



## ROTAZIONE CULTURALE: INFORMAZIONI PRATICHE



La presente scheda contiene *informazioni complementari al video Best4Soil sulla rotazione delle colture: informazioni pratiche*  
<https://best4soil.eu/videos/12/it>

### INTRODUZIONE

Se la stessa coltura è coltivata nello stesso campo per un lungo periodo di tempo, il livello di rendimento diminuisce. 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 si esaurisce, mentre i parassiti quali nematodi possono sopravvivere e moltiplicarsi sulla pianta ospite. Sebbene la gestione dei parassiti e delle malattie richiedano un approccio multifunzione, la base per la sanità del terreno è una buona rotazione fra colture: un ordine pianificato di specifiche colture sullo stesso campo (fig. 1) per prevenire malattie e parassiti, ma anche per aumentare e mantenere la salute del suolo.

ricola mentre la qualità del suolo è mantenuta per una produttività di lungo periodo. Un'altra sfida è quella di prevenire i parassiti e le malattie specifiche ma anche di non promuovere altri parassiti o malattie pianificando la sequenza di colture ospiti e non-ospite piante. Nei paragrafi che seguono si impara come fare, con esempi di buone rotazione delle colture.



Fig. 1: Schema di rotazione delle colture. La coltivazione di diverse famiglie botaniche viene effettuata in modo alternato.

Tabella 1 mostra l'importanza di applicare una buona rotazione delle colture con tempo sufficiente tra la prima e la seconda volta che lo stesso prodotto è cresciuto sul campo (frequenza minima consigliata in anni).

### PERCHE CROP ROTAZIONE?

La rotazione delle colture è uno delle più antiche e più efficaci strategie per controllare malattie e parassiti a terricoli. Il risultato finale però - più alto 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 per lungo periodo e la pressione di malattie e parassiti viene mantenuta bassa, con conseguente sufficiente resa per le colture di alta qualità. Ulteriori motivi per applicare una buona rotazione delle colture sono di mantenere la fertilità e una buona struttura del terreno .

Ogni anno è una sfida per far crescere il tipo di colture nella quantità necessaria per garantire la redditività ag-

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

FAMIGLIA DI COLTURE	FREQUENZA MINIMA COSIGLIATA	ELEVATI RISCHI SE LE COLTURE SONO COLTIVATE PIÙ VOLTE RISPETTO ALLA FREQUENZA MINIMA
Solanaceae (Es patata, pomodoro)	1:5	Potato cyst nematodes <i>Verticillium dahliae</i> <i>Sclerotinia</i> <i>Alternaria</i> <i>Phytophthora</i> (oospores) <i>Rhizoctonia</i>
Alliaceae (Es cipolla, aglio)	1:6	White rot ( <i>Sclerotium cepivorum</i> ) <i>Fusarium</i> <i>Ditylenchus dipsaci</i> Onion fly ( <i>Delia antiqua</i> ) <i>Pratylenchus penetrans</i>
Apiaceae (Ad esempio carote, prezzemolo)	1:8	Malattie fungine terricole (ad esempio la malattia macchia nera, <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> macchia netto ( <i>Pyrenophora teres f. teres</i> ) <i>Heterodera avanae</i> <i>Meloidogyne naasi</i> Mosca del culmo del grano ( <i>Delia coarctata</i> )
<i>Triticum</i> (Ad esempio frumento invernale, estate grano)	1:2	<i>Gaeumannomyces graminis f. sp. tritici</i> <i>Meloidogyne naasi</i> <i>Pyrenophora tritici-Repentis</i> Mosca del culmo del grano ( <i>Delia coarctata</i> ) <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> <i>Moscerino della sella (<i>Haplodiplosis marginata</i>)</i>
Leguminosae (Es pisello, fava, favino)	1:6	Malattie fungine terricole (Ad esempio mal del piede <i>Sclerotinia</i> ) <i>Pratylenchus penetrans</i> <i>Ditylenchus dipsaci</i>
Cruciferae/ Brassicaceae (Ad esempio colza, cavolo)	1:4	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Verticillium dahliae</i> <i>Phoma lingam</i> <i>Plasmodiophora 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 delle colture è determinata dalle condizioni locali ma si applicano principi generali, come spiegato nel video Best4Soil (<https://best4soil.eu/videos/12/it>). La programmazione della rotazione è bilanciata da decisioni di gestione a livello aziendale e di campo su base annuale e pluriennale. Normalmente, una rotazione delle colture è fatta per ogni campo basandosi sulla biologia (es. livelli di infestazione di nematodi) e quindi è regolato a livello di azienda:

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

Si applicano le seguenti fasi generali:

- Determinare se ci sono problemi con i nematodi. Prendere in considerazione di effettuare analisi del suolo per determinare il livello di infestazione di nematodi parassiti delle piante.
- Considerare i patogeni fungini che ci si aspetta, in quanto solo pochi possono essere analizzati.
- Decidere quali colture si desidera focalizzare e quali varietà. Alcune varietà della stessa coltura possono essere meno sensibili o perfino resistenti a certi parassiti e malattie, mentre altri possono anche moltiplicare 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 Best4Soil (<https://www.best4soil.eu/database/it>) per vedere quali nematodi e funghi del terreno sono correlati alle vostre colture e regolare il vostro schema: *to see which nematodes and soil borne fungi are related to your crops and adjust your scheme:*
- Alternare una pianta ospite e una pianta non ospite per almeno 1 ciclo culturale. Coltivare una coltura che sia sensibile a un nematode previsto o già presente dopo una coltura non ospite, riduce il rischio che il nematode interessato prevalga.
- Se hai un alto livello di infestazione di un certo nematode, considerare come poterlo

ridurre. Peralcuni nematodi si possono allevare colture specifiche che eliminano le specie.

- Essere consapevoli del fatto che alcune specie possono svolgere una buona prevenzione contro uno nematode o una malattia, ma allo stesso tempo essere suscettibile ad altre.
- Considerate 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 di gestione per mantenere e migliorare la salute del suolo, come ad esempio colture di copertura.

Se si considerano i rischi dalla tabella 1, può essere progettata una buona rotazione culturale a seconda della regione una buona rotazione delle colture 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 influenzano 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 fattoria su un suolo leggermente limoso argilloso in Olanda, con patate, carote, barbabietola da zucchero, frumento invernale e la cipolla come principali colture (GM = sovescio). Da un'analisi dei nematodi su questo campo si evidenzia un alto rischio di *Trichodorus*. Alcuni campi hanno terreni più leggeri (sabbia) e altri terreni più pesanti (più di argilla), causando una rotazione leggermente diversa.

SUOLO PROPRIETÀ	CAMP	ANNO 1		ANNO 2		ANNO 3		ANNO 4		ANNO 5		ANNO 6		ANNO 7		ANNO 8	
Argilla	A1							Cipolla	GM					Cipolla	Sovescio di senape		
Argilla	A2	Patata		Barbabietola	Grano	Grano	erba GM			Patata		Barbabietola	Grano	Grano	Sovescio di graminacee		Carota
Argilla	B1	Cipolla	Sovescio di senape							Cipolla							
Argilla	B2	Carota		Patata	Barbabietola	Grano	Sovescio di graminacee	Carota		Patata		Barbabietola	Grano	Grano	Sovescio di graminacee		
Sabbioso	C1					Cipolla	Sovescio di senape			Carota							
Sabbioso	C2	Grano	Sovescio di rafano	Barbabietola	Grano	Grano	Sovescio draminacvee	Carota		Grano	Sovescio di rafano		Patata	Sovescio misto	Barbabietola	Grano	
Sabbioso	D1								Cipolla	Sovescio misto							
Sabbioso	D2	Barbabietola	Grano	Grano	GM Ravanello	Grano	Sovescio misto	Barbabietola	Grano	Grano	Sovescio di rafano	Carota		Patata	Sovescio misto	Cipolla	Sovescio misto



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	Pepe	Cipolla	Melone	Cavolo	Pomodoro	Carota
Mais	Lattuga	Patata	Carota	Fagiolo verde	Sovescio	Melananza	Cipolla
Arachide	Bietola	Mais	Lattuga	Patata	Anguria	Lattuga	Fagiolo verde
Zucca	Fava	Sovescio	Cavolo	Pepe	Cipolla	Mais	Lattuga

### GESTIONE DELLE 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, mari, terra o animali). Ci sono migliaia di nematodi del suolo che fortunatamente non sono tutti dannosi. Se i nematodi diventano un problema dipende da:

- Campo ospite: il nematode necessita di specifiche piante ospiti i per sopravvivere e moltiplicarsi. La gamma di piante ospiti varia da molto ampia a stretta
- Mobilità: Nematodi possono essere introdotti e diffusi attraverso il suolo, corpi idrici, macchinari, o trasportati dall'uomo o dagli animali
- Persistenza: le diverse specie possono essere da molto sensibili a molto persistenti per sopravvivere
- Danni: I nematodi danneggiano le coltivazioni alimentandosi di loro, 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 parassiti

Se si riconosce il danno (figura 2) di parassiti e malattie avete una posizione migliore per iniziare a:

- 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 in gran parte troppo tardi per risolvere il problema, ma per la prossima stagione si tratta di 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 DENTRO ALLA 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 Soverci 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 che prelevano le sostanze nutritive dagli strati profondi del suolo profondo
- Copertura del suolo permanente per prevenire la lisciviazione ed erosione
- Leguminose per l'azoto fissazione
- Colture commerciali 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 devono essere considerati nella rotazione in quanto possono essere piante ospiti di nematodi.

## UNA BUONA ROTAZIONE: UNA COMBINAZIONE DI PRATICHE, INTUZIONE E FLESSIBILITÀ'

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

