

● 5 TESI AGRONOMICHE SVOLTE IN PIEMONTE NEL 2013-2015

La tecnica agronomica per gli orzi ibridi

Entrambe le cultivar, convenzionale e ibrida, manifestano una chiara relazione tra la produzione di granella e la densità colturale, ma l'ibrido dimostra una maggiore sensibilità all'aumento dell'investimento (culmi/m²)



di **Massimo Blandino,**
Federico Marinaccio,
Amedeo Reyneri

Nelle ultime campagne agrarie, dapprima in Germania e successivamente in Italia e altri areali produttivi, si sono avute l'introduzione sul mercato e una crescente diffusione della coltivazione di cultivar di orzo ibrido.

Gli ibridi, a differenza delle varietà convenzionali ottenute dall'autoimpollinazione di una singola linea parentale, derivano da un incrocio tra piante con caratteri genetici differenti (Longin et al., 2012). Questo processo, sfruttando il fenomeno dell'eterosi, consente di ottenere piante con una resa produttiva e caratteristiche agro-

nomiche superiori ai parentali stessi. Tra gli aspetti più salienti, gli ibridi si caratterizzano per un maggiore vigore che determina un'elevata capacità di accestimento e un forte sviluppo vegetativo, per un maggiore approfondimento radicale e uno stay green più prolungato, oltre a una minore suscettibilità a stress abiotici e biotici (Mühleisen et al., 2013).

La produzione di semente ibrida per colture autoimpollinanti come i cereali vernini richiede un sistema che prevenga la naturale impollinazione autogama, a favore dell'impollinazione incrociata da una linea parentale maschile (Whitford et al., 2013). Il sistema basato sulla sterilità maschile citoplasmatica (cytoplasmic male sterility) è conosciuta da tempo (Ahokas,

COSA SIGNIFICA NDVI

L'indice di vegetazione NDVI (Normalized difference vegetation index) assume valori tra -1 e 1, in particolare inferiori a 0 per l'acqua, poco superiori a 0 per i suoli e tra 0,4 e 0,9 per la vegetazione fotosintetizzante, in funzione della biomassa e dell'intensità di verde

1979), ma solo recentemente sono state sviluppate tecniche di ottenimento della semente più efficienti, che consentono un livello di eterosi della semente e costi di produzione del seme competitivi (Rizzolatti et al., 2015).

Recenti acquisizioni hanno dimostrato una maggiore stabilità produttiva delle cultivar ibride rispetto a quelle convenzionali in diversi areali di coltivazione (Mühleisen et al., 2014). Tuttavia l'impiego di un minor quantitativo di seme che caratterizza queste cultivar e le sopracitate differenze agronomiche richiedono di valutare con attenzione anche la tecnica colturale, al fine di individuare le strategie produttive più idonee per i differenti ambienti di coltivazione. In questo contributo l'effetto di diverse strategie di concimazione azotata sono state valutate sulla produttività di orzi ibridi a confronto con varietà convenzionali.

Valutazione dei risultati

In tutti gli anni e nelle località la germinabilità e l'emergenza delle cultivar ibrida e convenzionale sono risultate simili.

Tuttavia, a seguito della minore dose di seme utilizzata l'ibrido ha mantenuto fino al periodo di stasi inver-

Come sono state impostate le prove

Nelle campagne granarie 2013-2014 e 2014-2015 in due località del Piemonte sono state messe a confronto, secondo uno schema fattoriale con 4 ripetizioni e parcelle di 12 m², 5 tesi agronomiche basate su diversi protocolli di concimazione azotata per una cultivar ibrida a confronto con una varietà di orzo convenzionale. La ricerca è stata condotta in località rappresentative delle condizioni dove la coltivazione dell'orzo si esprime: pianura irrigua su suoli sciolti, più soggetti al fenomeno della «stretta» (Cigliano, Vercelli) e alta pianura su suoli di medio impasto e condizioni termiche più fresche (Caraglio e Cussanio, Cuneo). Le principali informazioni relative alla tecnica agronomica nei diversi campi sono riassunte in tabella A.

VARIETÀ CONVENZIONALE. La varietà convenzionale di riferimento è stata Ketos (Limagrain), cultivar polistica di ciclo medio, che risulta essere la più coltivata negli areali presi in considerazione dalla sperimentazione.

VARIETÀ IBRIDA. La cultivar ibrida utilizzata è stata Volume (polistico, produttore Syngenta, ottenuto con tecnologia Hyvido).

Le operazioni di semina sono state condotte per entrambe le cultivar con una seminatrice meccanica aziendale, regolando la quantità di seme a 150 semi/m² per l'ibrido e a 300 semi/m² per la varietà convenzionale.

TABELLA A - Principali informazioni agronomiche delle prove sperimentali

Anno	Località	Precessione culturale	Lavorazione suolo	Data di semina	Data di concimazione N		Data di raccolta
					ripresa vegetativa	inizio levata	
2013-2014	Cigliano (VC)	mais granella	aratura	22-10	7-3	8-4	20-6
	Caraglio (CN)	mais granella	aratura	30-10	18-3	18-4	3-7
2014-2015	Cigliano (VC)	mais granella	aratura	3-11	3-3	8-4	19-6
	Cussanio (CN)	frumento	aratura	21-10	4-3	9-4	22-6

Nelle diverse località sono stati confrontati 5 livelli di concimazione azotata in copertura (0, 60, 90, 120 e 150 kg/ha). L'apporto azotato è stato eseguito con nitrato ammonico, ripartendo l'apporto dell'elemento nutritivo in parte alla ripresa vegetativa in primavera e in parte allo stadio fenologico di inizio levata, come riportato

TABELLA B - Tesi di concimazione azotata (kg N/ha) messe a confronto

Tesi	Stadio fenologico		Tot. N distribuito
	ripresa vegetativa	inizio levata	
0	0	0	0
0+60	0	60	60
30+60	30	60	90
60+60	60	60	120
60+90	60	90	150

in tabella B. Alla semina è stata effettuata la sola concimazione fosfo-potassica con apporti dipendenti dal piano di concimazione e dalla dotazione del terreno.

Nel corso di ciascuna campagna agraria, tra la ripresa vegetativa e la completa senescenza della coltura è stato quantificato l'indice di vegetazione della differenza normalizzata (NDVI), che esprime la quantità di biomassa fotosintetizzante ed è stato misurato sulle parcelle ogni 10 giorni circa con strumentazione Green-Seeker®.

Prima dell'inverno e alla ripresa vegetativa è stata valutato l'investimento culturale, espresso come piante/m², mentre alla maturazione cerosa è stata misurata la densità di spighe/m².

La raccolta è stata eseguita con mietitrebbiatrice parcellare e la produzione è stata espressa al 12% di umidità. ●

nale un investimento (culmi/m²) circa dimezzato rispetto a quello osservato con la varietà convenzionale, mantenendo quindi l'iniziale differenza di investimento.

La capacità di accestimento e il recupero della biomassa epigea per unità di superficie dell'ibrido rispetto alla varietà convenzionale sono risultati evidenti, ma chiaramente influenzati dalle condizioni ambientali.

Nel grafico 1 è riportato l'andamento della quantità di vegetazione fotosintetizzante, espressa con l'indice NDVI, in una condizione caratterizzata da una più veloce (A) o più tardiva e lenta (B) ripresa vegetativa post invernale, in funzione della natura dei terreni e dell'andamento climatico. In entrambi i casi la vegetazione fotosintetizzante dell'ibrido alla fine dell'inverno è risultata infe-



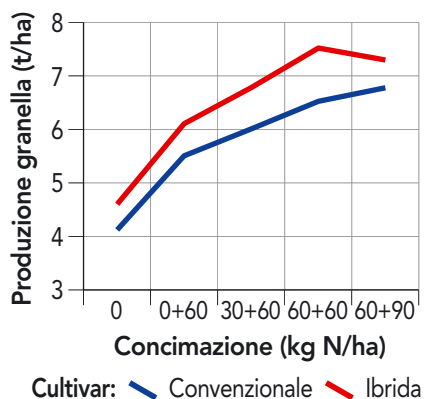
Confronto tra orzo ibrido e varietà convenzionale alla ripresa vegetativa



Per non limitare il vantaggio produttivo degli ibridi bisogna raggiungere un'adeguata densità culturale con l'accestimento

sivamente si osserva come entrambe le cultivar manifestino una chiara relazione tra la produzione di granella e la densità culturale (grafico 4), sebbene l'ibrido dimostri una maggiore sensibilità all'aumento dell'investimento.

GRAFICO 3 - Effetto della concimazione N sulla produzione di granella su cultivar di orzo convenzionale e ibrido (1)



(1) Dati medi di 4 località e 4 ripetizioni.

Il beneficio produttivo dell'ibrido rispetto alla varietà è risultato crescere chiaramente in funzione del quantitativo di azoto distribuito alla ripresa vegetativa.

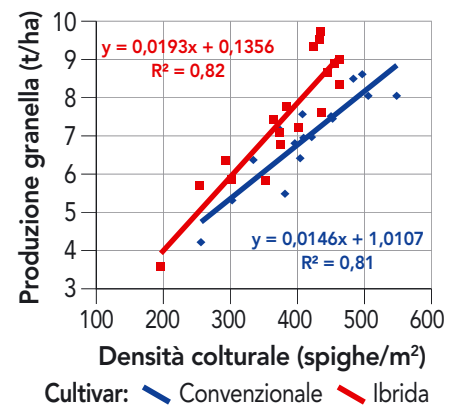
Accortezze agronomiche

Analogamente a quanto è stato recentemente evidenziato per la cultivar di frumento ibrido (Blandino et al., 2015), i dati raccolti evidenziano come l'ibrido di orzo presenti un comportamento differente rispetto alle varietà convenzionali e richieda pertanto un nuovo approccio agronomico per massimizzarne il potenziale produttivo. Per non limitarne il vantaggio produttivo è necessario in primo luogo assicurare il raggiungimento di un'adeguata densità culturale.

Dal momento che la semina di queste cultivar avviene con quantitativi di seme inferiori, il recupero dell'investimento deve avvenire tra l'emergenza e l'inizio della fase di levata. Questo può essere ottenuto con una buona preparazione del letto di semina ed evitando semine troppo tardive, ma soprattutto garantendo un apporto azotato che stimoli e garantisca un adeguato accestimento alla ripresa vegetativa.

L'ibrido pertanto richiede un complessivo apporto azotato leggermente inferiore rispetto a quello ordinariamente utilizzato per le varietà convenzionali, avendo però l'accortezza di programmarne una quota pari almeno al 50% del totale, da distribuirsi con tempestività alla ripresa vegetativa in primavera.

GRAFICO 4 - Relazione tra densità culturale e produzione di granella per orzi convenzionali e ibridi



Entrambe le cultivar manifestano una chiara relazione tra la produzione di granella e la densità culturale, sebbene l'ibrido dimostri una maggiore sensibilità all'aumento dell'investimento.

Tali accortezze agronomiche risultano più importanti soprattutto nei suoli «freddi» e caratterizzati da una ripresa vegetativa più lenta, dove il rischio di non soddisfare gli obiettivi di investimento finali è maggiore. In queste situazioni, e/o con semine tardive, potrebbe risultare inoltre necessaria la distribuzione di una quota di azoto anche alla semina.

**Massimo Blandino
Federico Marinaccio
Amedeo Reyneri**

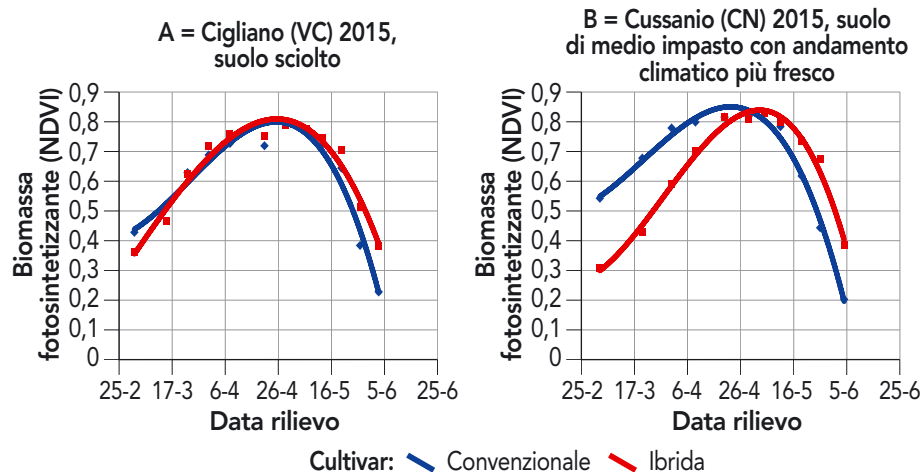
Dipartimento di scienze agrarie, forestali e alimentari - Università di Torino

Gli autori esprimono un vivo apprezzamento e ringraziamento alle aziende agricole Regis Silvio, Fissore Guido e Abrate Silvio per la collaborazione nella realizzazione della sperimentazione. Le foto dell'articolo sono di Massimo Blandino.

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

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/15ia35_8079_web

GRAFICO 1 - Evoluzione dell'indice di vegetazione (NDVI) in cultivar di orzo convenzionale e ibrido, in diverse condizioni pedoclimatiche



NDVI: indice che descrive la copertura della biomassa della coltura rispetto al suolo nudo. I dati riportano la media di 4 ripetizioni per la tesi concimata con 60 kg N/ha alla ripresa vegetativa e 60 kg N/ha alla levata.

A fine inverno in entrambi i casi la vegetazione fotosintetizzante dell'ibrido è risultata inferiore a quella della cultivar convenzionale, in conseguenza della minore copertura iniziale.

riore a quella della cultivar convenzionale, come conseguenza della minore copertura iniziale.

Successivamente, tra la fine dell'accestimento e l'inizio della levata la maggiore vigoria dell'ibrido porta alla produzione di una maggiore massa

fogliare, che, abbinata a uno stay green più prolungato, restituisce valori di NDVI superiori rispetto alla varietà. Tuttavia considerando la ripresa vegetativa, mentre con condizioni pedoclimatiche favorevoli (grafico 1A), il ritardo tra ibrido e varietà convenzionale

si annulla alla prima decade di marzo, in un ambiente più fresco (grafico 1B) la cultivar ibrida evidenzia valori inferiori di NDVI fino allo stadio di metà levata.

L'investimento culturale finale dell'ibrido è risultato mediamente inferiore del 24% rispetto alla varietà convenzionale.

La dose e le modalità di concimazione azotata non hanno messo in evidenza un differente comportamento tra l'ibrido e la varietà, che **hanno come atteso incrementato il numero di spighe/m² con l'aumentare dell'azoto distribuito alla ripresa vegetativa** (grafico 2).

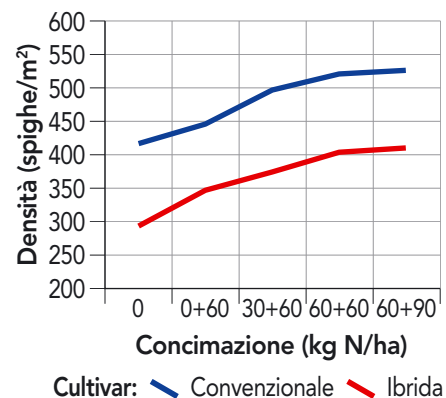
A fronte della minore densità culturale, l'ibrido si è caratterizzato per una spiga di maggiori dimensioni e un peso dei 1.000 semi più elevato rispetto alla varietà convenzionale, che si è tradotto in un vantaggio produttivo medio del 12%.

Il beneficio produttivo dell'ibrido rispetto alla varietà è risultato crescere chiaramente in funzione del quantitativo di azoto distribuito alla ripresa vegetativa (grafico 3), mentre si riduce con apporti azotati complessivi prossimi o superiori a 150 kg/ha, distribuiti prevalentemente alla levata, soprattutto come conseguenza di un maggiore allettamento. Comple-



Le cultivar ibride si caratterizzano per un'elevata capacità di accestimento

GRAFICO 2 - Effetto della concimazione N sulla densità culturale, su cultivar di orzo convenzionale e ibrido (¹)



(¹) Dati medi di 4 località e 4 ripetizioni.

Dose e modalità di concimazione azotata non hanno evidenziato un differente comportamento tra l'ibrido e la varietà convenzionale, che hanno incrementato il numero di spighe/m² con l'aumentare dell'azoto distribuito alla ripresa vegetativa.

La tecnica agronomica per gli orzi ibridi

BIBLIOGRAFIA

Ahokas H. (1979) - Cytoplasmic male sterility in barley. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 29: 219-224.

Blandino M., Marinaccio F., Reyneri A. (2015) - La corretta agrotecnica valorizza il frumento ibrido. *Supplemento a L'Informatore Agrario*, 30: 5-7.

Longin C.F.H., Mühleisen J., Maurer H.P., Zhang H., Gowda M., Reif J.C. (2012) - Hybrid breeding in autogamous cereals. *Theor. Appl. Genet.*, 125: 1087-1096.

Mühleisen J., Maurer H.P., Stiewe G., Bury P., Reif J.C. (2013) - Hybrid breeding in barley. *Crop Science*, 53 (3): 819-824.

Mühleisen J., Piepho H.-P., Maurer H.P., Longin C.F.H., Reif J.C. (2014) - Yield stability of hybrids versus lines in wheat, barley and triticale. *Theor. Appl. Genet.*, 127: 309-316.

Rizzolatti C., Rodde N., Bergès H., Tataru E., Pin P., Budar F., Mireau H., Bury P., Gielen J. (2015) - Molecular characterization of the cytoplasmic male sterility system underlying the breeding and production of Hyvido™ hybrids in barley. *Plant & Animal Genome XXIII conference*, January 10-14, San Diego, CA.

Whitford R., Fleury D., Reif J.C., Garcia M., Okada T., Korzun V., Langridge P. (2013) - Hybrid breeding in wheat: technologies to improve hybrid wheat seed production. *Journal of Experimental Botany*, 64: 5411-5428.

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.