



Progetto AGRICARE

Introduzione di tecniche innovative di AGRicoltura di precisione per diminuire le emissioni di CARbonio

Tecnologia a Rateo Variabile

Nell'ultimo trentennio, la distribuzione elevata di mezzi tecnici, fertilizzanti e agrofarmaci, ha mascherato parte della variabilità di campo che caratterizza, a livelli diversi, tutti i terreni agrari.

Un contributo alla rivalutazione del concetto di variabilità e della sua importanza è dato oggi dallo sviluppo tecnologico (meccanizzazione, elettronica, informatica) verificatosi anche nel settore agricolo. Infatti, la mecatronica, termine coniato dall'integrazione della meccanica con l'elettronica, ha portato ad avere macchine operatrici in grado di modificare la propria modalità operativa all'interno delle diverse zone del campo. Ciò è reso possibile dalla dotazione di soluzioni tecnologiche (sensori, unità di controllo, ricevitore satellitare, attuatori) in grado di rendere "intelligente" l'attrezzatura durante l'intervento colturale. L'unità di controllo presente in cabina, infatti, gestisce e interpreta le informazioni riferite a ogni parte del campo e comanda gli attuatori della macchina operatrice per regolare l'intensità dell'intervento.

Le metodologie per affrontare la tecnologia a rateo variabile (VRT - dall'inglese Variable Rate Technology) sono fondamentalmente due: una basata sull'utilizzo di mappe e l'altra basata sull'utilizzo di sensori. Entrambe le metodologie rientrano nell'applicazione dell'agricoltura di precisione ma si differenziano in modo sostanziale.

- **VRT basata sull'utilizzo di mappe** modifica l'entità di prodotto da distribuire in base alle informazioni sulle caratteristiche dell'appezzamento contenute nelle mappe di prescrizione. Questo metodo presuppone che esista un sistema di localizzazione della macchina nell'appezzamento e che in quel punto sia disponibile il dato della quantità di prodotto da distribuire.
- **VRT basata sull'utilizzo di sensori** si avvale di sensori che rilevano in tempo reale i dati reputati interessanti (caratteristiche chimico-fisiche del terreno, stato della coltura, ecc.) e che vengono utilizzati come indicatori per regolare la distribuzione di prodotti chimici o altro. Il metodo non richiede necessariamente l'uso del GPS, ma i dati possono essere comunque registrati e, se opportunamente georeferenziati, servire per la costruzione di mappe per altre utilizzazioni.

In linea di principio, l'applicazione variabile può essere applicata in tutte le operazioni, a partire dalle lavorazioni del terreno alla raccolta, anche se attualmente le macchine che si sono sviluppate più velocemente sono quelle relative alla semina e alla concimazione minerale.

Semina

Nella semina la VRT può essere ottenuta operando sulla variazione della densità di semina agendo sulla distanza di deposizione dei semi sulla fila (Fig.1). Questo viene realizzato per le seminatrici di precisione disconnettendo la trasmissione tra la ruota e il sistema di distribuzione del seme e inserendo tra queste un motore (idraulico o elettrico) che comanda il distributore, in modo da variarne il regime di rotazione a seconda delle esigenze. Per le seminatrici a righe, invece, si può agire spostando lateralmente i rulli di distribuzione con apposito servomeccanismo applicato alla leva di regolazione (specie per i distributori a rulli scanalati o dentati) oppure variando la velocità di rotazione dell'intero rullo.

Concimazione minerale

La concimazione a distribuzione variabile può essere effettuata con sistemi basati sull'utilizzo di sensori o di mappe.

La distribuzione basata sull'utilizzo di sensori prevede, almeno nelle realizzazioni europee, il posizionamento di alcuni sensori ottici rivolti verso la coltura e di uno rivolto verso l'alto sulla cabina del trattore. I dati rilevati (generalmente legati allo stato della coltura) sono trasmessi all'unità di



Figura 1 - Semina a rateo variabile applicata nel progetto LIFE+AGRICARE.

elaborazione che a sua volta comunica la quantità di fertilizzante da distribuire all'attuatore posto nello spandiconcime. Per una corretta distribuzione è fondamentale avere un ottimo concime granulare soprattutto per quanto riguarda la sfericità e la granulometria e procedere alla taratura per ogni tipologia d'intervento. Questo approccio non richiede necessariamente l'uso di un ricevitore satellitare, ma è comunque aperto ad un suo utilizzo, con la possibilità di registrare i dati (georeferenziati) da destinare eventualmente alla costruzione o all'aggiornamento di mappe per la tracciabilità aziendale.

La metodologia basata sull'utilizzo di mappe consente di variare la dose di fertilizzante in base alle informazioni contenute nelle mappe di prescrizione (Fig. 2). Ciò presuppone che la macchina sia dotata di un sistema di localizzazione e che per ciascun punto dell'appezzamento sia disponibile il dato relativo alla quantità di prodotto da distribuire. L'individuazione delle zone omogenee e le relative dosi da distribuire sono decise a priori dopo aver individuato le cause di variabilità e le relazioni che possono sussistere con altre proprietà, a vantaggio dell'accuratezza dell'intervento.

Dal punto di vista operativo, non appena il ricevitore di posizione rileva che la trattoria entra in una zona omogenea dell'appezzamento in cui la dose da distribuire è diversa dalla zona precedente, il computer di bordo comanda l'attuatore (idraulico o elettrico), che provvederà a modulare la serranda di apertura o il sistema di regolazione volumetrico dello spandiconcime. Il sistema di regolazione farà sì che la quantità distribuita sia uguale a quella da distribuire indipendentemente dalla velocità di avanzamento.



Figura 2 - Concimazione a rateo variabile basata sull'utilizzo di mappe di prescrizione realizzata nel progetto LIFE + AGRICARE.