

## 1. 2 ROTAZIONE DELLE COLTURE

Marco Cestaro, Daniele Govi e Luca Rizzi (Servizio Sviluppo delle Produzioni Vegetali Regione Emilia-Romagna)

Una successione colturale agronomicamente corretta rappresenta uno strumento fondamentale per preservare la fertilità dei suoli, la biodiversità, prevenire le avversità, salvaguardare e migliorare la qualità delle produzioni.

Si raccomanda quindi di adottare, per le **colture annuali**, una successione colturale minima quadriennale, inserendo nella rotazione almeno tre colture diverse. Sulle superfici interessate alle rotazioni, la sequenza delle colture è opportuno che sia effettuata escludendo il ristoppio.

A tal fine è utile che le aziende agricole predispongano un piano della rotazione attraverso il riparto colturale aziendale relativo a quattro/cinque anni, e indicando sulla planimetria catastale per ogni appezzamento la successione colturale programmata annualmente.

Per le **colture protette** prodotte all'interno di strutture fisse e che permangono almeno cinque anni sulla medesima porzione di appezzamento è opportuno eseguire, almeno ad anni alterni, interventi di solarizzazione di durata minima di 60 giorni o applicare altri sistemi non chimici di contenimento delle avversità.

Per le **colture orticole a ciclo breve** è ammissibile la ripetizione di più cicli nello stesso anno e ciascun anno con cicli ripetuti viene considerato come un anno di coltura; nell'ambito della stessa annata agraria, la successione fra colture orticole a ciclo breve appartenenti a famiglie botaniche diverse o un intervallo di almeno 60 giorni senza coltura tra due cicli della stessa ortiva, possono essere considerati sufficienti al rispetto delle raccomandazioni riportate per l'avvicendamento

### 1.2.1 Colture orticole

#### AGLIO

È consigliabile un ciclo ogni 4 anni.

In precessione si sconsigliano colture come prato e altre colture liliacee che non limitano alcuni dei patogeni e parassiti dell'aglio (in particolare *Sclerotinia* e *Ditylenchus dipsaci*).

#### ANGURIA

E' consigliato un ciclo ogni 4 anni; nell'intervallo non sono consigliabili colture appartenenti alla famiglia delle cucurbitacee. In caso di infestazione da nematodi galligeni, si sconsiglia la coltivazione di anguria in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, , soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

#### ASPARAGO

Si consiglia di attendere almeno 6 anni prima del reimpianto sullo stesso appezzamento.

Se la coltura precedente manifestava attacchi di *Fusarium* si consiglia di attendere almeno 10 anni.

Si sconsiglia l'impianto di asparago dopo patata, erba medica, carote e barbabietole, perché potrebbero insorgere violenti attacchi di *Rhizoctonia violacea* (mal vinato).

Si consigliano precessioni colturali di cereali quali grano e orzo.

#### BASILICO

Si consiglia di evitare la coltivazione del basilico sullo stesso appezzamento prima che siano intercorsi almeno due anni.

#### BIETOLA DA COSTA

Nel caso di **un solo ciclo** colturale all'anno:

il terreno è opportuno che sia mantenuto arato e senza colture durante l'estate-autunno o far seguire 2 cicli di altre specie. Praticabile anche la successione cereale (autunno-vernino) - bietola da foglie e da coste per un massimo di due anni a condizione di avere successivamente un intervallo di due anni durante il quale è esclusa la coltivazione di chenopodiacee.

Nel caso di **due cicli** colturali all'anno:

intervallo di 2 anni o di 3 cicli di altre colture con almeno un cereale autunno-vernino e con l'esclusione della barbabietola da zucchero.

## **CAROTA**

Fra due colture successive è opportuno che intercorra un intervallo di due anni nel caso non si siano registrati attacchi di nematodi; in caso di attacchi da nematodi è opportuno osservare un intervallo di tre anni di altre colture.

Tra le colture in successione o in precessione alla carota, è consigliabile considerare colture biocide con un ciclo la cui durata varierà in funzione dell'epoca di messa a dimora. L'interramento di tali colture dovrà essere effettuato rispettando una tempistica che sia funzionale al controllo del nematode.

Si consiglia, inoltre, di evitare la successione con barbabietola, cipolla e con altre ombrellifere.

Se ne sconsiglia la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

## **CAVOLI**

Si consiglia il ritorno dei cavoli sullo stesso appezzamento, non prima di un periodo di 2 anni o di tre cicli di altre colture, con almeno un cereale autunno-vernino e con l'esclusione di specie appartenenti alla famiglia delle crucifere o brassicacee.

La coltivazione dei cavoli è considerata intercalare soprattutto utilizzando CV precoci. Buoni risultati si hanno quando la coltura segue cereali, lattuga, patata primaticcia, piselli.

## **CECE**

Si consiglia di evitare la coltivazione del cece sullo stesso appezzamento prima che siano intercorsi almeno due anni.

## **CETRIOLO**

Si consiglia di riportare la coltivazione del cetriolo sullo stesso appezzamento solo dopo che siano intercorsi almeno tre cicli colturali di altre specie.

Si sconsiglia la coltivazione in terreni che abbiano evidenziato problemi di tracheofusariosi.

Si sconsiglia di coltivare il cetriolo in successione ad altre cucurbitacee.

Se ne sconsiglia la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

## **CICORIE**

Se si effettua **un solo ciclo** all'anno:

il terreno è opportuno che sia mantenuto arato e senza colture durante l'estate-autunno o far seguire 2 cicli di altre specie. Praticabile anche la successione cereale (autunno - vernino) - cicoria per un massimo di due anni a condizione di avere successivamente un intervallo di due anni durante il quale è esclusa la coltivazione di composite.

Se si effettuano **due cicli** all'anno:

si consiglia un intervallo di 2 anni o di 3 cicli di altre colture con almeno un cereale autunno -vernino e con l'esclusione di specie appartenenti alla famiglia delle composite

## **CIPOLLA**

Si consiglia un ciclo cipolla con almeno 1 anno di intervallo rispetto al ciclo precedente.

Nei terreni con problemi di fusariosi si consigliano rotazioni più ampie o l'impiego di varietà tolleranti.

Si sconsigliano in precessione patata, bietola e cavoli.

Non è consigliabile la successione con colture di endivia, cicorie, cavolo, barbabietole, erba medica.

Si sconsiglia la coltivazione in presenza di infestazioni del nematode degli steli e dei bulbi (*Ditylenchus dipsaci*).

## **FAGIOLO**

Si consiglia un solo ciclo della coltura ogni due anni.

## **FAGIOLINO**

Nel caso di **un solo ciclo** colturale all'anno:

il terreno è opportuno che sia mantenuto arato e senza colture durante l'estate-autunno oppure occorre far seguire al ciclo, 2 cicli di altre specie non leguminose;

praticabile la successione cereale (autunno - vernino) - fagiolino per un massimo di due anni , ma si consiglia di avere successivamente un intervallo di due anni durante il quale sia esclusa la coltivazione di leguminose.

Nel caso di **due cicli** colturali all'anno:

é opportuno osservare un intervallo di 2 anni con altre colture; si consiglia di effettuare la semina con seminatrici di precisione pneumatiche, utilizzando seme dotato di adeguate garanzie

sanitarie. In presenza di terreni molto soffici si consiglia una rullatura pre-semine.

Si ricorda che il fagiolino è suscettibile ai nematodi galligeni (*Meloidogyne* spp.).

## **FINOCCHIO**

Si suggerisce di non tornare sullo stesso terreno prima di 2 anni con altre colture.

Si consiglia di evitare la successione con altre ombrellifere.

## **FRAGOLA**

Si consiglia di utilizzare piante virus esenti "certificate".

Si consigliano ampie rotazioni (3-4 anni) ed una accurata scelta delle colture in precessione.

E' sconsigliabile coltivare la fragola in successione con una solanacea (patata, pomodoro) per i gravi problemi fitosanitari che può trasmettere (*Verticillium*, *Phytophthora*, nematodi galligeni ecc.), mentre sono da consigliare colture come pisello e fagiolino, miglioratrici sia della struttura che della fertilità del terreno.

Una tecnica interessante, consigliata soprattutto per terreni particolarmente stanchi, è quella della messa a riposo del terreno nell'anno precedente l'impianto della fragola con eventuale effettuazione del sovescio.

## **LATTUGA**

È praticabile la ripetizione di più cicli nello stesso anno e ciascun anno con cicli ripetuti viene considerato come un anno di coltura; nell'ambito della stessa annata agraria, la successione fra colture orticole a ciclo breve appartenenti a famiglie botaniche diverse o un intervallo di almeno sessanta giorni senza coltura tra due cicli della stessa ortiva, sono considerati sufficienti per un adeguato avvicendamento.

In caso di coltura protetta, viene preso in considerazione tra le colture avvicendate anche il sovescio qualora il suo ciclo sia superiore ai 120 giorni. Il periodo di crescita (emergenza - interrimento) non può essere inferiore ai 90 giorni e dopo l'interrimento occorre rispettare un periodo di riposo di almeno 30 giorni prima della messa dimora della nuova coltura.

Non è consigliabile la successione con colture di endivia, cicorie, cavolo, barbabietole.

Se ne sconsiglia la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

## **MELANZANA**

Se si utilizzano piante innestate su portinnesto di pomodoro resistenti a V.F.N (complesso di *verticillium*, *fusarium* e nematodi) è praticabile la coltivazione della melanzana sullo stesso appezzamento intercalando un solo ciclo di altre specie.

Se non si utilizzano piante innestate portinnesto di pomodoro resistenti a V.F.N è praticabile la coltivazione della melanzana sullo stesso appezzamento intercalando almeno tre cicli di altre specie (coltura protetta) o adottando rotazioni almeno triennali (colture in pieno campo).

Si sconsiglia di coltivare la melanzana dopo altre solanacee o cucurbitacee per motivi di stanchezza del terreno e per problemi sanitari comuni (tracheofusariosi).

Se ne sconsiglia la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

## **MELONE**

Per le colture allevate in serra è praticabile il ritorno della coltura per un massimo di tre anni utilizzando varietà resistenti ai *fusarium* o piante innestate.

Successivamente ai tre anni, è opportuno un intervallo di due anni di colture non appartenenti alla famiglia delle cucurbitacee.

Per le colture in pieno campo è praticabile un ciclo ogni 4 anni; nell'intervallo non sono consigliabili colture appartenenti alla famiglia delle cucurbitacee.

Se ne sconsiglia la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

## **PATATA**

E' sconsigliabile la successione dopo ad altre solanacee. Nel caso di infestazioni da nematodi cisticoli (*Globodera rostochiensis* e *G. pallida*) è fortemente sconsigliata la precessione della patata ad altre specie ospiti, in particolare a pomodoro, melanzana e peperone, mentre in terreni sabbiosi, in presenza di nematodi galligeni (*Meloidogyne* spp.) è sconsigliata la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

É praticabile il ritorno della patata sullo stesso appezzamento dopo 2 anni di altre colture.

Si consiglia di far precedere alla patata i cereali autunno-vernini e alcune orticole.

## **PEPERONE**

Si consiglia la coltivazione del peperone sullo stesso appezzamento intercalando almeno quattro cicli di altre specie (in coltura protetta) o adottando rotazioni quadriennali (colture in pieno campo).

É da sconsigliare la successione del peperone a pomodoro, melanzana, patata, tabacco; per motivi di stanchezza del terreno e per problemi sanitari comuni (tracheofusariosi) si consiglia di intercalare almeno 2 colture non solanacee.

Precessioni colturali consigliabili sono cereali autunno-vernini, aglio, cipolla e leguminose da granella che attenuano sensibilmente gli effetti della stanchezza del terreno.

In successione al cavolfiore, il peperone fornisce effetti produttivi negativi al momento non ancora interpretabili.

Se ne sconsiglia la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

## **POMODORO DA CONSUMO FRESCO**

E' consigliabile la coltivazione del pomodoro sullo stesso appezzamento non prima che siano intercorsi almeno tre cicli colturali di altre specie non appartenenti alla famiglia delle solanacee o quattro cicli di altre colture, compresa una solanacea.

La coltivazione di varietà di pomodoro suscettibili al nematode galligeno, su terreno sabbioso, ne incrementa lo sviluppo della popolazione e compromette la vitalità e produttività della coltura. Si sconsiglia di coltivare il pomodoro in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

## **POMODORO IN PIENO CAMPO**

Il ristoppio è praticabile a condizione che l'appezzamento interessato, dopo due cicli di pomodoro, sia destinato a colture diverse e non solanacee per almeno tre anni.

Si consiglia di far precedere al pomodoro i cereali autunno-vernini o la bietola.

Se ne sconsiglia la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti o di utilizzo di varietà tolleranti o resistenti alle specie di *Meloidogyne* presenti nella zona.

## **PREZZEMOLO**

Fra due colture successive è opportuno che intercorra un intervallo di due anni nel caso non si siano registrati attacchi di nematodi; viceversa, in caso di attacchi da nematodi, si consiglia di osservare un intervallo di tre anni di altre colture. Si sconsiglia la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

Si consiglia di evitare la successione con barbabietola, cipolla e con altre ombrellifere.

Buoni risultati si hanno quando la coltura segue cereali, radicchio, melone.

## **RAVANELLO**

Si raccomanda di tornare sullo stesso terreno solo dopo 2 cicli di altre colture.

Sono sconsigliate rotazioni con altre crucifere.

## **SCALOGNO**

Si consiglia un intervallo fra due cicli di scalogno di almeno 5 anni e di non coltivare lo scalogno in successione a erba medica o altre liliacee nel caso di presenza del nematode degli steli e dei bulbi (*Ditylenchus dipsaci*).

## **SEDANO**

Si consiglia di far tornare sullo stesso terreno il sedano solo dopo un periodo di due anni o di tre cicli di altre colture non appartenenti alla famiglia delle ombrellifere.

Se ne sconsiglia la coltivazione in successione a cucurbitacee, solanacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

## **SPINACIO**

Nel caso di **un solo ciclo** colturale all'anno:

E' opportuno che il terreno sia mantenuto arato e senza colture durante l'estate-autunno, in alternativa occorre far seguire 2 cicli colturali di altre specie non appartenenti alla famiglia delle chenopodiacee; praticabile la successione cereali (autunno-vernini) - spinacio per un massimo di due anni a condizione di far seguire un intervallo di almeno due anni durante il quale escludere la coltivazione di colture appartenenti alla famiglia delle chenopodiacee.

Nel caso di **due cicli** colturali all'anno:

Consigliabile un intervallo di 2 anni o di 3 cicli di altre colture con almeno un cereale autunno-vernino e con l'esclusione della coltivazione di colture appartenenti alla famiglia delle chenopodiacee.

## **ZUCCA**

Si consiglia che la coltura possa tornare sullo stesso terreno solo dopo un periodo di tre anni di altre colture.

## **ZUCCHINO**

Fra due colture successive è opportuno che intercorra un periodo di 2 anni di altre colture. In alternativa, è praticabile per un massimo di 3 volte la coltivazione ad anni alterni purché successivamente si rispetti un intervallo di almeno 3 anni durante i quali non siano coltivate colture appartenenti alla famiglia delle cucurbitacee.

Tra le colture in successione è possibile considerare il sovescio qualora il suo ciclo sia superiore ai 120 giorni. Il periodo di crescita (emergenza - interrimento) non può essere inferiore ai 90 giorni e dopo l'interrimento occorre rispettare un periodo di riposo di almeno 30 giorni prima della messa dimora della nuova coltura.

E' sconsigliabile l'impianto in terreni che abbiano evidenziato problemi di tracheofusariosi.

Si sconsiglia di coltivare lo zucchini in successione a solanacee e a fagiolo, e inoltre in successione a cucurbitacee e ombrellifere su terreno sabbioso, in caso di infestazione da nematodi galligeni, soprattutto in assenza di adeguati trattamenti.

### **1.2.2 Cereali**

I cereali autunno-vernini sono considerati colture analoghe ai fini del ristoppio. Unica eccezione riguarda le aree di collina nelle quali è praticabile un ristoppio (avena, grano tenero, grano duro, orzo, farro, segale e triticale) solamente a seguito della rottura di prati di erba medica o altro prato poliennale. È opportuno utilizzare semente certificata.

## **FRUMENTO**

Dopo mais e sorgo in caso di semina di frumento duro è opportuno praticare l'aratura del terreno e l'interrimento dei residui colturali, onde evitare il rischio di sviluppo della fusariosi.

In riferimento al frumento tenero, per il quale il rischio di fusariosi esiste, seppure di minor intensità, si consiglia la semina su sodo solo in ambienti a basso rischio d'infezione e con varietà non manifestamente suscettibili.

Si consiglia di effettuare le semine a partire dalla seconda quindicina d'ottobre onde evitare l'incidenza del mal del piede ed un eccessivo lussureggiamento della pianta. Si consiglia inoltre di non effettuare semine troppo fitte che, oltre a penalizzare il risultato produttivo, possono predisporre la pianta a maggiore rischio di malattie.

Al fine di contrastare l'insorgenza di micotossine si raccomanda di osservare le apposite "Linee guida cereali autunno-vernini" predisposte dalla Regione Emilia-Romagna.

## **RISO**

Normalmente la durata della risaia non dovrebbe superare i 5 anni. Fra due cicli è opportuno un intervallo di almeno 2 anni. Può essere utile la disinfezione del seme.

### 1.2.3 Altre colture erbacee

Anche per queste colture erbacee è sconsigliato il ristoppio.

#### **BARBABIETOLA**

È consigliata la sola rotazione quadriennale: il ritorno della barbabietola sullo stesso appezzamento è praticabile solo dopo che siano succedute 3 colture annuali.

Si sconsigliano rotazioni che includano colture di colza o crucifere (ad esclusione di rafano, senape o altre crucifere, se resistenti a nematodi).

#### **COLZA**

Nel Nord-Centro Italia la coltura si avvicenda tipicamente al frumento.

Il colza è opportuno che non segua o preceda la barbabietola da zucchero, in quanto condivide con essa il Nematode *Heterodera schachtii*.

La coltura è particolarmente sensibile anche a *Sclerotinia sclerotiorum* che colpisce soia e girasole e quindi è opportuno che non preceda o segua queste colture.

#### **ERBA MEDICA**

Si consiglia di effettuare il reimpianto dopo almeno un anno di pausa o di altra coltura

#### **GIRASOLE**

Sono sconsigliate le seguenti successioni: colza/girasole, soia/girasole e fagiolo/girasole.

#### **GRAMINACEE E FORAGGERE**

Per quanto riguarda la coltura in successione, occorre considerare che questa beneficerà del flusso di nutrienti originato dalla rottura del prato, per cui è preferibile far succedere una coltura avida di azoto. È sconsigliabile invece una coltura da radice, per l'intensa attività della pedo-fauna tipica dei riposi prativi.

#### **PISELLO**

È sconsigliabile seminarlo dopo la rottura di un prato al fine di evitare rischi di eccesso di azoto e di sviluppo di parassiti terricoli.

#### **PRATI POLIFITI**

I prati polifiti artificiali sono colture poliennali di durata variabile in funzione delle essenze che li compongono. Il loro inserimento negli avvicendamenti porta a benefiche ripercussioni agronomiche, quali l'innalzamento della sostanza organica, il miglioramento della struttura e della stabilità strutturale e soprattutto consente di allungare il lasso di tempo fra due colture di medica nelle aziende che hanno la necessità d'impegnare la maggior parte della superficie a foraggiere.

Per quanto riguarda la coltura in successione, occorre considerare che questa beneficerà del flusso di nutrienti originato dal dissodamento del prato, per cui è preferibile una coltura avida di azoto. È sconsigliabile invece una coltura da radice, per l'intensa attività della pedofauna tipica dei riposi prativi.

#### **SOIA**

Non si consigliano le seguenti successioni: colza/soia, girasole/soia e fagiolo/soia.