



[ MECCANIZZAZIONE ] Chi si accinge a comprare valuti bene l'ipotesi di distribuzione a dosaggio variabile

# Con poche centinaia di ettari conviene lo spandiconcime hi-tech

[ DI ROBERTO GUIDOTTI ]

A tutt'oggi è più facile spendere 100mila euro in un nuovo trattore che investirne poco più della metà in un sistema idoneo all'agricoltura di precisione

tuale struttura è passato attraverso innumerevoli stadi di sviluppo, tutti improntati al principio della massima uniformità nella distribuzione e alla ripetibilità delle prestazioni nello spazio (larghezza di lavoro) e nel tempo (in termini di distanza percorsa).

Benché questo processo sia tuttora in corso, specialmente per quanto attiene ai concimi organici, caratterizzati da difformità di consistenza, contenuto di umidità e peso specifico, possiamo dire che le macchine attuali consentono di realizzare una distribuzione molto precisa. Un dosaggio di 100 kg/ha di concime tal quale corrisponde infatti a soli 10 grammi per metro quadrato: se scendiamo a

questa scala, che pure non è ancora quella delle piante erbacee, osserviamo che non ci interessa tanto la precisione, quanto l'uniformità.

Nella realtà è sufficiente che la distribuzione sia uniforme in senso statistico. Posto che il prodotto viene sparso con una disposizione casuale e che ha una consistenza granulata o polverulenta, è sufficiente che su ogni metro quadrato cadano tanti granuli da rispettare il dosaggio, con un'approssimazione accettabile, in modo che tutte le piante abbiano a disposizione la medesima concentrazione di principi nutritivi.

Eppure, anche questa è un'astrazione. Com'è possibile che nello stesso campo, zone di

terreno diverse possano avere bisogno della stessa concentrazione di elementi nutritivi? Se la tessitura, cioè la granulometria del terreno, fosse esattamente la stessa su tutto il campo e questa uniformità esistesse tanto in superficie quanto nei vari strati che compongono il suolo, la capacità di assorbire i macroelementi apportati con la concimazione dovrebbe essere identica, così come l'attitudine a rilasciarli a richiesta delle piante. Invece, sappiamo che non è così. I suoli agrari di origine alluvionale sono stati influenzati, nella loro formazione, dal multiforme gioco delle correnti dei fiumi o dei mari che li hanno creati: quelli originati dalla decomposizione della roccia sottostante sono legati alle differenze nella composizione chimica degli strati rocciosi e per i terreni non pianeg-

**CON LA CONCIMAZIONE A DOSAGGIO VARIABILE SI OTTENGONO RESE PRESSOCHÈ COSTANTI NEGLI APPEZZAMENTI**

**[ 1 -** Gli spandiconcime si sono evoluti sulla base della massima **uniformità nella distribuzione** e della ripetibilità delle prestazioni nello spazio e nel tempo.

**[ 2a-b -** Nell'ambito della **distribuzione a dosaggio variabile** è importante verificare che la macchina sia dotata di un sistema elettronico Isobus-compatibile.



gianti conta poi la diversa giacitura e l'esposizione rispetto alla luce solare, che ha modificato sostanzialmente il processo di formazione del suolo, oltre che l'erosione idrica. Tutto ciò senza contare il movimento dell'acqua, tanto nel senso della percolazione profonda, quanto nella risalita capillare, passando per la capacità di ritenzione idrica, sia per le piogge che per l'irrigazione. Alcuni elementi nutritivi si sciolgono con facilità in acqua e quindi si muovono con essa, altri sono difficilmente solubili e tendono a rimanere dove sono stati deposti.

I primi tecnici che si sono messi a ragionare – a livello pratico – di distribuzione “appropriata” dei concimi provengono dagli Stati Uniti, da territori in cui le difformità dei terreni sono relativamente modeste e le distanze fra due suoli decisamente diversi sono per contro notevoli. Si tratta,

quindi, di terreni in cui la risposta alla concimazione è molto più uniforme rispetto ai nostri. I migliori terreni del Nord America e, in minor misura, di buona parte della placca continentale europea, sono in realtà suoli di formazione molto antica, caratterizzati da una notevole uniformità del profilo.

L'Italia, invece, rappresenta la situazione opposta, dove le condizioni più favorevoli all'agricoltura si registrano proprio nei terreni di origine alluvionale, ma non si tratta di grandi pianure, bensì di versanti e fondi vallivi, in cui il capriccioso regime dei corsi d'acqua ha provocato le diversità che riscontriamo ogni giorno, anche a distanza di pochi metri. Bene, nonostante agissero in condizioni tali da renderli meno evi-

identi, i risultati della sperimentazione apparvero subito incoraggianti.

**[ DOSAGGI, TRE OPZIONI DISPONIBILI**

Senza aggiungere un chilo di concime in più, la concimazione a dosaggio variabile, in rela-

zione alla diversa attitudine produttiva del terreno, consentiva di ottenere una produzione pressoché costante sull'intero appezza-

mento, senza le difformità che si riscontravano con una dose costante, uguale in ciascun metro quadrato. Il sistema, poi evolutosi fino alla completa meccanizzazione, può fondarsi su tre diverse opzioni:

1) concimare di più dove si produce di meno e di meno dove si è prossimi ai limiti tecnici (o climatici) di quella zona;

2) concimare di più dove si richiede più concime, lasciando costante il dosaggio dove si raggiungono buone produzioni;

3) ridurre la concimazione dove si produce poco, al limite rinunciare a coltivare i terreni peggiori e riservare la coltivazione solo ai terreni migliori.

Si noti che la terza via (di scuola tipicamente americana) è la più praticata nelle zone ove le produzioni sono comunque scarse, per effetto di altri fattori avversi, come il clima. La seconda è invece diametralmente opposta e si adatta ai suoli più fertili e ai climi più favorevoli, in cui l'unico fattore limitante è il concime (per esempio, l'azoto per il grano tenero sul versante occidentale della Francia). La prima rappresenta una soluzione di compromesso e potrebbe adattarsi alla concimazione azotata del mais in aree sensibili alla Direttiva Nitrati, ove bisogna massimizzare la resa pur rimanendo all'interno dei fatidici 170 kg/ha di azoto.

**[ 4 MODI PER CONOSCERE LE CONDIZIONI DI CAMPO**

Inutile dire che le informazioni sulle esigenze della coltura devono provenire da una rilevazione attendibile delle condizioni di campo, che può essere acquisita secondo quattro modalità fondamentali:

1) analisi del terreno a campione: stabilita una griglia di rile-

**L'AGRICOLTURA DI PRECISIONE RICHIEDE MODELLI PROVISTI DI ALCUNE DOTAZIONI FONDAMENTALI**

**[ COSTI ORARI DEGLI SPANDICONCIME**

TIPO DI DISTRIBUZIONE	CENTRIFUGA DIFFUSA		LOCALIZZATA		RATEO VARIABILE	
Costo operatrice (€)	1.700		2.800		15.000	
Durata economica (anni)	10		10		10	
Ammortamento annuo (€)	199,87	201,07	329,20	331,17	1.763,59	1.774,15
Quota manutenzione (€)	64,65	105,83	106,48	174,31	570,44	933,82
Ore annuali macchina	50	100	50	100	100	200
Costo orario operatrice (€)	6,39	3,75	10,53	6,17	28,20	16,54
Costo orario trattatrice (€)	31,26		31,26		52,56	
Costo orario cantiere (€)	37,65	35,01	41,79	37,44	80,76	69,10

vazione, si fanno i vari carotaggi e si mandano i campioni a un laboratorio di analisi, poi si elabora la mappa di campo (è una soluzione molto precisa, ma giustificabile solo per scopi scientifici);

2) analisi del contenuto in clorofilla delle foglie per valutare – con la coltura in atto – il fabbisogno di elementi nutritivi: più veloce del primo sistema, rimane tuttavia piuttosto costoso se eseguito in piccole aziende agrarie, in quanto l'apparecchiatura necessaria richiede un investimento che incide parecchio sull'unità di superficie;

3) analisi a consuntivo, eseguita negli anni precedenti dalla mietitrebbia – dotata di appositi sensori e di sistema Gps – che ha eseguito la raccolta, su parametri come resa unitaria, umidità, tenore in proteine, peso specifico ecc.: esistono programmi che consentono di confrontare i vari parametri punto per punto e redigere una mappa di campo sui cui si potrà sviluppare il piano di concimazione, sulla base del tipo di scelte (la 1, la 2 o la 3...) che si intende adottare; il sistema, se utilizzato su grandi superfici, ha un costo contenuto ed è già in uso da qualche anno; per contro, se la rotazione è molto lunga, si rischia di perdere qualcosa sulla precisione nei primi anni di applicazione, dopo di che la media consente di recuperare le differenze;

4) mappa di campo già elaborata, a disposizione dell'agricoltore che si abbona al servizio di telerilevamento: si fonda sull'analisi della clorofilla, effettuata a grande distanza da un satellite ad altissime prestazioni (stessa precisione dell'analisi a terra); i dati delle foto (scattate con cadenza settimanale) vengono elaborati da un centro di rilevamento spaziale e inviati all'abbonato via internet;



questo sistema può essere integrato con quello descritto al n. 3, ottenendo un grado di precisione inarrivabile.

#### [ MODELLI INNOVATIVI PER LA PRECISION FARMING

E veniamo finalmente allo spandiconcime: ci rendiamo conto che una macchina di tipo convenzionale non permette di adattare il dosaggio del concime erogato alla mappa di prescrizione, in quanto la capacità di regolazione della distribuzione sarebbe lenta e imprecisa, dovendo passare per il tramite dell'operatore. Per potere realizzare effettivamente l'agricoltura di precisione è necessario disporre di una macchina più complessa e costosa, perché provvista di alcune dotazioni fondamentali:

- 1) sensore di posizione, per rilevare in quale punto dell'appezzamento si trova la macchina e in quale direzione procede;
- 2) sistema di dosaggio continuo del concime erogato, a comando elettrico;
- 3) computer di bordo, in grado di svolgere in contemporanea diverse operazioni:
  - memorizzare la mappa di prescrizione, con le varie dosi stabilite per i rispettivi punti del

campo, in relazione al programma di concimazione determinato dall'agricoltore;

- avendo memorizzato l'andamento della distribuzione (molto diverso fra sistemi centrifughi e pneumatici), definire il punto in cui iniziare a variare il flusso di concime, in modo che questo tocchi il suolo nella dose e nella concentrazione prescritta;

- compiere l'operazione inversa quando si debba tornare alla dose normale;

- memorizzare la mappa della distribuzione reale (non necessariamente uguale a quella di prescrizione, a fini della tracciabilità dell'operazione.

Queste operazioni vengono eseguite in tempo reale e in modo del tutto automatico dal computer di bordo, posizionato nella cabina della trattrice. Il conducente non deve fare altro che tenere d'occhio lo schermo del navigatore, posizionarsi nel punto di accesso al campo e limitarsi semplicemente a guidare la trattrice secondo il percorso che compare sul video. Lo spandiconcime fa tutto da sé, aumentando o diminuendo la quantità erogata in relazione alla "ricetta", elaborata sulla base dei dati rilevati (con uno qualunque dei quattro sistemi pre-

[ 3 - Concimare di più dove si produce di meno e di meno dove si è prossimi ai limiti tecnici è una soluzione adatta alla **concimazione azotata del mais** in aree sensibili alla Direttiva Nitrati.

[ 4 - I costi di uno **spandiconcime** (senza il sistema di controllo della posizione) non sono astronomici.

cedentemente esaminati). Il sensore Gps del trattore, infatti, comunica al computer dello spandiconcime il punto preciso del campo in cui questo si trova, questo cerca il punto sulla mappa di prescrizione e dosa il concime erogato per quel determinato punto.

#### [ MODELLI PNEUMATICI, PRECISI MA COSTOSI

Poiché parliamo di precisione statistica – si ricordi la premessa fatta – bisogna trascurare l'errore dovuto alla difficoltà di adattare il distributore centrifugo (che lavora per linee continue) a una mappa che invece è stata scritta per punti. In questo caso è possibile conquistare una maggiore precisione con i sistemi a distribuzione pneumatica, che tuttavia hanno un costo superiore e una minore larghezza di lavoro.

Trovandosi nella condizione di programmare l'acquisto di uno spandiconcime sarà bene pensare all'ipotesi della distribuzione a dosaggio variabile. Un conto è dovere acquistare una macchina dotata o predisposta per essere comandata elettronicamente, un'altra è limitarsi a scegliere la versione più accessoriata in luogo di una più semplice. È importante verificare che la macchina che si intende scegliere sia dotata di un sistema elettronico che uti-

**IL BASSO NUMERO DI ORE DI LAVORO RENDE SENSIBILE UN COSTO CHE POTREBBE ESSERE TRASCURABILE**



lizza lo standard di comunicazione Isobus. Si tratta di un sistema unificato che raccoglie i principali costruttori di attrezzature (non solo spandiconcime!) e di trattrici, che permette di utilizzare il sensore Gps della trattrice e di collegarlo facilmente al computer che governa la distribuzione dei vari mezzi tecnici. Semplificando al massimo le cose, si tratta di una forma di unificazione analoga a quelle già in uso per i sistemi di aggancio, per le prese di potenza o per gli attacchi a tre punti: nell'ambito di ciascuna categoria il collegamento deve essere sempre possibile senza dover fare adattamenti.

#### **[ VERSO UN ELEVATO FRAZIONAMENTO DELLE DOSI**

I costi, come possiamo verificare dall'esame della consueta tabella (i cui valori economici si limitano però alle sole macchine, senza il sistema di controllo della posizione), non sono astronomici. Quello che conta davvero è semmai il numero limitato di unità di prodotto che lo spandiconcime, così come tutte le altre macchine a elevata larghezza di lavoro, presenta in un sistema di aziende agricole di modeste dimensioni. I vincoli di carattere ambientale e le cosiddette "buone pratiche" spingono verso un elevato frazionamento delle dosi, in

modo da ridurre l'accumulo dei nutrienti nel terreno oltre l'effettivo fabbisogno della coltura. Eppure, anche con questa ripetizione degli interventi, il numero di ore di lavoro rimane piuttosto basso, tanto da rendere sensibile un costo che potrebbe essere trascurabile.

L'agricoltura di precisione trova la sua naturale applicazione nella grande azienda, che può acquisire la necessaria tecnologia mantenendo basso il costo per unità di superficie, ma anche una cooperativa di servizi che possa contare sulla precisa volontà dei soci e su una superficie di alcune centinaia di ettari potrebbe utilmente avvalersi anche delle tecnologie più spinte, come quelle fondate sul rilevamento satellitare in tempo reale. Non stiamo parlando di migliaia di chilometri quadrati: è più facile spendere centomila euro in un nuovo trattore, simbolo di prestigio, che tenersi una macchina ancora gagliarda e investire poco più della metà in un sistema integrato, in grado di rilevare i risultati produttivi, di creare la mappa di prescrizione e, con l'ausilio di uno spandiconcime compatibile, impostare un modello di agricoltura di precisione in grado di ottimizzare le rese, l'apporto di mezzi tecnici e la salvaguardia ambientale. ■