

● SISTEMA DI SEMINA PER IL CONTROLLO DELLE ERBE INFESTANTI

Seminatrice innovativa alla prova su grano duro

di P. De Vita, S. Saia,
I. Pecorella, S.A. Colecchia

La competizione esercitata dalle infestanti rappresenta una delle problematiche più importanti da affrontare nei sistemi cerealicoli sia di tipo biologico sia convenzionale per il danno produttivo e qualitativo che esse determinano (Covarelli *et al.*, 1983).

Per un controllo efficace delle infestanti è necessario valorizzare tutte le soluzioni tecniche (agronomiche e genetiche) in grado di razionalizzare gli interventi, in un contesto di agricoltura sostenibile.

Purtroppo i programmi di miglioramento genetico realizzati fino ad oggi non hanno privilegiato i caratteri bio-morfologici (taglia delle piante, *early vigour*, indice di accestimento, fogliosità, capacità di ricoprire il suolo nelle prime fasi di sviluppo) che conferiscono alle piante una maggiore abilità competitiva nei confronti delle erbe infestanti (Wolfe *et al.*, 2008), poiché a essi spesso si associano altri caratteri negativi dal punto di vista produttivo e qualitativo (Brennan *et al.*, 2001).

Per questa ragione, attualmente, l'impiego degli erbicidi costituisce il

La seminatrice descritta in questo articolo modifica la disposizione geometrica delle piante in campo ottimizzando la disponibilità di luce, acqua e sostanze nutritive, esercitando una maggiore azione competitiva nei confronti delle erbe infestanti anche per le varietà moderne a taglia bassa

cardine per il controllo delle infestanti nei sistemi cerealicoli di tipo convenzionale mentre, nei sistemi biologici, l'incremento delle dosi di semina, il ricorso alla falsa semina e l'impiego di varietà antiche a taglia alta rappresentano le pratiche comunemente utilizzate.

Inoltre, in conseguenza delle direttive comunitarie in materia di uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (direttiva 2009/128/CE e decreto legislativo 150/2012), gli agricoltori puntano non tanto alla lotta a oltranza, quanto al «controllo» delle infestanti, al fine di contenerle al di sotto di determinate «soglie di danno».

Per limitare al minimo i danni delle malerbe è possibile agire con sistemi preventivi (falsa semina, lavorazione del terreno, colture di copertura, avvicendamento culturale), interventi diretti (strigliatura) e metodi indiretti

(scelta di varietà competitive, densità di semina, epoca di semina) (Mohler *et al.*, 2001; Bàrberi, 2002; Melander *et al.*, 2005).

In particolare, i metodi indiretti di controllo hanno come obiettivo prioritario quello di migliorare l'abilità competitiva della coltura nei confronti delle erbe infestanti.

Il primo tra questi è la scelta di **varietà competitive** (Lemerle *et al.*, 1996), in grado di emergere molto rapidamente e di coprire altrettanto velocemente il terreno «soffocando» così le malerbe sottostanti.

L'**altezza delle piante** rappresenta una delle principali caratteristiche in grado di conferire aggressività alla coltura nei confronti delle malerbe.

Un altro importante fattore agronomico su cui agire per aumentare la competitività della coltura è rappresentato dalla scelta dell'epoca e della densità di semina (Ehdaie *et al.*, 2001; Rasmussen, 2004).

Normalmente **ritardare l'epoca di semina** è una pratica che permette di ridurre la densità delle infestanti nelle fasi di sviluppo successive della coltura. Posticipare l'epoca di semina può essere, inoltre, molto utile per rendere più efficace la falsa semina.

L'epoca di semina non deve però essere posticipata a tal punto da compromettere il normale andamento del ciclo biologico della coltura e deve inoltre essere consona alle condizioni pedoclimatiche della zona di produzione.

Anche la **densità di semina** può essere un efficace mezzo con il quale incrementare le capacità competitive della coltura. In generale, una densità elevata



Foto 1 Semina a righe di frumento duro



Foto 2 Semina a spaglio di frumento duro

Come è stata impostata la sperimentazione

Esperienze preliminari, condotte presso il CREA-CER di Foggia e alcune esperienze riportate in letteratura hanno confermato la validità di questa ipotesi di lavoro (Marshall e Ohm, 1987; Olsen et al., 2005a; 2005b; 2007; Weiner et al., 2001). In particolare, nel corso di due annate agrarie (2012-13 e 2013-14), a Foggia è stata condotta una sperimentazione di tipo parcellare utilizzando uno schema sperimentale fattoriale a parcella suddivisa con tre repliche.

I fattori sperimentali presi in esame sono stati:

- **Larghezza dell'interfila:** ridotta (5 cm); normale (15 cm); ampia (25 cm);
- **Dose di semina:** 100 kg/ha; 200 kg/ha; 300 kg/ha, corrispondenti rispettivamente a 190, 380 e 570 semi germinabili per metro quadrato;
- **Varietà:** Cappelli (varietà antica a taglia alta); PR22D89 (varietà moderna a taglia bassa);
- **Controllo delle infestanti:** diserbato (controllo manuale effettuato nella fa-

se di inizio levata del frumento duro); non diserbato.

Il dispositivo sperimentale è stato allestito utilizzando, per tutti i trattamenti, il prototipo di seminatrice sviluppato presso il CREA-CER di Foggia (modello di utilità n. 0000281068 del 7-6-2013). Durante la stagione colturale sono stati rilevati i principali caratteri fenomorfolo- gici del frumento e delle erbe infestanti. Alla raccolta sono stati determinati i principali parametri quanti-qualitati- vi della granello. ●



Foto 3 Prototipo della seminatrice in grado di distribuire il seme in file distanti pochi centimetri (≤ 5 cm) simulando una semina a spaglio e assicurando una corretta profondità di semina

TABELLA 1 - Indice di rettangolarità delle piante nello spazio calcolato al variare della dose di seme e della distanza tra le fila

Dose di semina (kg/ha)	Distanza tra le fila (l, cm)	Distanza sulla fila (D, cm)	Rettangolarità (= l/D)
100	5	10,5	0,48
	15	3,5	4,28
	25	2,1	11,88
200	5	5,3	0,95
	15	1,8	8,55
	25	1,1	23,75
300	5	3,5	1,43
	15	1,2	12,83
	25	0,7	35,63

In **grassetto**, la soluzione attuata dal prototipo presentato in questo articolo. Valori di indice prossimi a 1 indicano una maggiore uniformità di semina delle piante (= omogeneità di distribuzione).

Utilizzando una dose di semina compresa tra 200-250 kg/ha viene garantita una migliore omogeneità di distribuzione delle piante nello spazio, ossia il numero di piante sulla fila è prossimo al numero di piante tra le fila.

ta si ripercuote positivamente sul controllo delle infestanti, ma non sempre è compatibile con le caratteristiche produttive della coltura, in quanto all'aumentare della densità si riduce l'efficienza d'uso dell'acqua e dei nutrienti da parte della coltura principale.

L'attuale modalità di semina dei cereali prevede l'impiego di seminatrici a righe (meccaniche o pneumatiche) che distribuiscono i semi in file distanti tra 12 e 20 cm (foto 1), oppure di spandiconcimi che distribuiscono il seme a spaglio.

A parità di investimento (numero di piante per unità di superficie) la semina a righe garantisce una minore copertura del terreno rispetto alla semina a spaglio ed espone la coltura all'azione competitiva esercitata dalle erbe infestanti che si sviluppano nell'interfila.

In queste condizioni, infatti, le erbe infestanti possiedono una maggiore capacità di sfruttare precocemente e rapidamente le risorse ambientali disponibili (luce, acqua ed elementi nutritivi) e quindi impediscono alla coltura di svilupparsi in maniera conforme alle proprie potenzialità.

Per contro, con la modalità a spaglio (foto 2), sebbene la distribuzione delle piante sia teoricamente più uniforme, l'interramento dei semi risulta irregolare (profondità non ottimale e molto variabile).

L'eccessivo e/o ridotto interramento dei semi compromette sia la nascita delle plantule (emergenza scalare) sia la capacità di accostamento della coltura. Per queste ragioni la semina a spaglio è attualmente utilizzata solo per colture fitte, che non richiedono lavorazioni successive (colture fo-

raggere, risaie sommerse), oppure in situazioni estreme legate all'impraticabilità del campo.

Nuovo prototipo di seminatrice

Per coniugare i vantaggi dei due metodi di semina, il CREA - Centro di ricerca per la cerealicoltura (CER) di Foggia ha sviluppato e messo a punto un nuovo prototipo di seminatrice (foto 3), dotata di organi lavoranti mobili in grado di:

- ottimizzare la disposizione spaziale dei semi;
- garantire una migliore e più rapida copertura del suolo da parte della coltura;
- assicurare alla coltura una maggiore abilità competitiva nei confronti delle erbe infestanti (foto 4).

La caratteristica principale di questo



Foto 4 Inizio dell'accestimento con semina a 5 cm (A) e a 15 cm (B)

nuovo dispositivo di semina è rappresentata dalla capacità di distribuire il seme in file distanti pochi cm (≤ 5 cm), simulando una semina a spaglio e assicurando, però, una corretta profondità di semina.

In queste condizioni, utilizzando una dose di semina compresa tra 200-250 kg/ha viene garantita una migliore omogeneità di distribuzione delle piante nello spazio, ossia la distanza delle piante sulla fila è prossima alla distanza delle piante tra le fila (tabella 1).

Risultati produttivi

Nel grafico 1 sono riportati i valori medi riferiti alla quantità di biomassa delle infestanti presenti nella tesi non diserbata per le due varietà prese in esame.

In generale, la presenza delle infestanti si è ridotta al ridursi della larghezza tra le fila, per tutte le dosi di semina e per entrambe le varietà.

Nei trattamenti a interfila ridotta (5 cm) il comportamento esercitato dalle due varietà sullo sviluppo delle infestanti è stato paragonabile a tutte le dosi di semina.

Cappelli, per effetto della maggiore altezza e per la più rapida capacità di insediamento e di copertura del suolo, è riuscito a contrastare meglio lo sviluppo delle infestanti anche nelle tesi a interfila più ampia (15 e 25 cm), mentre la varietà moderna PR22D89 a taglia bassa in questi stessi trattamenti ha risentito maggiormente dell'effetto competitivo esercitato dalle infestanti.

La larghezza dell'interfila è stato il fattore che ha inciso maggiormente anche sulla resa, grazie all'azione di contrasto esercitato sulle erbe infestanti (grafico 2).

In questo caso, però, i risultati più significativi sono stati registrati dalla varietà moderna PR22D89. In tut-

te le condizioni di semina, infatti, la resa media della varietà antica Cappelli è stata inferiore (2,06 t/ha) rispetto a quella della varietà moderna PR22D89 (3,44 t/ha).

La riduzione della distanza tra le fila ha determinato un incremento della resa anche nel trattamento in cui sono state controllate le infestanti (diserbato), evidenziando come una migliore distribuzione delle piante nello spazio si traduca in maggiore assorbimento dei nutrienti da parte della coltura e quindi in una migliore performance produttiva.

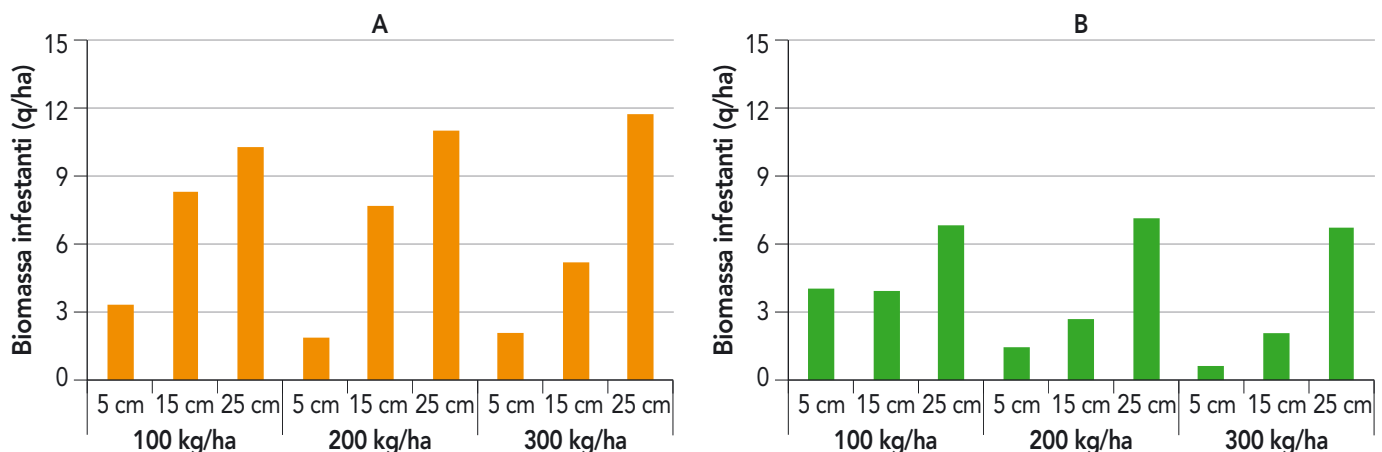
Particolarmente interessante è apparso il comportamento produttivo della varietà moderna PR22D89 nella tesi a interfila ridotta (5 cm) non diserbata.

In questo caso, infatti, PR22D89 ha fatto registrare una resa media paragonabile a quella ottenuta con la semina tradizionale con interfila a 15 cm e controllo delle infestanti (rispettivamente 3,48 vs 3,37 t/ha).

Nelle condizioni di semina a interfila ampia (15 e 25 cm) e/o in mancanza di un'efficace controllo delle infestanti, invece, le differenze tra le tesi si sono amplificate per PR22D89, mentre per Cappelli sono rimaste identiche, confermando la grande abilità competitiva che caratterizza le varietà del passato.

È altresì importante sottolineare come gli incrementi di resa non siano stati accompagnati da un deperimento qualitativo della granella in termini di contenuto proteico, che al contrario è stato influenzato soprattutto dall'annata agraria (13,9 vs 13,0%, rispettivamente il primo e il secondo anno) e dalla varietà (13,7% per Cappelli e 13,2% per PR22D89).

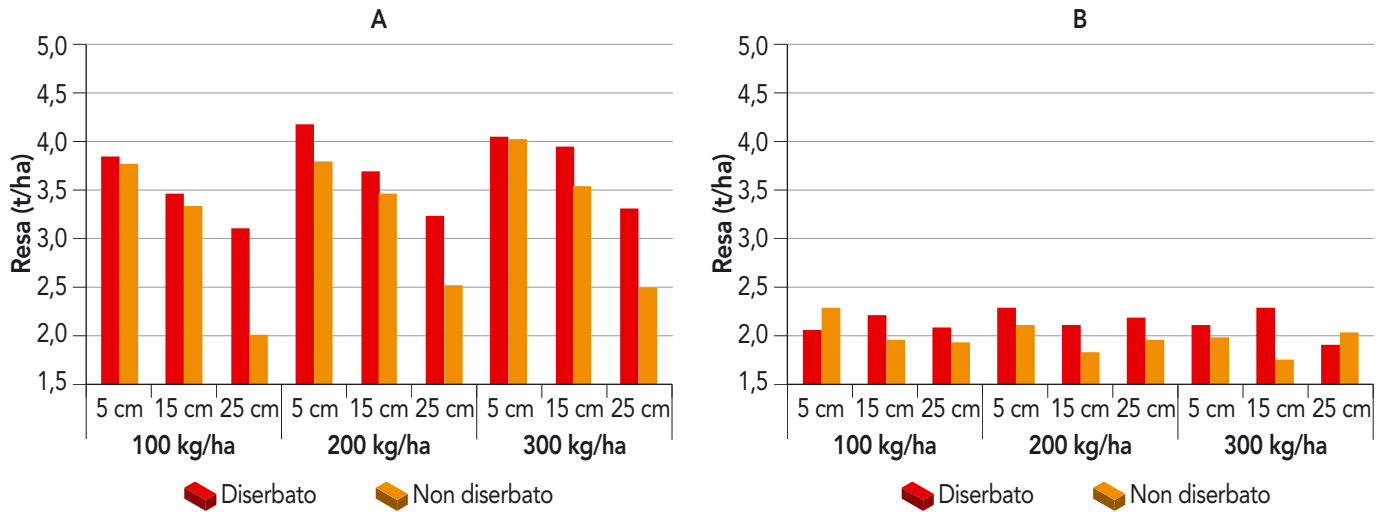
GRAFICO 1 - Biomassa totale delle infestanti nelle tesi non diserbate



Varietà di frumento duro PR22D89 (A) e Cappelli (B) seminate con interfila 5, 15 e 25 cm alla dose di 100, 200 e 300 kg/ha di seme.

La presenza delle infestanti si è ridotta al ridursi della larghezza tra le fila, per tutte le dosi di semina e per entrambe le varietà.

GRAFICO 2 - Resa in granella nelle parcelle non diserbate e diserbate



Varietà di frumento duro PR22D89 (A) e Cappelli (B) seminate con interfila 5, 15 e 25 cm alla dose di 100, 200 e 300 kg/ha di seme.

La larghezza dell'interfila è stato il fattore che ha inciso maggiormente sulla resa, grazie all'azione di contrasto esercitato sulle erbe infestanti.

I risultati della sperimentazione parcellare sono stati confermati anche attraverso una serie di esperienze condotte a scopo dimostrativo in alcune aziende biologiche della provincia di Foggia (foto 5).

In questo caso il sistema a interfila ridotta è stato posto a confronto con il sistema di semina tradizionale a file distanti 17 cm.

Le prove dimostrative sono state condotte in ambienti diversificati per condizioni pedoclimatiche e di preceSSIONE culturale e la coltura è stata gestita secondo le pratiche adottate dalle singole aziende.

I risultati ottenuti a livello aziendale hanno confermato l'efficacia del nuo-

vo sistema di semina nel contrasto di differenti specie di infestanti e la possibilità di utilizzare varietà moderne a taglia bassa anche nei sistemi a ridotto o nullo impiego di mezzi tecnici.

Ridurre l'interfila: risultati incoraggianti

In conclusione, i risultati ottenuti confermano la validità dell'ipotesi di lavoro e le indicazioni di alcune esperienze riportate in letteratura (Weiner et al., 2001).

Il metodo di semina proposto modifica la disposizione geometrica delle piante in campo, ottimizzando lo spazio per ciascuna pianta in termini di

disponibilità di luce, acqua e sostanze nutritive ed esercitando una maggiore azione competitiva nei confronti delle erbe infestanti anche per le varietà moderne a taglia bassa.

In questo modo il metodo di semina potrebbe contribuire a limitare il consumo di prodotti fitosanitari per il controllo delle infestanti, secondo quanto previsto dalla direttiva 2009/128/CE del 21 ottobre 2009 e dal decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 (art. 3 comma 8). In particolare, le aziende che operano in regime di agricoltura biologica potranno beneficiare di un sistema efficiente di controllo delle erbe infestanti in grado di garantire produzioni elevate di buona qualità. Per le aziende che operano in regime di agricoltura convenzionale, invece, la possibilità di limitare l'impiego di erbicidi si traduce in un contenimento significativo dei costi di produzione e in un minore impatto sull'ambiente.

Pasquale De Vita

Sergio Saia

Ivano Pecorella

Salvatore A. Colechia

CREA - Centro di ricerca per la cerealicoltura
Foggia



Foto 5 Confronto della coltura seminata a 17 cm (a **destra**) e 5 cm (a **sinistra**) presso l'azienda agricola biologica di Magnatta Mauro Paolo ad Ascoli Satriano (Foggia)

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/16ia32_8599_web

Seminatrice innovativa alla prova su grano duro

BIBLIOGRAFIA

- Bàrberi P. (2002)** - *Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues?* Weed Research, 42: 176-193.
- Brennan JP, Lemerle D, Martin P. (2001)** - *Economics of increasing wheat competitiveness as a weed control on weeds and yields of organic winter wheat.* Weed Research, 44: 12-20.
- Ehdaie B, Shakibe MR, Waines JG. (2001)** - *Sowing date and nitrogen input influence nitrogen use efficiency in spring bread and durum wheat genotypes.* Journal of Plant Nutrition, 24: 899-919.
- Lemerle D, Verbeek B, Cousens RD, Coombes NE. (1996)** - *The potential for selecting wheat varieties strongly competitive against weeds.* Weed Research, 36: 505-513.
- Marshall, GC, Ohm HW. (1987)** - *Yield responses of 16 winter wheat cultivars to row spacing and seeding rate.* Agronomy Journal, 79: 1027-1030.
- Melander B, Rasmussen IA, Bàrberi P. (2005)** - *Integrating physical and cultural methods of weed control-examples from European research.* Weed Science, 53: 369-381.
- Covarelli G, Cantele A, Catizone P, Sparacinoa, Tei F, Vazzana C, Zanin G. (1983)** - *Le erbe infestanti fattore limitante della produzione agraria.* Atti SILM (Società Italiana per lo Studio della Lotta alle Malerbe) «Le erbe infestanti fattore limitante la produzione agraria», Perugia, 15 novembre: 11-107.
- Mohler C.L. (2001)** - *Enhancing the competitive ability of crops.* Ecological Management of Agricultural Weeds (eds M. Liebman, C.L. Mohler & C.P. Staver). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Olsen J, Weiner J. (2007)** - *The influence of Triticum aestivum density, sowing pattern and nitrogen fertilization on leaf area index and its spatial variation.* Basic of Applied Ecology, 8: 252-257.
- Olsen J, Kristensen L, Weiner J. (2005a)** - *Effects of density and spatial pattern of winter wheat on suppression of different weed species.* Weed Science, 53: 690-694.
- Olsen J, Kristensen L, Weiner J, Griepentrog HW. (2005b)** - *Increased density and spatial uniformity increase weed suppression by spring wheat.* Weed Research, 45: 316-321.
- Rasmussen IA. (2004)** - *The effect of sowing date, stale seedbed, row width and mechanical weed control on weeds and yields of organic winter wheat.* Weed research, 44: 12-20.
- Weiner J, Griepentrog HW, Kristensen L. (2001)** - *Suppression of weeds by spring wheat Triticum aestivum increases with crop density and spatial uniformity.* Journal of Applied Ecology, 38:784-790.
- Wolfe MS, Baresel JP, Desclaux D, Goldringer I, Hoad S, Kovacs G, Löschenberger F, Miedaner T, Østergard H, Lammerts van Bueren ET. (2008)** - *Developments in breeding cereals for organic agriculture.* Euphytica, 163: 323-346.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.