

# **I RISCHI DA AGENTI CHIMICI NELLE COLTIVAZIONI IN SERRA**



Dr.Calliera Maura

Università Cattolica del Sacro  
Cuore di Piacenza – OPERA

# Il rischio



Nel medioevo:

- “**riscus**” -> scoglio o roccia riferito a una condizione di navigazione pericolosa).

Non a caso la parola rischio ha che fare con le assicurazioni, a cominciare da quelle dei viaggi marittimi ed il commercio.

Le assicurazioni delle navi e del loro carico, già alla fine del '400, rappresentano un caso precoce di **controllo pianificato del rischio possibile**

# Rischio e Pericolo



Paracelso:

“tutto è veleno, nulla esiste  
senza veleno e solo la dose fa  
in modo che il  
veleno non faccia effetto”.



La parola “farmaco” deriva dal greco *pharmakon*, che vuol dire “veleno”.

Teofrasto, discepolo di Aristotele:

“Si somministra una dracma se il paziente deve solo essere rinvigorito e deve pensare bene di se stesso; il doppio se deve delirare e deve soffrire di allucinazioni; il triplo se deve diventare pazzo permanentemente; si somministrerà una dose quadrupla se deve morire”.

Per quanto tossica o comunque pericolosa possa essere una sostanza, non vi è rischio senza esposizione.

**RISCHIO = Pericolo X Esposizione**

# Caratterizzazione Pericolo

- Identificazione del pericolo: *quali effetti tossici*
- Definizione della dose-risposta: *NOAEL, no observable adverse effect level*
- Definizione del limite di esposizione mediante l'applicazione al NOAEL di fattori di sicurezza (SF): *AOEL, acceptable occupational exposure limit*



# Rischio e Pericolo

Nel Testo Unico sulla sicurezza del lavoro (Decreto legislativo 81/200 e successive integrazioni) il “pericolo” è considerato come una proprietà o qualità intrinseca di un fattore che per le sue caratteristiche tipiche ha il potenziale di causare un danno.

La nozione di rischio implica quindi l'esistenza di una sorgente di pericolo e delle possibilità che essa si trasformi in un danno.

Tutto è potenzialmente pericoloso ma non è detto che da un “pericolo” rilevante ne scaturisca necessariamente un “rischio” elevato.



Target	Tipologie di rischio	Effetti	Elementi indispensabili nella valutazione
Uomo	<b>Rischio a seguito di esposizione diretta</b> <i>(riguarda principalmente la “sfera professionale” di una determinata popolazione come ad es. agricoltori)</i>	<i>Effetti tossici immediati:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>tossicità acuta (orale, inalatoria, cutanea),</li> <li>potere irritante (occhi e pelle)</li> <li>potere sensibilizzante</li> </ul>	1. caratteristiche tossicologiche 2. quantità utilizzata 3. bioconcentrazione 4. dimensioni della popolazione 5. pluralità di esposizione
		<i>Effetti tossici differiti:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>sub-acuti, sub-cronici, cronici</li> <li>mutageni e cancerogeni</li> <li>riproduttivi</li> </ul>	
Uomo	<b>Rischio a seguito di esposizione indiretta</b> <i>(deriva principalmente dal grado di diffusione nell’ambiente della sosta inquinante e può interessare ampi strati di popolazione)</i>	Principalmente effetti di tipo differito	1. scelta di indicatori biologici 2. caratteristiche chimico-fisiche 3. quantità 4. distribuzione ambientale 5. persistenza 6. caratteristiche tossicologiche
Ambiente	<b>Rischi immediati</b> <i>(riguarda il rischio per specie non target dopo un intervento fitoiatrico nell’area trattata o limitrofa)</i>	<i>Effetti tossici immediati:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>tossicità acuta sugli organismi non target</li> </ul>	4. distribuzione ambientale 5. persistenza 6. caratteristiche tossicologiche
	<b>Rischi differiti</b> <i>(riguarda il rischio per specie non target in una scala spazio temporale più ampia rispetto al precedente)</i>	Principalmente effetti di tipo cronico su organismi non target	
Uomo e Ambiente	<b>Rischio globale</b> <i>(rappresenta l’insieme di quelli precedenti)</i>		
	<b>Rischio da effetti fisici</b>	<i>Effetti immediati generalmente derivanti dalle caratteristiche chimico-fisiche della sostanza (infiammabilità, potere esplosivo)</i>	1. potere esplodente 2. infiammabilità 3. dimensioni della popolazione 4. quantità

# Informazioni ?

La SDS è un documento predisposto per descrivere la sostanza o il prodotto dal punto di vista dei rischi per l'uomo e per l'ambiente al fine di fornire elementi volti a una migliore valutazione dei rischi e ad adottare le più appropriate misure di prevenzione e protezione.

AREA TEMATICA		SEZIONI
Generale	Racchiude le informazioni utili per definire il responsabile e il prodotto anche in relazione agli usi e alla normativa	SEZIONE 1 Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa
		SEZIONE 2 Identificazione dei pericoli
		SEZIONE 3 Composizione/informazioni sugli ingredienti
Caratterizzazione	Descrive le principali proprietà chimico-fisiche, la stabilità e reattività, utili per meglio valutare i rischi	SEZIONE 9 Proprietà fisiche e chimiche
		SEZIONE 10 Stabilità e reattività
Salute umana	Contiene le informazioni riguardanti i pericoli per la salute umana e le precauzioni da adottare per la protezione degli operatori e le principali misure di soccorso	SEZIONE 11 Informazioni tossicologiche
		SEZIONE 4 Misure di primo soccorso
		SEZIONE 8 Controllo dell'esposizione/protezione individuale
Ambiente	Descrive gli impatti sull'ambiente e fornisce le indicazioni per una corretta manipolazione e conservazione	SEZIONE 12 Informazioni ecologiche
		SEZIONE 7 Manipolazione e immagazzinamento
Emergenza	Descrive le misure più appropriate, ove esistono, per una corretta gestione di situazioni ad alto impatto e dello smaltimento	SEZIONE 5 Misure antincendio
		SEZIONE 6 Misure in caso di rilascio accidentale
		SEZIONE 13 Considerazioni sullo smaltimento
Varie	Riporta le disposizioni relative al trasporto e alle normative di riferimento oltre a qualsiasi altra informazione appropriata	SEZIONE 14 Informazioni sul trasporto
		SEZIONE 15 Informazioni sulla regolamentazione
		SEZIONE 16 Altre informazioni



# Pericolo e fitofarmaci

Nel caso dei **fitofarmaci** il pericolo è rappresentato dalle **caratteristiche intrinseche della sostanza chimica** che determinano la sua **distribuzione nei diversi comparti ambientali a determinate concentrazioni**, e gli effetti che questa concentrazione avrà sugli organismi.





# I prodotti fitosanitari in azienda agricola



# Soggetti a rischio

## OPERATORE

Persona coinvolta in attività correlate all'applicazione di fitofarmaci. Tali attività comprendono:

- Miscelazione e carico del prodotto nel dispositivo di applicazione
- Applicazione vera e propria
- Svuotamento, pulizia
- Riparazioni



# Soggetti a rischio

## LAVORATORE

Persona non coinvolta in attività correlate all'applicazione di fitofarmaci ma coinvolte in attività relative alla produzione e che indirettamente possono entrare in contatto con il fitofarmaco



# Principali fasi critiche nell'impiego dei prodotti fitosanitari in serra



Area Miscelazione



# Principali fasi critiche nell'impiego dei prodotti fitosanitari in serra



Deposito sostanze fitosanitarie

## Principali fasi critiche nell'impiego dei prodotti fitosanitari in serra





# Principali fasi critiche nell'impiego dei prodotti fitosanitari in serra



Tipologia di macchinari utilizzati per i trattamenti

## Principali fasi critiche nell'impiego dei prodotti fitosanitari in serra



Manutenzione pompe ugelli e raccordi



## Principali fasi critiche nell'impiego dei prodotti fitosanitari in serra



Trasporto miscela

## Principali fasi critiche nell'impiego dei prodotti fitosanitari in serra





## Principali fasi critiche nell'impiego dei prodotti fitosanitari in serra



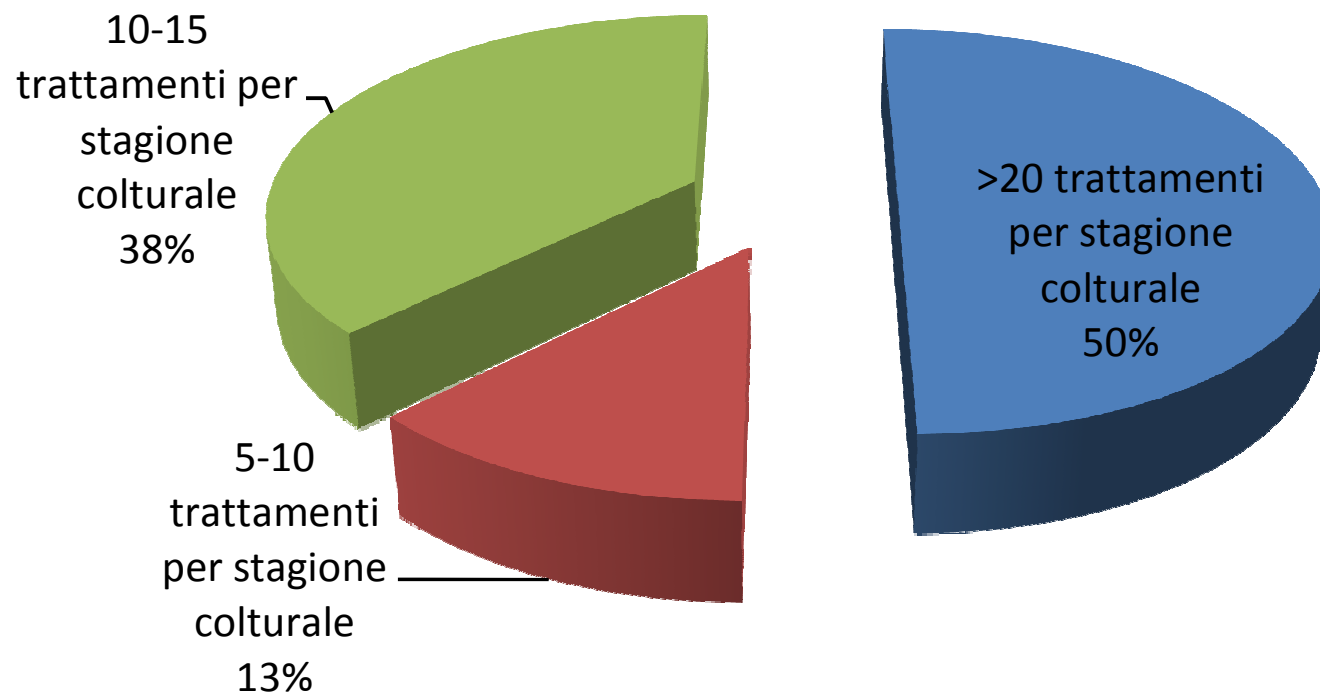
ESECUZIONE DEL TRATTAMENTO

# Principali fasi critiche nell'impiego dei prodotti fitosanitari in serra





## Numero di trattamenti effettuati



# Soggetti a rischio - operatore

La principale via di esposizione è dermale.

L' esposizione inalatoria è importante solo in scenari specifici, anche se non va mai trascurata, soprattutto durante il trattamento.

L' esposizione orale è nulla o quando avviene è accidentale.

Da considerare anche il rischio per gli occhi dovuti a schizzi durante la preparazione della miscela (effetto “splash”)



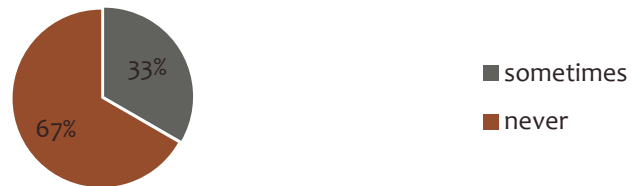
# Soggetti a rischio

LAVORATORE

Tempi di rientro

La principale via di esposizione è rappresentata dalla cute.

**Come into contact with crop still  
wet because of the treatment**



FonteFP7 Eu project [Browse](#)



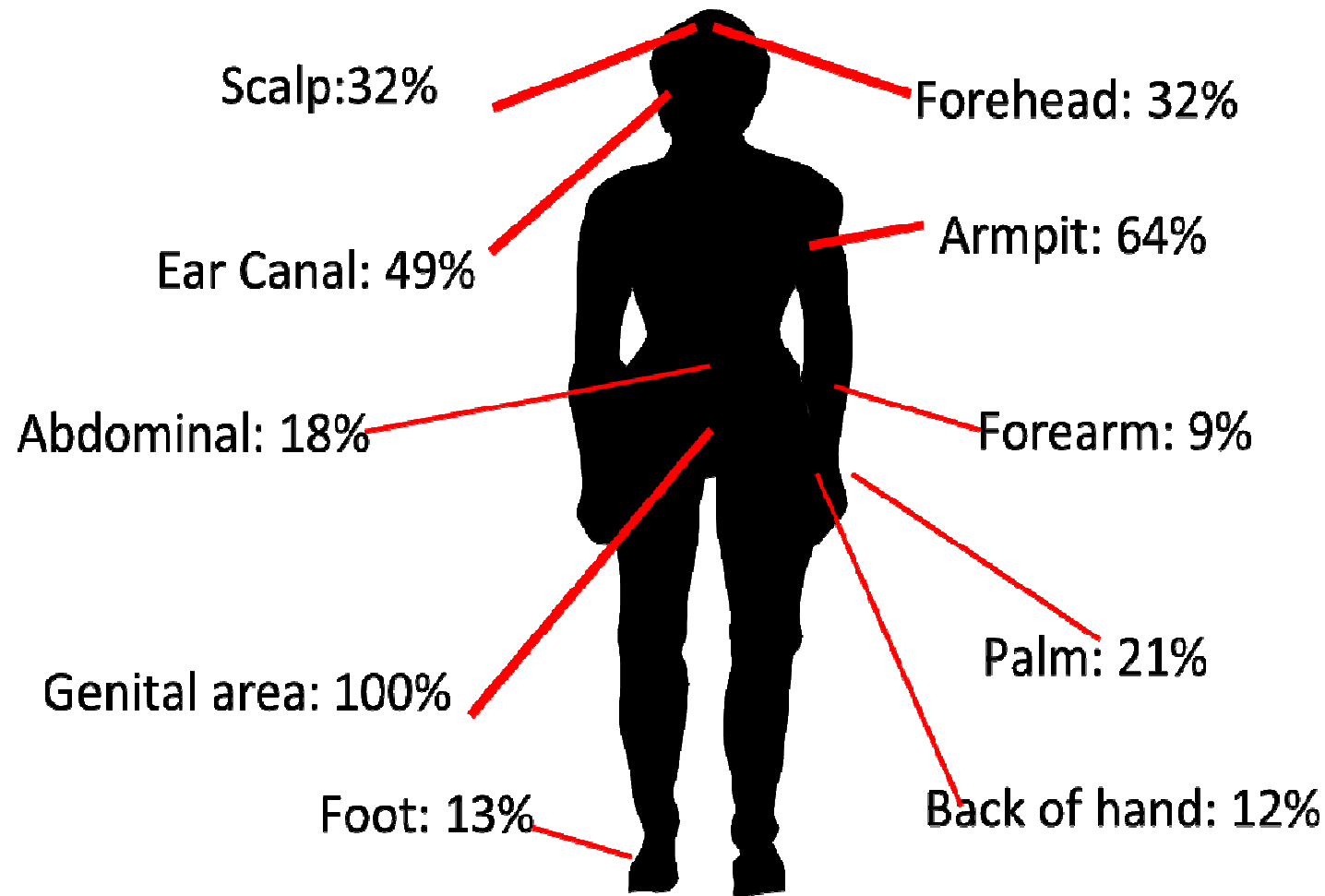
# Cute: Esposizione Dermale



97% dell'esposizione del  
corpo durante  
l'applicazione è per  
contatto con la pelle

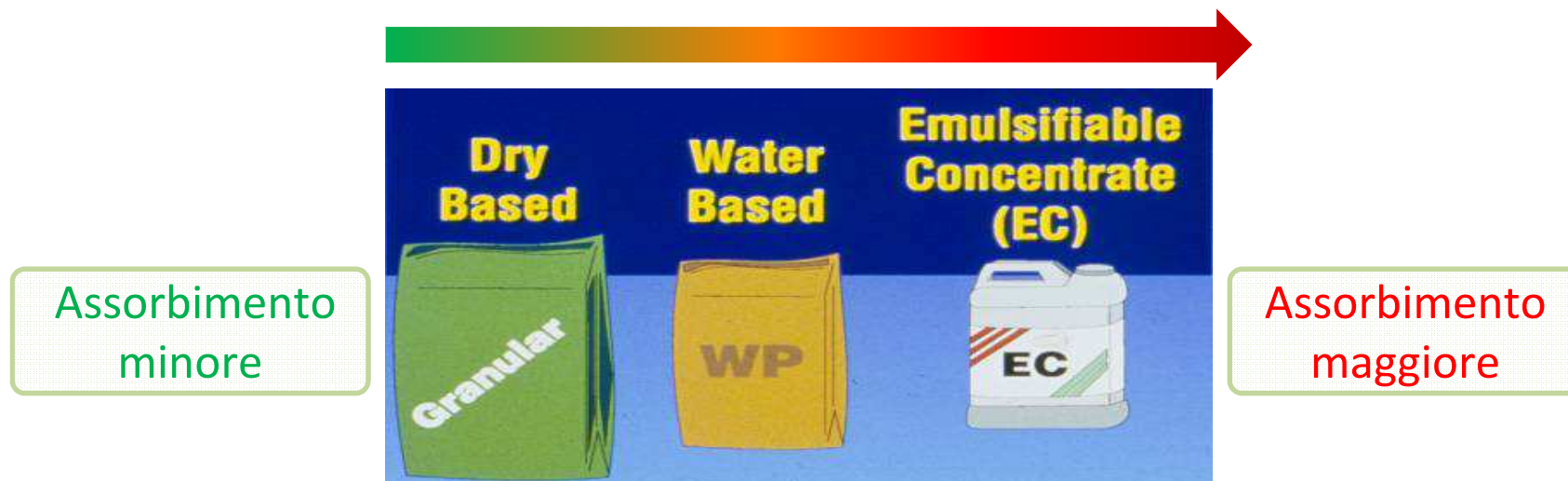


## Capacità di assorbimento varia in parti differenti del corpo



# I fattori che influenzano l'assorbimento cutaneo:

- Diversi siti anatomici ...
- zone calde e umide, con un aumento dei vasi sanguigni
- Condizione della pelle, tagli, abrasioni, sfoghi
- Tipo di formulato





# Principali comportamenti e attività che mitigano il rischio

Corretto uso dei Dispositivi di protezione individuali in tutte le fasi

Modalità Esecuzione del trattamento

Buone pratiche per togliersi i DPI





## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



# I Dispositivi di Protezione Individuale

Si intende per Dispositivo di Protezione Individuale (DPI) 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, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

*(D.Lgs. 81/2008 - Articolo 74: "Definizioni", Comma 1)*

Tutti gli acquirenti e utilizzatori di agrofarmaci devono adottare le misure preventive e protettive più avanzate, in linea con la normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, cioè il D.Lgs. 81/2008 e successive integrazioni (D.Lgs. 106/09).

**Tutte le attività di manipolazione e gestione degli agrofarmaci richiedono l'uso di adeguati Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)**

- ① Trasporto in azienda
- ② Stoccaggio
- ③ Pianificazione e preparazione della miscela
- ④ Trasferimento in campo
- ⑤ Esecuzione del trattamento
- ⑥ Operazioni al termine del trattamento



# I Dispositivi di Protezione Individuale

I DPI idonei alla protezione da agenti chimici come gli agrofarmaci sono quelli di **3<sup>a</sup> categoria**, marchiati CE. Per utilizzarli, oltre all'informazione e alla formazione dell'utilizzatore, è obbligatorio anche l'addestramento all'uso.

I principali DPI per la protezione dall'esposizione agli agrofarmaci sono:

- **Indumenti per la Protezione cutanea del corpo, degli arti superiori e inferiori:** tute, guanti, stivali
- **Protezione delle vie respiratorie, del capo e degli occhi:** casco, maschere, filtri, occhiali

3<sup>a</sup> Cat  
CE 0000

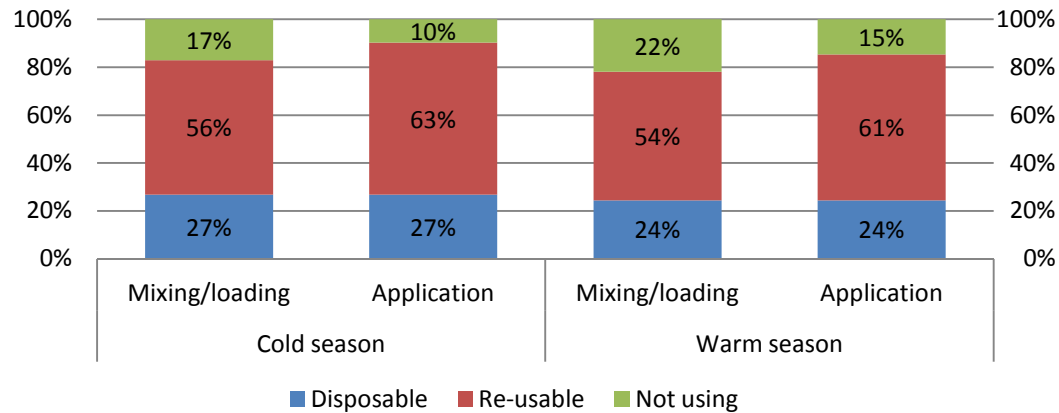




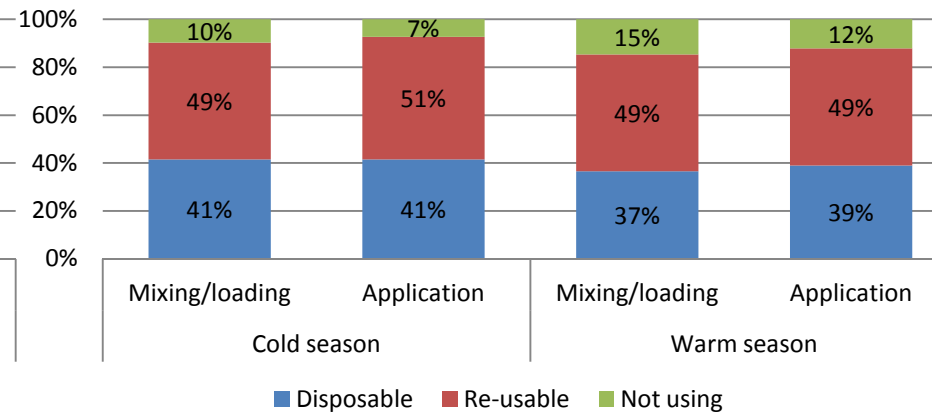
# Tipologie di DPI da utilizzare



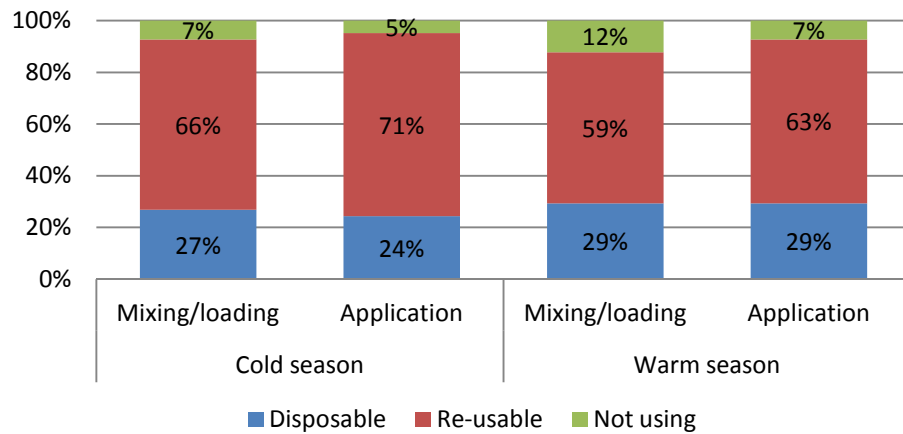
### Use of Coverall (N=41)



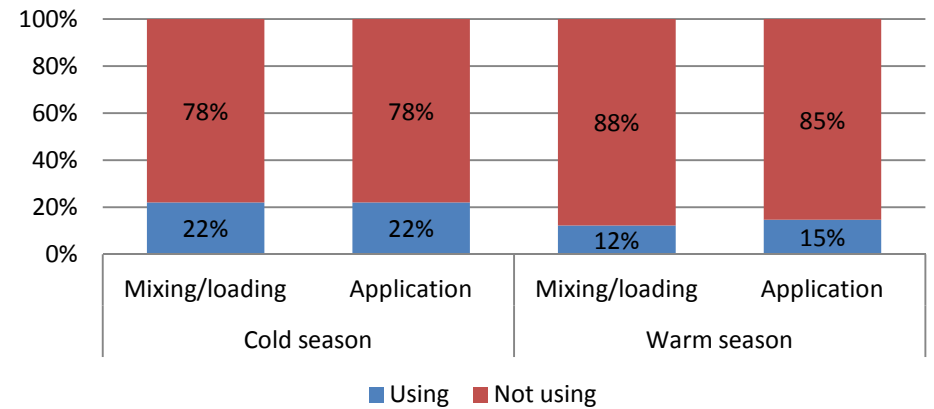
### Use of Gloves (N=41)



### Use of RPE (N=41)

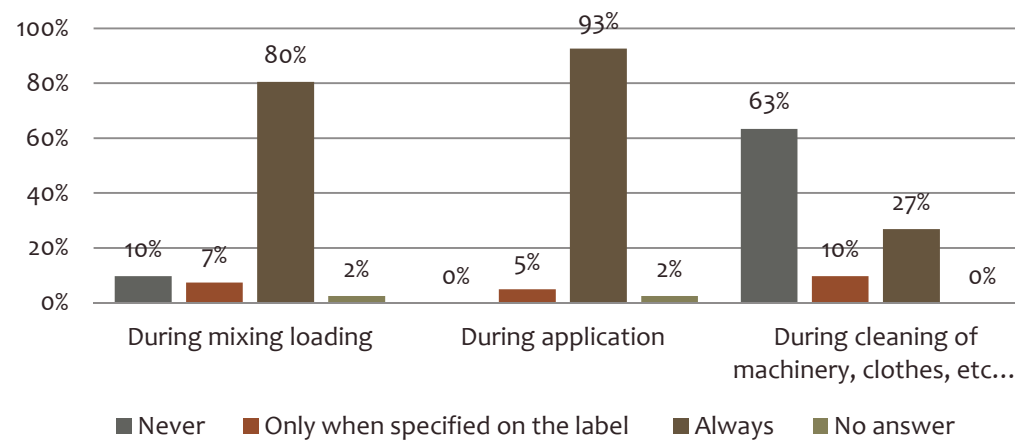


### Use of face shield/goggles (N=41)

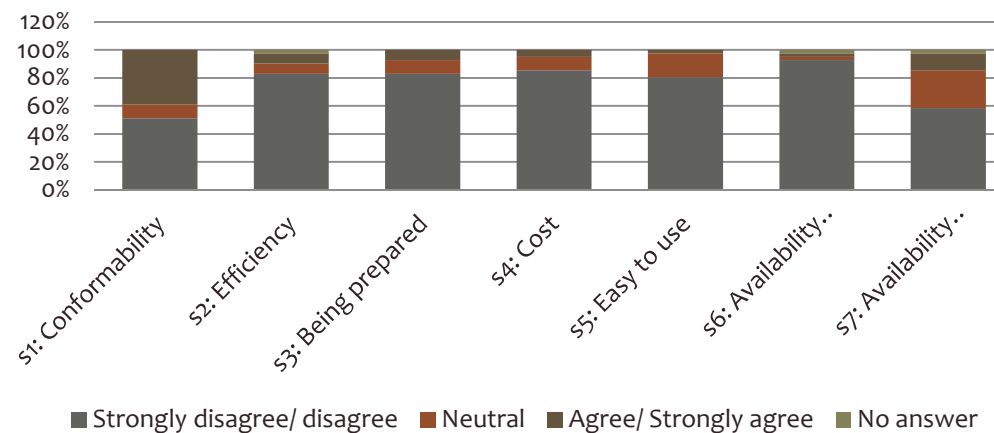




## General use of PPE (N=41)



## PERCEPTION ABOUT PPE (N=41)



## Bonifica e conservazione dei DPI

- Una volta terminate le operazioni, tutti i dispositivi di protezione dovranno essere bonificati o smaltiti a seconda della loro tipologia e funzione
- I DPI devono essere conservati in luoghi asciutti e puliti e sostituiti in caso di rottura, abrasione o logoramento (vedi note allegate sulle etichette)



## Buone pratiche per togliersi i DPI



I guanti devono sempre essere lavati prima di toglierli



1



2



3



4

Non rovesciare mai i guanti per non contaminare la parte interna

# Buone pratiche per togliersi i DPI

## Le 13 buone pratiche per togliersi i “Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)”



1  
Lavarsi le mani  
indossando i guanti



2  
Lavare gli stivali  
ed il grembiule



3  
Togliere  
gli stivali



4  
Lavarsi nuovamente  
le mani tenendo  
indossati i guanti



5  
Togliere la copertura  
del capo



6  
Togliere  
la visiera



7  
Togliere  
la maschera



8  
Togliere  
il grembiule



9  
Togliere  
la maglia



10  
Togliere  
i pantaloni



11  
Mettere gli indumenti  
in un apposito sacco



12  
Togliere  
i guanti



13  
Lavare e sciacquare separatamente  
dal bucato familiare

# Esposizione dell'operatore

## La tipologia di attrezzatura impiegata e volumi di applicazione

Le irroratrici (pistola, lancia) ad alto volume (2500-4000 l/ha) rappresentano ancora oggi l'attrezzatura più comunemente impiegata. Il getto è indirizzato dall'operatore stesso sopra la coltura da trattare e la messa a pressione del liquido è ottenuto di una pompa che pesca da un serbatoio dal quale parte una tubazione idraulica oppure direttamente montati su un carrello

## Modalità di movimento dell'operatore durante la distribuzione:

camminare in avanti, verso la “nuvola” comporta un aumento anche di 20 volte di deposito di fitofarmaco sul corpo (Balsari, 2009)

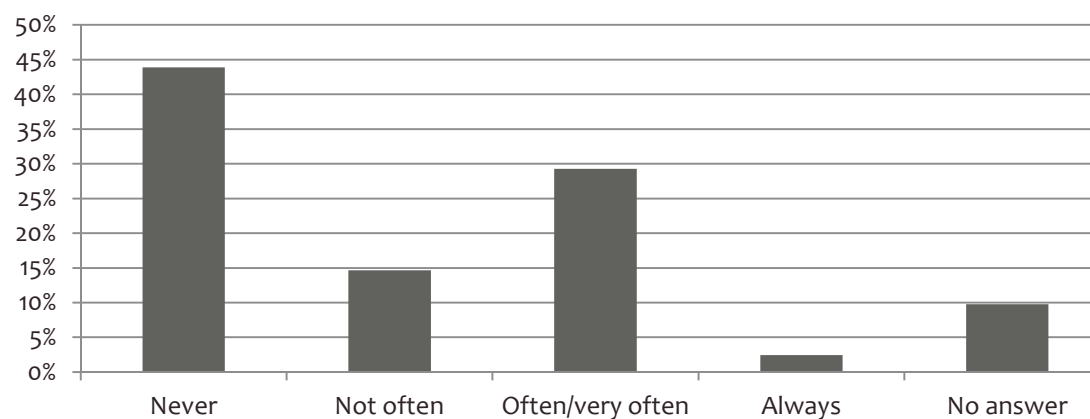




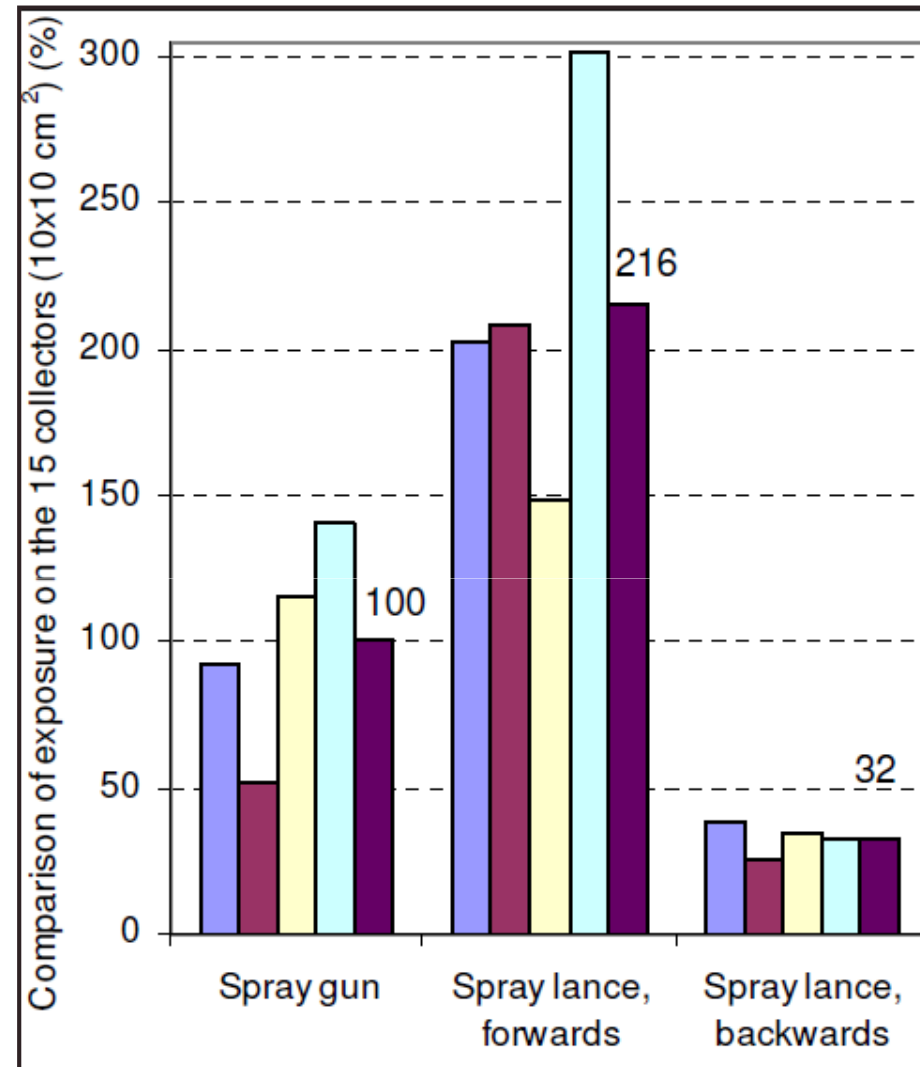
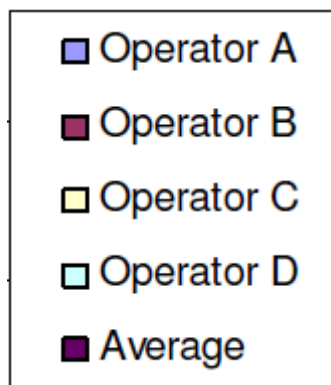
# Esposizione dell'operatore: aspetti comportamentali



Use a different spray volume than the one recommended (N=41)



# Esposizione dell'operatore



THE EFFECT OF SPRAY APPLICATION TECHNIQUE ON OPERATOR EXPOSURE IN SOUTHERN EUROPEAN GREENHOUSES

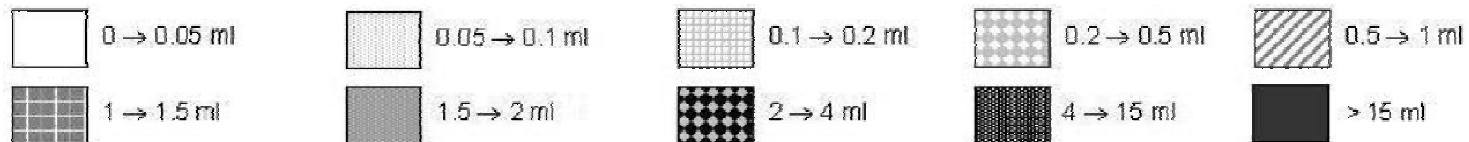
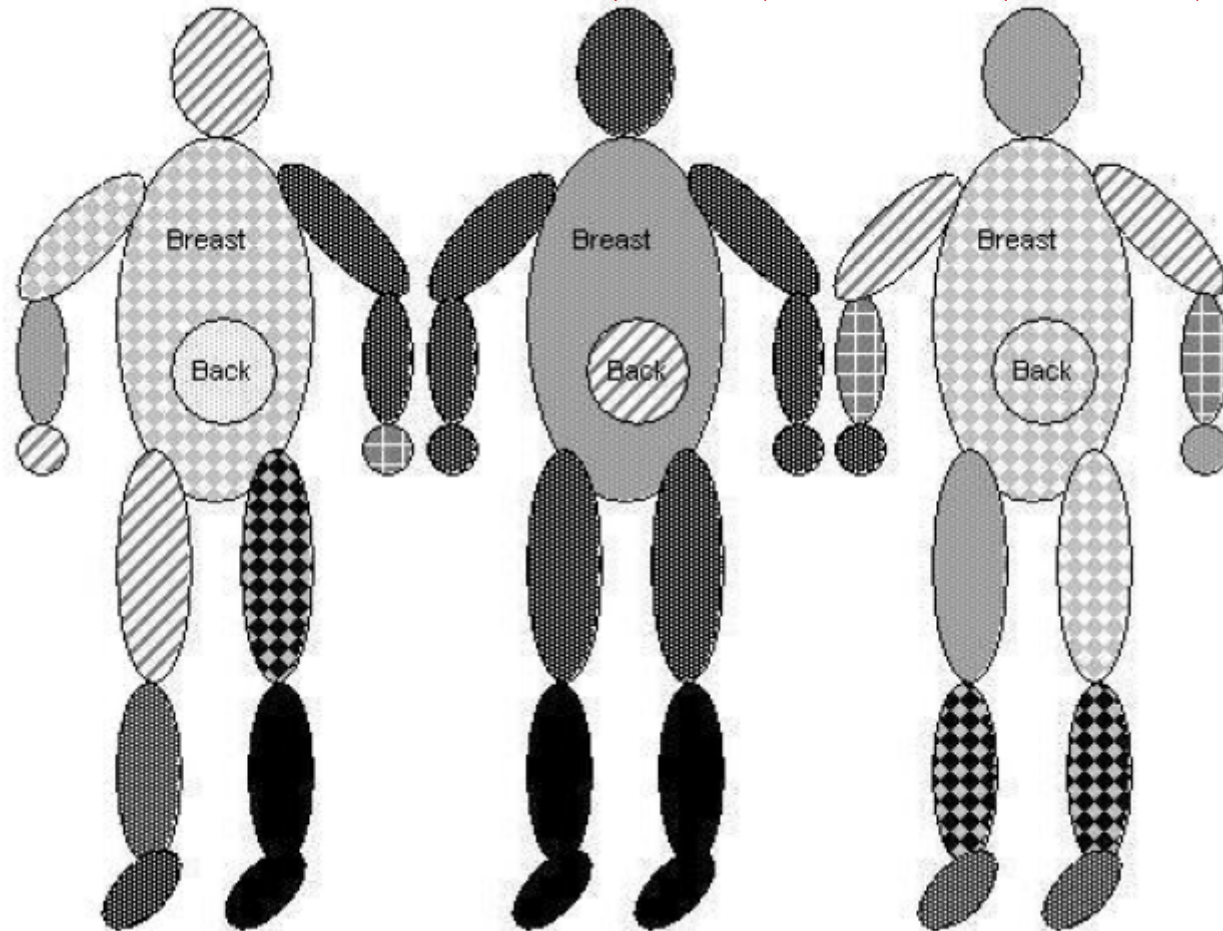
David Nuyttens et al. 2008

# Esposizione dell'operatore

**Pistola**

**Lancia (avanti)**

**Lancia (indietro)**



# L'importanza della valutazione delle fase d'uso

**Tabella 7: unintended events**

		No. of times happens during specified time period	
		One/more than one a day	One/more than one a month
Mixing and loading	Overflow of tank during mixing/loading	0%	22%
	Spill of pesticide during mixing/loading	2%	44%
	Pesticide containers not rinsed	5%	24%
	Let foil seals fall to ground	0%	39%
Application	Forget to turn off spray boom at end of swath	5%	5%
	Incorrect boom height or forward speed	7%	29%
	Spray the same row/tramline twice	7%	34%
	Walk through spray cloud	49%	66%
	Spray nozzles need unblocking	27%	61%
	Need to leave cab/tractor to adjust or mend sprayer	0%	2%
After	Walk through treated crop when spray is still wet	0%	12%





Grazie per l'attenzione

