

## Come progettare gli avvicendamenti

Una sequenza bene organizzata di specie coltivate nella stessa parcella porta grandi vantaggi per la fertilità del terreno, per il contenimento dei parassiti e delle erbe spontanee indesiderate. In questo capitolo vi spieghiamo come programmare la successione delle coltivazioni nel tempo, nella medesima parcella.

Nel parlare comune, “avvicendamento” colturale è spesso usato come sinonimo di “rotazione”, ma in realtà tra i due concetti ci sono differenze sostanziali: il termine “rotazione” indica la sequenza con cui diverse specie sono coltivate nello stesso appezzamento secondo una ripetitività legata a un ciclo stabilito a priori (per esempio, patata-radicchio-zucca-patata-radicchio-zucca); il termine “avvicendamento”, invece, indica una successione razionale, libera, di specie coltivate nella stessa parcella, che all’occorrenza può essere modificata in funzione delle condizioni del terreno, del clima, delle erbe infestanti, dei parassiti.

Sebbene la rotazione possa risultare rassicurante (è una successione certa di colture), la sua natura di sequenza chiusa la rende inadeguata di fronte agli imprevisti, come per esempio:

- un’ indesiderata comparsa di parassiti terricoli, per esempio alcune specie di funghi, nematodi e insetti, capaci di ridurre in modo rilevante la quantità e la qualità delle produzioni;
- prolungate condizioni meteo sfavorevoli (piogge o siccità persistenti) che non ci permettono di svolgere in tempo utile le operazioni preparatorie del terreno per l’avvio di una nuova coltivazione, portandoci fuori tempo massimo per la sua riuscita;
- l’inaspettata persistenza di grandi popolazioni di erbe infestanti come la sorghetta, lo stoppione, la gramigna, il vilucchio, che si propagano non solo per seme, ma anche per parti di pianta (radici tuberizzate, rizomi, stoloni), e che sono difficili da devitalizzare perché continuamente ricacciano e pertanto ci richiedono ripetuti interventi.

L’avvicendamento, non essendo legato ad un ciclo chiuso, ci offre più opportunità per gestire problemi di questo tipo, portando grandi vantaggi in termini di fertilità generale del terreno (fisica, biologica e chimica).

Per **fertilità fisica** del terreno intendiamo la sua capacità di aggregare sabbia, limo, argilla, humus e nutrienti in zolle (aggregati) che dovrebbero essere piccoli, mobili, resistenti alle sollecitazioni prodotte dalla pioggia, dall’irrigazione, dal vento e dal calpestio, intersecati da una rete di canali che agevoli la circolazione dell’aria e dell’acqua e la crescita delle radici.

Per **fertilità biologica** intendiamo la capacità del terreno di essere ospite di vita, di fornire, cioè, le migliori condizioni di vita ad una comunità di organismi terricoli (insetti, lombrichi, millepiedi, acari, funghi, batteri, ecc.) diversificata e popolosa: sono essi, infatti, che trasformano i fertilizzanti e i residui colturali in humus e principi nutritivi, che rimescolano gentilmente il terreno decompattandolo ed arieggiandolo, che mantengono la fertilità fisica, che tengono sotto controllo le popolazioni dei parassiti terricoli.

Per **fertilità chimica** intendiamo la capacità del terreno di garantire alle coltivazioni un flusso di principi nutritivi adeguato alle loro esigenze. La fertilità chimica dipende dalle fertilità biologica e fisica.

### Le sei fasi della progettazione di un avvicendamento

È possibile pianificare un avvicendamento (ma anche una rotazione) attraverso un lavoro di progettazione che si svolge in sei passaggi, ognuno migliorativo del precedente.

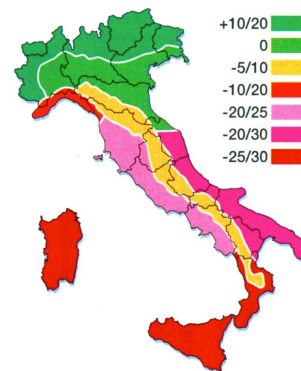
### Passaggio I: mettiamo in sequenza le coltivazioni, anno per anno, aiola per aiola

Il nostro obiettivo di autoproduzione di cibo ci porta a desiderare di avere l’orto il più produttivo possibile: proviamo pertanto a organizzare le coltivazioni, nella medesima parcella, in una sequenza temporale che asseconi le necessità delle varie specie in fatto di temperatura, umidità, ore di luce e che sia coerente con i rispettivi periodi di semina/trapianto e fine raccolta. Per poter procedere, il requisito di base è quello di conoscere i cicli di sviluppo delle specie coltivate.

Nella tabella sotto indichiamo – a grandi linee e per i principali ortaggi – le epoche di semina o trapianto, quanto tempo occorre per arrivare alle prime raccolte e quanto può durare il periodo di raccolta nelle condizioni climatiche della Pianura Padana. Considerata la grande diversità di varietà e popolazioni - incluse quelle locali - che afferiscono alle varie specie e data la moltitudine di microclimi presenti nella Pianura Padana, queste indicazioni vanno considerate come una semplice guida che talvolta potrà richiedere piccole correzioni in base all'esperienza locale. Inoltre, il cosiddetto “miglioramento genetico” non conosce sosta e nuove varietà ogni anno vengono messe in commercio: fra queste possono essercene alcune con caratteristiche inedite in fatto di periodi di coltivazione ed epoche di raccolta. In caso di difficoltà, il vostro fornitore di piantine saprà certamente aiutarvi a perfezionare questa parte del vostro progetto. Per le altre zone d'Italia potete fare riferimento all'illustrazione qui a fianco, se possibile con la supervisione di qualche ortolano esperto che vive nella vostra zona, oppure del vostro vivaista di fiducia.

### Le fasce climatiche del nostro Paese

Ne «i Lavori» e nei calendari in genere che vengono pubblicati su Vita in Campagna ci si riferisce al clima della Pianura Padana (0). Orientativamente i lettori delle zone a clima più mite possono anticipare le pratiche colturali fino a 25-30 giorni (Sicilia -25/30). Viceversa chi abita in zone più fredde dovrà posticiparle di 10-20 giorni (+10/20). In ogni caso queste indicazioni vanno prese in modo molto elastico; per esempio il pisello che in Pianura Padana si può seminare da metà febbraio, in tutte le zone miti del Meridione può venir messo a dimora anche in pieno inverno.



Coltura	In pieno campo, in Pianura padana, quando si trapianta*?	Quando si raccoglie?	Quanto dura il periodo di raccolta?
* In questa tabella tutte le specie si intendono trapiantate, fatta eccezione per spinacio, pisello, fagiolo, fagiolino, carota, aglio			
<b>Aglio autunnale</b>	Da fine ottobre a metà novembre	Fine giugno/inizio luglio	Si raccoglie in un'unica volta
<b>Aglio primaverile</b>	Da metà gennaio a fine febbraio	Fine luglio	Si raccoglie in un'unica volta
<b>Anguria</b>	Fine aprile/inizio maggio	Dopo 90-120 giorni	2-4 settimane
<b>Basilico</b>	Da fine aprile/inizio maggio a metà luglio	30-50 giorni	Scalare, fino all'epoca di fruttificazione
<b>Barbabetola da orto</b>	A metà marzo e poi da inizio agosto a inizio settembre	50-70 giorni	2-4 settimane
<b>Bieta da coste</b>	A metà marzo e poi da inizio agosto a inizio settembre	60-75 giorni	2-3 settimane se si raccoglie l'intera pianta; scalare, anche per alcuni mesi, se si staccano le foglie
<b>Cardo</b>	Giugno	Novembre/dicembre	Finché non gela
<b>Carota</b>	Da marzo ad agosto	90-120 giorni	4 settimane
<b>Cavolo cappuccio precoce a cuore</b>	Da metà marzo fino a inizio settembre	60 giorni	2 settimane

<b>Cavolo cappuccio precoce a palla</b>	Da metà luglio a inizio settembre	60 giorni	2-3 settimane
<b>Cavolo cappuccio tardivo a palla</b>	Metà luglio	110-120 giorni	Da novembre a gennaio
<b>Cavolo rapa</b>	A metà marzo e poi da inizio agosto a inizio settembre	50-60 giorni	2-4 settimane
<b>Cavolfiore</b>	Da metà luglio a inizio agosto	60-130 giorni	2-3 settimane
<b>Cavolfiore “marzatico”</b>	Fine agosto/inizio settembre	180-240 giorni	3-4 settimane
<b>Cavolo broccolo</b>	Da metà luglio a inizio agosto	70-100 giorni	2-3 settimane
<b>Cavolo verza</b>	Da metà luglio a metà agosto	60-130 giorni	2-4 settimane
<b>Cetriolo</b>	Da fine aprile/inizio maggio a metà luglio	35-40 giorni	Finché la pianta deperisce (fine estate)
<b>Cicoria della Catalogna</b>	A metà marzo e poi da inizio agosto a inizio settembre	60-75 giorni	2-3 settimane
<b>Cipolla di maggio</b>	Da fine ottobre a inizio novembre	Maggio	2-3 settimane
<b>Cipolla d’inverno</b>	Prima metà di aprile	Agosto	Si raccoglie in un’unica volta
<b>Fagiolo</b>	Da fine aprile a metà luglio	75-90 giorni	2-4 settimane
<b>Fagiolino</b>	Da fine aprile a fine luglio	60-75 giorni	2-4 settimane
<b>Finocchio</b>	A fine marzo/inizio aprile e poi da fine luglio a inizio settembre	70-120 giorni	2-3 settimane
<b>Indivia scarola e riccia</b>	A metà marzo e poi da inizio agosto a inizio settembre	50-70 giorni	2-3 settimane
<b>Lattuga</b>	Da fine marzo a inizio settembre	40-60 giorni	1-3 settimane
<b>Melanzana</b>	Fine aprile/inizio maggio	75 giorni	Finché la pianta deperisce (ottobre)
<b>Melone</b>	Fine aprile/inizio maggio	90-120 giorni	2-4
<b>Patata</b>	Da metà marzo a metà aprile	Da giugno ad agosto	Si raccoglie in un’unica volta
<b>Peperone</b>	Fine aprile/inizio maggio	60-75 giorni	Si raccoglie fino a ottobre
<b>Pisello autunnale</b>	Fine ottobre/inizio novembre	Inizio maggio	2-3 settimane
<b>Pisello primaverile</b>	Da metà febbraio a metà marzo	Da fine maggio a metà giugno	2-3 settimane
<b>Pomodoro da mensa</b>	Fine aprile/inizio maggio	75 giorni	Si raccoglie fino a settembre

<b>Pomodoro da salsa</b>	Fine aprile/inizio maggio	Da metà agosto	3-4 settimane
<b>Porro</b>	Maggio/giugno	Da settembre/ottobre	Fino a marzo/aprile
<b>Radicchio</b>	Da metà luglio a metà agosto	60-150 giorni	Da 2 a 8 settimane, dipende dalla tipologia coltivata
<b>Sedano</b>	A fine marzo/inizio aprile e poi da fine luglio a metà agosto	60-90 giorni	2-4 settimane
<b>Spinacio</b>	A metà marzo e poi da metà agosto a fine settembre	40-60 giorni	2-3 settimane
<b>Zucca</b>	Fine aprile/inizio maggio	100-150 giorni	In un'unica volta quando la pianta deperisce (fine estate)
<b>Zucchini</b>	Da fine aprile/inizio maggio a inizio agosto	45-50 giorni	Finché la pianta deperisce (fine estate)
<b>Erbaio da sovescio primaverile<sup>1</sup></b>	Da metà febbraio a metà marzo	Da metà maggio a metà giugno	
<b>Erbaio da sovescio estivo<sup>2</sup></b>	Da maggio a fine luglio	Da luglio a ottobre	
<b>Erbaio da sovescio autunno-vernino<sup>3</sup></b>	Da metà settembre a inizio ottobre	Da maggio a inizio giugno	

Nei periodi in cui si è progettato di non coltivare, il terreno dovrebbe essere mantenuto protetto dall'azione diretta della pioggia e del sole con una copertura viva (erbaio da sovescio) o con del materiale pacciamante (teli, paglia, erba secca, fogli di cartone o giornale), in modo da:

- proteggere fauna e microrganismi terricoli dall'azione nociva dei raggi ultravioletti;
- impedire alla pioggia di produrre la crosta superficiale che, comportandosi da tappo, impedirebbe un adeguato rifornimento di ossigeno agli organismi terricoli;
- contenere la crescita di flora spontanea indesiderata;
- prevenire fenomeni di erosione idrica e eolica i quali, asportando terreno, ridurrebbero lo spessore dello strato fertile.

<sup>1</sup> Per esempio orzo + veccia, avena + pisello

<sup>2</sup> Per esempio sorgo, grano saraceno, trifoglio persiano

<sup>3</sup> Per esempio orzo + pisello, loiessa + veccia

<b>riga</b>	<b>coltura</b>	<b>inizio*</b>	<b>fine*</b>	<b>note</b>
1A	pisello	feb/mar-18	mag/giu-18	
1B	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-18	dic-18/feb-19	varietà precoci, medie e tardive
1C	patata	mar/apr-19	lug-19	varietà precoci e medie
1D	radicchio	lug/ago-19	ott/feb-20	varietà precoci, medie e tardive
1E	cappuccio precoce, bieta da coste, barbabietola da orto, spinacio, lattuga, cavolo rapa	mar/apr-20	giu-20	
1F	porro	fine giu-20	ott-20/mar-21	varietà precoci, medie e tardive
1G	pomodoro	apr/mag-21	set/ott-21	
1H	aglio	inizio nov-21	inizio lug-22	
1I	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-22	dic-22/feb-23	varietà precoci, medie e tardive

\* **Come leggere le date in questa e nelle successive tabelle.** La barra “/” che separa due mesi (es. feb/mar) sta a indicare il periodo compreso tra l’ultima decade del primo mese (es. febbraio) e la prima decade del secondo (es. marzo); “inizio” identifica la prima decade del mese a cui si riferisce; “metà” significa nella seconda decade del mese; “fine” identifica la terza decade del mese; le prime tre lettere del mese (es. lug) indicano “durante quel mese” (es. durante il mese di luglio).

### ***Commenti alla tabella 1***

La sequenza 1A-1I è un esempio di avvicendamento, la sequenza 1B-1I potrebbe essere una rotazione.

Riga 1B: possiamo trapiantare nell’aiola uno o più di questi tipi di crucifere con cultivar precoci (cioè pronte per la raccolta a circa 60-70 giorni dal trapianto), medie (80-90 giorni) o tardive (più di 100 giorni).

Riga 1C: le varietà precoci di patata sono pronte per la raccolta generalmente dopo 3 mesi dalla semina, quelle medie dopo 4 mesi, quelle tardive dopo 5 mesi.

Riga 1D: possiamo trapiantare varietà di radicchio precoci (cioè pronte per la raccolta dopo circa 60-70 giorni dal trapianto), medie (80-90 giorni) o tardive (più di 100 giorni).

Riga 1E: possiamo trapiantare nella medesima aiola una o più di queste specie; si tratta di coltivazioni che in questo periodo dell’anno si raccolgono dopo circa 50-60 giorni dal trapianto (dalla semina per lo spinacio).

Riga 1F: possiamo trapiantare varietà di porro precoci (cioè pronte per la raccolta dopo 4-5 mesi dal trapianto), medie (dopo 6-7 mesi) o tardive (oltre 7 mesi).

## Passaggio II: proviamo ad inserire nell'avvicendamento alcuni erbai da sovescio

La tecnica del sovescio offre diversi vantaggi al coltivatore: per esempio, l'erbaio protegge il terreno e gli organismi terricoli dai colpi della pioggia e dalla forza del sole, compete in modo energico con le erbe infestanti, migliora la struttura del terreno, sposta nutrienti dagli strati profondi del terreno a quelli superficiali, se l'erbaio da sovescio include leguminose arricchisce il terreno di azoto, ospita organismi utili per l'impollinazione e per la difesa delle colture dai parassiti, previene perdite di fertilità dovute all'erosione e alla lisciviazione di principi nutritivi, nutre gli organismi terricoli

Nel caso ritenessimo vantaggiosa la tecnica del sovescio, dovremmo tenere conto che l'erbaio occupa spazio nell'orto per diverse settimane, togliendolo a eventuali altre coltivazioni; di conseguenza il suo inserimento nell'avvicendamento potrebbe costringerci a rivalutare le date di inizio e/o conclusione di alcune colture, fino addirittura ad eliminarle.

riga	coltura	inizio	fine	note
2A	pisello	feb/mar-18	mag/giu-18	
2B	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-18	dic-18/feb-19	
2C	patata	mar/apr-19	lug-19	
2D	radicchio	lug/ago-19	ott/feb-20	
2E	sovescio primaverile avena+veccia+pisello	feb/mar-20	mag/giu-20	
2F	<del>cappuccio precoce,</del> <del>bieta da coste,</del> barbabietola da orto, spinacio, lattuga, cavolo rappa	mar/apr-20	mag/giu-20	
2G	porro	fine giu-20	ott-20/mar-21	
2H	pomodoro	apr/mag-21	metà set-21	viene anticipata la conclusione della coltura
2I	pomodoro	apr/mag-21	set/ott-21	
2L	sovescio autunno- vernino orzo+veccia	set/ott-21	mag/giu-22	
2M	aglio	<del>inizio nov-21</del>	<del>inizio lug-22</del>	
2N	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-22	dic-22/feb-23	

### ***Commenti alla tabella 2***

In **blu** sono indicate le nuove coltivazioni, in nero barrato quelle eliminate (2F) o quelle che hanno subito modifiche (2I).

Riga 2E: l'inserimento dell'erbaio da sovescio primaverile avviene al posto della coltivazione di cappuccio precoce, bieta da coste, barbabietola da orto, spinacio, lattuga, cavolo rapa (2F).

Riga 2L: l'inserimento dell'erbaio da sovescio autunno-vernino si sovrappone al ciclo di crescita dell'aglio (2M) che pertanto viene eliminato; inoltre ci obbliga ad anticipare l'espianto della coltura di pomodoro a metà settembre (2H).

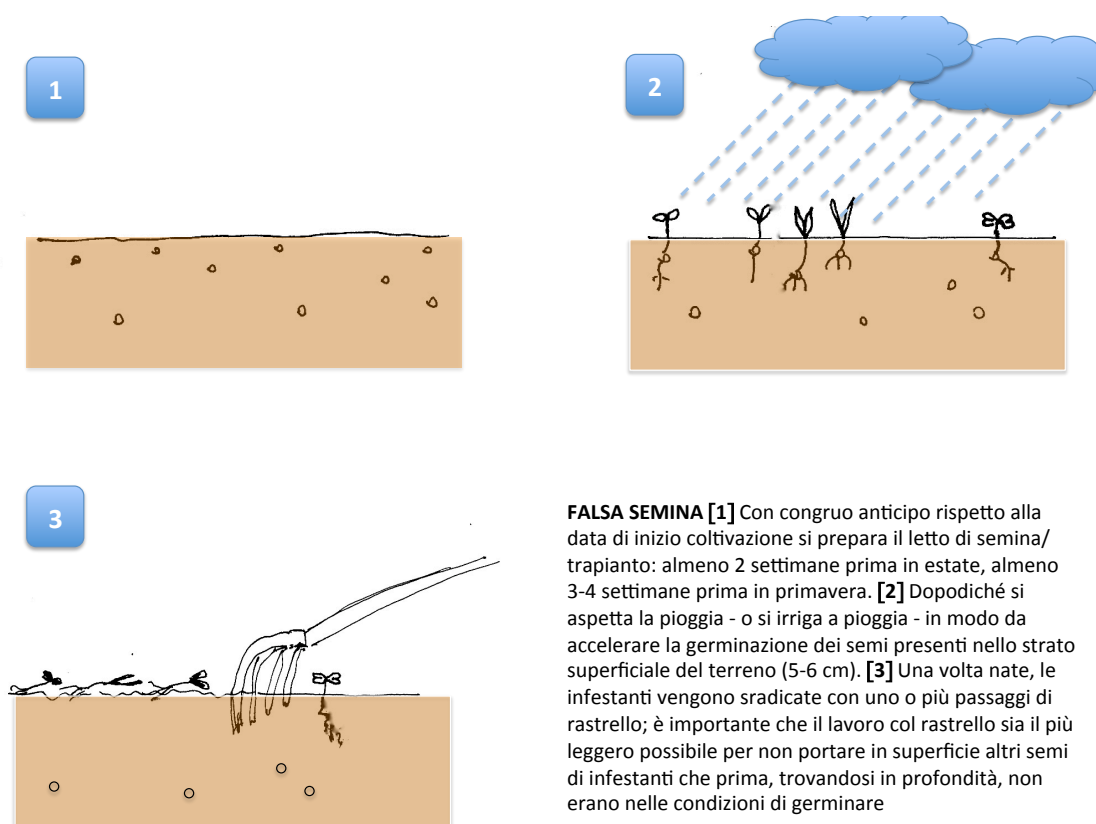
### Passaggio III: verifichiamo se c'è tempo sufficiente per eseguire i lavori tra la conclusione di una coltura e l'avvio della successiva

In questa fase dobbiamo verificare se la sequenza fin qui progettata ci lascia abbastanza tempo per le operazioni necessarie a portare a compimento una coltivazione (rimozione o interrimento dei residui colturali) e dare inizio alla successiva (eventuale fertilizzazione del terreno e preparazione del letto di semina/trapianto).

Dobbiamo essere prudenti e non dimenticare che non è affatto insolito che ci possano essere lunghi periodi in cui il terreno non sia lavorabile, per esempio perché troppo secco (la sua elevata tenacità implica alti consumi energetici per la lavorazione e risultati tecnici insoddisfacenti), oppure perché troppo bagnato (la sua elevata plasticità implica il rischio di compattamento, di formazione della suola di lavorazione e/o di zolle compatte e di grosse dimensioni). Questo è un problema ricorrente nei terreni con molta argilla o limo, nei climi freschi e umidi, nei periodi dell'anno piovosi, negli orti poco esposti al sole.

Un altro esempio di “necessità di tempo” è quando la gestione del controllo delle erbe infestanti non prevede l'uso della pacciamatura e si avvale, a scopo preventivo, dell'esecuzione di una “falsa semina”. Con questa tecnica si incoraggiano le erbe spontanee indesiderate a nascere prima dell'epoca di semina o trapianto degli ortaggi.

Se lo si ritiene opportuno la falsa semina può essere ripetuta. Il risultato di questa pratica è quello di abbassare la carica di semi di erbe infestanti presenti nello strato superficiale del terreno, riducendo così la competizione a cui le piante coltivate, di lì a poco seminate o trapiantate, saranno sottoposte. La falsa semina funziona bene con le erbe infestanti nate da seme, ma non con quelle nate da parti di pianta come fusti carnosì (portulaca), rizomi (sorghetta, gramigna, stoppione), radici tuberizzate (vilucchio), stoloni (gramigna).



**FALSA SEMINA [1]** Con congruo anticipo rispetto alla data di inizio coltivazione si prepara il letto di semina/trapianto: almeno 2 settimane prima in estate, almeno 3-4 settimane prima in primavera. **[2]** Dopodiché si aspetta la pioggia - o si irriga a pioggia - in modo da accelerare la germinazione dei semi presenti nello strato superficiale del terreno (5-6 cm). **[3]** Una volta nate, le infestanti vengono sradicate con uno o più passaggi di rastrello; è importante che il lavoro col rastrello sia il più leggero possibile per non portare in superficie altri semi di infestanti che prima, trovandosi in profondità, non erano nelle condizioni di germinare



riga	coltura	inizio	fine	note
3A	pisello	feb/mar-18	mag/giu-18	
3B	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-18	dic-18/feb-19	
3C	patata	mar/apr-19	inizio lug-19	solo varietà precoci
3D	patata	apr-19	lug-19	varietà precoci e medie
3E	radicchio	lug/ago-19	ott-19/feb-20	
3F	sovescio primaverile avena+veccia+pisello	feb/mar-20	mag/giu-20	
3G	porro	fine giu-20	ott-20/mar-21	
3H	pomodoro	apr/mag-21	metà set-21	
3I	sovescio autunno-vernino orzo+veccia	set/ott-21	mag/giu-22	
3L	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-22	dic-22/feb-23	

### **Commenti alla tabella 3**

In **blu** è indicata la modifica che interessa la coltivazione della patata.

Fin qui sembra che, in generale, tutto vada abbastanza bene e che ci sia adeguato tempo fra la fine di una coltivazione e l'inizio della successiva. Forse un passaggio critico potrebbe esserci tra la fine della coltivazione della patata (3D) e l'inizio di quella del radicchio (3E): in questo caso, sarebbe prudente anticipare la raccolta della patata coltivando solo varietà precoci, cioè certamente pronte per la raccolta nella prima decade di luglio (3C), per così avere sufficiente tempo per lo svolgimento delle operazioni preparatorie alla coltivazione del radicchio che dovrebbe essere trapiantato tra la terza decade di luglio e la prima d'agosto.

## Passaggio IV: la fertilizzazione del terreno

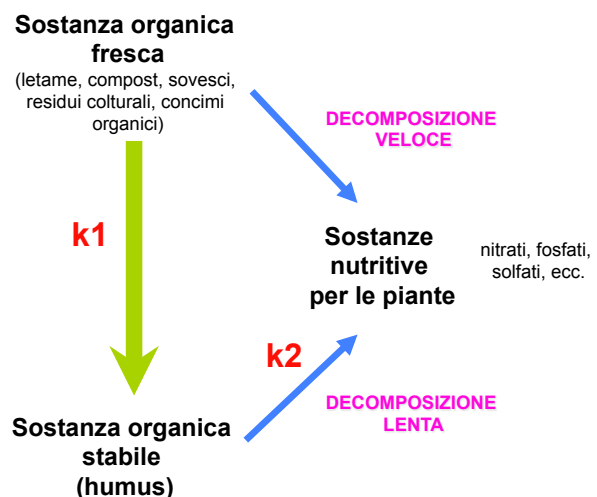
A questo punto occorre ragionare sulla fertilizzazione del terreno e, a tal fine, prendiamo come guida quanto Albert Howard<sup>4</sup> scrisse per descrivere il concetto di fertilità: «Fertilità è la condizione di un terreno ricco di humus in cui i processi di crescita delle piante sono rapidi, armoniosi ed efficienti».

L'humus è il complesso di sostanze chimiche più importante del terreno (assieme all'ossigeno) e partecipa alla formazione delle zolle di terra. Un terreno ben dotato in humus:

- trattiene bene l'acqua e i principi nutritivi;
- è bene ossigenato;
- è facile da esplorare per le radici e da lavorare;
- è meno soggetto a fenomeni di crosta superficiale, erosione e compattamento;
- è ospitale per le radici e gli organismi terricoli;
- stimola la crescita delle radici e la germinazione dei semi.

L'humus non si trova mai in condizioni statiche, ma dinamiche: infatti, che si coltivi o meno, nei nostri climi ogni anno una piccola parte dell'humus presente nel terreno (più o meno il 2%) è lentamente degradata da una comunità di microrganismi che liberano gli elementi chimici in esso immagazzinati (azoto, fosforo, calcio, zolfo, ecc.) che in questo modo sono resi disponibili, come nutrienti, alle piante. Allo stesso tempo, la dotazione in humus del terreno può essere ricostituita grazie all'interramento di particolari fertilizzanti (letame, compost, stallatico) o di erbai da sovescio che, usati ogni anno nelle giuste quantità, sono trasformati dagli organismi terricoli parte in humus e parte in principi nutritivi.

Se la quantità di humus che viene persa non è compensata da quella che si forma, ci sarà un impoverimento del sistema e, di conseguenza, la coltivazione del terreno diventerà non più sostenibile e richiederà apporti energetici sempre più elevati, entrando in un circolo vizioso. Per scongiurare questa eventualità procederemo in questo modo: innanzitutto verificheremo, anno per anno, che il bilancio unico risulti in pareggio o, meglio, in utile; dopodiché valuteremo se il flusso di nutrienti che ogni anno si libererà verso le coltivazioni sarà adeguato alle loro esigenze.



<sup>4</sup> Albert Howard (1873-1947), botanico e agronomo, ha lavorato in India in un centro di ricerca agraria per conto del re d'Inghilterra ed è considerato uno dei padri dell'agricoltura biologica; ha scritto numerosi testi fra i quali il più noto è *An agricultural testament*, pubblicato nel 1940 e proposto in italiano col titolo *I diritti della terra*, Bra, Slow Food Editore, 2005.

riga	coltura	inizio	fine	occorre fertilizzare?	anno	il bilancio unico è a posto?
4A	pisello	feb/mar-18	mag/giu-18	no, è specie azotofissatrice	2018	no, è ancora da sistemare
4B	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-18	dic-18/feb-19	sì	2018	ok 2018
4C	patata	mar/apr-19	inizio lug-19	sì	2019	ok 2019
4D	radicchio	lug/ago-19	ott/feb-20	no, usa la forza vecchia	2019	2019 già a posto
4E	sovescio primaverile avena + veccia + pisello	feb/mar-20	mag/giu-20	no, contiene veccia e pisello che sono specie azotofissatrici	2020	ok 2020
4F	porro	fine giu-20	ott-20/mar-21	no, si avvantaggia del sovescio	2020	2020 già a posto
4G	pomodoro	apr/mag-21	metà set-21	sì	2021	ok 2021
4H	sovescio autunno-vernino orzo + veccia	set/ott-21	mag/giu-22	no, contiene veccia che è specie azotofissatrice	2022	ok 2022
4I	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-22	dic/feb-23	no, usa il sovescio	2022	2022 già a posto

#### Commenti alla tabella 4

In **blu** le colture che necessitano dell'interramento di fertilizzanti capaci di produrre humus, come letame, compost, stallatico pellettato.

Riga 4A: la quantità di residui colturali prodotti da una coltivazione di pisello è piccola e contribuisce molto poco nel colmare le perdite annuali di humus.

Righe 4A, 4E e 4H: pisello e veccia sono specie azotofissatrici (grazie alla simbiosi radicale coi rizobi, batteri capaci di convertire l'azoto dell'aria in una forma chimica assimilabile dalla pianta) e pertanto, per sfruttare appieno questa opportunità, è bene non fertilizzare queste coltivazioni e affidarsi alla sola "forza vecchia" del terreno.

Riga 4D: con "forza vecchia" indichiamo quella quantità di nutrienti non utilizzati da una coltura che è stata fertilizzata (per esempio la patata) e che quindi sono a disposizione di quella che la segue (per esempio il radicchio).

**Luca Conte - Agroecologia Agricoltura biologica Aridocoltura**

**Instagram: lucaconte.bio**

Quanto fertilizzante va interrato? Per mantenere le riserve in humus (cioè il bilancio umico in pareggio) di un terreno di medio impasto con una dotazione del 2% di humus e di cui ne perde circa il 2% all'anno occorrono più o meno:

- 2-2,5 kg/mq/anno di letame bovino;
- oppure 1-1,2 kg/mq/anno di compost ACV (ammendante compostato verde) al 25% di carbonio organico sul tal quale (cioè acqua inclusa; indicato anche come “C org” o “TOC”, questo valore lo si ricava dalle analisi chimiche abbinate a questo fertilizzante);
- oppure 1,5-1,8 kg/mq/anno di compost ACV al 15% di carbonio organico sul tal quale (come sopra);
- oppure 2,5 kg/mq/anno di compost domestico;
- oppure 1-1,2 kg/mq/anno di stallatico (miscela commerciale di letami compostati e disidratati) al 26-30% di carbonio organico sul tal quale (cioè acqua inclusa; questo valore lo si trova sull'etichetta del prodotto);
- oppure 1 erbaio da sovescio/anno;

Per semplificare, ma senza il timore di sbagliare, vi consigliamo di fertilizzare l'orto ogni anno con i fertilizzanti sopra indicati alle dosi che producono un aumento delle riserve in humus perché, in questo caso, otterremo in un solo colpo due risultati: un utile nel bilancio umico e un flusso di nutrienti adeguato alle esigenze delle coltivazioni.

Qual è, dunque, la dose che permette un aumento delle riserve di humus? È quella quantità che va da quella indicata per il pareggio del bilancio umico fino al doppio: andare oltre potrebbe essere pericoloso per un possibile sovraccarico di sostanze chimiche da trasformare da parte degli organismi terricoli che potrebbero, assieme alle piante, esserne intossicati (come se fosse per indigestione).

## **Passaggio V: la gestione della flora spontanea infestante**

Questa tappa presuppone la capacità di saper riconoscere le diverse piante spontanee presenti nell'orto (a che specie appartengono?), nonché il loro ciclo di sviluppo (in che stagione crescono?) e le modalità di propagazione (si moltiplicano solo per seme o anche per parti di pianta?). Fra le erbe infestanti più difficili da contenere ci sono certamente quelle che si moltiplicano anche per parti di pianta, come per esempio sorghetta, gramigna, stoppione, vilucchio, portulaca, già citate per la falsa semina.

Le colture che abbiamo intenzione di coltivare saranno seminate o trapiantate? Il trapianto pone la coltivazione in una posizione di vantaggio rispetto alle erbe infestanti, la semina no. Il trapianto è sempre compatibile con la tecnica della pacciamatura, la semina solo in certi casi. Pisello, fagiolo, fagiolino, spinacio e alcune specie da taglio (per esempio lattuga, rucola, valerianella e bieta) ammettono la pacciamatura se coltivate a postarelle. Anche la patata può essere coltivata con la pacciamatura, la quale impedisce alla luce di colpire i tuberi prevenendone l'inverdimento e la produzione di solanina (una sostanza ad azione difensiva che per noi è tossica) e quindi non rende più necessarie le operazioni di rincalzatura (cioè il riporto di terra sulla fila). Diversamente, non conviene coltivare a postarelle specie le cui parti destinate al consumo sono radici tuberizzate (carota, rapa, ravanello, barbabietola), perché le radici non si ingrosserebbero in modo equilibrato e la pacciamatura è sconsigliata. Il porro non avrebbe alcun problema a crescere con pacciamatura, ma questa impedirebbe di eseguire la rincalzatura, necessaria per l'imbianchimento del falso fusto.

### **La coltivazione a postarelle**

Le piante sono seminate sulla fila in modo discontinuo, cioè a piccoli gruppi (3-5 semi) in buchette equidistanti. Su terreno nudo questa tecnica rende un po' più facile la zappatura lungo la fila; quando invece si coltiva con la pacciamatura, su questa sono aperti fori distanti 15-20 cm fra loro; la distanza tra i fori e tra le file dipende dalle dimensioni finali dell'ortaggio: diminuisce al diminuire delle dimensioni finali dell'ortaggio (nella foto coltura di pisello).



Se nel nostro orto ci fosse un'abbondante presenza di erbe infestanti che si propagano per parti di pianta e si volessero coltivare ortaggi senza la pacciamatura, molto probabilmente occorreranno parecchi interventi di zappatura e scerbatura per contenere queste piante piuttosto recalcitranti.

Al contrario, se si progettasse l'avvicendamento coltivando, per almeno un paio di anni, specie che si adattano alla tecnica della pacciamatura con teli resistenti, potremmo bonificare con poca fatica quella parcella. Le piante nate da radici tuberizzate, rizomi e fusti carnosì cercano infatti la luce allungando i fusti sotto il telo, ma non potendo svolgere la fotosintesi proprio a causa del telo, possono crescere solo usando le sostanze di riserva immagazzinate negli organi da cui sono nate. Alla fine trovano la luce solo emergendo dai fori del telo dai quali emergono anche le piante coltivate: è a questo punto che procederemo alla rimozione delle infestanti, le quali saranno costrette a ripetere il processo di crescita usando altre sostanze di riserva e così via, finché queste si esauriranno.

I teli in polietilene o polipropilene sono piuttosto difficili da perforare per i vigorosi germogli di sorghetta, gramigna e stoppione; contro vilucchio e portulaca possono andare bene anche fogli di cartone o giornale, oppure anche teli biodegradabili in amido di mais. Paglia ed erba secca invece non vanno mai bene per questi tipi di infestanti: la crescita dei loro germogli è sostenuta dalle

**Luca Conte - Agroecologia Agricoltura biologica Aridocoltura**

**Instagram: lucaconte.bio**

riserve di energia contenute negli organi da cui nascono che gli permettono di attraversare con agilità lo strato buio realizzato con questi materiali pacciamanti naturali.

La pacciamatura con teli deve sicuramente essere presente nel periodo dell'anno in cui queste specie infestanti vegetano e cioè da metà primavera a fine estate.

Nel caso di una massiccia presenza di sorghetta nell'orto, un altro stratagemma potrebbe essere quello di seminare nel periodo estivo un erbaio da sovescio di grano saraceno sfruttandone la significativa azione repressiva su questa temibile erba infestante: le radici di grano saraceno liberano essudati tossici per la sorghetta. In Pianura padana l'erbaio da sovescio di grano saraceno si può seminare da metà aprile a metà luglio e occupa il terreno per 2-3 mesi; la sua azione è efficace solo se è seminato fitto (1 kg di seme per 100 mq, seminato a spaglio). Dopo la semina e nel corso dello sviluppo dell'erbaio, qualche breve pioggia o irrigazione aiutano a raggiungere i risultati desiderati. La crosta superficiale e la siccità deprimono la crescita del grano saraceno.

Ora, nel nostro progetto di avvicendamento immaginiamo di operare in un orto dove la presenza di erbe infestanti che si propagano anche per parti di pianta sia elevata e pertanto valutiamo se è possibile coltivare gli ortaggi usando un tipo di pacciamatura molto resistente, cioè quella fatta di teli in polietilene (PE) o polipropilene (PP).

riga	coltura	inizio	fine	è possibile usare la pacciamatura con teli in PE o PP?	note
5A	pisello	feb/mar-18	mag/giu-18	sì	telo nero, seminiamo a postarelle
5B	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-18	dic-18/feb-19	sì	telo bianco, oppure telo nero + paglia
5C	patata	mar/apr-19	inizio lug-19	sì	telo nero o bianco (previene l'inverdimento dei tuberi)
5D	radicchio	lug/ago-19	ott/feb-20	sì	telo bianco, oppure telo nero + paglia
5E	sovescio primaverile orzo+veccia	feb/mar-20	mag/giu-20	no	non serve
5F	<del>porro</del>	<del>fine giu-20</del>	<del>ott-20/mar-21</del>	<del>no</del>	<del>occorre rincalzare per imbianchire il falso fusto</del>
5G	lattuga	fine giu-20	inizio ago-20	sì	telo bianco, oppure telo nero + paglia
5H	finocchio	fine ago-20	nov-20	sì	telo bianco, oppure telo nero + paglia
5I	pomodoro	apr/mag-21	metà set-21	sì	telo bianco, oppure telo nero
5L	sovescio autunno-vernino orzo+veccia	set/ott-21	mag/giu-22	no	non serve
5M	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-22	dic-22/feb-23	sì	telo bianco, oppure telo nero + paglia

### **Commenti alla tabella 5**

In **blu** sono indicate le due colture che sostituiscono il porro, giudicato non idoneo alla coltivazione con la tecnica della pacciamatura.

In commercio si trovano teli in polietilene o polipropilene completamente neri e teli in polietilene con una faccia bianca e l'altra nera. L'esposizione al sole del lato nero fa aumentare la temperatura al telo, anche di parecchi gradi; al contrario l'esposizione del lato bianco scalda il telo molto poco, condizione vantaggiosa per tutti i trapianti estivi.

Righe 5B, 5D, 5G, 5H, 5M: i teli neri usati per la pacciamatura nel periodo estivo, se non ombreggiati dalla rapida produzione di vegetazione (5C, 5I) o da un altro materiale schermante (per esempio paglia o erba secca), si surriscaldano oltre il limite vitale delle cellule vegetali che nelle piante da orto è di circa 45°C. Se la vegetazione viene a contatto col telo rovente, porzioni di tessuto muoiono e se il contatto interessa il fusto, la pianta collassa. Inoltre il telo caldissimo innalza a temperature insostenibili l'aria che circonda le foglie più basse, rendendo inefficiente la fotosintesi e aumentando il fabbisogno idrico della pianta che cercherà disperatamente di rinfrescare la vegetazione tramite il processo della traspirazione. A tal fine è utile spargere uno straterello (1 cm) di paglia, fieno o erba secca sopra il telo nero (sotto a sinistra, FOTO avv\_01) o, in alternativa, usare il telo bianco (sotto a destra, FOTO avv\_02).

Righe 5E e 5L: possiamo coltivare i due erbai da sovescio nonostante la loro incompatibilità con la pacciamatura. Infatti, in entrambi i casi le infestanti che vogliamo contenere troveranno condizioni climatiche favorevoli solo nell'ultimo periodo di presenza degli erbai sul campo (da metà a fine primavera). In quella fase, tuttavia, pur potendo contare anche su considerevoli riserve energetiche nelle parti sotterranee, esse non avranno vita facile a causa della forte competizione esercitata dagli erbai bene insediati e ormai maturi. Inoltre, passeranno solo poche settimane e gli eventuali ricacci delle infestanti saranno trinciati assieme agli erbai.

Riga 5F: per poter imbiancare il falso fusto del porro, occorre oscurarlo con riporto di terra (rincalzatura), pratica impossibile alla presenza di pacciamatura. Se l'orto è molto infestato da erbe spontanee che si propagano per parti di pianta, per non essere sopraffatti dalla loro straripante vitalità può essere conveniente coltivare mantenendo il terreno coperto da teli in polietilene o polipropilene non perforabili dalle infestanti: questa scelta ci induce a sostituire il porro con altre colture che invece ammettono la tecnica della pacciamatura, per esempio la lattuga (5G) e il finocchio (5F).

Righe 5H-5I: la sostituzione del porro con lattuga e finocchio lascia però il terreno incolto da novembre ad aprile e pertanto, terminata la coltivazione di finocchio, sarebbe bene mantenere il terreno coperto dalla pacciamatura per tutto il periodo invernale per prevenire fenomeni di perdita di fertilità come la formazione di crosta superficiale e l'erosione, per proteggere gli organismi terricoli dalla luce diretta del sole, per evitare la nascita di erbe spontanee indesiderate che a fine inverno ci costringerebbero a lavorare energicamente il terreno per rimuoverle. Come alternativa, durante l'inverno il telo può essere rimosso e sostituito con uno spesso strato di foglie, paglia o erba secca che mantenendo il terreno riparato dalla radiazione diretta del sole e dalle intemperie, permette l'infiltrazione dell'acqua piovana.

### **Passaggio VI: verifichiamo se le specie avvicendate condividono parassiti terricoli**

Per contrastare la crescita delle popolazioni di organismi dannosi (funghi, insetti, batteri, nematodi) è anche necessario non offrirgli alimento in modo continuativo, con particolare attenzione a quelli che penetrano nella pianta nella zona delle radici o del colletto (denominati "parassiti terricoli o tellurici"): è dunque fondamentale cercare di avvicendare fra loro colture che non li condividano.

Nella tabella sono elencati i principali parassiti terricoli che possono essere presenti nell'orto biologico. Il livello di pericolosità a essi attribuito tiene conto delle positive caratteristiche di fertilità biologica che normalmente caratterizzano un orto familiare biologico ben condotto.





## Condivisione di alcuni parassiti terricoli fra alcune specie di piante da orto e le graminacee nell'orto biologico

● **parassita molto pericoloso:** nell'orto biologico normalmente causa danni gravi con elevate perdite di raccolto

● **parassita poco pericoloso:** nell'orto biologico normalmente causa danni di media entità con moderate perdite

● **parassita non pericoloso:** nell'orto biologico normalmente non causa danni economicamente significativi

	funghi terricoli						nematodi
	<i>Verticillium</i> spp.	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>	<i>Thielaviopsis basicola</i>	<i>Phytophthora capsici</i>	<i>Sclerotinia</i> spp.	<i>Meloidogyne</i> spp.
anguria	●	●	●	●	●	●	●
cetriolo	●	●	●	●	●	●	●
melone	●	●	●	●	●	●	●
zucca	●	●	●	●	●	●	●
zucchini	●	●	●	●	●	●	●
melanzana	●	●	●	●	●	●	●
patata	●	●	●	●	●	●	●
peperone	●	●	●	●	●	●	●
pomodoro	●	●	●	●	●	●	●
lattuga	●	●	●	●	●	●	●
radicchio	●	●	●	●	●	●	●
bietola	●	●	●	●	●	●	●
spinacio	●	●	●	●	●	●	●
carota	●	●	●	●	●	●	●
finocchio	●	●	●	●	●	●	●
sedano	●	●	●	●	●	●	●
broccolo	●	●	●	●	●	●	●
cappuccio	●	●	●	●	●	●	●
cavolfiore	●	●	●	●	●	●	●
verza	●	●	●	●	●	●	●
aglio	●	●	●	●	●	●	●
cipolla	●	●	●	●	●	●	●
porro	●	●	●	●	●	●	●
fagiolo	●	●	●	●	●	●	●
pisello	●	●	●	●	●	●	●
veccia	●	●	●	●	●	●	●
trifoglio	●	●	●	●	●	●	●
frumento	●	●	●	●	●	●	●
loiessa	●	●	●	●	●	●	●
mais	●	●	●	●	●	●	●
orzo	●	●	●	●	●	●	●
fragola	●	●	●	●	●	●	●

Il grado di pericolosità (alto, medio, basso) di un organismo dannoso rispetto a una particolare specie coltivata va valutato non solo in base a quello che i fitopatologi o gli entomologi ci segnalano (per esempio che un determinato parassita riesce a svilupparsi su pomodoro, ma non su cavolfiore), ma anche tenendo conto se l'ambiente di coltivazione (pieno campo oppure serra, per esempio) e il periodo dell'anno (caratterizzato da un particolare clima) in cui abbiamo intenzione di coltivare quell'ortaggio possono favorire o meno quel parassita: è necessario pertanto fare una sintesi di queste informazioni. Facciamo alcuni esempi: se il pomodoro viene coltivato in serra – dove non piove – il fungo che causa la malattia della peronospora difficilmente riesce a infettare la pianta; la coltivazioni di cetriolo, zucchino e melone nel periodo che va da metà primavera a metà estate (da maggio ad agosto nella Pianura Padana) sono raramente soggette ad attacchi dei funghi *Sclerotinia sclerotiorum* e *Sclerotinia minor* a causa delle condizioni climatiche poco favorevoli all'attività di questi parassiti che preferiscono il clima tiepido e umido, quelle autunnali invece lo sono con maggiore probabilità.

La sensibilità a determinati parassiti può cambiare anche in base alla varietà che è coltivata, perché questa può avere speciali caratteristiche che le permettono di evitare, contrastare, sopportare l'aggressione di un particolare organismo dannoso: queste "resistenze" ci potranno essere segnalate dal produttore del seme o delle piantine. Facciamo un esempio: il pomodoro è una specie molto sensibile ai nematodi del genere *Meloidogyne*, che pertanto consideriamo parassiti pericolosi; esistono tuttavia particolari varietà dotate di resistenza per cui questi parassiti possono essere declassati da molto pericolosi a poco pericolosi (in questo caso si parla di resistenza intermedia) o addirittura a non pericolosi (resistenza alta). In altre parole, le radici della pianta non sono attaccate dai nematodi galligeni (resistenza alta), oppure sono attaccate, ma i parassiti crescono molto più lentamente del normale (resistenza intermedia), causando danni alla coltivazione significativamente minori rispetto a quello che sarebbe accaduto su cultivar non dotate di resistenza (vedi approfondimento a fine documento).

La tabella dimostra che per non offrire ai parassiti alimento in modo continuativo, non sempre è sufficiente avvicinare tra loro specie appartenenti a famiglie diverse, come talvolta viene suggerito: infatti pomodoro, peperone, patata, melanzana, cetriolo, zucchino, melone, anguria, zucca, lattuga (9 specie, 3 famiglie), hanno in comune svariati parassiti terricoli, alcuni dei quali pericolosi. Dovremmo anche tenere conto che alcuni di essi hanno la capacità di conservarsi nel terreno per più anni in forme quiescenti anche in assenza di piante idonee alla loro nutrizione e riproduzione, come, per esempio, accade nel fungo *Rhizoctonia solani* (fino a 6-7 anni).

Detto questo, potremmo tristemente concludere che, considerate le piccole dimensioni che caratterizzano l'orto familiare e la nostra scarsa disponibilità a rinunciare alla coltivazione di determinati ortaggi (chi è disposto a non avere nell'orto ogni anno pomodoro, zucchino e lattuga?), diventa impossibile progettare un avvicendamento, perché alcuni parassiti terricoli sono virtualmente capaci di aggredire quasi tutte le specie orticole coltivate: per esempio i funghi *Rhizoctonia solani*, *Verticillium* e *Sclerotinia* e i nematodi del genere *Meloidogyne*. Fortunatamente la situazione non è così grave e possiamo superare tutti questi limiti integrando fra loro tre tecniche di coltivazione:

- A. avvicinare specie che non condividano parassiti pericolosi, soprattutto quelli terricoli;
- B. coltivare il terreno con tecniche che ne mantengano alta la fertilità biologica e di conseguenza una buona presenza di antagonisti dei parassiti (copiare la Natura).
- C. nel caso di accertata presenza di parassiti terricoli pericolosi, ridurre le popolazioni con tecniche naturali di disinfezione del terreno, come l'interramento di farine di semi di senape bruna, la coltivazione di particolari erbai da sovescio, la solarizzazione.

Vediamo in modo più approfondito come procedere.

A) Nella progettazione della sequenza delle specie da avvicinare dovremmo fare attenzione per lo più alla condivisione di parassiti pericolosi, cioè di quelli solitamente capaci di causare gravi perdite di raccolto (nella tabella sono quelle contrassegnate da bollino rosso) e pertanto dovremmo evitare che due colture sensibili agli stessi parassiti pericolosi si avvicendino. In altre parole, rispetto a un determinato parassita pericoloso, dovremmo inserire fra due specie orticole “molto sensibili” una o più specie “poco” o “non sensibili” (cioè fra quelle rispettivamente contraddistinte dal bollino giallo e verde nella tabella).

B) La seconda opportunità d’azione – la più importante ed efficace – consiste nell’esecuzione di tutte quelle pratiche agronomiche capaci di aumentare la biodiversità terricola, cioè la ricchezza in specie che include anche quegli organismi che proteggono le coltivazioni dai parassiti terricoli, perché li predano, li parassitizzano, li respingono o competono per le risorse comuni. Quest’azione protettiva non si svolge solo contro i parassiti terricoli, ma anche contro quelli che attaccano il resto della pianta e che svernano a terra sotto forma di spore o nei residui colturali (peronosspore, ruggini, oidi, batteri, ecc.). L’elevata biodiversità nel suolo, soprattutto quella microbica, è lo strumento più potente per difendere le piante dai parassiti terricoli. Terreni caratterizzati da comunità microbiche altamente diversificate, vivaci, efficienti, sono denominati “terreni soppressivi”: in essi i parassiti terricoli sono tenuti sotto la soglia di dannosità, come accade in Natura.

Come possiamo potenziare la biodiversità terricola? Essa è favorita dalla diversità coltivata (cioè la diversità di specie e varietà coltivate nell’orto nel corso degli anni, che a sua volta è legata alle scelte di avvicendamento, ossia alla Passaggio I del nostro progetto) e soprattutto dalla condizione di terreno fertile, nel quale:

- è garantita una buona circolazione dell’aria e dell’acqua che lo porta ad avere un’adeguata idratazione e ossigenazione, necessarie per il buon funzionamento delle radici e per la vita degli organismi terricoli;
- il contenuto in humus e il flusso di nutrienti verso le colture sono mantenuti alti grazie ad opportune fertilizzazioni organiche (Passaggio IV del nostro progetto di avvicendamento);
- si eseguono poche lavorazioni energiche e la quiete è mantenuta il più possibile, in quanto condizione favorevole al benessere degli organismi terricoli (eccellente, a tal fine, è la tecnica delle “aiole permanenti”).
- non sono introdotte sostanze tossiche per gli organismi terricoli (concimi di sintesi, fertilizzanti organici mal compostati, diserbanti, antiparassitari);
- tramite l’interramento di fertilizzanti naturali gli organismi terricoli sono ben nutriti;
- tramite pacciamatura o erbai, la superficie viene protetta dalla luce diretta del sole (i raggi ultravioletti sono pericolosi per gli organismi terricoli) e dalla forza con cui la pioggia la potrebbe colpire (producendo crosta e erosione).

Bene scriveva Albert Howard nel 1940: «Quando le riserve in humus vengono prosciugate e non ricostituite, sia le piante, sia gli animali prima cessano di prosperare e poi cadono sovente preda di malattie; in altre parole, una delle cause principali della malattia nella fattoria è la cattiva conduzione del terreno». <sup>5</sup> Nell’orto biologico è assolutamente necessario coltivare rispettando questo principio.

C) Il terzo livello d’azione entra in gioco solo nel caso di accertata presenza di parassiti terricoli pericolosi nell’orto e prevede uno o più di questi interventi energici di contenimento delle loro popolazioni: l’avvicendamento degli ortaggi con erbai da sovescio di specie ad azione biocida,

---

<sup>5</sup> *I diritti della terra*, Slowfood Editore

l'interramento di farine di semi di senape bruna, la pratica della solarizzazione, che abbassano le popolazioni di molti parassiti terricoli.

Successivamente si riprende a coltivare mettendo seriamente in pratica i passaggi A e B.

Vediamo ora come cambia il nostro progetto di avvicendamento se cerchiamo di evitare che due coltivazioni che condividono lo stesso parassita terricolo pericoloso si susseguano.

<b>riga</b>	<b>coltura</b>	<b>inizio</b>	<b>fine</b>	<b>parassiti terricoli pericolosi</b>
6A	pisello	feb/mar-18	mag/giu-18	Sclerotinie
6B	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-18	dic-18/feb-19	
6C	patata	mar/apr-19	inizio lug-19	<i>Rhizoctonia solani</i> Nematodi
6D	radicchio	lug/ago-19	ott-19/feb-20	Sclerotinie
6E	<del>sovescio primaverile avena+veccia+pisello</del>	<del>feb/mar-20</del>	<del>mag/giu-20</del>	<del>Sclerotinie (per pisello e veccia)</del>
6F	sovescio primaverile avena+facelia	feb/mar-20	giu-20	
6G	lattuga	fine giu-20	inizio ago-20	Sclerotinie <i>Rhizoctonia solani</i>
6H	finocchio	fine ago-20	nov-20	Sclerotinie
6I	bieta da coste, spinacio, barbabietola da orto	fine ago-20	nov-20	
6L	pomodoro	apr/mag-21	metà set-21	<i>Verticillium</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Pyrenochaeta lycopersici</i> <i>Phytophthora capsici</i> Nematodi
6M	sovescio autunno-vernino orzo+veccia	set/ott-21	mag/giu-22	Sclerotinie (per la veccia)
6N	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-22	dic-22/feb-23	

### Commenti alla tabella 6

Col carattere barrato sono indicate le colture che sono state eliminate, mentre in **blu** sono indicate quelle che le sostituiscono, ritenute più idonee perché non condividono parassiti terricoli pericolosi con quelle che le precedono e quelle che le seguono.

L'erbaio da sovescio primaverile (6E), a causa della presenza di veccia e pisello, condivide con radicchio (6D) e lattuga (6G) due parassiti pericolosi, i funghi *Sclerotinia sclerotiorum* e *S. minor*: risolveremo questo problema sostituendo la veccia e il pisello con la facelia (6F). Non essendoci più nell'erbaio specie azotofissatrici (veccia e pisello), o prima o dopo la sua coltivazione occorrerà fertilizzare il terreno: a tal fine useremo metà dose dei fertilizzanti indicati nel passaggio n. 4, i quali libereranno un'adeguata quantità di nutrienti che si aggiungerà a quella derivante dalla mineralizzazione di parte dell'erbaio da sovescio interrato, garantendo il giusto apporto nutritivo alla coltivazione seguente. Nessun problema per quanto riguarda la resa in humus: sarà probabilmente maggiore grazie alla fertilizzazione extra.

Anche lattuga (6G) e finocchio (6H) condividono le Sclerotinie quali parassiti pericolosi e pertanto sostituiremo il finocchio con le chenopodiacee bieta da coste, spinacio, barbabietola da orto (6I), rispetto alle quali, nell'orto biologico, le Sclerotinie non sono parassiti pericolosi.

Va segnalato, inoltre, che la coltivazione di lattuga, svolgendosi nella prima metà dell'estate, si tiene in un periodo in cui difficilmente ci sono le condizioni climatiche favorevoli per le Sclerotinie, funghi che preferiscono il clima primaverile/autunnale, cioè piuttosto umido e da tiepido a fresco.

Riga 6L: va ricordato che sono in commercio varietà di pomodoro resistenti ai nematodi del genere *Meloidogyne*.

## Conclusioni

Ecco, dopo le varie correzioni, come il nostro progetto di avvicendamento è cambiato: la tabella che segue la colonna di sinistra evidenzia la sequenza di colture con cui abbiamo iniziato, quella destra l'avvicendamento definitivo. In **blu** sono le variazioni rispetto al progetto iniziale. Le colture eliminate o i periodi di coltivazione modificati sono evidenziati con carattere barrato.

inizio progetto			fine progetto		
	inizio	fine		inizio	fine
pisello	feb/mar-18	mag/giu-18	pisello	feb/mar-18	mag/giu-18
cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-18	dic-18/feb-19	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-18	dic-18/feb-19
patata	mar/apr-19	<del>fine lug-19</del>	patata	mar/apr-19	<b>inizio lug-19</b>
radicchio	inizio ago-19	ott/feb-20	radicchio	inizio ago-19	ott-19/feb-20
eppuccio precoce, bieta da coste, barbabie tola da orto, spinacio, lattuga, cavolo rapa	mar/apr-20	giu-20	<b>sovescio primaverile avena+facel ia</b>	feb/mar-20	giu-20
porro	fine giu-20	ott-20/mar-21	<b>lattuga</b>	fine giu-20	inizio ago-20
			<b>bieta da coste, spinacio, barbabietol a da orto</b>	fine ago-20	nov-20
pomodoro	apr/mag-21	<del>set/ott-21</del>	pomodoro	apr/mag-21	<b>metà set-21</b>
aglio	inizio nov-21	inizio lug-22	<b>sovescio autunno- vernino orzo+veccia</b>	set/ott-21	mag/giu-22
cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-22	dic-22/feb-23	cavolfiore, verza, broccolo	lug/ago-22	dic-22/feb-23

**Immunità, suscettibilità e resistenza** (secondo l'International Seed Federation - Federazione internazionale dei produttori di sementi)

*Rispetto all'aggressione di un organismo dannoso una pianta può essere immune, suscettibile o resistente.*

***Immunità** indica la predisposizione di una varietà di piante a non essere aggredita da un determinato organismo dannoso*

***Suscettibilità** indica l'incapacità di una varietà di piante di contrastare l'aggressione di un determinato tipo di organismo dannoso e di limitarne la crescita e lo sviluppo.*

***Resistenza** è la capacità di una varietà di piante di limitare, in modo più o meno energico ed efficace (resistenza alta o intermedia), la crescita e lo sviluppo di un determinato organismo dannoso o del danno da esso causato (per esempio la formazione di galle su radici causate da nematodi del genere *Meloidogyne* che ostacolano il flusso della linfa verso la parte aerea della pianta). Questa capacità viene stimata in relazione a quella riscontrata in varietà suscettibili poste nelle stesse condizioni ambientali, di presenza e attività del medesimo organismo dannoso.*

*La resistenza può essere alta quando la pianta ha una spiccata capacità di limitare l'attività parassitaria/predatoria dell'organismo dannoso, quando non manifesta sintomi, oppure ne manifesta di lievi, ma solo in presenza di elevate popolazioni dell'organismo dannoso. La resistenza può essere intermedia quando la pianta ha una minore capacità di limitare l'attività parassitaria/predatoria dell'organismo dannoso rispetto a quella di una pianta dotata di alta resistenza, ma maggiore rispetto a quella di una pianta suscettibile: di conseguenza essa manifesta sintomi di maggiore entità rispetto a quanto accade in una pianta dotata di alta resistenza e di minore entità rispetto ad una pianta suscettibile.*

\* \* \* \*