

# Semina su sodo, l'importanza della gestione del residuo

di Danilo Marandola

**L**a conservazione in campo dei residui colturali è un impegno obbligatorio di base previsto praticamente da tutte le Regioni che programmano di sostenere e incoraggiare le tecniche di agricoltura conservativa attraverso la Misura 10 dei Psr.

Parliamo in sostanza dell'obbligo di non asportare, interrare o bruciare i residui di una coltura dopo che è stata raccolta, e di mantenerli in campo in preparazione della seguente semina (foto 1).

Le ragioni che sono alla base della decisione di prevedere questo impegno possono essere ricondotte essenzialmente a due categorie di motivi: uno di carattere più strettamente agronomico connesso alla tecnica del sodo e un altro (diciamo così) di carattere climatico-ambientale. Le due motivazioni, sia quella agronomica sia quella ambientale, a ogni modo tendono a convergere verso un tema comune, quello della sostanza organica e delle sue funzioni (agronomiche e ambientali) nel suolo.

In buona sostanza, secondo l'impegno previsto dai Psr, **i residui colturali devono rimanere in campo allo scopo di coprire fisicamente (e in modo permanente) il suolo, proteggendolo dall'effetto degenerativo di fattori esterni come vento, sole e pioggia battente. In questa loro azione di protezione del suolo, però, i residui colturali apportano anche abbondante materia organica, una fonte preziosa di fertilità da cui derivano vantaggi di carattere agronomico ma anche «climatico-ambientale».**

Nei Psr l'obbligo di conservare in campo i residui colturali è tendenzialmente un aspetto non molto dettagliato e alcune ulteriori specifiche, come accaduto già in alcuni contesti regionali, potrebbero arrivare prossimamente con l'apertura dei primi bandi per la presentazione delle domande di contributo.

Per beneficiare dei pagamenti Psr dedicati alla semina su sodo occorre rispettare l'impegno di mantenere in campo i residui colturali. Per una corretta gestione è però fondamentale capire perché viene posta questa condizione e quali sono gli accorgimenti necessari per la loro gestione in campo



Foto 1 Mix veccia-avena da foraggio coltivato su sodo su residui di mais.  
Foto D. Marandola

In generale, comunque, i Psr prescrivono o danno la possibilità ai beneficiari di operare la trinciatura delle paglie o degli stocchi o più semplicemente prescrivono di lasciare in campo i residui colturali dopo la raccolta e in preparazione della seguente semina (su sodo). Alcuni Psr (ad esempio Lombardia e Sicilia) consentono di raccogliere parzialmente le paglie, mantenendo però l'obbligo di rispettare l'obiettivo di assicurare la copertura del suolo. Il Veneto, in particolare, prescrive lo spargimento delle paglie al momento della trebbiatura o successivamente tramite l'impiego di girelli voltafieno. Il Friuli, invece, propone una deroga per le aziende zootecniche che hanno l'esigenza di asportare dal campo tutta la biomassa

(ad esempio foraggio), prescrivendo che la copertura continuativa del suolo sia garantita, invece, da cover crops destinate a rimanere in campo.

## Motivazioni agronomiche e ambientali

Come anticipato, il significato dell'impegno di conservare in campo i residui è essenzialmente riconducibile a due categorie di motivazioni: una di carattere agronomico connessa alla tecnica del sodo e un'altra di carattere climatico-ambientale.

I residui in campo proteggono il suolo contribuendo a migliorarne la fertilità (fisica, chimica e biologica), amplificando allo stesso tempo tutte le funzioni

**FIGURA 1 - Effetti dell'energia cinetica dell'acqua sulla struttura del suolo**



Fonte: E. Saavedra, Inta Argentina.



**Foto 2** Dimostrazione dell'effetto protettivo dei residui sul suolo: a **sinistra** il suolo protetto da residui subisce meno l'effetto erosivo di una pioggia battente. Fonte: Aipias

ecologiche che un suolo in buono stato di salute è in grado di erogare alla collettività.

**Funzione agronomica dei residui**

La conservazione in campo dei residui è uno dei tre pilastri portanti della semina su sodo, insieme alla pratica della non lavorazione del suolo e a quella degli avvicendamenti colturali dedicati. La sperimentazione e l'esperienza di campo hanno dimostrato che il successo produttivo del sodo è in larga parte influenzato dalla presenza-assenza di residui colturali e dalla loro corretta gestione finalizzata alla restituzione di funzioni fisiche e chimico-biologiche.

**Funzioni fisiche dei residui.** In prima istanza, i residui colturali rappresentano una forma di pacciamatura naturale, proteggendo il suolo dall'effetto distruttivo di fattori abiotici come pioggia battente, vento, sole. Fattori che, tra l'altro, diventano sempre più «aggressivi» con l'evoluzione del grande problema del cambiamento climatico. La paglia di un cereale vernino, per esempio, protegge efficacemente il suolo durante i mesi di calura estiva e scherma i primi strati di terreno dall'impatto fisico generato dalla caduta delle gocce d'acqua dei primi (e sempre più violenti) temporali di fine estate (figura 1).

Le milioni di gocce d'acqua che in pochi secondi colpiscono un ettaro di suolo, infatti, possono avere un effetto deleterio sugli aggregati strutturali e innescare fenomeni di destrutturazione superficiale del suolo che possono ostacolare in diverso modo l'efficace adozio-

ne delle pratiche di non lavorazione. La presenza di residui superficiali, unita ad altri fattori garantiti dall'efficace adozione di pratiche conservative, inoltre, riduce sensibilmente l'incidenza di fenomeni di degrado del suolo, come erosione idrica superficiale (su suoli declivi) o di erosione eolica (foto 2).

I residui, per di più, operando come copertura pacciamante, contribuiscono anche a ridurre sensibilmente le perdite di acqua per evaporazione, migliorando le performance idriche complessive dei sistemi conservativi. La copertura dei residui, in aggiunta, effettua un ombreggiamento che può ostacolare lo sviluppo delle erbe infestanti e offrire un importante vantaggio competitivo alle colture seminate. La pacciamatura fisica operata dai residui, infine, contribuisce ad aumentare la portanza dei suoli condotti su sodo, riducendo (in abbinamento ad altri accorgimenti meccanici e logistici) la suscettibilità al compattamento superficiale o migliorando la trafficabilità di campo in alcune fasi cruciali della stagione colturale (ad esempio, concimazione e diserbi di copertura).

**Funzioni chimico-biologiche dei residui.** I residui colturali apportano sostanza organica, un tema complesso perché chiama in causa aspetti chimici, biologici e fisici che riguardano il suolo e le sue dinamiche. La sostanza organica è riportata da numerosissimi studi come uno degli indicatori chiave della fertilità-qualità dei suoli e della sostenibilità dei processi produttivi (Reeves, 1997), tanto che il ripristino del contenuto di carbonio organico di un suolo è considerato un fattore es-

senziale per l'aumento della produttività agricola, per la gestione razionale delle risorse idriche e per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera (Robertson et al., 2000; Bouma, 2002).

Semplificando un po' si può dire che dal momento in cui viene lasciato in campo il residuo colturale inizia un percorso di degradazione che, a seconda delle condizioni di campo e delle caratteristiche del residuo stesso, può evolversi in diverso modo portando alla liberazione di elementi nutritivi e all'innescare di una serie di processi biologici guidati da microrganismi. La sostanza organica apportata con i residui colturali può dunque accrescere il livello di biodiversità e di attività biologica dei suoli, cosa che contribuisce a migliorare il ciclo naturale dei nutrienti e le proprietà strutturali dei terreni a vantaggio dello sviluppo delle colture agrarie (Hobbs, 2007; Holland, 2004). Si pensi all'utilità dell'azione di fissazione dell'azoto operata dai batteri *Rhizobium*, ma anche alle funzioni di controllo di alcuni fitopatogeni (Friberg et al., 2005), di miglioramento delle caratteristiche fisiche dei suoli (Logsdon e Linden, 1992; Deneff et al., 2001) o di fornitura di nutrienti alle colture (Bonkowski et al., 2000; Wardle et al., 2001) operate da tutti gli altri microrganismi (batteri, funghi, lieviti, ecc.) che possono essere presenti in un suolo.

**Lasciare in campo i residui colturali significa dunque rifornire il suolo di una fonte preziosissima di fertilità agronomica, sia chimica sia biologica, che può essere valorizzata con successo per ottenere vantaggi produttivi di campo e benefici di carattere climatico-ambientale.**

## Funzione climatico-ambientale dei residui

Molti dei vantaggi agronomici garantiti dai residui di campo derivano, di fatto, dai benefici ambientali che gli stessi residui riescono ad apportare al sistema suolo a vantaggio dell'intera collettività (funzioni pubbliche).

**I residui, infatti, proteggono il suolo non solo come uno dei fattori della produzione agraria, ma anche come risorsa naturale fondamentale per la vita sulla terra.** Proteggere un suolo, dunque, non solo significa proteggere la sua funzione produttiva, ma anche le sue funzioni «pubbliche» di ciclo e riciclo dell'acqua e di nutrienti, di riserva di biodiversità e di serbatoio di carbonio. Funzioni, queste, che sono alla base degli obiettivi di programmazione della misura dedicata a sostenere le tecniche di agricoltura conservativa nell'ambito dei Psr.

In questo senso la conservazione dei residui in campo deve essere considerata come un impegno volto a favorire anche l'aumento degli stock di carbonio nel suolo, non solo a vantaggio della fertilità e quindi della produttività agricola, ma anche ai fini della lotta al cambiamento climatico. Il carbonio contenuto nei residui, infatti, è quello che viene sequestrato dalle colture all'atmosfera sotto forma di CO<sub>2</sub> attraverso la fotosintesi. Questo carbonio può essere immagazzinato in modo più o meno stabile nel suolo contrastando il costante aumento della concentrazione atmosferica di questo gas serra.

## Aspetti pratici della gestione dei residui

Come detto, la conservazione in campo dei residui colturali è un aspetto chiave del successo agronomico delle tecniche di non lavorazione del suolo, ma anche un elemento cruciale per la giustificazione climatico-ambientale della misura Psr dedicata al sostegno della semina su sodo. **Nonostante i numerosi vantaggi che sono in grado di assicurare, però, i residui colturali sono effettivamente anche potenziale fonte di problemi per l'agricoltore sodo che non sa bene come gestirli.**

Il primo problema connesso ai residui è rappresentato dalla gestione dei volumi di biomassa che rimane al suolo. Semplificando un po' si può dire che i residui devono essere presenti in campo nella quantità sufficiente a garantire una certa copertura del suolo (la per-



**Foto 3** Effetto sfavorevole sullo sviluppo di plantule di orzo provocato dall'accumulo eccessivo di paglia in un particolare punto del campo. Foto D. Marandola

centuale di suolo nudo deve essere il più possibile ridotta). Meno importante, dunque, il tema dello spessore dello strato di residuo che, in generale, genera meno problemi se non eccessivo.

**Per il vero sarebbe più auspicabile evitare di accumulare strati eccessivamente spessi di residui vegetali, per ragioni di carattere sia sanitario-agronomico sia tecnico-meccanico, evitando di generare accumuli o favorendone la progressiva degradazione.**

La teoria della gestione del residuo prevede, in effetti, che il residuo rimanga in campo il tempo di una singola stagione colturale, ossia che la gestione agronomica di campo sia condotta in modo tale da far degradare il residuo in tempo per quando arriverà in campo il nuovo residuo (il vecchio residuo scompare dal campo quando è prossima la nuova raccolta e quindi quando è pronto nuovo residuo da lasciare in campo).

L'accumulo eccessivo di residuo in campo è dunque da evitare per due ordini di ragioni: uno sanitario-agronomico e uno tecnico-meccanico.

**La presenza eccessiva di residuo crea in generale condizioni sfavorevoli per la crescita delle colture nei primi stadi di sviluppo.** Semplificando il concetto si può dire che il residuo in campo deve degradarsi anche lentamente, ma non marcire. La marcescenza dei residui può essere generata da strati troppo spessi di biomassa e da condizioni di asfissia (carenza di ossigeno) dovute a ristagni o a eccessivo sminuzzamento (e conseguente compattamento) del residuo stesso (foto 3).

**Seminare su uno strato troppo compatto, spesso e sminuzzato di residuo, significa dunque costringere la semenza a svilupparsi in un ambiente inospitale e asfittico, cosa che può compromettere sensibilmente il buon esito**

della coltura. Presenza eccessiva di residuo tal quale, inoltre, può significare anche maggiore rischio di attacchi da parte di patogeni fungini alle colture. I funghi, si sa, amano umidità e sostanza organica, condizioni che si ritrovano facilmente nei punti di accumulo di residuo indecomposto e che espongono le colture, soprattutto quelle più suscettibili, a potenziali problemi sanitari.

**La presenza di quantità eccessive di residuo, inoltre, può generare problemi di carattere tecnico connessi soprattutto alle fasi di semina.** Le seminatrici da sodo disponibili sul mercato hanno meccanismi diversi di semina, e ognuno di essi presenta una diversa capacità a operare sui residui colturali. Alcune seminatrici, per esempio, hanno una scarsa capacità di tagliare o spostare il residuo colturale lungo la linea di semina. Il risultato è che in presenza di forte quantità di residuo, specialmente se molto affinato (trinciatura delle stoppie) o sottile (pula di frumento), i dischi di semina nel loro avanzare portano in fondo al solco anche il residuo, creando condizioni inospitali alla germinazione o alla corretta richiusura della linea di semina stessa (foto 4).

## Accorgimenti per gestire correttamente i residui in campo

L'eccessivo accumulo di residuo in campo può essere sintomatico di una serie di possibili errori agronomici e agrotecnici commessi durante una o più stagioni colturali. Alcuni accorgimenti possono essere però sufficienti per minimizzare i problemi e amplificare i benefici della pratica di conservazione dei residui.



**Foto 4** Particolare di un solco di semina riempito di residuo non adeguatamente gestito dalla seminatrice da sodo.

Foto D. Marandola

## Accorgimenti agronomici

Come detto, il residuo dovrebbe degradarsi nel giro di una stagione colturale. Se rimane integro, qualcosa non funziona. Per provare a spiegare questo concetto occorre richiamare i principi che sono alla base della degradazione della materia organica nel suolo e la regola del rapporto carbonio/azoto (C/N): **i residui si decompongono per effetto dell'azione dei microrganismi del suolo e la velocità di questo processo di decomposizione dipende dal loro contenuto in carbonio e azoto, elementi fondamentali proprio per l'attività dei microrganismi.**

Sempre semplificando, si può dire che il carbonio è il cibo di cui si compone il pasto dei microrganismi, mentre l'azoto è il materiale di cui si compongono le loro posate. Entrambi devono dunque essere presenti nella giusta proporzione: troppo cibo e niente posate (rapporto C/N troppo alto), significa che il pasto non può essere consumato e che il residuo rimane in campo; troppe posate e poco cibo (rapporto C/N troppo basso), significa che il pasto viene consumato troppo in fretta e il residuo scompare velocemente dal campo.

La paglia di un cereale è costituita prevalentemente da carbonio. Ecco perché si dice che il rilascio della paglia in campo richiede di concimare con più azoto o può «stancare» il suolo: i microrganismi per digerire tutto il carbonio della paglia hanno bisogno di molto azoto, che possiamo somministrare noi o che loro prendono direttamente dal suolo (privandone però le colture e generando un effetto «stanchezza»). Questo stesso meccanismo spiega anche perché i residui di una leguminosa si degradano molto più velocemente della paglia di un cereale in quanto, al contrario, molto ricchi di azoto e poveri di carbonio.

**Prima regola per evitare eccessivo accumulo, dunque, è quella di avvicinare le colture in campo (e le cover crop) in modo da mescolare residui con caratteristiche diverse e ottenere un valore equilibrato di rapporto C/N.**

Un equilibrato C/N è garanzia di un adeguato processo di decomposizione del residuo, ma non è l'unico fattore. La degradazione, infatti, dipende dall'attività dei microrganismi e questi, a loro volta, sono influenzati da altri fattori abiotici come temperatura, umidità e altre caratteristiche del terreno. In ambienti ospitali i microrganismi sono pertanto meno abbondanti e in queste condizioni è difficile avere una adeguata decomposizione. Un caso emblematico è caratterizzato dalle aree estremamente siccitose e torride o per esempio da suoli «sterili» che hanno subito gli effetti di pratiche stressanti come la bruciatura delle stoppie o la monocoltura.

**Una seconda regola per evitare l'accumulo eccessivo di residui è dunque quella di ricreare in campo le condizioni più ospitali per i microrganismi o, addirittura, riportare in campo i microrganismi stessi qualora assenti.** Quest'ultima è una pratica che si sta diffondendo negli ultimi periodi grazie allo sviluppo di prodotti per la bioattivazione del suolo: mix di batteri, lieviti e funghi che, come i fermenti lattici utilizzati per il benessere dell'intestino umano, iniziano a essere impiegati con successo nella riattivazione dei processi biologici dei suoli (compresi quelli di decomposizione della sostanza organica).

## Accorgimenti agrotecnici

Un buon seminatore sodista sa che deve in tutti i modi evitare accumuli compatti e voluminosi di residui. Per fare questo può mettere in campo una serie di accorgimenti agrotecnici.

**Mantenere in piedi i residui il più possibile per evitare eccessivo accumulo.** Per certe colture (ad esempio frumento) si può procedere a raccogliere solo le parti apicali (spiga), lasciando in piedi la paglia. Questo accorgimento permette di evitare che a terra si accumulino troppo materiale che, al momento della semina, potrebbe creare impedimenti di carattere meccanico agli organi di semina o fastidi di carattere agronomico allo sviluppo delle piante.

**Distribuzione omogenea del residuo per evitare zone di accumulo eccessive e zone scoperte.** Per alcune colture (ad esempio frumento) l'impiego di mietitrebbie con ampie testate di raccolta porta a concentrare su un cordone ristretto volumi anche importanti di paglia e pula. In questi casi è buona prassi impiegare mietitrebbie dotate di spargipula e spargipaglia capaci di distribuire omogeneamente il residuo in campo (figura 2).

**Evitare eccessiva trinciatura del residuo.** Un residuo molto affinato può:

- degradarsi troppo in fretta;
- accumularsi in modo compatto e asfittico.

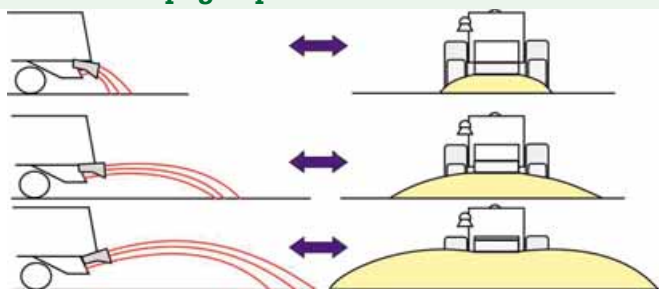
A seconda del problema, dunque, l'agricoltore dovrà regolare la grandezza del residuo per accentuare la sua funzione di copertura o accelerare la velocità della sua degradazione.

**Scegliere bene le modalità di gestione del residuo in funzione del tipo di seminatrice per evitare di avere problemi di carattere meccanico alla semina.** In questo senso è consigliabile adeguare la seminatrice anche con organi appositi dedicati a ripulire la linea di semina.

**Daniilo Marandola**

Centro politiche e bioeconomia  
CREA, Roma

**FIGURA 2 - Schema della distribuzione dei residui dei cereali a paglia per la semina su sodo**



Fonte: E. Saavedra, Inta Argentina.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: [redazione@informatoreagrario.it](mailto:redazione@informatoreagrario.it)

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:

[www.informatoreagrario.it/rdLia/16ia14\\_8403\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rdLia/16ia14_8403_web)

### ALTRI ARTICOLI SULL'ARGOMENTO

- *Semina su sodo, le regole per accedere alle misure Psr*  
Pubblicato su *L'Informatore Agrario* n. 11/2016 a pag. 57.

[www.informatoreagrario.it/bdo](http://www.informatoreagrario.it/bdo)

# Semina su sodo, l'importanza della gestione del residuo

## BIBLIOGRAFIA

**Bonkowski M., Griffiths B.S., Ritz K. (2000)** - Food preferences of earthworms for soil fungi. *Pedobiologia*, 44: 66-676.

**Bouma J. (2002)** - Land quality indicators of sustainable land management across scales. *Agriculture, Ecosyst. and Environ.*, 88: 129-136.

**Denef K., Six J., Bossuyt H., Frey S.D., Elliott E.T., Merckx R., Paustian K. (2001)** - Influence of dry-wet cycles on the interrelationship between aggregate, particulate organic matter, and microbial community dynamics. *Soil Biology & Biochemistry*, 33: 1599-1611.

**Friberg H., Lagerlof J., Ramert B. (2005)** - Influence of soil fauna on fungal plant pathogens in agricultural and horticultural systems. *Biocontrol Science and Technology*, 15: 641-658.

**Hobbs P.R. (2007)** - Conservation agriculture: what is it and why is it important for future sustainable food production? *Journal of Agricultural Science*, 145: 127-137.

**Holland J.M. (2004)** - The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 103: 1-25. Logsdon e Linden, 1992.

**Logsdon S.D., Linden D.R. (1992)** - Interactions of earthworms with soil physical conditions influencing plant growth. *Soil Science*, 154: 330-337.

**Reeves D.W. (1997)** - The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping systems. *Soil & Tillage Research*, 43: 131-167.

**Robertson G.P., Paul E.A., Harwood R.R. (2000)** - Greenhouse gases in intensive agriculture: contributions of individual gases to the radiative forcing of the atmosphere. *Science*, 289: 1922-1925.

**Wardle D.A., Yeates G.W., Bonner K.I., Nicholson K.S., Watson R.N. (2001)** - Impacts of ground vegetation management strategies in a kiwifruit orchard on the composition and functioning of the soil biota. *Soil Biology & Biochemistry*, 33: 893-905.

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://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.