

# L'agricoltura di conservazione

written by Rivista di Agraria.org | 31 agosto 2017

di Giorgio V. Brandolini

L'*agricoltura di conservazione* consiste nelle pratiche di gestione integrata del suolo, dell'acqua e delle coltivazioni per mantenere la fertilità del suolo e contrastarne la degradazione e per ridurre l'impiego di mano d'opera e di altri input produttivi.

La creazione e il mantenimento di una struttura verticale porosa del suolo facilita l'infiltrazione dell'acqua, migliora la ventilazione degli strati più profondi, riduce la temperatura e facilita la penetrazione delle radici delle piante nel suolo.

La *lavorazione minima* e la *non lavorazione* del suolo più che pratiche agricole sono un modo di pensare che orientano le pratiche agricole.



Consociazione di olivo e di grano

## Che cosa è l'agricoltura di conservazione

### I tre principi dell'agricoltura di conservazione

L'agricoltura di conservazione si basa su tre principi strettamente coordinati che influiscono sulle altre pratiche colturali:

- La *rotazione delle colture*, con il ricorso a coltivazioni di copertura, assicura la produzione di biomassa che soddisfa le esigenze di coltivazione in modo duraturo, al di là della singola campagna agricola; la produzione di un surplus di biomassa per il raccolto coesiste con la permanenza di residui organici nel terreno. Le risorse del suolo, l'acqua e i principi nutritivi sono gestiti in modo da soddisfare le esigenze delle colture senza depauperare la composizione fisica e la fertilità del suolo.

- La *lavorazione minima del suolo* si accompagna alla semina nel terreno che rimane coperto in modo ininterrotto. A differenza della monocoltura, basata sulla semina diretta e senza aratura dei suoli nudi o con poca copertura, questa pratica limita i costi della mano d'opera, del diserbo e delle altre lavorazioni, e riduce la compattazione del suolo.

- La *copertura permanente del suolo*. Le colture intercalari di copertura servono per vari scopi: la produzione di residui colturali e il controllo delle erbe infestanti. L'impiego di colture intercalari o associate sfrutta le caratteristiche del suolo, del clima, delle varietà e le proprietà agronomiche delle colture stesse. Sono preferite le specie con cicli colturali sfasati, che approfittano la fertilità residua lasciata dalle colture precedenti. La gestione dei residui colturali migliora la struttura del suolo, facendo prosperare la fauna del terreno, aumentando la fertilità, controllando le erbe infestanti e riducendo in tal modo il ricorso agli erbicidi.

Tabella 1. I tre principi dell'agricoltura di conservazione

<i>n</i>	<i>Principio</i>	<i>Effetto principale</i>
1	Lavorazione del suolo limitata o nulla	Struttura porosa del suolo, infiltrazione dell'acqua e conservazione della fertilità
2	Rotazione, Consociazione delle colture	Controllo delle erbe infestanti, parassiti e malattie
3	Copertura del suolo permanente (residui vegetali, pacciamatura)	Conservazione della materia organica

## I vantaggi per l'economia dell'azienda agricola

L'agricoltura di conservazione semplifica le operazioni colturali - riduce il numero di ore di lavoro per ettaro - ottimizzando gli interventi agronomici collaterali e la composizione del parco macchine. Il passaggio dalla tecnica tradizionale a quella conservativa richiede gradualità. Occorre studiare quali operazioni e macchinari sono necessari per semplificare le lavorazioni, prima di rinnovare tali apparecchiature. Occorre adattare le rotazioni colturali e il ciclo produttivo annuale, studiare e mettere a punto una sequenza integrata di pratiche agronomiche, e rinnovare il cantiere di lavoro in modo da realizzare le operazioni di campo in modo preciso e tempestivo.

Tabella 2. Fattori che limitano l'adozione delle pratiche dell'agricoltura di conservazione

<i>n</i>	<i>Condizione limitante</i>
1	Limitata propensione a rischiare (sussidi agricoli orientano gli agricoltori secondo le preferenze degli enti regolatori)
2	Mancato adattamento della tecnologia e dei macchinari alle esigenze dell'agricoltura di conservazione
3	Assenza di sperimentazione nel campo dell'agricoltore
4	Mancanza di interesse istituzionale in pratiche agricole a basso consumo di mano d'opera, macchinari e input produttivi

Per facilitarne l'introduzione, gli agricoltori dovrebbero associarsi in piccoli gruppi per eseguire le prove e le dimostrazioni in un campo comune e verificare e scambiare esperienze sulle migliori pratiche conservative.

Tabella 3. Cambiamenti nelle caratteristiche de suolo ottenuti per mezzo della non lavorazione

<i>Fase</i>	<i>Iniziale</i>	<i>Transizione</i>	<i>Consolidamento</i>	<i>Mantenimento</i>
<i>Anni</i>	0-5	5-10	10-20	>20
	Ricostruzione degli aggregati	Aumento della densità del suolo	Elevati residui colturali	Elevato accumulo di residui colturali
	Sostanza organica limitata	Aumento della sostanza organica	Alto tenore in carbonio	Trasformazione continua dell'azoto e del carbonio nel suolo
	Residui colturali limitati	Aumento dei residui colturali	Aumenta la capacità di scambio cationico	Elevato contenuto di carbonio
	Creazione della massa microbica	Aumento del contenuto in fosforo	Aumento della ritenzione idrica	Ritenzione idrica elevata
	Aumento dell'azoto	Diminuzione dell'azoto immobilizzato	Diminuzione dell'azoto immobilizzato	Aumento del riciclo degli elementi nutritivi
		Riduzione della temperatura del suolo (d'estate)	Riciclo degli elementi nutritivi	Minore impiego dell'azoto e del fosforo

L'adozione dell'*agricoltura di conservazione* presenta i seguenti vantaggi:

- la diversificazione delle coltivazioni e delle attività produttive dell'azienda,
- il risparmio di combustibili, la riduzione dei costi di manutenzione e l'invecchiamento delle attrezzature,
- il risparmio di tempo e di lavoro,

- il maggiore e più prolungato rendimento delle colture, la resistenza alla siccità e la minore suscettibilità ai rischi climatici.

Dal punto di vista ambientale essa:

- migliora la quantità e la qualità dell'acqua disponibile,
- riduce l'erosione e aumenta la fertilità del suolo,
- riduce il consumo di combustibile e migliora l'atmosfera (cambio climatico),
- conserva la biodiversità del suolo,
- mantiene più fresco il suolo.

Tabella 4. Ragioni per l'adozione della non lavorazione

<i>N</i>	<i>Fattori critici</i>
1	Migliora la tua conoscenza del sistema produttivo, specialmente il controllo delle erbe infestanti
2	Analizza il tuo terreno (cerca di avere un livello nutritivo e pH equilibrati)
3	Evita i suoli mal drenati
4	Livella la superficie del suolo
5	Elimina la compattazione del suolo
6	Produci quanti più residui verdi possibili
7	Acquista una seminatrice su sodo
8	Inizia con il 10% della tua azienda
9	Usa la rotazione colturale e i sistemi di pacciamatura
10	Preparati a imparare continuamente e aggiornati sui nuovi sviluppi

## L'innovazione nelle operazioni agricole

Le pratiche agricole dell'agricoltura di conservazione derivano da quelle praticate dagli agricoltori prima della meccanizzazione, che vengono adattate al nuovo contesto produttivo. In pratica consistono in correzioni mirate alle tecniche di coltivazione intensiva che si sono diffuse in seguito alla meccanizzazione e all'affermazione dell'agro-chimica. L'obiettivo atteso è il mantenimento delle rese unitarie con costi produttivi minori.

## La meccanizzazione della semina e il diserbo

Con la lavorazione minima o nulla e la semina diretta sul suolo sodo si riducono i costi agronomici della coltivazione (minore numero di lavorazioni del terreno) e si riduce l'impatto ambientale dell'agricoltura. Tuttavia, dato che le pratiche tradizionali sono state messe a punto per minimizzare la diffusione delle erbe infestanti, dei parassiti e delle malattie, l'adozione di questo approccio innovativo comporta dei rischi e va adattato alle esigenze di ogni azienda. L'agricoltura di conservazione richiede la sperimentazione e la messa a punto di pacchetti produttivi completi, in grado di controllare le infestazioni e le epidemie, che prendono in considerazione le specificità di ogni campo. La quantità ridotta di lavorazioni deve essere compensata con appropriati interventi di diserbo e con trattamenti fitosanitari. L'influsso dei fattori ambientali (clima, suolo, etc.) aumenta, per cui le tecniche produttive standard devono essere adattate in modo più preciso alle condizioni specifiche di ogni campo.

L'agricoltura di conservazione è nata per compensare gli effetti negativi generati dalle arature profonde, come l'erosione del suolo, il disturbo dei cicli vitali e degli equilibri tra radici e microrganismi, l'elevato consumo d'energia, di fertilizzanti e di acqua. Lo sfruttamento delle proprietà fisico-chimiche del suolo per aumentare la produttività richiede un uso molto intenso dei fattori produttivi e ha alterato il ciclo naturale di ricostituzione della

fertilità del terreno.

La semina sul sodo nei terreni non lavorati, in presenza dei residui della coltura precedente, contribuisce a ridurre l'erosione del terreno e il ruscellamento dell'acqua piovana. Allo stesso tempo aumenta lo sviluppo delle radici delle piante coltivate e il contenuto di organismi viventi, che sono alla base del ciclo di decomposizione e accumulo della sostanza organica e delle sostanze nutritive.

La gestione agronomica è snellita ma richiede un'esecuzione più puntuale e precisa. I macchinari per l'agricoltura di conservazione in genere sono più complessi e costosi di quelli usati per l'agricoltura tradizionale. Ciò rende conveniente il ricorso ai sistemi di ausilio alla guida dei macchinari agricoli, non solo al fine di evitare la sovrapposizione delle operazioni colturali, ma anche per operare in modo puntuale in funzione delle condizioni disomogenee del suolo non lavorato.

La semina sul sodo richiede l'impiego di sementi ottime e ben conciate, onde evitare la loro contaminazione ad opera dei funghi presenti nei residui della coltura precedente (per es., il *Fusarium*, nel caso del grano in successione al mais e al sorgo). Per contenere la mortalità della semente causata dai coleotteri, dagli elateridi e dalle limacce è bene aumentare del 10-30% la dose di seme. Inoltre, lo sviluppo della coltura seminata sul sodo può essere minore, in quanto la minore omogeneità del suolo determina fallanze e ritardi nella crescita, obbligando a un ulteriore aumento della densità di semina. È opportuno utilizzare varietà con un buon vigore vegetativo, ad elevata rusticità e resistenti ai patogeni. Inoltre i trattamenti con erbicidi e con fungicidi devono essere tempestivi e mirati. Per esempio, nel caso del grano seminato in successione al mais si può ricorrere alla distribuzione di Procloraz + Amistar, o a miscele di Strobilurine + Triazoli, in post emergenza e poi all'epoca della spigatura.

Tabella 5. Semina di frumento su sodo in successione ad altre colture

<i>Coltura precedente</i>	<i>Obiettivo</i>	<i>Precauzioni coltura precedente</i>
Medica	Aumento nello sfalcio del medicaio, in particolare negli autunni molto piovosi	Bromo, romice, veronica e medica
Girasole	Contenimento della rinascita dei semi di girasole	Girasole
Soia	Riduzione dei danni provocati dall'impiego di macchinari pesanti nei campi calpestati	Alopecuro, loglio, vilucchio Non oltre g/Ha 800 di terbutilazina
Sorgo		
Mais		
Barbabietola	Interramento dei residui colturali per mezzo di una lavorazione minima del suolo	Alopecuro, loglio, vilucchio Non oltre g/Ha 800 di Propizamide

## La lavorazione minima

Nel caso della *lavorazione minima* di suoli di medio impasto, si utilizzano i ripuntatori e gli aratri a dischi. Se si dispone di trattori di grande potenza, è possibile intervenire con un fronte di lavorazione più ampio di quello impiegato nella lavorazione profonda, per sfruttare al meglio la potenza installata. Si può anticipare la lavorazione minima all'autunno e in tale modo evitare la compattazione del terreno ricorrendo a colture intercalari per ricoprire il suolo prima della semina primaverile della coltura principale.

Nel caso della lavorazione minima, la semina è preceduta dal diserbo o da trattamenti disseccanti delle colture precedenti, a base di prodotti fogliari di post emergenza. La coltura intercalare o da sovescio che precede può lasciare sul terreno molti residui colturali, che tradizionalmente sono interrati durante le operazioni di affinamento del suolo (erpicoltura). La lavorazione minima tende a eliminare tali operazioni, che favoriscono l'erosione del suolo, specialmente nei terreni declivi di collina, per mezzo di interventi di devitalizzazione come l'irrorazione di essiccanti e/o di erbicidi. Inoltre, la riduzione della profondità di aratura facilita l'esecuzione della lavorazione dei suoli collinari secondo le curve di livello.

Tabella 6. Tipi di lavorazione minima

1	Lavorazione a fasce	Aratro che ritaglia un solco nella fila per permettere la semina di colture annuali, nei residui della coltura precedente o nei pascoli per permettere la semina, i residui rimangono intatti tra i solchi
2	Lavorazione superficiale con dischi	Livellamento a dischi e semina della coltura di copertura. Significativa ossidazione della sostanza organica
3	Non lavorazione come rimedio estremo	Uso di erbicidi disseccanti su terreno preparato in modo convenzionale per seminare in anticipo in caso di rischio di ristagno idrico e per evitare ulteriori passaggi dei dischi. Si può anche fare con una seminatrice convenzionale
4	Lavorazione ridotta	Semina nel suolo preparato solo in autunno / inverno con un disco leggero, senza livellamento in pre-semine. Si può fare anche con una seminatrice convenzionale
5	Lavorazione minima + Non lavorazione nelle risaie	Passaggio con i dischi leggero per fare germinare il riso crudo e le altre erbe infestanti nelle risaie, seguito dalla essiccazione e dalla Non lavorazione prima della semina

## La non lavorazione

La *non lavorazione* o semina diretta sul sodo richiede l'adozione di tecniche e di macchinari più complessi. Il seme è deposto nel suolo immediatamente dopo il taglio del terreno da parte del coltro assolcatore a disco e quindi ricoperto, senza disturbare l'interfila. Si preferisce usare attrezzature complesse, seminando e al contempo distribuendo i fertilizzanti e gli erbicidi: la semplificazione dei cantieri di lavoro si associa all'adozione di macchine di precisione e multi-funzionali.

L'aratura tradizionale compatta meglio la terra che ricopre e aderisce al seme, facendolo germinare più rapidamente. Invece, i residui colturali eccessivi (non devitalizzati) lasciati dalla coltura intercalare possono ostacolare l'emergenza della piantina, con conseguente ritardo nello sviluppo della coltura. La semina diretta può dare luogo a fallanze e scalarità di germinazione e di emergenza, nel caso in cui lo scheletro del suolo sia abbondante, i residui colturali siano distribuiti in modo disomogeneo e il profilo del suolo vari ampiamente all'interno di uno stesso campo. In tali situazioni, la seminatrice risponde in modo puntuale alle disomogeneità del terreno, interrando in modo diseguale i semi. I successivi interventi agronomici saranno quindi più elaborati e più costosi e la resa diminuirà. Per mantenere costante la profondità di semina e il ricoprimento del seme nel solco tracciato dall'assolcatore, si possono usare seminatrici dotate di organi di regolazione dell'attacco o di compressione degli assolcatori o di molle che mantengono lo sforzo, etc. Ossia l'agricoltura di conservazione comporta investimenti consistenti nella meccanizzazione.

In ogni caso la semina sul sodo è meno precisa di quella tradizionale e quindi una diminuzione delle rese o un aumento della densità di semina. Il punto di equilibrio tra minori costi e minori rese va calcolato caso per caso. Esso diventa più favorevole man mano che la tecnica dell'agricoltura di conservazione cresce in base all'esperienza acquisita. Inoltre la diminuzione dell'impatto ambientale rende vantaggioso questo approccio nel lungo periodo.

Con la non lavorazione le malerbe perenni (bromo, equisetto, vilucchio, etc.) hanno il sopravvento sulle graminacee annuali, ossia il diserbo va adattato alla nuova flora infestante.

I terreni argillosi in cui l'acqua ristagna in caso di piogge intense e che si compattano fortemente al disseccarsi, ostacolando l'infiltrazione dell'acqua, richiedono una vasta sperimentazione, per valutare il contributo di ogni coltura intercalare al miglioramento della struttura del suolo. Nei terreni sciolti e di medio impasto, le pratiche

agronomiche dell'agricoltura di conservazione sono più facilmente adattabili che nei terreni argillosi. In particolare, i tempi favorevoli per eseguire le singole pratiche colturali sono più estesi nel caso dei terreni sciolti, mentre quelli argillosi richiedono una grande precisione e tempestività di esecuzione, al fine di evitare che il ristagno dell'acqua e la compattazione del suolo obblighino a aumentare le operazioni di lavorazione del suolo.

Tabella 7. Fattori a favore dell'adozione della Non lavorazione

<i>n</i>	<i>Fattore</i>
1	Preoccupazione per le perdite da erosione, ritardi nella pianificazione delle operazioni colturali, diminuzione dei profitti per costi eccessivi
2	Desiderio di adottare un sistema di gestione più complesso
3	Riconoscimento del fatto che la Non lavorazione è una soluzione
4	Capacità tecniche migliorate e accettazione delle nuove tecnologie
5	Adozione della non lavorazione per aumentare il profitto
6	Maggiore contatto con la campagna e i cicli biologici naturali
7	Maggiore coscienza ambientale
8	Uso di agro-chimici più sicuri e meno inquinanti e maggiore cura nella loro applicazione
9	Uso di metodi di controllo biologico e di controllo integrato dei parassiti
10	Diminuzione della quantità di agro-chimici impiegati
11	Preferenza per un'agricoltura efficiente e in armonia con la natura

## Il controllo delle erbe infestanti

Il controllo delle erbe infestanti nell'agricoltura di conservazione si avvale delle seguenti pratiche:

- agronomiche (copertura per mezzo dei residui colturali, rotazione delle colture e date di semina adeguate),
- meccaniche (diserbo meccanico),
- chimiche (disseccanti e altri erbicidi a rapida decomposizione solo dove sono necessari, specialmente durante il periodo di transizione).

Il controllo integrato dei parassiti utilizza di preferenza i parassitoidi e gli antagonisti naturali degli insetti dannosi. In tale modo il ricorso agli agro-chimici diminuisce.

Il ricorso a queste tecniche limita l'erosione e la contaminazione del suolo e dell'acqua, diminuendo il ricorso agli *input* esterni, salvaguardando l'ambiente, la quantità e la qualità dell'acqua, e riducendo l'emissione dei gas serra (minore uso di combustibili fossili come il gasolio).

## Le colture intercalari

Per assicurare la copertura del suolo si ricorre alle colture intercalari o da sovescio (lojessa, orzo, veccia vellutata, rafano, senape), che allo stesso tempo conservano la materia organica, riducono l'erosione del suolo ed evitano la formazione della crosta superficiale. Le colture intercalari competono con le erbe infestanti nella copertura del suolo, anche se in alcuni casi (girasole, erba medica), possono dare luogo a ricacci indesiderati. Al termine del loro ciclo produttivo, le colture intercalari vanno devitalizzate con disseccanti, possibilmente efficaci anche contro le erbe infestanti. Può convenire trinciare i residui al momento della raccolta delle colture intercalari che producono molta biomassa (senape) o che danno luogo a ricacci. Insieme a tali operazioni possono essere distribuiti i concimi liquidi (per es., azoto ammoniacale) e gli erbicidi. La scelta della coltura intercalare prendere in considerazione le capacità dell'azienda agricola, in quanto a disponibilità di macchine e di mano d'opera, per evitare onerosi investimenti.

Quando si semina la coltura principale nell'interfila della coltura intercalare, coperta fino al diserbo di post-

emergenza, si deve eseguire l'intervento devitalizzante, per evitare che la coltura intercalare interferisca con lo sviluppo di quella da reddito. I sistemi di ausilio alla guida aumentano l'efficienza della devitalizzazione lungo la fila.

L'adozione dei sistemi di *lavorazione minima* e della *non lavorazione* deve avvenire in modo graduale. L'agricoltura di conservazione è stata sperimentata con successo nelle aziende cerealicole estensive di pianura e di collina, in particolare in presenza di suoli sciolti. Sul lungo periodo essa migliora le caratteristiche fisico-chimiche del terreno. Essa va inserita in un pacchetto produttivo che comprende la fertilizzazione, il controllo delle erbe infestanti, dei parassiti e delle malattie, il ricorso all'irrigazione, dove possibile, e rotazioni colturali che includono colture intercalari il cui ciclo sia compatibile con la precisione e la tempestività della semina della coltura principale.


 Emergenza di mais tra le stoppie

Tabella 8. Benefici e rischi dell'adozione della non lavorazione

<i>Benefici</i>		<i>Rischi</i>	
Miglioramento dell'economia della produzione agricola			Parassiti
Benefici per la produzione	Aumento della materia organica nel suolo	Biologici	Malattie
	Aumento nella disponibilità di acqua e diminuzione dello scorrimento superficiale		Tossine
	Erosione del suolo ridotta		Stress nutritivo
	Caratteristiche del suolo migliorate		Stress fisiologico
	Cicli nutritivi e nutrizione della pianta migliorati		Caratteristiche dei semi
	Minore costo energetico	Fisici	Meteorologico
	Minore costo del lavoro		Funzionalità dei macchinari
	Minore costo del macchinario	Chimici	Controllo delle erbe infestanti
	Ridotto consumo di carburanti fossili		Tossicità dei fertilizzanti
Emissione e sequestro di carbonio	Migliore ambiente globale	Economici	

La tabella seguente riassume i vantaggi e gli svantaggi della non lavorazione.

Tabella 9. Vantaggi e svantaggi della non lavorazione

<i>Vantaggi</i>	<i>Svantaggi</i>
Risparmio di carburante	Rischi di fallimento produttivo
Risparmio di tempo	Trattori più potenti
Risparmio di lavoro	Nuovi macchinari
Flessibilità temporale	Nuovi problemi con i parassiti e le malattie
Aumento della materia organica nel suolo	Campi non livellati
Aumento dell'azoto nel suolo	La tenacità del suolo può variare nello stesso campo
Conservazione della struttura del suolo	Maggiore difficoltà nell'incorporazione dei fertilizzanti nel suolo
Conservazione dei vermi e di altri organismi presenti nel suolo	Maggiore difficoltà nell'incorporazione dei pesticidi
Aumento nell'aerazione del suolo	Alterazione dei sistemi radicali
Aumento nell'infiltrazione idrica	Alterazione nella disponibilità di azoto
Conservazione del suolo dall'erosione	Uso di agro-chimici
Conservazione dell'umidità del suolo	Nuove erbe infestanti dominanti
Riduzione del ricorso all'irrigazione	Distribuzione limitata del fosforo del suolo
Moderazione della temperatura del suolo	Richiesta di nuove competenze
Riduzione della germinazione delle erbe infestanti	Richiesta di maggiore capacità di gestione e efficienza dei macchinari
Maggiore drenaggio interno al suolo	Criticità del tipo di coltura impiegato per la non lavorazione
Riduzione dell'inquinamento dei corsi d'acqua	Apparenza disordinata del campo
Maggiore calpestatibilità del suolo	Minore tempo per la ricreazione
Minori costi	
Maggiori intervalli per la sostituzione dei macchinari	
Minori livelli di competenza	
Miscelazione naturale del potassio e del fosforo nel suolo	
Minori danni nei nuovi prati	
Maggiore tempo per la ricreazione per la gestione	
Maggiori rendimenti colturali	
Attesa di futuri miglioramenti	

## **La produzione di patate secondo l'agricoltura di conservazione**

La produzione di patate secondo l'agricoltura di conservazione dà un'idea dei problemi da risolvere nell'adozione di



queste pratiche colturali. La produzione di patate altera intensamente il suolo, lo degrada, favorisce l'erosione e satura con nitrati che percolano nella falda acquifera. Durante la preparazione del suolo, si disturba la cappa superiore del terreno, soprattutto in quelli argillosi, che viene polverizzata per evitare che formi grumi negli intersolchi in cui si seminano le patate. L'eliminazione meccanica delle erbe infestante e la raccolta meccanizzata alterano nuovamente il suolo.

## **Coltivazione di piante da sovescio in rotazione alle patate**

La rotazione delle patate con le *colture da sovescio* riduce il rischio di erosione del suolo e di filtrazione dei nitrati. Si preparano gli intersolchi in cui si semineranno le patate con molto anticipo, per esempio in autunno per realizzare poi la semina in primavera, e si semina una coltura intercalare per produrre residui verdi.

La semina meccanica si realizza con seminatrici a dischi speciali, che tagliano le stoppie e aprono le interfila in cui sono seminate le patate. Le stoppie proteggono il suolo dall'erosione durante le prime settimane di coltivazione delle patate. Durante la crescita delle patate, si incorporano nuovamente le stoppie nel terreno, mentre si formano i nuovi intersolchi (porche). Si può seminare un'altra coltura da sovescio verso la fine dello sviluppo delle patate, quando queste piante seccano. La coltura intercalare aiuta a seccare gli intersolchi delle patate e contribuisce al buono stato dei tubercoli, oltre a ridurre i rischi di danneggiarli durante la raccolta. I residui verdi si separano dalle patate con una raccogliatrice meccanica da patate mentre la copertura di stoppie rimane sul suolo, dopo la raccolta, per proteggerlo dall'erosione.

In alcune zone della Germania e della Svizzera, si seminano colture da sovescio in rotazione con le patate, soprattutto nei bacini idrografici in cui le fonti di acqua potabile possono venire contaminati dai nitrati, in caso di utilizzo dei metodi convenzionali di coltivazione. Benché dove si producono le patate, la semina delle colture da sovescio riduca l'erosione e la filtrazione dei nitrati, il suolo si rimescola fortemente con questa tecnica.

## **Le patate coltivate con lavorazione nulla**

La conservazione del suolo può migliorare ricorrendo alla *non lavorazione*. Le patate si depongono sul suolo e si ricoprono con una cappa spessa di stoppie lasciate dalla coltura precedente, preferibilmente paglia di cereali, che è ragionevolmente stabile e non marcisce rapidamente. Occorre mantenere le patate nell'oscurità, per evitare che formino clorofilla, che rende i tubercoli amari e tossici.

In alcuni casi, nelle zone aride dove si applica l'irrigazione a goccia, si può anche usare uno strato di plastica nera posto sul suolo. Si forano i tendoni plastici per fare crescere le piante di patate. I giovani tubercoli di patata si formano sotto la plastica e sopra il suolo. A maturità, si elimina la plastica e si raccolgono le patate. Le patate con lavorazione nulla sono coltivate manualmente e sotto copertura plastica in Perù e ricoperte da paglia di riso in Corea del nord.

Questa forma di coltivazione del riso e delle patate migliora i suoli degradati e ottiene buone rese, con un consumo ridotto di fertilizzanti e di combustibili. Il sistema di rotazione della patata e del riso produce due colture all'anno, aumentando la produzione di alimenti. La patata da seme si depone sul suolo, sotto una copertura di stoppie formata dai residui secchi delle piante di riso coltivate l'anno precedente. Le patate si sviluppano attraverso la paglia del riso e si raccolgono tre mesi dopo la semina. In seguito si trapianta il riso, la coltura estiva principale, tra i residui delle patate, senza lavorazione del suolo. Con questo sistema si possono produrre 25 tonnellate di patate e 7.5 tonnellate di riso per ettaro.

Varietà tradizionali di mais

*Giorgio V. Brandolini collabora con l'associazione Orizzonte terra di Bergamo che promuove le tradizioni agricole, gastronomiche e la cultura della civiltà contadina e montana. E-mail: [gv.brandolini@gmail.com](mailto:gv.brandolini@gmail.com)*