



# Raccolta delle barbabietole: l'innovazione delle macchine

**ALBERTO ASSIRELLI**  
e **SILVANO BOVOLENTA**

Dipartimento di Economia e Ingegneria  
Agrarie, Università di Bologna

La meccanizzazione delle operazioni che vengono attuate durante il ciclo colturale è senza dubbio uno dei fattori che contribuiscono alla diffusione di una coltura. Questo è particolarmente vero per la barbabietola da zucchero, soprattutto per la fase di raccolta, pensando che sono stati necessari circa 30 anni per passare dalle 400 e più ore/ettaro di manodopera degli anni Sessanta al tempo attuale di circa un'ora.

Ciò è stato possibile grazie all'introduzione di attrezzature che nel corso degli anni sono state modificate e perfezionate, passando via via da scavabietole monofila trainate a cantieri riuniti, macchine semoventi bi o trifila, macchine a cantieri separati a sei file,

per giungere alle più recenti operatrici semoventi a sei file a cantieri riuniti.

Queste ultime, insieme alle recenti proposte di cantieri separati a sei file e alle macchine caricatori-sterratrici, rappresentano indubbiamente le novità più significative nel panorama delle attrezzature per la bieticoltura italiana. Infatti tali attrezzature erano presenti già da tempo sui mercati del Centro e Nord Europa, ma per diffondersi nei nostri areali bieticoli hanno dovuto affrontare problemi connessi alle condizioni pedoclimatiche (terreni argillosi con tutti i problemi che ne conseguono in termini di trafficabilità e di pulizia del prodotto) e alle caratteristiche strutturali (ridotta superficie aziendale ed appezzamenti di dimensioni limitate) tipiche della maggior parte delle aziende agricole italiane.

Prima di esaminare alcuni degli elementi tecnici più significativi, è im-

portante ricordare un elemento che ha condizionato in modo sempre più massiccio lo sviluppo tecnologico di queste macchine, cioè la "tara terra", formata soprattutto da tutte quelle frazioni di terra che giungono allo zuccherificio insieme al carico di bietole, e che costituiscono un onere per tutte le figure coinvolte nella catena produttiva (agricoltore, contoterzista, trasportatore e industria).

Proprio per risolvere questo problema sono stati studiati accorgimenti tecnici atti a favorire l'eliminazione delle impurità (residui vegetali, ma soprattutto terra, compresa quella aderente ai fittoni) durante il tragitto che porta le barbabietole sui cassoni degli autotreni, intervenendo soprattutto sulle varie fasi della raccolta.

Per quanto riguarda le macchine estirpatrici si è prestata particolare attenzione ai vomerini, modificandone



*Uno dei principali vantaggi dei cantieri retroversi è l'assenza delle ruote del trattore tra defogliatrice e scollettatrice: si può operare così anche in condizioni di umidità più difficili.*

(Foto Arch. Dip. Economia e Ingegneria Agrarie, Bologna)



forma e profilo. Si è visto infatti che, nei nostri ambienti, quelli con profilo di attacco misto, ossia con la parte anteriore convessa, lembo rettilineo inclinato nel senso di avanzamento e le vibranti, forniscono minore "tara-terra" e riducono le rotture basali.

Nella fase necessaria di trasporto delle radici dentro al cassone, i principali aspetti da considerare nella progettazione degli organi di pulizia sono la lunghezza del percorso, nonché i cambiamenti improvvisi di velocità e di direzione delle radici. Tutto ciò si può realizzare con un adeguato numero di giranti sterratrici e con una opportuna regolazione di velocità di rotazione, nonché con l'inserimento di una adeguata griglia periferica.

L'azione di pulizia avviene per forza centrifuga; in tal modo la terra viene eliminata attraverso lo spazio fra le griglie e le razze delle giranti sterratrici. È perciò importante poter regolare questo spazio, per adattarsi alle differenti condizioni di lavoro.

Vediamo ora le caratteristiche più rilevanti delle macchine per la raccolta, sia a cantieri separati che riuniti, e di quelle delle sterratrici.

## Cantieri separati

Dopo un periodo di contrazione del mercato (tra i problemi che presentavano vi era indubbiamente quello del calpestamento provocato dagli autotreni sul campo), la raccolta a cantieri separati è tornata in auge grazie al miglioramento delle caratteristiche di lavoro e alla diffusione di carri raccolta adeguati alle nuove esigenze di pulizia del prodotto e di riduzione del calpestamento.

Il cantiere operante per l'estirpazione delle radici può essere costituito da due distinte attrezzature (defogliascollettatrice e estirpa-andanatrice) oppure da una sola (defoglia-scollettatrice-andanatrice). Queste attrezzature possono essere accoppiate con trattore a guida tradizionale oppure a guida retroversa.

Nel primo caso, la trattore deve disporre di sollevatore e presa di potenza anteriori; nel secondo deve presentare una presa di potenza adeguatamente dimensionata e predisposta per avan-

zare in retromarcia.

Un limite a quest'ultimo tipo di soluzione è rappresentato dal fatto che, avanzando in retromarcia, la velocità risulta ridotta e la ripartizione delle masse può influire negativamente sulla conducibilità, specialmente nel secondo tipo di attrezzatura.

Inoltre, se non opportunamente progettate, le trattore possono mostrare dei limiti in riferimento alla tipologia d'impiego, con anomala usura degli organi di trasmissione. Altro problema che può sorgere con i retroversari è riconducibile alla scarsa visibilità offerta dalla cabina del trattore, qualora questa non sia progettata per lavorare in tale situazione.

Durante la raccolta con carri autocaricanti e sterratori, la pulizia delle radici è migliorata notevolmente, incrementando la superficie degli organi di intervento con l'adozione di un numero adeguato di giranti sterratrici disposte in modo da accompagnare le barbabietole sino in fondo al carro, dove vengono prelevate e portate dentro il cassone grazie all'elevatore a facchini. Il problema del calpestamento del terreno è stato affrontato montando pneumatici a sezione larga e a bassa pressione.

## Cantieri riuniti

Diffusi dapprima nelle zone bieticole del Centro e Nord Europa, i cantieri riuniti a sei file sono divenuti poco alla volta una realtà anche nelle aree bieticole italiane a più intensa meccanizzazione. Il problema della pulizia del prodotto rappresenta un punto cruciale, ed a maggior ragione lo diviene in questa situazione in cui tutte le operazioni sono svolte da una stessa macchina su una quantità notevole di barbabietole. Tutto ciò ha comportato la ricerca di soluzioni che facilitassero da subito l'eliminazione della maggior quantità di impurità.

In questo senso è fondamentale il fatto che le barbabietole vengano estirpate prima del passaggio delle ruote anteriori, in quanto il terreno non ancora compattato consente un miglior lavoro degli organi di estirpo e le giranti sterratrici rimuovono più facilmente la terra presente sulle barbabietole (il vantaggio è ancora più evidente nei ter-



**C**arro autocaricante con dispositivo elevatore posteriore: una soluzione che contiene l'inquinamento da terra e permette di scaricare il prodotto raccolto in cumuli o direttamente sui mezzi di conferimento.

(Foto Arch. Dip. Economia e Ingegneria Agrarie, Bologna)

reni argillosi bagnati).

Molto importante è la possibilità di trasferire, grazie a sistemi idraulici, la massa della macchina sull'asse anteriore, il che, in condizioni di carico, consente di incrementare l'aderenza anteriore, utile quando si lavora in terreni con scarsa capacità portante.

Un altro aspetto positivo è la capacità di spostare lateralmente il gruppo anteriore, per evitare che le ruote vadano ad interferire con la fila che deve essere ancora estirpata. Per ridurre il calpestamento queste macchine montano pneumatici larghi a bassa pressione, che permettono di contenere appunto la pressione specifica sul suolo.

Le macchine a cantieri riuniti a sei file sono tutte in grado di effettuare lo scarico direttamente sui mezzi di trasporto, a differenza ad esempio dei cantieri a tre file, evitando con ciò la fase di carico con caricatori a benna o pu-



“sporco”. Pertanto si sono ricercati sistemi in grado di smaltire le impurità prima di caricare le barbabietole sul mezzo di trasporto.

Sono così state messe a punto macchine pulisci-caricatrici adatte a pulire il prodotto scaricato direttamente dalla benna nel loro cassone e pulisci-caricatrici semoventi capaci di prelevare direttamente il prodotto dal cumulo.

Tale sistema fornisce risultati significativi soprattutto quando si interviene su cumuli molto sporchi, e il prodotto non viene danneggiato in modo rilevante. La capacità complessiva del cantiere di raccolta che adotta il carico tradizionale con la benna può risultare diminuita, se si considera il tipo di pulisci-caricatrice che deve essere caricato, mentre la pulisci-caricatrice con alimentazione diretta dal cumulo è in gra-

do di garantire una buona capacità di lavoro.

È importante tenere presente, ai fini dell'organizzazione del lavoro, che allo stato attuale la durata della campagna bieticola in Italia è attorno ai due mesi, e che la maggiore capacità di lavoro delle macchine cui si è brevemente accennato accelera i tempi di raccolta consentendo di dominare una maggior superficie.

Per quel che riguarda la commercializzazione di queste tipologie di macchine, si devono considerare due aspetti fondamentali: necessitano di una adeguata superficie a disposizione e comportano alti costi, perciò vanno inserite in grandi aziende, in imprese di gestione associativa delle macchine o presso contoterzisti per poter essere ammortizzate. □

lisci-caricatrici, e semplificando così l'organizzazione del lavoro.

Una caratteristica di spicco è data dalle notevoli dimensioni di queste macchine, che richiedono spazi di manovra adeguati. Tale necessità si deve confrontare con la realtà aziendale italiana caratterizzata da appezzamenti di dimensioni significative solo in alcune zone ad elevata meccanizzazione.

Indubbiamente le macchine a sei file sono sinonimo di maggior comfort e maggiore sicurezza per gli operatori; i quali, considerando l'elevato livello tecnologico di tali attrezzature, devono essere adeguatamente preparati. Ciò anche in considerazione del maggior costo del mezzo a sei file che richiede molta attenzione nell'uso, poiché l'impossibilità di utilizzarlo nel periodo di raccolta comporta costi indiretti elevati.

## Pulisci-sterratrici

Il sistema tradizionalmente in uso per movimentare le barbabietole su autotreno è l'impiego dei caricatori a benna, caratterizzati però dal fatto di caricare insieme al prodotto anche molte impurità, problema divenuto negli ultimi anni di rilevante interesse anche dal punto di vista legislativo, oltre che ambientale.

Tutto ciò ha penalizzato economicamente la consegna di prodotto