

■ PROVE CONDOTTE NELL'AREALE PADANO

Pisello da granella in agricoltura biologica

Il successo della coltura nell'Italia settentrionale richiede di ottimizzare la scelta varietale, l'epoca e le modalità di semina e gli interventi meccanici allo scopo di controllare efficacemente la flora infestante

di Paolo Annicchiarico

Molte aziende biologiche integrano strategicamente le produzioni vegetali e quelle zootecniche, sfruttando sinergie di tipo agronomico ed economico e invertendo il modello produttivo improntato alla specializzazione delle produzioni che ha generato notevoli esternalità negative di tipo ambientale (Clark, 2004). In queste aziende le colture proteiche assumono un ruolo cruciale, contribuendo a migliorare il bilancio azotato, la fertilità del suolo e la diversificazione culturale da un lato e fornendo alimenti zootecnici indispensabili dall'altro (Carrouée *et al.*, 2003).

Il mercato europeo di prodotti animali di tipo biologico offre buone prospettive di sviluppo (Padel *et al.*, 2003), ma non è facile garantire una sufficiente disponibilità di proteine nelle razioni zootecniche. La normativa europea prescrive che gli alimenti zootecnici debbano essere prodotti secondo tecniche biologiche, essere autoprodotti (o prodotti in cooperazione con altre aziende biologiche) per almeno il 50% ed essere privi di ogm, aminoacidi sintetici e farine proteiche estratte con solventi chimici. La granella di pisello prodotta in azienda, utilizzata a seconda

dei casi senza altri concentrati proteici (Crpa, 2005) oppure integrata con modeste quantità di lupino (Sundrum *et al.*, 2000) o altri concentrati (Unip-Itcf, 2001; Poncet *et al.*, 2003; Battini *et al.*, 2003), consente di ridurre o eliminare la dipendenza da concentrati extraaziendali e, per i suini, di migliorare la qualità delle carni seppure con una riduzione delle produzioni (Sundrum *et al.*, 2000). Soprattutto a livello di industria mangimistica può essere conveniente adottare un trattamento fisico della granella come l'estrusione, che diminuisce sensibilmente la quota di proteina degradabile ruminale (Poncet *et al.*, 2003), o l'espansione, che migliora quanti-qualitativamente le produzioni avicole (Bonomi, 2005).

La coltivazione del pisello in agricoltura biologica è ostacolata dalla difficoltà di contenere la flora infestante





Confronto tra semina tardo-invernale (a sinistra) e autunnale (a destra) di Attika in un sistema biologico (Azienda Giovanni Brambilla, Lodi)

Nell'Italia settentrionale il pisello è superiore alle altre colture proteiche per resa in granella (Annicchiarico *et al.*, 2003; 2005a), sebbene il lupino bianco possa superarlo per resa areica in proteina grezza a causa del tenore proteico nettamente più elevato (Colombini *et al.*, 2004).

La coltivazione del pisello (e delle altre leguminose da granella) in agricoltura biologica è però ostacolata dalla ridotta capacità di contenere lo sviluppo della flora infestante (Melander, 1993; Lutman *et al.*, 1994), la quale riduce le rese, ostacola la raccolta meccanica, contribuisce all'allettamento e incrementa con la disseminazione l'infestazione nelle colture successive. La consociazione del pisello

con un cereale da granella (orzo, triticale o frumento) fornisce raramente una soluzione soddisfacente, poiché al maggiore contenimento delle infestanti

Attika si conferma come la varietà più indicata per la coltivazione in biologico

si accompagna uno sbilanciamento del miscuglio in favore del cereale (Hauggaard-Nielsen e Jensen, 2001) e una certa difficoltà di ottenere una maturazione contemporanea della granella. Tale situazione, evidente nei nostri ambienti anche nella produzione di insilati (Tomasoni *et al.*, 2006), contribuisce all'ottenimento di un prodotto con contenuto proteico di poco superiore a quello del cereale. In realtà è possibile ottenere una coltura pura di pisello da granella con un ridotto sviluppo delle infestanti se si ottimizzano congiuntamente la scelta varietale e diversi aspetti di tecnica culturale. Una sperimentazione ripetuta nelle stagioni 2003-04 e 2004-05 a Lodi presso l'azienda biologica Tre Cascine di Giovanni Brambilla utilizzando attrezzature aziendali e parcelloni con tre repliche per trattamento ha contribuito a mettere a punto e verificare alcuni di questi elementi. Di tale lavoro, descritto in Annicchiarico e Filippi (2006), si richiamano qui alcuni risultati salienti.

Tecnica culturale

Gli aspetti di particolare interesse con riferimento alla capacità di competere della coltura riguardano l'epoca e le modalità di semina e gli interventi meccanici di controllo delle infestanti.

La falsa semina (cioè la preparazione anticipata del letto di semina seguita, dopo l'emergenza delle infestanti e subito prima della semina, da un passaggio di erpice strigliatore) ha una importanza fondamentale.

La semina autunnale della coltura può svolgersi tra il 20 ottobre e il 20 novembre, ma nelle zone continentali padane il suo periodo ottimale coincide con i primi 10 giorni di novembre (Annicchiarico *et al.*, 2003), considerato che sia le semine molto precoci che

quelle molto tardive aumentano la suscettibilità al freddo delle piante, mentre quelle più precoci favoriscono in generale le infestanti (Davies e Welsh, 2002). La semina autunnale di una varietà adatta è molto più conveniente di quella tardo-invernale (dal 15 febbraio in poi) (tabella 1), per effetto sia diretto che indiretto del maggior vigore della coltura. L'effetto indiretto è legato alla maggiore capacità di contenere le infestanti nelle fasi intermedie e finali del ciclo, mentre la semina tardo-invernale contiene meglio le infestanti solo all'inizio della primavera per effetto degli interventi meccanici più tardivi (Annicchiarico e Filippi, 2006). Conviene seminare 100 semi/m² se è attesa una infestazione importante (Townley-Smith e Wright, 1994) e comunque almeno 90 semi/m², utilizzando spaziatrici analoghe a quelle dei cereali autunno-vernini per aumentare la capacità di competere della coltura (Heneise e Murray, 1980).

La tempestività dell'intervento di strigliatura è un altro elemento cruciale, poiché la coltura può essere danneggiata da

interventi sia troppo precoci che troppo tardivi. Nella sperimentazione di cui alla tabella 1 sono stati seminati 100 semi/m² in file spaziate 16 cm, eseguendo una strigliatura intorno alla metà di febbraio nella semina autunnale e verso l'inizio di aprile nella semina tardo-invernale in funzione dello sviluppo della coltura e delle infestanti e delle condizioni del terreno. Non è stata eseguita la concia della semente contro l'antracnosi (causata da *Ascochyta pisi* e *Mycosphaerella pinodes*), che è la principale avversità biotica della coltura nell'Italia settentrionale (Ranalli e Parisi, 2002). La concia è comunque possibile con prodotti a base di rame.

Scelta varietale

Un altro elemento fondamentale per il successo della coltura è rappresentato dalla scelta di una varietà con elevata capacità di competere con le infestanti e di resistere agli stress prevalenti nel sistema biologico. Le varietà moderne in genere hanno geni nanizzanti e sono semi-leafless, ovvero dotate di fogliole convertite in cirri per favorire la resistenza all'allettamento (Ranalli e Parisi, 2002). Nell'ambito di questa tipologia esistono comunque cultivar con superiore altezza e produzione di biomassa (Annicchiarico, 2005b), caratteristiche che nei cereali autunno-vernini sono associate con una superiore capacità di competere della coltura (Lemerle *et al.* 2001; Köpke, 2005).

Un ideotipo di pisello adatto ai sistemi biologici dell'Italia settentrionale dovrebbe possedere, oltre all'elevato potenziale produttivo, statura elevata e rapida crescita, resistenza all'allettamento anche grazie all'habitus semi-leafless (considerato che la presenza di fogliole invece dei cirri non incrementa nettamente la ca-

TABELLA 1 - Resa in granella (t/ha) di due varietà di pisello in due epoche di semina

Varietà	Semina autunnale	Semina tardo-invernale	Media
Attika	5,89 a	4,08 c	4,99 a
Metaxa	5,43 b	3,13 d	4,28 b
Media	5,66 a	3,61 b	

Medie con lettera diversa differiscono per $P < 0,05$. Dati medi di due anni di valutazione in un'azienda biologica lombarda.

Fonte: Annicchiarico e Filippi, 2006, Journal of Crop Improvement.

La semina autunnale di una varietà adatta è molto più conveniente di quella tardo-invernale (dal 15 febbraio in poi).

pacità di competere: McDonald, 2003), tolleranza all'antracnosi, tolleranza alle basse temperature e precocità di maturazione (quest'ultima utile per limitare la disseminazione delle infestanti, aumentare la tolleranza agli stress terminali idrico e termico e anticipare la semina di eventuali colture estive). Sulla base di questo ideotipo teorico di pianta è stato definito un indice di adattamento varietale per l'utilizzo in agricoltura biologica basato su sette caratteri valutati in agricoltura convenzionale, ovvero: resa in granella, resa in paglia, altezza all'inizio della fioritura, tolleranza all'allettamento, tolleranza all'antracnosi, sopravvivenza invernale, precocità di maturazione.

I caratteri sono stati valutati a Lodi nel 2002-03 su 50 varietà nella prova descritta in Annicchiarico *et al.* (2003), mediando le osservazioni di due epoche di semina autunnale. L'indice è pari al valore medio di rango (graduatoria) della varietà per i sette caratteri (calcolato dopo avere definito i ranghi per ciascun carattere, da 1 = migliore a 50 = peggiore varietà).

La varietà più adatta è risultata Attika (indice = 9,7), che era solo settima per resa in granella (Annicchiarico e Filippi, 2006). Questa varietà è stata confrontata in gestione biologica con Metaxa, una varietà francese selezionata e largamente utilizzata per l'agricoltura biologica (AgriObtentions, 2000) che risultava solo undicesima per valore dell'indice. Attika è risultata significativamente più produttiva in entrambe le epoche di semina (tabella 1) e più competitiva nei confronti delle infestanti (Annicchiarico e Filippi, 2006). Il suo vantaggio produttivo su Metaxa è passato dal 3% nel sistema convenzionale al 17% in quello biologico, confermando l'importanza dei caratteri adattativi considerati dall'indice.

Il confronto dei dati produttivi in gestione biologica con quelli ottenuti in gestione convenzionale nella stessa annata (2004-05), località ed epoca di semina (Annicchiarico, 2005a) suggerisce che la migliore combinazione nel sistema biologico (Attika + semina autunnale) può ridurre lo svantaggio produttivo di questo sistema rispetto al convenzionale. Lo svantaggio è stato pari al 9% rispetto ad Attika e al 18% rispetto a Spirale (prima varietà per resa nel sistema convenzionale) nella semina autunnale, mentre prove precedenti condotte nel 2001-02 e 2002-03 su varietà meno recenti e non scelte in base ai criteri correnti avevano

TABELLA 2 - Indice di adattamento varietale per l'utilizzo in biologico di 37 varietà di pisello

Cultivar	Costitutore/Rappresentante	Indice
Attika	Nickerson / Verneuil Italia	6,1
Pinocchio	Dlf Trifolium / -	10,1
Santana	Lochow-Petkus / -	10,6
Nitouche	Dlf Trifolium / -	11,6
Dove	Inra-AgriObtentions / ApsovSementi	12,7
Kaspa	Awb Seeds / -	13,7
Classic	Cebeco / -	14,9
Metaxa	Baywa-AgriObtentions / ApsovSementi	15,1
Spirale	Gae Recherche / ApsovSementi	16,1
Cheyenne	Gae Recherche / ApsovSementi	16,1
Iceberg	Danisco / Copse-Agroservice	16,1
Alembo	Ets Laboulet / Semfor	16,7
Forrimax	Semillas Batlle / -	16,8
Austin	Nickerson / Verneuil Italia	17,8
Intensivniy	Ipp (Ucraina) / -	18,0
Hardy	Serasem / Florisem	18,3
Declic	Danisco-AgriObtentions / ApsovSementi	18,5
Catania	Lochow-Petkus / -	18,8
Pianello	Isea / Isea	19,3
Ideal	Serasem / Florisem	19,3
Ucero	Sita Castilla y León / -	19,3
Lab G261.1	Ets Laboulet / Semfor	19,6
Phoenix	Suedwestsaat / -	20,3
Isci 33/4	Isci / -	20,6
Magnet	Clima-Dawa / -	21,1
Helena	Clima-Dawa / -	21,7
Claudius	Ets Lafite / Samoggia	22,4
Corallo	Isci / Sis	23,1
Aravis	Danisco / Copse-Agroservice	23,4
Guifilo	Semillas Batlle / -	23,4
Alliance	Ets Laboulet / Semfor	23,5
Guimpi	Semillas Batlle / -	24,1
Speleo	F. Desprez / Florisem	24,7
Brevent	Tourneur-Semagra / Sis	25,0
Dolmen	Inra-AgriObtentions / ApsovSementi	26,5
Sydney	Serasem / Florisem	27,4
Isci 33/3	Isci / -	29,9

L'indice di adattamento è basato su sette caratteri valutati in agricoltura convenzionale: resa in granella, resa in paglia, altezza all'inizio della fioritura, tolleranza all'allettamento, tolleranza all'antracnosi, sopravvivenza invernale, precocità di maturazione. Più basso è l'indice, migliore è l'adattabilità al biologico della cultivar.

evidenziato svantaggi del 40% superiori del sistema biologico uniti a infestazioni molto severe (Polestra *et al.*, dati non pubblicati).

L'indice di adattamento varietale utilizzato per la scelta di Attika si basava sui dati di una sola annata di valutazio-



Attika (a destra) e una varietà a bassa statura (a sinistra) in gestione convenzionale

ne. Tale indice è stato ricalcolato per 37 cultivar valutate in gestione convenzionale per due anni (con due epoche di semina per anno), comprendendo anche i dati della valutazione svolta nel 2004-05 (Annicchiarico, 2005a). Attika si è confermata con evidenza la varietà più adatta all'impiego in agricoltura biologica secondo l'indice (tabella 2). La corrispondenza tra la graduatoria per l'indice e quella per resa media in gestione convenzionale riportata in Annicchiarico (2005b) è piuttosto modesta. Per esempio, Pinocchio è seconda per valore dell'indice ma solo diciassettesima per resa; Spirale e Declic sono rispettivamente prima e seconda per resa ma solo nona e diciassettesima per valore dell'indice (tabella 2).

Un efficace controllo delle infestanti richiede un approccio multi-tattico che genera sinergie positive tra i suoi diversi elementi e che può implicare, oltre agli aspetti di tecnica colturale e scelta varietale qui considerati, anche l'uso di rotazioni abbastanza ampie, l'introduzione di tecniche di no tillage e lo sfruttamento di fenomeni di allelopatia causati dai residui dei cereali sulle infestanti (Anderson, 2005).

•
Paolo Annicchiarico
Cra - Istituto sperimentale
per le colture foraggere, Lodi
bred@iscf.it

Il lavoro sperimentale, finanziato dalla Regione Lombardia - Direzione generale agricoltura e dal progetto «Incremento delle produzioni di proteine vegetali per l'alimentazione zootecnica» (legge 9-3-2001 n. 49), è stato svolto in collaborazione con la Provincia di Lodi e col contributo essenziale di Giovanni Brambilla che ha ospitato la prova biologica e ne ha gestito le diverse fasi operative.

La bibliografia sarà consultabile all'indirizzo:
www.informatoreagrario.it/bancadati

BIBLIOGRAFIA

- AgriObtentions (2000)** - *Semez Bio*. Agri-Obtentions, Guyancourt.
- Anderson R.L. (2005)** - *A multi-tactic approach to manage weed population dynamics in crop rotations*. *Agronomy Journal*, 97: 1579-1583.
- Annicchiarico P. (2005a)** - *Cultivar di specie proteiche in semina autunnale e tardo-invernale nell'Italia settentrionale*. *L'Informatore Agrario*, 39: 61-65.
- Annicchiarico P. (2005b)** - *Scelta varietale in pisello e favino rispetto all'ambiente e all'utilizzo*. *L'Informatore Agrario*, 49: 47-52.
- Annicchiarico P., Filippi L. (2006)** - *Assessment of a field pea ideotype for organic systems of northern Italy*. *Journal of Crop Improvement* (in stampa).
- Annicchiarico P., Iannucci A., Filippi L. (2003)** - *Cultivar di colture proteiche a confronto in areali contrastanti*. *L'Informatore Agrario*, 42: 73-76.
- Battini F., Ligabue M., Marmo N., Vecchia P. (2003)** - *Pisello proteico nell'alimentazione delle bovine da latte*. *L'Informatore Agrario*, 1: 27-30.
- Bonomi A. (2005)** - *Il pisello nella razione degli avicoli aumenta la produttività*. *L'Informatore Agrario*, 48: 67-68.
- Carrouée B., Crépon K., Peyronnet C. (2003)** - *Les protéagineux: intérêt dans les systèmes de production fourragères français et européens*. In: *Actes des Journées Afpf (Association française pour la production fourragère)*, Paris, 17-32.
- Clark E.A. (2004)** - *Benefits of re-integrating livestock and forages in crop production systems*. *Journal of Crop Improvement*, 12: 405-436.
- Colombini S., Annicchiarico P., Odoardi M. (2004)** - *Resa proteica di varietà di pisello, fava e lupino nell'Italia settentrionale*. *L'Informatore Agrario*, 39: 73-75.
- Crpa (2005)** - *L'alimentazione nell'allevamento bovino da carne biologico*. Centro ricerche produzioni animali, Reggio Emilia.
- Davies D.H.K., Welsh J.P. (2002)** - *Weed control in organic cereals and pulses*. In: D. Younie, B.R. Taylor, J.P. Welsh e J.M. Wilkinson (eds), *Organic cereals*, Chalcombe Publications, Welton, 77-114.
- Heneise H.K., Murray G.A. (1980)** - *Effect of row spacing on yield of spring planted Australian winter field pea*. *Agronomy Journal*, 72: 369-371.
- Hauggaard-Nielsen H., Jensen E.S. (2001)** - *Evaluating pea and barley cultivars for complementarity in intercropping at different levels of soil N availability*. *Field Crops research*, 72: 185-196.
- Köpke U. (2005)** - *Crop ideotypes for organic cereal cropping systems*. In: E.T. Lammerts van Bueren, I. Goldringer e H. Østergård (eds.), *Organic plant breeding strategies and the use of molecular markers*, Cost Susvar/Eco-Pb, Driebergen, 13-16.
- Lemerle D., Gill G.S., Murphy C.E., Walker S.R., Cousens R.D., Mokhtari S., Peltzer S.J., Coleman R., Luckett D.J. (2001)** - *Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds*. *Australian Journal of Agricultural Research*, 52: 527-548.
- Lutman P.J.W., Dixon F.L., Risiott R. (1994)** - *The response of four spring-sown combinable arable crops to weed competition*. *Weed Research*, 34: 137-146.
- McDonald G.K. (2003)** - *Competitiveness against grass weeds in field pea genotypes*. *Weed Research*, 43: 48-58.
- Melander B. (1993)** - *Modelling the effects of Elymus repens (L.) Gould competition on yield of cereals, peas and oilseed rape*. *Weed Research*, 33: 99-108.
- Padel S., Seymour C., Foster C. (2003)** - *Report of all three rounds of the Delphi Inquiry on the European Market for Organic Foods*. Institute of Rural Studies, Aberystwyth.
- Poncet C., Lepage E., Doreau M. (2003)** - *Comment mieux valoriser les protéagineux et oléagineux en alimentation des ruminants*. In: *Actes des Journées Afpf (Association française pour la production fourragère)*, Paris, 57-72.
- Ranalli P., Parisi B. (2001)** - *Pisello (Pisum sativum)*. In: P. Ranalli (ed.), *Leguminose e agricoltura sostenibile*, Edagricole, Bologna, 503-554.
- Sundrum A., Bütfering L., Henning M., Hoppenbrock K.H. (2000)** - *Effects of on-farm diets for organic pig production on performance and carcass quality*. *Journal of Animal Science*, 78: 1199-1205.
- Tomasoni C., Annicchiarico P., Borrelli L., Filippi L. (2006)** - *Leguminose proteiche insilate nei sistemi foraggeri della Pianura Padana*. *L'Informatore Agrario*, 14: 57-61.
- Townley-Smith L., Wright A.T. (1994)** - *Field pea cultivar and weed response to crop seed rate in western Canada*. *Canadian Journal of Plant Science*, 74: 387-393.
- Unip-Itcf (2001)** - *Pois, lupins et féveroles*. Editions Itcf, Boigneville.