



LE BUONE PRATICHE AGRICOLE PER UNA MIGLIORE PROTEZIONE DELLE ACQUE DALLA CONTAMINAZIONE DI AGROFARMACI



A cura di Paolo Balsari, Paolo Marucco, Gianluca Oggero
DEIAFA meccanica – Università di Torino

Progetto TOPPS: Train Operators to prevent
Pollution from Point Sources

LE BUONE PRATICHE AGRICOLE PER UNA
MIGLIORE PROTEZIONE DELLE ACQUE DALLA
CONTAMINAZIONE DA AGROFARMACI

Coordinamento Paolo Balsari, Paolo Marucco

Impaginazione e grafica Gianluca Oggero

Stampa e diffusione a cura del DEIAFA – Grugliasco (TO)

Tipo-litografia FIORDO – Galliate (NO)
Giugno 2007

INDICE

1. Premesse: il problema legato all'inquinamento puntiforme della acque da agrofarmaci	1
2. Il Progetto TOPPS e le buone pratiche agricole...	3
3. Trasporto degli agrofarmaci dal punto vendita all'azienda	5
3.1. Pianificazione.....	5
3.2. Durante il trasporto	5
3.3. Carico/scarico.....	5
4. Prima di effettuare la distribuzione	7
4.1. Trasporto degli agrofarmaci all'interno dell'azienda.....	7
5. Stoccaggio	9
5.1. Ubicazione del magazzino degli agrofarmaci	9
5.2. Accesso al magazzino degli agrofarmaci	10
5.3. Aspetti generali.....	12
5.4. Versamenti/perdite di prodotto	15
5.5. Gestione delle emergenze	16
6. Prima di trattare	17
6.1. Pianificazione.....	17
6.2. Attrezzatura.....	18
6.3. Controllo funzionale e regolazione/taratura ..	25
6.4. Preparazione della miscela e riempimento dell'irroratrice.....	28
7. Durante l'esecuzione del trattamento fitoiatrico	37
8. Al termine del trattamento fitoiatrico	40
9. Gestione dei prodotti reflui del trattamento.....	48

1. PREMESSE: IL PROBLEMA LEGATO ALL'INQUINAMENTO PUNTIFORME DELLA ACQUE DA AGROFARMACI

Sono sempre maggiori le preoccupazioni circa i possibili effetti negativi legati alla distribuzione dei fitofarmaci, sia sulla qualità delle acque destinate all'impiego domestico, sia sulla salute degli organismi acquatici e ciò ha, recentemente, portato l'Unione Europea ad emanare una specifica Direttiva ("Water Framework Directive", 2000/60/EC).

Alcuni studi effettuati in Gran Bretagna e pubblicati dalla Crop Protection Association, hanno, infatti, evidenziato che circa il 50% della contaminazione delle acque superficiali è dovuta ad un non corretto utilizzo dei prodotti reflui del trattamento fitoiatrico. In particolare, da tale studio è emerso che partendo da una dose di principio attivo di 2.5 kg/ha, in media 7 grammi di p.a. finiscono nelle acque di falda e che circa il 30% di tale quantitativo proviene dal lavaggio delle irroratrici. Tutto ciò a seguito del fatto che l'area adibita a questa operazione è, generalmente, sempre la medesima e risulta caratterizzata da una ridotta superficie (10-20 m²).

Pertanto, l'impiego di prodotti chimici caratterizzati da un elevato livello di tossicità per gli animali e per l'uomo quali sono i fitofarmaci deve, necessariamente, prevedere una corretta ed accurata gestione di tutte le fasi operative legate ai trattamenti fitosanitari, da quelle iniziali relative al trasporto, stoccaggio e preparazione della miscela a quelle finali di smaltimento dei prodotti residui del trattamento (Drummond, 1998; Mc Allan, 1998; Balsari e Marucco, 2001).

Queste perdite possono essere in gran parte evitate adottando opportuni accorgimenti tecnici ed infrastrutture adeguate.



Poche semplici regole di comportamento possono ridurre il fenomeno dell'inquinamento puntiforme da agrofarmaci. Essi, infatti, se manipolati correttamente non inquinano le acque.

Operare correttamente nelle diverse fasi di manipolazione dei fitofarmaci è fondamentale per prevenire l'inquinamento puntiforme delle acque.

Proprio al fine di sensibilizzare gli agricoltori del settore su questa problematica e di divulgare le necessarie corrette regole comportamentali, l'Unione Europea ha cofinanziato il Progetto TOPPS (www.topps-life.org).

2. IL PROGETTO TOPPS E LE BUONE PRATICHE AGRICOLE

L'Unione Europea, nell'ambito dei progetti Life Ambiente, ha finanziato, insieme all'Associazione europea dei produttori di Agrofarmaci (ECPA), un progetto triennale denominato TOPPS (Train Operators to prevent Pollution from Point Sources) che coinvolge numerosi stakeholders (operatori agricoli, tecnici di campo, distributori di agrofarmaci, costruttori di macchine irroratrici, compagnie di distribuzione dell'acqua potabile, ARPA regionali) e che si propone di sensibilizzare e di formare gli agricoltori e i tecnici del settore al fine di ridurre in misura consistente l'inquinamento puntiforme delle acque da agrofarmaci.

Il Progetto complessivamente è condotto in 4 macro-aree o clusters:

- 1 South-cluster (Italia, Francia del sud, Spagna e Portogallo) coordinato dal DEIAFA dell'Università di Torino
- 2 Mid West-cluster (Germania, Gran Bretagna, Francia del nord, Belgio, Paesi Bassi)
- 3 Nordic-cluster (Svezia, Finlandia, Danimarca)
- 4 East-cluster (Polonia, Repubblica Ceca, Slovacchia, Ungheria)

Con tale progetto si intende indirizzare un messaggio forte e chiaro a tutti gli utilizzatori di agrofarmaci, circa la corretta gestione e manipolazione degli stessi in azienda al fine di ridurre il rischio di inquinamento delle acque.

A tale scopo nell'ambito del Progetto TOPPS sono state definite le Migliori Pratiche Agricole (BMP) da adottare e divulgare per contenere l'inquinamento puntiforme da agrofarmaci. La loro definizione è partita da una serie di proposte sviluppate a livello dei singoli Paesi partecipanti al progetto e in seguito alle loro esperienze pregresse e si è conclusa con la presentazione della versione finale delle BMP ai rappresentanti Europei dei diversi soggetti coinvolti in tale tematica (es. CEMA, ente che raggruppa i costruttori

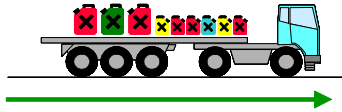
Europei di macchine agricole) in occasione di uno specifico incontro che si è tenuto a Bruxelles nel Febbraio 2007 e nell'ambito del quale si è giunti all'approvazione di tali BMP. Esse, per adesso, consistono nella definizione di tutte quelle specifiche operative che necessariamente devono essere seguite se si vuole ridurre l'inquinamento puntiforme da agrofarmaci. Successivamente verranno concordate, sempre a livello Europeo, le soluzioni tecniche più idonee da adottare per far fronte a tali richieste gestionali.

Di seguito vengono indicate, anche avvalendosi di fotografie e schemi, le pratiche gestionali da seguire per garantire una migliore protezione delle acque dall'inquinamento da agrofarmaci. Queste ultime sono suddivise per le principali fasi operative del trattamento fitoiatrico:

- a) trasporto;
- b) stoccaggio;
- c) gestione dell'agrofarmaco prima, durante e dopo la distribuzione della miscela fitoiatrica;
- d) gestione dei prodotti residui.

3. TRASPORTO DEGLI AGROFARMACI DAL PUNTO VENDITA ALL'AZIENDA

Consorzio Agrario
Cooperativa
Rivenditore



Quando possibile, farsi consegnare direttamente gli agrofarmaci dal proprio rivenditore

3.1. Pianificazione

Trasportare gli agrofarmaci nei loro contenitori originali con le etichette integre e leggibili

3.2. Durante il trasporto

Avere con sé un elenco dei numeri di emergenza

3.3. Carico/scarico

Utilizzare un piano di carico del veicolo privo di spigoli o sporgenze taglienti ed in grado di contenere eventuali perdite di prodotto

Disporre i contenitori degli agrofarmaci con le chiusure rivolte verso l'alto

Osservare sempre le indicazioni riportate sugli imballaggi (es. "alto", "fragile", ecc.)

Prima di partire, controllare sempre che il carico sia correttamente bilanciato e ben sistemato

Evitare di danneggiare gli imballaggi e le confezioni degli agrofarmaci durante le operazioni di carico e scarico

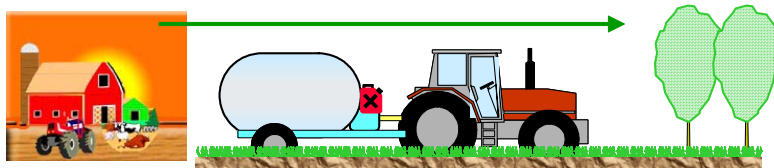
Verificare sempre che i pallets siano integri e privi di sporgenze taglienti

Dopo aver scaricato le confezioni di agrofarmaci, controllare sempre che non vi siano state perdite sul piano di carico del veicolo

Dopo aver scaricato le confezioni di agrofarmaci, verificare sempre che siano integre prima di manipolarle

4. PRIMA DI EFFETTUARE LA DISTRIBUZIONE

4.1. Trasporto degli agrofarmaci all'interno dell'azienda



Evitare di trasportare grandi quantità di agrofarmaci

Durante il trasferimento dal centro aziendale al campo, assicurarsi che il trattore, la macchina irroratrice e le confezioni degli agrofarmaci siano stabili (Fig. 1)

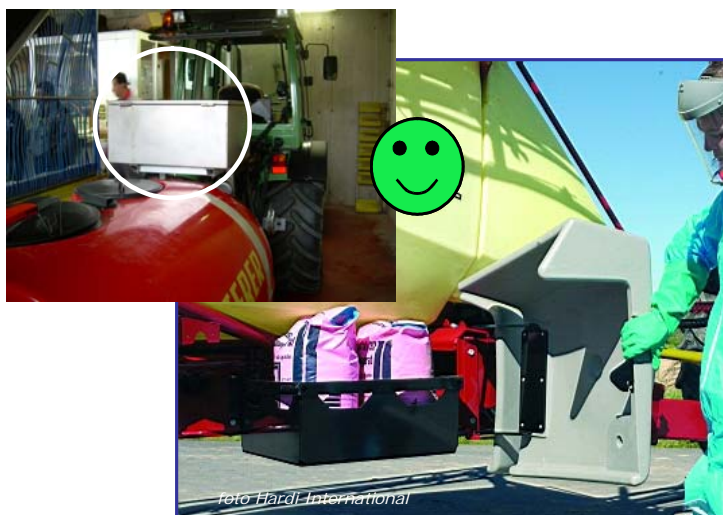


Fig. 1 – Trasporto in sicurezza degli agrofarmaci in campo

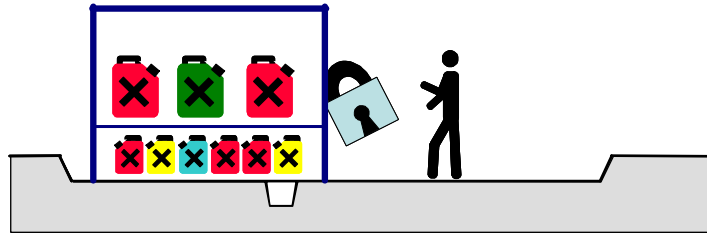
Assicurarsi che non si verifichino perdite accidentali di prodotto (Fig. 2)



Fig. 2 – Perdite di prodotto dall'irroratrice durante il trasferimento in campo (foto E. Nilsson – Visavi)

Se possibile, evitare di attraversare corsi d'acqua con la macchina irroratrice

5. STOCCAGGIO



5.1. Ubicazione del magazzino degli agrofarmaci

Ubicare il magazzino degli agrofarmaci lontano dalle aree più sensibili all'inquinamento al fine di minimizzare i rischi

I magazzini per gli agrofarmaci mobili oppure utilizzati temporaneamente devono essere posizionati lontano dalle aree più sensibili all'inquinamento

Dotare il centro aziendale di un'area attrezzata per la preparazione della miscela ed il riempimento dell'irroratrice (Fig. 3); quest'area si deve trovare in prossimità del magazzino degli agrofarmaci.



Fig. 3 – Area attrezzata per preparazione della miscela e riempimento dell'irroratrice (foto ARVALIS).

5.2. Accesso al magazzino degli agrofarmaci

Non lasciare mai il magazzino degli agrofarmaci incustodito mentre è aperto

Stoccare gli agrofarmaci in locali oppure armadi chiusi a chiave (Fig. 4 e Fig. 5)



Fig. 4 - Esempi di corretto stoccaggio dei contenitori di agrofarmaci.



Fig. 5 - Esempio di NON corretto stoccaggio dei contenitori di agrofarmaci

Tenere bene in vista gli elenchi delle procedure di sicurezza e dei numeri di emergenza

Apporre sempre i cartelli di pericolo appropriati all'entrata del magazzino (Fig. 6 Fig. 7 e Fig. 8)



Fig. 6 - Cartelli di pericolo posizionati all'ingresso del magazzino di stoccaggio degli agrofarmaci



Fig. 7 – Cartelli posizionati all'ingresso del locale dedicato al dosaggio degli agrofarmaci.



Fig. 8 – Cartelli posizionati all'interno del magazzino degli agrofarmaci

5.3. Aspetti generali

Utilizzare sempre magazzini per prodotti fitosanitari a prova di fuoco

Sigillare tutti i canali di scolo del magazzino non destinati alla raccolta delle acque contaminate con gli agrofarmaci

Il locale di stoccaggio dovrebbe essere dotato di un sistema per la raccolta delle acque contaminate da agrofarmaci

Nel magazzino utilizzare sempre ripiani in materiale non assorbente e privi di spigoli taglienti (Fig. 9)



Fig. 9 - Uso di scaffalature facilmente lavabili e ignifughe e prive di spigoli taglienti (sinistra) e di armadio non idoneo con materiale assorbente e non ignifugo (destra)

Proteggere le confezioni in carta (es. sacchi dei formulati in polvere) dal contatto con spigoli e margini taglienti

Conservare gli agrofarmaci nei loro contenitori originali con le etichette originali integre e leggibili

Controllare che le confezioni non siano danneggiate o deteriorate prima di movimentarle

Isolare le confezioni danneggiate e/o che presentano perdite

Conservare nel magazzino soltanto le quantità di agrofarmaci necessarie per l'utilizzo corrente

Fornire il magazzino dei prodotti fitosanitari di adeguati strumenti (es. bilance, cilindri graduati) per misurarne il peso/volume (Fig. 10)

Conservare i contenitori di agrofarmaci vuoti in uno spazio apposito al riparo dalla pioggia (Fig. 11 e Fig. 12)



Fig. 10 – Locale dotato di accessori (bilancia, cilindri graduati, ecc...) per il corretto dosaggio degli agrofarmaci.



Fig. 11 – Cassonetto chiuso per lo stoccaggio temporaneo dei contenitori vuoti di agrofarmaci prima della loro raccolta da parte dei centri specializzati.



Fig. 12 - Esempio di NON corretta conservazione dei contenitori vuoti degli agrofarmaci.

5.4. Versamenti/perdite di prodotto

I pavimenti dei magazzini per i prodotti fitosanitari dovrebbero essere lisci per facilitarne la pulizia (Fig. 13)

Contenere e smaltire immediatamente in condizioni di sicurezza tutti i versamenti e le perdite accidentali di prodotto

Il magazzino dovrebbe essere fornito di materiale idoneo per tamponare i versamenti accidentali di prodotto (Fig. 14)

Non immettere le acque di lavaggio dei versamenti accidentali di prodotto nei canali di scolo



Fig. 13 – Locale per lo stoccaggio degli agrofarmaci dotato di pavimento liscio e barriera antiruscellamento



Fig. 14 – Esempio di materiale assorbente (in questo caso segatura) per tamponare eventuali perdite accidentali di prodotto nel magazzino di stoccaggio.

5.5. Gestione delle emergenze

Tenere sempre a disposizione nel magazzino l'elenco delle procedure di emergenza da adottare in caso di incendio

In caso di incendio, chiamare subito i vigili del fuoco.

In caso di incendio, evitare di utilizzare eccessivi volumi d'acqua, così da minimizzare il fenomeno di ruscellamento delle acque contaminate

In caso di incendio, raccogliere e conservare le acque contaminate da agrofarmaci

In caso di incendio, raccogliere il materiale contaminato per poterlo smaltire correttamente in condizioni di sicurezza

6. PRIMA DI TRATTARE

6.1. Pianificazione

Pianificare sempre le attività legate alla distribuzione dei prodotti fitosanitari

Utilizzare gli ugelli appropriati per il trattamento che si deve effettuare (Fig. 15)



Fig. 15 – Scelta del tipo di ugello

Individuare la posizione di tutte le aree più sensibili all'inquinamento

Costruire adeguatamente i pozzi e dotarli di appropriata copertura

Coprire adeguatamente i pozzi abbandonati (Fig. 17)

Non trattare se il terreno è gelato o coperto di neve

Non trattare se il terreno è allagato (eccetto il caso delle risaie, Fig. 16)

Non trattare se sono previste piogge intense



Fig. 16 – Quando il terreno è allagato è assolutamente da evitare qualunque tipo di trattamento (tranne nel caso delle risaie).



Fig. 17 – Pozzi adeguatamente protetti (foto E. Nilsson – Visavi).

6.2. Attrezzatura

Impiegare soltanto attrezzature con marchio CE (Fig. 18) e quelle che soddisfano i requisiti previsti dalle Norme internazionali EN (Fig. 19)

Utilizzare irroratrici dotate di dispositivi antigoccia sugli ugelli (Fig. 20 e Fig. 21)



Fig. 18 – Targhetta CE posizionata sull'irroratrice.



Ente Nazionale
Meccanizzazione Agricola



European Network for Testing
Agricultural Machinery

extract

ENTAM - Test Report




<p>Sprayer type: Trade mark: Model:</p> <p>Manufacturer: Favaro Cav. Antonio srl Via Piave, 114 Montebelluna (TV) - Italy</p>	<p>Trailed Air-assisted Sprayer Favaro Lybra 1000</p> <p>Test report: 05/126 November 2004</p>
---	--

Fig. 19 – Esempio di report ENTAM (garantisce che l'irroratrice rispetta la vigente normativa EN)

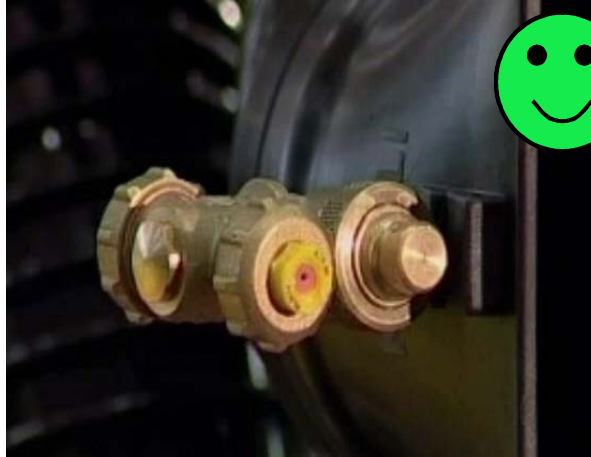


Fig. 20 – Particolare di ugello abbinato ad antigoccia.



Fig. 21 - Esempio di ugello NON dotato di dispositivi antigoccia (sinistra) e di antigoccia non funzionante (destra).

I getti erogati dagli ugelli non devono mai colpire parti della macchina irroratrice (Fig. 22 e Fig. 23)



Fig. 22 - Esempio di macchina irroratrice in cui il getto erogato ha colpito il serbatoio determinando un notevole gocciolamento a terra della miscela fitoiatrica.

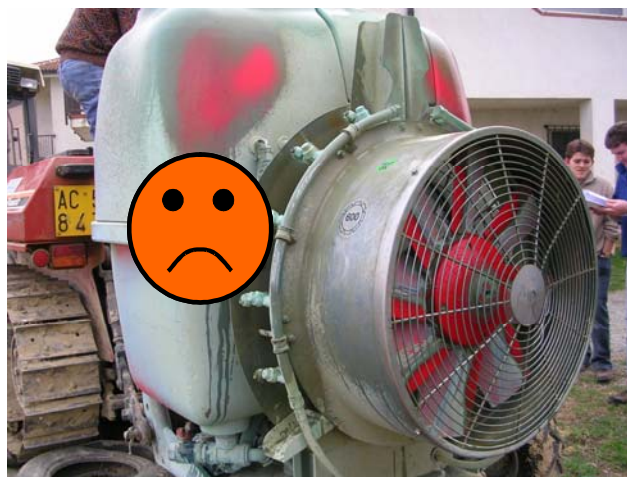


Fig. 23 – Macchina irroratrice sulla quale il getto prodotto dagli ugelli colpisce direttamente il serbatoio

Utilizzare irroratrici che siano in grado di rendere minimo il volume di miscela non distribuibile (non aspirata dalla pompa e residua nelle tubazioni, Fig. 24 e Fig. 25)

Impiegare irroratrici dotate di serbatoio lava impianto (Fig. 26 e Fig. 27)

Utilizzare irroratrici con sistemi di chiusura del serbatoio in grado di impedirne l'apertura accidentale (Fig. 28)

Utilizzare irroratrici che consentano di raccogliere il liquido dal rubinetto di scarico del serbatoio senza contaminarsi (Fig. 29)



Fig. 24 – Miscela residua nel serbatoio poiché non aspirata dalla pompa (foto E. Nilsson – Visavi)

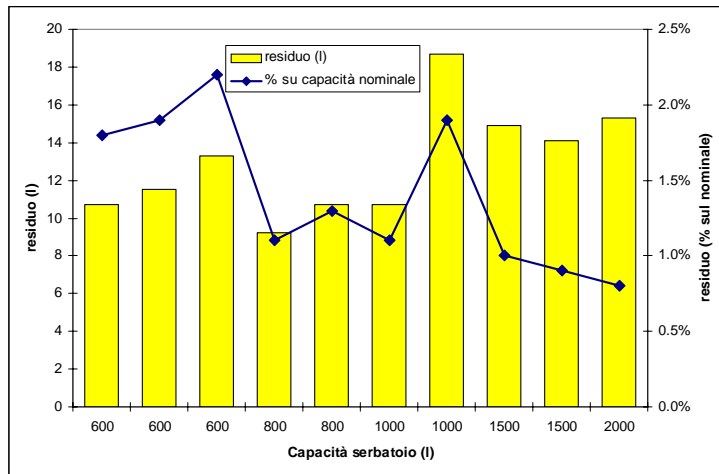


Fig. 25 – Alcuni esempi di quantità di miscela residua nel serbatoio di differenti modelli di irroratrici per colture arboree (prove DEIAFA).



Fig. 26 – Il serbatoio lavaimpianto deve avere almeno il 10% della capacità nominale del serbatoio principale o almeno 10 volte il volume diluibile. La sua presenza consente di effettuare in campo il lavaggio dell'irroratrice e lo smaltimento della miscela residua nel serbatoio principale. Deve essere progettato in modo da consentire il risciacquo delle tubazioni anche con il serbatoio principale pieno e la diluizione del residuo all'interno dello stesso.



Fig. 27 – Se l'irroratrice non è dotata di serbatoio lavaimpianto sono oggi disponibili sul mercato dei serbatoi accessori in plastica da montare sulla macchina (foto E. Nilsson – Visavi)

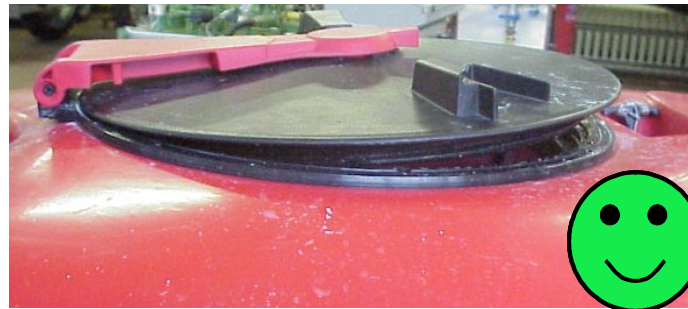


Fig. 28 - Coperchio del serbatoio principale della macchina irroratrice con adeguato sistema di chiusura per impedire la fuoriuscita di prodotto



Fig. 29 - Rubinetto per la raccolta in sicurezza della miscela residua nel serbatoio

6.3. Controllo funzionale e regolazione/taratura

Effettuare sempre la regolazione/taratura dell'irroratrice utilizzando acqua pulita

Impiegare volumi di distribuzione adeguati in funzione del tipo di trattamento

Utilizzare i dati della regolazione/taratura (Box 2) e della superficie da trattare, e le indicazioni riportate in etichetta (Fig. 30) per calcolare esattamente le quantità di acqua e di agrofarmaco necessarie per l'esecuzione del trattamento



Fig. 30 – Lettura delle indicazioni riportate in etichetta.

Verificare il corretto funzionamento dell'irroratrice dopo i lunghi periodi di non utilizzo

Impiegare macchine irroratrici sottoposte a controllo funzionale periodico

(Fig. 31; vedi anche www.enama.it/it/irroratrici.php)

Effettuare tutte le operazioni di regolazione/taratura e di manutenzione dell'irroratrice lontano da pozzi, sorgenti, canali ed aree sensibili all'inquinamento delle acque

<p>Calcolo del volume (V) di acqua da distribuire (l/ha):</p>
--

Irroratrici per colture arboree

$$V = \frac{Q \times 600}{i \times v \times n}$$

Q = portata totale dell'irroratrice (l/min)

n = larghezza interfila (m)

v = velocità di avanzamento (km/h)

n = filari trattati contemporaneamente



Irroratrici per colture erbacee

$$V = \frac{q \times 600}{d \times v}$$

q = portata media singolo ugello (l/min)

d = distanza fra gli ugelli (m)

v = velocità di avanzamento (km/h)

Box 1 – Calcolo del volume di distribuzione

Calcolo della quantità di agrofarmaco (D_s) da inserire nel serbatoio dell'irroratrice

$$D_s = \frac{S}{V} \times D$$

Dove:

V = volume di distribuzione (l/ha)

S = capacità serbatoio (litri)

D = dose/ha



Esempio:

S = 600 litri

V = 300 l/ha

Dose = 1.5 kg/ha

$$D_s = \frac{S}{V} \times D = \frac{600}{300} \times 1.5 = 3kg$$

Box 2 – Calcolo della corretta quantità di agrofarmaco da inserire nel serbatoio della macchina irroratrice.



Portata ugelli



Funzionalità manometro



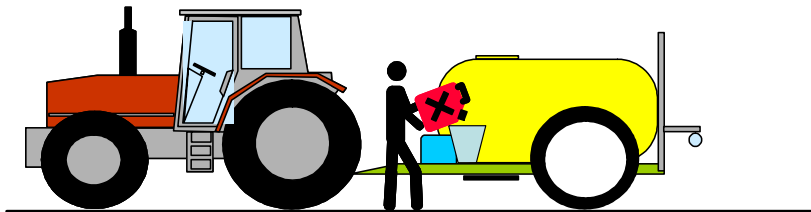
Verifica tipo ugelli



Verifica velocità di avanzamento

Fig. 31 - Alcune fasi del controllo funzionale delle macchine irroratrici.

6.4. Preparazione della miscela e riempimento dell'irroratrice



Non lasciare incustodita la macchina irroratrice durante la fase di riempimento

Durante la fase di riempimento dell'irroratrice, non far traboccare la miscela dal serbatoio (Fig. 32 e Fig. 33)

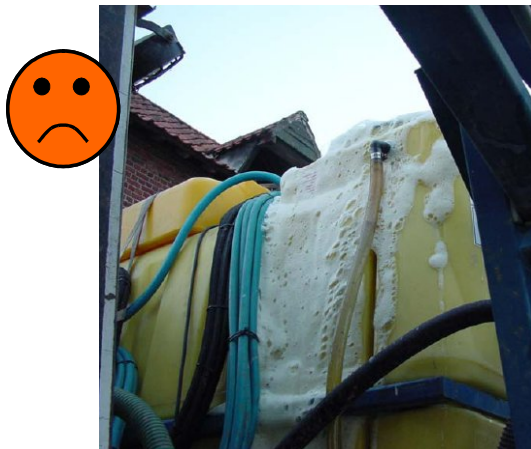


Fig. 32 – Traboccamento della miscela fitoiatrice del serbatoio principale della macchina irroratrice (foto E. Nilsson – Visavi).



Fig. 33 – Una indicazione precisa e leggibile del liquido presente nel serbatoio è indispensabile per poter inserire nel serbatoio stesso il volume di acqua desiderato.

Non lasciare incustodite le miscele di prodotti fitosanitari pronte per l'uso

Gli agrofarmaci che non siano in un contenitore ben chiuso non devono essere lasciati incustoditi

Preparare la miscela fitoiatrice soltanto immediatamente prima di effettuare il trattamento

Rendere minimi i residui di miscela a fine trattamento

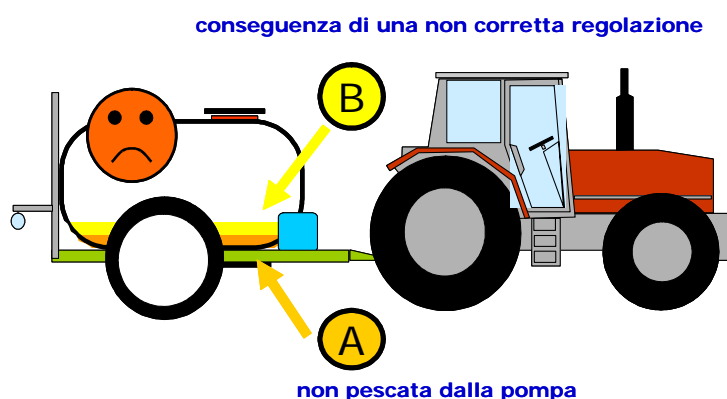


Fig. 34 – Le frazioni che costituiscono la miscela residua a fine trattamento.

Non preparare la miscela fitoiatrice né riempire l'irroratrice con il prodotto fitosanitario in prossimità di un corso d'acqua o di un pozzo

Non realizzare le nuove aree per la preparazione della miscela ed il riempimento dell'irroratrice in prossimità di zone sensibili all'inquinamento delle acque

Non effettuare mai il riempimento dell'irroratrice direttamente dai pozzi

Evitare di effettuare il riempimento dell'irroratrice direttamente dai corsi d'acqua (Fig. 35 e Fig. 36)

Prevenire la contaminazione dell'area destinata al riempimento dell'irroratrice

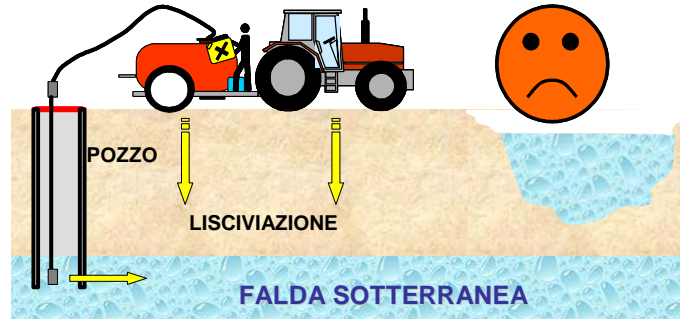


Fig. 35 – Prelevare l'acqua direttamente da un pozzo (o da un corso d'acqua superficiale) durante il riempimento dell'irroratrice può determinare inquinamento delle acque



Fig. 36 – Corretto riempimento del serbatoio dell'irroratrice .

Effettuare le operazioni di preparazione della miscela, riempimento dell'irroratrice, risciacquo dei contenitori da una postazione stabile e sicura (Fig. 37)

Effettuare le operazioni di preparazione della miscela, riempimento dell'irroratrice e risciacquo dei contenitori impiegando gli appositi dispositivi premiscelatori (Fig. 38, Fig. 39 e Fig. 40)



Fig. 37 – Attrezzature atta ad evitare perdite di prodotto durante la preparazione della miscela fitoiatrica (foto Spillsave).

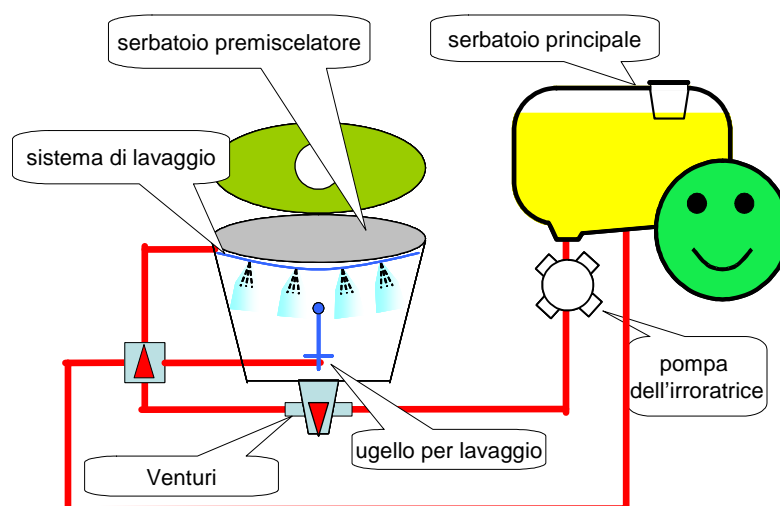


Fig. 38 – Il serbatoio premiscelatore consente l'aspirazione dei formulati, il corretto dosaggio, la premiscelazione del prodotto, l'introduzione del prodotto nel serbatoio principale, il lavaggio dei contenitori vuoti di fitofarmaci.



Fig. 39 – I premiscelatori possono essere montati direttamente sull'irroratrice (sinistra) oppure indipendenti (destra) ed alimentati direttamente dalla rete idrica dell'acquedotto.



Fig. 40 – Versamento della miscela fitoiatrica nel serbatoio in maniera NON sicura.

Non danneggiare i contenitori/confezioni di agrofarmaci durante le operazioni di apertura degli stessi.

Utilizzare gli appositi misurini per il dosaggio quando necessario (Fig. 41)



Fig. 41 – Utilizzo di adeguata strumentazione per il dosaggio dell'agrofarmaco

Chiudere immediatamente dopo l'uso i contenitori di agrofarmaci non ancora vuoti

Evitare di generare nuvole di polvere, schizzi e sversamenti di prodotto durante la fase di riempimento dell'irroratrice (Fig. 42)



Fig. 42 – Inquinamento durante la fase di riempimento dell'irroratrice (Foto Universitat Politecnica de Catalunya)

Risciacquare immediatamente i contenitori di agrofarmaci vuoti ed i relativi tappi, aggiungendo l'acqua di lavaggio alla miscela fitoiatrica da distribuire (Fig. 43)



Su premiscelatore



Indipendente



Sull'apertura di riempimento del serbatoio dell'irroratrice

Fig. 43 – Sistemi per il lavaggio dei contenitori vuoti degli agrofarmaci. Un corretto lavaggio meccanico dovrebbe seguire le seguenti indicazioni: portata acqua minima pari a 4.5 l/mi; pressione pari a 6 bar; tempo di lavaggio di almeno 30 secondi; tempo di sgocciolamento di almeno 60 secondi.

Inserire il prodotto fitosanitario nel serbatoio principale della macchina quando quest'ultimo è riempito per la metà del volume che si deve distribuire con acqua



Utilizzare soltanto miscele di prodotti fitosanitari autorizzate

7. DURANTE L'ESECUZIONE DEL TRATTAMENTO FITOIATRICO

Effettuare immediatamente gli interventi di riparazione che si rendano necessari sull'irroratrice per evitare perdite, gocciolamenti, ecc.

Non irrorare su corsi d'acqua, pozzi, fontane, canali di scolo e superfici asfaltate (Fig. 44)

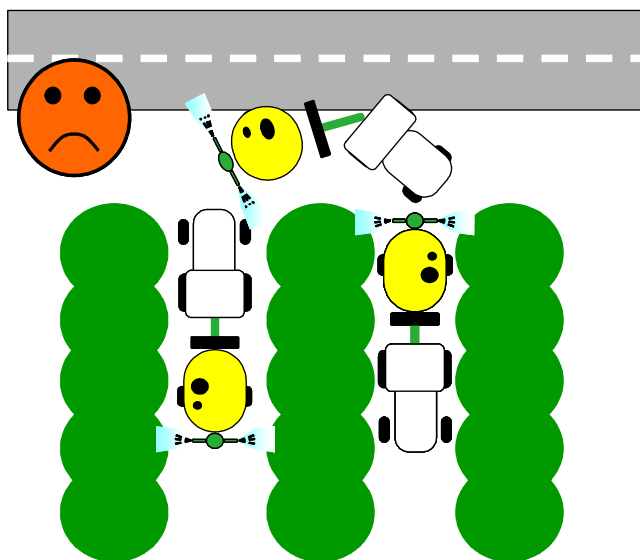


Fig. 44 – E' sempre necessario interrompere l'irrorazione in fase di svolta

Evitare di contaminare il suolo in prossimità dei pozzi

Non effettuare la distribuzione della miscela fitoiatriva con l'irroratrice ferma (Fig. 45)

Non provocare fenomeni di deriva (Fig. 46)



Fig. 45 – Effetto della distribuzione con irroratrice ferma (foto Phytofar)

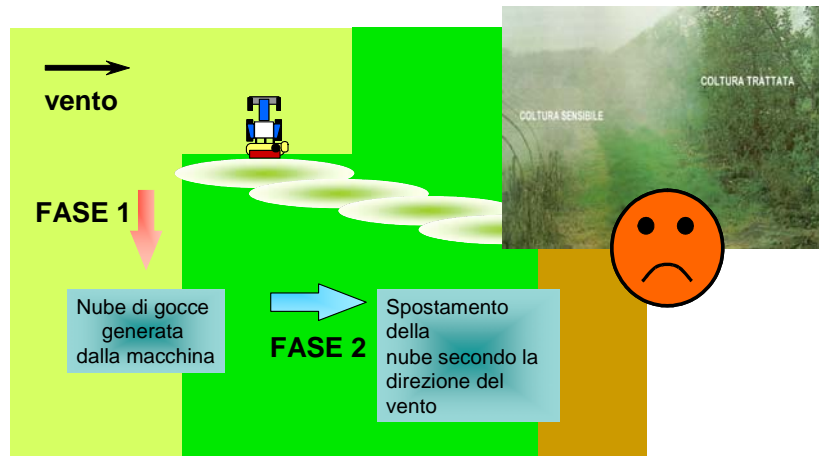


Fig. 46 – Come si genera a deriva del prodotto fitoiatrico.

Non provocare fenomeni di ruscellamento (Fig. 47)

Non irrorare le fasce di rispetto (Fig. 48)

Evitare di effettuare i trattamenti fitoiatrici se vi sono rischi di contaminazione dei sistemi di drenaggio



Fig. 47 - Effetto del ruscellamento sul terreno (foto Iowa University)

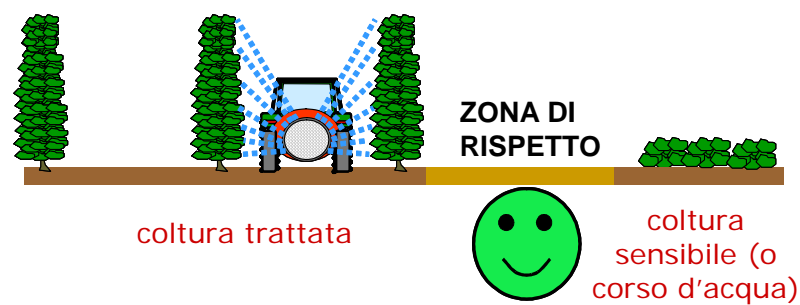


Fig. 48 - Le zone di rispetto (buffer zones) servono a preservare colture sensibili o corsi d'acqua dal rischio di essere contaminati dalla miscela fitoiatrice che si sta distribuendo

8. AL TERMINE DEL TRATTAMENTO FITOIATRICO

Effettuare la pulizia esterna dell'irroratrice (Fig. 49)



Fig. 49 – Lavaggio esterno irroratrice su area attrezzata

Utilizzare la miscela residua nel serbatoio (distribuendola in campo dopo averla diluita con acqua)

Effettuare la pulizia interna dell'irroratrice quando opportuno

Non effettuare la pulizia dell'irroratrice in prossimità di un corpo idrico

Ripetere le operazioni di lavaggio dell'irroratrice più volte (Fig. 50)

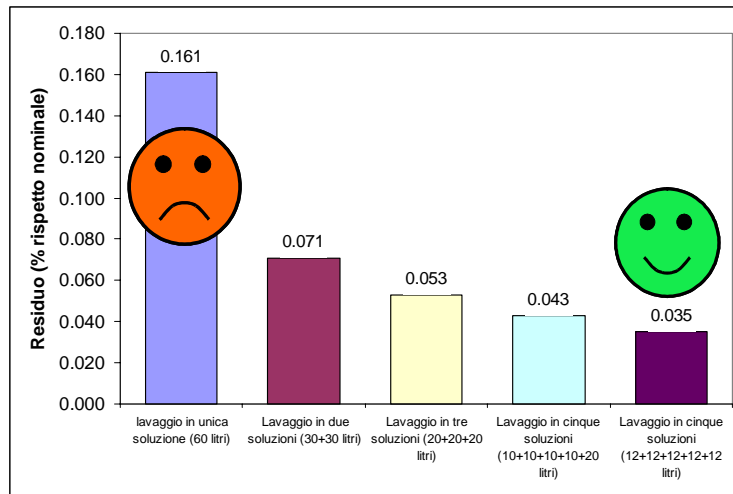


Fig. 50 - Ottimizzazione del lavaggio interno mediante successivi risciacqui ottenuti frazionando l'acqua pulita del lavaimpianto (prove DEIAFA)

Non smaltire la miscela residua nell'irroratrice direttamente nel suolo (Fig. 51, Fig. 52, Fig. 53 e Fig. 54)

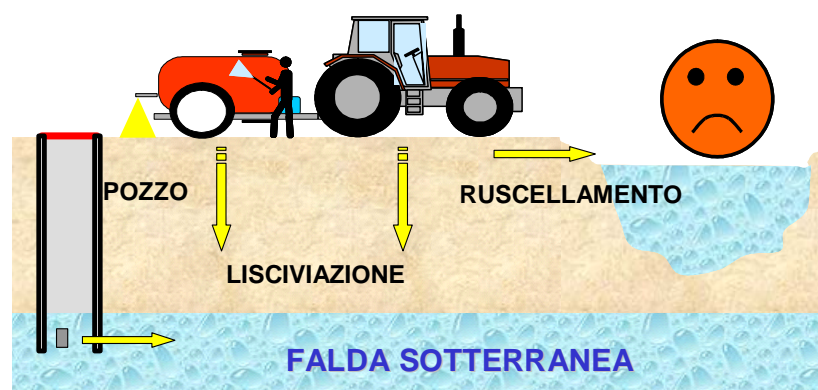


Fig. 51 - Effettuare il lavaggio dell'irroratrice e lo smaltimento della miscela residua a fine trattamento in prossimità di un corpo idrico può determinare inquinamento delle acque.



Fig. 52 - Esempio di NON corretto smaltimento della miscela residua.

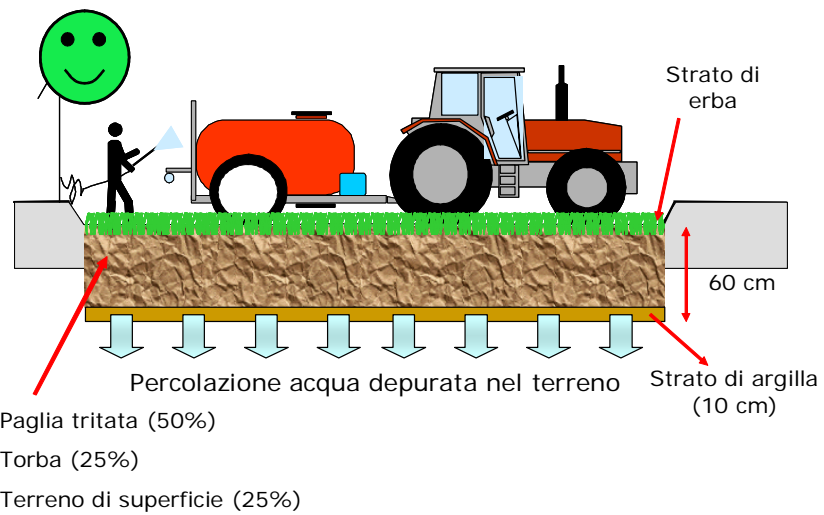


Fig. 53 - Pulizia irroratrice nel cortile dell'azienda su area attrezzata per la degradazione biologica dei reflui (biobed)

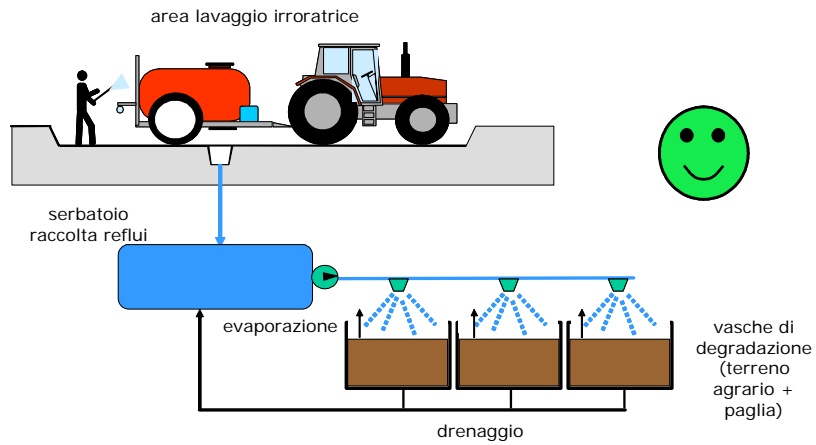
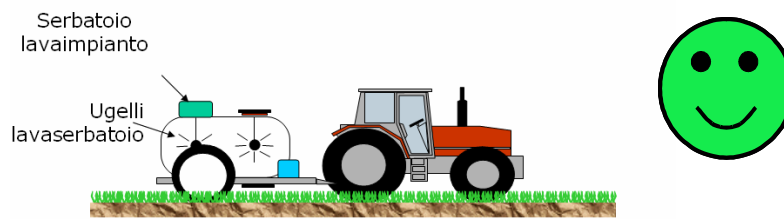


Fig. 54 – Raccolta delle acque reflue del lavaggio e loro biodegradazione (biobac ®). Il contenuto delle vasche di degradazione viene monitorato e periodicamente arieggiato e rivoltato e deve essere sostituito ogni circa 5 anni. Tale terreno esausto può poi essere distribuito in campo

Se non è possibile effettuare il lavaggio in campo, convogliare le acque di lavaggio dell'irroratrice in appositi serbatoi di raccolta (Fig. 55, Fig. 56, Fig. 57, Fig. 58 e Fig. 59)

Pulizia interna irroratrice in campo



Pulizia esterna irroratrice in campo

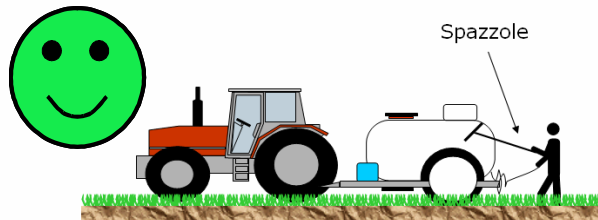


Fig. 55 – Lavaggio interno ed esterno dell'irroratrice in campo.

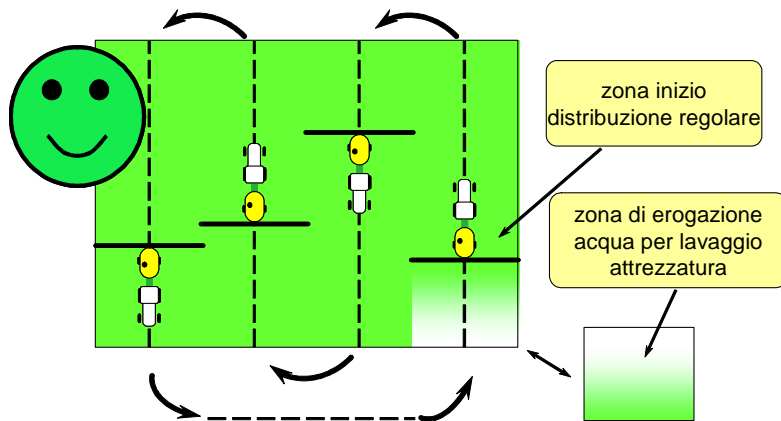


Fig. 56 – Modalità di lavaggio attrezzatura e di utilizzo dell'acqua di lavaggio in campo

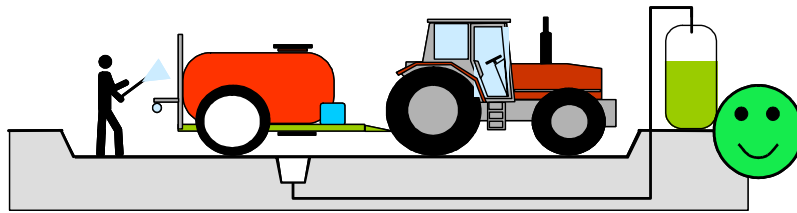


Fig. 57 - Area attrezzata per il lavaggio dell'irroratrice e per il convogliamento delle acque di lavaggio in appositi serbatoi di raccolta.



foto Bayer CropScience DK

Fig. 58 – Area attrezzata per il lavaggio dell'irroratrice.

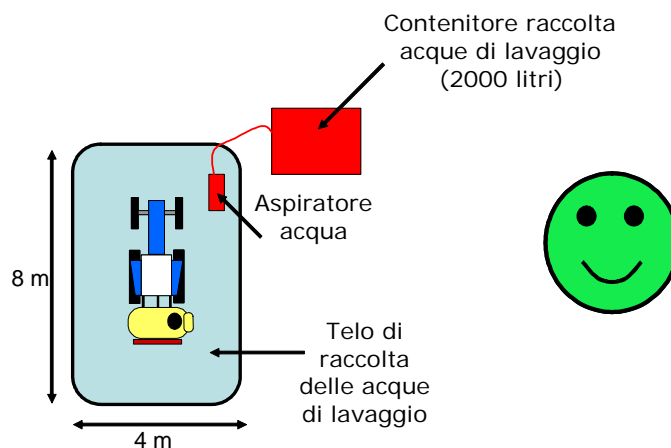


Fig. 59 - Area smontabile attrezzata per il lavaggio dell'irroratrice e per il convogliamento delle acque di lavaggio in appositi serbatoi di raccolta

Ricoverare l'irroratrice in apposite aree di rimessaggio (Fig. 60)



Fig. 60 – Area di rimessaggio per l'irroratrice (foto ARVALIS)

Assicurarsi che non si verifichino perdite di prodotto durante le riparazioni dell'irroratrice

Effettuare il lavaggio dell'irroratrice con il volume d'acqua minimo necessario (Fig. 61 e Fig. 62).



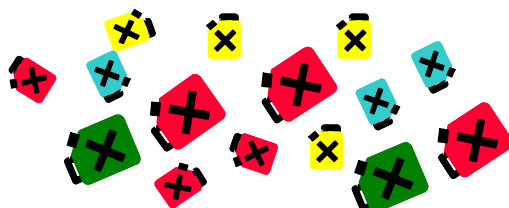
Fig. 61 – Differenti attrezzature per il lavaggio esterno dell'irroratrice.

Acqua e tempo impiegati		residuo rimosso
Spazzola	160 l, 15 min	64,0 %
Lancia	70 l, 30 min	69,3 %
Idropulitrice	70 l, 20 min	75,5 %



Fig. 62 - Confronto fra le differenti attrezzature per il lavaggio esterno dell'irroratrice in termini di volume d'acqua impiegato e residuo rimosso (fonte BBA)

9. GESTIONE DEI PRODOTTI REFLUI DEL TRATTAMENTO



Minimizzare la produzione di rifiuti e di miscela residua al termine del trattamento

Leggere le istruzioni riportate in etichetta per lo smaltimento delle confezioni vuote

Non interrare e non bruciare mai i rifiuti pericolosi (Fig. 63)



Fig. 63 – Non è mai consigliabile bruciare i contenitori degli agrofarmaci, un quanto le temperature di combustione sono solitamente troppo basse per consentire la completa degradazione dei residui degli agrofarmaci

Assicurarsi che i prodotti che sono prossimi ad essere esclusi dalla registrazione siano utilizzati entro i termini consentiti

Stoccare gli agrofarmaci non più registrati in un'area ben identificata e protetta

Smaltire gli agrofarmaci non più registrati secondo le disposizioni di legge

Non immettere mai agrofarmaci concentrati nelle fognature o nei canali di scolo

Non versare mai agrofarmaci concentrati nel terreno

Stoccare i residui di miscela fitoiatrica in modo sicuro prima del loro riutilizzo, smaltimento o trattamento (es. depurazione) in azienda

Non versare mai liquidi contenenti agrofarmaci direttamente o indirettamente (es. attraverso i canali di scolo) nei corpi idrici (Fig. 64 e Fig. 65)



Fig. 64 – Acque di lavaggio immesse direttamente nella rete fognaria



Fig. 65 - Esempio di NON corretto smaltimento della miscela residua e dell'acqua di lavaggio tramite tombino collegato alla rete fognaria.

Riutilizzare le frazioni di miscela diluita

Smaltire i rifiuti solidi contaminati con agrofarmaci secondo le leggi vigenti

Dopo opportuno trattamento riciclare i rifiuti solidi prodotti al termine della distribuzione

I rifiuti solidi non biodegradabili o già riciclati dovrebbero essere smaltiti come rifiuti pericolosi

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1 – Trasporto in sicurezza degli agrofarmaci in campo	7
Fig. 2 – Perdite di prodotto dall'irroratrice durante il trasferimento in campo (foto E. Nilsson – Visavi)	8
Fig. 3 – Area attrezzata per preparazione della miscela e riempimento dell'irroratrice (foto ARVALIS).	9
Fig. 4 - Esempi di corretto stoccaggio dei contenitori di agrofarmaci.....	10
Fig. 5 - Esempio di NON corretto stoccaggio dei contenitori di agrofarmaci.....	10
Fig. 6 - Cartelli di pericolo posizionati all'ingresso del magazzino di stoccaggio degli agrofarmaci.....	11
Fig. 7 – Cartelli posizionati all'ingresso del locale dedicato al dosaggio degli agrofarmaci.	11
Fig. 8 – Cartelli posizionati all'interno del magazzino degli agrofarmaci.....	12
Fig. 9 - Uso di scaffalature facilmente lavabili e ignifughe e prive di spigoli taglienti (sinistra) e di armadio non idoneo con materiale assorbente e non ignifugo (destra)	12
Fig. 10 – Locale dotato di accessori (bilancia, cilindri graduati, ecc...) per il corretto dosaggio degli agrofarmaci.	13
Fig. 11 – Cassonetto chiuso per lo stoccaggio temporaneo dei contenitori vuoti di agrofarmaci prima della loro raccolta da parte dei centri specializzati.	14
Fig. 12 - Esempio di NON corretta conservazione dei contenitori vuoti degli agrofarmaci.....	14
Fig. 13 – Locale per lo stoccaggio degli agrofarmaci dotato di pavimento liscio e barriera antiruscellamento.....	15
Fig. 14 – Esempio di materiale assorbente (in questo caso segatura) per tamponare eventuali perdite accidentali di prodotto nel magazzino di stoccaggio.....	16
Fig. 15 – Scelta del tipo di ugello.....	17
Fig. 16 – Quando il terreno è allagato è assolutamente da evitare qualunque tipo di trattamento (tranne nel caso delle risaie).....	18
Fig. 17 – Pozzi adeguatamente protetti (foto E. Nilsson – Visavi).i.	18
Fig. 18 – Targhetta CE posizionata sull'irroratrice.	19
Fig. 19 – Esempio di report ENTAM (garantisce che l'irroratrice rispetta la vigente normativa EN).....	19
Fig. 20 – Particolare di ugello abbinato ad antigoccia.....	20

Fig. 21 - Esempio di ugello NON dotato di dispositivi antigoccia (sinistra) e di antigoccia non funzionante (destra).	20
Fig. 22 - Esempio di macchina irroratrice in cui il getto erogato ha colpito il serbatoio determinando un notevole gocciolamento a terra della miscela fitoiatrice.....	21
Fig. 23 – Macchina irroratrice sulla quale il getto prodotto dagli ugelli colpisce direttamente il serbatoio	21
Fig. 24 – Miscela residua nel serbatoio poiché non aspirata dalla pompa (foto E. Nilsson – Visavi).....	22
Fig. 25 – Alcuni esempi di quantità di miscela residua nel serbatoio di differenti modelli di irroratrici per colture arboree (prove DEIAFA).	23
Fig. 26 – Il serbatoio lavaimpianto deve avere almeno il 10% della capacità nominale del serbatoio principale o almeno 10 volte il volume diluibile. La sua presenza consente di effettuare in campo il lavaggio dell'irroratrice e lo smaltimento della miscela residua nel serbatoio principale. Deve essere progettato in modo da consentire il risciacquo delle tubazioni anche con il serbatoio principale pieno e la diluizione del residuo all'interno dello stesso.	23
Fig. 27 – Se l'irroratrice non è dotata di serbatoio lavaimpianto sono oggi disponibili sul mercato dei serbatoi accessori in plastica da montare sulla macchina (foto E. Nilsson – Visavi)	24
Fig. 28 - Coperchio del serbatoio principale della macchina irroratrice con adeguato sistema di chiusura per impedire la fuoriuscita di prodotto.....	24
Fig. 29 - Rubinetto per la raccolta in sicurezza della miscela residua nel serbatoio	25
Fig. 30 – Lettura delle indicazioni riportate in etichetta.	26
Fig. 31 - Alcune fasi del controllo funzionale delle macchine irroratrici.....	28
Fig. 32 – Traboccamento della miscela fitoiatrice del serbatoio principale della macchina irroratrice (foto E. Nilsson – Visavi).....	29
Fig. 33 – Una indicazione precisa e leggibile del liquido presente nel serbatoio è indispensabile per poter inserire nel serbatoio stesso il volume di acqua desiderato.....	29
Fig. 34 – Le frazioni che costituiscono la miscela residua a fine trattamento.	30
Fig. 35 – Prelevare l'acqua direttamente da un pozzo (o da un corso d'acqua superficiale) durante il riempimento dell'irroratrice può determinare inquinamento delle acque	31
Fig. 36 – Corretto riempimento del serbatoio dell'irroratrice	31

Fig. 37 – Attrezzature atte ad evitare perdite di prodotto durante la preparazione della miscela fitoiatrica (foto Spillsave).....	32
Fig. 38 – Il serbatoio premiscelatore consente l’aspirazione dei formulati, il corretto dosaggio, la premiscelazione del prodotto, l’introduzione del prodotto nel serbatoio principale, il lavaggio dei contenitori vuoti di fitofarmaci.....	32
Fig. 39 – I premiscelatori possono essere montati direttamente sull’irroratrice (sinistra) oppure indipendenti (destra) ed alimentati direttamente dalla rete idrica dell’acquedotto.....	33
Fig. 40 – Versamento della miscela fitoiatrica nel serbatoio in maniera NON sicura.....	33
Fig. 41 – Utilizzo di adeguata strumentazione per il dosaggio dell’agrofarmaco	34
Fig. 42 – Inquinamento durante la fase di riempimento dell’irroratrice (Foto Universitat Politecnica de Catalunya)	34
Fig. 43 – Sistemi per il lavaggio dei contenitori vuoti degli agrofarmaci. Un corretto lavaggio meccanico dovrebbe seguire le seguenti indicazioni: portata acqua minima pari a 4.5 l/mi; pressione pari a 6 bar; tempo di lavaggio di almeno 30 secondi; tempo di sgocciolamento di almeno 60 secondi.....	35
Fig. 44 – E’ sempre necessario interrompere l’irrorazione in fase di svolta	37
Fig. 45 – Effetto della distribuzione con irroratrice ferma (foto Phytofar)	38
Fig. 46 – Come si genera a deriva del prodotto fitoiatrico.	38
Fig. 47 - Effetto del ruscellamento sul terreno (foto Iowa University)	39
Fig. 48 - Le zone di rispetto (buffer zones) servono a preservare colture sensibili o corsi d’acqua dal rischio di essere contaminati dalla miscela fitoiatrica che si sta distribuendo	39
Fig. 49 – Lavaggio esterno irroratrice su area attrezzata	40
Fig. 50 - Ottimizzazione del lavaggio interno mediante successivi risciacqui ottenuti frazionando l’acqua pulita del lavaimpianto (prove DEIAFA)	41
Fig. 51 - Effettuare il lavaggio dell’irroratrice e lo smaltimento della miscela residua a fine trattamento in prossimità di un corpo idrico può determinare inquinamento delle acque.....	41
Fig. 52 - Esempio di NON corretto smaltimento della miscela residua.	42
Fig. 53 - Pulizia irroratrice nel cortile dell’azienda su area attrezzata per la <u>degradazione biologica</u> dei reflui (biobed).....	42

Fig. 54 – Raccolta della acque reflue del lavaggio e loro <u>biodegradazione</u> (biobac ®). Il contenuto delle vasche di degradazione viene monitorato e periodicamente arieggiato e rivoltato e deve essere sostituito ogni circa 5 anni. Tale terreno esausto può poi essere distribuito in campo.....	43
Fig. 55 – Lavaggio interno ed esterno dell'irroratrice in campo.	44
Fig. 56 – Modalità di lavaggio attrezzatura e di utilizzo dell'acqua di lavaggio in campo.....	44
Fig. 57 - Area attrezzata per il lavaggio dell'irroratrice e per il convogliamento delle acque di lavaggio in appositi serbatoi di raccolta.	45
Fig. 58 – Area attrezzata per il lavaggio dell'irroratrice.....	45
Fig. 59 - Area smontabile attrezzata per il lavaggio dell'irroratrice e per il convogliamento delle acque di lavaggio in appositi serbatoi di raccolta	46
Fig. 60 – Area di rimessaggio per l'irroratrice (foto ARVALIS)	46
Fig. 61 – Differenti attrezzature per il lavaggio esterno dell'irroratrice.	47
Fig. 62 - Confronto fra le differenti attrezzature per il lavaggio esterno dell'irroratrice in termini di volume d'acqua impiegato e residuo rimosso (fonte BBA)	47
Fig. 63 – Non è mai consigliabile bruciare i contenitori degli agrofarmaci, un quanto le temperature di combustione sono solitamente troppo basse per consentire la completa degradazione dei residui degli agrofarmaci	48
Fig. 64 – Acque di lavaggio immesse direttamente nella rete fognaria.....	49
Fig. 65 - Esempio di NON corretto smaltimento della miscela residua e dell'acqua di lavaggio tramite tombino collegato alla rete fognaria.....	50

Oltre al DEIAFA dell'Università degli Studi di Torino, al Progetto partecipano i seguenti Enti di ricerca Europei:

- 1 PCF-Diensten aan bedrijven vzw/npa & POVLT (Belgio)
- 2 Landwirtschaftskammer Nordrhein - Westfalen (Germania)
- 3 Danish Agricultural Advisory Service & Hardi International (Danimarca)
- 4 Universitat Politecnica de Catalunya CEIB. (Spagna)
- 5 Cemagref & Arvalis (Francia)
- 6 Research Institute of Pomology and Floriculture & Institute Land Reclamation and Grassland Farming (Polonia)
- 7 Harper Adams University College (Gran Bretagna)

CONTATTI

DEIAFA Università di Torino
Prof. Paolo Balsari, Dott. Paolo Marucco
e- mail paolo.balsari@unito.it; progetto.topps@unito.it
AGROFARMA
Dott. Marco Rosso, e-mail m.rosso@federchimica.it

www.topps-life.org

ISBN 88-88854-29-0