

DALLA MANO AL SATELLITE

di Ottavio Repetti

EVOLUZIONE RECENTE ■

La concimazione è stata meccanizzata relativamente tardi: ancora negli anni Cinquanta era svolta quasi esclusivamente dall'uomo. Ma già allora si parlava di localizzazione e interrimento dei prodotti

Due fattori hanno spinto la meccanizzazione dell'agricoltura in Italia: l'efficienza e la fatica. Elementi che spesso vanno a braccetto. Non sempre, però. È il caso dell'attrezzo che prendiamo in esame in queste pagine, vale a dire lo spandiconcime. Lo facciamo in compagnia di **Giancarlo Spezia**, già

docente di Meccanizzazione vitivinicola alla Cattolica di Piacenza e attualmente titolare della Spezia Srl, detentrica del marchio Tecnovict e pluri-premiata nelle principali fiere europee per le sue innovazioni nel settore vitivinicolo.

Torniamo però alla concimazione: operazione complessa e laboriosa, ma non particolarmente faticosa, se comparata con attività quali vangatura, aratura, sfalcio e raccolta del foraggio. E quanto alla complessità, pur innegabile se si conosce la tecnica di concimazione manuale, è indubbiamente inferiore rispetto ad altre lavorazioni



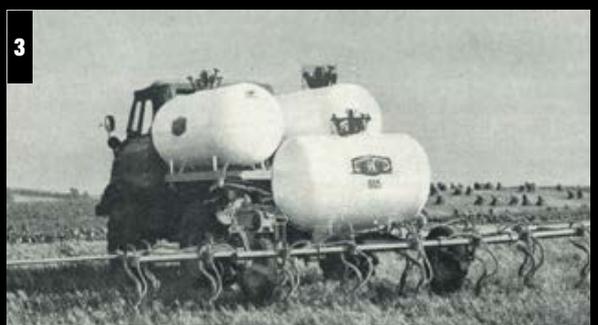
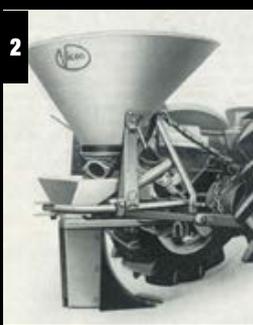
quali la semina, che non a caso fu meccanizzata decenni prima.

Meccanizzazione ritardata

La concimazione, al contrario, ancora negli anni Cinquanta era largamente praticata nella versione manuale. Lo testimoniano gli archivi di Macchine e Motori Agricoli. Per esempio, scriveva nel 1950 l'ingegner **Federico Bragoni** (Istituto di Meccanica agraria, univer-

sità di Pisa): «L'industria nazionale (per la produzione di spandiconcimi, ndr) non è così progredita come per le seminatrici». Aggiungeva poi: «È doveroso rilevare che il costruttore di spandiconcimi è stato meno spinto verso una intensificazione della produzione a causa delle richieste ancor troppo modeste di macchine del genere da parte della nostra agricoltura. Lo dimostra il fatto che anche gli

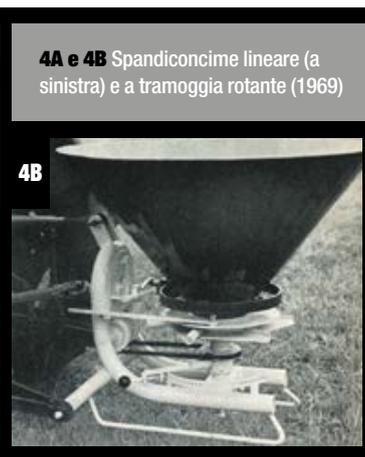
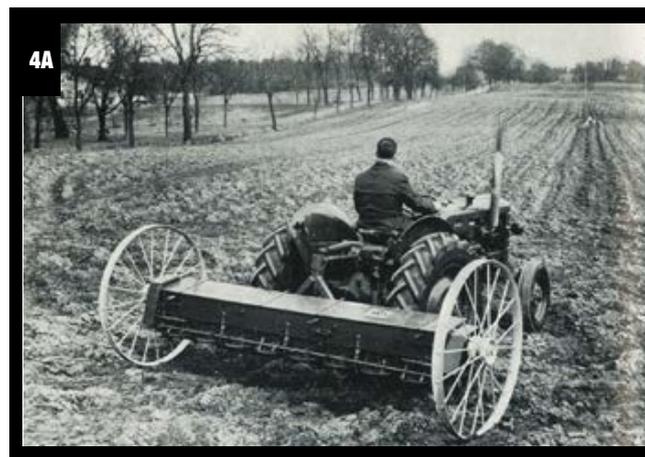
- 1 Spandiconcime centrifugo a tubo oscillante (1966)
- 2 Modello centrifugo con sistema di localizzazione (1967)
- 3 Macchina distributrice di ammoniaca anidra con grande autonomia di lavoro (1968)



spandiconcimi di produzione estera sono ancora poco diffusi nelle aziende agricole italiane».

La situazione cambierà rapidamente negli anni Sessanta: una rassegna di **Pietro Elia**, pubblicata nel 1966 sempre su *Macchine e Motori Agricoli*, suddivide l'offerta di macchine per lo spandimento dei fertilizzanti tra distribuzione a spaglio oppure localizzata. Le prime si distinguevano in spandiconcime centrifughi o per gravità, che successivamente sarebbero stati chiamati lineari. Interessante che già 55 anni fa si desse importanza alla distribuzione localizzata, considerata una soluzione «di grande interesse agronomico perché colloca il concime vicino alle piante». Del resto, già nel 1948 Giuseppe Stefanelli evidenziava che era in corso un dibattito attorno non soltanto alla localizzazione, ma all'interramento del concime in prossimità delle radici della pianta. Ancora Pietro Elia, ma nel 1967, precisa comunque che «Nella pratica corrente la concimazione è frequentemente, se non ordinariamente, eseguita a mano» a causa del costo delle attrezzature necessarie. Due anni dopo, tuttavia, **Giorgio Altadonna**, in un articolo significativamente intitolato «Evoluzione degli spandiconcime», suddivide gli stessi in una griglia che dimostra l'alto numero di modelli ormai sul mercato. Si hanno infatti spandiconcime lineari, localizzati oppure centrifughi, con i primi a loro volta suddivisi in macchine a fondo mobile, vite e piatto rotante. I modelli centrifughi, continua Elia, sono i più diffusi causa il basso costo. La localizzazione, infine, può essere superficiale o profonda.

Il decennio successivo vede la



4A e 4B Spandiconcime lineare (a sinistra) e a tramoggia rotante (1969)

diffusione anche nel nostro paese dei concimi liquidi o gassosi (in uso negli Stati Uniti fin dagli anni Quaranta) mentre negli anni Ottanta nasce una nuova soluzione: lo spandiconcime pneumatico. Che **Paolo Balsari**, nome che non ha bisogno di presentazioni essendo fino a poche settimane fa docente all'università di Torino, recensisce in modo assai positivo. Si arriva infine agli anni Novanta, con i primi sistemi a controllo elettronico e l'alimentazione idraulica dei dischi distributori. Alla fine del decennio entra nel dibattito un nuovo concetto: la distribuzione a dose variabile. La quale però non suscita, in quel momento, interesse negli agricoltori.

Panoramica sui modelli

Vediamo ora più nel dettaglio le principali categorie di spandiconcime che si sono alternate nel corso dei decenni.

Come premessa, ricordiamo l'evoluzione dei concimi, che ovviamente ha condizionato pesantemente le macchine per lo spandimento. Negli anni Quaranta si è progressivamente passati dai soli reflui zootecnici (essenzialmente il letame) ai concimi sintetici, dapprima in forma polverulenta e successivamente granulare. Con tutte le difficoltà, dovute alla tecnologia del tempo, per ottenere prodotti a granulometria costante ed

esenti da problemi di igroscopia legati all'umidità ambientale. Alla fine degli anni Sessanta si iniziano a diffondere i concimi gassosi (ammoniaca anidra) e liquidi (sia ammoniacale, sia composti vari). Dalla loro parte hanno un processo di lavorazione più semplice (i fertilizzanti prima di diventare granulari sono liquidi) e una maggior uniformità di miscelazione e distribuzione. L'ammoniaca, però, è altamente tossica e dopo un relativo sviluppo a cavallo tra gli anni Settanta e Ottanta, già a inizio anni Novanta era sottoposta ad autorizzazione per l'uso.

Per quanto riguarda gli spandiconcime, sono inizialmente lineari, vale a dire che distribuiscono su una superficie pari alla loro larghezza, per gravità. Soluzione adatta per i prodotti polverulenti, ma valida anche per i fertilizzanti granulari. La larghezza di lavoro, per come sono concepiti, difficilmente supera i cinque metri. La distribuzione avviene per gravità ma ben presto nascono soluzioni di ogni tipo: a feritoia, a rullo rotante, a fondo mobile, a catena, a tavola, braccio o griglia oscillante, a fondo ascendente, a dischi dentati, a scossa, ad asta vibrante o a piatto rotante. Negli anni Sessanta agli spandiconcime lineari si affiancano i centrifughi, che ottengono la distribuzione del prodotto tramite rotazione di un piatto ad asse verticale.

Fin dai primi tempi sono di due tipi: a disco o con tubo oscillante. «Il movimento del pendolo era chiaramente ispirato alla concimazione manuale ed è sorprendente vedere l'ingegno profuso nel cercare di imitare quella che allora era considerata la soluzione migliore, ovvero il braccio umano», ricorda Spezia. «Tra l'altro questi attrezzi assicuravano un'uniformità di distribuzione davvero invidiabile per l'epoca, al punto che erano spesso usati anche per la semina. A muoverli – continua Giancarlo Spezia – era un meccanismo a biella-manovella, con una camma che serviva a trasformare il moto rotatorio derivante dalla presa di potenza in moto oscillatorio. Non avevano una grande gittata, ma sopperivano con una notevole uniformità, mentre gli spandiconcime rotativi, meccanicamente molto più semplici, avevano al contrario seri problemi di copertura sui lati». Questo, soprattutto, per gli attrezzi mono-disco, mentre l'introduzione del doppio disco risolse in parte – sebbene non totalmente – questo handicap. «In Italia, tra i primi a proporre spandiconcime a braccio oscillante vi fu la Vicon, imitata dal reggiano Bezzecchi, che alla sua chiusura cedette progetti e macchine alla Rondini». La quale, un po' a sorpresa, ha ancora a listino due modelli di questo tipo. Un secondo limite degli spandi-

DISTRIBUIRE I REFLUI

Ben prima dell'avvento dei fertilizzanti minerali la concimazione si faceva naturalmente con i reflui zootecnici. Tuttavia, come pure per i concimi di sintesi, non vi fu, per letame e affini, una rapida meccanizzazione. In un articolo del 1955, Giuseppe Pellizzi, della facoltà di Agraria di Milano, segnala che in Italia vi è una sola ditta che fabbrica spandiletame, la Laverda. Erano però presenti modelli stranieri, come i Case, i John Deere o ancora McCormick o Minneapolis-Moline. Strutturalmente erano molto simili agli attuali.

Anche gli spandi-liquame, ovvero i carri-botte, si sviluppano nel corso degli anni Sessanta, prendendo subito una strada ben precisa: quella del sistema a depressione, una tipicità italiana. «Si tratta di un sistema di semplice realizzazione, ma con alcune controindicazioni. Per esempio – spiega Giancarlo Spezia, ingegnere e ideatore delle macchine Tecnovict – risulta difficile stabilizzare il dosaggio del prodotto: vi sono differenze di erogazione importanti tra i momenti di minima e massima pressione all'interno della cisterna. Per questi motivi a mio parere andrebbero prese in considerazione le botti con pompa volumetrica, che costa di più ma permette una regolazione precisa della portata e la possibilità di fare dosi variabili. Interessante, infine, l'uso del digestato pellettato, semplice da trasportare e distribuire».



Sistema di interrimento superficiale del liquame dotato di applicatori a denti flessibili (1995)



Spandiletame McCormick mod. 100 (1952)



Prototipo di carrobotte per lo spandimento dei liquami (1977)



Spandiliquame con serbatoio in pressione (1989)

concime rotativi era la difformità di gittata tra il lavoro con tramoggia piena o quasi vuota. «Qualcuno provò a rimediare con la griglia vibrante, ottenendo buoni risultati. Fatto sta che gli attrezzi più precisi e meno influenzabili da fattori esterni restano quelli con rullo dosatore o tappeto mobile, una soluzione largamente adottata negli Usa ma poco nota qui da

noi. Ed è un peccato perché, per esempio, si prestano meglio degli altri al dosaggio variabile.

L'obiettivo primario di uno spandiconcime moderno è quello di avere un controllo della dose costante con flusso proporzionale alla velocità di avanzamento. Per ottenerlo si usano centraline che regolano con attuatori lineari, idraulici o elettrici l'apertura delle

bocche di uscita del concime. Il segnale di ritorno (feedback) proviene da celle di carico sistemate sugli spandiconcime oppure da encoder che verificano accuratamente la velocità di rotazione dei rulli dosatori». Per inciso, il primo tentativo del genere risale al 1971, con il Nitromaster: un sistema elettronico a solenoide, ideato in Gran Bretagna. Era basato su una

ruota di appoggio, che mandava un impulso elettrico alla scatola di comando e tramite essa regolava l'apertura di un attuatore di erogazione. «Potendo controllare con accuratezza il dosaggio si può fare facilmente il passo verso il rateo variabile: dare quanto serve e dove serve. La grande disponibilità di immagini satellitari gratuite ci dà la possibilità di conoscere le aree

più o meno vigorose di un campo e permette di generare mappe di prescrizione basate sui fabbisogni reali delle colture. L'agronomia ha una grande sfida da affrontare: generare algoritmi che possano trasformare parametri adimensionali come un indice di vigore in una quantità di azoto o altri nutrienti». Per situazioni collinari i sistemi basati su celle di carico, continua Spezia, sono troppo facilmente influenzabili dalla pendenza o da irregolarità del terreno: è sufficiente un sobbalzo nel momento della pesatura per falsare il valore rilevato, mentre i sistemi basati su rulli dosatori non sono interessati da questi problemi.

Pneumatici, cisterne e interratori

«Gli spandiconcime pneumatici, usati per distribuzioni in campo aperto con barre di localizzazione, sono una valida idea. Sono costituiti da una tramoggia, un rullo dosatore e un sistema di ventilazione che trasporta i granuli fino alle calate». Più o meno gli stessi componenti che questi particolari attrezzi presentavano alla fine degli anni Ottanta, quando furono introdotti nel nostro paese. Secondo quanto scriveva Paolo Balsari esattamente trent'anni fa, essi non sono influenzati dalle caratteristiche fisiche del prodotto, consentono una maggior parzializzazione del lavoro e richiedono sovrapposizioni minime, oltre ad assicurare un'elevata uniformità di concimazione. Erano tuttavia da tre a dieci volte più costosi degli spandiconcime centrifughi. Come abbiamo visto, fin dalle origini della concimazione meccanizzata si sono studiati sistemi per la localizzazione, avendo immediata-

mente intuito che una distribuzione nei pressi della pianta – e meglio ancora in prossimità delle radici – era preferibile, in termini agronomici e di risparmio del prodotto, alla concimazione a spaglio. Le macchine per la localizzazione sono di vario tipo: si va da applicazioni che trasformano uno spandiconcime centrifugo in localizzatore, ai già citati sistemi pneumatici, fino alla combinazione dello spandiconcime con sarchiatrici o seminatrici. Infine non possiamo evitare un accenno alle macchine per la distribuzione di fertilizzanti liquidi e gassosi, che come abbiamo visto conobbero un periodo di splendore durante gli anni Ottanta. Per i primi si impiegavano barre con cisterne, del tutto simili a quelle usate per i trattamenti. L'ammoniaca anidra era invece interrata

– soluzione d'obbligo, trattandosi di un gas – tramite cisterne dotate di barre ad ancore. Il prodotto era liberato a 15-20 cm di profondità e secondo alcuni test eseguiti si diffondeva nel terreno per circa 20 cm. Era quindi sufficiente far passare le ancore nei pressi delle file di piante per rendere fertile il terreno circostante.

Prospettive future

Gli ultimi venti anni sono storia nota: gli spandiconcime si sono dotati di controllo elettronico, regolazione idraulica o elettrica della velocità di rotazione dei piatti, attuatori lineari per aprire le bocche di erogazione, celle di carico per controllare l'uniformità e applicare poi il dosaggio variabile. Cosa accadrà nel prossimo futuro? È lecito attendersi che la rivoluzione digitale prosegua,

arrivando forse a estremi quali robot-concimatori che somministrano il fertilizzante soltanto dove necessario. In attesa di queste evoluzioni dal sapore fantascientifico, comunque, è facile prevedere un costante incremento delle tecnologie di precisione e, assieme, la ricerca di maggior efficienza con meno sprechi. «Abbiamo ormai un obbligo etico verso il pianeta: le risorse devono essere usate in modo sostenibile, non possiamo concimare in modo approssimativo. Gli incentivi di Agricoltura 4.0 servono appunto a questo, ovvero a mettere nelle mani degli agricoltori macchine moderne, precise, in grado di registrare le azioni svolte. Finora gli agricoltori le hanno acquistate attratti dal credito d'imposta, ora è il momento di usarle nel modo corretto». ■



5 Uno dei primi modelli a funzionamento pneumatico (1987)

6 Spandiconcime dotato di grande tramoggia che prevede il convogliamento del concime verso il sistema di distribuzione per ribaltamento della tramoggia stessa (1991)

7 Spandiconcime pneumatico (1992)

8 In attesa di robot-concimatori che somministrano il fertilizzante soltanto dove necessario, per il futuro è facile prevedere un costante incremento delle tecnologie di precisione e, assieme, la ricerca di maggior efficienza con meno sprechi

A red McCormick tractor is shown from a low-angle perspective, driving through a field of dark, tilled soil. The tractor is moving towards the right, and a cloud of dust is kicked up behind its rear wheels. The sky is filled with dramatic, grey and white clouds. The tractor's front grille and headlights are prominent, and the McCormick logo is visible on the side of the hood. The overall scene conveys a sense of power and agricultural productivity.

**Ciò che provi al comando di un McCormick, la più desiderata.
Significa che ogni componente fa bene il suo lavoro. Perché
per costruire trattori che offrono il massimo in fatto di**