

## IDONEITA' DELLE ATTREZZATURE PER IL DISERBO CHIMICO SULLA FILA DEL VIGNETO

CINI E., VIERI M.

Istituto di Meccanica Agraria e Meccanizzazione

Università degli Studi di Firenze

### 1. Premessa

Stante i vantaggi di carattere economico derivanti dall'adozione di fitofarmaci sempre più complessi ed efficaci, ne è aumentato notevolmente il consumo negli ultimi anni. Pertanto il problema delle modalità di applicazione e del controllo delle quantità effettivamente distribuite è di notevole interesse, anche in seguito ad una serie di incidenti di carattere ecologico avvenuti ultimamente, nonché ad una maggior consapevolezza di alcuni pericoli connessi con un certo uso di fitofarmaci di natura chimica.

Dalle varie iniziative di sensibilizzazione al problema che hanno coinvolto notevolmente i costruttori di macchine agricole, sono scaturite varie innovazioni tecniche, alcune delle quali, basate su validi presupposti, sono passibili di portare a soluzioni soddisfacenti in termini di sicurezza.

A questi aspetti positivi si contrappone una notevole immobilità da parte di molti agricoltori che impiegano con imperizia sia i prodotti che le attrezzature. Troppo spesso infatti si semplifica il problema trattandolo al pari di una semplice "bagnatura", mentre assume l'importanza e la delicatezza di una "verniciatura a spruzzo", praticata in un particolare ambiente quale il pieno campo. In tali condizioni infatti, trascurando l'incidenza delle condizioni micrometeorologiche locali, è possibile effettuare trattamenti altamente inquinanti, costosi e con un basso risultato in termini agronomici.

Nel caso particolare del diserbo delle colture le attrezzature sono sufficientemente evolute per quanto riguarda le colture erbacee di pieno campo, mentre non vi sono soluzioni soddisfacenti per l'applicazione di diserbanti sulla fila delle colture arboree e soprattutto per gli impianti collinari, dove la buona applicazione del prodotto è spesso compromessa dalle pendenze laterali, dalle notevoli irregolo-

larità nel profilo del terreno, dai ciglionamenti lungo i filari ecc. Tutti questi fattori portano ad una notevole variabilità sia nella altezza degli ugelli dal terreno che nella loro inclinazione e distanza rispetto al filare delle piante; ciò si traduce quasi sempre in applicazioni di pessima qualità per la disformità di distribuzione, la proiezione del prodotto fuori dalla striscia da diserbare. La soluzione più comunemente adottata è purtroppo quella di un aumento delle dosi di impiego dei prodotti per ottenere la stessa efficacia nell'abbattimento delle infestanti, con ovvie implicazioni non solo di carattere economico-gestionale, ma anche ambientale.

## 2. Materiali e metodi

Con la sperimentazione riferita nella presente relazione si è inteso perseguire l'obiettivo di esaminare alcune attrezzature per l'applicazione sulla fila dei diserbanti, evicenziandone le relative caratteristiche di funzionamento. In tal modo si è ricercata una serie di soluzioni applicabili ai vigneti collinari per operare nelle migliori condizioni possibili. Gli apparati selezionati per le prove di erogazione possono essere utilizzati col classico sistema di distribuzione costituito da attacco ai tre punti della trattrice - serbatoio - pompa - regolatore di pressione - barre portaerogatori.

La scelta degli erogatori presenti sul mercato è stata limitata a quei tipi che maggiormente vengono impiegati nelle aziende viticole:

- ugello a specchio;
- ugello a doppio ventaglio;
- ugello a ventaglio laterale;
- barra gocciolante scavallante;
- spazzola umettante scavallante;
- lembi umettanti scavallanti.

Insieme a questi erogatori sono state effettuate prove su due tipi di ugelli rotativi:

- ugello rotativo ad asse orizzontale;
- ugello rotativo ad asse verticale.

Sono state approntate alcune modifiche alla barra montandoli su un braccio laterale scavallante per renderli idonei al diserbo sulla fila. Questa soluzione è già

disponibile sul mercato francese per quanto riguarda l'ugello rotativo ad asse orizzontale. Sull'ugello ad asse verticale oltre alla modifica della barra è stato anche predisposto un sistema di recupero della miscela diserbante costituito da uno schermo raccoglitore dalla parte dello interfilare e da un sistema di recupero del liquido costituito da un raccordo a "effetto Venturi", posto sulla condotta di ritorno al serbatoio, collegato allo schermo raccoglitore.

Sono state eseguite inoltre alcune prove con una apparecchiatura sperimentale che utilizza un sistema a polverizzazione pneumatica a bassissimi volumi d'aria. Il vantaggio di tale attrezzatura dovrebbe consistere in una uniforme distribuzione della miscela anche all'interno della massa vegetale, in una quantità minima di liquido impiegato ed in ridotti volumi di aria per evitare perdite per deriva. L'attrezzatura si avvale di un compressore pneumatico del tipo portato dalla trattrice, di un serbatoio per il p.a. di dimensioni molto ridotte, di un polverizzatore pneumatico e di una camera di contenimento della miscela nebulizzata. L'erogatore produce una fine nebbia all'interno della camera di contenimento che scorre sopra la vegetazione da trattare. Il liquido che si deposita sulle pareti viene recuperato e rimandato nel serbatoio; l'applicazione sulla pianta è dovuta alla semplice adesione della nebbia alle foglie che passano sotto la campana.

Le attrezzature sono state provate "in campo" per individuarne le caratteristiche operative ed "in laboratorio" per rilevarne le specifiche di funzionamento. Le prove sono state effettuate limitatamente alle pressioni ed ai volumi consigliati dal costruttore per ogni specifico erogatore.

Per effettuare un'analisi comparativa è stata considerata l'uniformità di distribuzione, la larghezza del getto, il volume teorico di miscela distribuita, il volume realmente distribuito, la variabilità della distribuzione sul terreno e le perdite di prodotto fuori del bersaglio con passaggi adiacenti al filare posizionando l'ugello a distanze di c.a. 0.1, 0.3, 0.5 m da questo. Si è inoltre tenuto conto della semplicità costruttiva e della facilità di regolazione quali elementi di notevole importanza nel funzionamento ordinario di una attrezzatura agricola. Non sono stati rilevati dati specifici riguardo la qualità dello spruzzo, indicando solo il valore medio delle gocce prodotte. Non sono state considerate

infine le variazioni dovute ad oscillazioni sul piano verticale ed orizzontale della barra, che per altro hanno una notevole incidenza nel peggioramento delle caratteristiche specifiche di distribuzione.

### 3. Risultati

Per avere una certa conformità nei risultati si sono distinti gli erogatori in 3 gruppi omogenei trattando singolarmente la camera a nebbia:

a) Ugelli a pressione idraulica (a specchio, a ventaglio laterale e a doppio ventaglio) che risultano ad oggi quelli più utilizzati per la notevole diffusione e per la semplicità di manutenzione e di impiego. I bracci scavallanti muniti di ugelli hanno una robustezza ed una semplicità di forma che li rendono adatti agli eventuali urti sui tronchi e sui tutori e allo svincolo dalla vegetazione cadente.

b) Ugelli rotativi che hanno caratteristiche operative (in campo) simili agli ugelli tradizionali, risultano meno idonei agli urti sul filare e alla penetrazione nei tralci penduli delle viti, hanno il vantaggio di erogare volumi di miscela notevolmente inferiori e di assorbire potenze molto basse, operando a pressioni di 0.2 bar per l'ugello ad asse orizzontale e 1.5 bar per quello ad asse verticale. Risultano pertanto i più economici ed offrono inoltre la possibilità di avere una distribuzione molto omogenea ed un grado di polverizzazione variabile. La polverizzazione centrifuga è dovuta a rotor troncoconici azionati da un motorino elettrico a regime variabile alimentato in c.c. tramite derivazione dalla batteria della trattrice. Nello ugello ad asse orizzontale si ha una pompetta elettrica, con la stessa alimentazione del rotore, per il recupero del liquido in eccesso.

Nell'ugello rotativo ad asse verticale si verificano perdite di prodotto per trascinamento, quando si hanno repentine oscillazioni dovute a sbandamenti della trattrice.

Nella figura 1 sono riportate le specifiche di funzionamento per questi 5 tipi di ugello: il diagramma di distribuzione, il relativo coefficiente di variabilità, la pressione di esercizio, la portata, il diametro medio, la larghezza e la posizione dell'ugello.

Nella figura 2 sono rappresentati i diagrammi di

distribuzione, il coefficiente di variabilità, il volume teorico ad una velocità di 0.8 m/s, la variabilità di copertura nella striscia utile da diserbare (0.9 m) e le perdite percentuali di prodotto. L'analisi è effettuata per i 5 tipi di ugello considerando 3 differenti regolazioni relative alla distanza dell'ugello dal filare (0.1, 0.3, 0.5 m); l'altezza è stata mantenuta costante (0.4 m).

Il volume è naturalmente considerato su 1 ettaro di superficie coperta.

Si notano tare (superfici non trattate) solo impiegando l'ugello a specchio quando viene fatto lavorare molto vicino al filare (entro i 0.2 m).

c) Barra gocciolante, spazzola e lembi umettanti, che sono distributori con ottime caratteristiche di scavallamento, ma in molti casi non hanno sortito gli effetti desiderati nelle prove sul vigneto date le condizioni non ottimali del terreno in questo tipo di coltura.

Nella tabella 1 sono riportate le specifiche di erogazione per quanto riguarda questo gruppo di erogatori, nonché quelle relative alla "camera a nebbia".

Nella figura 4 è rappresentato schematicamente il grado di distribuzione del prodotto con l'utilizzo di barre scavallanti. Le zone più scure rappresentano i punti con maggiore copertura, coincidenti con la rivoluzione intorno alla pianta o ai tutori. In tali zone infatti la barra si sofferma per maggior tempo in relazione alla sua geometria ed alla distanza dal filare. Le aree più chiare rappresentano le zone dove l'applicazione è minore e coincidono con le fasi di "ritorno" della barra scavallante: le quantità distribuite sono correlate, in questo caso, alla velocità di "ritorno" della barra ed alla sua velocità di avanzamento.

Sicuramente tali attrezzature non presentano controindicazioni legate alle perdite di prodotto per deriva e, per quanto riguarda le attrezzature lambenti, non si hanno neppure perdite a terra. Questo tipo di applicatori hanno però notevoli problemi dovuti alla irregolarità del profilo del terreno, ai ciglionamenti ed agli sbandamenti della trattrice. In tali condizioni di lavoro ed in presenza di terra smossa e zollosità, per le lavorazioni interfilare, le spazzole ed i lembi si impastano facilmente con la polvere e la terra perdendo la regolarità di distribuzione e distribuendo molto prodotti "fuori bersaglio". I residui di terra inoltre, pro-

vocano la disattivazione di quei principi attivi che si neutralizzano con i colloidali del terreno e rendono più difficile la bonifica dell'attrezzatura. I lembi umettanti non sono risultati idonei al lavoro scavallante sulla fila poiché, lavorando in posizione obliqua rispetto all'avanzamento, tendono ad arrotolarsi su se stessi, perdendo l'efficacia ed a rompersi in prossimità delle costole di rinforzo.

La "camera a nebbia", le cui specifiche sono esposte nella tabella 1, si è rivelata notevolmente dispendiosa sotto il profilo energetico, per la necessità di adottare un compressore portato dalla trattrice, ed agronomicamente inefficace per le caratteristiche del getto prodotto. Si è notato infatti che le piccolissime goccioline (<100 micron) non aderiscono alle superfici fogliari per la forte sensibilità ai moti laminari dell'aria in prossimità di dette superfici. In pratica, dopo il passaggio della camera a nebbia si notava che la massa delle goccioline permaneva per pochi attimi in sospensione all'interno della vegetazione infestante dopodichè riusciva da questa, trascinata dalle impercettibili correnti "termiche", presenti a livello del terreno, e si disperdeva nell'atmosfera.

#### 4. Conclusioni

Da una prima analisi quantitativa dei risultati, soffermandoci sugli apparati di distribuzione dei primi due tipi, risulta che a parità di condizioni ha un comportamento migliore un tipo di ugello anzichè un altro in funzione della distanza di lavoro dal filare. Infatti esaminando i dati riportati in fig.2 risulta che:

- con ugello posizionato a 0.10 m dal filare si ha che l'ugello rotativo ad asse verticale presenta il coefficiente di variabilità minimo, mentre l'ugello rotativo ad asse orizzontale presenta perdite percentuali minime;
- con ugello posizionato a 0.30 m dal filare risulta che l'ugello a doppio ventaglio ha coefficiente di variabilità e perdite minimi, tale condizione risulta inoltre il miglior compromesso fra uniformità di distribuzione e perdite;
- con ugello posizionato a 0.50 m dal filare è l'ugello a ventaglio laterale ad avere coefficiente di variabilità e perdite minimi.

Da questa breve analisi appare evidente la necessità di

porre particolare attenzione alla scelta degli erogatori più indicati ed alla più idonea regolazione ai fini di una migliore distribuzione e di minori perdite di principio attivo. La figura 2 costituisce un esempio di come si possa scegliere il miglior tipo di erogatore analizzando le sue specifiche e correlandole al tipo di lavoro e di regolazione che si intende adottare.

Le analisi qualitative e quantitative sono state realizzate utilizzando alcuni comuni "pacchetti software" facilmente utilizzabili su personal computer. Riteniamo che una simile metodologia di elaborazione sia alla portata di una vasta fascia di utenti, stante la diffusione di tali macchine all'interno della azienda agraria.

E' auspicabile pertanto che le attrezzature vengano vendute corredate di indici di regolazione e di utilizzo, così come già viene fatto per le migliori attrezzature di pieno campo in modo che, al limite, possa essere lo stesso agricoltore a poter effettuare una scelta consapevole del funzionamento della macchina, al fine di impiegare i prodotti chimici con il massimo effetto agromomico compatibilmente con il minimo impatto ambientale.

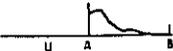
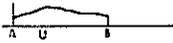
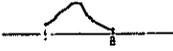
PROVA N°	DENOMINAZIONE	DIAGRAMMA DI DISTRIBUZIONE	C.V. %	PORTATA l/min	PRESSE. kPa	DIAM. micron	LARGH.(AB) m	F.UC.(AU) m
1	ugello doppio ventaglio		70	2,25	450	300-400	.1	0.15
2	ugello ventaglio laterale		45	1,70	450	300-400	1	0
3	ugello a specchio		94	1,70	450	400-500	0.90	- 0.40
4	ug.rotativo asse orizz.		20	0.30	50	200-300	1	40
5	ug.rotativo asse vertic.		60	0.25	100	300-300	0.75	0

Fig.1 - Sintesi delle caratteristiche degli ugelli esaminati

TIPO UG.	ugello posizionato a 0.10 m del filare		ugello posizionato a 0.30 m del filare		ugello posizionato a 0.50 m del filare							
	CV tot.	VOL 1/ha	CV tot.	VOL 1/ha	CV tot.	VOL 1/ha						
UDV	101	591	69	11	18	874	19	16	27	690	18,7	41
UVL	64	336	41,6	37	74	470	45	18	22	660	12	7
US	117	318	112	60	108	429	64	27	144	581	79	12
URV	59	76	30	16	70	112	78	0	37	97	28	5
URO	37	103	20	21	40	92	21	2	29	70	20	49

Fig.2 - Diagramma di distribuzione e valori misurati dei parametri operativi degli ugelli provati sui due lati del filare a distanza rispettivamente di 0.1, 0.3, 0.5 m. UVD: ugello doppio ventaglio; UVL: ugello ventaglio laterale; US: ugello a specchio; URV: ugello rotativo ad asse verticale; URO: ugello rotativo ad asse orizzontale.

	Press.es. kPa	Volume l/Ha	Velocità km/h	Portata l/min	Larghezza m
BARRA GOCCIOLANTE	100	315	3	1,10	,90
SPAZZOLA UMETTANTE	100	100	3	,35	1
LEMBI UMETTANTI	100	60	3	,20	,70
CAMERA A NEBBIA	350	20	3	,08	,70

Tab.1 - Sintesi delle caratteristiche delle altre attrezzature esaminate.

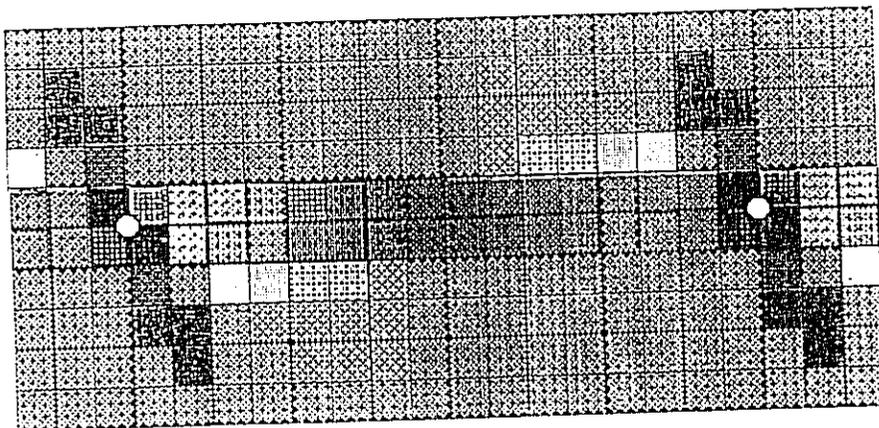
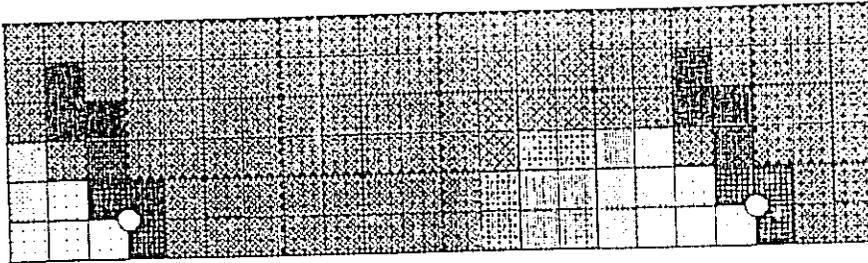


Fig.1 - Schematizzazione del grado di copertura sulla fila, con attrezzature scavallanti che effettuano passaggi adiacenti in senso contrario.

## Riassunto

Sono prese in considerazione alcune delle principali attrezzature utilizzabili per il diserbo chimico sulla fila nel vigneto in Toscana. Si riportano i risultati qualitativi di una indagine su campi e quelli quantitativi ottenuti da prove di laboratorio.

L'analisi del funzionamento degli erogatori con differenti regolazioni, effettuata tramite simulazione su elaboratore, ha evidenziato che le caratteristiche di lavoro "in campo" rivestono notevole importanza per la scelta ed il controllo di tali attrezzature riconfermando l'importanza di questi indici nell'utilizzo di attrezzature per il diserbo sulla fila.

## Abstract

SUITABILITY OF EQUIPMENT FOR HERBICIDE APPLICATION ON THE VINEYARD ROW

Some of the most usefull machinery herbicide application on the row in vineyards of Tuscany are considered.

The results of qualitative field tests and quantitative laboratory tests are reported.

The computer elaboration of the different regulation parameters shows the importance of some operative characteristics for the choise and control of these machines.

## Bibliografia

- 1) Miele S., Nuove attrezzature per il diserbo chimico. Macchine e motori agricoli, n°4, pg.37, 1982.
- 2) Baraldi G., Metodologie di distribuzione dei diserbanti. Convegno diserbo chimico e ambiente. Padova 7-10 giugno 1987.
- 3) Covarelli G., Aspetti agronomici e ambientali della lotta alle malerbe. Convegno diserbo chimico e ambiente. Padova 7-10 giugno 1987.
- 4) Musillami S., Les traitements par pulverisation et les pulverisateurs en agriculture. Cemagref 1982.
- 5) Baraldi G., Irroratrici per la difesa delle piante: efficienza ed impiego. Macchine e motori agricoli, n°11, pg.131, 1982.
- 6) Baraldi G., Aspetti meccanici nella corretta distribuzione dei fitofarmaci in agricoltura. Informatore fitopatologico n°5, pg.5, 1987.