

Più mais con la concimazione fosfo-azotata localizzata

A parità di data di semina e di raccolta l'apporto localizzato di azoto e fosforo alla semina ha determinato un aumento produttivo medio dell'11,4%, un miglioramento del peso ettolitrico pari a 1 kg/hL e una riduzione dell'umidità della granella di due punti percentuali

di Massimo Blandino, Giulio Testa

La concimazione localizzata nel solco di semina del mais è una pratica diffusa nei diversi areali maidicoli nazionali. La localizzazione interessa in primo luogo l'apporto di fosforo e azoto e tradizionalmente viene effettuata applicando concimi binari, tra i quali il più comunemente impiegato è il fosfato biammonico (18-46). Nella maggior parte dei casi questo intervento mira a soddisfare il fabbisogno di fosforo della coltura (70-100 kg/ha) e a mettere a disposizione una quota di azoto per l'accrescimento nel corso delle prime fasi vegetative, che verrà completato con gli apporti con concimi azotati in copertura.

Più recentemente si sono diffusi sul mercato concimi fosfo-azotati arricchiti con altri mesoelementi (magnesio, zolfo) e microelementi (zinco, manganese, molibdeno, ferro), ma anche ge-

oinsettici per il controllo degli insetti terricoli, distribuiti con il microgranulatore, in grado di integrare la nutrizione e nel contempo di difendere la plantula in particolare dai ferretti e contribuire a controllare la diabrotica.

Il principale obiettivo dell'apporto localizzato di azoto e fosforo al momento della semina è quello di facilitare l'assorbimento di questi elementi nelle fasi iniziali di sviluppo della coltura, favorendone un maggiore vigore di partenza (*early vigor*).

È infatti noto che l'adozione di tecniche colturali che migliorino il vigore di partenza del mais consentono alla coltura di superare più rapidamente il periodo critico di insediamento e di ottenere un significativo anticipo della fioritura, con vantaggi produttivi, qualitativi e sanitari (Blandino et al., 2011). Queste pratiche hanno assunto un ruolo più importante con la recente evoluzione dell'agrotecnica del mais, che

ha visto anticipare progressivamente il periodo di semina della coltura per sfruttare i vantaggi già citati dell'anticipo della fioritura (Richards, 2000).

La localizzazione del granulo di concime con la semina tempestiva risulterebbe particolarmente importante per il fosforo, in quanto con basse temperature del terreno la disponibilità e quindi l'assorbimento di questo elemento è rallentata e limitata, anche in terreni con una dotazione sufficiente o abbondante di questo elemento.

In questa nota tecnica vengono riassunti i risultati di 6 anni di sperimentazioni condotte in Piemonte, nei quali si è quantificato l'effetto della concimazione fosfo-azotata localizzata alla semina sul vigore di partenza del mais e sui principali parametri produttivi, considerando differenti suoli in termini di tessitura e dotazione di fosforo.

I parametri migliorati con la concimazione

In tutte le situazioni produttive considerate l'apporto localizzato alla semina di fosforo e azoto ha favorito un maggior vigore di partenza della coltura, con un anticipo dello stadio fenologico rispetto al testimone (foto 1). Le differenze di sviluppo sono state più evidenti nelle annate con un decorso primaverile (tra fine aprile e fine maggio) più fresco e piovoso. In queste campagne agrarie le parcelle testimone si sono spesso caratterizzate da un periodo con crescita rallentata anche di 10-15 giorni, più spesso quando la pianta presenta da 3 a 5 foglie (foto 2), con piante che hanno manifestato lo «stress da fosforo carenza», con colorazioni fogliari violacee (foto 3).

Il vantaggio in termini di anticipo dello sviluppo fenologico e del vigore colturale con la concimazione localizzata si è manifestato con diversa rilevanza in funzione della tipologia di terreno. Nei suoli più «freddi», ovvero quelli con tessitura più fine, per un maggior contenuto in argilla e limo



1. Effetto della concimazione localizzata fosfo-azotata (a **destra**) sul vigore di partenza del mais. 2. Con primavere fresche il mais può andare incontro a una fase di crescita rallentata, che l'apporto di azoto e fosforo localizzato può migliorare

Come sono state impostate le prove

Nel periodo 2009-2014 in diverse località del Piemonte, distribuite nelle provincie di Cuneo, Torino e Vercelli, è stato confrontato l'effetto della concimazione localizzata nel solco di semina del fosfato biammonico rispetto a un testimone senza apporti localizzati. Nel complesso il confronto è stato operato in 24 situazioni produttive. **Le dosi di concime applicate sono state comprese tra 140 e 200 kg/ha**, in accordo con le modalità generalmente adottate dall'azienda ospitante la prova.

In tutte le località non sono stati forniti altri apporti di azoto e fosforo in pre-semina, mentre la concimazione azotata in copertura è stata gestita in accordo con l'agrotecnica adottata dall'azienda agri-

cola, avendo cura di apportare complessivamente lo stesso quantitativo di azoto in entrambe le tesi e pertanto riducendo proporzionalmente l'apporto di questo elemento nelle parcelle interessate dalla concimazione localizzata. La concimazione potassica di fondo è stata effettuata secondo l'agrotecnica generalmente adottata nell'areale. La prova è stata condotta con ibridi di mais di classe Fao 500 e 600, con semine effettuate a seconda della campagna agraria e del tipo di suolo tra il 20 marzo e il 10 aprile. È stato adottato uno schema a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e parcelle di 30-40 m².

Per ciascuna situazione produttiva, tra lo stadio di 3 foglie e l'emissione del pennacchio è stato quantificato l'indice

di vegetazione della differenza normalizzata (NDVI) misurato sulle parcelle ogni 7 giorni circa con strumentazione GreenSeekerTM®, operando il rilievo sulla fila. Questo indice è direttamente influenzato dalla biomassa fotosintizzante e assume valori più elevati con l'aumentare del grado di copertura vegetale rispetto al suolo nudo.

Alla fioritura è stata registrata la data di completa emissione delle sete fiorali (stadio 65 secondo la scala fenologica Bbch) e la data di fioritura è stata espressa come giorni dalla semina. La raccolta delle parcelle è stata effettuata in contemporanea per le tesi a confronto, determinando sul raccolto l'umidità e il peso ettolitrico. ●

e per questo capaci di trattenere maggiormente l'acqua e quindi più lenti a scaldarsi, le differenze tra testimone e concimazione localizzata sul vigore di partenza del mais, espresso come indice Ndv, sono risultate più elevate e particolarmente evidenti tra gli stadi fenologici di 4^a e 10^a foglia (grafico 1).

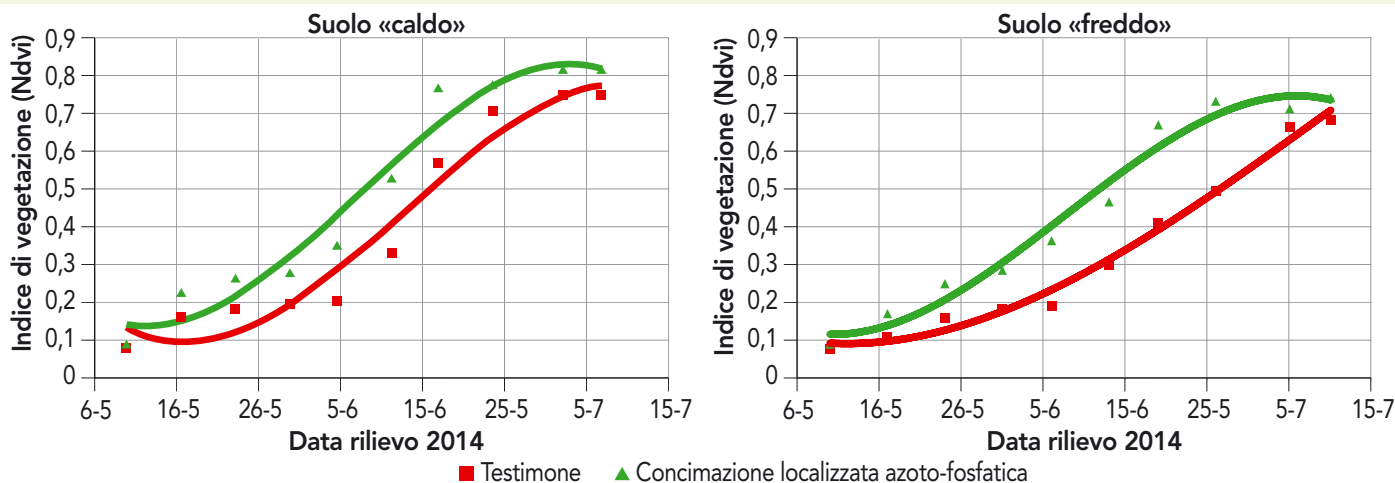
Anche nei suoli «caldi», per un elevato contributo di sabbia e scheletro, si osserva un vantaggio nello sviluppo della coltura dell'apporto alla semina di azoto e fosforo già nelle prime fasi di emissione foglie, che si mantiene evidente nel corso della levata, fino all'emissione del pennacchio, con il raggiungimento della dimensione finale della pianta (foto 4).

Il maggior vigore di partenza si traduce in un anticipo della data di fioritura, che considerando le 24 situazioni



3 Sintomi di carenza di fosforo. 4 Il contributo della concimazione minerale localizzata alla semina si traduce in un anticipo della data di fioritura

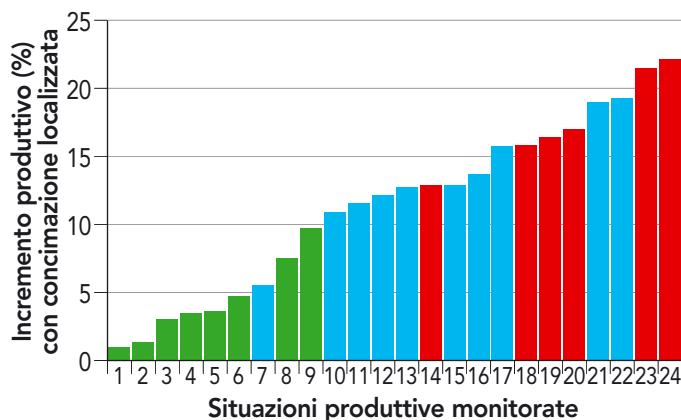
GRAFICO 1 - Evoluzione dell'indice di vegetazione (NDVI) tra lo stadio di 3 foglie e la fioritura del mais in parcelle con o senza concimazione localizzata fosfo-azotata alla semina in terreno «freddo» e «caldo»



NDVI = indice che descrive la copertura della biomassa della coltura rispetto al suolo nudo.

Tra testimone e concimazione localizzata le differenze maggiori sono su suolo «freddo». In tali condizioni, infatti, l'assorbimento di macroelementi da parte della pianta è più stentato. Su suolo «caldo», benché meno marcato, si è riscontrato il medesimo andamento.

GRAFICO 2 - Effetto della concimazione localizzata fosfo-azotata alla semina sulla produzione di granella in diverse situazioni produttive



- Annate con primavera piovose e fresche su terreni a tessitura fine (contenuto di fosforo assimilabile nel suolo tra 23 e 45 mg/kg).
- Annate con primavera piovose e fresche su terreni franco-sabbiosi (contenuto in fosforo assimilabile nel suolo tra 7 e 21 mg/kg).
- Annate con primavere moderatamente piovose e calde.

Gli incrementi produttivi maggiori si osservano in annate con un decorso primaverile più fresco e piovoso. Anche in primavere più calde e asciutte l'applicazione della concimazione localizzata permette un aumento produttivo del 4,3%.

TABELLA 1 - Effetto della concimazione localizzata fosfo-azotata alla semina su anticipo della data di fioritura, produzione di granella, umidità alla raccolta e peso ettolitrico (1)

Esperimento	Concimazione localizzata alla semina		Vantaggio concimazione localizzata
	testimone	fosfato biammonico (18-46) (2)	
Data di fioritura (giorni dalla semina)	98,8 ± 5,5	94,7 ± 5,6	4 giorni
Produzione granella (t/ha)	13,7 ± 1,9	15,2 ± 1,8	11,4%
Umidità granella (%)	27,9 ± 2,5	25,9 ± 2,3	2,0%
Peso ettolitrico (kg/hL)	78,4 ± 2,5	79,3 ± 2,3	1,0 kg/hL

(1) Dati espressi come media di 24 casi aziendali valutati su ibridi di mais di classe Fao 500 e 600 in Piemonte su terreni a diversa granulometria nel periodo 2009-2014 ± la deviazione standard.
(2) Applicazione di dosi comprese tra 140 e 200 kg di concime/ha.

L'apporto localizzato di azoto e fosforo alla semina ha determinato un aumento medio produttivo dell'11,4%, un miglioramento del peso ettolitrico e un minor contenuto di umidità nella granella.

produttive monitorate è risultato in media di 4 giorni, pari a 45-60 °C di somma termica. Questo anticipo permette alla coltura di utilizzare con maggior efficienza la radiazione solare, che è massima alle nostre latitudini nel mese di giugno e determina un anticipo di diversi giorni alla maturazione fisiologica (punto nero) indicativamente di 7-10 giorni per effetto della minore somma termica giornaliera di settembre.

A parità di data di semina e di raccolta (tabella 1) l'apporto localizzato di azoto e fosforo alla semina ha determinato un aumento produttivo medio dell'11,4%, un miglioramento del peso ettolitrico e una riduzione dell'umidità della granella.

Nel grafico 2 sono riportati i vantaggi produttivi determinati dalla concimazione localizzata osservati in ciascuna situazione produttiva. **Si osserva come gli incrementi produttivi maggiori dell'adozione di questa tecnica si sono osservati nelle annate con un decorso primaverile più fresco e piovoso** e nei terreni più «freddi». In queste annate, anche nelle situazioni produttive di semine tempestive nei terreni più «caldi», si è osservato un aumento della produzione in granella pari al 13,4%.

I dati, infine, mettono comunque in evidenza come anche nelle campagne con primavere più calde e asciutte,

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.

L'applicazione localizzata del concime azoto-fosfatico permetta un aumento produttivo del mais pari al 4,3%.

Vantaggi produttivi della concimazione localizzata

I risultati dei 6 anni di prove condotte su suoli diversi confermano chiaramente che l'azione della localizzazione di azoto e fosforo riduce il rischio di stress da freddo per la coltura nel corso delle prime fasi di sviluppo vegetativo; ciò si traduce in significativi e tangibili vantaggi produttivi e di umidità della granella alla raccolta, sottolineando l'importanza che riveste questa pratica agronomica e ne ribadisce la necessità nei principali areali produttivi nazionali.

I vantaggi conseguenti all'adozione della concimazione localizzata si

sono avuti in tutte le situazioni produttive considerate, sebbene i migliori risultati si osservino con chiarezza nelle condizioni pedoclimatiche che predispongono la coltura a maggiori stress da freddo e da ristagno idrico.

Infine, i dati raccolti confermano l'importanza dell'apporto localizzato di fosforo con le semine tempestive del mais, anche in terreni con buona dotazione di tale macroelemento. L'eventuale regolamentazione dell'apporto di questo elemento nell'ambito di misure agroambientali deve quindi necessariamente tenere in conto degli svantaggi economici che la limitazione di queste strategie di concimazione localizzata possono determinare per la coltura del mais.

Massimo Blandino, Giulio Testa

Dipartimento di scienze agrarie, forestali e alimentari
Università di Torino

Le foto a corredo 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/15ia18_7949_web

Più mais con la concimazione fosfo-azotata localizzata

BIBLIOGRAFIA

Blandino M., Mancini M.C., Marinaccio F., Sovrani V., Reyneri A. (2011) - *Mais: più rese e qualità anticipando la fioritura.* L'Informatore Agrario, 9: 50-53.

Richards R.A. (2000) - *Selectable traits to increase crop photosynthesis and yield of grain crops.* J. Exp. Bot., 51: 447-458.

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.