

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

● UN COMPROMESSO TRA MINIMA LAVORAZIONE E SEMINA SU SODO

Sostenibilità e produttività con lo strip-tillage

Lo strip-tillage o lavorazione a strisce è in questi ultimi anni in fase di sviluppo in Italia e in Europa, specialmente dove le condizioni pedoclimatiche rendono meno agevole la corretta e continua applicazione della semina su sodo

di **Andrea Pezzuolo**

Lo scopo delle lavorazioni del terreno è da sempre quello di creare un ambiente favorevole in grado di agevolare la riuscita della coltura, specialmente nelle sue prime fasi fenologiche.

Tuttavia, considerata l'attuale e sempre più importante strategia di riduzione dei costi a livello aziendale, se tale obiettivo viene raggiunto semplificando il numero di interventi necessari, oltre a positive implicazioni di carattere agronomico-ambientale si possono raggiungere anche consistenti benefici di ordine economico.

Non a caso, in questi ultimi anni, si è assistito a un'importante diffusione di soluzioni alternative alla tecnica convenzionale, basata su aratura e successivi interventi preparatori, caratterizzate da obiettivi comuni come la riduzione del numero di interventi e, soprattutto, la loro intensità.

Oltre alla possibilità di ridurre il numero di interventi, avvalendosi per esempio di attrezzature combinate, o l'intensità stessa, orientandosi su lavorazioni più superficiali, un'ulteriore potenzialità, sopraggiunta in modo concreto solo da un paio di anni sul mercato italiano, è quella di andare a



CHE COSA È

Lo strip-till (abbreviazione di strip-tillage o coltivazione a strisce) permette di concentrare la lavorazione esclusivamente su «strisce» di terreno entro le quali avverrà la successiva operazione di semina della coltura, mantenendo inalterata la superficie interfilare.

Le bande di terreno, lavorate generalmente a profondità comprese tra 15 e 25 cm, presentano una larghezza pari a 15-20 cm e uno spazio interfilare variabile tra 40 e 75 cm, a seconda delle esigenze della successiva operazione di semina.

Con la tecnica dello strip-tillage, il terreno viene lavorato per circa il 30-40% della sua superficie, mentre il resto rimane coperto dai residui colturali della coltura precedente.

localizzare una lavorazione senza inversione degli strati entro l'area che sarà successivamente interessata alla deposizione del seme.

Questa soluzione, da un punto di vista tecnico prende il nome di **strip-tillage** e permette, di fatto, di conciliare parte dei principi operativi delle lavorazioni ridotte del terreno e della semina su sodo portando oltre che a

una riduzione dei costi di coltivazione anche a una migliore condizione di accrescimento sin dalle primissime fasi fenologiche, specialmente per le colture a semina di precisione.

I vantaggi dello strip-tillage

Lo strip-tillage ha iniziato a svilupparsi negli anni 70 nel nord degli Stati Uniti, dove il problema dei «terreni freddi» in concomitanza del periodo di semina frenava le potenzialità produttive del sod-seeding ma, al tempo stesso, la condizione sodiva, caratterizzata dalla costante presenza di residui colturali in superficie, rappresentava un elemento cardine da un punto di vista sia agronomico sia ambientale per contenere i fenomeni erosivi.

● **Un primo importante vantaggio, che trova riscontro anche nelle realtà agricole dell'Italia settentrionale, è quello riguardante l'aumento della temperatura del suolo, in quanto l'effetto della lavorazione e lo spostamento del residuo colturale dalla superficie della «striscia» consentono al terreno di riscaldarsi più rapidamente grazie alla maggiore esposizione all'aria permettendo così di anti-**



La tecnica dello strip-tillage permette di localizzare la lavorazione esclusivamente su strisce di terreno entro le quali avverrà la successiva operazione di semina (1). La superficie interfilare tra le strisce, generalmente, viene lavorata l'anno successivo in modo tale da intervenire sulla stessa area di terreno ad anni alterni, riducendo così l'impatto sulla struttura e la porosità del terreno. La lavorazione può avvenire oltre che sui residui della coltura precedente anche su cover-crops (2)

cipare l'epoca di semina e velocizzare le successive fasi di germinazione ed emergenza della coltura.

Agevolare queste fasi colturali si presta soprattutto per colture a semina di precisione, dove è necessario garantire che il numero di piante per metro quadrato si discosti solo di pochissimi punti percentuali dal numero di semi deposti, in quanto, parte di queste colture (ad esempio mais, girasole) non sono in grado di compensare, da un punto di vista produttivo, fallanze o disomogenee ripartizioni degli spazi.

● Oltre all'aspetto termico, benefici derivanti dall'adozione di questa tecnica di lavorazione localizzata derivano anche dalla **maggior espansione dell'apparato radicale che, grazie anche alla possibilità di esegui-**

re una distribuzione localizzata di fertilizzante in concomitanza della lavorazione, permette di conseguire una maggiore stabilità produttiva e una minor sensibilità a stress idrici.

● Inoltre, non operando su tutta la superficie di lavoro, oltre a rilevanti vantaggi economico-gestionali derivanti dalla riduzione dei consumi, dalla maggiore capacità di lavoro e dalla conseguente richiesta di trattori di minore potenza, lo strip-tillage, ispirandosi ai concetti della semina su sodo, **permette di preservare la superficie interfilare attraverso l'importante presenza di residuo colturale o colture cover-crops con positivi benefici in termini agronomici.**

Lo strip-tiller

La tecnica dello strip-tillage per una sua corretta applicazione richiede l'utilizzo di specifiche macchine operatrici, definite **strip-tiller, in grado di operare, in modo localizzato, una prima fase di taglio e spostamento del residuo colturale dalla futura linea di semina**






La maggior parte degli strip-tiller disponibili sul mercato non sono azionati dalla presa di potenza della trattore (3), tuttavia, per lo più a livello europeo, non mancano soluzioni che prevedono elementi mossi dalla presa di potenza (4)

LO STRIP-TILLER IN DETTAGLIO



DISCO TAGLIA RESIDUO. Dal bordo liscio, dentato o ondulato, ha la funzione di tagliare il residuo culturale presente e incidere lo strato superficiale di terreno per agevolare la successiva penetrazione dell'ancora. Per una maggiore larghezza di taglio, specialmente se si opera in successione a una coltura con apparato radicale fascicolato, può essere utilizzato un disco ondulato.

	Liscio	Notevole capacità di taglio e incisione dello strato superficiale.
	Dentato	Alta capacità di taglio del residuo, specialmente se abbondante e fibroso
	Ondulato radiale	Amplifica l'azione di taglio e prima lavorazione superficiale del terreno che sarà interessato dalla successiva azione dell'ancora. Elevate curvature incrementano l'effetto sul suolo a scapito delle azioni di taglio e penetrazione

Il disco può essere dotato di dispositivi di controllo della profondità, in modo tale da mantenere un'elevata capacità di taglio e garantire al tempo stesso un preciso adeguamento alle variazioni del profilo superficiale.

UTENSILI SPOSTA RESIDUO. Disposti su supporto flottante, «puliscono» a livello superficiale la striscia di terreno prima dell'azione dell'ancora, spostando nell'interfila la gran parte del residuo culturale presente in modo tale da prevenire ingolfamenti, facilitare la successiva azione dell'ancora e rendere più regolare la deposizione del seme al momento della semina stessa.

Grazie ai numerosi punti di regolazione riguardanti sia la spaziatura sia l'aggressività (commisurata in funzione della quantità e del tipo di residuo presente) gli sparti residuo stellati rappresentano una soluzione tecnica particolarmente diffusa negli strip-tiller. Alternativamente, possono essere disposti prima del disco di taglio allo scopo di agevolare la corretta e costante azione di taglio.

ANCORA. La lavorazione sottosuperficiale avviene mediante un'ancora in grado di operare a una profondità di 10-25 cm e, se predisposta, consente di depositare posteriormente il fertilizzante in modo localizzato. Ancore dalla geometria dritta permettono una buona penetrazione e decompattamento del terreno limitando al tempo stesso lo sconvolgimento superficiale. Soluzioni geometricamente più ricurve e dotate di alette laterali aumentano l'entità della lavorazione agevolando la formazione di una leggera «baulatura» della striscia lavorata.

Per ottenere un migliore effetto dirompente a livello sottosuperficiale è necessario lavorare con velocità di avanzamento non inferiori a 6-7 km/ora.



TABELLA 1 - Elementi di confronto tra soluzioni alternative alla tecnica di lavorazione convenzionale

	Lavorazione senza inversione degli strati	Strip-tillage	Semina su sodo
Costi operativi	●●●●○	●●○○○	●○○○○
Condizione di germinabilità ed emergenza della coltura	●●●○○	●●○○○	●●○○○
Possibili riduzioni di resa	●●○○○	●●○○○	●●●○○
Difficoltà di gestione agronomica	●●○○○	●●○○○	●●●●○
Impatto sulle proprietà fisiche e biologiche del terreno	●●●○○	●●○○○	●○○○○
Controllo dei fenomeni erosivi	●●○○○	●●○○○	●●●●●
Compattamento del terreno	●●●●○	●●○○○	●●○○○
Gestione dei reflui zootecnici/biodigestati	●●●○○	●●○○○	○○○○○

●●●●● = massimo; ○○○○○ = minimo.

e una successiva lavorazione sottosuperficiale della stessa.

Gli elementi sono collegati, in modo indipendente, a un telaio principale (fisso o pieghevole idraulicamente secondo la larghezza di lavoro), tramite una struttura a parallelogramma che permette di garantire un costante adattamento al profilo superficiale del terreno, necessario per assicurare una perfetta orizzontalità della macchina affinché ogni elemento sia in grado di operare in condizioni ottimali.

La preliminare fase di pulizia della striscia di terreno è garantita da elementi «preparatori», già largamente impiegati sulle seminatrici da sodo, come dischi taglia residuo e utensili in grado di spostare il residuo culturale presente sulla futura linea di semina

DISCHI DEFLETTORI. Una coppia di dischi di contenimento posti ai lati dell'ancora funge da deflettore in modo tale da mantenere il terreno lavorato sulla banda sia per creare una leggera baulatura sia per delimitare la larghezza della zona lavorata.



Per accentuare una contemporanea azione di miscelazione e affinamento del terreno possono essere utilizzati dischi con profilo dentato.

Il dimensionamento dei dischi e la loro regolazione dell'inclinazione consentono di definire la larghezza della superficie lavorata, evitando proiezioni di terreno sulla zona interfilare, e al tempo stesso, regolare il grado di affinamento.

RULLO POSTERIORE. Ha la funzione di ridurre l'eventuale zollosità creata dall'azione dell'ancora e as-

	Rullo gabbia con profilo ricurvo	Esercita un maggiore compattamento ai lati della striscia e mantiene una leggera baulatura sulla parte centrale della fascia lavorata che permette di velocizzare il riscaldamento del terreno e agevolare lo sgrondo superficiale.
	Rullo con elementi a «L» o a «V»	Permettono di eseguire un'azione di affinamento e assestamento del terreno anche in profondità consentendo così di ridurre la presenza di cavità all'interno della striscia lavorata formatesi a seguito del passaggio dell'ancora.
	Rullo gommato	Esercita un energico assestamento su tutta la superficie lavorata. Può essere utilizzato qualora la lavorazione della striscia avvenga in prossimità delle operazioni di semina, in modo particolare, su terreni particolarmente sciolti e con successiva semina di colture dal seme minuto.
	Rullo con elementi a catena	Soluzione polivalente particolarmente utilizzata nella lavorazione primaverile. Esercita un'azione di affinamento del terreno evitando eccessivi compattamenti e assestamenti.

sestare la striscia di terreno lavorata. Analogamente ad altre operatrici combinate, il rullo posteriore ha anche la funzione di regolare la corretta orizzontalità della macchina in modo tale da garantire una completa inte-

razione tra tutti gli elementi lavoranti. La scelta della tipologia di rullo, a seconda delle condizioni operative, risulta essere molto importante in vista della successiva operazione di semina. ●

sulla superficie interfilare (ad esempio, coppia di dischi stellati).

La successiva fase di lavorazione avviene, invece, mediante ancore in grado di operare a una profondità di 15-25 cm, supportate da una coppia di dischi deflettori e da un rullo finale che assesta e affina la zona lavorata.

Concettualmente, l'obiettivo principale dell'ancora è di eseguire una lavorazione sottosuperficiale ma senza sconvolgere in modo eccessivo la superficie, sulla quale invece, opereranno gli utensili complementari.

Da un punto di vista funzionale, **la maggior parte degli strip-tiller a oggi disponibili sul mercato non sono azionati dalla presa di potenza della trattrice, dal momento che, come per altre tecniche di lavorazione ridotta**

del terreno, la qualità dell'intervento aumenta, operando con velocità sostenute.

Tuttavia, a livello europeo, sono presenti anche soluzioni che impiegano elementi mossi dalla presa di potenza dove, associate all'azione dell'ancora, vi possono essere zappatrici rotative in grado di assestare il terreno in banda e ridurre l'eventuale zollosità creatasi.

Non mancano, inoltre, soluzioni che associano direttamente allo strip-tiller elementi di semina di precisione allo scopo di eseguire le operazioni di semina in contemporanea della lavorazione della striscia.

Tuttavia, **la possibile applicazione «combinata» di questa tecnica presenta situazioni operative che devono**

essere attentamente valutate come, ad esempio, la possibile incompatibilità tra la velocità di avanzamento richiesta dallo strip-tiller e dalla seminatrice ma anche aspetti legati alle dimensioni stesse della macchina combinata che tende a richiedere trattori di maggiore potenza.

Oltre agli aspetti meccanici, la valutazione deve considerare anche possibili complicazioni agronomiche come la difficoltà di chiusura del solco di semina, specialmente se si opera su terreni argillosi o lo scarso assestamento sottosuperficiale che potrebbe non garantire un ottimale contatto seme-terreno.

Andrea Pezzuolo

*Dipartimento territorio e sistemi agro-forestali
Università degli studi di Padova*

● PER UNA CORRETTA APPLICAZIONE DELLA TECNICA

Gestione operativa e potenzialità dello strip-tillage



È fondamentale porre attenzione alla programmazione e alle condizioni di intervento in modo tale da non generare dislivelli superficiali o compattamenti, specialmente al momento della raccolta. Importante anche la gestione puntuale della flora infestante e del residuo colturale attraverso un'omogenea trinciatura e distribuzione

di **Andrea Pezzuolo**

La corretta adozione a livello aziendale dello strip-tillage non dipende solo ed esclusivamente dalle peculiarità tecniche delle operatrici impiegate ma anche dall'attenta programmazione ed esecuzione delle agrotecniche.

Dal punto di vista operativo, la scelta del periodo in cui eseguire la lavorazione viene molto spesso definita in funzione delle condizioni climatico-ambientali della zona e, soprattutto,

to, della tessitura del terreno. Infatti, in presenza di terreni con importante dotazione di argilla, la lavorazione avviene generalmente nel periodo autunnale in modo tale da poter sfruttare l'azione delle temperature invernali per assestare la superficie lavorata e ridurre l'eventuale zollosità prodotta dallo strip-tiller.

In primavera, a seconda dell'andamento climatico del periodo invernale, può essere effettuato un secondo intervento, a una profondità di lavoro ridotta, allo scopo di affinare la striscia lavoro,

rata ed eventualmente effettuare una contemporanea concimazione azotata localizzata in vista delle semine.

Eseguire un unico intervento, direttamente nel periodo primaverile, antecedente le semine, potrebbe portare alla formazione di un'eccessiva zollosità che potrebbe interferire negativamente sulla corretta deposizione del seme e sulla successiva fase di germinazione.

Qualora invece ci si trovi a operare su terreni particolarmente sabbiosi, la preparazione della striscia di terreno, sulla quale avverrà la successiva semina, può essere eseguita attraverso un unico intervento direttamente nel periodo primaverile, in prossimità delle semine, avendo cura di prestare particolare attenzione alle condizioni di intervento.

Controllo delle malerbe e gestione del residuo

Oltre alla lavorazione, nella programmazione degli interventi deve essere considerato anche un **attento e puntuale controllo della flora infestante.** Generalmente, ciò avviene attraverso un intervento nel periodo autunnale (o dopo la raccolta), prima della lavorazione, e uno in pre-semine (foto 1) con un erbicida sistemico ad azione totale. A seguire può essere effettuato, in base alle strategie di controllo aziendali, un diserbo di pre-emergenza.

La quantità, la consistenza e lo stato di degradazione dei residui colturali, legati alla gestione della coltura precedente, rappresentano ulteriori elementi di valutazione, necessari sia per la buona riuscita operativa della tecnica sia per la regolazione dello strip-tiller stesso.



Foto 1 Il controllo in pre-semine risulta essere molto importante, in quanto la lenta devalizzazione della flora infestante genera un effetto «copertura» sullo spazio interfilare

TABELLA 1 - Periodi di intervento della lavorazione del terreno con la tecnica dello strip-tillage

Tessitura	Estate	Autunno	Inverno	Primavera
Franco-argillosa				
Sabbiosa				

■ = strip-tiller. ■ = semina.

Per questi motivi è importante garantire un'omogenea trinciatura e distribuzione del residuo su tutta la superficie lavorabile in modo tale da non avere all'interno dell'appezzamento la formazione di zone eterogenee, in cui la quantità di residuo sia tale da limitare il lavoro degli organi preparatori dello strip-tiller.

A seconda della natura del residuo corrisponderà una diversa regolazione della macchina operatrice. Residui fibrosi, come lo stocco di mais, richiedono maggiori intensità di taglio, mentre residui secchi e fragili come le stoppie di frumento, se omogenei in termini di dimensione e distribuzione, sono più gestibili e richiedono regolazioni meno energiche.

Un importante aiuto dal precision farming

La lavorazione del terreno mediante strip-tiller avviene generalmente a velocità sostenute, attestandosi a valori prossimi ai 7-12 km/ora. **Velocità sostenute e l'esigenza di ripercorrere a distanza di tempo la striscia lavorata al momento della semina fanno sì che la tecnica dello strip-tillage ben si presti all'adozione di un sistema di guida assistita i cui margini di errore possono arrivare anche a 2-3 cm grazie alla correzione RTK (foto 2).**

L'esigenza di operare una corretta deposizione della semente al centro della striscia lavorata è un aspetto molto importante che, se non adeguatamente garantito, può incidere negativamente sull'omogeneità dell'emergenza e sullo



Foto 2 Lo strip-tillage si presta all'adozione di un sistema di guida assistita. Velocità sostenute e l'esigenza di un'alta precisione in fase di semina rendono l'utilizzo del tracciabile spesso non sufficiente per una corretta operatività

sviluppo radicale della pianta. Infatti, oltre all'ausilio di sistemi di guida è consigliabile operare con seminatrici che presentino il medesimo numero di file dello strip-tiller utilizzato al momento della lavorazione in modo tale da agevolare una precisa sovrapposizione.

Requisiti delle seminatrici per una maggiore qualità

L'azione decompattante prodotta dallo strip-tiller agevola il successivo lavoro dell'assolcatore della seminatrice e contribuisce a scongiurare buona parte delle problematiche che si possono verificare nella fase di chiusura del solco di semina, spesso una delle maggiori cause al quale imputare una ridotta emergenza. Le migliori condizioni di lavoro permettono alla seminatrice di poter rispettare con maggiore precisione la profondità di deposizione e creare in prossimità del seme un ambiente ottimale per lo sviluppo delle piante.

Tuttavia, per riuscire ad adattarsi anche a condizioni operative non ottima-

li è importante che la seminatrice sia in grado di affrontare con successo anche possibili presenze di residuo colturale. Per questo motivo, la dotazione di elementi sparti-residuo e la presenza di un disco a profilo ondulato che vada a rompere possibili superfici più compatte è fortemente consigliata (foto 3 e 4).

Infine, ma non meno importante, è la necessità di valutare attentamente la tipologia di organo chiudisolco e la sua corretta regolazione. Questi organi, infatti, vengono spesso erroneamente «trascurati» dagli operatori, ma rivestono un ruolo fondamentale per garantire un'adeguata e costante copertura, specialmente su terreni particolarmente argillosi o limosi.

Lavorazione abbinata alla concimazione...

L'applicazione dello strip-tillage può permettere di eseguire, in contemporanea alla lavorazione, un intervento di fertilizzazione localizzata direttamente sulla futura linea di semina. Questa possibilità **permette di ottimizzare la distribuzione di fertilizzanti riducendo le perdite e stimolando l'approfondimento radicale della coltura grazie alla migliore deposizione del prodotto.**

Un'ipotetica concimazione per la coltura del mais, per esempio, potrebbe prevedere una distribuzione di fertilizzanti fosfato-potassico in concomitanza della lavorazione autunnale, mentre la frazione azotata potrebbe essere fornita al momento dell'intervento primaverile o in alternativa, qualora la seminatrice lo consenta, direttamente alla semina della coltura.

Da un punto di vista tecnico, per le versioni di strip-tiller dalla larghezza



3

Foto 3 e 4 La larghezza della striscia lavorata deve essere di dimensioni commisurate all'elemento di semina (3). L'elemento della seminatrice che opererà sulla fascia lavorata è preferibile che sia dotato di utensili sparti-residuo al fine di poter allontanare senza difficoltà eventuali residui presenti sulla striscia, specialmente nel caso di semina di colture intercalari, dove l'intensità della lavorazione viene ulteriormente ridotta allo scopo di contenere le perdite di umidità (4)



4

Foto 5 e 6 L'applicazione dello strip-tillage può permettere di eseguire, in contemporanea alla lavorazione, un intervento di fertilizzazione. Il fertilizzante può essere portato, mediante tubi adduttori, alle singole unità lavoranti tramite un sistema di trasporto pneumatico (5) o meccanico (6)



TABELLA 2 - Indicazioni operative ed energetiche relative alla tecnica dello strip-tillage

Profondità di lavoro	Mais - girasole - sorgo - soia	20-25 cm
	Colza/colture intercalari	10-15 cm
Larghezza della striscia lavorata	Coltura principale/intercalari	20-25 cm
Velocità di avanzamento	Lavorazione autunnale/primaverile	7-12 km/ora
Parametri energetici e operativi (*)	Consumo specifico	8-10 litro/ha
	Potenza richiesta per elemento	20-35 CV/fila
	Capacità di lavoro	2,5-3,5 ha/ora

(*) Valori indicativi e relativi a uno strip-tiller di 4,5 m.

di lavoro importante è previsto, generalmente, l'utilizzo di una tramoggia situata in posizione anteriore o posteriore alla trattoria e, grazie a un sistema di trasporto pneumatico, il fertilizzante viene portato, mediante tubi adduttori, alle singole unità lavoranti. Per le versioni con larghezza di lavoro più contenuta e a telaio fisso, la tramoggia risulta essere generalmente disposta sopra il telaio principale della macchina operatrice e il trasporto ai singoli elementi avviene in modo meccanico (foto 5 e 6).

Inoltre, la **necessità di razionalizzare l'uso dei fertilizzanti sia per motivazioni economiche sia ambientali può essere raggiunta, anche negli strip-tiller, avvalendosi di tecniche e sistemi di agricoltura di precisione.** Infatti, la dotazione di un sistema di distribuzione azionato da motori elettroidraulici può consentire, se abbinato a un ricevitore satellitare GNSS e a un sistema gestionale di bordo, di varia-



Foto 7 La distribuzione sottosuperficiale dei liquami abbinata allo strip-tillage riduce le perdite in atmosfera di ammoniaca e la lisciviazione dei nitrati

re la dose di fertilizzante in base alle informazioni contenute nelle mappe di prescrizione, necessarie per la variazione della quantità di fertilizzante da distribuire in modo da sfruttare il potenziale delle diverse aree dell'apprezzamento.

...e alla distribuzione di liquami

Oltre alla possibilità di distribuire in modo localizzato fertilizzanti chimici, lo strip-tiller può essere collegato, tramite attacco a tre punti, a macchine operatrici spandiliquame (trainate o semoventi), allo scopo di operare una distribuzione sottosuperficiale di liquami e biodigestati.

Il refluo, come per i concimi di sintesi, **viene iniettato grazie ad appositi tubi adduttori collocati posteriormente all'ancora opportunamente dimensionati e alimentati da precisi elementi distributori.**

Le proprietà dell'ancora, anche in questo caso, sono in grado di influenzare il lavoro da un punto

di vista qualitativo, ad esempio, ancora munite di alette laterali, permettono di aumentare la sezione sottosuperficiale lavorata permettendo così di operare a una profondità di lavoro inferiore ma garantendo al contempo una totale copertura del refluo.

Lo strip-tillage rappresenta, quindi, un ulteriore sistema di distribuzione che permette di massimizzare l'utilizzazione agronomica del refluo, riducendo i processi di volatilizzazione dell'azoto ammoniacale e di lisciviazione dei nitrati grazie al mancato contatto tra l'effluente e l'atmosfera (foto 7). Tra l'altro, si contengono le emissioni maleodoranti e ridurre sensibilmente i costi culturali poiché non sono necessarie lavorazioni «supplementari» per l'interramento del refluo.

Andrea Pezzuolo

Dipartimento territorio e sistemi agro-forestali
Università degli studi di Padova

L'autore desidera ringraziare
Marco Soave dell'azienda agricola
Le Fornaci di Villafranca (Verona)
per la fattiva collaborazione.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it