

# Gli avvicendamenti con l'esempio

di **LUCA CONTE\***

Conosciuti anche come “rotazioni”, sono una regola: la più importante che il coltivatore deve rispettare

**N**on c'è libro del XIX, XX e XXI secolo che, volendo parlare seriamente di agricoltura, non dica del valore della rotazione/avvicendamento nella gestione della fertilità del terreno e nella prevenzione degli attacchi di molti organismi dannosi.

Preferirei usare il termine “avvicendamento” piuttosto che “rotazione”, perché anche se quest'ultimo è più diffuso nel parlare comune, mi sta un po' stretto, in quanto implica una ripetitività legata ad un ciclo chiuso in cui la successione delle colture è stabilita a priori e le varie specie ritornano sullo stesso appezzamento dopo un numero definito di anni (es. 2005: patata - frumento; 2006 radicchio; 2007: patata - frumento; 2008: radicchio); “avvicendamento”, invece, è bello largo perché ammette una successione libera e non ripetitiva di specie coltivate nello stesso appezzamento (es. 2005: patata - frumento; 2006: radicchio; 2007: sovescio di senape/pisello - lattuga - zucchini - sovescio di loiessa; 2008 fagiolino - finocchio - sovescio di segale/veccia; 2009: pomodoro - sovescio di orzo/trifoglio incarnato; 2010: porro; 2011 sovescio di avena/favino - lattuga - cavolfiore...).

Nel nostro Paese l'importanza degli avvicendamenti è sottovalutata, inutile nascondere: la successione delle colture spesso è programmata con approssimazione, eccessivamente semplificata o addirittura inesistente. Non so bene perché sia così: forse per scarsa conoscenza da parte dell'agricoltore; forse perché una gestione corretta degli avvicendamenti ogni tanto obbliga a coltivare specie meno redditizie e, comunque, impone di diversificare le produzioni; forse perché la chimica fa credere di poterne fare a meno, grazie ai suoi numerosi formulati ad azione correttiva (concimi a pronto effetto, diserbanti da pre-semina, pre e post emergenza, fungicidi ad azione retroattiva, insetticidi sistemici, prodotti geodisinfestanti, ecc.) che danno l'illusione di poter risolvere incessantemente problemi legati ad un calo di fertilità dei terreni, oppure all'aumento dei danni provocati da fitofagi, patogeni, malerbe.

## Più bravi degli altri

Domanda: noi “biologici” come potremmo pensare di farcela senza una corretta pianificazione degli avvicendamenti, dal momento che ci siamo dati regole che non ammettono le misure correttive che la chimica di sintesi offre? Risposta: dobbiamo essere più bravi degli altri.

La progettazione di un avvicendamento, per esempio, è un esercizio che costringe a diventare bravi. Infatti, per impostare un buon avvicendamento, l'agricoltore deve operare tenendo conto di una serie di fattori legati alla gestione della fertilità del suolo



*File abbinate, interfila larga, pacciamatura in amido di mais + paglia: una buona combinazione per prevenire lo sviluppo di malattie fungine e malerbe*

(che è non poca cosa: perché è chimica, fisica e biologica), alla gestione della difesa delle colture dagli organismi dannosi (anche qui non si scherza: si devono conoscere cicli biologici, comportamento e colture ospiti di fitofagi, patogeni, malerbe), al destino commerciale dei raccolti (vendita diretta delle produzioni o tramite la grossa distribuzione? E quindi: aumentare il numero delle specie coltivate o specializzarsi su poche?).

Una volta che saremo diventati bravi, saremo anche più liberi e autonomi.

Ho pensato di iniziare questo “viaggio nel mondo degli avvicendamenti” in modo insolito, partendo dalla fine, cioè raccontando, prima, come si possano concretamente eseguire gli avvicendamenti. In questo e nei prossimi numeri di Bioagricoltura, cercherò di portare come esempio il modo con cui alcuni agricoltori hanno organizzato la coltivazione di certe specie orticole nell'ambito di un programma di avvicendamenti. Con questo non vorrò mai dire che “si fa così”, ma semplicemente che “allora ed in quel contesto, abbiamo fatto così” (tra l'altro non si può escludere che avremmo potuto fare di meglio).

Solo in un secondo momento saranno affrontati i principi di base su cui si deve ragionare per programmare correttamente un avvicendamento. Per questa volta facciamo seguire la teoria alla pratica: forse non sarà il massimo, ma certamente sarà meno noioso. Quello che mi auguro è che il lettore possa trarre vantaggio da queste testimonianze, magari - e ne sarei ben felice - trovando qualche suggerimento interessante da applicare alla propria particolare, unica, realtà operativa.

## Un primo esempio

Per semplicità espositiva, la descrizione delle coltivazioni è fatta a modo di scheda; oltre ad indicazioni sull'avvicendamento, si danno notizie anche sulla tecnica di coltivazione della coltura principale, sulla gestione del controllo delle malerbe, dei fitofagi e dei patogeni: sono sempre informazioni utili per capire le scelte che sono state fatte, perché... "in agricoltura biologica tutto influenza tutto". Attenzione: *quando troverete un numero tra parentesi, significa che nel paragrafo successivo ci sarà un commento che riguarda quel passaggio.*

**Luogo:** pianura padana, provincia di Ferrara, comune di Ro Ferrarese, altitudine 0 m s.l.m., (20 km a nordest di Ferrara, 50 km a sud di Padova).

**Terreno:** tessitura: 34% sabbia, 36% limo, 30% argilla; sostanza organica: 2,50%; pH: 7,92; calcare attivo: 3,2%; capacità di scambio cationico 25,52 meq/100 g; salinità: 0,16 mS/cm. (1)

**Coltura:** pomodoro da salsa, varietà Rio Grande.

**Fertilizzazione:** sovescio autunno-vernino di colza seminato alla dose di 10 kg/ha in data 05.10.03, trinciato il 10.04.04 e interrato il 12.04.04; il colza seguiva una coltivazione di mais (marzo-settembre 2003) che era stata preceduta da una letamazione di 500 q/ha di letame bovino ben compostato (febbraio 2003). (2)

**Preparazione del terreno:** dopo l'interramento del sovescio, eseguito con una vangatrice, sono stati fatti 2 passaggi con erpice rotante. (3)

**Data di trapianto del pomodoro:** 02.05.04.

**Densità di trapianto:** file abbinate distanti fra loro 3,5 m (dal centro della bina), distanza delle piante sulla fila 0,3 m, distanze delle file nella bina 0,70 m. (4)

**Irrigazione:** a manichetta, 1 per bina, attivata all'occorrenza.

**Controllo delle malerbe:** pacciamatura con telo in amido di mais sulla fila e paglia stesa sull'interfaccia tra la pacciamatura e l'inizio dell'interfila. Il telo è stato steso meccanicamente al momento del trapianto del pomodoro con una trapianta-pacciamatrice, mentre la paglia è stata stesa a mano poco dopo (06.05.04). Con la coltivazione in atto, all'occorrenza si è proceduto con la sarchiatura della parte centrale delle interfila (cioè quella non coperta da paglia) per contenere le eventuali erbe spontanee cresciute e la formazione di crosta e crepacciature. (5)

**Controllo degli organismi dannosi:** il monitoraggio (vedere Bioagricoltura n. 91 e 92) è stato eseguito una volta la settimana, il martedì mattina.

- Controllo dei patogeni: in vivaio era già stato eseguito un trattamento con ossicloruro di rame; in campo, in data 21.05.04, 09.06.04 e 03.08.04 sono stati eseguiti altri tre trattamenti con ossicloruro di rame per prevenire eventuali attacchi di *Phytophthora infestans* (peronospora); tuttavia, grazie alla larghezza delle interfila, la ventilazione della coltura è stata buona ed ha contribuito ad abbassare il numero d'ore in cui la vegetazione poteva essere sensibile all'infezione di *Phytophthora*. Scarsa la presenza di sintomi di alternaria, comparsi a fine coltivazione solo sulle foglie. (6)

- Controllo dei fitofagi: il 21.08.04, 30.08.04 e 08.09.04 sono stati effettuati 3 trattamenti contro le larve di *Heliothis armigera* (nottua gialla) con un formulato a base di *Bacillus thuringiensis*. Per il resto, nessun problema di aleirodidi, tripidi, dori-fora; la presenza di cimice verde in agosto/settembre non ha de-



Senza paglia i frutti si sporcano e possono poggiare sul terreno umido per più giorni, col rischio di marciumi



Con la paglia le cose vanno meglio



In assenza di paglia le malerbe crescono nella zona in cui il bordo della pacciamatura viene interrato e, di conseguenza, possono essere estirpate solo a mano



La vangatrice, macchina che ha permesso di accantonare l'uso dell'aratro e che non produce suola di lavorazione, in quanto strappa la zolla di terreno invece di tagliarla

stato preoccupazioni. (7)

**Raccolta:** effettuata a mano, è stata scalare dalla fine di agosto a metà settembre.

**Gestione del suolo nel periodo post-raccolta:** a fine coltivazione (15.09.04) le manichette impiegate per l'irrigazione sono state sfilate dalla pacciamatura e riposte nel ricovero invernale. Dopodiché i residui colturali, la paglia e quel che restava della pacciamatura in amido di mais sono stati prima trinciati e poi interrati alla profondità di 20-25 cm con una vangatura. Prima dell'interramento, una modesta quantità di pollina è stata distribuita sopra la paglia al fine di agevolarne la decomposizione, dato il suo alto rapporto C/N. (8)

Il terreno è stato poi preparato con un passaggio di erpice rotante e uno di erpice a denti per la semina di un erbaio da sovescio di segale + veccia comune (130 + 30 kg/ha) che è stato fatto in data 29.09.04, trinciato il 14.04.05, interrato con vangatrice il 16.04.05 e seguito da una coltivazione di zucca, varietà Violina e Piacentina, più un ecotipo locale, trapiantata il 04.05.05, condotta senza alcun apporto di fertilizzanti e conclusasi la prima settimana di settembre. (9)

Dopo la zucca, il terreno è stato preparato per la semina di un erbaio da sovescio di loiessa (30 kg/ha) che sarà eseguita nella seconda metà di settembre (N.d.A.: questo articolo viene consegnato per la stampa il 10 settembre 2005, per cui alcune delle date che seguono saranno per forza approssimative) che verrà trinciato e interrato alla fine di aprile 2006. (10)

Dopodiché, senza fertilizzare, a metà maggio 2006 sarà seminata una coltivazione di fagiolo borlotto nano, varietà Lingua di Fuoco, da raccogliere secco che, presumibilmente, si concluderà all'inizio di settembre. (11)

Dopo il fagiolo, a fine settembre/inizio ottobre si comincerà a preparare il terreno per la semina del frumento che avverrà ai primi di novembre. Il terreno verrà fertilizzato con letame bovino maturo, circa 500 q/ha, interrato con le stoppie del fagiolo. (12)

**Commenti**

(1) La ripartizione percentuale in sabbia, limo ed argilla ci dice che stiamo operando in un terreno franco-argilloso che normalmente gli agricoltori collocano nella categoria dei "terreni pesanti", perché in condizioni normali ha una porosità in cui prevalgono i micropori rispetto ai macropori, è ricco in argilla, tende a trattenere molta acqua e ad asciugarsi lentamente: occorre, quindi, fare grande attenzione al suo grado d'umidità al

momento della lavorazione. Dopo piogge di una certa consistenza, o irrigazioni per aspersione mal gestite, questo tipo di terreno tende a formare crosta e larghe crepacciature.

I risultati delle analisi ci dicono anche che:

- la presenza di sostanza organica/humus è buona;
- il valore del pH, pur essendo prossimo a 8, non desta preoccupazioni per quel che riguarda la disponibilità di principi nutritivi, vista anche la bassa quantità di calcare attivo, la buona presenza di sostanza organica e la gestione delle fertilizzazioni in cui le colture da reddito sono intercalate da frequenti letamazioni e sovesci; fra le essenze da sovescio normalmente seminate in azienda, si tengono in grande considerazione le leguminose per via della loro abilità nel mobilizzare il fosforo;
- la capacità di scambio cationico è alta e pertanto ci troviamo di fronte ad un terreno che, per la quantità e qualità delle argille e della sostanza organica di cui è costituito, ha la capacità di trattenere in modo efficace i nutrienti presenti in una forma chimica con carica elettrica positiva (es. K, Ca, Mg, Mn, Fe, ecc.): è un terreno che può dare grandi soddisfazioni all'agricoltore per quel che riguarda la qualità organolettica delle produzioni;
- la salinità è bassa;
- considerato un coefficiente di distruzione dell'humus di 1,8 (k<sub>2</sub>) si può ritenere che ogni anno vengano mineralizzati 1485 kg di humus/ha (nello strato di suolo da 0 a 30 cm) con conseguente liberazione di 74 kg N/ha e 7,4 kg P/ha;
- in questo terreno la quantità di azoto che ogni anno viene messa a disposizione delle coltivazioni in seguito alla mineralizzazione della sostanza organica/humus è consistente: se questo da una parte può essere un bene, dall'altra diventa per l'agricoltore un impegno a gestire in modo accorto la fertilità del suolo affinché siano periodicamente ricostituite le riserve di sostanza organica/humus che ogni anno si decurtano (vedere disegno a pag. 41 del n° 94 di Bioagricultura, più gli articoli di Enos Costantini sul n° 89 di Bioagricultura, pag. 32 e sul n° 90, pag. 33).

(2) È stato scelto un erbaio da sovescio di colza come coltura intercalare autunno-vernina perché:

- è eccellente nell'assorbire ed incorporare nei propri tessuti l'azoto nitrico che progressivamente si accumula nei pori del suolo in seguito alla mineralizzazione della sostanza organica (letame interrato nel febbraio 2003 e humus); dopo il mais, se il terreno fosse lasciato incolto, i nitrati verrebbero facilmente di-

*Sequenza temporale dell'avvicendamento riportato nel testo*

2003		2004		2005		2006	
1° sem	2° sem	1° sem	2° sem	1° sem	2° sem	1° sem	2° sem
[red bar] mais*							
		[green bar] colza					
		[red bar] pomodoro					
				[purple bar] segale + veccia			
				[orange bar] zucca			
						[dark green bar] loiessa	
						[brown bar] fagiolo	
						[light green bar] frumento*	

\* coltura letamata



lavati dalle piogge autunno-vernine;

- ha un'efficace attività di competizione con le erbe infestanti autunno-vernine;

- è facile da interrare, innanzitutto perché ha un apparato radicale fittonante e poi perché in aprile ha i tessuti ancora teneri;

- ha pochi parassiti in comune col pomodoro (per esempio, la Sclerotinia non fa paura perché fatica a svilupparsi d'estate sul pomodoro da salsa).

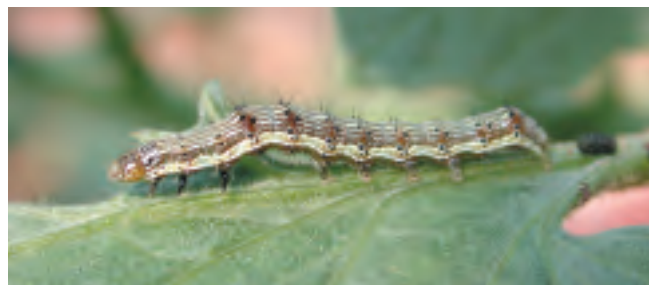
(3) Il terreno è franco-argilloso e, dunque, se le stoppie o i sovesci sono interrati con aratro tende a formare una "suola di lavorazione", tenace e impermeabile, che può essere un grave impedimento alla crescita delle radici, allo sgrondo delle acque in eccesso, alla risalita dell'acqua per capillarità. A tal fine si è rivelato molto vantaggioso l'uso della vangatrice, macchina che ha permesso di accantonare l'uso dell'aratro, che non produce suola (in quanto strappa la zolla di terreno invece di tagliarla e sollevarla) e che permette di lavorare il terreno anche in presenza di umidità un po' più elevate rispetto a quelle richieste dall'aratro (è un vantaggio non da poco per chi ha la necessità di operare in un terreno di questo tipo nel periodo di fine inverno-inizio primavera). Va anche detto che la presenza di un erbaio da sovescio ben riuscito (che significa: cresciuto non rachitico e ben coprente il suolo) è di grande aiuto alla lavorabilità del suolo in questo particolare periodo perché, grazie all'attività di traspirazione di milioni di piante vive, il terreno si asciuga prima e, quindi, diventa lavorabile prima: il segreto è seminarlo in settembre. Come già accennato, l'interramento della massa trinciata con la vangatrice, piuttosto che con l'aratro, facilita il lavoro e migliora il risultato tecnico.

Ecco, questo è quanto è stato fatto in quel particolare contesto operativo. Tuttavia, siccome sono sicuro che, al pensiero di gestire l'interramento di un sovescio nel mese di aprile in un terreno pesante, ad alcuni agricoltori siano venute le palpitazioni, proviamo a pensare a che cosa avremmo potuto fare se avessimo deciso di non avvicinare un sovescio di colza alla coltivazione del mais e se non avessimo avuto a disposizione la vangatrice. Ebbene, avremmo potuto interrare le stoppie del mais con un'aratura autunnale per avere, a fine inverno, il terreno affinato dagli agenti atmosferici e bisognoso solo di pochi, rapidi interventi preparatori (così l'agricoltore è tranquillo...). Che cosa sarebbe successo nel frattempo?

È assai probabile che dopo più di 6 mesi di terreno incolto (da fine settembre a tutto marzo) sia stata persa per dilavamento una buona dose di tutti quei nitrati originatisi dalla mineralizzazione della sostanza organica (letame + humus) compiuta dai microbi in autunno (sempre operosi nei mesi di settembre, ottobre e novembre). Il mancato apporto di nutrienti, conseguente alla mineralizzazione del sovescio di colza, potrà essere sostituito da una modesta letamazione, per esempio a base di 100-150 q/ha letame bovino (ben maturo se interrato a fine inverno), oppure da fertilizzanti organici commerciali (es. stallatico pellettato, pollina) che apportino all'imminente coltivazione del pomodoro circa 30 kg N/ha.

Non dimentichiamo, infine, che il pomodoro beneficerà anche di una buona fetta dei nutrienti derivanti dalla mineralizzazione dell'humus (stimata in 74 Kg N/ha/anno) e di parte dei 500 q/ha di letame interrati l'anno precedente (stimata in 70-80 kg N/ha/anno), non è poco.

(4) Si è scelto di coltivare a file abbinata, piuttosto che a file



*Larva di Heliothis armigera. A seconda dello stadio di sviluppo la sua livrea cambia*



*I danni più importanti di Heliothis armigera sono le gallerie che le larve scavano nelle bacche di pomodoro*



*A destra, il bozzolo in cui si è impupato il parassitoide che ha divorato la larva di Heliothis (a sinistra) di cui resta ben poco. L'uso del Bacillus thuringiensis risparmia gli adulti di questa specie utile*



*Segale e veccia comune: una delle migliori consociazioni per un erbaio da sovescio autunno-vernino*

singole, per avere, contemporaneamente, un accettabile numero di piante per ettaro e interfila larghe che facilitassero la ventilazione della coltura, fattore importantissimo nella prevenzione di attacchi di *Phytophthora infestans*, perché abbrevia i momenti in cui la vegetazione è coperta da un velo d'acqua (dovuto ad evento piovoso o alla condensa notturna) e può essere suscettibile alle infezioni del patogeno. Se l'agricoltore avesse voluto, si sarebbe potuto sfruttare la larga interfila con la coltivazione di un ortaggio dalla piccola dimensione e dal ciclo breve (es. 3 file di lattuga, 4 di spinacio, 2 di fagiolino): grazie a questa consociazione la produzione lorda vendibile per ettaro sarebbe aumentata.

(5) Questo modo di usare la paglia ha un'analisi costi-benefici ►

favorevole per via dei seguenti vantaggi:

- quando piove, la paglia impedisce che schizzi di acqua misti a terra imbrattino i frutti e la vegetazione che sporge dal telo pacciamante;

- dopo le piogge, la paglia impedisce che le bacche di pomodoro, sporgenti dal telo in amido di mais, vengano a contatto col terreno umido che può favorire le infezioni di *Rhizoctonia solani* (fungo patogeno molto comune su pomodoro da salsa, soprattutto in agosto/settembre) e *Pythium ultimum* (fungo patogeno dalla presenza occasionale, in particolare in luglio/agosto);  
- la paglia contrasta l'azione erosiva della pioggia smorzando l'azione battente delle gocce e mantenendo ben strutturato il terreno sottostante;

- non sono più richiesti scomodi interventi di controllo manuale (scerbature) della flora spontanea che, inevitabilmente, cresce nella delicata zona in cui il bordo della pacciamatura viene interrato e che non può essere distrutta meccanicamente per il rischio di danneggiare la pacciamatura.

(6) Questo è un esempio di difesa integrata di una coltura da un organismo dannoso in cui si combinano (integrano) in modo sinergico tecniche di controllo agronomico (miglioramento della ventilazione) e di controllo diretto (trattamenti di rame).

(7) È stato scelto di usare un formulato commerciale costituito da un miscuglio delle due sottospecie *kurstaki* e *aizawai*: infatti, la presenza della seconda aumenta l'efficacia del trattamento allorché l'insetto bersaglio è una larva di lepidottero appartenente alla famiglia dei nottuidi, come *Heliothis*.

(8) Per rinfrescare la memoria su quest'argomento vi consiglio di consultare gli scritti di Enos Costantini sui sovesci e la sostanza organica, in particolare Bioagricoltura n. 93 a pag. 25.

(9) Abbiamo stimato (a spanne, ma è sempre meglio che niente) che questo tipo di erbaio da sovescio, in quanto di taglia media e ancora poco fibroso (segale) nel momento in cui viene interrato, abbia un basso indice di conversione in humus ( $k_1$ ), ma liberi una buona quantità di principi nutritivi (almeno 70-80 kg N/ha/anno) che si sommeranno a quelli derivanti dalla mineralizzazione dell'humus (74 kg N/ha/anno), il che ci è sembrato più che sufficiente per una coltivazione di zucca.

(10) Dopo la trinciatura, i residui colturali della zucca sono facili da interrare. Il terreno può essere preparato rapidamente per la semina di un erbaio da sovescio di loiessa che, se eseguito già in settembre, trova adeguate condizioni per crescere bene prima della stasi invernale. Se ben riuscito (non è difficile), un erbaio di loiessa è formidabile nel coprire il suolo, competere con le erbe infestanti, contenere l'erosione e le perdite di nutrienti per lisciviazione. È una buona precezione per il fagiolo a cui cede, con la mineralizzazione, quel che gli basta di elementi nutritivi. La loiessa non condivide parassiti col fagiolo. Inoltre dalla decomposizione della massa interrata si libereranno per 3-4 settimane sostanze molto utili per mantenere stabile la struttura del suolo e ritardare la formazione di crosta e crepacciature, cosa assai utile nelle fasi iniziali delle colture che vengono seminate e/o irrigate a pioggia (nel nostro caso il fagiolo).

Un erbaio autunno-vernino di loiessa, interrato a fine aprile (siamo in fase di pre-fioritura), apporta una buona quantità di biomassa al suolo (sui 70-80 q/ha di sostanza secca) con un discreto coefficiente isoumico ( $k_1 = 15\%$ )

(11) All'agricoltore interessa produrre il fagiolo borlotto nano, non tanto per la vendita del baccello fresco, ma piuttosto per la

granella secca: pertanto la coltura resterà sul campo qualche settimana in più del solito per poter raccogliere i baccelli già disidratati. Pur trattandosi di una leguminosa, non ci aspetteremo una grande attività azotofissatrice perché abbiamo visto più volte che nelle varietà di fagiolo nano di più facile reperimento nel mercato delle sementi la simbiosi col Rizobio è molto debole: di conseguenza la fertilità residua che questa coltura lascerà al frumento dipenderà dalla "forza vecchia" del terreno e dalla mineralizzazione di parte dell'humus ( $k_2 = 1,8$ ) e delle stoppie.

(12) Pur inserendo frequenti sovesci negli avvicendamenti, l'agricoltore da tempo si è organizzato per avere il proprio cumulo di letame bovino in azienda, il che gli dà la possibilità di fertilizzare il terreno scegliendo fra materiale dal diverso grado di maturazione.

La fertilizzazione con letame maturo è due volte importante:

- perché ha un alto coefficiente isoumico ( $k_1 = 35-40\%$ ) e di conseguenza è molto utile nel mantenere ad un buon livello il contenuto in humus del suolo (i sovesci avevano, invece, un  $k_1$  tre volte più basso);

- per l'apporto di nutrienti derivanti dalla mineralizzazione di parte del 60-65% della sua sostanza secca da cui trarrà beneficio il frumento.

### Punti deboli di questo avvicendamento

La successione mais-pomodoro-zucca, pur intervallata da sovesci (tutti, però, autunno-vernini) è a rischio di attacchi di elateridi (per fortuna, finora assenti). In particolare, il momento critico per tutte e tre le colture è il mese di maggio, quando, cioè, il loro apparato radicale è ancora poco sviluppato (per il mais anche aprile). Se un giorno dovesse presentarsi questo problema, la progettazione dell'avvicendamento dovrà per forza essere modificata intervallando in modo opportuno la coltivazione di specie sensibili a quella di specie meno sensibili agli attacchi di questo insetto terricolo.

### Punti di forza di questo avvicendamento

1) Il contenimento delle erbe infestanti è facilitato dall'avvicinarsi di colture sarchiate (mais e fagiolo), colture pacciamate (zucca), colture pacciamate e sarchiate (pomodoro) e colture seminate fitte (sovesci e frumento): questo ripetuto cambiamento nella tecnica colturale rende difficile lo sviluppo di consistenti popolazioni di erbe accompagnatrici.

2) Le fertilizzazioni eseguite alternando letamazioni a sovesci sono il *non plus ultra* per migliorare la fertilità chimica, fisica e biologica del suolo.

3) Pomodoro, zucca e fagiolo condividono un patogeno terricolo come *Rhizoctonia solani*, ma il continuo apporto di sostanza organica operato grazie ai sovesci e alle letamazioni, migliora la fertilità biologica del suolo, rendendolo repressivo nei confronti di questo parassita, grazie al mantenimento di una popolosa e diversificata comunità microbica in cui sono abbondantemente presenti molti competitori di questo organismo dannoso. ■

Associazione Esàpoda  
c.p. 203 - Treviso

L'associazione Esàpoda è partner della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica ([www.scuolaesperienziale.it](http://www.scuolaesperienziale.it)).