di superamento del Valore Limite (Pn), con il relativo intervallo di confidenza.

Prima di procedere all'elaborazione dei dati, il programma verifica che siano rispettati i criteri di applicabilità previsti dalla Norma UNI EN 689/97, quali il numero di esposizioni superiore a cinque, la distribuzione log-Normale dei dati (adattamento alla retta di Henry) e l'omogeneità del gruppo d'esposizioni, che viene valutata attraverso il valore della Deviazione Standard Geometrica (GSD).

5.2.5 STIMA DEL CONTRIBUTO OFFERTO DAI D.P.I. E/O VESTIARIO

Le quantità di principio attivo misurate sui due pads posizionati all'esterno degli indumenti sono state utilizzate al fine di valutare il contributo offerto dai D.P.I. e/o quello dovuto alla contaminazione del vestiario sulla dose cutanea.

Il rapporto percentuale tra le quantità misurate sui pads interni e quelli esterni fornisce una misura della efficacia protettiva o della contaminazione della cute da parte del D.P.I. o del vestiario.

6. RISULTATI

I 3 principi attivi determinati:

- PENDIMETALIN
- METRIBUZIN
- METOLACLOR

Le aziende coinvolte in questo studio sono state 16, per ognuna è stata valutata l'esposizione di un operatore.

In 11 di queste aziende è stato distribuito un prodotto fitosanitario contenente METRIBUZIN.

Tutte e 16 hanno distribuito un prodotto con PENDIMETALIN.

Nessuna ha distribuito durante il campionamento un prodotto con METOLACLOR.

Per ogni lavoratore è stato calcolato il valore di esposizione inalatoria espressa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, la dose inalatoria e la dose cutanea (corpo e mani) espresse in μg .

6.1 DETERMINAZIONE DI METRIBUZIN E PENDIMETALIN CONTENUTI NELLA FRAZIONE INALABILE

Nelle tabelle 5 e 6 vengono riportate le concentrazioni di principio attivo (espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) contenute nella frazione inalabile riferiti solamente al Pendimetalin e al Metribuzin, con i relativi valori medio, minimo e massimo, in relazione al tipo e quantità di prodotto fitosanitario utilizzato e alla presenza di trattore con cabina. In rosso sono rilevate le concentrazioni superiori alla media.

[tabella 5]

| AZIENDA | PENDIMETALIN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Kg PRINCIPIO ATTIVO DISTRIBUITO | PRODOTTO | CABINATO (SI/NO) |
|---------|---|---------------------------------|------------|------------------|
| A | 0,22 | 3 | STOMP AQUA | SI |
| B | 0,11 | 18 | STOMP AQUA | SI |
| C | 0,10 | 23 | STOMP AQUA | SI |
| D | 0,37 | 18 | STOMP AQUA | SI |
| E | < 0,01 | 1,5 | STOMP AQUA | SI |
| F | 0,41 | 6 | MOST MICRO | SI |
| G | 0,16 | 1 | MOST MICRO | NO |
| H | 9,51 | 2 | STOMP AQUA | NO |
| I | 0,47 | 3 | STOMP AQUA | SI |
| L | 0,36 | 6 | STOMP AQUA | SI |
| M | 0,05 | 7 | STOMP AQUA | SI |
| N | < 0,01 | 1 | STOMP AQUA | SI |
| O | 0,47 | 2 | STOMP AQUA | NO |
| P | 0,38 | 16 | STOMP AQUA | SI |
| Q | < 0,01 | 3 | STOMP AQUA | SI |
| R | 0,10 | 6 | MOST MICRO | SI |

Media **0,98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Minimo **0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Massimo **9,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

[tabella 6]

| AZIENDA | METRIBUZIN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Kg PRINCIPIO ATTIVO DISTRIBUITI | PRODOTTO | CABINATO (SI/NO) |
|---------|---|---------------------------------|---------------|------------------|
| A | 4,05 | 0,5 | SENCOR WG | SI |
| B | - | - | - | SI |
| C | 15,83 | 5 | SENCOR WG | SI |
| D | - | - | - | SI |
| E | 1,31 | 0,4 | SENCOR WG | SI |
| F | 42,21 | 2 | SINIS 35 WG | SI |
| G | - | - | - | NO |
| H | 11,08 | 1 | FEINZIN 35 DF | NO |
| I | 1,19 | 1 | SINIS 35 WG | SI |
| L | 21,18 | 1 | NIBER 35 WG | SI |
| M | 5,6 | 2 | FEINZIN 35 DF | SI |
| N | 5,84 | 0,4 | FEINZIN 35 DF | SI |
| O | 36,02 | 1 | SENCOR WG | NO |
| P | - | - | - | SI |
| Q | 2,99 | 1 | LABEL 35 WDG | SI |
| R | - | - | - | SI |

Media **13,99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Minimo **01,31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Massimo **42,21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Dalle tabelle si evidenzia che per i Pendimetalin e Metribuzin, le concentrazioni di principio attivo contenute nella frazione inalabile sono risultate tutte molto basse. In particolare, per il Metribuzin i valori misurati sono tutti ampiamente al di sotto del 10% del valore di riferimento TLV-TWA (pari a 5000 µg/m³).

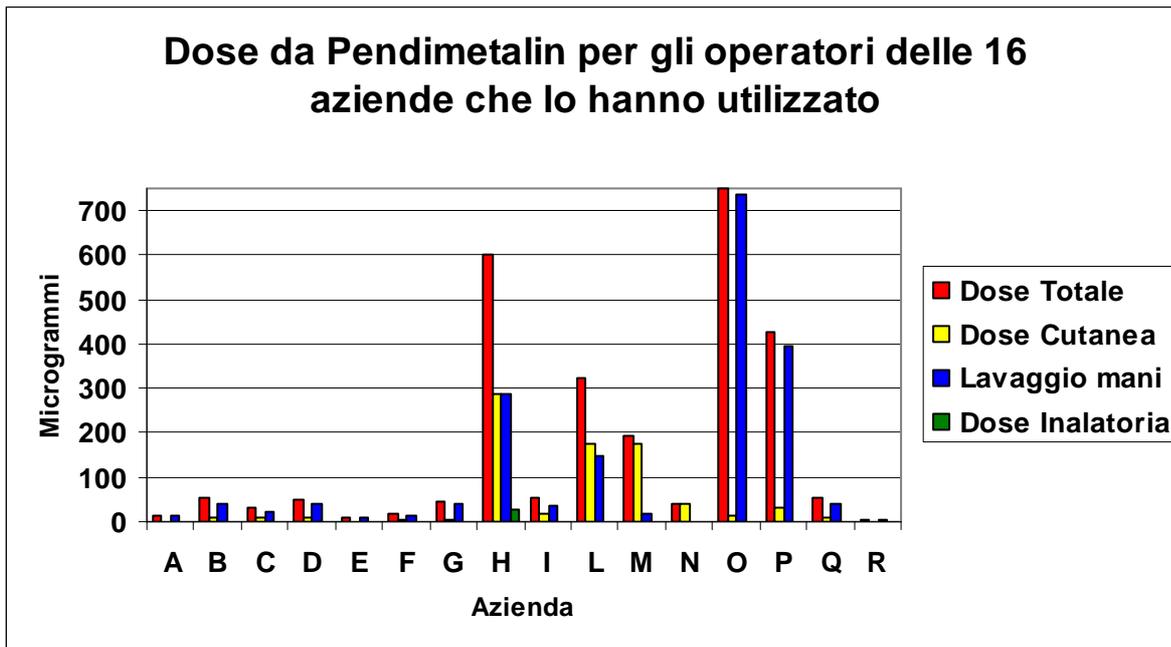
6.2 STIMA DOSE INALATORIA E DOSE CUTANEA (CORPO E MANI) PER IL PENDIMETALIN

Si riportano di seguito la tabella e l'istogramma con le singole dosi (cutanea corpo, cutanea mani e inalatoria) e la dose totale (somma di quella Cutanea e Inalatoria) espresse in µg.

[tabella 7]

| AZ. | DOSE CUTANEA (CORPO) | TUTA | DOSE CUTANEA (MANI) | GUANTI | DOSE INALAT. | CABINATO (SI/NO) | DOSE TOTALE | KG P.A. DISTR. |
|----------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------|-------------|----------------|
| A | 2 | per Rischio Chimico | 12 | impermeabili | 1 | SI | 15 | 3 |
| B | 11 | per Rischio Chimico | 41 | impermeabili | 1 | SI | 53 | 18 |
| C | 9 | per Rischio Chimico | 23 | impermeabili | 1 | SI | 33 | 23 |
| D | 7 | cotone | 41 | in pelle | 2 | SI | 50 | 18 |
| E | 1 | NO | 8 | per Rischio Chimico | 0 | SI | 9 | 2 |
| F | 3 | NO | 13 | impermeabili | 1 | SI | 17 | 6 |
| G | 4 | per Rischio Chimico | 41 | Usa e getta | 0,2 | NO | 45 | 1 |
| H | 290 | NO | 288 | Usa e getta | 25 | NO | 603 | 2 |
| I | 17 | cotone | 37 | Usa e getta | 1 | SI | 55 | 3 |
| L | 175 | cotone | 148 | per Rischio Chimico | 1 | SI | 324 | 6 |
| M | 177 | cotone da meccan. | 16 | impermeabili | 0,2 | SI | 193 | 7 |
| N | 42 | NO | 0 | impermeabili | 0 | SI | 42 | 1 |
| O | 13 | cotone | 734 | NO | 1 | NO | 748 | 2 |
| P | 32 | NO | 395 | impermeabili | 1 | SI | 428 | 16 |
| Q | 11 | cotone | 41 | impermeabili con buco | 0 | SI | 52 | 3 |
| R | 0,20 | cotone | 4 | impermeabili | 0,2 | SI | 4 | 6 |
| MEDIA | | | | | | | 166 | |
| MINIMO | | | | | | | 4 | |
| MASSIMO | | | | | | | 748 | |

[Figura 8]



Dalla tabella 7 e dall'istogramma (figura 8) relative al Pendimetalin si evidenzia che la dose cutanea è decisamente prevalente rispetto a quella inalatoria.

Il valore più alto in relazione all'esposizione delle mani è per l'operatore dell'azienda **O** che in effetti è l'unico operatore che non indossa guanti.

Relativamente alle dosi inalatorie si distingue solo l'operatore dell'azienda **H**, che utilizza un mezzo non cabinato, con un valore decisamente più alto degli altri, questo operatore si distingue anche per la dose cutanea più elevata degli altri, ugualmente ripartita tra corpo e mani: l'operatore non indossa nessuna tuta e ha guanti impermeabili del tipo usa e getta durante la preparazione della miscela, mentre durante il trattamento smonta gli ugelli con guanti in cuoio.

L'altro operatore, dell'azienda **P**, che mostra un valore alto sulle mani, indossa guanti impermeabili non specifici per il rischio chimico e al termine della misurazione mostra una evidente contaminazione gialla in faccia e sulla maglia, che probabilmente ha contribuito ad aumentare la contaminazione sulle mani.

Gli altri due operatori che si distinguono per i valori di dose cutanea sul corpo decisamente superiori a quella degli altri (**L**, **M**) indossano tute in cotone.

Non esiste nessuna correlazione significativa tra la quantità distribuita di Pendimetalin e i valori ottenuti dalle misurazioni.

6.3 STIMA DOSE INALATORIA E DOSE CUTANEA (CORPO E MANI) PER IL METRIBUZIN

(solo le aziende che lo hanno utilizzato durante il campionamento)

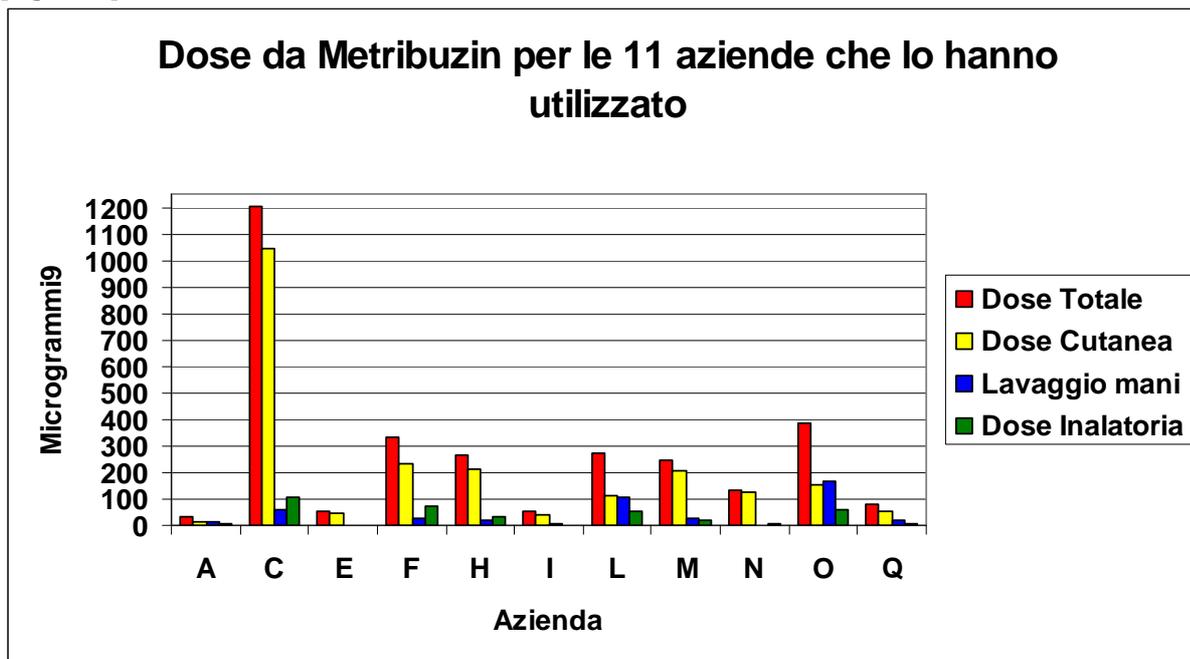
[tabella 8]

| AZ. | DOSE CUTANEA (CORPO) | TUTA | DOSE CUTANEA (MANI) | GUANTI | DOSE INALAT. | CABINATO (SI/NO) | DOSE TOTALE | KG P.A. DISTRIB. |
|----------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------|-------------|------------------|
| A | 10 | per Rischio Chimico | 11 | impermeabili | 9 | SI | 30 | 0,5 |
| C | 1041 | per Rischio Chimico | 61 | impermeabili | 104 | SI | 1206 | 5 |
| E | 45 | NO | 2 | per rischio chimico | 3 | SI | 50 | 0,4 |
| F | 230 | NO | 28 | impermeabili | 73 | SI | 331 | 2 |
| H | 215 | NO | 19 | usa getta | 30 | NO | 264 | 1 |
| I | 43 | cotone | 9 | usa getta | 2 | SI | 54 | 1 |
| L | 111 | cotone | 104 | per rischio chimico | 56 | SI | 271 | 1 |
| M | 206 | cotone da meccan | 25 | impermeabili | 18 | SI | 249 | 2 |
| N | 126 | no | 0 | impermeabili | 5 | SI | 131 | 0,4 |
| O | 156 | cotone | 167 | NO | 62 | NO | 385 | 1 |
| Q | 52 | cotone | 20 | impermeabili con buco | 5 | SI | 77 | 1 |
| MEDIA | | | | | | | 277 | |
| MINIMO | | | | | | | 54 | |
| MASSIMO | | | | | | | 1206 | |

I dati delle dosi sono espressi in µg.

Dalla tabella 8 e dall'istogramma (figura 9) relativi ai dati del Metribuzin si evidenzia che, come per il Pendimetalin, la componente cutanea è quella prevalente.

[Figura 9]



L'operatore dell'azienda **C** si distingue per i valori più alti, in particolare per la dose cutanea ma anche per quella inalatoria, è anche l'unico che distribuisce un quantitativo decisamente più alto degli altri.

Gli operatori delle aziende **F**, **H** che mostrano i valori alti di dose cutanea sul corpo, non indossano nessuna tuta, sono seguiti dall'operatore **M** che ha una tuta in cotone pesante tipo "meccanico" e da quello dell'azienda **O** che indossa anche lui una tuta in cotone.

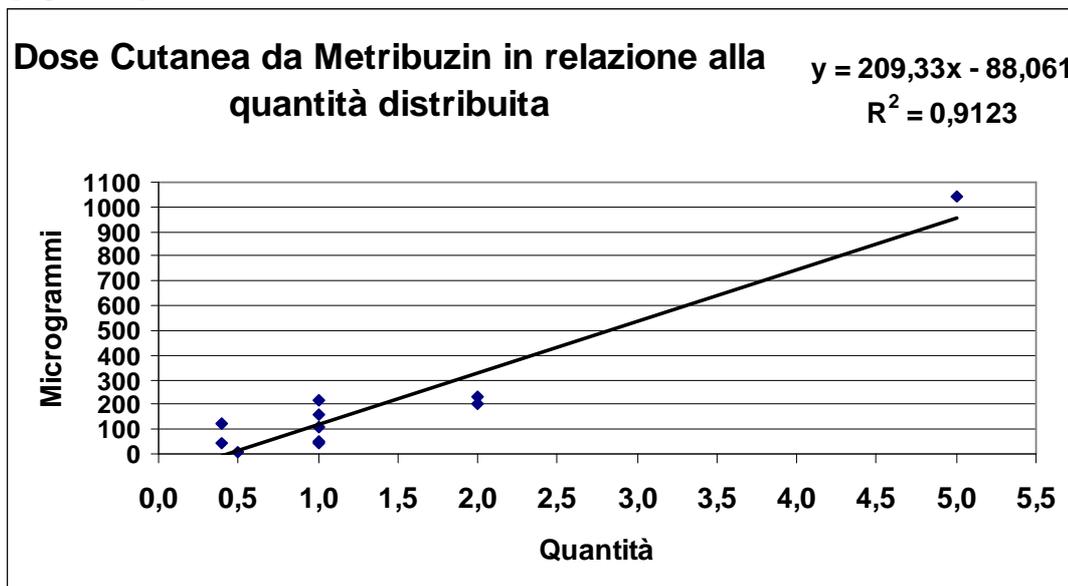
Come per il Pendimetalin l'operatore dell'azienda **O** è quello con la contaminazione da Metribuzin più alta sulle mani ed in effetti è l'unico che non indossa i guanti.

L'altro operatore con valore alto sulle mani è quello dell'azienda **L** che toglie i guanti durante il trattamento e li mette in cabina.

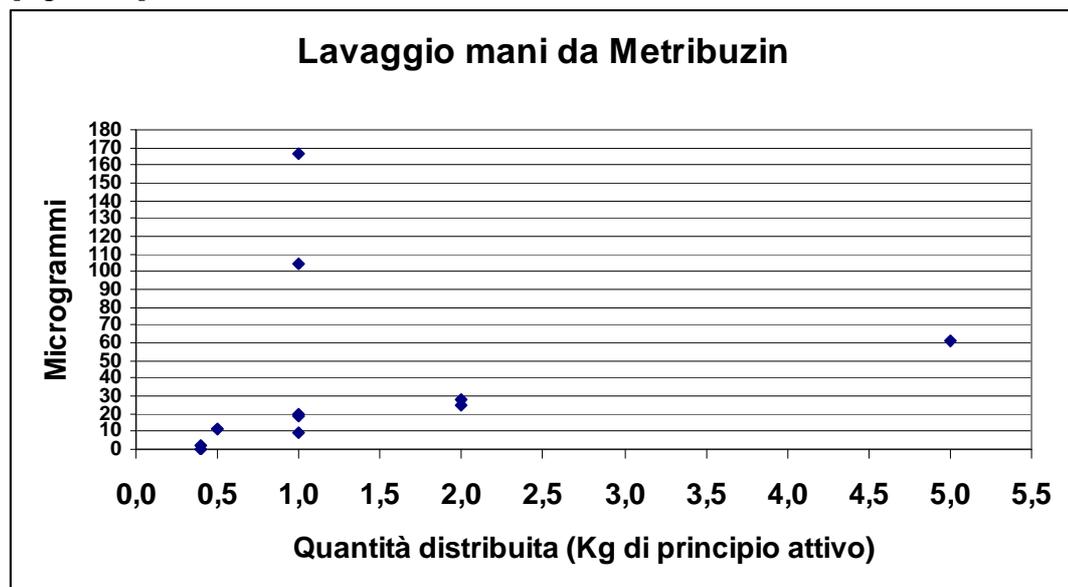
L'operatore dell'azienda **N** è l'unico che lava i guanti impermeabili al termine della preparazione del prodotto fitosanitario da distribuire, dai dati si osserva che il quantitativo di principio attivo nel liquido da lavaggio delle sue mani è risultato pari a zero.

6.3.1 CORRELAZIONE TRA QUANTITÀ DI METRIBUZIN DISTRIBUITO E DOSE CUTANEA (CORPO E MANI)

[Figura 10]



[Figura 11]



Dall'esame dei due grafici (figura 10 e 11) si evidenzia che esiste una buona correlazione tra la quantità di principio attivo distribuita e la dose cutanea, mentre nessuna correlazione con quanto misurato nel liquido del lavaggio mani, in particolare 5 operatori (**H, I, L, O, Q**) hanno distribuito lo stesso quantitativo di principio attivo (circa 1 Kg) ma i quantitativi riscontrati nel liquido di lavaggio mani sono molto diversi tra loro.

Questo dato consente di ipotizzare che i guanti, (pur essendo specifici per il rischio chimici) se riutilizzati più volte vengono contaminati dai principi attivi dei trattamenti effettuati in precedenza, che si ritrovano nel liquido di lavaggio delle mani.

Tale risultato evidenzia come siano importanti non solo l'uso di guanti idonei e le corrette modalità di gestione: dal lavaggio prima di toglierli, alla conservazione e sostituzione quando dovuto.

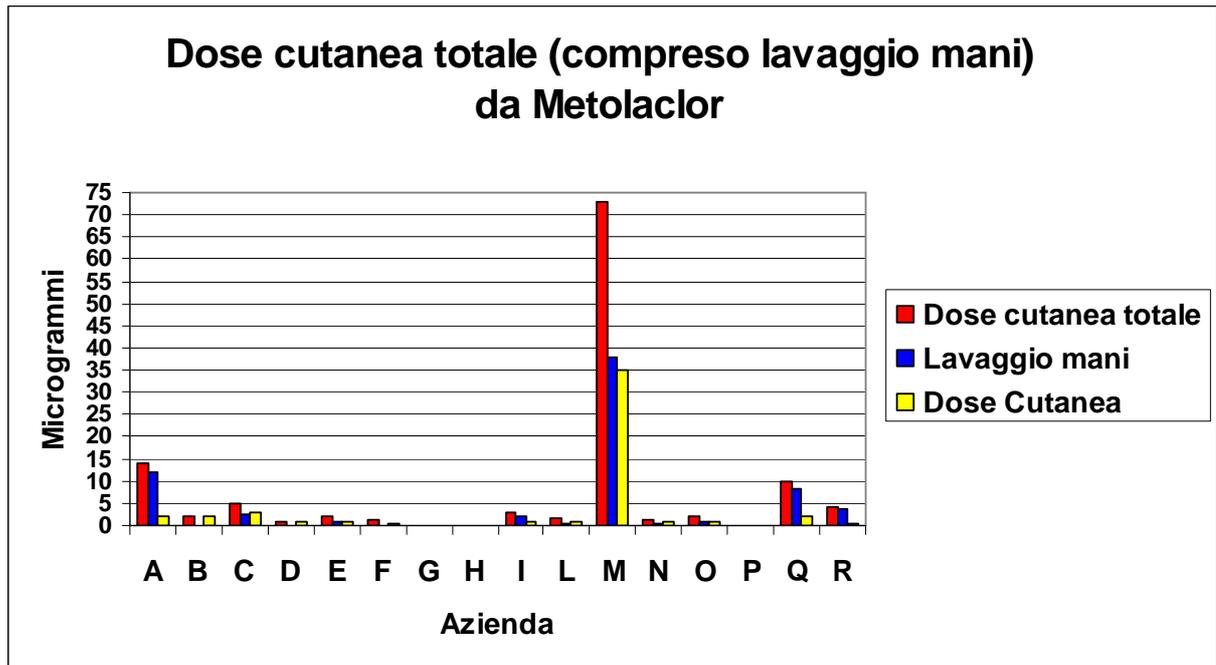
6.4 STIMA DOSE INALATORIA E DOSE CUTANEA (CORPO E MANI) PER IL METOLACLOR

Questo principio attivo non è stato ritrovato nelle frazioni inalabili: in effetti non era contenuto nei prodotti fitosanitari utilizzati durante i campionamenti, pertanto le dosi cutanee (corpo e mani) misurate ed espresse in µg sono da ricondurre a contaminazioni da trattamenti con tale principio attivo effettuati in precedenza. (tabella 9)

[tabella 9]

| AZIENDA | DOSE CUTANEA (MANI) | DOSE CUTANEA (CORPO) | TUTA | DOSE CUTANEA (CORPO E MANI) |
|----------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| A | 12 | 2,0 | per rischio chimico | 14 |
| B | 0 | 2,0 | per rischio chimico | 2 |
| C | 2 | 3,0 | per rischio chimico | 5 |
| D | 0 | 1,0 | cotone | 1 |
| E | 1 | 1,0 | NO | 2 |
| F | 0,1 | 0,4 | NO | 1,4 |
| G | 0,0 | 0,0 | per rischio chimico | 0 |
| H | 0,0 | 0,2 | NO | 0,2 |
| I | 2 | 1,0 | cotone | 3 |
| L | 0,5 | 1,0 | cotone | 1,5 |
| M | 38 | 35,0 | cotone da meccanico | 73 |
| N | 0,2 | 1,0 | NO | 1,2 |
| O | 1 | 1,0 | cotone | 2 |
| P | 0 | 0,0 | NO | 0 |
| Q | 8 | 2,0 | cotone | 10 |
| R | 4 | 0,3 | cotone | 4,3 |
| MEDIA | | | | 8 |
| MINIMO | | | | 0 |
| MASSIMO | | | | 73 |

[Figura 12]



In figura 12, si distingue l'operatore dell'azienda **M**, sia per la dose cutanea che per il lavaggio mani, che indossa una tuta intera di cotone tipo "da meccanico" per tutto il tempo campionato.

L'operatore dell'azienda **Q** ha i guanti con un buco.

Il Metolaclor è assente sulle mani degli operatori delle aziende: **B, D, G, H, P**.

La dose cutanea (corpo e mani) da Metolaclor per le aziende campionate risulta pari a 0 solo per le aziende **G** e **P**.

6.5 VALUTAZIONE DEI DATI SECONDO QUANTO PREVISTO DALL'APPENDICE C DELLA NORMA UNI EN 689/97

Per il Metribuzin si è calcolato il valore del "Livello Accettabile di Esposizione per il Lavoratore (AOEL)" assumendo un assorbimento cutaneo pari al 100% di quello misurato e sommando la dose inalatoria a quella cutanea (corpo e mani).

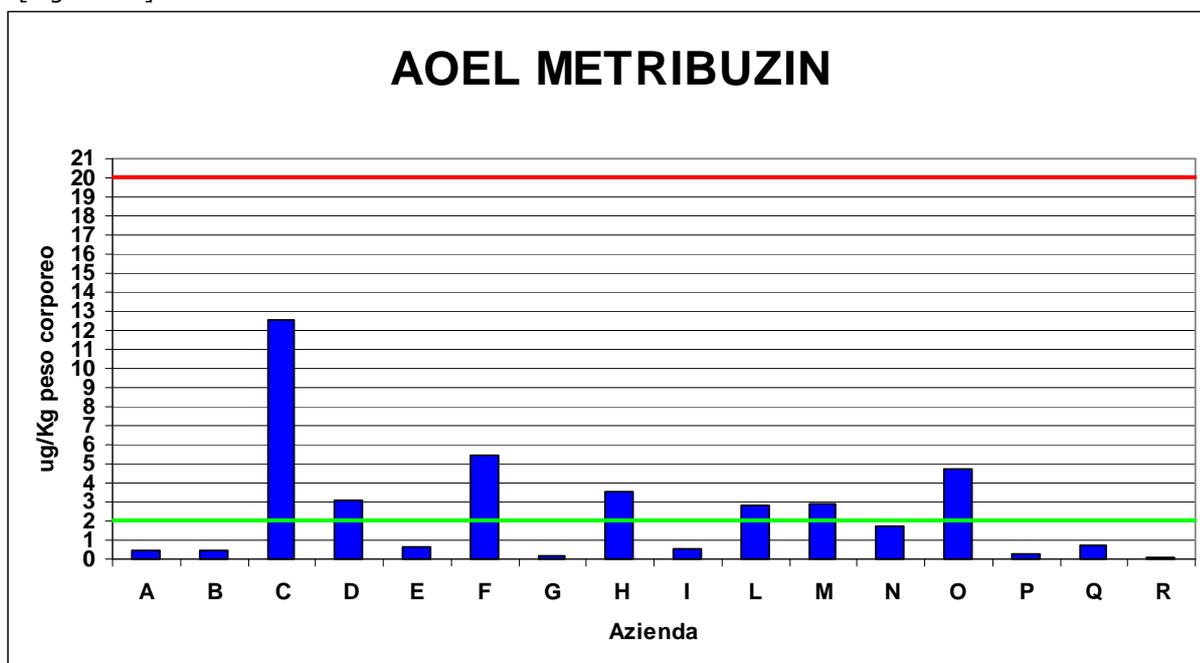
Per il Metribuzin il valore AOEL di riferimento è pari a 20 µg/Kg di peso corporeo.

L'appendice C (procedura formale) della Norma UNI EN 689/97 prevede il confronto di ogni singola misura con il 10% del valore limite di riferimento e per i dati inferiori a tale valore la norma considera tale esposizione "inferiore al valore limite di riferimento".

In figura 13 sono riportati i valori di AOEL per il Metribuzin per tutti i lavoratori campionati in confronto al valore limite che viene indicato con una linea rossa. La linea verde indica il 10% del valore di riferimento (2 µg/Kg di peso corporeo).

CONFRONTO DEI DATI OTTENUTI CON IL VALORE DI AOEL PER IL METRIBUZIN

[Figura 13]



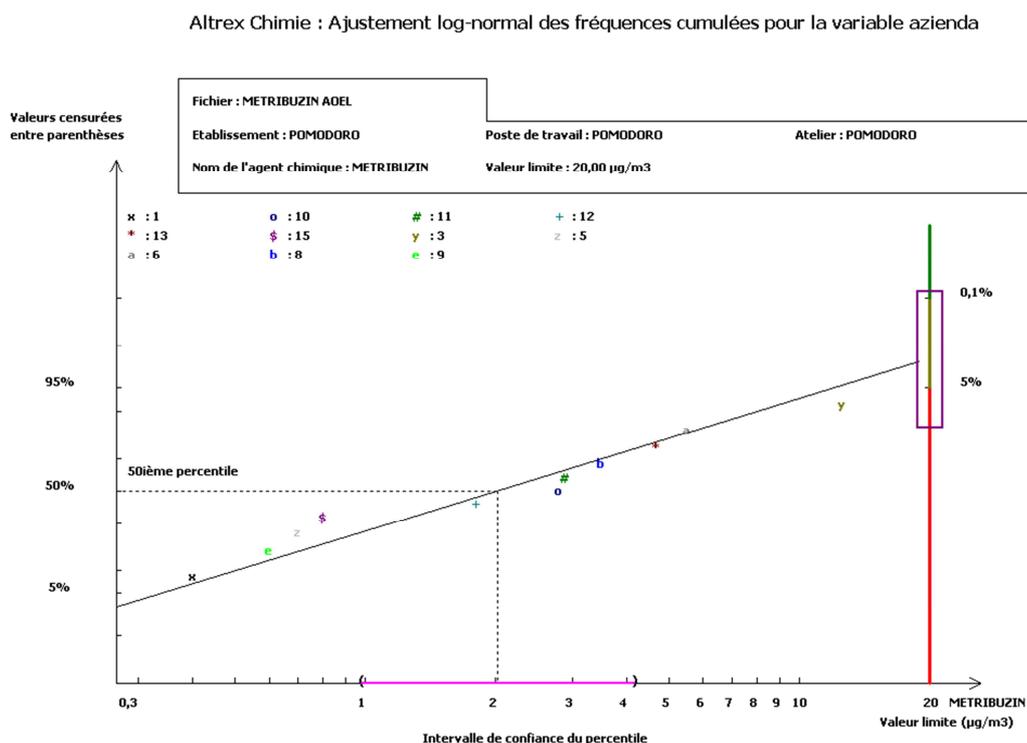
L'operatore dell'azienda **C** è quello che si distingue con il valore di AOEL più elevato tra quelli misurati, seguita dagli operatori delle 5 aziende **F, O, H, L, M** per i quali sono stati calcolati valori superiori al 10% del valore di riferimento.

Fra operatori che ne hanno dichiarato l'utilizzo 5 su 11 (**A, E, I, N, Q**) hanno valori di AOEL inferiori a 2 µg/Kg di peso corporeo.

6.6 VALUTAZIONE DEI DATI DI AOEL PER IL METRIBUZIN SECONDO QUANTO PREVISTO DALLE APPENDICI D E G DELLA NORMA UNI EN 689/97

La valutazione è stata effettuata relativamente alle 11 aziende che hanno distribuito effettivamente il Metribuzin durante le misurazioni.

[Figura 14]



Dall'applicazione di "Altrex" si ottengono i seguenti risultati:

- Media aritmetica = 3,30 µg/Kg
- Deviazione standard geometrica (GSD)= 2,95 che permette di considerare il gruppo "omogeneo".
- Probabilità di superamento del valore di AOEL = 1,69%
- Intervallo di confidenza (p=95%)= 0,07-15,38%

Dal grafico (figura 14) ottenuto dall'applicazione di "Altrex" si evidenzia che la situazione individuata dall'applicazione della Norma UNI EN 689/97 è definita **"ARANCIO"**, con probabilità di superamento del valore di AOEL di riferimento pari a 1,69%: **"la situazione sembra al di sotto del valore limite ma va confermata con misurazioni periodiche."**

6.7 STIMA DEL CONTRIBUTO OFFERTO DAI D.P.I. E/O VESTIARIO

Il rapporto percentuale tra le quantità di principio attivo misurate sui pads interni e quelli esterni (*torace anteriore* e *avambraccio destro*) fornisce una misura della efficacia protettiva o della contaminazione della cute da parte del D.P.I. o del vestiario.

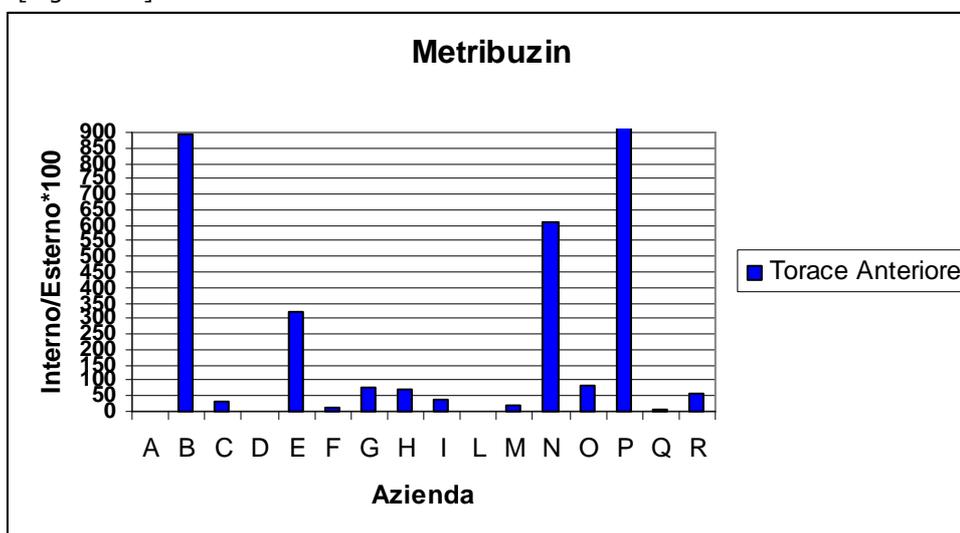
Tanto più è elevato il valore di questo rapporto:

- tanto minore sarà l'efficacia protettiva del D.P.I.;
- tanto maggiore sarà la contaminazione della cute attribuita agli indumenti che rilasciano principio attivo (anche da trattamenti eseguiti in precedenza).

6.7.1. PER IL METRIBUZIN

Nell'istogramma seguente (figura 15) vengono presentati i rapporti percentuali fra i pads posti all'interno e quelli posti all'esterno per il *torace anteriore*.

[Figura 15]



Si evidenzia che le differenze maggiori sono relative agli operatori delle aziende **P, B, N, E**.

In particolare:

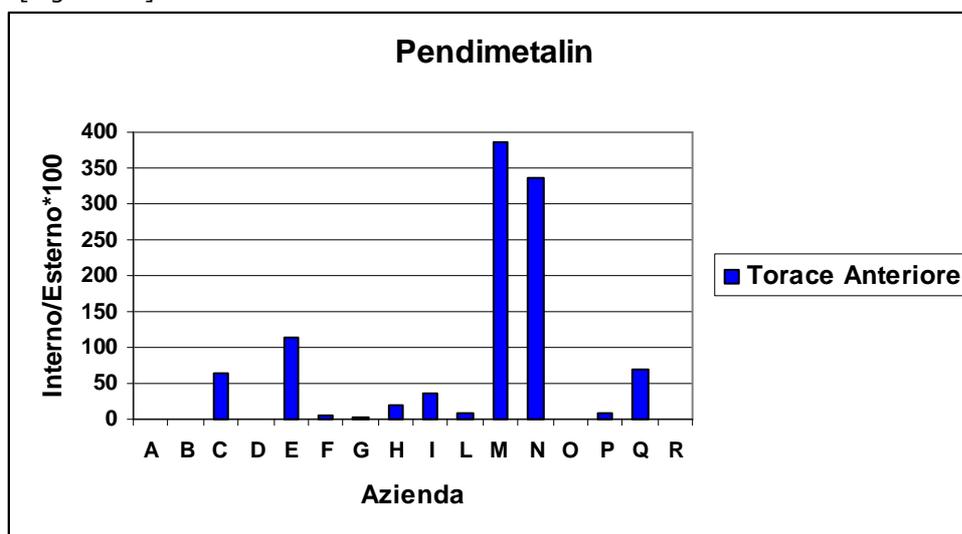
- L'operatore dell'azienda **P** non indossa tuta ma un maglione in lana;
- l'operatore dell'azienda **B** indossa una tuta per rischio chimico.

Entrambi non distribuiscono il Metribuzin durante il campionamento, pertanto si può supporre per entrambi una contaminazione della cute dovuta al vestiario sporco da trattamenti precedenti.

Mentre gli operatori delle aziende **N** e **E** distribuiscono Metribuzin e non indossano tuta.

6.7.2 PER IL PENDIMETALIN

[Figura 16]



In figura 16 si nota come il valore più alto si riscontri per l'operatore della azienda **M** che indossa una tuta in cotone pesante, seguito da quello dell'azienda **N** che non indossa tuta.

Gli altri tre rapporti che si distinguono sono:

- l'operatore dell'azienda **E** che non indossa tuta,
- quello dell'azienda **Q** che indossa tuta in cotone
- quello dell'azienda **C** che indossa tuta in Tyvek.

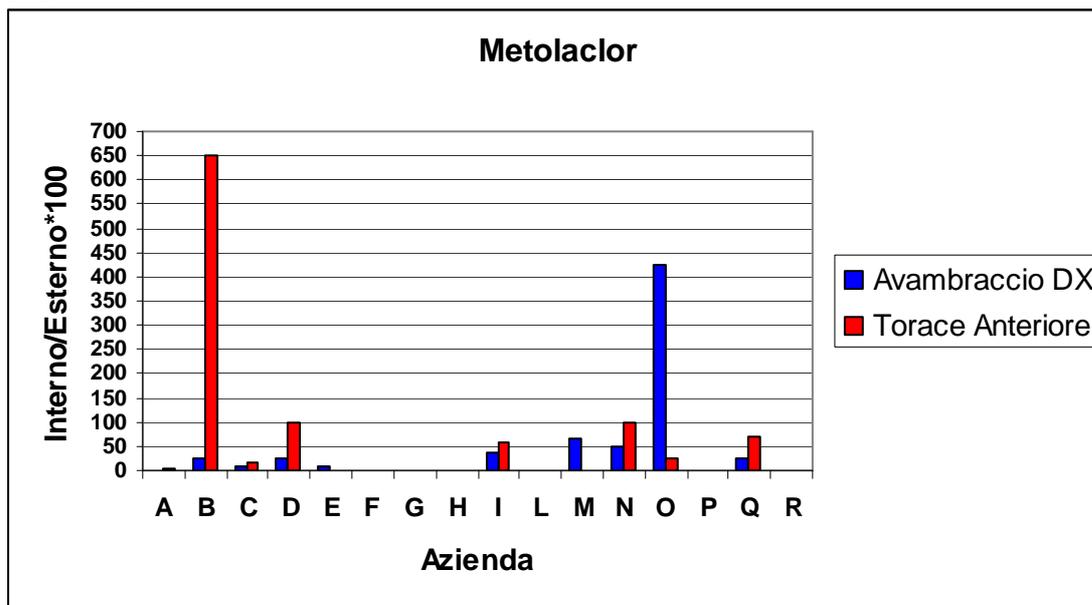
6.7.3 PER IL METOLACLOR

Nessuna azienda dichiara di averlo utilizzato durante i campionamenti, quindi le esposizioni riscontrate di questo principio attivo sono da attribuirsi ad un residuo di trattamenti precedenti.

Dall'istogramma seguente (figura 17) si conferma il valore alto in relazione al *torace anteriore* per l'operatore dell'azienda **B**, che indossa tuta per rischio chimico che lo protegge dal principio attivo distribuito (Pendimetalin) ma evidentemente è contaminata da trattamenti precedenti.

Si evidenzia il dato per quello dell'azienda **O** per avambraccio destro che è l'unico operatore di questo studio che non indossa guanti.

[Figura 17]



6.8 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

In relazione ai dati ottenuti sull'esposizione dei 16 lavoratori si è riscontrato che, per i tre principi attivi misurati, la dose cutanea è decisamente prevalente su quella inalatoria.

Relativamente al **"Livello Accettabile di Esposizione" (AOEL)** calcolato per il **Metribuzin**, che tiene conto della dose inalatoria, cutanea compreso il contributo delle mani, dall'applicazione delle Appendici D e G della Norma UNI EN 689/97 la situazione è **"ARANCIO: sembra al di sotto del valore limite ma va confermata con misurazioni periodiche"**.

Solo 5 degli 11 operatori (con percentuale pari al 45%) che hanno distribuito il principio attivo durante le misurazioni, hanno un risultato di AOEL inferiore al 10% del valore di riferimento (pari a 2 µg/Kg di peso corporeo).

Relativamente al contributo offerto dai DPI e alla possibilità che gli stessi diventino causa di contaminazione della cute si evidenzia che:

- il Metolaclor, che nessun operatore campionato ha utilizzato, ha contaminato la cute e le mani da residui di trattamenti precedenti: in particolare l'operatore dell'azienda **M** che indossa una tuta di cotone pesante tipo "da meccanico".
- I valori maggiori di penetrazione attraverso gli indumenti (torace anteriore) si registrano per il Metribuzin, in particolare per gli operatori delle aziende **P** e **B**: entrambi non lo hanno distribuito durante le misurazioni e l'operatore B che indossa una tuta per rischio chimico è effettivamente protetto dall'esposizione cutanea solo per il Pendimetalin.
- I guanti rivestono notevole importanza come misura protettiva: l'unico operatore che non li indossa ha il valore più alto nel liquido di lavaggio delle mani.

Pertanto dall'esame dei risultati ottenuti da questo studio in relazione all'esposizione cutanea, che è risultata essere quella prevalente, emerge come sia fondamentale l'utilizzo degli idonei Dispositivi di Protezione Individuale (tuta e guanti) ma l'attenzione va posta sull'uso corretto (vedi capitolo 7): al termine di ogni trattamento vanno eliminati o, qualora indicato nelle note informative, opportunamente lavati (raccolgendo le acque contaminate dal lavaggio), altrimenti contaminano la cute con i residui di trattamenti precedenti.

7. MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Il D.lgs 81/08 prevede che le misure e i principi generali di prevenzione dei rischi, contenuti negli art. 15 e 224, debbano essere applicati ogni volta che si lavora con agenti chimici pericolosi indipendentemente dal risultato della valutazione del rischio finalizzata a prevedere l'applicazione di ulteriori misure specifiche di prevenzione e protezione.

Le principali misure di prevenzione e protezione da adottare sono:

- sostituire l'agente chimico pericoloso, con uno a minore pericolosità, rappresenta la misura preferibile per l'eliminazione o la riduzione del rischio,
- privilegiare l'uso di preparati/formulati in sacchetti idrosolubili, monodose, flow, in pasta, in granuli rispetto a quelli in polvere,
- privilegiare l'impiego di attrezzature per la distribuzione dei prodotti fitosanitari dotate di dispositivi quali:
 - ✓ premiscelatori;
 - ✓ dispositivi di lavaggio automatico delle confezioni (la decontaminazione delle confezioni effettuata manualmente allunga i tempi di esposizione dell'addetto e lo espone al rischio di contaminazione con il liquido che fuoriesce dalla confezione nel momento dell'immissione di acqua pulita);
 - ✓ sistemi automatici per il lavaggio dell'impianto irrorante (alcuni modelli di irroratrici sono muniti di apposito serbatoio di acqua pulita ed utilizzano lo stesso impianto di agitazione della miscela per decontaminare il serbatoio e l'intero impianto);
 - ✓ serbatoio di acqua pulita per l'eventuale decontaminazione dell'addetto (qualora la macchina non ne fosse dotata tenere sul trattore un fusto da 10-15 litri di acqua con rubinetto) ;
 - ✓ irroratrici con manichetta d'aria;

e con barra irroratrice dotata di:

- ✓ sistemi automatici di apertura della barra
- ✓ sistemi di orientamento e di regolazione del getto;
- ✓ ugelli con sistema antigoccia

- adozione di metodi di lavoro a garanzia della sicurezza sia nelle fasi di trasporto e conservazione nonché nella gestione dei contenitori esausti,
- predisporre misure organizzative alla fonte
per gli addetti alla preparazione della miscela:
 - effettuare le operazioni all'aperto preferibilmente in prossimità del locale di stoccaggio dei p.f. e dei punti di erogazione dell'acqua;
 - privilegiare l'impiego della dose minima riportata in etichetta utilizzando cilindri graduati o altri sistemi di misura;
 e per gli addetti ai trattamenti:
 - effettuare i trattamenti nelle ore più fresche della giornata e in assenza di vento;
- privilegiare misure di protezione collettiva alla fonte:
per gli addetti ai trattamenti utilizzando trattori con cabina pressurizzata e condizionata con filtro combinato. (vedi capitolo 7.1),
- qualora non sia possibile prevenire con altri mezzi l'esposizione, predisporre appropriate misure di protezione individuale (vedi capitolo 7.2);
- redigere procedure per il corretto uso e gestione dei D.P.I.;
- conservare nella cabina del trattore un kit di D.P.I. nuovi da usare in caso di emergenza (es. guasti meccanici, otturazione di ugelli);
- effettuare sistematicamente la manutenzione programmata della barra irroratrice e dei filtri della cabina secondo le indicazioni fornite dal costruttore;
- adottare misure di igiene collettive ed individuali:
 - o idonei locali spogliatoi con doppi armadietti per tenere separati gli abiti da lavoro da quelli ad uso civile;
 - o servizi igienici comprensivi di doccia da utilizzare in caso di emergenza
 - o divieto di consumare cibi e bevande o di fumare durante l'attività lavorativa.

7.1 MISURE DI PROTEZIONE COLLETTIVA: LA CABINA PRESSURIZZATA



[Foto 18 – trattore con cabina dotata di filtro]

La norma EN 15695-1:2009 *“agricultural tractors and self-propelled sprayers – Protection of the operator (driver) against hazardous substances – Part 1: Cab classification, requirements and test procedures”* prevede specifici requisiti per limitare l’esposizione del conducente alle sostanze pericolose durante l’applicazione di prodotti fitosanitari quando lo stesso operatore si trova all’interno di una cabina di un trattore (foto 18) o di una macchina semovente irroratrice.

La stessa prevede quattro categorie di cabine in relazione alla protezione fornita:

- Categoria 1* – nessuna protezione;
- Categoria 2* – protezione da polveri;
- Categoria 3* – protezione da polveri ed aerosol;
- Categoria 4* – protezione da polveri aerosol e vapori.

Per il rischio associato ai trattamenti con prodotti fitosanitari occorre quindi utilizzare macchine con cabine che assicurino una protezione di *categoria 4* ossia con sistemi di filtraggio e distribuzione dell’aria idonei a:

- ottenere una riduzione delle polveri almeno pari a 99%;
- una protezione da aerosol di tipo P (polvere-aerosol) - R (riutilizzabile);
- una protezione da vapori di tipo A (vapori organici).

Per ottenere il livello di protezione secondo le *categorie 3 e 4* allo stato attuale la soluzione è costituita da una cabina pressurizzata che funziona con lo stesso principio di un casco elettroventilato cioè in modo tale che vi sia un ricambio di aria all'interno, grazie ad un sistema di filtraggio della stessa.

In pratica l'operatore è isolato dall'aria esterna che viene introdotta in cabina solo dopo il passaggio obbligato attraverso tre o più filtri a strati secondo il seguente ordine:

- filtro antipolvere
- filtro meccanico
- filtro a carbone attivo.

Mentre si eseguono i trattamenti con prodotti fitosanitari le porte della cabina devono essere sempre chiuse per permettere che l'aria esterna penetri all'interno soltanto attraverso il filtro.

Quando la trattatrice viene impiegata per scopi diversi dai trattamenti, il filtro deve essere tolto e riposto in un apposito contenitore impermeabile.

Durante la preparazione della miscela e nel corso delle operazioni di bonifica successive al trattamento, l'operatore dovrà comunque proteggersi con i D.P.I.

La cabina non può escludere totalmente l'impiego dei D.P.I..

7.2 MISURE DI PROTEZIONE INDIVIDUALE: I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI

7.2.1 INFORMAZIONI GENERALI

Ai sensi dell'articolo 74 comma 1 del D.Lgs 81/08 e s.m.i., per Dispositivo di Protezione Individuale, D.P.I., si intende *qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro...*

I D.P.I. sono suddivisi secondo il D.Lgs 475/92 in tre categorie riconoscibili dalle seguenti marcature che vanno riportate sul D.P.I. stesso:

1° cat
CE

2° cat
CE

3° cat
CE0000

Alla terza categoria appartengono i D.P.I. di protezione da agenti chimici pericolosi come i prodotti fitosanitari. Trattasi di D.P.I. di progettazione complessa destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente. Nel progetto deve presupporre che la persona che usa questo D.P.I. non abbia la possibilità di percepire tempestivamente il verificarsi di effetti lesivi.

Questi D.P.I. sono caratterizzati da:

- la dichiarazione CE di conformità (a richiesta) che attesta che l'esemplare di D.P.I. prodotto risulta conforme alla normativa.
- la marcatura CE sul D.P.I. e sull'imballaggio costituita dalla sigla CE seguita da un contrassegno numerico identificativo dell'organismo di controllo (ad es: CE 0000).
- la nota informativa in lingua italiana che fornisce spiegazioni esaurienti relative alle prestazioni, al corretto utilizzo, alla conservazione ed alla manutenzione.

Il D.Lgs 81/08 nei diversi articoli (art. 15 e 75) specifica che il percorso per arrivare al D.P.I. parte dalla conoscenza (analisi) del rischio e dalla sua valutazione.

Successivamente il rischio va eliminato e, qualora non sia possibile, va ridotto al minimo (alla fonte) attraverso misure di prevenzione e misure di protezione collettiva. Se dovesse esistere ancora un rischio definito "residuo" si individuano i D.P.I. necessari per la protezione individuale da quest'ultimo.

E' importante che la scelta ed individuazione dei D.P.I. non sia casuale ma mirata al fine di garantire una idonea protezione da un rischio residuo ben definito.

È fondamentale che la protezione avvenga dalla fase iniziale di preparazione della miscela fino al termine del trattamento, come è importante conoscere e rispettare la sequenzialità delle azioni per indossare, rimuovere e decontaminare gli stessi D.P.I. affinché questi possano garantire un sicuro livello di protezione.

7.2.2 I D.P.I. DA INDOSSARE NELL'USO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

L'efficacia degli indumenti protettivi dipende dall'uso responsabile e consapevole da parte di chi li indossa.

Si suddividono in:

- A. INDUMENTI A PROTEZIONE DEL CORPO
- B. INDUMENTI A PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE, CAPO, OCCHI

A. INDUMENTI A PROTEZIONE DEL CORPO

I D.P.I. da impiegare allo scopo di garantire una protezione cutanea del corpo, degli arti superiori e inferiori, sono: TUTA, GUANTI E STIVALI

TUTA

Nella scelta della tuta vanno considerati:

- requisiti generali quali confort termico, libertà di movimento, innocuità e resistenza;
- requisiti specifici relativi alla penetrazione dei liquidi, permeazione da parte dei liquidi.

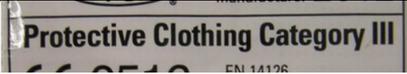
Può essere dotata di accessori quali cappuccio con elastico, calzino integrato, cerniera coperta con patella... con la funzione di limitare al massimo l'esposizione



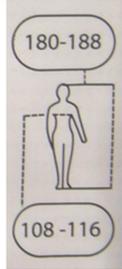
[Foto 19 – particolare dell'etichetta di una tuta]

Scelta di una tuta: la marcatura deve includere almeno le informazioni contenute nella tabella 10:

[tabella 10]

| | | |
|---|---|---|
| marcatura | → |  |
| categoria III | → |  |
| pittogramma del rischio chimico | → |  |
| <p>Il pittogramma del rischio chimico deve essere accompagnato da altri pittogrammi che indicano il tipo di protezione fornito dal D.P.I.. I tipi sono 6 ma quelli indicati per l'uso dei prodotti fitosanitari sono:</p> | | |
| tipo 3/Type 3: tenuta di liquidi con pressione (getti) | → |  |
| tipo 4/Type 4: a tenuta di spruzzi di liquidi (spray) | → |  |
| tipo 5/Type 5: tenuta di particelle /polvere | → |  |
| Tipo 6/Type 6: a tenuta di schizzi di liquidi | → |  |
| <p>n.b. Il tipo 3 fornisce protezione più efficace rispetto al tipo 6.</p> | | |

Al fine della corretta scelta della tuta è buona norma seguire altre indicazioni, contenute nell'etichetta (foto 19):

| | | |
|---|---|---|
| pittogramma relativo alla taglia S, M, L, XL, XXL, XXXL | → |  |
| Pittogramma delle dimensioni corporee (in cm) riferite a: <ul style="list-style-type: none"> • circonferenza del torace o del petto (es 108-116) • altezza (es 180-188) | → |  |

| Taglia | Circonferenza toracica | altezza | Taglia | Circonferenza toracica | altezza |
|--------|------------------------|---------|--------|------------------------|---------|
| S | 84-92 | 162-170 | XL | 108-116 | 180-188 |
| M | 92-100 | 168-176 | XXL | 116-124 | 186-194 |
| L | 100-108 | 174-182 | XXXL | 124-132 | 192-200 |

| | | |
|---|---|---|
| L'etichettatura di manutenzione, indica le informazioni relative al lavaggio e alla conservazione: (da sinistra verso destra) non lavare; non stirare; non asciugare nell'asciugabiancheria; non lavare a secco; non usare candeggianti. | → |  |
|---|---|---|

Al fine di conoscere le "istruzioni per l'uso", va letta la nota informativa:

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| pittogramma della nota informativa | → |  |
|------------------------------------|---|---|

La nota informativa, deve essere redatta in lingua italiana e contenere informazioni relative a:

- etichetta interna: spiegata in ogni dettaglio;
- prestazioni: dati fisici, resistenza alla permeazione e penetrazione dei liquidi, prestazioni dell'intero indumento (Tipo 3,4,5,...)
- campi di applicazione
- limiti di utilizzo
- preparazione all'uso

- stoccaggio
- smaltimento

GUANTI

A cinque dita, dotati di adeguata copertura del polso devono essere specifici per la manipolazione delle sostanze chimiche pericolose, resistenti alla permeazione ed alle penetrazione delle sostanze e all'abrasione.

I materiali più comunemente impiegati sono il neoprene e la gomma di nitrile.

Alcune tipologie di guanti sono costituite da due strati di materiali diversi contraddistinti da due colori; lo strato esterno deve essere tassativamente impermeabile, resistente e di colore più scuro rispetto alla parte interna che, invece, è di materiale più leggero e di colore chiaro. Questa caratteristica è funzionale per la sostituzione del guanto poiché l'eventuale lacerazione del materiale esterno, il solo che fornisce reale protezione dalle sostanze tossiche, verrà evidenziata dalla differenza di colore dei due strati.

Per assorbire il sudore e migliorare il comfort, può essere opportuno indossare anche sottoganti di cotone; alcuni modelli in commercio sono già provvisti di rivestimento interno in cotone.

Scelta di un guanto: la marcatura deve includere almeno le informazioni contenute nella tabella 11:

[tabella 11]

| | | |
|--|---|---|
| categoria III | | |
| pittogramma del rischio chimico | → |  |
| seguito da due numeri che indicano nell'ordine: | | |
| • penetrazione dell'acqua o aria | → | va da 1 a 3 |
| n.b. il livello 1 ha una protezione migliore | | |
| • permeabilità/permeazione ad un prodotto pericoloso | → | va da 1 a 6 |
| n.b. il livello 6 ha una protezione migliore | | |
| il superamento della prova di permeabilità effettuata su alcune sostanze chimiche è indicata con | → | AJKL |

STIVALI

Resistenti alla penetrazione, permeazione e degradazione in relazione agli agenti chimici, in materiale elastomerico (gomma) e dotati di un certo spessore.

B. INDUMENTI A PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE, CAPO, OCCHI

I D.P.I. da impiegare allo scopo di garantire una protezione di tipo inalatoria ingestiva e cutanea, sono: CASCO, RESPIRATORI A FILTRO, MASCHERA (OCULARE).

CASCO



[Foto 20 – casco elettroventilato]

Il casco, (foto 20) o sistema elettroventilato integrale, (protezione cutanea del capo, del viso e delle mucose oculari, delle vie inalatorie ed ingestive) garantisce la protezione completa della testa, del viso, delle orecchie e del collo.

Sono i filtri che garantiscono protezione alle vie inalatorie dai contaminanti.

RESPIRATORI A FILTRO o MASCHERE

Si possono usare solo in ambienti in cui la percentuale di ossigeno è superiore al 17% in volume. Garantiscono la protezione cutanea del viso o di parte di esso, delle vie inalatorie ed ingestive. Come per il casco, la protezione delle vie inalatorie è garantita dai filtri montati su di esse.

Le maschere possono essere del tipo:

- **pieno facciale** (foto 21) (maschera intera)

La maschera intera protegge l'intero volto evitando il contatto degli agenti chimici pericolosi con occhi, naso e bocca.

Sono disponibili modelli che permettono anche l'uso delle lenti da vista ed altri dotati di dispositivo fonico.

Garantisce ampiezza del campo visivo, perfetta aderenza del bordo di tenuta sul viso e resistenza a graffi e urti.

- **semimaschera** (foto 22) la cui protezione è limitata alle sole vie respiratorie. Per questo motivo è necessario abbinare, all'uso di questo respiratore, altri D.P.I. per gli occhi e per il capo.



[foto 21 – maschera intera]
foto Cons. Fito Reggio Emilia



[foto 22 – semimaschera]
foto Cons. Fito Reggio Emilia

I materiali costruttivi variano dalla gomma naturale, al silicone o ad altri componenti specifici.

Le maschere a pieno facciale e semimaschere, possono prevedere due filtri laterali o un unico filtro anteriore, con sistema di ancoraggio a baionetta o a vite. L'effettiva protezione offerta da un D.P.I. per le vie respiratorie è anzitutto determinata dal buon adattamento del facciale.

Le persone con barba o basette nella zona del bordo di tenuta delle maschere intere o delle semimaschere non dovrebbero indossare questi apparecchi, di conseguenza, la loro scelta deve ricadere esclusivamente sul casco elettroventilato.

Ugualmente inadatti ad indossare tali facciali sono coloro per i quali non si può ottenere un corretto adattamento della maschera a causa della forma della testa, di cicatrici profonde o simili.

Anche le stanghette degli occhiali interferiscono con la tenuta sul volto per cui in generale, indossando maschere intere, non si devono portare occhiali da vista con stanghette. In alcuni casi possono rendersi disponibili occhiali speciali da portare sotto la maschera.

I FILTRI

I filtri vanno applicati alle maschere, al casco.

In commercio esistono diversi tipi di filtro da scegliere in funzione del tipo di protezione offerta; generalmente contraddistinti da lettere abbinate a colori e numeri.

Come individuo il filtro in merito alle caratteristiche tossicologiche del preparato? I prodotti fitosanitari in genere sono rappresentati da xxx polveri tal quali o miscele (preparati) di sostanze organiche.

Nella scelta di un filtro: occorre considerare le informazioni contenute nella tabella 12:

[tabella 12]

| | | |
|---|---|---|
| Ad ogni lettera è stato abbinato, con lo scopo di facilitarne il riconoscimento anche quando il filtro è in uso, un colore: | | |
| Il tipo A (contiene carbone attivo) indicato per la protezione da gas e vapori organici (con punto di ebollizione superiore a 65°) ossia contro gli agenti chimici organici, definiti aeriformi organici. | → | colore:  |
| Il tipo P indicato per la protezione nei confronti di agenti chimici particellari come polveri, fumi e nebbie, definiti aerosol. | → | colore:  |
| Il tipo AP, combinato, (foto 23) è indicato per entrambe le protezioni: - gas e vapori organici - polvere | → | bicolore:  [foto 23 – filtro combinato] foto Cons. Fito Reggio Emilia |
| Ad ogni lettera è inoltre abbinato un numero che identifica le classi europee EN: | | |

| | | |
|---|---|--|
| per il filtro A i numeri abbinati (da 1 a 3) esprimono la capacità di captazione (quantità di contaminante in grado di adsorbire) a parità di efficienza filtrante (assunta del 100%) | → | <ul style="list-style-type: none"> • Classe 1: bassa • Classe 2: media • Classe 3: alta |
| Nb: il filtro A1 adsorbe una quantità inferiore di sostanze organiche pertanto si satura ed inattiva prima | | |
| per il filtro P i numeri abbinati (da 1 a 3) forniscono l'efficienza filtrante totale minima | → | <ul style="list-style-type: none"> • Classe 1: 78% • Classe 2: 92% • Classe 3: 98% |
| Nb: più aumenta l'efficienza filtrante più si incrementa la resistenza respiratoria e ne consegue un affaticamento del lavoratore | | |

Altri colori e lettere dei filtri (es verde K, grigio B, giallo E...), indicano la protezione ad altre sostanze; ne consegue che non sono indicati e quindi non sono idonei per la protezione da prodotti fitosanitari.

Si rammenta che il D. Lgs. 81/08 individua l'obbligo di scegliere D.P.I. adeguati ai rischi da prevenire, ne consegue che, avere un filtro di tanti colori (sebbene anche bianco e marrone), rappresenta un errore.

MASCHERA (OCULARE)

Protegge gli occhi.

E' obbligatorio scegliere la maschera (foto 24) rispetto all'occhiale per il tipo di protezione che fornisce (.. contro spruzzi liquidi e goccioline). Va utilizzata in combinazione con la semimaschera a protezione delle vie respiratorie.

Scelta della maschera: deve includere nella marcatura le informazioni contenute nella tabella 13:

[tabella 13]

| | | |
|--|---|---|
| Marcatuta | → |  |
| Marcatuta posta sulla montatura è formata da una sequenza di caratteri alfa numerici (lettere e numeri) e comprende quella completa dell'oculare, un trattino, il numero della norma specifica UNI EN 166 (4- 4 X 2 F 9 -EN166 (oppure 166)) seguito da: | | |
| il numero indicante il campo di utilizzo (3,4,5,8,9) | → | 3 |
| n.b. il numero 3 è indicato per l'uso dei prodotti fitosanitari in quanto identifica la protezione da spruzzi liquidi e goccioline | | |

Il fabbricante fornisce ulteriori informazioni indicanti:

- le istruzioni per la conservazione, uso e manutenzione,
- la pulizia e disinfezione,
- la data di scadenza



[foto 24 – maschera oculare]

7.3 MODALITA' CORRETTE PER INDOSSARE I D.P.I.

Coloro che indossano i D.P.I. devono ispezionarli prima di indossarli per riscontrare eventuali danni o sudiciume. I guanti devono essere ispezionati dentro e fuori per assicurarsi che siano completamente puliti e inoltre va verificata l'integrità delle chiusure (cerniere, cuciture/saldature).

Se, durante l'indossamento, gli indumenti protettivi si bagnano o si contaminano di un agente chimico e c'è il rischio che l'agente chimico penetri, chi indossa gli indumenti deve toglierseli senza indugio e lavare accuratamente qualsiasi zona dell'epidermide contaminata.

È buona norma evitare, per quanto possibile, di toccare l'esterno degli indumenti contaminati.

Gli operatori devono abituarsi a scrupolose misure di igiene personale dopo aver usato indumenti protettivi e non devono fumare, mangiare od usare cosmetici finché non si siano lavati la faccia e le mani e finché non si trovano in una zona priva di agenti chimici.

Gli indumenti devono essere tolti con un ordine prestabilito per ridurre al minimo la possibilità di contaminare chi li indossa.

Sequenza delle fasi:

| PER INDOSSARE I D.P.I. | PER RIMUOVERE I D.P.I. |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Indossare la tuta2. Indossare gli stivali3. Portare i pantaloni della tuta all'esterno degli stivali4. indossare il respiratore5. indossare la maschera oculare6. Indossare i guanti7. Portare le maniche della tuta all'esterno dei guanti | <ol style="list-style-type: none">a) Togliere la maschera oculareb) Togliere il respiratorec) Lavare gli stivalid) Togliere gli stivalie) Lavare i guantif) Sfilare i guantig) Togliere e rovesciare la tuta |

Nota ai punti 3 e 7. Indossare la tuta sopra i guanti e sopra gli stivali evita che, in caso di rovesciamento accidentale del prodotto fitosanitario, lo stesso venga convogliato dalla tuta all'interno di guanti o calzature e quindi a diretto contatto con la pelle.

7.4 ISTRUZIONI PER UNA CORRETTA PULIZIA, IMMAGAZZINAMENTO, MANUTENZIONE E SOSTITUZIONE DEI D.P.I.

I D.P.I. vanno conservati in armadi collocati nelle immediate vicinanze del locale adibito allo stoccaggio dei prodotti fitosanitari ma non nello stesso.

Il locale che ospita l'armadio deve essere asciutto.

Istruzioni per la pulizia

Al termine di ogni trattamento fitosanitario, il lavoratore deve decontaminare i D.P.I. al fine di consentirne un riutilizzo sicuro nei successivi trattamenti con prodotti fitosanitari.

Pulizia della tuta

La tuta va lavata esclusivamente se è indicato nella nota informativa contenuta nell'imballaggio; altrimenti va eliminata.

E' fondamentale che il lavaggio non avvenga contemporaneamente ad altri indumenti (maglietta, jeans....) che potrebbero contaminarsi. I residui di prodotti fitosanitari possono essere rimossi, in buona parte, utilizzando sapone comune (sapone di Marsiglia) e lasciando riposare il tessuto per un'ora in una soluzione di ipoclorito di sodio in acqua all'1% (nome commerciale: candeggina).

Dopo ogni utilizzo la tuta va esposta all'aria e al sole: ciò facilita la degradazione dei residui grazie all'azione delle radiazioni solari.

Pulizia dei guanti

I guanti, del tipo riutilizzabile, vanno sempre lavati ancora calzati, con acqua e sapone e sfilati contemporaneamente a poco a poco, aiutandosi ogni volta con la mano più protetta poi, se asciutti, vanno riposti in un sacchetto di nylon chiuso od altro, in armadio dedicato.

L' operazione di lavaggio va ripetuta dopo ogni volta che l'operatore li rimuove dopo averli indossati anche occasionalmente (es controllo erogazione ugelli,...).

Pulizia degli stivali

Gli stivali vanno sempre lavati, ancora calzati, con acqua e sapone e riposti, asciutti, in armadio dedicato.

Pulizia del respiratore a filtro

I respiratori a filtro, dopo essere stati ispezionati e dopo la pulizia e le riparazioni necessarie, devono essere immagazzinati in opportuni contenitori o scatole in modo da proteggerli dalla polvere, dall'olio, dai raggi solari, dal calore e dal freddo eccessivi, dalla troppa umidità e da sostanze chimiche che possano danneggiarli.

La loro pulizia, svolta secondo le indicazioni del fabbricante, deve avvenire il più presto possibile poiché, per esempio, l'umidità lasciata seccare sulle valvole può interferire con il loro corretto funzionamento.

Maschere semimaschere filtranti e caschi vanno lavati, dopo aver smontato i filtri, con acqua e sapone, salvo indicazioni diverse da parte del costruttore. Sulle note informative di alcune tipologie di maschere viene ad esempio consigliata l'immersione in una soluzione acquosa di ammoniaca (con rapporto acqua:ammoniaca = 4:1) o con una soluzione acquosa di ipoclorito di sodio ottenuta solubilizzando 50 grammi di varecchina commerciale non profumata in un litro di acqua, a cui deve seguire rapidamente un risciacquo in acqua corrente tiepida.

Pulizia dei filtri

vanno svitati dalla maschera e puliti, riposti nella loro confezione o dentro un contenitore, protetti dall'umidità e dalle temperature eccessive (ad esempio in un sacchetto di nylon chiuso od altro).

Pulizia della maschera oculare

La maschera oculare va sempre lavata, al termine del trattamento, con acqua e sapone e riposta in armadio in sacchetto di nylon chiuso od altro.

La sostituzione è obbligatoria se presenta scalfiture o rotture.

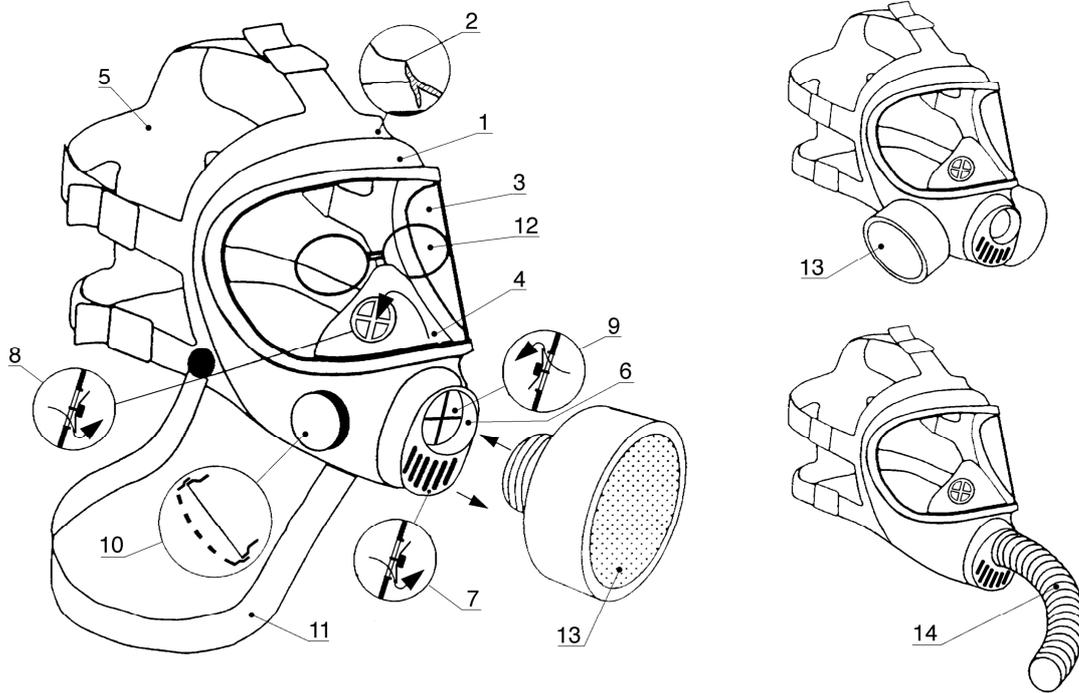
Manutenzione del respiratore a filtro

I respiratori a filtro (figura 18) o i loro componenti devono essere ritirati dall'uso alla data di scadenza, anche se mai utilizzati.

Un apparecchio non usato con regolarità, deve essere ispezionato non solo dopo ogni utilizzo ma anche ad intervalli di tempo regolari, in modo da essere certi che sia sempre in soddisfacente condizioni di funzionamento.

La sostituzione o le riparazioni di elementi difettosi devono essere effettuate da persone esperte utilizzando parti di ricambio originali. Non si deve fare alcun tentativo, non previsto dal fabbricante, di sostituzione di elementi, di regolazione o di riparazione.

[figura 18]



| LEGENDA | |
|---|---|
| 1. corpo della maschera | 9. valvola di inspirazione |
| 2. tenuta del facciale | 10. membrana fonica |
| 3. schermo visivo (o oculare) | 11. cinghia nucale (cinghia di trasporto) |
| 4. maschera interna | 12. (occhiali) |
| 5. bardatura del capo | 13. Filtro |
| 6. raccordo dell'equipaggiamento | 14. Tubo flessibile di respirazione |
| 7. valvola di espirazione | |
| 8. valvola di inspirazione della maschera interna | |

Frequenza della manutenzione e dei controlli

Le operazioni di manutenzione e di controllo sui respiratori a filtro dovrebbero essere effettuate conformemente alle raccomandazioni del fabbricante. In mancanza di specifiche informazioni da parte del fabbricante dovrebbero essere utilizzate come guida le indicazioni fornite nei prospetti seguenti (tabelle 13 e 14).

[Tab. 13 Manutenzione e controlli su maschera intera e semimaschera]

| Tipo di intervento da effettuare | Periodicità | | | | | | |
|---|------------------------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| | Prima dell'autorizz. all'uso | Prima dell'uso | Dopo l'uso | Ogni 6 mesi | Ogni anno | Ogni 2 anni | Ogni 6 anni |
| Pulizia | | | X | | X | | |
| disinfezione | | | X | | X | | |
| Controllo di funzionamento e di tenuta | X | | | X | | X | |
| sostituzione del disco valvolare | | | | | | X | X |
| Sostituzione della membrana fonica | | | | | | X | X |
| Sostituzione della guarnizione di tenuta | | | | | | X | X |
| Controllo della filettatura | | | | | | | X |
| Controllo del buon funzionamento da parte dell'utilizzatore | | X | | | | | |

[Tab 14 Manutenzione e controlli sui respiratori a filtro]

| Apparecchio o elemento | Tipo di intervento (breve indicazione) | Periodicità o momento |
|------------------------|---|--|
| Facciale | Vedi tab 13 | |
| Filtro | Controllare la durata di immagazzinamento e la scadenza dei filtri | Vedere le indicazioni del fabbricante e la marcatura sul filtro |
| | Controllare la resistenza dei filtri antipolvere usati | |
| | Controllare l'eventuale presenza di danneggiamenti visibili | I filtri con danneggiamenti visibili devono essere immediatamente sostituiti |
| | Rimettere in opera i filtri che erano stati chiusi in vista di un loro riutilizzo o installare nuovi filtri | Prima dell'uso |

Manutenzione dei filtri

I filtri devono essere controllati per verificare che non siano deformati e che non venga superata la scadenza di immagazzinamento.

L'effettiva protezione offerta all'utilizzatore di un respiratore a filtro si riduce se egli non indossa l'apparecchio per l'intero periodo durante il quale è esposto all'atmosfera inquinata.

Sostituzione dei filtri antipolvere

I filtri devono essere sostituiti in accordo con le istruzioni del fabbricante. In ogni caso se l'intasamento provoca un aumento sensibile della resistenza respiratoria, il filtro o il facciale filtrante devono essere immediatamente sostituiti.

Sostituzione ed impiego dei filtri antigas

La durata di un filtro antigas dipende da:

- la capacità filtrante del materiale;
- la concentrazione della sostanza inquinante;
- l'umidità e la temperatura dell'aria;
- la frequenza e il volume di respirazione dell'utilizzatore.

Deve sempre essere usata prudenza.

Se nell'aria di inspirazione si avverte l'odore della sostanza, e ad un controllo dell'adattamento del facciale questo risulta soddisfacente, il filtro deve essere immediatamente sostituito.

Non sempre può riporsi fiducia nell'olfatto per avere un'indicazione circa la necessità di sostituire un filtro e nei casi dubbi si consiglia di consultare il fabbricante. Se l'inquinamento è dovuto ad una miscela di diversi inquinanti, la durata di un filtro antigas può diminuire.

8. BIBLIOGRAFIA

- *Decreto Legislativo n. 81/08 TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO e s.m.i. - titoli I, III, IX;*
- *Decreto Legislativo 14 agosto 2012, n. 150 "Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi";*
- *Decreto Legislativo 4 dicembre 1992 n. 475 – "Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale. e s.m.i.";*
- *Norma UNI EN 481/94-Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse;*
- *Norma UNI EN 689/97-Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione;*
- *Norma UNI EN ISO 13688:2013 Indumenti di protezione - requisiti generali;*
- *Norma UNI EN 133:2002 Apparecchi di protezione delle vie respiratorie – Classificazione;*
- *Norma UNI EN 529:2006 Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida;*
- *Norma UNI EN 143:2007 Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Filtri antipolvere - Requisiti, prove, marcatura;*
- *Norma UNI EN 374:2004 Guanti di protezione contro prodotti chimici e microrganismi;*
- *CEN/TR 15278:2006 Workplace exposure-strategy for the evaluation of dermal exposure;*
- *CEN/TR 15279:2006 Workplace exposure. Measurement of dermal exposure. Principles and methods;*
- *OSHA. Evaluation guidelines for surface sampling methods;*
- *NIOSH CDC 2002 Exposure Assessment Methods. Research needs and priorities;*
- *EPA Pesticide Assessment Guidelines Subdivision U, Applicator Exposure Monitoring. EPA540/9-87-127. Washington DC, Office of pesticide programs (1987). WHO. Field surveys of exposure to pesticides: standard protocol. Pesticide development and safe use unit, division of vector biology and control. Toxicol Lett 1986; 33: 223-235;*
- *EPA/600/8-91/011B Dermal Exposure Assessment: Principles and Applications (1992);*
- *Dermal Exposure Assessment of Chemicals – an Essential Part of Total Exposure Assessment at Workplaces. Department of Environmental Sciences University of Kuopio. Finland 2003;*
- *G Ital Med Lav Erg 2010; 32:4, Suppl, 107-128 , Pavia "Criteri e metodologie per la valutazione del rischio chimico";*
- *Environmental and biological monitoring in the estimation of absorbed doses of pesticides (Maria Cristina Aprea, Public Health Laboratory, Department of Occupational Toxicology and Industrial Hygiene, National Health Service, Local Health Unit 7, Siena, Italy) 12 settembre 2011;*
- *Aprea C, Centi L, Santini S, Lunghini L, Banchi B, Sciarra G. Exposure to omethoate during stapling of ornamental plants in intensive cultivation*

- tunnels: influence of environmental conditions on absorption of the pesticide. *Arch Environ Contam Toxicol* 2005; 49 (4): 577-588;
- Aprea C, Lunghini L, Banchi B, Peruzzi A, Centi L, Coppi L, Bogi M, Marianelli E, Fantacci M, Catalano P, Benvenuti A, Miligi L, Sciarra G. Evaluation of inhaled and cutaneous doses of imidacloprid during stapling ornamental plants in tunnels or greenhouses. *J Exp Sci Environ Epidemiol* 2009; 9 (6): 555-569;
 - *Giornale degli igienisti industriali. Valori limiti A.C.G.I.H.* 2012;
 - *Provincia di Piacenza Assessorato Agricoltura Osservatorio agroalimentare;*
 - "Il corretto impiego dei prodotti fitosanitari - Guida al patentino per l'acquisto dei prodotti fitosanitari in Emilia Romagna" - Dinamica;
 - "Guida per il corretto impiego dei prodotti fitosanitari" - Veneto agricoltura
 - *Linee guida per l'applicazione del D.Lgs 81/08 n.08 "Dispositivi di Protezione Individuale titolo III capo II D.Lgs 81/08" Azienda USL di Piacenza;*
 - *atti del 28° Congresso Nazionale AIDII RAVENNA, 22 - 24 giugno 2011 - La protezione da sostanze pericolose dell'operatore dei trattori agricoli V. Laurendi, D. Gattamelata, M. Pirozzi, D. Puri, L. Vita;*
 - *opuscoli DPI Azienda USL di Modena;*
 - *Regione Lombardia Decreto Direzione Generale Sanità n. 4580 del 29/04/2010 "buona pratica utilizzo fitofarmaci in agricoltura"*
 - [http://www.distrettopomodoro.it/;](http://www.distrettopomodoro.it/)
 - <http://www.usl3.toscana.it/Sezione.jsp?idSezione=2227;>
 - www.ermesagricoltura.it

9. ALLEGATI

Allegato 1: scheda_aziende agricole

| |
|--|
| STUDIO SULL'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A PRODOTTI FITOSANITARI |
|--|

AZIENDA AGRICOLA

Ragione sociale

indirizzo

comune

Telefono cellulare

e-mail

titolare

n° addetti ai trattamenti

| |
|-------|
| _____ |
| _____ |
| _____ |
| _____ |
| _____ |
| _____ |

S.A.U. (SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZABILE) a pomodoro da industria

da 0 a 25 ettari

da 25 a 50 ettari

da 50 a 75 ettari

da 75 a 100 ettari

oltre 1000 ettari

MACCHINE IMPIEGATE PER IL TRATTAMENTO CON PRODOTTI FITOSANITARI:

| | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> macchina semovente | |
| <input type="checkbox"/> macchina trainata: | <input type="checkbox"/> da trattore non cabinato |
| | <input type="checkbox"/> da trattore cabinato CON filtro a carboni attivi |
| | <input type="checkbox"/> da trattore cabinato SENZA filtro a carboni attivi |

Allegato 2: scheda raccolta dati

Data _____

ATTIVITA' DI DISERBO NELLA COLTURA DEL POMODORO DA INDUSTRIA

Ditta _____ comune _____ codice _____

Temp. Ambiente (°C) _____ Umidità relativa (%) _____ Velocità vento (m/sec) _____

Condizioni atmosferiche (sereno, nuvoloso, vento, etc.) _____

Informazioni sul mezzo utilizzato

| | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> trattore non cabinato | <input type="checkbox"/> macchina irroratrice |
| <input type="checkbox"/> trattore cabinato con filtri | <input type="checkbox"/> macchina irroratrice |
| <input type="checkbox"/> trattore cabinato senza filtri | <input type="checkbox"/> macchina irroratrice |
| <input type="checkbox"/> macchina semovente | |

Informazioni sul prodotto:

Inquinante ricercato **PENDIMETALIN** contenuto nel prodotto (nomi formulati commerciali distribuiti):

STOMP AQUA ACTIVUS MOST MICRO CEREWEEED 30 E _____

% di p.a. nei formulati _____ Altri componenti presenti nei formulati (specificare nominativo e percentuale):

nominativo _____ % _____

nominativo _____ % _____

Quantità di formulato commerciale distribuito nel periodo del campionamento _____

Condizioni di campionamento:

Dispositivo: Flusso **2 litri/min** Inizio ora _____ fine ora _____ tempo tot _____
 temp. inizio _____ °C temp. fine _____ °C temp. media _____ °C pressione _____ mm Hg

Altri campioni prelevati:

a contatto con la cute: Pad viso, Pad torace ant, Pad torace post, Pad avamb. dx, Pad braccio sx, Pad coscia ant dx, Pad polpaccio sx
 esterni: Pad avamb. dx esterno, Pad torace ant esterno

Lavaggio mani

Notizie personali:

Tipo di campionamento: personale Nome e cognome operatore _____

Età (anni) _____ peso (Kg) _____ Altezza (cm) _____ Anzianità lav. (anni) _____ Fumo (sig./gg) _____

mezzi di protezione (DPI)

maschera pieno facciale con filtro semimaschera con filtri facciale filtrante A ___ P ___ occhiali/visiera
 guanti impermeabili tuta rischio chimico _____

Indumenti personali

Turno di lavoro:

ora inizio _____ ora fine _____

Operazioni svolte il giorno precedente al campionamento _____

Quando vengono tolti di dosso gli indumenti da lavoro? _____

Dopo quanto tempo i DPI vengono cambiati? _____

Note _____

Allegato 3: disciplinari di produzione integrata

CONTROLLO INTEGRATO DELLE INFESTANTI DI POMODORO PIENO CAMPO

| EPOCA | INFESTANTI | SOSTANZA ATTIVA | % di s.a. | l o kg / ha | Note |
|-----------------------------------|---|--|--|--|---|
| Pre semina e Pre trapianto | Graminacee e Dicotiledoni | Glifosate | 30,4 | 1,5 - 3 | |
| Pre emergenza (1) Localizzato | Graminacee annuali estive e Dicotiledoni | Metribuzin Aclonifen | 35 49,6 | 0,15 - 0,25 1,5 - 2 | Da soli o in miscela. Da escludere su terreni sabbiosi. |
| Pre trapianto | Graminacee annuali estive e Dicotiledoni | Flufenacet Aclonifen Metribuzin Oxadiazon Pendimetalin S-metolaclor | 60 49,6 35 34,86 38,72 86,5 | 0,6 - 0,85 1,5 - 2 0,3 - 0,5 1 1,75 1-1,5 | |
| Post emergenza (2) Localizzato | Graminacee annuali estive e Dicotiledoni | Rimsulfuron | 25 | 0,03- 0,05 | Da solo o in miscela con Metribuzin. Intervenire precocemente alla prima emergenza delle infestanti a basse dosi con eventuali applicazioni ripetute. |
| | | Metribuzin | 35 | 0,2 - 0,5 | In presenza di Portulaca la dose può salire fino a Kg. 1 per ettaro |
| | Graminacee | Ciclossidim Quizalofop-etile Isomero D Quizalofop-p-etile Propaquizafop Cletodim | 10,9 4,93 5 9,7 25 | 1,5 - 2,5 1 - 1,5 1 - 1,5 1 0,6 | |

(1) Il diserbo di pre emergenza deve essere localizzato sulla fila.
L'area trattata non deve quindi superare il 50% dell'intera superficie.
Es. in un ettaro di pomodoro, in pre-emergenza, non si possono utilizzare più di 1 l di Aclonifen, 1 0,25 di Metribuzin ecc.
(2) Si consigliano interventi localizzati sulla fila

DIFESA POMODORO PIENO CAMPO

| AVVERSAITA' | CRITERI DI INTERVENTO | S.A. E AUSILIARI | LIMITAZIONI D'USO E NOTE |
|--|---|---|--|
| CRITTOGAME Peronospora <i>(Phytophthora infestans)</i> | <p>Difesa da iniziare sulla base delle informazioni fornite dai Bollettini Provinciali settimanali.</p> <p>Tali Bollettini sono realizzati tenendo conto del modello previsionale I.P.I., e dei rilevamenti aerobiologici e sui campi spia.</p> <p>Sono da privilegiare, soprattutto in fase iniziale, prodotti rameici che oltre a combattere la peronospora possiedono anche una certa azione batteriostatica. In condizioni di elevata umidità è opportuno ricorrere a prodotti sistemici mentre in prossimità della raccolta è preferibile impiegare prodotti a breve intervallo di sicurezza.</p> | <p>Streptomyces kd1</p> <p>Prodotti rameici</p> <p>Dodina</p> <p>Diltanon</p> <p>Propamocarb</p> <p>Fosetil Al</p> <p>Metlaxyl (1)</p> <p>Metlaxyl-M (1)</p> <p>Benalaxil (1)</p> <p>(Benalaxyl M (1)</p> <p>Dimetomorf (2)</p> <p>Iprovalicarb (2)</p> <p>Mandipropamide (2)</p> <p>Cimoxanil (3)</p> <p>Azoxystrobin (4) (5)</p> <p>Pyraclostrobin ((5)</p> <p>Famoxadone (5)</p> <p>Propineb (5)</p> <p>Metiram (6)</p> <p>Zoxamide (7)</p> <p>Cyazotamide (8)</p> | <p>(1) Al massimo 3 interventi all'anno con fenilammidi</p> <p>(2) Al massimo 4 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità</p> <p>(3) Al massimo 3 interventi all'anno</p> <p>(4) Al massimo 2 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità</p> <p>(5) Tra Azoxystrobyne, Pyraclostrobin e Famoxadone al massimo 3 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità</p> <p>(6) Al massimo 3 interventi in un anno indipendentemente dall'avversità. Interventi da sospendere 21 giorni dalla raccolta.</p> <p>(7) Al massimo 3 interventi in un anno. indipendentemente dall'avversità</p> <p>(8) Al massimo 3 interventi in un anno</p> |
| Alterariolo <i>(Astermaria alternata,</i> <i>Alternaria pomf f. sp. solani)</i> Septorioi <i>(Septoria lycopersici)</i> | <p><u>Interventi agronomici:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Impiego di seme sano - ampie rotazioni colturali - evitare ristagni idrici e limitare le irrigazioni <p><u>Interventi chimici:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - solitamente non sono necessari interventi specifici perchè quelli antiperonosporici sono attivi anche verso queste malattie - per attacchi gravi e in zone particolarmente umide è consigliabile un trattamento alla comparsa dei primi sintomi ed un secondo 8-10 giorni dopo | <p>Prodotti rameici</p> <p>Azoxystrobin (1) (6) (2)</p> <p>(Pyraclostrobin (2) + Metiram (3)) (5)</p> <p>(Pyraclostrobin (2) + Dimetomorf (6)) (7)</p> <p>Zoxamide (4)</p> <p>Difenconazolo (5)</p> | <p>(1) Al massimo 2 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità</p> <p>(2) Tra Azoxystrobyne, Pyraclostrobin e Famoxadone al massimo 3 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità</p> <p>(3) Al massimo 3 interventi in un anno indipendentemente dall'avversità. Interventi da sospendere 21 giorni dalla raccolta.</p> <p>(4) Al massimo 3 interventi in un anno indipendentemente dall'avversità</p> <p>(5) Al massimo 3 interventi all'anno</p> <p>(6) Non ammesso contro la Septorioi</p> <p>(7) Tra Iprovalicarb, Dimetomorf e Mandipropamide al massimo 4 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità</p> |
| Antracnosi <i>(Colletotrichum coccodes)</i> | <p><u>Interventi agronomici:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Impiego di seme sano - ampie rotazioni colturali - evitare ristagni idrici e limitare le irrigazioni <p><u>Interventi chimici:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - solitamente non sono necessari interventi specifici perchè quelli antiperonosporici sono attivi anche verso queste malattie - per attacchi gravi e in zone particolarmente umide è consigliabile un trattamento alla comparsa dei primi sintomi ed un secondo 8-10 giorni dopo | <p>Prodotti rameici</p> | |
| BATTERIOSI <i>(Pseudomonas syringae</i> <i>pv. tomato,</i> <i>Xanthomonas campestris</i> <i>pv. vesicatoria,</i> <i>Clavibacter michiganensis</i> <i>subsp. michiganensis,</i> <i>Pseudomonas corrugata)</i> | <p><u>Interventi agronomici:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Impiego di seme certificato per <i>X. campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i> e <i>C. michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>. Conservare la documentazione - ampie rotazioni colturali (almeno 4 anni) - concimazioni azotate e potassiche equilibrate - eliminazione della vegetazione infetta, che non va comunque interrata - è sconsigliato irrigare con acque provenienti da canali o bacini di raccolta i cui fondali non vengano periodicamente ripuliti da residui organici - trapiantare solo piante non infette dando preferenza a cvs tolleranti - sarchiature <p><u>Interventi chimici:</u></p> <p>Solo negli impianti ad alto rischio si può intervenire, prima della comparsa dei sintomi, al massimo 3 volte dopo la semina o il trapianto ad intervalli minimi di 6 -7 giorni</p> | <p>Prodotti rameici</p> <p>Acibenzolar-S-metil (1)</p> | <p>(1) Al massimo 4 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità</p> |

DIFESA POMODORO PIENO CAMPO

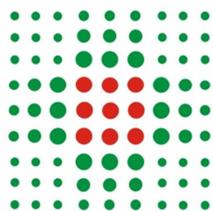
| AVVERSITA' | CRITERI DI INTERVENTO | S.A. E AUSILIARI | LIMITAZIONI D'USO E NOTE |
|---|--|---|--|
| Avvizzimento batterico delle solanacee o marciume bruno (<i>Ralstonia solanacearum</i>) | In applicazione del D. M. 23/02/2000 di lotta obbligatoria contro <i>Ralstonia solanacearum</i> , segnalare tempestivamente al Servizio Fitosanitario Regionale l'eventuale presenza di sintomi sospetti allo scopo di poter eseguire gli opportuni accertamenti di laboratorio. | | |
| VIROSI (CMV, PVY, ToMV) | Per le virosi trasmesse da afidi in modo non persistente (virus del mosaico del cetriolo CMV, virus Y della patata PVY) valgono le stesse considerazioni generali di difesa. Per il trapianto usare piantine ottenute in semenzali prodotti in vivaio con sicura protezione dagli afidi. Per le virosi trasmesse per contatto (virus del mosaico del pomodoro ToMV) è fondamentale l'impiego di seme esente dal virus o sottoposto a disinfezione mediante trattamenti fisici o chimici. | | |
| FITOFAGI Elateridi (<i>Agrotis</i> spp.) | Distribuzione localizzata ove sia stata accertata la presenza di larve secondo le modalità riportate nella Tabella B (Norme Generali) o in base a infestazioni rilevate nell'anno precedente. Con infestazioni in atto effettuare lavorazioni superficiali nell'interfila, per modificare le condizioni igrometriche e per favorire l'approfondimento delle larve nel terreno. | Teflutrin Zetaoipermetrina Clorpirifos etile | Evitare la coltura in successione ad erba medica per almeno due anni |
| Nematode galligeno (<i>Meloidogyne</i> spp.) | Interventi agronomici: Impiego di varietà resistenti (<i>Nemador</i> , <i>Trajan</i>) | | Sono presenti nei terreni prevalentemente sabbiosi. |
| FITOFAGI OCCASIONALI Afidi (<i>Myzus persicae</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i>) | In generale, le infestazioni afidiche si esauriscono nell'arco di 10 giorni e sono ben controllate dagli ausiliari presenti in natura. Soglia: Attendere che almeno il 10% delle piante siano infestate da colonie in accrescimento presenti in 4 o 5 metri lineari cadauno, lungo la diagonale dell'appezzamento e, in ogni caso, verificare la presenza di insetti utili. | Azadiractina Imidacloprid (1) Thiamethoxam (1) Acetamiprid (1) Fluvalinate (2) (*) Fonicamid (3) | Ove possibile intervenire in modo localizzato sui bordi. (1) Al massimo 1 intervento all'anno (2) Indipendentemente dall'avversità sono ammessi 2 interventi all'anno con Piratroidi (*) (3) Al massimo 1 intervento all'anno su <i>Myzus persicae</i> |
| Noctue terricole (<i>Agrotis ipsilon</i> , <i>Agrotis segetum</i>) | Soglia: 1 larva/5 m lineari di fila in 4 punti di 5 metri lineari cadauno lungo la diagonale dell'appezzamento, su piante all'inizio dello sviluppo. | Alfacipermetrina (1) (*) Ciflutrin (1) (*) Cipermetrina (1) (*) Deltametrina (1) (*) Zetaoipermetrina (1) (*) | Intervenire in maniera localizzata su banda lungo la fila. (1) Indipendentemente dall'avversità sono ammessi 2 interventi all'anno con Piratroidi (*) |
| Altica (<i>Epitrix hirtipennis</i>) | Soglia: Presenza su piante all'inizio dello sviluppo | Deltametrina (1) (*) | (1) Indipendentemente dall'avversità sono ammessi 2 interventi all'anno con Piratroidi (*) |
| Cimice verde (<i>Nezara viridula</i>) | Limitare l'intervento alle sole coltivazioni ove è stata rilevata una presenza diffusa e significativa di cimici | Estratto di piretro | Limitare il trattamento alle fasce perimetrali dell'appezzamento, soprattutto su quelle ai lati di fossi, cavedagne e incolti |
| Dorifora (<i>Leptinotarsa decemlineata</i>) | Soglia: Infestazione generalizzata | <i>Bacillus thuringiensis</i> | Da impiegare, preferibilmente, contro larve giovani. |

DIFESA POMODORO PIENO CAMPO

| AVVERSITA' | CRITERI DI INTERVENTO | S.A. E AUSILIARI | LIMITAZIONI D'USO E NOTE |
|---|---|--|---|
| Ragnetto rosso (<i>Tetranychus urticae</i>) | L'intervento è giustificato solo in presenza di focolai precoci di infestazioni con evidenti aree decolorate delle foglie | Beauveria bassiana Abamectina (Exiliazox + Fenazaquin) Bifenazate Clorfentezina Etoxazole Exiliazox Fenazaquin Tebufenpirad | Al massimo 1 intervento acaricida all'anno. |
| Nottua gialla del pomodoro (<i>Heliothis armigera</i>) | Soglia Due piante con presenza di uova o larve su 30 piante controllate per appezzamento Si consiglia di controllare il volo con trappole a feromoni | Bacillus thuringiensis Virus Hear NPV Ciflutrin (1) (*) Cipermetrina (1) (*) Deltametrina (1) (*) Lambdacialotrina (1) (*) Zetaoipermetrina (1) (*) Spinosad (2) Indoxacarb (3) Metaflumizone (4) Emamectina (5) Clorantraniliprole (6) | Si consiglia l'utilizzo di trappole a feromone (1) Indipendentemente dall'avversità sono ammessi 2 interventi all'anno con Piretroidi (*) (2) Al massimo 3 interventi all'anno Si consiglia l'utilizzo di Spinosad e Indoxacarb sulle uova, prima che schiudano (3) Al massimo 4 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità (4) Al massimo 2 interventi all'anno (5) Al massimo 2 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità (6) Al massimo 2 interventi all'anno indipendentemente dall'avversità |
| Afici Elateridi Aleurodidi | Interventi chimici: - Immersione delle piantine prima del trapianto | Thiametoxam (1) | (1) Da effettuarsi prima del trapianto |

A conferma di quanto riportato al punto f) delle norme generali, pagina 6, si ribadisce che per l'annata agraria 2011/2012 E' autorizzato l'impiego dei prodotti fitosanitari previsti nelle norme tecniche stabilite per un anno, ma esclusi nell'anno seguente. Tale indicazione deve intendersi valida esclusivamente per l'esaurimento delle scorte presenti e registrate nelle schede di magazzino alla data dell'entrata in vigore delle nuove norme o per le quali sia dimostrabile l'acquisto prima di tale data.

Per il pomodoro tale autorizzazione riguarda: Mancozeb (al massimo 3 ditiocarbammati in un anno) e Pimetrozina (al massimo 1 intervento all'anno)



**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA ROMAGNA**
Azienda Unità Sanitaria Locale di Piacenza

Dipartimento di Sanità Pubblica
U.O. Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro
Piazzale Milano 2 – 29121 PIACENZA
Segreteria Tel. 0523/317930 – Fax 0523/317807
www.ausl.pc.it