

## RISULTATI DI LOTTA ANTICERCOSPORICA ESEGUITA CON TECNICHE DI IRRORAZIONE DIFFERENTI

G. ADE  
G. BARALDI  
P. SERVADIO

Istituto di Meccanica Agraria Università di Bologna

A. CANOVA

Istituto di Patologia Vegetale Università di Bologna

### Premessa

Per la maggior parte dei trattamenti antiparassitari, sia fungicidi che insetticidi, vengono impiegati, sulle colture erbacee, metodi di applicazione tradizionali. Questo termine, che non è da considerare nel senso negativo, è sinonimo di metodologia analizzata e collaudata in anni di pratica di campo e di ricerca. Le caratteristiche che meglio individuano questo modo di operare consistono per lo più nel tipo di macchina irroratrice, spesso trainata, nel tipo di spruzzatore, di solito a getto conico vuoto, nell'adozione di pressioni di esercizio medio - alte e nell'impiego di volumi classificati come "normali".

Le tecniche attuali sono rivolte d'altra parte a una graduale riduzione dei volumi distribuiti per ottenere il miglioramento di alcuni parametri quali il rendimento d'impiego e l'autonomia di lavoro dei cantieri. Tali riduzioni richiedono che sia effettuata una distribuzione particolarmente accurata sotto il profilo della dimensione delle gocce prodotte e della uniformità dei loro diametri, che si ottiene solo con spruzzatori adatti, alcuni dei quali di concezione completamente nuova.

### Scopo delle prove e metodologia

Le prove eseguite hanno appunto avuto come obiettivo lo studio di metodi innovativi e non tradizionali, dal punto di vista meccanico e del volume impiegato, nel trattamento contro la Cercospora bleticola. A questo scopo sono state prese in considerazione 4 tesi, differenti per modalità di frantumazione del getto e per volume distribuito, che possono essere identificate nella maniera seguente (vedi anche tabella 1):

tesi A: irroratrice a barra con ugelli a pressione e getto a cono vuoto erogante 120 l/ha

tesi B: irroratrice a barra con ugelli a pressione e getto a ventaglio erogante 240 l/ha

tesi C: irroratrice a barra con spruzzatori rotativi erogante 45 l/ha

tesi D: irroratrice a barra con ugelli a pressione e getto a cono vuoto erogante 550 l/ha.

tab.1) Caratteristiche dei cantieri e condizioni d'impiego

Identificazione cantieri	A	B	C	D
Trattrice	Fiat 60-90 DT	Fiat 60-90 DT	Fiat 60-90 DT	Fiat 60-90 DT
Irroratrice	Full Spray PP 600	Full Spray PP 600	Full Spray PP 400	Full Spray PP 600
Tipo frantumazione	Idraulica	idraulica	centrifuga	idraulica
Trasporto liquido	meccanico	meccanico	meccanico	meccanico
Tipo spruzzatore	Cono vuoto	Ventaglio	Rotativo	Cono vuoto
Marca	Albuz	Lurmark	Micromax	Albuz
Identificazione	AMTP 208	AMTP110/02	4916/51	223
Volume distribuito (l/ha)	120	240	45	550
Prodotto (tipo)	Baycor Bietole	Baycor Bietole	Baycor Bietole	Baycor Bietole
Dose (g/ha)	2000	2000	2000	2000
Pressione di esercizio (bar)	5	7	1,8	10
Velocità di avanzamento (km/h)	5,2	5,2	5,2	5,2
Larghezza barra (m)	12	12	9,5	12
n° ugelli	24	24	5	24

Quest'ultima tesi è stata considerata come testimone di un trattamento effettuato in condizioni ritenute "normali", sia per il volume applicato, sia per la tecnica di distribuzione. La qualità del lavoro è stata rilevata catturando le gocce prodotte su porzioni di pellicola trasparente disposte fra le file, alternativamente, alla quota delle foglie più alte e a terra, per una larghezza pari a quella della barra. Questa disposizione aveva lo scopo di valutare la densità di gocce alle due quote considerate e, per differenza, la densità di gocce trattenute dalla vegetazione. Mediante una "lettura" delle impronte sulle pellicole e la loro elaborazione statistica è stato possibile ricavare anche la curva di distribuzione delle dimensioni delle particelle.

Nelle tesi A e B sono state disposte carte da filtro a terra tra le file in alcune posizioni campione per valutare mediante analisi chimica la quantità di prodotto fuori bersaglio.

Qualche giorno prima dell'estirpamento, effettuato il 21/9, si è proceduto ad una valutazione dell'intensità dell'infezione sugli apparati fogliari delle bietole nelle varie parcelle di prova. Questo secondo una doppia determinazione: una riguardante lo stato di sanità dell'intero apparato fogliare della pianta, l'altra l'intensità di infezione su ogni singola foglia componente la rosetta della barbabietola. Tutto questo, ovviamente, su campioni adeguatamente rappresentativi della situazione dell'attacco cercosporico in ogni parcella dell'esperimento.

Le scale di valutazione adottate sono state:

I - Scala di sanità dell'intero apparato fogliare

- a: 1° - 2° fase di moltiplicazione delle pustole;
- b: inizio disseccamento foglie esterne;
- c: svariato foglie esterne secche;
- d: molte foglie secche, inizio della rivegetazione.

II - Scala dell'infezione fogliare

- 1 - foglia sana;
- 2 - foglia con infezione da 1 a 10 pustole;
- 3 - foglia da > 100 pustole a isole di secco (confluenza);
- 4 - foglie da > 1/4 a 1/2 di lamina essiccata;
- 5 - foglie da > 1/2 a tutta la lamina essiccata.

Quale fungicida anticercosporico è stato impiegato il "Baycor - bietole" alla dose di 2 kg/ha aggiungendovi zolfo bagnabile in funzione di antioidio.

In occasione della valutazione del risultato biologico è stato considerato anche un testimone non trattato.

Le prove sono state eseguite nel mese di luglio con temperature variabili da 28 a 32 °C e con umidità relative variabili dal 50 al 60%. La velocità del vento è sempre stata inferiore a 1,5 m/s.

## Risultati

I risultati delle prove dal punto di vista della regolarità trasversale di distribuzione sono riportate nella figura 1.

Le macchine A e B hanno fornito risultati simili con valori medi di densità leggermente superiori per il getto conico. Per i distributori centrifughi si sono

Tabella 2) Risultati dei rilievi fatti sulle colture all'atto del trattamento.

tesi		A	B	C
densità gocce: sopra le foglie	n/cm <sup>2</sup>	940	830	86
" sotto le foglie	n/cm <sup>2</sup>	530	448	37
densità media sulle foglie (*)	n/cm <sup>2</sup>	36	33	4
prodotto a terra (sul totale)	%	30	33	n.r
diametro medio di volume (VMD)	µm	244	300	300
diametro medio di numero (NMD)	µm	100	97	243
rapporto VMD/NMD	-	2,4	3,1	1,2

(\*) Calcolata considerando la superficie media fogliare per unità di superficie e il numero di gocce andate a bersaglio (differenze fra quelle rilevate sopra le foglie e quelle rilevate sotto le foglie).

Tab. 3 - Raggruppamento della valutazione dello stato di sanità dell'intero apparato fogliare (scala I)

tesi	classi della scala I				totale
	a	b	c	d	
A (cono 120 l/ha)	0	59	41	0	100
B (ventaglio 240 l/ha)	0	62	38	0	100
C (centrifugo 45 l/ha)	0	29	58	13	100
D (cono 550 l/ha)	0	56	44	0	100
E (non trattato)	0	0	43	57	100

Tab. 4 - Intensità dell'infezione fogliare espressa secondo la scala II

tesi	classi di intensità				
	1	2	3	4	5
A (cono 120 l/ha)	5,3	34,8	16,7	10,4	32,6
B (ventaglio 240 l/ha)	8,3	37,1	19,9	8,6	26,1
C (centrifugo 45 l/ha)	6,5	25,7	16,1	10,1	42,6
D (cono 550 l/ha)	3,5	29,8	15,6	11,7	39,5
E (non trattato)	3,4	20,4	17,5	11,8	46,7

trovate densità molto modeste, a causa, sia del ridotto volume distribuito, che della più elevata misura del diametro medio. In tutti i casi si osserva un' elevata irregolarità trasversale nel numero di gocce depositate sulla coltura.

Gli spettri di distribuzione in frequenza delle dimensioni delle gocce, sia in relazione al numero, sia in relazione al volume rappresentato, sono riportati nella figura 2. Le macchine A e B (rispettivamente spruzzatore con getto a cono e a ventaglio) hanno fatto registrare un NMD (diametro mediano numerico) attorno ai 100  $\mu\text{m}$ , mentre piuttosto diverso è risultato il VMD. Considerando il rapporto VMD/NMD, che dà un indice dell'uniformità dei diametri, si osserva che il getto a cono ha fornito risultati decisamente migliori rispetto al getto a ventaglio (2,1 contro 3,1). Lo spruzzatore rotativo ha prodotto gocce relativamente grosse, con un NMD di 243  $\mu\text{m}$ , ma di buona regolarità (VMD/NMD = 1,2). Per la tesi D non è stato possibile rilevare le caratteristiche delle gocce a causa della completa bagnatura del rilevatori.

I rilievi delle perdite di prodotto a terra, eseguiti mediante l'impiego delle carte da filtro, hanno fornito risultati simili per i due tipi di ugello (fig. 3). La macchina con ugello a getto conico alla pressione di 5 bar ha lasciato a terra il 30 % del prodotto distribuito, mentre quella con ugello a ventaglio e pressione di 7 bar ha fatto registrare una perdita del 33 %. Per la barra a spruzzatori rotativi, per la quale è stato possibile ricavare questo dato solo attraverso il volume delle gocce, si è trovata una quantità di prodotto perso a terra pari al 30% circa. Come nel caso della densità delle gocce, anche questo rilievo, effettuato per mezzo delle carte da filtro, ha messo in evidenza una certa irregolarità nella distribuzione in senso trasversale.

Per quanto riguarda i risultati biologici i dati della tabella 3 indicano chiaramente il risultato positivo acquisito nel limitare la diffusione della Cercospora. Le piante non trattate (tesi E), infatti, presentano un'elevata percentuale di foglie essiccate con ben manifesti e diffusi segni di rinnovamento (rivegetazione) dell'apparato fogliare; non così quelle sottoposte agli interventi anticercosporici. Questo con qualche ma significativa eccezione per il trattamento

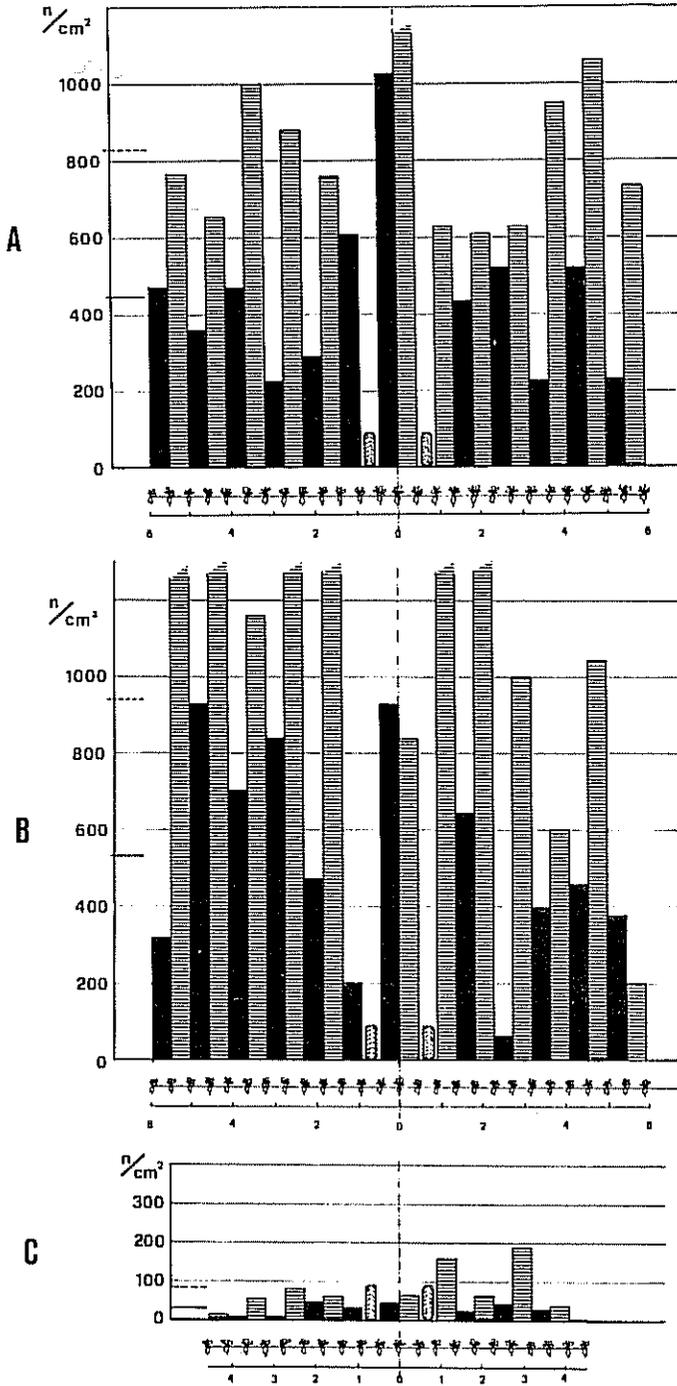


Figura 1 - Densità delle gocce alla quota delle foglie più alte (≡) e a terra nell'interfila (■). Sulle ordinate sono indicate le densità medie, attribuendo 1400 gocce/cm<sup>2</sup> ai rilevatori illeggibili per eccessiva copertura.

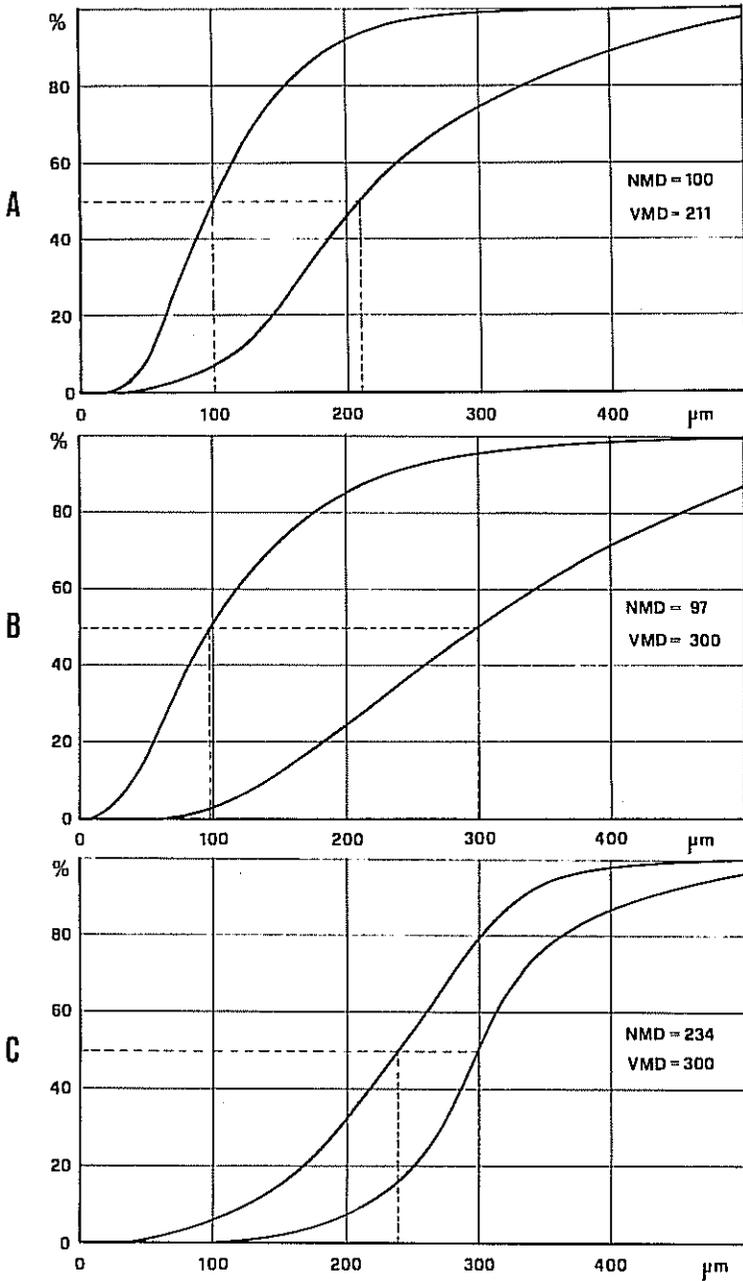


Figura 2 - Frequenza della distribuzione dei diametri delle gocce calcolata sul numero (curva superiore) e sul volume di liquido distribuito (curva inferiore).

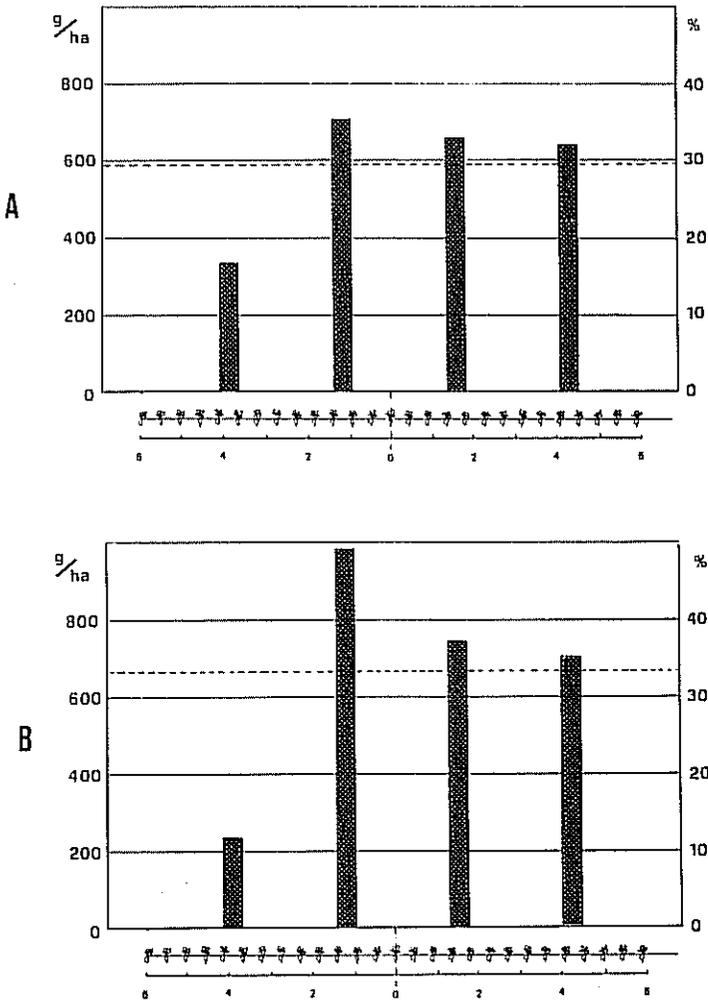


Figura 3 - Prodotto rilevato a terra e percentuale del totale distribuito. In tratteggio il valore medio.

effettuato con una alquanto limitata quantità di soluzione anticrittogamica (45 l/ha) a mezzo di irroratore centrifugo (tesi C). Gli apparati fogliari delle altre tre tesi in esame non si differenziano complessivamente in modo significativo tra loro e la distribuzione di diversi volumi non ha apportato variazioni di rilievo nella complessiva efficacia di protezione antinfettiva.

Ad analoga conclusione si può arrivare analizzando i dati della tabella 4. Il "basso volume" di soluzione distribuita con irroratori a getto a cono e a ventaglio ha prodotto i migliori risultati.

#### Considerazioni

Dall'esame dei risultati ottenuti possono essere tratte alcune considerazioni di carattere generale.

I volumi "bassi" e "bassissimi" sono causa di scarsa densità di gocce e ciò è particolarmente rilevante nella irroratrice centrifuga, per la quale però si è cercata deliberatamente una condizione limite di impiego, che probabilmente si adatta di più alla distribuzione di prodotti sistemici. Con il sistema rotativo è possibile, aumentando la velocità di rotazione, ottenere gocce di diametro minore, mantenendo quella uniformità di spettro che nel corso delle prove si è rivelata in assoluto la più alta.

I bassi valori di densità delle gocce sono dovuti oltre che all'entità del volume distribuito, anche all'elevato rapporto area fogliare/superficie a terra (5,5). Ciò non ha impedito di ottenere con i volumi "bassi" risultati comparabili, se non migliori di quelli ottenuti con il volume "normale".

L'irroratrice con getto a ventaglio operante a 240 l/ha e alla pressione di 7 bar sembra nel complesso essere la più efficace, nelle condizioni di prova, per il contenimento della cercosporiosi. Questo tipo di ugello ha inoltre manifestato buone doti di regolarità trasversale e elevato angolo di apertura ( $110^\circ$ ), mentre sul risultato biologico non sembra avere influito la maggiore ampiezza dello spettro di distribuzione dei diametri delle gocce.

Le perdite di prodotto a terra non sembrano dipendere dalla modalità di distribuzione, né dal volume impiegato.

Si può convenire quindi, almeno nelle situazioni agronomiche ed epidemiologiche della cercosporiosi in cui si è operato, che una densità di gocce della soluzione per  $\text{cm}^2$  di superficie fogliare non elevata (40 - 50) con diametro di 100 - 200  $\mu\text{m}$ , possono adeguatamente contenere un'infezione di cercospora di media intensità.

RIASSUNTO

Le prove hanno avuto come obiettivo lo studio delle caratteristiche di distribuzione e l'efficacia di volumi e di spruzzatori differenti sul controllo della Cercospora beticola. Sono stati impiegati un ugello a getto conico, un ugello a getto a ventaglio e uno spruzzatore rotativo con volumi variabili da 45 a 550 l/ha.

L'ugello a cono ha fornito il maggior grado di frantumazione e i più alti valori di densità di gocce. Risultati simili, ma con irregolarità maggiore sono stati ottenuti con il getto a ventaglio, mentre per lo spruzzatore rotativo all'elevata regolarità dimensionale ha fatto riscontro una densità molto bassa di gocce sulle foglie.

Riguardo all'aspetto biologico, tutti i sistemi e i volumi hanno fornito un buon risultato, con qualche riserva per il sistema rotativo. La quantità di prodotto perso a terra è risultata simile in tutti i casi e pari a circa il 30% del totale.

SUMMARY

Different sprayers (flat and cone nozzles and rotary sprayers) and volumes (45 through 550 l/ha) were compared on the basic distribution characteristics and efficacy against Cercospora beticola. Cone nozzle gave the best pulverization and the highest drop density. Similar but less regular results were obtained with fan nozzle. Rotary sprayer showed a high dimensional regularity but the drop density on leaf was poor.

Against the disease all the spraying systems gave good results but the utilization of the rotary sprayer was less effective.

A similar loss of liquid on the soil was found (on average the 30%).

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARALDI G. - Tecnologie ed esperienza nella difesa antiparassitaria della barbabietola da zucchero - L'Industria Saccarifera 2-88.
- 2) BARALDI G., CESARI A. - Macchine e Tecniche di applicazione dei fitofarmaci "La difesa delle piante" 1986, 9.
- 3) BRYANT J.E., PARKING C.S., WYATT J.C. - Partitioning of posticide spray on land under a cereal canopy "British Crop Protection Conference, Pests and Diseases" 1984.
- 4) GOEHLICH H. - Developments in hydraulic spraying equipment. Evolution de l'équipement d'épandage "Parasitisme '86", Ginevra, 9-13 dicembre 1986.
- 5) MATTHEWS G.A. - Implications of new technology in relation to integrated pest management. Conséquences des nouvelles technologies en protection intégrée. "Parasitisme '86" Ginevra 9-13 dicembre 86