



ROTAZIONE COLTURALE: INFORMAZIONI PRATICHE



La presente scheda contiene informazioni complementari al video di Best4Soil: „Rotazione delle colture: informazioni pratiche“
<https://best4soil.eu/videos/12/it>

INTRODUZIONE

Quando la stessa coltura è coltivata nello stesso campo per un lungo periodo di tempo, il livello di rendimento tende a diminuire. Le cause principali sono le malattie e i nematodi, parassiti terricoli che hanno bisogno di una pianta ospite suscettibile per sopravvivere e moltiplicarsi. Dal momento che le radici di una coltura esplorano sempre gli stessi strati di terreno e richiedono la stessa proporzione di diverse sostanze nutritive, il suolo diventa esausto, mentre i parassiti, come i nematodi possono sopravvivere e moltiplicarsi sulla pianta ospite. Sebbene la gestione dei parassiti e delle malattie richiedano un approccio multifunzione, la base per la salubrità del terreno è una buona rotazione fra colture: un ordine pianificato di coltivazione di specifiche colture sullo stesso campo (fig. 1) per prevenire malattie e parassiti, ma anche per aumentare e mantenere la salute del suolo.

PERCHE FARE ROTAZIONE DELLE COLTURE?

La rotazione delle colture è uno delle più antiche e più efficaci strategie per controllare malattie e parassiti a terricoli. Il risultato finale però - maggiore beneficio economico - dipende molto dalla scelta, dalla frequenza e l'ordine delle colture nella progettazione, dall'adeguamento alle condizioni locali e dall'integrazione con altre pratiche di gestione. La rotazione delle colture costituisce la base per il controllo dei parassiti e malattie. In una buona rotazione delle colture la salute del terreno viene mantenuta nel lungo periodo e la pressione di malattie e parassiti viene mantenuta bassa, conseguendo una sufficiente resa di colture di alta qualità. Ulteriori motivi per applicare una buona rotazione delle colture sono il mantenimento di una buona fertilità e struttura del suolo. Ogni anno è una sfida far crescere i tipi di colture nella

quantità necessaria per garantire la redditività agricola mantenendo la qualità del suolo per una produttività a lungo termine. Un'altra sfida è prevenire specifici parassiti e malattie senza promuoverne altri durante la pianificazione della sequenza delle piante ospiti e non-ospiti. Nei paragrafi che seguono si impara come farlo, con esempi di buone rotazione delle colture.



Fig. 1: Schema di rotazione delle colture. Colture di differenti famiglie botaniche vengono coltivate in maniera alternata.

La Tabella 1 mostra l'importanza di applicare una buona rotazione delle colture con sufficiente tempo tra la prima e la seconda volta in cui la stessa coltura è coltivata sul campo (frequenza minima consigliata in anni).

Tabella 1. L'equilibrio tra la salute del suolo e i principali gruppi di colture, la loro frequenza minima e possibili conseguenze se il requisito minimo viene ignorato (una frequenza minima di 1:5 significa che una coltura è coltivata 1 volta nei 5 anni sullo stesso campo)

FAMIGLIA DI COLTURE	FREQUENZA MINIMA COSIGLIATA	MAGGIORI RISCHI SE LE COLTURE SONO COLTIVATE PIÙ VOLTE RISPETTO ALLA FREQUENZA MINIMA
<i>Solanaceae</i> (Es patata, pomodoro)	1:5	Nematode a cisti della patata <i>Verticillium dahliae</i> <i>Sclerotinia</i> <i>Alternaria</i> <i>Phytophthora</i> (oospore) <i>Rhizoctonia</i>
<i>Alliaceae</i> (Es cipolla, aglio)	1:6	Marciume bianco (<i>Sclerotium cepivorum</i>) <i>Fusarium</i> <i>Ditylenchus dipsaci</i> Mosca della cipolla (<i>Delia antiqua</i>) <i>Pratylenchus penetrans</i>
<i>Apiaceae</i> (Ad esempio carota, prezzemolo)	1:8	Malattie fungine terricole (ad es., ticchiolatura, <i>Sclerotinia</i>) Mosca della Carota (<i>Chamaepsila rosae</i>) <i>Pratylenchus penetrans</i>
<i>Beta vulgaris</i> (Ad esempio, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa)	1:5	Nematode a cisti della Barbabietola (<i>Heterodera</i>) <i>Cercospora</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Verticillium</i>
<i>Hordeum vulgare</i> (orzo)	1:2	<i>Rhynchosporium secalis</i> Maculatura reticolare e puntiforme (<i>Pyrenophora teres f. teres</i>) <i>Heterodera avenae</i> <i>Meloidogyne naasi</i> Mosca del grano (<i>Delia coarctata</i>)
<i>Triticum</i> (Ad esempio frumento invernale, frumento estivo)	1:2	<i>Gaeumannomyces graminis f. sp. tritici</i> <i>Meloidogyne naasi</i> <i>Pyrenophora tritici-Repentis</i> Mosca del grano (<i>Delia coarctata</i>) <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> <i>Cecidomyia equestre</i> (<i>Haplodiplosis marginata</i>)
<i>Leguminosae</i> (Es pisello, fava, favino)	1:6	Malattie fungine terricole (ad es., Mal del piede, <i>Sclerotinia</i>) <i>Pratylenchus penetrans</i> <i>Ditylenchus dipsaci</i>
<i>Cruciferae/</i> <i>Brassicaceae</i> (Ad esempio colza, cavolo)	1:4	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Verticillium dahliae</i> <i>Phoma lingam</i> <i>Plasmidiophora brassicae</i>
<i>Zea mays subsp. mays</i> (Mais)	1:3	Malattie fungine terricole (e.g. <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i>)

PASSI VERSO UNA BUONA ROTAZIONE DELLE COLTURE

La progettazione di una rotazione colturale è determinata dalle condizioni locali ciononostante vanno seguiti dei passaggi generali, come è spiegato nel video di Best4Soil (<https://best4soil.eu/videos/12/it>). La programmazione della rotazione va bilanciata fra decisioni di gestione a livello aziendale e di campo su base annuale e pluriennale. Normalmente, per ogni campo è fatta una rotazione delle colture basandosi sulla biologia (ad es., livelli di infestazione di nematodi) e conseguentemente regolato a livello aziendale:

- per la quantità di prodotti che si desidera raccogliere da ciascuna coltura in un anno;
- per disperdere il rischio in modo uniforme (il reddito dipende da più colture);
- per soddisfare la domanda del mercato.

Si applicano i seguenti passaggi generali:

- **Determinare se si hanno problemi con nematodi.** Prendere in considerazione di effettuare analisi del suolo per determinare il **livello di infestazione di nematodi parassiti delle piante.**
- Prendere in considerazione **patogeni fungini** che ci si aspetta, in quanto solo pochi possono essere analizzati.
- Decidere su quali colture da reddito ci si vuole concentrare e su quali varietà. Alcune varietà della stessa coltura possono essere meno sensibili o perfino resistenti a certi parassiti e malattie, mentre altri possono anche consentire la moltiplicazione di una specie di nematodi.
- Fare un **primo progetto** in cui si coltiva ciascuna coltura preferibilmente ad intervalli superiori alla frequenza minima (tabella 1). Includere la rotazione degli anni passati.
- Utilizzare lo strumento online di Best4Soil (<https://www.best4soil.eu/database/it>) per vedere quali nematodi e funghi del terreno sono correlati alle vostre colture e regolare quindi il vostro schema:
 - **Itternate una pianta ospite e una pianta non ospite** per almeno 1 ciclo colturale. Coltivare una coltura sensibile a un nematode, che ci si aspettava o già presente, dopo una coltura non ospite, riduce il rischio che il nematode interessato prevalga.
 - Se c'è un alto livello di infestazione di un certo nematode, considerare come poterlo ridurre. Per alcuni nematodi si possono allevare colture specifiche che eliminano le specie.

- Essere consapevoli del fatto che alcune specie possono svolgere una buona prevenzione contro un nematode o una malattia, ma allo stesso tempo essere suscettibili ad altre.
- **Le caratteristiche delle colture.** Colture con caratteristiche specifiche possono beneficiare le une dalle altre se programmate accuratamente, come ad esempio una leguminosa che fissa l'azoto nel terreno, che viene successivamente consumato da una coltura ad elevato fabbisogno di azoto.
- **Integrare** altre buone pratiche nella vostra gestione per mantenere e migliorare la salute del suolo, come ad esempio le colture di copertura.

Se si considerano i rischi dalla tabella 1, **può essere progettata** una buona rotazione colturale come negli esempi riportati nella tabella 2 e 3 per le aziende agricole nei Paesi Bassi e in Spagna. Qui si vede anche come fattori locali influenzino la rotazione, ad esempio motivi economici. Nella tabella 2, ad esempio, si è deciso di far crescere la patata come coltura principale, con una frequenza di 1: 4 invece del minimo raccomandato di 1: 5 a causa della suo reddito relativamente alto e del fatto che sulla base dei risultati delle analisi ci si aspettava un basso rischio di nematodi. Nella tabella 3 la rotazione è basata principalmente sulle esigenze nutrizionali.





Tabella 2. Esempio di una buona rotazione delle colture per una azienda su un suolo leggero franco limoso in Olanda, con patate, carote, barbabietola da zucchero, frumento invernale e cipolla come principali colture da reddito, (GM = sovescio). Da un'analisi dei nematodi su questo campo si evidenzia un alto rischio di *Trichodorus*. Alcuni campi hanno terreni più leggeri (sabbiosi) e altri terreni più pesanti (più argillosi), ne consegue una rotazione leggermente diversa.

PROPRIETA' DEL SUOLO	CAMP	ANNO 1	ANNO 2	ANNO 3	ANNO 4	ANNO 5	ANNO 6	ANNO 7	ANNO 8
Argilloso	A1	Patata		Barbabietola	Grano	Grano	GM di senape	Cipolla	GM di senape
	A2		Barbabietola	Grano	GM di graminacee	Carota		Patata	Carota
Argilloso	B1	Cipolla	GM senape	Patata	Grano	Grano	Cipolla	GM di senape	Grano
	B2	Carota			Barbabietola	Grano	GM di graminacee	Carota	GM di graminacee
Sabbioso	C1	Grano	GM rafano	Grano	Grano	Cipolla	Carota	GM di senape	Grano
	C2		Barbabietola	Grano	Grano	Carota		Grano	Barbabietola
Sabbioso	D1			GM Ravanello	Cipolla	GM misto	Patata	Carota	Patata
	D2	Barbabietola	Grano	Grano	Carota	Barbabietola	Grano	Cipolla	GM misto



Best4Soil ha ricevuto finanziamenti dal Programma Horizon 2020 dell'Unione europea Azione di Coordinamento e Supporto, GA n° 817.696

Tabella 3. Esempio di una buona rotazione delle colture per un anno di un'azienda agricola su un terreno sabbioso nel sud della Spagna. In rosso = colture principali (elevate esigenze di nutrienti). In verde = colture secondarie (requisiti nutrizionali bassi). In nero = Sovescio.

ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4	
Cavolfiore	Sovescio	Peperone	Cipolla	Melone	Cavolo	Pomodoro	Carota
Mais	Lattuga	Patata	Carota	Fagiolino	Sovescio	Melanzana	Cipolla
Arachide	Bietola	Mais	Lattuga	Patata	Anguria	Lattuga	Fagiolino
Zucca	Fava	Sovescio	Cavolo	Peperone	Cipolla	Mais	Lattuga

GESTIONE DI MALATTIE E PARASSITI CON LA ROTAZIONE DELLE COLTURE

I parassiti importanti da gestire con una rotazione sono i nematodi, piccoli vermi che vivono in acqua (sia nei fiumi, nei mari, nella terra o negli animali). Ci sono migliaia di nematodi del suolo e fortunatamente non sono tutti dannosi. Se i nematodi diventano un problema dipende da:

- Gamma degli ospiti: i nematodi necessitano specifiche piante ospiti i per sopravvivere e moltiplicarsi. La gamma di piante ospiti varia da molto ampia a stretta
- Mobilità: i nematodi possono essere introdotti e diffusi attraverso il suolo, i corpi d'acqua, i macchinari, o trasportati dall'uomo o dagli animali
- Persistenza: le diverse specie possono essere da molto sensibili a molto persistenti nella sopravvivenza
- Danni: i nematodi danneggiano le coltivazioni alimentandosi su di esse ma anche diffondendo malattie.

Gestire malattie e parassiti con successo richiede informazioni su:

- Per quanto tempo un agente patogeno sopravvive nel terreno
- Come l'agente patogeno può sopravvivere: su quali colture e come riescano a sopravvivere tra le colture sensibili
- Come si diffonde o può essere introdotto
- Quali altre specie vegetali possono essere colpite dalla malattia o dal parassita

Se si riconosce il danno (figura 2) di parassiti e malattie si ha un migliore punto di partenza per:

- Prendere campioni per verificare la presenza di nematodi o malattie
- Curare il punto in cui viene osservato il danno. Per la stagione in corso è quasi sempre troppo tardi per risolvere il problema, ma per la stagione successiva rappresentano informazioni importanti.



Figura 2. I danni alle coltivazioni da parassiti e malattie: a) Fusarium su cipolla (pianta cipolla centrale), b) Verticillium su fragola, c) Rhizoctonia solani solani su lattuga, d) Sclerotium cepivorum su cipolla.

PRATICHE DI GESTIONE ALL'INTERNO DELLA ROTAZIONE

È possibile utilizzare la vostra rotazione delle colture anche per altri motivi, ad esempio per migliorare la fertilità del suolo. Scegliendo alcune colture, in particolare sovesci e colture di copertura, è possibile concentrarsi su quanto segue per migliorare la fertilità del suolo:

- Utilizzo di piante perenni
- Colture di copertura e sovescio
- Colture a radicazione profonda che prelevino le sostanze nutritive dagli strati profondi del suolo
- Copertura permanente del suolo per prevenire la lisciviazione ed erosione
- Leguminose per l'azoto fissazione
- Colture da reddito con benefici aggiuntivi (ad esempio frumento)

Inoltre, un progetto di rotazione può comprendere la gestione delle infestanti. Per esempio la copertura del terreno tra le colture principali può evitare la germinazione delle infestanti. Anche le specie infestanti dovrebbero essere prese in considerazione nella rotazione in quanto possono essere piante ospiti di nematodi.

UNA BUONA ROTAZIONE: UNA COMBINAZIONE DI PRATICHE, INTUIZIONE E FLESSIBILITÀ

Pianificare una rotazione colturale può essere molto semplice, ma pianificarne una valida in cui l'alto profitto economico è raggiunto insieme al mantenimento di un suolo salubre è una sfida. L'integrazione con le buone pratiche, le conoscenze delle condizioni sito specifiche e l'uso intelligente di strumenti come il database di Best4soil tuttavia costituiscono una buona base per una positiva rotazione delle colture, garantendo suoli produttivi sul lungo periodo.

