ATTI Giornate Fitopatologiche
1988, 2, 391-398

STUDI SU NUOVE TECNOLOGIE DI MISCELAZIONE E DOSAGGIO DEI FITOFARMACI

CAPPELLI A.*, VIERI M.**
* Dipartimento Sicurezza Sociale - Regione Toscana
** Istituto di Meccanica Agraria - Università degli Studi di Firenze

1. Premessa

Le operazioni di preparazione della miscela antiparassitaria, di bonifica degli apparati di distribuzione e di smaltimento dei contenitori e dei residui di lavaggio sono sicuramente fra le più rischiose sia per gli operatori che per l'ambiente. Il carico e la miscelazione del prodotto vengono generalmente effettuati diluendo il principio attivo direttamente nel serbatoio della macchina distributrice. In questa operazione risulta estremamente facile per l'operatore assumere i prodotti chimici, siano essi liquidi che polverulenti, per schizzi o per contatto con i contenitori umidi di residui di prodotto, nonchè per assunzione di polvere chimica all'atto di apertura delle confezioni e di rovesciamento nelle vasche.

La bonifica delle attrezzature richiede una notevole quantità di acqua (mediamente il 10-20 % della capacità del serbatoio). Questa, dispersa sul terreno o nei corsi d'acqua, costituisce un ottimo veicolo di dispesione dei pesticidi nell'ambiente. A tutto ciò si aggiunge il fatto che spesso la diluizione è tale che il quantitativo di prodotti inquinanti nel volume specifico risulta inferiore ai limiti di legge oltre i quali si renderebbe obbligatoria la depurazione.

Questi elementi inducono a ricercare soluzioni che possano, se non eliminare, almeno ridurre le dispersioni di prodotti chimici in queste fasi.

2. Tecniche di preparazione della miscela antiparassitaria

La preparazione delle miscela può avvenire con due diverse modalità, compatibilmente con il tipo di organizzazione del lavoro: la preparazione di grossi volumi, in cisterne e la

preparazione frazionata, direttamente nel serbatoio.

Il prima soluzione risulta sicuramente la più idonea, poichè nella preparazione di grandi quantità di prodotti chimici, si riducono i tempi di esposizione per gli operatori, si adottano tutte le tecniche di sicurezza necessarie e si impiegano contenitori di maggior capacità, con minori residui rispetto all'impiego frazionato. Si riesce inoltre a controllare con maggior precisione la diluizione ottimale del p.a.. Si devono adottare però tanti serbatoi quanti sono i prodotti da impiegare, con un elevato costo di impianto ed un ulteriore consumo di acqua per la loro bonifica.

Questa tecnica è molto diffusa in consorzi aziendali ed in aziende di elevate dimensioni. Degne di nota sono alcune esperienze del Trentino dove le aziende, riunite in consorzio, fruiscono di un servizio, curato da tecnici specializzati, che si occupano del monitoraggio delle malattie, delle prescrizioni sulle pratiche di difesa e della fornitura della miscela antiparassitaria già pronta. Questo tipo di organizzazione costituisce un esempio di razionalità e di sicurezza nell'impiego di fitofarmaci in quanto il loro uso avviene sotto il controllo di personale competente e con strutture idonee. Con tali servizi si può controllare inoltre il consumo di prodotti in relazione alle superfici, nonchè l'efficienza delle attrezzature impiegate dai soci.

La soluzione più diffusa rimane però la preparazione della miscela direttamente nel serbatoio dell'irroratrice. I maggiori rischi si hanno sicuramente con le polveri bagnabili che devono essere stemperate in acqua prima di essere diluite nel serbatoio al fine di evitare la permanenza di grumi solidi, non miscelati, che procurano intasamenti e depositi soprattutto nelle anse presenti nei componenti dell'impianto. La tecnica più comune prevede la preparazione di una poltiglia in un mastello e la successiva diluizione in botte. Alcune attrezzature adottano un cestello-filtro, per il trattenimento della polvere, posto sulla bocca d'ispezione del serbatoio. Questa soluzione risulta a volte più pericolosa della prima, poichè lo stemperamento viene fatto gettando l'acqua sopra la polvere e rimescolando: l'operatore deve lavorare con la faccia molto vicina alla vasca ed è soggetto ad assunzione di polvere per inalazione ed a contatto epiteliale con gli schizzi di miscela.

Analizzando le attuali tecnologie presenti sul mercato

risulta evidente la carenza di proposte innovative. Le attuali attrezzature risultano, nella maggioranza dei casi, obsolete per quanto riguarda gli accorgimenti più appropriati nella applicazione di prodotti sempre più specifici, costosi e di elevata tossicità. Le ditte che installano sulle loro macchine apparati di controllo e di regolazione costituiscono una piccolissima minoranza dell'intero settore.

Per quanto riguarda in particolare le operazioni di carico e di miscelazione le proposte più avanzate si identificano con le vasche di miscelazione.

La figura 1 riporta lo schema di funzionamento del miscelatore che viene collegato all'impianto in derivazione alla tubazione di recupero dell'acqua in eccesso, proveniente dal regolatore di pressione (RP). La valvola (V1) introduce acqua nel miscelatore attraverso i due ugelli (L) di cui quello inferiore ha funzioni di lavaggio della luce di recupero della miscela. La valvola (V2) apre la tubazione di uscita (R) della miscela che viene aspirata con un sistema passivo a depressione, ottenuto con l'adozione di un apparecchio a "effetto Venturi" (TV) posto sulla condotta di ritorno al serbatoio (S).

La tecnica è valida ed è auspicabile una sua maggior diffusione, ma non risolve il problema della inevitabile polverosità che si produce nello svuotamento dei sacchi, nei quali inoltre rimangono notevoli quantità di residui. Sottolineiamo in proposito la necessità di valorizzare ed incrementare l'impiego di contenitori idrosolubili che possono essere introdotti direttamente nelle vasche di miscelazione senza dover aprire la confezione.

L'impiego di prodotti liquidi è molto più semplice per quanto riguarda la miscelazione, ma comporta ancora notevoli problemi per la volatività dei principi attivi., per la determinazione della giusta dose, nonchè per la permanenza di residui all'interno dei contenitori e l'accumulo di questi ultimi nell'ambiente.

E' indispensabile migliorare la determinazione della dose di p.a. fornendo le attrezzature di opportuni miscelatori graduati o di indici, chiaramente visibili, nelle attuali vasche di miscelazione, come rappresentato nel particolare (IG - figura1).

Nell'intento di diminuire ulteriormente le cause di rischio nell'impiego di fitofarmaci stiamo ricercando solu-

zioni che possano evitare all'operatore il contatto con i p.a., che immettano automaticamente la giusta dose nel serbatoio. Stiamo attualmente sperimentando l'adozione di una apparecchiatura per il carico automatico di fitofarmaci con un sistema a cartucce normalizzate.

Nella figura 2 è rappresentato lo schema di funzionamento il cui principio è identico a quello dei miscelatori precedentemente descritti. L'elemento di novità è costituito dai contenitori (C) che adottano misure uniformate per la ghiera di innesto (GU) e per l'altezza e si diversificano per il diametro (c1, c2, c3), compatibilmente con la quantità di p.a. normalmente utilizzata. L'apertura del contenitore è sigillata da una valvola elastica che permette l'inserimento di una sonda di prelievo del liquido. La sonda è costituita da due tubi coassiali l'uno per il prelievo e l'altro per il lavaggio.

L'adozione di contenitori standard, con innesto a chiusura ermetica, permetterebbe di semplificare la fase di carico e miscelazione e di aumentare la sicurezza dell'operazione. Con opportuni accorgimenti risulterebbero infatti molto meno probabili gli schizzi e le esalazioni. La normalizzazione dei contenitori permetterebbe inoltre il loro reimpiego risolvendo il grave problema della dispersione nell'ambiente. Uno dei maggiori ostacoli a questa proposta è sicuramente rappresentato dalla difficoltà di bonificare i contenitori. Riteniamo però che i maggiori costi possano essere compensati dal minore utilizzo di materie plastiche e dai minori costi sociali dovuti all'evidente inquinamento.

L'adozione di questa tecnica potrebbe già essere convenientemente impiegata nei consorzi di aziende dotati di centri di difesa che potrebbero fornire agli agricoltori i flaconi di fitofarmaco preparati nella composizione di principi attivi e coformulanti, e nelle dosi sufficienti a coprire l'estensione colturale specifica.

4. Apparati di caricamento e dosaggio automatici.

L'obiettivo ultimo della nostra sperimentazione prevede la realizzazione di un sistema di dosaggio e miscelazione che possa evitare l'inquinamento della maggior parte dei componenti della macchina distributrice.

Riteniamo che con le attuali tecnologie si possano effettuare il dosaggio e la miscelazione del p.a. con l'acqua immediatamente prima degli erogatori. L'impiego di tale tecnologia avrebbe notevoli vantaggi quali:

- minor usura chimica dei componenti meccanici;
- minori depositi;
- minori interventi di manutenzione;
- possibilità di variare la concentrazione del p.a. direttamente in lavoro;
- assenza di residui di miscela;
- consumo di p.a. non oltre la dose strettamente necessaria;

Tutto ciò si tradurrebbe in una notevole riduzione di impiego di principi attivi e soprattutto una notevole riduzione delle perdite.

Abbiamo schematizzato il sistema in figura 3. La struttura dell'irroratrice rimane quella classica, ma il liquido viene miscelato solo nel tratto finale, cioè immediatamente prima degli erogatori(U). Il fitofarmaco concentrato è contenuto in cartucce di dimensioni uniformate che vengono innestate al supporto munito di sonda per il prelievo del liquido. Il componente fondamentale del sistema è costituito dal gruppo dosatore miscelatore(GDM) posto a monte degli erogatori. Tale sistema provvede automaticamente al dosaggio ed alla diluizione del fitofarmaco e permette all'operatore di intervenire solo nell'innesto della cartuccia e nella impostazione della concentrazione desiderata.

6. Conclusioni

Queste brevi note vogliono presentare un aspetto non ancora sviluppato nel campo delle attrezzature per la distribuzione dei fitofarmaci.

Riteniamo infatti che sia possibile, con opportune tecnologie, ridurre notevolmente l'inquinamento da fitofarmaci ed garantire una maggior sicurezza agli operatori.

Le soluzioni tecnologiche in sperimentazione rappresentano un minimo contributo nella ricerca di attrezzature sempre più efficienti e vogliono essere soprattutto uno stimolo alla necessaria riconversione di un settore delle macchine agricole spesso non più adeguato alla notevole specificità e complessità di azione dei prodotti che si impiegano.

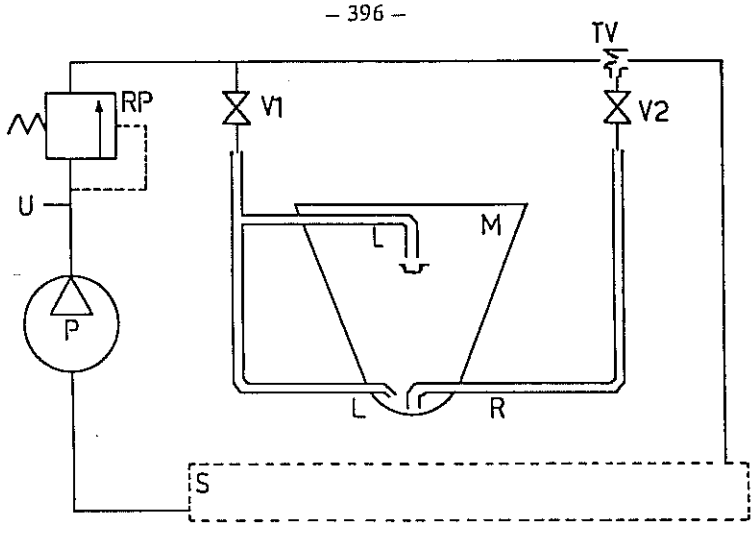

Fig.1 - Schema di miscelatore per fitofarmaci.

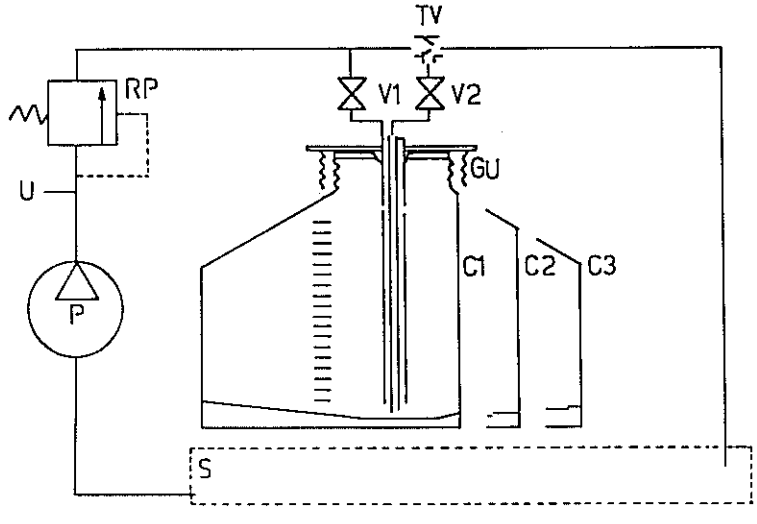

Fig.2 - Schema di miscelatore di fitofarmaci contenuti in contenitori standard.

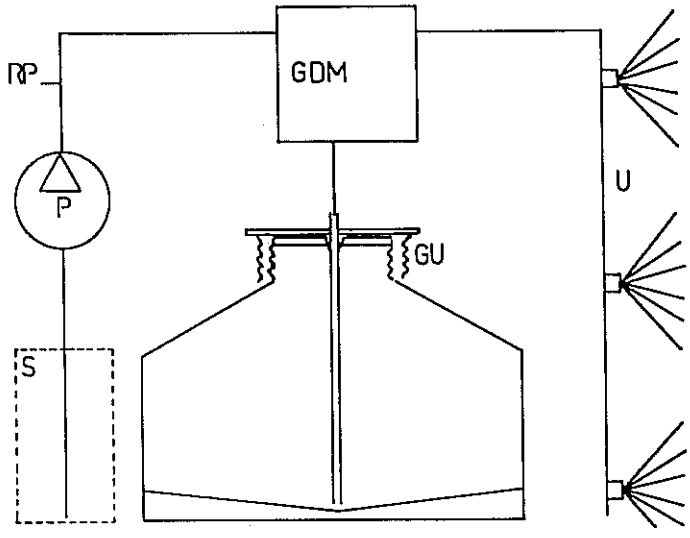

Fig.3 - Schema di macchina distributrice di fitofarmaci dotata di gruppo dosatore miscelatore posto immediatamente prima degli ugelli.

Riassunto
Si espongono alcune considerazioni sulle attuali tecniche di preparazione della miscela antiparassitaria e sui problemi derivanti dalla bonifica delle attrezzature per la distribuzione dei fitofarmaci. Si illustra il funzionamento dei miscelatori. Si propongono alcune soluzioni sull'utilizzo di contenitori normalizzati applicabili direttamente ad un sistema di prelievo del principio attivo concentrato e sull'impiego di miscelatori dosatori posti immediatamente prima degli ugelli.

Abstract
NEW METHODS FOR MEASURING AND LOADING LIQUID PESTICIDE
The autors present some considerations concerning: a) current technology about preparation of pesticide and herbicide mixture; b) pollution in sprayer cleaning. At last they present some possible solutions in use of standard pesticide containers and a mixing and dosing equipment locate before nozzles.

Bibliografia

1) ZATTA P.(1987) L'uso dei fitofarmaci in agricoltura: rischi da pesticidi. Convegno "Diserbo chimico e ambiente" Padova, 8.6.87.
2) ANDERSON, D.L.,Jr (1986) An exhibit of new methods for measuring and loading liquid pesticides and for rinsing emptied liquid pesticide containers. In Prooceeding, 38th annual California weed conference. El Macero, California, USA 14-16.
3) KENNEDY,S.C.; WHITNEY R.W., ROTH,L.O. (1984) A microprocessor controlled liquid concentrate metering system for agricultural aircraft. Agricultural aviation: a compilation of paper 1982-1983. St.Joseph,MI,USA; American Society of Agricultural Engineering, p12.
3) VERNET (1983). Esposizione dell'utilizzatore durante l'applicazione di fitofarmaci. Vignes et Vins n°5, pg.12.
4) CAPPELLI A.(1979). La difesa fitosanitaria ed il corretto impiego degli antiparassitari agricoli. Securitas n°64, pg.341.
5) CORTE A.(1979). Condiderazioni sugli effetti indesiderabili dei fitofarmaci e sugli indirizzi tendenti ad evitarli. Securitas n°64, pg. 352.