

## INNOVAZIONE

# Cereali, i molti vantaggi dell'agricoltura di precisione

*Rese più alte ed omogenee, minori costi intermedi, miglioramento del bilancio dell'impresa. Applicare l'innovazione tecnologica appare possibile però solo in un contesto di aggregazione dei produttori.*

**L**e tecniche e le metodologie dell'agricoltura di precisione possono trovare nelle aziende agricole e nelle filiere cerealicole un contesto "vocato" alla loro introduzione, in grado di sfruttare rapidamente le potenzialità in termini di redditività, qualità intrinseca della produzione, miglioramenti ambientali ed organizzativi per l'impresa e la filiera.

In questo articolo illustriamo i risultati di esperienze di agricoltura di precisione durate quattro anni consecutivi e compiute su appezzamenti nella pianura bolognese (sempre gli stessi) complessivamente di circa 33 ettari coltivati a grano tenero in rotazione con il sorgo, inseriti in oltre 600 ettari coltivati a cereali.

Le aziende agricole che hanno effettuato le prove coltivano direttamente oltre 2.500 ettari di terreno ed hanno applicato tutte le tecniche e le metodologie dell'agricoltura di precisione: guide assistite da Gps durante tutte le fasi esecutive delle operazioni agromeccaniche, preparazione del terreno, semine, diserbi e trattamenti, concimazioni e così via. Alla raccolta, durante la trebbiatura, si è applicato il monitoraggio georeferenziato della produzione tramite la mappatura delle rese produttive, da cui sono derivate le mappe di "fertilizzazione variabilizzata" e la relativa distribuzione del concime sulle diverse aree.

## LE MAPPE DI RESA

Le prime considerazioni che scaturiscono dall'analisi di una mappa di resa di una qualunque coltura riguardano il concetto di disomogeneità produttiva, che più o meno mettono in luce tutte le diverse produzioni che si susseguono anche nello stesso campo. Si potrà dire che questo fenomeno è noto a tutti gli agricoltori, ma limitatamente a grandi aree, ed è da riferirsi a stress nutrizionali, sanitari, asfissie da allagamento ed altri fattori negativi che colpi-

scono l'intera pianta. Si tratta di disomogeneità chiaramente visibili dall'occhio umano.

Queste tipologie di varianza produttiva, rispetto al dato medio determinato dal rapporto produzione/superficie, mostrano scostamenti molto significativi, con produzioni anche più che dimezzate rispetto a quelle delle aree con migliori risultati; generalmente, però, riguardano fasce marginali delle superfici coltivate e le motivazioni del risultato produttivo negativo sono facilmente individuabili, talvolta agronomicamente correggibili, talvolta no.

Evidentemente queste situazioni di disomogeneità sono determinate da grossolani errori di esecuzione delle attività agromeccaniche che influiscono non solo sul dato produttivo, ma addirittura sulla sopravvivenza della pianta.

In condizioni di corretta coltivazione, invece, appare ben più difficile a occhio valutare scostamenti produttivi su ampie superfici degli appezzamenti nelle quali la coltura, nelle varie fasi fenologiche, si presenta omogenea. Alla raccolta, invece, lo scosta-

EROS GUALANDI  
Coordinamento  
Meccanizzazione,  
Legacoop Agroalimentare

Mietitrebbiatrice  
con antenna  
Gps al lavoro.



Foto Arch. New Holland

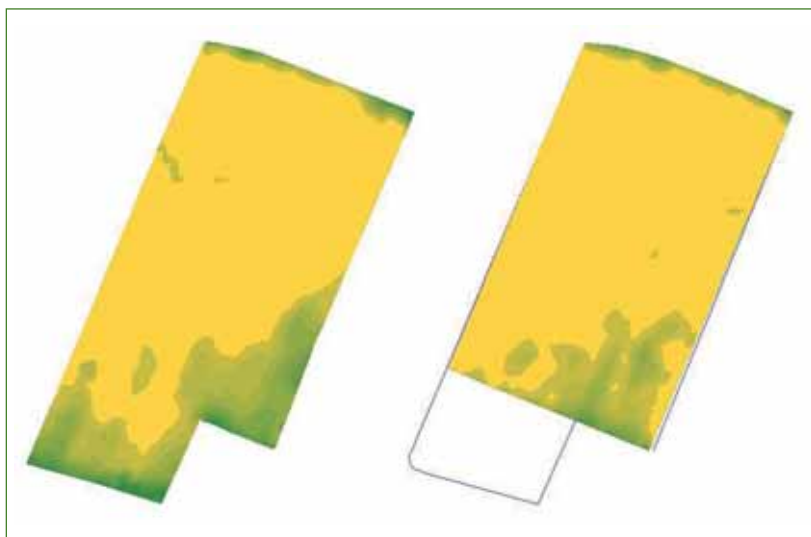


Fig. 1 - Nelle prove di agricoltura di precisione descritte nell'articolo, le mappe del sorgo mostrano il mantenimento dell'omogeneità (colore giallo) in oltre il 65% del lotto sia per il 2006 (a sinistra), che già aveva beneficiato della concimazione variabile, che per il 2008 (a destra).

Semina di cereali tramite cantiere con guida Gps.



Foto Arch. Coop. "Il Raccolto"

mento di resa rispetto alle aree più produttive è pari, ad esempio, a 5-10 quintali di frumento in meno rispetto ai 70 quintali standard, ma per una vastità di area che può rappresentare anche il 40-60% dell'intera superficie.

Per controllare queste variazioni produttive si usano i sensori di resa, che tengono sotto controllo l'intera produzione mentre la mietitrebbiatrice avanza negli appezzamenti ed effettua la raccolta. Inoltre, grazie al collegamento con la rete satellitare Gps, la produzione viene georeferenziata, permettendo di ottenere una mappa della varianza produttiva, con diversi colori per fasce di produzione. Gli scostamenti produttivi derivano da una sommatoria di fattori anche naturali (il variare negli appezzamenti delle caratteristiche pedologiche, fisiche, chimiche e biologiche del terreno, il compattamento, la quota della falda freatica, la fertilità, ecc.).

## LE PROVE E I RISULTATI

Per omogeneizzare la produzione verso rese più alte, il modo attualmente più efficace è rappresentato dalla somma di diverse operazioni agromeccaniche che tengano rigorosamente conto delle caratteristiche del suolo e delle esigenze di difesa e nutrizione della coltura.

Si sa che la scarsa collimazione delle passate di lavorazione dei cantieri di lavoro non asserviti da guida assistita da Gps provoca fallanze e sovrapposizioni, che, come i compattamenti, non sono superabili con le tecniche tradizionali.

Un altro limite da superare è l'uguale quantità di fertilizzante distribuita su aree con diversa capacità produttiva, quindi caratterizzate da diversi bisogni nutrizionali: ne derivano squilibri dovuti a carenze od a eccessi che provocano sprechi e, in alcune annate, anche allettamenti.

Le esperienze compiute sono a questo proposito significative. Negli appezzamenti in prova (circa 33 ettari per i primi 3 anni di analisi, 27,66 nell'ultimo a causa di un frazionamento), dal 2005 si sono succeduti grano tenero, poi sorgo nel 2006, grano tenero nel 2007, sorgo nel 2008 e nel 2009 nuovamente grano tenero; per questo ultimo anno, non avendo ancora trebbiato, mancano i dati, che comunque ci riserviamo di comparare alla raccolta ad integrazione dell'analisi.

Per ogni annualità si è effettuata la mappatura di produzione, poi una concimazione a dosi variabili, derivata da una interpretazione delle rese in chiave agronomica, e infine un'elaborazione informatica della mappatura di concimazione variabilizzata. Le mappe di produzione sono state elaborate individuando 10 fasce produttive di resa, da una resa minima inferiore ai 40 quintali/ettaro crescendo per scaglioni di 5 quintali/ettaro cadauno, fino alla resa più produttiva di oltre 80 quintali.

Si è riscontrato un aumento dell'omogeneità produttiva già dai primi anni, significativo e costante, indipendentemente dalle rese e dalle produttività generali influenzate ogni anno dagli andamenti climatici.

Ad esempio il grano tenero, pur evidenziando una performance media produttiva migliore nel 2005 rispetto al 2007 (che ha registrato produzioni deludenti a causa di condizioni meteorologiche straordinariamente avverse nell'area considerata) mostra comunque un'attenuazione della disomogeneità, così come il sorgo mantiene anche per il 2008 l'omogeneità evidenziata nel 2006 dopo la fertilizzazione variabilizzata, come si vede nella fig. 1.

Praticamente, per il grano si passa da un'area di circa 11 ettari omogenei (circa 33% del lotto) nel

2005 - primo anno di mappatura delle produzioni in cui, ovviamente, non si poteva aver fertilizzato a dosi variabili, in quanto si è potuto iniziare a farlo dal 2006 - a oltre 17 ettari (oltre 50% del lotto) nel 2007.

Per il sorgo si mantiene omogeneo oltre il 65% del lotto sia per il 2006, che già aveva beneficiato della concimazione variabile, che per il 2008. Per il 2009 la coltura manifesta a vista un risultato in linea con quanto descritto per gli anni precedenti, ma essendo la metodologia usata alquanto empirica, si aspettano le operazioni di raccolta e mappatura per vedere se le tecnologie lo confermeranno.

Appare quindi ragionevole presupporre che la somma di azioni, tese a calmiere la disomogeneità produttiva, abbia nel tempo una sua efficacia e che ciò, è ragionevole pensare, sia dovuto anche alla maggiore precisione nell'esecuzione delle operazioni agromeccaniche permessa dalle tecnologie innovative.

### I RISPARMI

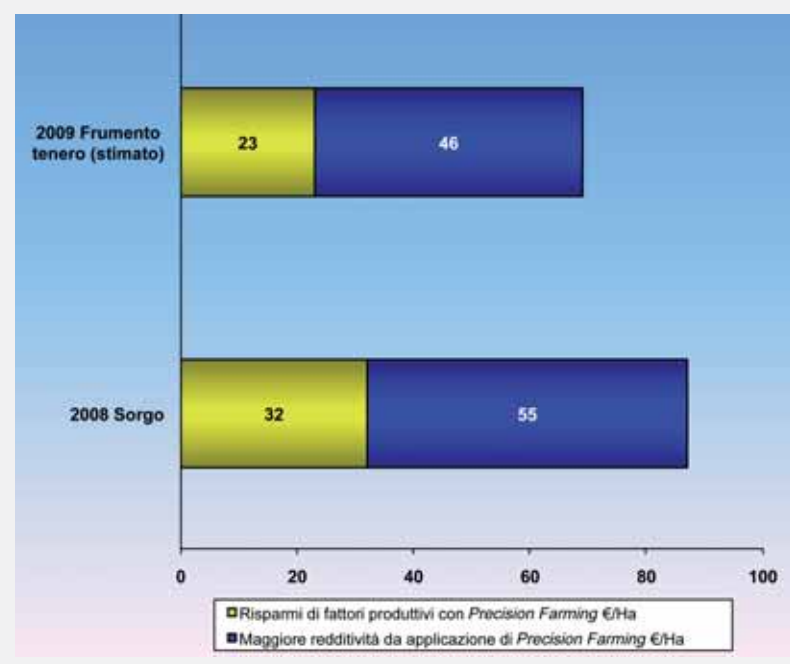
Se i dati agronomici relativi agli aumenti produttivi derivanti dai benefici della fertilizzazione variabilizzata hanno bisogno di indispensabili ed ulteriori conferme che si ricercheranno nei prossimi anni di attività a supporto delle tesi che hanno riguardato periodi ancora troppo brevi per essere pienamente assunte, alcuni dati sono già ora certamente incontrovertibili.

Mi riferisco al miglioramento del livello di reddito delle colture generato dalle economie dovute alla minor quantità utilizzata di mezzi tecnici che, congiuntamente alla distribuzione variabilizzata dei fertilizzanti, ha portato risparmi per l'attività complessiva. Dunque, meno concimi, sementi, prodotti fitosanitari, minori consumi e manodopera. Tutto ciò, al netto dei costi dell'agricoltura di precisione nei contesti considerati, nella campagna 2008 - pur caratterizzata da costi decrescenti dei mezzi tecnici - ha fatto registrare risparmi fino ad oltre 35 euro ad ettaro.

Nello specifico, le economie si sono ottenute grazie a:

- un minore impiego di mezzi tecnici derivato da maggiore precisione di collimazione delle passate, che evitano sovrapposizioni e fallanze;
- una maggiore produttività dei cantieri, grazie al pieno utilizzo del fronte di lavoro, ad una diminuzione del numero di passate a parità di superficie e ad una maggiore velocità di esecuzione;
- un minore impiego di personale, conseguente al minor tempo impiegato;

**Graf. 1 - Agricoltura di precisione: risparmi e redditività per frumento tenero e sorgo.**



- una riduzione dei tempi improduttivi, originata da un numero minore di operazioni (svolte e manovre) di fine campo;
- una riduzione degli stress per l'operatore.

### SUPERARE LE DIFFICOLTÀ

Non c'è dubbio che i maggiori ostacoli all'introduzione e alla gestione delle applicazioni tecnologiche e metodologiche di cui abbiamo parlato si incontrano in un contesto poderale come quello dell'Emilia-Romagna - molto frammentato, anche se notevolmente meno di quello nazionale - nel quale è arduo trovare soluzioni credibili di autogestione. Però, a pensarci bene, nell'azienda agricola cerealicola media quali sono le innovazioni che possono sostenersi economicamente e funzionalmente? Certamente poche ed in taluni casi nessuna.

Le aggregazioni di prodotto e in generale le filiere agroalimentari, alle quali necessariamente tutti i cerealicoltori aderiscono, possono invece rappresentare un contesto ideale ed idoneo per l'introduzione e la gestione di innovazioni tecnologiche e di processo da trasferire alle aziende cerealicole conferenti. In questi ambiti, infatti, sarà possibile condividere il grado di introduzione e gestione di innovazione, ottenere una migliore sostenibilità economica con una condivisione degli obiettivi da raggiungere a beneficio di tutte le fasi, dalla produzione alla trasformazione e alla commercializzazione. ■