

CORSO DI APPROCCIO ALL'ORTICOLTURA



Relatore: Ocildo Stival

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Sommario

| | | |
|-------------------------------------|------|----|
| Tecniche di impianto | pag. | 3 |
| Sistemazioni e lavorazioni | pag. | 10 |
| Materiale di propagazione | pag. | 17 |
| Scelta delle cultivar | pag. | 21 |
| Le piante orticole e le rotazioni | pag. | 23 |
| La consociazione e le piante ortive | pag. | 29 |
| Gestione della fertilità | pag. | 33 |
| Gestione della flora infestante | pag. | 40 |
| Gestione delle risorse idriche | pag. | 59 |
| Strategie di difesa delle avversità | pag. | 63 |



ORTICOLTURA GENERALE

Tecniche di impianto

L'impianto di una coltura prevede una valutazione ed una scelta degli interventi tecnico-culturali da effettuare in base alla specie, alla cultivar, alla natura del terreno. Le modalità di impianto influenzano, infatti, in modo anche determinante le condizioni microclimatiche e quindi la presenza di parassiti, lo sviluppo della flora spontanea, la gestione delle risorse idriche e la gestione della fertilità del suolo. Per questi motivi è importante dopo aver scelto la specie da coltivare in funzione della vocazionalità pedoclimatica, utilizzare tecniche d'impianto che, tenendo presente i punti su citati, alterino il meno possibile l'equilibrio dell'ambiente consentendo di adottare misure preventive e non curative.

Semina

In genere, si consiglia di limitare la semina diretta in pieno campo agli ortaggi che non sopportano il trapianto, alle specie la cui parte edule è rappresentata dalla radice fittonante (carota, rapa) e a quelle a rapido accrescimento. Con la semina diretta viene prolungata la permanenza in pieno campo delle colture e diventa più difficile attuare in successione una coltura intercalare da sovescio o interrare i residui culturali, gestire le risorse idriche e le risorse nutritive del terreno. Ciononostante, la tecnica offre l'opportunità di gestire più oculatamente le risorse idriche grazie al fatto che il maggiore approfondimento dell'apparato radicale rende le piantine meno soggette agli stress idrici.

Prima di effettuare la semina è bene osservare le seguenti regole:

- ☒ utilizzare seme sano con buona germinabilità e proveniente da agricoltura biologica secondo quanto previsto dal Reg. CE 2092/91. Fino al 31 dicembre del 2000 era possibile utilizzare, grazie ad una deroga al Reg. CE 2092/91, materiale di propagazione di origine convenzionale nel caso di comprovata difficoltà a reperire sementi biologiche.
- ☒ non anticipare troppo la semina in primavera ma aspettare che il terreno raggiunga una temperatura tale da assicurare una rapida emergenza delle piantine
- ☒ non usare densità culturali troppo fitte
- ☒ non seminare troppo in profondità in quanto si ritarda l'emergenza che, per le colture raccolte meccanicamente, è di fondamentale importanza che sia contemporanea

La semina può essere praticata con seminatrici di precisione ed ottenere piantine regolarmente distanziate evitando, così, i costosi interventi di diradamento. Per facilitare la regolare distribuzione dei semi, soprattutto se molto piccoli ed irregolari, si ricorre spesso a semi "confettati".

Per i semi che germinano molto lentamente, e che perciò incorrono facilmente in attacchi di marciumi, si effettuano specifici trattamenti per favorire non solo la germinazione ma anche per migliorare l'emergenza delle piantine.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La semina, oltre che direttamente in pieno campo, può essere effettuata in semenzaio su ridotte superfici per far pregermogliare i semi, o in contenitori per la produzione di piantine destinate al trapianto.

Densità colturale

La densità colturale, cioè il numero di semi o di piantine allevate su un metro quadrato di suolo, definisce l'investimento unitario di coltivazione.

In orticoltura biologica si tende ad allargare i sestri d'impianto, quindi ad abbassare la densità colturale, sia nella semina diretta che nel trapianto. Ciò consente un più facile controllo della flora spontanea con mezzi meccanici, un maggiore arieggiamento della coltura ed un migliore utilizzo delle risorse nutritive del terreno.

Le piante, in virtù del migliore arieggiamento e del maggiore vigore, sono meno soggette a malattie fungine e parassitarie. Una minore densità colturale garantisce, negli ortaggi da frutto (pomodoro, peperone, zucchino), una adeguata pezzatura, un discreto anticipo produttivo e una migliore contemporaneità di maturazione.

Una densità colturale troppo bassa ha riflessi negativi sulla qualità degli organi eduli, in particolare:

- ☒ nella carota aumenta la percentuale di radici spaccate
- ☒ nel cavolo broccolo le infiorescenze diventano chiare e presentano cavità nello stelo
- ☒ nel fagiolino aumenta il contenuto di acqua e diminuisce quello di acido ascorbico
- ☒ nel melone aumenta, la pezzatura, la lunghezza e il peso dei frutti (per quanto aumenti anche il contenuto zuccherino)
- ☒ nella patata diminuisce la massa volumica, la sostanza secca e aumenta la percentuale di tuberi con il "*cuore cavo*".

Una densità colturale troppo elevata anche se consente di ottenere una maggiore uniformità di crescita, caratteristica importante per la raccolta unica meccanizzata degli ortaggi destinati all'industria (cavolo, cavolo broccolo), può provocare il fenomeno dell'eziolatura con formazione di piantine deboli più soggette agli attacchi parassitari e all'azione competitiva delle infestanti.

L'elevata densità colturale determina:

- ☒ un approfondimento dell'apparato radicale che, sviluppandosi più in profondità che lateralmente, necessita di lavorazioni preparatorie più profonde
- ☒ la formazione di un microclima più umido a livello delle piante che può favorire lo sviluppo dei parassiti
- ☒ maggiore sfruttamento della fertilità del suolo
- ☒ difficile controllo della flora infestante
- ☒ abbassamento della produzione unitaria per pianta

La scelta della densità ottimale deve tenere conto della disposizione delle piante sulla fila o tra le file e dell'orientamento delle stesse. Per esempio, la disposizione in quadro (a parità di densità) sembra fornire migliori risultati di quella in rettangolo e se le file sono orientate in senso Est-Ovest, anziché Nord-Sud, si

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



ottengono produzioni più elevate in quanto le piante godono di una maggiore illuminazione. Allo scopo possono essere adottate file semplici, file binate o plurime.

Eziolatura

Nel settore orticolo l'eziolatura delle piantine è un fenomeno che più di altri influenza la qualità agronomica del materiale di propagazione proveniente dai vivai e si verifica a carico dei semenzali o piantine allevate in serra.

Essa consiste in una riduzione dei pigmenti clorofilliani per cui le piante si presentano pallide e di colore verde chiaro. Spesso al fenomeno si accompagnano altri sintomi quali uno sviluppo eccessivo degli internodi e dei piccioli fogliari ed una riduzione dei tessuti destinati a sostenere le piantine. Queste appaiono esili, difficili da maneggiare nella fase di trapianto, più facilmente esposte ad attacchi parassitari e vengono dette filate.

Le cause che provocano questo fenomeno sono diverse ed imputabili a: scarsa luminosità, elevata densità colturale, eccessiva fertilità del substrato, una eccessiva disponibilità di acqua, alte temperature.

Può essere contrastata con le seguenti tecniche:

- ☒ integrazione luminosa
- ☒ bassa densità colturale
- ☒ scelta di substrati di semina a bassa dotazione di elementi nutritivi
- ☒ moderati apporti idrici
- ☒ riduzione delle temperature
- ☒ spazzolatura

Sarebbe utile agire sulla luminosità e sulla temperatura degli ambienti di coltivazione. Infatti è stato osservato che, prolungando artificialmente di due ore la durata dell'illuminazione naturale con intensità di 2.500 lux ed abbassando la temperatura del substrato di coltivazione a 16 °C, si sono ottenute piantine di pomodoro a sviluppo equilibrato che hanno garantito in seguito buona precocità e produzione.

Altri metodi consistono nello scuotere i germogli o nell'investire la vegetazione con getti d'aria o impiegando striscioline di plastica che, passando al di sopra delle piantine, le sfiorano. Tale tipo di contatto induce nella pianta una reazione fisiologica detta "*tigmomorfogenesi*" che causa il rallentamento dello sviluppo.

Piantine di brassicacee, cucurbitacee e solanacee hanno risposto bene a tale metodo riducendo il fenomeno dell'eziolatura in vivaio con l'applicazione giornaliera di 20 passaggi effettuati al mattino ed alla sera.

Semenzaio e piantonaio

Il semenzaio è generalmente una struttura coperta, con umidità costante e temperatura intorno ai 20 °C, che consente di produrre piantine da destinare al trapianto.

Si utilizza:

- ☒ nel caso di semi troppo piccoli che non verrebbero distribuiti uniformemente in campo
- ☒ per anticipare la semina di specie da trapiantare precocemente per sfuggire la competizione di alcune infestanti

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



☑ per le specie con accrescimento lento nella prima fase di crescita

I patogeni più diffusi in semenzaio sono: *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* e *Botrytis*, pertanto nella preparazione dei letti di semina è necessario impiegare attrezzi disinfettati con soluzioni idroalcoliche o di ipoclorito di sodio e substrati o terricciati sani opportunamente sterilizzati con vapore surriscaldato (120 °C) o che abbiano subito la tecnica della solarizzazione. Anche i semi vanno disinfettati, immergendoli in una soluzione al 5-10 per cento di ipoclorito di calcio o di sodio per 5-30 minuti o in acqua calda (49-57 °C) per 15-30 minuti.

Prima della semina è opportuno bagnare abbondantemente il substrato. Se tale operazione viene eseguita prima della semina può servire a far germinare i semi della flora infestante in modo da eliminarla (falsa semina). Si procede, poi, alla semina vera e propria, possibilmente con seme calibrato, per garantire una uniformità di emergenza.

La permanenza in semenzaio non deve protrarsi per lungo tempo per evitare fenomeni di eziolatura, in particolare nei periodi di scarsa luminosità.

Le piantine, dopo l'emissione delle prime 2 foglioline, possono essere ripicchettate in idonei contenitori consentendo così di effettuare una prima selezione di quelle più robuste, oppure possono essere trapiantate in campo allo stadio di 3-5 foglie vere. Se le piantine sono allevate in serra o in ambienti riscaldati, prima della loro utilizzazione in campo si rende necessario un loro acclimatemento in modo da non incorrere in eventuali stress termici.

Semina in contenitori

La produzione delle piantine destinate al trapianto in vasetti o in contenitori è una tecnica che si va sempre più affermando in orticoltura.

Al momento del trapianto le radici delle piantine sono avvolte dal pane di terra; ciò consente un'esecuzione più facile e veloce (soprattutto se avviene meccanicamente), evita il fenomeno della crisi di trapianto, riduce i rischi di disseccamento e di lesioni alle radici ed inoltre, rispetto alla semina diretta, le piantine occupano il campo per minor tempo.

I principali contenitori impiegati in orticoltura per la produzione di piantine da allevare in vivaio sono i seguenti:

VASETTI DI CARTA (PAPERPOT)

Sono contenitori di carta biodegradabile, a sezione circolare o esagonale, uniti tra loro con collante idrosolubile e disposti a fisarmonica prima dell'uso in modo da formare, al momento dell'apertura, una superficie alveolata a nido d'ape. La stecca (36x90 cm), una volta distesa sui bancali, consente una perfetta utilizzazione dello spazio del vivaio o della serra. Gli alveoli vengono poi riempiti con il substrato di coltivazione e seminati. Le singole piantine così prodotte possono essere messe a dimora con il singolo vasetto che viene facilmente perforato dalle radici e successivamente degradato dalla flora batterica del terreno.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



DISCHI DI TORBA (JIFFY)

Sono dischi di torba compressa del diametro di 4,5 cm e di altezza 7-8 mm che vanno messi a bagno in acqua; in seguito all'inumidimento si formano blocchetti cilindrici di circa 6-7 cm di altezza. La parte superiore presenta una fossetta dove viene alloggiato il seme.

CILINDRI DI TORBA (FITTON-PLANT)

Sono cilindri di torba avvolti da carta biodegradabile, alti 12 cm con un diametro di 2 cm e un volume di 37 cm³. Le piantine che si ottengono sono provviste di un robusto apparato radicale che, favorendo l'esplorazione di un maggior volume di terreno, conferisce alla pianta elevata tolleranza agli stress idrici e termici.

VASETTI DI TORBA

Sono realizzati con sola torba compressa di forma quadrangolare, tronco-conica o tronco-piramidale di dimensioni pari a 4 cm di diametro (brassicacee ed asteracee) 6 cm (solanacee) 8-10 cm (cucurbitacee).

CONTENITORI ALVEOLATI

Sono plateau in torba compressa o in polipropilene rigido riciclabile, di dimensioni 54 x 33 x 7 cm, con un numero di alveoli variabile da 32 a 240, di forma tronco-piramidale, quadrangolare, cilindrica o conica. Sono utilizzati nelle linee automatiche di lavorazione dove vengono riempiti col substrato che viene poi inumidito e seminato.

CUBETTI DI TERRICCIO

Il substrato di coltivazione costituito da torba bionda (60 per cento), letame maturo (25 per cento) e terreno (15 per cento comprendente il 17 per cento di argilla e il 23 per cento di limo), viene pressato e diviso in cubetti per mezzo di apposite macchine. Le dimensioni possono variare, in funzione delle specie da allevare, da 3 cm/lato (solanacee, brassicacee, asteracee) a 7 cm/lato (cucurbitacee). Sono da preferire quelli a sezione quadrata e non circolare in quanto le radici si sviluppano in senso verticale verso il basso e non avvolgente.

Substrati

In agricoltura biologica possono essere utilizzati substrati naturali ed i terricciati che, in considerazione dell'elevata carica microbica, devono essere preventivamente preparati.

I substrati artificiali come l'argilla espansa, la vermiculite, la perlite e la sirlite, pur ammessi dal regolamento, è bene che siano utilizzati solo in caso di effettiva necessità.

I substrati possono essere chimicamente inattivi, se non intervengono nella nutrizione della pianta (ad esempio la sabbia), oppure chimicamente attivi se, al contrario, sono in grado di cedere alla pianta alcuni elementi nutritivi (ad esempio le torbe ed i terricci vegetali). Spesso un substrato non risponde perfettamente alle esigenze della pianta per l'intero ciclo colturale; in tal caso si possono mescolare più componenti per formare i cosiddetti terricciati. È bene segnalare che un substrato, ottimo per il periodo invernale, può rivelarsi poco idoneo nella stagione estiva e, inoltre, se troppo ricco di elementi nutritivi può provocare, nelle piantine allevate in vivaio, il fenomeno dell'eziolatura o, addirittura, avere effetti fitotossici.

Al fine di assicurare un'ottimale crescita delle piantine, le caratteristiche che vanno considerate per la scelta di un substrato sono le seguenti:

- ☐ consistenza (per offrire sostegno alle piante)

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ porosità (per evitare ristagni di acqua ed avere ossigeno disponibile per le radici)
- ☒ (capacità di ritenzione idrica)
- ☒ capacità di riassetto (ossia capacità di bagnarsi dopo una essiccazione spinta)
- ☒ elevata capacità di scambio cationico
- ☒ pH neutro

Attraverso i terricci, però, possono svilupparsi patogeni tellurici come *Pythium* e *Phomopsis*.

Per questo è essenziale:

- ☒ favorire una rapida emergenza delle piantine
- ☒ evitare gli eccessi di umidità
- ☒ evitare il disseccamento della superficie del terriccio ricoprendola con basalto, perlite o vermiculite
- ☒ evitare di ricoprire la zolletta con terra al momento del trapianto
- ☒ rinforzare il vigore delle piante con trattamenti fogliari a base di alghe

Substrati naturali

I substrati che possono essere utilizzati in orticoltura biologica è bene che derivino da residui e scarti vegetali o animali allevati con il metodo di produzione biologico. Quelli più comunemente usati e più facilmente reperibili sono il letame, la paglia, le torbe, la sabbia, i derivati del legno e i terricci di foglie o di bosco.

LETAME o stallatico

È costituito dal miscuglio della lettiera con le deiezioni solide o liquide del bestiame opportunamente compostate. In orticoltura viene utilizzato per migliorare la struttura di substrati troppo compatti o troppo sciolti, pertanto non viene mai impiegato da solo ma in miscuglio con terreno e sostanze come il guano o il sangue secco, ad elevato titolo di azoto.

I letami freschi e meno ricchi di acqua (equino, ovino) sono i più adatti alla preparazione di letti caldi per semenzai perché sviluppano temperature elevate e costanti durante la fase di fermentazione.

PAGLIA

È preferibile usare quella di cereali in quanto non necessita di sterilizzazione. Nella preparazione dei terricciati può essere utilizzata in basse quantità e previa triturazione.

TERRICCIO DI BOSCO

È utilizzato per preparare i semenzai ed è costituito essenzialmente da terreno, infestanti e residui di foglie, rami e corteccia di alberi. Viene preparato raccogliendo terreno di bosco, per una profondità di 10 cm, dopo avere scartato lo strato più superficiale composto da rami e materiale grossolano a lenta decomposizione e poi sistemandolo in cumuli, che vanno mantenuti per alcuni mesi al riparo dalle piogge. Prima dell'uso va sfibrato e setacciato.

TERRICCIO DI FOGLIE

È formato dal prodotto della decomposizione di sole foglie, preferibilmente di faggio o castagno perché contengono una maggiore quantità di elementi nutritivi ed hanno un pH più basso. Le foglie vengono raccolte, ammassate in luogo coperto, inumidite ed eventualmente addizionate con sangue secco. Il terriccio va utilizzato a diversi mesi dalla raccolta.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



TORBA

Deriva dalla decomposizione più o meno avanzata di specie acquatiche in ambienti acquitrinosi. A seconda del pH le torbe vengono distinte in: bionde o acide, brune, nere, subacide o neutre

In serra vengono impiegate quasi esclusivamente le prime poiché hanno una buona stabilità strutturale e una porosità totale del 75-90 per cento. A causa del pH tendenzialmente acido, talvolta è necessario aggiungere carbonato di calcio (1-2 kg/mc), fertilizzanti di natura organica e oligoelementi.

SABBIA

E' costituita da particelle di roccia silicea con diametro compreso tra 0,5 e 2 mm e, rispetto ai substrati organici ai quali viene aggiunta per facilitare il drenaggio, ha una capacità di ritenzione idrica molto bassa. La sabbia di fiume, con particelle di maggiori dimensioni, viene spesso utilizzata per la radicazione delle talee.

DERIVATI DEL LEGNO (non trattato chimicamente)

Comprendono cortecce e sottoprodotti delle segherie e della lavorazione del sughero. Molto usata è la corteccia di pino (bark) o più in generale di conifere ed anche di latifoglie, con esclusione delle specie, quali il cedro e il noce, che contengono elevate quantità di resine, polifenoli e terpeni, tossici per le piante. Tali derivati hanno una più lenta decomposizione della torba e necessitano di apporto di elementi nutritivi. Essi vanno mescolati con letame o liquami, argilla e concime organico, ed utilizzati previa fermentazione di tutta la massa per 3-4 mesi, cosa che garantisce la distruzione delle sostanze tossiche, l'inibizione dei semi di infestanti, di parassiti e l'arricchimento in elementi minerali immediatamente disponibili.

Risulta utile, quando non si conosce la provenienza, effettuare 1 o 2 trattamenti anticrittogamici con prodotti a bassa fitotossicità, scelti tra quelli il cui uso è autorizzato in l'agricoltura biologica (rame, zolfo).

Terricciati

Sono costituiti da uno o più substrati naturali stratificando, i maniera alternata, 10-20 cm di terreno con 30-40 cm di letame o residui vegetali prodotti in azienda, fino ad ottenere complessivamente un cumulo alto 1,20-1,50 m.

L'ammasso deve essere ben compresso, tenuto costantemente umido per favorire lo sviluppo della flora batterica e mescolato periodicamente per ottenere un buon compostaggio. Tutti i componenti devono avere particelle di dimensioni omogenee in modo da garantire una porosità adeguata agli scambi gassosi, evitare costipamenti ed agevolare l'attività umificante dei microrganismi.

In mancanza di letame, se si opera in clima umido e freddo, si può anche ricorrere ad una miscela in cui prevale la sabbia, costituita da:

- ☒ 2 parti di terra di medio impasto:
- ☒ 1 parte di sabbia grossa
- ☒ 1 parte di torba a cui vanno aggiunti 450 gr/q di carbonato di calcio di origine naturale (creta, calcare macinato, litotamnio) e 900 gr/q di fosfati naturali o scorie di defosforazione.

In climi caldi, con elevato potere essiccante dell'aria, il principale componente sarà la torba data la sua capacità di ritenzione idrica. La miscela può esser costituita da:

- ☒ 2 parti di terra di medio impasto
- ☒ 2 parti di torba bionda
- ☒ 1 parte di residui vegetali

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



a cui vanno aggiunti 750 gr/mc di fosfati naturali, 400 gr/mc di solfato di potassio e 500 gr/mc di carbonato di calcio di origine naturale (creta, calcare macinato, litotamnio).

Per la preparazione dei terricciati l'epoca più adatta è l'estate in quanto il caldo favorisce i processi fermentativi.

Trapianto

In orticoltura biologica in genere si consiglia di trapiantare, anziché seminare, in quanto:

- ☒ le piantine possono sfuggire più facilmente agli attacchi parassitari
- ☒ le piante possono essere messe a dimora in anticipo sfuggendo all'azione competitiva delle infestanti
- ☒ si verifica minore sfruttamento delle risorse idriche e della fertilità del terreno
- ☒ c'è una minore richiesta di manodopera e si eliminano le spese per l'eventuale diradamento delle piantine
- ☒ durante il periodo in cui le piantine sono in semenzaio, in piantonaio o in serra, si può utilizzare il suolo per altre colture, ad esempio per una coltura da sovescio
- ☒ è possibile fare una scelta optando per piantine sane e robuste
- ☒ si può anticipare la produzione
- ☒ si ha una produzione più contemporanea, di grande importanza per le colture a raccolta meccanizzata e/o a destinazione industriale

E' una tecnica in continua evoluzione, che in alcune Regioni, ha fatto registrare un costante aumento delle superfici trapiantate rispetto a quelle destinate alla semina diretta. Vengono messe a dimora, secondo una densità colturale predeterminata e regolare, piantine sane e robuste provenienti direttamente dal semenzaio (piantine a radice nuda) oppure allevate in vasetti o in contenitori alveolati (piantine con pane di terra). A tale proposito è d'uopo ricordare, che in base al Reg. CE 1935/95 (che modifica il Reg. CE 2092/91), dal 1 gennaio 1998 i produttori biologici sono tenuti ad utilizzare piantine e materiale di propagazione certificati come provenienti da piante coltivate secondo il metodo di produzione biologico.

Per la maggior parte delle specie il trapianto si effettua quando le piantine hanno almeno 4-5 foglie vere e presentano un buon apparato radicale; per quelle in contenitori, in genere, ciò avviene circa 30-40 giorni dopo la semina.

Sistemazioni e lavorazioni

In orticoltura biologica le lavorazioni del terreno rivestono un'importanza fondamentale in quanto:

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ contribuiscono a mantenere equilibrato l'agro-ecosistema o a renderlo il più adatto possibile ad ospitare la coltura che così può accrescersi al meglio
- ☒ data l'esigenza di effettuare durante l'anno più di un ciclo colturale, gli interventi meccanici sono spesso numerosi e, se effettuati in modo irrazionale, possono diventare causa di destrutturazione del suolo, di impoverimento del contenuto di sostanza organica, di aumento dell'erosione.

In particolare, le lavorazioni consentono di:

- ☒ preparare adeguatamente il letto di impianto e quindi favorire la crescita vigorosa e rapida delle piante
- ☒ agevolare la penetrazione delle radici e ottimizzare il loro funzionamento. Tale concetto diventa di primaria importanza nel caso di colture di cui si utilizza la parte ipogea, quali la carota, la patata e la cipolla
- ☒ aumentare la massa di terreno esplorabile dalle radici e quindi ottimizzare l'utilizzazione delle risorse idriche e nutritive del terreno
- ☒ aumentare la quantità di acqua immagazzinabile nei periodi più piovosi dell'anno consentendo di diminuire gli apporti idrici artificiali
- ☒ interrompere la capillarità superficiale e quindi limitare l'evaporazione dell'acqua dal terreno
- ☒ diminuire fenomeni di ristagno idrico i quali sono sempre causa di rallentamento della crescita della coltura e di sviluppo di molte malattie, soprattutto fungine
- ☒ contenere i fenomeni di scorrimento superficiale, e quindi di erosione, che è causa di impoverimento del suolo
- ☒ contenere lo sviluppo della vegetazione infestante e di alcuni parassiti vegetali o animali
- ☒ interrare i residui colturali o la sostanza organica apportata al terreno (letame)

Effetti delle lavorazioni

Le lavorazioni del terreno contribuiscono in maniera determinante a modificare le caratteristiche chimico-fisiche del terreno.

La conoscenza di quali siano i loro effetti è pertanto importante ai fini della scelta delle tecniche agronomiche più corrette da attuare in agricoltura biologica.

Relativamente alle caratteristiche fisiche del terreno, le lavorazioni influenzano soprattutto: il contenuto di acqua, la struttura, la temperatura, il grado di compattazione.

Le lavorazioni influenzano in maniera determinante anche le caratteristiche chimiche del terreno. In particolare: la sostanza organica, gli elementi nutritivi, l'attività biologica.

Il contenuto idrico

In alcune regioni il problema sicuramente più sentito è quello di non poter disporre di risorse idriche a costi contenuti.

La sarchiatura, a questo proposito, rimescolando solo un sottile strato di terreno, ha l'effetto di limitare l'evaporazione dell'acqua in quanto interrompe la capillarità superficiale. Essa, per l'effetto sul contenuto idrico del terreno, diventa una pratica utile nelle colture spesso condotte in asciutta, quali il pomodoro da serbo, il fagiolino dall'occhio, la fava, l'aglio. Inoltre, con la ripuntatura è possibile aumentare la capacità del terreno di trattenere l'acqua piovana evitando, allo stesso tempo, di ricorrere all'aratura profonda che favorisce, specie se effettuata nei periodi più caldi, un'eccessiva evaporazione dell'acqua contenuta nel suolo.

Al fine di evitare l'insorgere di malattie parassitarie causate da ristagni idrici (peronospora della patata e del pomodoro, alcune batteriosi) o fenomeni di asfissia radicale cui sono particolarmente sensibili colture quali il peperone e lo spinacio, è possibile favorire lo sgrondo delle acque in eccesso con attrezzi discissori.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La struttura

Le lavorazioni autunnali sono quelle che di norma consentono di avere effetti migliori sulla struttura del terreno.

Tale dato è particolarmente importante nei terreni tendenzialmente argillosi per i quali è fondamentale mantenere una buona struttura.

Nei terreni sabbiosi, invece, l'influenza delle lavorazioni, sulla struttura del terreno, non appare evidente.

La temperatura

E' possibile registrare nei terreni lavorati, rispetto a quelli non lavorati, maggiori differenze tra la temperatura minima e massima giornaliera; inoltre, a parità di condizioni, le temperature minime sono inferiori a quelle registrate nei terreni non lavorati. Questo potrebbe rivelarsi negativo per quelle colture, quali il melone, che temono sia escursioni termiche troppo accentuate che temperature troppo basse. Tuttavia, si ritiene che le sarchiature primaverili abbiano un effetto riscaldante del terreno e quindi possono favorire, come nel caso del cocomero, un certo anticipo di maturazione.

La compattazione dei terreni

Lavorazioni ripetute e profonde favoriscono la compattazione del terreno a causa dell'impoverimento di sostanza organica e del numero eccessivo di passaggi della trattrice.

La compattazione costituisce un problema particolarmente sentito a causa delle numerose operazioni colturali che le piante orticole richiedono e della loro particolare sensibilità.

Il peperone, ad esempio, è una specie molto sensibile alla compattazione del terreno; in assenza di un giusto grado di porosità esso manifesta subito problemi di asfissia radicale.

Per risolvere il problema risulta importante comprendere le cause di questo fenomeno e gli effetti che esso determina sia a livello del terreno che della pianta ed impostare appropriate tecniche colturali.

Le principali cause che determinano la compattazione sono:

- ☒ lo scarso contenuto di sostanza organica nel terreno
- ☒ l'eccessivo numero di lavorazioni che determinano la distruzione degli aggregati strutturali
- ☒ il traffico dei veicoli, soprattutto quelli che hanno organi di trazione che concentrano il peso su piccole superfici

Il problema della compattazione riguarda praticamente tutti i tipi di suolo anche se quelli maggiormente sensibili sono quelli tendenzialmente argillosi, specie se scarsamente dotati di sostanza organica.

In tutti si determinano i seguenti fenomeni:

- ☒ riduzione dell'infiltrazione dell'acqua piovana
- ☒ lento sgrondo dell'acqua e aumento del fenomeno del ruscellamento superficiale
- ☒ riduzione dell'aereazione
- ☒ riduzione dell'attività di molti agenti microbici utili
- ☒ stimolazione del fenomeno della denitrificazione
- ☒ maggiore resistenza alla penetrazione degli attrezzi e delle radici

Sulla pianta, gli effetti del compattamento si possono riassumere in:

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ riduzione della crescita delle radici dovuta a mancanza di ossigeno nel terreno e all'aumento della resistenza alla penetrazione, aspetto particolarmente sentito nella coltura del peperone
- ☒ riduzione della velocità di accrescimento e del vigore vegetativo
- ☒ maggiore sensibilità all'attacco di patogeni fungini come conseguenza del ristagno idrico
- ☒ maggiore suscettibilità a carenze nutrizionali
- ☒ minore competizione nei confronti delle infestanti
- ☒ riduzione delle rese e della qualità del prodotto, fino a superare il 60 per cento nel caso del cocomero e del cavolo cappuccio
- ☒ ritardo della maturazione

Le piante non sono sensibili in maniera uguale alla compattazione; alcune, come il cavolo, sono maggiormente danneggiate, altre sono più tolleranti.

Per ridurre la compattazione dei terreni, specie in quelli maggiormente predisposti al fenomeno, è necessario:

- ☒ ridurre il traffico dei veicoli, soprattutto con terreno bagnato
- ☒ ridurre al minimo indispensabile le lavorazioni
- ☒ mantenere un adeguato contenuto di sostanza organica nel terreno
- ☒ alternare, nella rotazione, piante con apparato radicale di diversa lunghezza e conformazione
- ☒ utilizzare attrezzi dotati di idonei pneumatici
- ☒ utilizzare delle corsie di transito preferenziali

Sostanza organica

L'aratura, soprattutto quella autunnale, viene utilizzata per interrare i residui colturali o la sostanza organica apportata al terreno. Con l'interramento la sostanza organica ha modo di trovare condizioni di temperatura, umidità e ossigenazione idonee per la trasformazione in humus.

Se tuttavia si eccede nel rivoltamento degli strati, si rischia di arieggiare troppo il terreno e quindi di creare condizioni di veloce mineralizzazione della sostanza organica; allo stesso tempo se si effettuano delle lavorazioni troppo profonde, la sostanza organica viene interrata troppo in profondità e non può umificarsi.

Elementi nutritivi

Come conseguenza diretta della ottimale trasformazione della sostanza organica, gli elementi nutritivi, soprattutto l'azoto, si rendono con le lavorazioni più facilmente disponibili per la pianta. In generale, tutti gli elementi si rendono presenti nel terreno in forma più omogenea; questo soprattutto per il fosforo che, come è noto, è poco mobile e viene utilizzato solo se si trova ad una distanza massima di 2 mm dalla radichetta.

Da segnalare anche una maggiore utilizzazione di tutte le risorse presenti nel terreno dovuta alla maggiore estensione degli apparati radicali.

Attività biologica

Una maggiore aerazione della massa di terreno potrebbe sia esaltare l'attività dei microrganismi utili che consentire un più efficace controllo dell'attività dannosa di alcuni insetti, di parassiti ma soprattutto quella di roditori e limacce.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Eliminando, inoltre, i fenomeni di ristagno idrico, le lavorazioni consentono di limitare indirettamente l'eventuale proliferare di patogeni soprattutto di origine fungina (sclerotinia della lattuga, peronospora della patata o del peperone, marciumi del pomodoro).

Tuttavia, il disturbo eccessivo del suolo può limitare lo sviluppo della pedofauna utile, composta essenzialmente da batteri, funghi e lombrichi.

Scelta della profondità di lavorazione

In orticoltura biologica, uno dei problemi più importanti da affrontare è la scelta della profondità alla quale lavorare il terreno.

In generale, le lavorazioni devono essere eseguite il più superficialmente possibile e in numero limitato in quanto, così operando:

- ☒ si salvaguarda la struttura del terreno
- ☒ si riducono i rischi di compattazione dello stesso
- ☒ si evita la veloce ossidazione della sostanza organica con relativa perdita di fertilità del suolo
- ☒ si gestiscono meglio le scorte idriche del terreno perchè diminuisce l'evaporazione dell'acqua
- ☒ non si fanno emergere semi di infestanti che, una volta in superficie, possono germinare
- ☒ si riducono i costi energetici

La profondità di lavorazione deve aumentare solo nel caso in cui:

- ☒ la coltura ha apparato radicale che si approfondisce notevolmente
- ☒ la parte della pianta che deve essere utilizzata è quella ipogea (tubero, fittone)

In ogni caso, non bisogna spingersi oltre le normali esigenze agronomiche della coltura e le rotazioni vanno programmate in modo tale da distanziare la coltivazione di specie che esigono lavorazioni particolarmente profonde (pomodoro, patata, carota, melone). In particolare, dopo la coltivazione di una specie che ha richiesto delle lavorazioni particolarmente accurate, come il pomodoro, è opportuno programmare l'impianto di una specie, quale la lattuga o il cavolo broccolo, che necessita di lavorazioni più superficiali.

In tabella 1 è riportata la profondità dell'apparato radicale di alcune colture orticole da cui è possibile dedurre (tabella 2) le relative esigenze in fatto di lavorazione.

Tabella 1. Profondità dell'apparato radicale di alcune colture orticole

| Profondità apparato radicale | | |
|---|---|---|
| Superficiale (< 60 cm) | Medio (60 – 120 cm) | Profondo (> 120 cm) |
| cavolfiore, cavolo broccolo, cavolo cappuccio, cavolo verza, cipolla, fragola, lattuga, patata, ravanella, spinacio | bietola da costa, fagiolo, carota, cetriolo, melanzana, pisello, peperone, zucchini | asparago, carciofo, cocomero, melone, pomodoro, zucca |

Tabella 2. Profondità di lavorazione e piante orticole

| Lavorazione | Coltura |
|--------------|---|
| superficiale | cavolfiore, cavolo broccolo, cavolo cappuccio, cavolo verza, fragola, lattuga |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | |
|-----------------|---|
| media | bietola da costa, fagiolo, carota, cetriolo, melanzana, pisello, peperone, zucchini |
| profonda | asparago, carciofo, cocomero, melone, pomodoro, zucca |

Operazioni

In orticoltura biologica è molto importante conoscere le operazioni e le modalità di esecuzione che meglio concorrono alla salvaguardia delle condizioni chimico-fisiche del suolo.

In particolare si segnalano:

Sarchiatura

Rappresenta una delle pratiche più importanti in orticoltura ed è normalmente adottata allo scopo di eliminare le infestanti nell'interfila della coltura.

Essa assume un significato importante soprattutto in colture quali la carota che, accrescendosi lentamente, può essere facilmente soffocata dalle infestanti. Tuttavia la sarchiatura determina anche altri effetti utili alla coltura e all'agro-ecosistema in generale.

Tra questi ricordiamo:

- ☑ la limitazione delle perdite di acqua per evaporazione, dovuta al fatto che gli strati di terreno più superficiali si essicano rapidamente e interrompono la risalita capillare da quelli più profondi
- ☑ la diminuzione delle perdite di acqua per scorrimento superficiale dovuta alla maggiore scabrosità del terreno
- ☑ il riscaldamento del terreno e quindi un aumento della velocità di accrescimento della coltura che, di conseguenza, diventa maggiormente competitiva nei confronti delle infestanti che crescono sulla fila e può sfuggire all'attacco di possibili agenti di danno.

Aratura

Tra le operazioni principali è senza dubbio la più importante.

Viene effettuata con l'aratro che avanzando esegue il taglio verticale e quello orizzontale, il sollevamento e il ribaltamento della fetta di terreno.

L'aratura autunnale permette l'interramento degli ammendanti organici che, col sopraggiungere delle piogge e delle temperature più fredde, possono subire processi di umificazione in un ambiente più propizio; ne consegue che, se l'operazione è eseguita al meglio e su terreno in tempera, si può avere un effetto benefico sulla stabilità della struttura.

L'aratura primaverile viene effettuata subito prima di impiantare la coltura in quanto, la prolungata esposizione del terreno all'azione dell'aria e del sole, favorisce i processi di ossidazione della sostanza organica.

L'aratura estiva è una pratica da evitare dato il suo effetto sulla veloce mineralizzazione della sostanza organica e sull'intensa evaporazione dell'acqua dagli strati più profondi.

L'aratura non è sempre un'operazione necessaria in quanto essa spesso può essere sostituita da operazioni meno d'impatto sulla struttura del terreno, quali la vangatura o la semplice ripuntatura.

Essa diventa necessaria quando bisogna interrare i residui organici, oppure quando si è verificato un massiccio sviluppo di infestanti che successivamente sono andate a seme. In quest'ultimo caso, eseguendo l'aratura, è possibile interrare i propaguli e fare in modo che non germinino in massa nella coltura successiva.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Ripuntatura

In genere si effettua dopo un ciclo di due o tre anni durante i quali sono state effettuate arature piuttosto superficiali (20-25 cm).

L'aratro ripuntatore è un attrezzo munito di robusti puntoni, in grado di arrivare fino a 70-80 cm di profondità. Utilizzando questo attrezzo, si ottiene il vantaggio di rendere soffici e porosi anche gli strati più profondi, senza tuttavia rivoltare la fetta e quindi interrare gli strati più superficiali che sono quelli più ricchi di humus e con un'attività microbica maggiore.

La ripuntatura raggiunge il risultato migliore solo se si interviene su terreno sufficientemente asciutto; in questo caso non si formeranno solo delle fessure verticali, ma si sgretolerà anche il terreno delle parti laterali a quelle dell'organo lavorante, ottenendo una porosità ottimale su tutto l'orizzonte di terreno interessato dalla lavorazione.

La ripuntatura è un'operazione che può sostituire l'aratura oppure può affiancarla e, in questo caso, si parla di lavorazione a doppio strato.

Vangatura

È un tipo di lavorazione caratterizzato dal rivoltamento completo della fetta di terreno, eseguibile sia a mano che con attrezzi meccanici. Se non eseguito troppo in profondità (massimo 30 cm), costituisce un buon metodo per preparare il letto di impianto e per interrare la sostanza organica.

Per il fatto che non ha bisogno di un terreno perfettamente in tempera, può rappresentare una valida alternativa all'aratura in caso di prolungati periodi di siccità o di pioggia, nei quali è difficile trovare condizioni ottimali.

La lattuga non richiede lavorazioni particolarmente profonde, può avvantaggiarsi della vangatura in alternativa all'aratura; nel cavolo broccolo, inoltre, coltura che mal sopporta anche piccoli ritardi nell'epoca di impianto, la vangatura può essere agevolmente utilizzata non richiedendo un terreno perfettamente in tempera.

Erpicoltura

L'erpicoltura è un'operazione complementare all'aratura o alla vangatura e consente di sminuzzare le zolle e rendere piana la superficie di impianto della coltura. Con tale operazione si possono raggiungere degli obiettivi secondari quali la rottura della crosta superficiale, l'interramento dei semi, l'eliminazione delle plantule delle infestanti, specie se si esegue la falsa semina. Se effettuata con erpici a dischi può anche sostituire la tecnica dell'aratura.

Nell'impiantare, ad esempio, il cavolo broccolo, il cavolfiore, la lattuga e altre colture che necessitano di lavorazioni superficiali, l'erpicoltura può diventare una lavorazione principale, specie se per le colture precedenti erano già stati effettuati lavori di aratura o discissura (cereale, patata, pomodoro, eccetera).

Rullatura

È una operazione complementare eseguita allo scopo di conferire al terreno il giusto grado di assestamento, particolarmente indicata per orticole a seme piccolo come la carota. Con la rullatura, inoltre, si riduce la sofficietà del terreno che, causando eccessiva aerazione, riduce i processi di umificazione della sostanza organica a favore della rapida mineralizzazione.

Rincalzatura

È una pratica frequente in orticoltura e consiste nell'addossare un certo quantitativo di terreno al pedale delle piante ricorrendo solitamente a degli aratri assolcatori.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Per le patate, ed in particolar modo per le cultivar che tuberificano in superficie, questa operazione evita l'inverdimento dei tuberi, gli attacchi peronosporici e quelli di alcuni insetti quali la tignola della patata (*Phthorimaea operculella*).

Per altre colture orticole, quali il cardo, il finocchio, il sedano, il radicchio la rincalzatura è importante per raggiungere l'imbianchimento del prodotto.

La rincalzatura assolve anche al compito di eliminare l'infestazione presente nell'interfila della coltura e, spesso, rende inutile l'esecuzione della sarchiatura ottenendo così il risultato di diminuire il numero di passaggi e di operazioni sul terreno.

Scegliendo di pacciamare il terreno non è più necessario ricorrere alla rincalzatura.

Aratura a doppio strato

Consiste nell'effettuare un'aratura superficiale e contemporaneamente, o in un secondo passaggio, una scarificazione profonda.

Questa operazione consente di smuovere il terreno anche negli strati più profondi ottenendo, allo stesso tempo, i vantaggi derivanti dallo smuovere il terreno il meno possibile.

L'aratura a doppio strato può essere adottata per colture che possiedono apparati radicali piuttosto profondi quali melone, cocomero, pomodoro e che, pertanto, traggono vantaggio da lavorazioni del terreno più approfondite.

Minima lavorazione

La tecnica consiste nel limitare il più possibile sia il numero che la profondità delle lavorazioni. In generale prevede una discatura tra gli 8 e i 20 cm, seguita da un'erpatura allo scopo di eliminare eventuali infestanti residue e rompere le zolle.

Tali operazioni possono essere effettuate su tutto il campo o solo sulla fila di impianto della coltura lasciando intatta l'interfila.

Quest'ultima tecnica è stata provata, con risultati ottimali, sul cavolo broccolo; questo è stato trapiantato dopo un cereale, su un terreno sul quale era stata effettuata solo una discatura sulle file di impianto e lasciando le stoppie del cereale sull'interfila.

Materiale di propagazione

Il materiale di propagazione rappresenta un punto fondamentale per prevenire problemi di gestione agronomica, ridurre l'impiego di input (fertilizzazione, interventi di difesa, irrigazione) e ottenere prodotti di elevato standard qualitativo.

Le tecniche di propagazione possibili sono:

- ☐ per seme o gamica (semina) qualora si vogliano coltivare specie a ciclo breve, varietà ibride o vecchie varietà locali
- ☐ vegetativa o agamica (talee, gemme, bulbi, tuberi, rizomi destinati al piantonaio e/o al trapianto in pieno campo)

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Dal primo gennaio 1998, secondo il nuovo Reg. CE 1935/95, gli orticoltori devono utilizzare per il trapianto piantine di provenienza esclusivamente biologica, rifornendosi presso vivaisti certificati. Per i semi e per i materiali di riproduzione vegetativa (bulbi, tuberi, stoloni, rizomi, piantine innestate o micropropagate) la Commissione Europea ha inserito una deroga al Reg. CE 2092/91 per consentire agli agricoltori di utilizzare ma fino al 31 dicembre del 2000, materiale di natura convenzionale.

Attualmente gli orticoltori preferiscono varietà ibride, dette F1, che sono più vigorose e produttive, presentano caratteri di resistenza a numerose malattie ma, di contro, sono più esigenti in termini di fabbisogni idrici e di elementi nutritivi, risultano meno adattate alle realtà locali, sono più costose (3-12 volte) e non possono essere riprodotte in azienda. Sono pertanto da riconsiderare e riscoprire le varietà locali in quanto, essendo più rustiche, danno produzioni più costanti e con caratteristiche organolettiche tipiche e richieste dal mercato. Molte ditte sementiere, locali e non, stanno iniziando a rivalutarle in modo rendere disponibili tali sementi su larga scala.

In caso di problemi fitosanitari, in particolare modo per le solanacee e le cucurbitacee, si può fare ricorso a piantine innestate su portinnesti resistenti ad alcune malattie quali, ad esempio, verticillosi e fusariosi. Il materiale di propagazione vegetativo deve provenire da piante-madri allevate con metodi biologici da almeno una generazione, sane e selezionate anche in base ad alcune caratteristiche produttive o morfo-fisiologiche importanti (precocità, taglia ridotta).

Seme

La tecnica di produzione delle sementi, soprattutto in orticoltura biologica, richiede un'attenzione particolare per gli aspetti agronomici e fitosanitari, in particolare la gestione della flora infestante e il controllo delle malattie trasmissibili per seme (virus, batteri, funghi).

Infatti, se l'elevata qualità delle sementi è una prerogativa importante per le coltivazioni convenzionali lo è ancora di più per quelle biologiche in quanto, non potendo utilizzare fertilizzanti e prodotti chimici, è fondamentale ottenere piantine vigorose in tempi brevi. Pertanto bisogna utilizzare sementi con elevata germinabilità, vigore, purezza, sanità e con alto valore genetico.

Attualmente i problemi che il produttore biologico di sementi deve affrontare sono soprattutto relativi alla scelta di terreni condotti con metodo biologico e all'uso di tecniche valide per ottenere sementi con elevati standard qualitativi.

Trattamento ai semi

Nella preparazione dei semenzai, come pure nelle semine dirette in pieno campo, è importante creare le condizioni ottimali per ottenere una pronta germinazione dei semi ed una uniforme emergenza delle piantine. Una possibilità per abbreviare i tempi di emergenza è data dall'utilizzo di seme pregerminato. Questo si ottiene sottoponendo i semi ad alcuni trattamenti che possono terminare prima della fuoriuscita della radichetta (ad esempio idratazione e disidratazione, indurimento, condizionamento osmotico, confettatura e bagno delle sementi), oppure protrarsi fino alla sua fuoriuscita (ad esempio germinazione in sostanze gelatinose o in torba).

IDRATAZIONE E DISIDRATAZIONE (soaking)

Questo trattamento si concretizza mediante l'immersione dei semi in acqua per un periodo di 24-36 ore in modo da farne assorbire una quantità che si aggira intorno al 50 per cento del peso iniziale. Successivamente, tramite correnti di aria calda (40-50 °C), si procede alla disidratazione degli stessi fino a riportarli al peso iniziale. In tal modo vengono attivati i processi enzimatici ed il seme è pronto alla germinazione.



INDURIMENTO (hardening)

Questo trattamento consiste nell'attuare 2-4 cicli di idratazione e disidratazione.

L'imbibizione si esegue a temperatura ottimale per la germinazione della specie (in genere tra 20 e 25 °C) e dura 6-10 giorni. Essa, oltre che per immersione, può attuarsi mediante l'uso di substrati umidi o collocazione in ambienti ad atmosfera satura di umidità.

CONDIZIONAMENTO OSMOTICO (osmopriming)

Si effettua un trattamento ai semi (già lavati) ponendoli in una soluzione di sali grezzi potassici (kainite, silvinite) o sostanze organiche (polietilenglicole) in modo da aumentare la pressione osmotica (PO) esterna al seme. Il seme si imbibisce sino a quando la PO del seme e della soluzione si equivalgono e vengono innescati i processi metabolici per la germinazione senza che venga emessa la radichetta. I semi così trattati si possono disidratare e conservare o seminare subito. Ciò determina una germinazione pronta e contemporanea. Il condizionamento osmotico dura da 4 a 35 giorni e si esegue con un potenziale d'acqua generalmente compreso tra - 0,80 e 2,0 MPa, temperatura dell'acqua tra 10 e 20 °C e presenza di ossigeno.

CONFETTATURA e NASTRI

Un'altra tecnica per favorire l'uniformità di emergenza, una maturazione uniforme e conseguentemente la riduzione dei costi di raccolta è l'uso dei semi confettati e/o disposti su nastri di cellulosa idrosolubile, in modo da essere depositati a profondità e distanza uniformi sulla fila.

I materiali usati nella confettatura sono di natura diversa. I primi ad essere impiegati sono stati quelli di natura argillosa; in seguito è stato fatto uso di silice, bentonite, dolomite, talco, vermiculite, torba. Oggi esiste in commercio un tipo di confettatura che, venendo a contatto dell'umidità del terreno, si spacca (split pill) e favorisce la germinazione del seme. Condizione indispensabile per un buon risultato della confettatura è partire da semi di elevata purezza, vigore, calibro uniforme ed esenti da parassiti.

La confettatura offre la possibilità di miscelare insieme al materiale confettante diverse sostanze come: fertilizzanti azotati di natura organica, microelementi, letame secco ed eventualmente fungicidi (lecitine o oli vegetali), insetticidi (piretrine o rotenone) e repellenti (quassia), importanti specie nella fase iniziale di conversione dell'azienda quando ancora la situazione fitosanitaria del terreno può destare preoccupazioni.

BAGNO DELLE SEMENTI

Questa pratica, oltre a stimolare la germinazione dei semi, serve a prevenire le infezioni. La semente viene immersa o in un preparato fluido o in un infuso precedentemente intiepidito.

Tra i preparati fluidi da impiegare:

- ☒ cornoletame (prep. 500) per spinaci, bietole e barbabietole rosse
- ☒ valeriana (prep. 507) per carote, cicoria, cetrioli, pomodori, peperoni, cipolle e sedano
- ☒ camomilla (prep. 503) per piselli, fagioli e tutte le papilionacee, ravanelli, cavolo e tutte le crucifere
- ☒ corteccia di quercia (prep. 505) per tutti i tipi di lattuga e fagiolini nani

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



I preparati fluidi possono essere subito utilizzati, gli infusi, invece, vengono diluiti in acqua deionizzata (dai 5 ai 7 grammi di infuso in un litro di acqua) e mescolati finché la sostanza sia completamente amalgamata con l'acqua e lasciati coperti per 20-24 ore fino al momento del trattamento dei semi.

In entrambi i casi, per evitare la formazione di grumi di semi, si consiglia di agitare o legare i semi in un pezzo di stoffa o in sacchetti di lino o iuta e immergerli nel suddetto liquido.

A seconda della coltura la durata del bagno varia:

- ☒ fagiolo: da 10 a 15 minuti per pronte semine
- ☒ cavolo: 30 minuti
- ☒ ravanello: da 15 a 30 minuti
- ☒ pisello: lasciare fino a due ore nel bagno di semina e poi coprire per 24 ore con un panno umido

Tutte le altre sementi richiedono in genere circa un'ora di immersione.

Dopo il bagno le sementi vanno asciugate su carta assorbente in un luogo ombroso e ventilato. Si possono usare il giorno stesso e si consiglia di farlo, in ogni caso, non oltre il secondo giorno successivo il bagno.

GERMINAZIONE IN SOSTANZE GELATINOSE (fluid drilling)

Per evitare possibili danni alle esili radichette (1-3 millimetri) dei semi pregerminati, può essere attuata la semina in sostanze organiche gelatinose (agar o estratti di alghe) con apposite macchine dotate di serbatoio e di una pompa peristaltica che fa fuoriuscire una quantità costante di gel indipendentemente dalla velocità della trattrice. Per la germinazione completa occorrono 4-8 giorni per il peperone e circa 1 giorno per la lattuga.

GERMINAZIONE IN TORBA (plug-mix)

Questa tecnica prevede la distribuzione meccanica di terricci o torba, in pieno campo in file o in postarelle, in cui vengono posti i semi pregerminati per favorirne la germinazione completa e/o l'accrescimento delle piantine. Tale tecnica può essere efficacemente impiegata in terreni argillosi e facili alla formazione di crosta superficiale che spesso ostacola l'emergenza delle piantine o è causa di fallanze (es. fagiolino).

Piantine innestate

Il ricorso a piantine innestate, nel caso delle specie orticole, rappresenta una valida soluzione in caso di malattie del terreno alle quali alcune cultivar risultano sensibili, soprattutto se abbinata alla solarizzazione e ad un'oculata programmazione colturale.

Gli innesti erbacei che interessano principalmente le solanacee e le cucurbitacee hanno lo scopo di fornire alle piante un piede resistente alle tracheomicosi e alla suberosità radicale (*Pyrenochaeta lycopersici*).

I sistemi d'innesto più diffusi sono quelli per approssimazione e a spacco laterale, effettuati su piantine alte 10-15 centimetri, allo stadio di 3 – 4 foglia, sia per il portinnesto che per la cultivar da innestare. L'attecchimento avviene di norma dopo 7-10 giorni, in condizioni ambientali di 20-25 °C di temperatura e un'umidità relativa pari all' 80-85 per cento.

Spesso effettuando innesti intergenerici o interspecifici è stato osservato un aumento di vigore e produttività.

Nel caso del pomodoro spesso viene usato, come portinnesto, l'ibrido F1 *Lycopersicon hirsutum x esculentum*. vengono indicati come ibridi K, quelli resistenti al Korky-root, a *Pyrenochaeta lycopersici* e a *Didymella lycopersici*; KN o KK, quelli resistenti ai nematodi; KVF, quelli resistenti a *Verticillium* e *Fusarium*.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Per la melanzana si usano, come piede, piantine KVF di pomodoro.

Per il peperone sono disponibili ibridi resistenti a *Phytophthora capsici*.

Nel caso del cetriolo il portinnesto più diffuso contro le fusariosi è la *Cucurbita ficifolia*, mentre per il melone si usa la *Benincasa cerifera*

Scelta delle cultivar

In un'azienda ad indirizzo prevalentemente orticolo la scelta delle cultivar, associata ad un'adeguata rotazione e ad una densità ottimale di piante, rappresenta il punto fondamentale per prevenire problemi di gestione agronomica, ridurre l'impiego di input (fertilizzazione, interventi di difesa, irrigazione) e ottenere prodotti di elevato standard qualitativo.

In orticoltura biologica, la scelta delle cultivar va fatta secondo i seguenti criteri:

| Da preferire | Motivazioni |
|--|---|
| cultivar adatte alle condizioni pedoclimatiche e rispondenti alle richieste del mercato | esprimono la massima efficienza di utilizzazione in quanto valorizzano le risorse naturali |
| cultivar resistenti alle principali avversità biotiche ed abiotiche della zona di coltivazione | riducono i problemi di natura fitosanitaria |
| cultivar a ciclo culturale breve | consentono l'utilizzo razionale delle risorse idriche, della fertilità, l'inserimento di sovesci nella rotazione e di ridurre la possibilità di infezione da parassiti animali e vegetali |

Altri criteri da osservare riguardano:

- idoneità all'eventuale trasformazione del prodotto
- frutti consistenti e resistenti alle spaccature e sollecitazioni meccaniche
- maturazione precoce, completa e contemporanea
- resistenza alla sovrammaturazione
- caratteristiche morfologiche
- caratteristiche organolettiche

Adattabilità alle condizioni pedoclimatiche

La coltivazione delle piante ortive avviene in ambienti che differiscono molto tra loro sia dal punto di vista

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



pedologico che climatico. Una volta individuata nell'ambito della rotazione la specie da coltivare, è essenziale orientare la scelta verso cultivar idonee all'ambiente in cui è ubicata l'azienda (vocazionalità pedoclimatica) in modo che, valorizzando il più possibile le risorse naturali, si può esprimere la massima efficienza di utilizzazione delle stesse.

Le cultivar locali, ad esempio, essendo adattate ad un determinato ambiente, crescono in modo più equilibrato, risultano più vigorose e resistenti alle avversità e sono pertanto le più idonee da proporre per la coltivazione. Risultano inoltre interessanti, per il consumo fresco, le cosiddette cultivar "antiche", da valorizzare e proporre quali novità, non solo sui mercati locali, in quanto conciliano l'esigenza di impiegare cultivar autoctone con l'offerta di prodotti tipici, di nicchia. In caso di indisponibilità di cultivar locali adeguate al mercato, si consiglia di adottare quelle più comunemente proposte dalle ditte sementiere, cultivar standard, che hanno mostrato una buona adattabilità a diversi ambienti di coltivazione. Si utilizzeranno nuove cultivar solo nel caso in cui queste siano state osservate per almeno due anni nell'areale di interesse, in modo da garantire la massima rispondenza alle condizioni pedoclimatiche aziendali.

Resistenza alle avversità

La conoscenza delle condizioni ambientali e fitosanitarie, specie nel caso in cui una malattia o un fitofago assumono particolare importanza a livello locale, e nel caso in cui non sia possibile nella rotazione sostituire la specie suscettibile per motivi di ordine tecnico e di mercato, è indispensabile per orientare la scelta verso cultivar dotate di fattori di resistenza o tolleranza. Nello stesso tempo è importante individuare e neutralizzare le cause che possano aver determinato tale squilibrio con adeguate tecniche di gestione agronomica.

Non sempre, però, le cultivar locali si prestano allo scopo per cui l'attenzione deve essere rivolta anche verso quelle di recente introduzione, frutto di un lavoro di miglioramento genetico. Serve infatti ricordare che le vecchie cultivar un tempo erano nuove.

Quando non sia possibile scegliere varietà resistenti, è bene rivolgere la propria attenzione verso quelle a ciclo colturale breve che consentono un utilizzo razionale delle risorse idriche e della fertilità e riducono la possibilità di attacchi parassitari.

In alternativa è utile impiegare più cultivar della stessa specie, con diverso grado di adattamento e resistenza, in modo da diminuire i rischi derivanti da avversità biotiche e abiotiche.

Ciclo colturale

Un errore frequente nella scelta delle cultivar è l'impiego di cultivar non idonee al periodo di coltivazione. Ogni cultivar ha le sue esigenze ambientali che vanno rispettate, sia per ottenere un prodotto di qualità ed esente da fisiopatie che per ottimizzare la gestione della fertilità del terreno e delle risorse idriche. Anticipi e ritardi produttivi per motivi di mercato richiedono cultivar appropriate e scelte in funzione della resistenza alle alte o basse temperature ed alle escursioni termiche. È sbagliato ritardare troppo il trapianto di cultivar precoci di brassicacee (cavolfiore, cavolo broccolo, cavolo cinese) poiché si possono avere effetti deleteri per la ben nota predisposizione alla prefioritura. Tenere conto di ciò è importante per ottenere una crescita ottimale della pianta e soprattutto delle radici, organi dai quali dipende la capacità di assimilare in maniera adeguata l'acqua e le sostanze nutritive disponibili nel terreno. Piante con apparati radicali che esplorano una maggior profondità ed un maggior volume di terreno, consentono un più facile e razionale utilizzo della fertilità e delle risorse idriche, con minore necessità di apporti irrigui. Tale aspetto è importante anche considerando la competizione che si instaura spesso tra coltura ed erbe infestanti. Il problema è particolarmente sentito per le colture caratterizzate da un lento accrescimento iniziale, da un debole sviluppo vegetativo o da una taglia ridotta; in tal caso è utile ricorrere al trapianto e/o all'uso di cultivar a ciclo breve con raccolta precoce che,



oltre a preservare meglio la fertilità dei suoli, permettono una pronta esecuzione delle lavorazioni, liberano il terreno consentendo una coltura da sovescio o rinettante (colza).

Le piante orticole e le rotazioni

Uno dei principi di base da seguire in orticoltura è quello di non far succedere mai le colture a se stesse. Tale principio, valido anche nella pratica convenzionale, diventa di primaria importanza in agricoltura biologica, in quanto è tra gli strumenti più efficaci di cui si dispone per equilibrare l'agro-ecosistema e quindi renderlo il più idoneo possibile ad ospitare le colture.

In particolare, gli obiettivi che ci si propone con le rotazioni sono i seguenti:

- ☒ **conservazione e aumento del livello di fertilità del terreno**
- ☒ **controllo preventivo delle malattie e dei fitofagi**
- ☒ **limitazione dello sviluppo di erbe infestanti**
- ☒ **controllo dell'autointossicazione dovuto agli essudati radicali**

È bene specificare che, per raggiungere gli obiettivi su indicati, bisogna rinunciare a priori al concetto di azienda orticola specializzata. Infatti, una corretta rotazione richiede anche l'inserimento di specie che, pur non essendo orticole, consentono di ottenere risultati di miglioramento della fertilità, di controllo preventivo dei parassiti eccetera. Per esempio, l'impianto di una coltura foraggiera consente di aumentare la fertilità del terreno e di rinettare il campo, così come la coltivazione di un cereale può permettere di migliorare la struttura del terreno e di abbattere la presenza di eventuali patogeni specifici di colture orticole.

Progettare la rotazione significa stabilire la sequenza con la quale le colture si devono susseguire in un appezzamento e il tempo che deve intercorrere tra due ritorni della stessa specie in uno stesso terreno.

Rotazioni e fertilità del terreno

Con preciso riferimento al tenore della sostanza organica del terreno e alla dotazione di azoto si può dire che con le rotazioni è possibile non solo conservare a livelli ottimali queste due caratteristiche ma anche migliorarle.

Riguardo al tenore di sostanza organica presente nel terreno questo, non solo va preservato, ma anche aumentato.

A tal proposito un'adeguata programmazione delle rotazioni permette di:

- ☒ seminare, nell'intervallo tra due colture, piante da sovescio che, una volta interrate, vanno ad aumentare il quantitativo di sostanza organica presente nel terreno
- ☒ effettuare delle fertilizzazioni organiche per le colture che si avvantaggiano della somministrazione diretta e abbondante di ammendanti (peperone)
- ☒ sfruttare l'effetto residuo per quelle che invece non sopportano la diretta somministrazione di fertilizzanti organici o non richiedono quantitativi eccessivi (cipolla)

- ☒ alternare colture che richiedono lavorazioni profonde (melone), dannose a causa della veloce ossidazione della sostanza organica, con altre ad apparato radicale più superficiale e che quindi richiedono un minor approfondimento delle lavorazioni (ad esempio: lattuga, endivia, scarola, cicoria). Il tenore di azoto, invece, può essere mantenuto sempre a livelli adeguati:
- ☒ inserendo nella rotazione le leguminose che, come è noto, sono in grado di fissare nel terreno l'azoto atmosferico. A queste, in genere vengono fatte seguire piante forti consumatrici dell'elemento in grado di sfruttare i quantitativi precedentemente accumulati
- ☒ prevedendo, nella rotazione, l'inserimento di colture di copertura (cover crops) che, pur non avendo finalità economica, vengono impiantate per ricoprire il terreno nei periodi in cui non c'è la coltura ed evitare che le piogge dilavino l'azoto presente o erodano il suolo

Tabella 1. Fabbisogno di sostanza organica di alcune colture ortive (Guet, 1997)

| Sostanza organica | | | |
|---|---|--|-------------------------|
| Quantità da apportare è | elevata | media | scarsa |
| Forma da distribuire | | | |
| letame fresco poco compostato (6 mesi) | porro, melanzana, peperone | pomodoro, melone, zucchino, cetriolo, zucche, patata | |
| composto fresco | cavolo, spinacio, bietole da costa, sedano, sedano rapa | rapa, ravanella | |
| composto maturo | bietola da orto | lattuga, indivia, scarola, cicoria, fagiolo, carota | aglio, pisello, cipolla |

Tabella 2. Classificazione degli ortaggi in funzione del consumo di azoto

| Consumo di azoto | | |
|---|---|---|
| elevato | medio | basso |
| cavolfiore, cipolla invernale, bietola, melanzana, patata, peperone, pomodoro, porro, sedano, sedano rapa, zucca, | aglio, cicoria, carota, cipolla estiva, finocchio, lattuga, melone, zucchina, rapa, ravanella, spinacio | fagiolo, fagiolino, fava, erbe aromatiche |

Rotazioni e stato fitosanitario

Avvicinare più colture su uno stesso appezzamento, è il metodo che più efficacemente consente di limitare lo sviluppo incontrollato di parassiti o patogeni.

In particolare, gli effetti sono più evidenti:

- ☒ se gli organismi sono poco mobili
- ☒ se sono specifici solo di una o poche colture

Riguardo al primo caso, se l'agente è poco mobile, è il caso della mosca della carota o di patogeni tellurici quali *Fusarium* e *Verticillium*, la rotazione dovrà tener conto solo del tempo trascorso tra due ritorni della stessa

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



specie su uno stesso appezzamento. Tale tempo sarà tanto più lungo quanto più l'organismo è in grado di sopravvivere anche in assenza della pianta ospite. L'effetto è esaltato dalle fertilizzazioni organiche che favoriscono lo sviluppo di microrganismi antagonisti del terreno e ostacolano la vitalità delle forme di conservazione degli agenti patogeni.

Se si tratta invece di parassiti abbastanza mobili (dorifora), l'effetto della rotazione sarà ottimizzato se la distanza fisica tra due appezzamenti coltivati con la stessa specie è superiore alla distanza percorribile dal parassita. Inoltre, al fine di ostacolare ulteriormente la migrazione, i campi vanno recintati con siepi o frangivento.

Riguardo alla specificità, in molti casi le malattie o i fitofagi sono per la maggior parte infeudati in una o poche famiglie vegetali. Pertanto, avvicinando le colture orticole anche con cereali o foraggiere, si ottengono di norma risultati ottimali.

È chiaro quindi che, praticando orticoltura biologica, bisogna abbandonare il concetto di specializzazione che renderebbe difficoltosa se non impossibile una rotazione efficace ed ampia. In altri termini, si parlerà di azienda a vocazione orticola, nella quale si coltivano anche cereali, foraggi e tutte quelle specie che sono in grado di assicurare quella complessità dell'agro-ecosistema che è alla base della gestione biologica dei terreni.

Rotazioni e caratteristiche fisiche del terreno

Una delle più importanti caratteristiche fisiche del terreno è la sua struttura. Riguardo questo fattore, le rotazioni incidono favorevolmente:

- ☒ utilizzando piante da sovescio
- ☒ alternando colture che necessitano di diverse profondità di lavorazione
- ☒ non facendo succedere piante che occupano lo stesso spazio (piante da radici e tuberi)
- ☒ inserendo nella successione delle colture cerealicole, da foraggio o da granella

Riguardo alle piante da sovescio, queste arricchiscono il terreno di sostanza organica e quindi, indirettamente, favoriscono la strutturazione del suolo.

Il susseguirsi, inoltre, di colture con diverse esigenze di lavorazione, consente di limitarne sia la profondità che il numero, risultato senza dubbio di primaria importanza ai fini della conservazione della fertilità del suolo.

A tal proposito, la tabella 3 può fornire utili indicazioni sulla profondità di lavorazione di alcune piante ortive.

Tabella 3. Profondità di lavorazione e piante orticole

| Lavorazione | Coltura |
|--------------|---|
| superficiale | cavolfiore, cavolo broccolo, cavolo cappuccio, cavolo verza, fragola, lattuga |
| media | bietola da costa, fagiolo, carota, cetriolo, melanzana, pisello, peperone, zucchini |
| profonda | asparago, carciofo, cocomero, melone, pomodoro, zucca |

Criteri di scelta della rotazione

Una corretta scelta dell'avvicendamento condiziona in maniera sostanziale gli effetti che tale pratica ottiene. In relazione all'influenza che può avere nei confronti dell'agro-ecosistema, ogni coltura può essere definita:

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☑ sfruttante, se lascia il terreno in condizioni peggiori di come lo ha trovato (frumento)
- ☑ miglioratrice, se lo lascia in condizioni migliori (leguminose)
- ☑ preparatrice, se lascia il terreno in buone condizioni di fertilità non tanto per caratteristiche proprie quanto per la tecnica colturale adottata (sarchiata)

Una buona pratica dovrebbe, in linea di massima, far alternare le categorie di colture su indicate in modo tale da recuperare con piante miglioratrici gli effetti depauperanti delle colture che sono portate solo a sfruttare la fertilità del terreno.

In modo più puntuale, in orticoltura si può obbedire al principio di alternare:

1. piante a radici profonde (pomodoro) con piante a radici superficiali (lattuga)
2. colture la cui parte edule è rappresentata da radici o tuberi (patata, carota) con altre di cui si utilizzano i frutti o la parte aerea (peperone, cavolo broccolo, lattuga)
3. piante ad apparato radicale molto espanso (cereale) con piante ad apparato radicale modesto (lattuga)
4. piante a chioma ampia (melanzana) con piante a portamento limitato (lattuga, cipolla, aglio)
5. piante che richiedono lavori di preparazione e cure colturali più accurate e più intense (pomodoro, carciofo) con altre meno esigenti sotto questo aspetto (zucchino, cereali)
6. piante azoto fissatrici (leguminose) con piante particolarmente utilizzatrici di azoto (patata)
7. piante bonificatrici del terreno, modificatrici della reazione eccetera, con altre adatte a terreni per se stessi sani
8. piante che rispetto ad un certo patogeno o fitofago sono più sensibili, con altre che invece sono meno sensibili

Non esiste una pianta oggettivamente miglioratrice o sfruttante perchè ogni proprietà dipende dagli effetti che tale coltura ha su quella successiva e dagli obiettivi principali che la rotazione si propone.

Effettuare, per esempio, una rotazione secondo le modalità 1, 2, 3 permette di salvaguardare soprattutto la struttura del terreno in quanto fa avvicinare piante che abbisognano di diverse profondità di lavorazione e che esplorano il terreno con apparati radicali diversi (fittonanti e fascicolati) e a profondità diverse.

Le rotazioni del tipo 4 e 5, invece, sono più dirette a rinettare il terreno in quanto fanno alternare piante meno competitive nei confronti delle infestanti (chioma poco espansa) con altre più competitive, oppure inseriscono nella successione colture che, in quanto sottoposte a cure maggiori, come ad esempio sarchiature più numerose, consentono di abbattere la carica di infestazione del campo.

Le modalità 6 e 7, infine, guardano maggiormente alla conservazione e al miglioramento della fertilità chimica del terreno, mentre la modalità 8 riguarda soprattutto la prevenzione da eventuali problemi fitosanitari.

È chiaro che una stessa specie può avere le caratteristiche previste in più di una delle modalità indicate e, in questo caso, la rotazione raggiunge quell'obiettivo di miglioramento globale dell'agroecosistema che, come accennato più volte, è il principio di base dell'agricoltura biologica.

Precessioni favorevoli e sfavorevoli

Per ogni coltura è possibile stabilire il posto che occupa nella rotazione, cioè indicare le specie dalle quali è più consigliabile che venga preceduta. Di norma, la scelta viene effettuata in base a criteri di difesa preventiva dalle avversità, di miglioramento della fertilità e, in generale, di salvaguardia dell'equilibrio del campo.

Per alcune colture vengono indicate (tabella 4) le precessioni favorevoli e quelle sfavorevoli.

Tabella 4. Esempi di precessioni di alcune ortive

| Coltura | Precessioni | |
|----------------------------|---|---|
| | favorevoli | sfavorevoli |
| asparago | cereali, fragola | asparago, carota, patata, |
| bietola da coste e da orto | cipolla, fagiolino | spinacio |
| carciofo | bietola, frumento, patata, pomodoro, | carciofo |
| carota | aglio, cipolla, cucurbitacee, grano, patata, porro, | asparago, avena, bietola, orzo, prezzemolo, sedano, trifoglio |
| cavolo cappuccio | lattuga, cipolla, cereali, pisello, carota | brassicacee, soia |
| cipolla | cetriolo, leguminose, patata, pomodoro | cavolo, bietola, mais dolce |
| fagiolino | cavolo broccolo, cavolo cappuccio, cetriolo da industria | bietola da coste e da orto, cucurbitacee |
| indivia | ravanello | |
| lattuga | porro, spinacio | lattuga, mais dolce |
| melanzana | | chenopodiacee, cucurbitacee, solanacee |
| patata | cavolfiore, zucchini, melone, fagiolino, pisello, senape, cereali | melanzana, patata, peperone, pomodoro |
| pomodoro | bietola, cavolfiore, cereali, cipolla, crucifere, fagiolino, sovescio di graminacee, spinacio | asparago, mais, melone, pomodoro, solanacee |
| radicchio | pisello, porro | lattuga |
| spinacio | cavolo cappuccio | spinacio |
| zucca | | cucurbitacee, leguminose, solanacee |
| zucchini | cavolo, pisello, fagiolino, fava, porro, patata, lattuga, cereali | cucurbitacee, melone, cetriolo, pomodoro |



Rotazioni e controllo delle infestanti

La rotazione colturale consiste nel programmare la sequenza delle colture che si succedono nel tempo in uno stesso appezzamento. Tale pratica rappresenta uno degli accorgimenti principali da mettere in atto in agricoltura biologica, al fine di evitare l'instaurarsi di una abbondante infestazione che, oltre ad essere dannosa nei confronti della coltura, sarebbe di difficile e costoso controllo con i mezzi di cui normalmente si dispone.

L'importanza quindi della rotazione per il controllo delle infestanti risiede soprattutto nel fatto che essa rappresenta una tecnica preventiva che, correttamente associata ad altre pratiche, consente di mantenere un campo ben equilibrato anche sotto il profilo malerbologico.

La tecnica comporta i seguenti vantaggi:

☑ **L'instaurarsi di un'associazione floristica composta da numerose specie che, singolarmente, risultano essere presenti con bassa frequenza.**

Un'associazione floristica ricca contribuisce a rendere "*complesso*" l'agroecosistema anche dal punto di vista botanico e quindi a mantenere equilibrata la flora infestante sul piano quali-quantitativo.

La conseguenza di questo fenomeno è evitare l'aumento incontrollato di specie infestanti più competitive; nell'ambito di queste ultime sono da annoverare le specie ruderali, quelle non ancora presenti nel campo, o quelle esotiche, cioè provenienti da altri ambienti. Anche tra le infestanti, così come tra gli insetti, si stabilisce una competizione che, in un agro-ecosistema in equilibrio, porta a frenare lo sviluppo incontrollato e dannoso di una o poche specie.

☑ **la diminuzione dell'infestazione potenziale e cioè il contenimento della quantità di propaguli (semi ed altri organi riproduttivi quali bulbi, bulbetti, eccetera) presenti nel terreno.**

La monosuccessione permette la selezione di tutte quelle specie che hanno lo stesso ciclo vitale della coltura e che, in virtù di questo fatto che, dette infestanti, riescono sempre a disseminare prima che avvenga la raccolta del prodotto.

Con le rotazioni colturali, invece, è possibile inserire colture che hanno ciclo vegetativo diverso tra loro e che quindi non esercitano nessuna azione di selezione. Il vantaggio sarà maggiore qualora, a fine coltura, vengano allontanate dal campo quelle specie infestanti di più difficile controllo al fine di impedire che esse possano disseminare.

Un buon controllo delle infestanti nella coltura precedente comporta un terreno poco infestato da semi; ciò consente di far seguire, nella rotazione, una coltura con un apparato radicale non molto profondo, come il cavolfiore, e di effettuare arature superficiali che, quindi, non riportano in superficie semi dormienti.

☑ **la possibilità di inserire nella rotazione colture "*rinettanti*".**

Le colture rinettanti sono specie che, a fine ciclo colturale, lasciano il campo meno infestato. Tale caratteristica deriva o da una loro proprietà intrinseca o da particolari pratiche agronomiche alle quali sono sottoposte. Tra le prime si segnalano le colture che hanno crescita veloce, taglia elevata ed investimento unitario abbastanza fitto; tra le seconde, invece, si ricordano soprattutto quelle sarchiate, quali la bietola da costa o quelle che, come la patata, sono sottoposte alla rincalzatura, pratica che consente un certo abbattimento dell'infestazione in atto e di quella potenziale.

Tra le colture in grado di abbattere l'infestazione presente sul campo si segnalano soprattutto le foraggere. Inserendo tali colture nella rotazione è possibile avvantaggiarsi della tecnica dello sfalcio che, eliminando le

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



infestanti prima che queste vadano a seme, permette di contenere in maniera determinante l'infestazione che si esprime nella coltura successiva.

Negli ambienti siccitosi si consigliano specie con facile adattabilità al clima, quali il *Trifolium incarnatum* ed il *Trifolium subterraneum*; tali specie, oltre ad avere buone capacità rinettanti, fissano anche una certa quantità di azoto al terreno. Buoni risultati sono stati ottenuti seminando in autunno la vecchia vellutata (*Vicia villosa*) e falciandola prima di impiantare la coltura del pomodoro. Questa tecnica ha permesso di arricchire il terreno di azoto, di trattenere le perdite di elementi nutritivi per lisciviazione durante l'inverno e, una volta effettuato lo sfalcio, di avere una pacciamatura naturale.

Le colture rinettanti, infine, sono consigliate nel caso in cui nel campo si sia instaurata un'infestazione tale da poter essere difficilmente controllata in colture scarsamente competitive nei confronti delle infestanti o non sottoposte a pratiche agronomiche particolarmente efficaci contro di queste.

☑ **L'ottenimento di una coltura più competitiva nei confronti delle infestanti.**

La rotazione, come è noto, limita la diffusione di alcune fitopatie causate soprattutto da funghi e nematodi; questo rende indirettamente le piante più sane e vigorose e quindi dotate di maggiore capacità competitiva. Non essendoci inoltre fallanze, il campo risulta più uniformemente ricoperto e quindi toglie spazio allo sviluppo delle infestanti.

La consociazione e le piante ortive

Con il termine consociazione si intende la coltivazione contemporanea di diversi ortaggi sullo stesso appezzamento

Tale tecnica consente di valorizzare le complesse interazioni esistenti tra le piante. Grazie alle particolari caratteristiche degli essudati radicali, delle resine e degli oli essenziali prodotti, alcune piante sono in grado di stimolare, o in qualche caso di reprimere, lo sviluppo delle specie vegetali che crescono nelle loro immediate vicinanze, di allontanare insetti dannosi o attrarre quelli utili.

Le diverse specie colturali vengono scelte sia per le differenti caratteristiche che per la possibilità che hanno di offrire o ricevere un vantaggio con la presenza contemporanea sul campo.

Il principio della coltivazione mista è stato introdotto in agricoltura sulla base di quello che avviene in natura. Difatti non esistono esempi di ambienti in cui sia presente una sola specie vegetale. Da ciò si è dedotta l'osservazione che molte specie di piante, anche coltivate, traggono un vantaggio dal crescere in un agroecosistema più complesso nel quale cioè siano allevate contemporaneamente due o più specie.

Non tutte le colture ortive sono tra loro consociabili; tra molte, infatti, si instaura una competizione negativa mentre altre non traggono alcun vantaggio dall'essere consociate. Si può parlare, pertanto, di veri e propri modelli di consociazione, frutto di prove sperimentali e di alcune esperienze che hanno portato con la pratica a verificarne o meno la validità.

Effetti positivi della consociazione

La consociazione tra piante compatibili comporta una serie di vantaggi, diretti e indiretti, che si evidenziano soprattutto nei confronti dell'agroecosistema e, in particolare, del terreno e della coltura.



Terreno

Effetti positivi della consociazione

La consociazione tra piante compatibili comporta una serie di vantaggi, diretti e indiretti, che si evidenziano soprattutto nei confronti dell'agroecosistema e, in particolare, del terreno e della coltura.

Migliore sfruttamento dei vari strati di terreno

Si ottiene consociando piante con apparati radicali a diversa profondità. Un esempio è dato dalla consociazione carota + cipolla.

Ottimizzazione dello spazio

Si ha consociando colture a ciclo breve con altre a ciclo lungo. Il terreno utilizzato al meglio risulta, quindi, sfruttato in maniera più equilibrata, maggiormente coperto di vegetazione e perciò meno soggetto ad un'infestazione massiccia di infestanti o a fenomeni erosivi.

Protezione del terreno da fenomeni erosivi

In molti casi la consociazione permette di lasciare coperto il terreno per un periodo abbastanza lungo e pertanto la massa verde lo protegge da fenomeni erosivi ad opera soprattutto delle piogge invernali.

Coltura

Interazione positiva tra apparati radicali

Molte piante hanno la capacità di secernere essudati radicali che possono interagire, direttamente o indirettamente, sulla crescita e lo sviluppo delle altre colture. Della presenza di tali sostanze se ne avvantaggia anche la fertilità del terreno. Un esempio di questo fenomeno è dato dalla consociazione tra sedano e pomodoro ma anche da spinacio e altri ortaggi.

Possibilità di far utilizzare subito ad altre piante la capacità delle leguminose di fissare l'azoto atmosferico

Si ottiene, naturalmente, consociando ortaggi come il fagiolo, il pisello, la fava, il cece ad altri ortaggi.

Protezione delle piante dai parassiti

Alcune piante emettono sostanze che hanno un'azione repulsiva nei confronti di insetti dannosi per altre specie (Tabella 1). Un esempio di questo fenomeno è dato dalla consociazione tra carota e cipolla. La mosca della carota, la cui larva divora le radici, viene respinta dall'odore delle cipolle e non depone più le sue uova sul colletto della carota. Allo stesso modo, la mosca della cipolla, le cui larve entrano nella polpa di questo ortaggio e la trasformano rapidamente in una massa marcia e maleodorante, evita le aiuole in cui crescono le carote. Un fenomeno analogo avviene nella consociazione tra porro e carota.

Protezione delle piante dai parassiti

È un fenomeno particolarmente importante nel meridione dove la forte radiazione solare e il calore intenso possono arrecare danni ad alcune colture.

Consociando colture a taglia bassa con altre a taglia alta, è possibile che le prime si avvantaggino dell'ombreggiamento provocato dalle seconde. Per esempio, il cetriolo allevato su sostegno può ombreggiare il pomodoro facendo in modo che i frutti di quest'ultimo non siano scottati dal sole.

Tabella 1- Alcuni esempi di consociazione che svolgono azione repellente

| Pianta ad azione repellente | Pianta protetta | Insetto |
|--|-----------------|--------------------|
| rosmarino, issopo, timo, menta, assenzio, salvia | <i>cavolo</i> | <i>cavolaia</i> |
| santoreggia, pomodoro | <i>fagiolo</i> | <i>mosca</i> |
| lino, fagioli nani, petunia | <i>patata</i> | <i>dorifora</i> |
| tagete | <i>fava</i> | <i>tonchio</i> |
| avena, pomodoro, frumento | <i>asparago</i> | <i>mosca</i> |
| spinacio, lattuga | <i>bietola</i> | <i>altica</i> |
| porro, cipolla, aglio | <i>carota</i> | <i>mosca</i> |
| pomodoro, trifoglio | <i>cavolo</i> | <i>mosca</i> |
| sedano, carota | <i>cipolla</i> | <i>mosca</i> |
| canapa | <i>patata</i> | <i>grillotalpa</i> |
| porro, cipolla, aglio | <i>sedano</i> | <i>mosca</i> |
| porro, cavolfiore | <i>sedano</i> | <i>septoriosi</i> |

Modalità di consociazione

Per effettuare razionalmente le consociazioni è necessario scegliere accuratamente le piante da coltivare assieme in modo che non si danneggino a vicenda ma ne traggano, invece, un reciproco vantaggio.

In sintesi, si possono fornire alcune indicazioni di massima:

- ☒ non consociare piante che occupano e sfruttano lo stesso livello di terreno (per esempio patata e cipolla) ma cercare di consociare piante a diverso accrescimento radicale (Tabella 2)
- ☒ non adoperare piante che appartengono alla stessa famiglia
- ☒ mettere insieme piante che hanno differente ciclo culturale. Per questo motivo, oltre che per il loro sviluppo contenuto, lattuga, ravanello, spinacio sono largamente impiegati nelle consociazioni
- ☒ calcolare i tempi di coltivazione in modo che le colture consociate si possano accrescere completamente prima che una prenda il sopravvento sull'altra. Ad esempio, coltivando lattuga e pomodoro o lattuga e pisello, fare in modo di raccogliere la lattuga prima che venga soffocata dalla coltura consociata
- ☒ quando è possibile, dare precedenza alle leguminose dato che hanno la possibilità di fissare l'azoto atmosferico di cui potrebbero beneficiare le piante vicine. Da segnalare, tuttavia, che alcune esperienze hanno messo in rilievo che ortaggi come aglio, cipolla e porro, si adattano male ad essere consociati con le leguminose
- ☒ nella consociazione bisogna tener conto della classificazione degli ortaggi in base al consumo (Tabella 3). In base a ciò la consociazione va fatta tra colture ad elevato e medio consumo oppure medio e debole, mai tra colture a basso ed elevato consumo di azoto
- ☒ per attuare la consociazione è necessario disporre le piante a righe la cui distanza varia in rapporto alle diverse specie e cultivar adottate e al loro sistema di allevamento

La semina o il trapianto a file è in pratica il sistema più razionale di procedere perché facilita tutti i successivi interventi colturali (sarchiatura, irrigazione, eccetera).

Un altro sistema di disposizione delle piante è quello di collocare una coltura nella parte centrale dell'aiuola (di solito quella a ciclo più lungo) ed una seconda ai bordi.

Tabella 2. Profondità dell'apparato radicale di alcune piante orticole

| Profondità apparato radicale | | |
|---|---|---|
| Superficiale (< 60 cm) | Medio (60 – 120 cm) | Profondo (> 120 cm) |
| cavolfiore, cavolo broccolo, cavolo cappuccio, cavolo verza, cipolla, fragola, lattuga, patata, ravanella, spinacio | bietola da costa, fagiolo, carota, cetriolo, melanzana, pisello, peperone, zucchini | asparago, carciofo, cocomero, melone, pomodoro, zucca |

Tabella 3. Classificazione degli ortaggi in funzione del consumo di azoto

| Consumo di azoto | | |
|---|--|---|
| elevato | medio | basso |
| cavolfiore, cipolla invernale, bietola, melanzana, patata, peperone, pomodoro, porro, sedano, sedano rapa, zucca, | aglio, cicoria, carota, cipolla estiva, finocchio, lattuga, melone, zuccina, rapa, ravanella, spinacio | fagiolo, fagiolino, fava, erbe aromatiche |

Esempi di consociazione

Cipolla e carota

Il pregio di questa consociazione è la difesa naturale dagli insetti nocivi. Le due specie si seminano a file alterne, ad una distanza di 20 cm circa, oppure la cipolla va seminata ai bordi del campo e la carota al centro.

Porro e carota

E' consigliata per le carote tardive e comporta gli stessi effetti descritti nell'esempio precedente. Stesso dicasi per le modalità di impianto.

Patata primaticcia e spinacio

Si tratta di una consociazione favorevole a causa dell'effetto stimolante che gli essudati radicali dello spinacio esercitano nei confronti della patata.

Al centro del campo e sui bordi esterni verranno seminate le piante dello spinacio mentre nella restante parte quelle delle patate.

Fagiolo rampicante/pisello e lattuga

Al centro del campo si pianta la leguminosa mentre ai bordi la lattuga. Non conviene piantare a file alterne in quanto si rischierebbe di sottrarre eccessiva luce alle piante di lattuga. Il vantaggio di questa consociazione è

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



dato dall'azoto fornito al terreno. Questo tipo di consociazione può essere preceduta da quella con spinacio e ravanello.

Cavolo cappuccio, lattuga e fagiolo nano

Sui lati esterni vengono seminate alcune file di fagiolino nano. Al centro si pianta il cavolo cappuccio a file distanti 60 cm. Nel restante spazio si trapianta la lattuga a file distanti 25 cm.

Cipolla e lattuga invernale

La cipolla riesce a crescere in maniera ottimale in presenza di lattuga.

Per questa consociazione basta impiantare le due colture a file alterne.

Ravanello e carota

Si ottiene il vantaggio di utilizzare due differenti strati di terreno. Le colture vanno seminate a file distanti circa 30-35 cm. Alcune piante file di ravanello possono essere sostituite con file di lattuga.

Varie consociazioni con spinacio

Con lo spinacio è possibile effettuare varie consociazioni. Va seminato in primavera, a file distanti 40 cm e lasciando l'interfila libera per impiantare la patata, il pomodoro o il ravanello. Quando la crescita dello spinacio rischia di ombreggiare eccessivamente le altre piante, questo verrà tagliato e lasciato sul terreno come strato pacciamante, utile soprattutto alla riduzione dell'evaporazione dell'acqua e, successivamente, per arricchire il terreno di sostanza organica. Le piante, recise a 2-3 cm di profondità, non potranno più emettere foglie e le radici rimaste, tenere e di facile decomposizione, andranno ad arricchire il terreno di sostanza organica. Tale modello può essere riproposto anche l'anno successivo seminando lo spinacio nelle file in cui l'anno precedente erano stati piantati altri ortaggi.

Gestione della fertilità

Gestire la fertilità di un'azienda orticola significa conoscere, più che le esigenze della singola coltura, il bilancio umico della rotazione programmata che va calcolato in base agli apporti in sostanza organica umificabile provenienti:

- ☒ dall'interramento dei residui colturali
- ☒ dal contributo delle tecniche agronomiche praticate
- ☒ dalla fertilizzazione organica

L'obiettivo è quello di individuare una metodologia che consenta di restituire il quantitativo di sostanza organica mineralizzata e i nutrienti asportati nel breve periodo, e aumentare la dotazione di humus stabile nel lungo periodo.

Per una corretta metodologia è necessario:

- ☒ conoscere le caratteristiche fisico-chimiche e biologiche, la profondità, la giacitura e quindi lo stato di fertilità del terreno. Esso infatti condiziona la resistenza alle avversità, la produzione e la qualità degli alimenti
- ☒ impostare il programma delle rotazioni stabilendo il bilancio in elementi nutritivi e il bilancio umico

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ massimizzare le risorse native, l'utilizzo dei residui colturali e gestire le infestanti come fonte di sostanza organica
- ☒ utilizzare i sovesci come fonte di azoto e sostanza organica prontamente disponibile
- ☒ effettuare lavorazioni appropriate
- ☒ condurre un' oculata gestione delle risorse idriche
- ☒ evitare le perdite di elementi solubili
- ☒ esaltare l'attività dei microrganismi del terreno
- ☒ se necessario impiegare fertilizzanti ausiliari.

Per gestire la fertilità è, dunque, indispensabile impostare le rotazioni in funzione del contributo che le diverse colture danno al bilancio umico, specie quando per l'azienda biologica non è facile ed economico reperire sostanza organica, ed effettuare un' oculata scelta varietale in funzione della vocazionalità pedoclimatica.

Bilancio in elementi nutritivi

Il bilancio degli elementi nutritivi va fatto considerando l'intera rotazione, valutando le asportazioni di ciascuna coltura e l'apporto fornito dai residui colturali.

Le colture ortive possono essere suddivise, in base alle esigenze nutritive, in:

- ☒ **forti consumatrici** (cavolo, pomodoro, cetriolo, sedano)
- ☒ **medie consumatrici** (spinacio, lattuga, ravanello, finocchio, carota, aglio, cipolla)
- ☒ **(deboli consumatrici)** pisello e fagiolo)

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Tabella 1. Esempio di asportazione dei principali elementi nutritivi in colture orticole *

| Colture | Elementi asportati (kg) | | | |
|------------------|-------------------------|-----|-------------------------------|------------------|
| | Produzione (t/ha) | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Aglio | 13 | 130 | 56 | 130 |
| Carciofo | 14 | 80 | 45 | 115 |
| Carota | 40 | 125 | 60 | 260 |
| Cavolfiore | 30 | 200 | 75 | 225 |
| Cavolo broccolo | 15 | 55 | 10 | 70 |
| Cavolo cappuccio | 30 | 180 | 45 | 175 |
| Cavolo verza | 30 | 210 | 90 | 240 |
| Cetriolo | 40 | 65 | 35 | 105 |
| Cipolla | 30 | 90 | 45 | 90 |
| Cocomero | 40 | 70 | 50 | 110 |
| Fagiolino | 0 | 105 | 25 | 50 |
| Fragola | 20 | 175 | 70 | 280 |
| Lattuga | 25 | 60 | 20 | 125 |
| Melanzana | 40 | 215 | 85 | 235 |
| Melone | 30 | 130 | 55 | 180 |
| Patata | 40 | 160 | 65 | 340 |
| Peperone | 50 | 135 | 40 | 180 |
| Pisello fresco | 50 | 55 | 20 | 30 |
| Pomodoro | 60 | 160 | 60 | 275 |
| Sedano | 50 | 320 | 125 | 500 |
| Spinacio | 25 | 120 | 30 | 200 |

(*) fonte: V. Dellacecca, 1990 - Concimazione razionale. In: Controllo degli impatti ambientali nell'impiego dei mezzi chimici in agricoltura.

Tabella 2. Esempio di rotazione con bilancio di azoto

| Colture in rotazione | Azoto (Kg/ha) | | |
|----------------------|---------------|-----------|---------|
| | fissato | consumato | perduto |
| Trifoglio | 300 | 200 | 30 |
| Patata | 0 | 100 | 0 |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | | | |
|---------------|------------|------------|-----------|
| Cavolo | 0 | 100 | 0 |
| Favino | 300 | 150 | 30 |
| Carota | 0 | 100 | 0 |
| Lupino | 300 | 150 | 30 |
| Totale | 900 | 800 | 90 |

Nell'esempio di rotazione, riportato in tabella, il valore del bilancio risulta positivo (10kg/ha) e viene calcolato sottraendo dal valore dell'azoto fissato (900 kg/ha) quello dell'azoto consumato (800 kg/ha) più quello perso (90 kg/ha). In questo caso, poiché il valore è positivo, non è necessario apportare concime azotato.

Nelle tabelle che seguono vengono riportati, per i principali elementi nutritivi, le esigenze nutritive medie delle specie orticole, raggruppate in base al tipo di prodotto che forniscono (tubero, bulbo e radice, foglia, infiorescenza, legume e frutto)

tabella 3. Esigenze nutritive delle colture ortive da tubero, bulbo e radice (Kg/ha di elementi) *

| Coltura ¹ | Produzione (t/ha) | Elementi | Tipo di terreno ² | | | Indicazioni |
|----------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|-----------|---|
| | | | sabbioso | medio impasto | argilloso | |
| Patata | 30 | N | 180-200 | 130-150 | 130-150 | 1/3 all'impianto e 2/3 durante il ciclo colturale (da suddividere tra emergenza e inizio tuberificazione) |
| | | P ₂ O ₅ | 100-120 | 120-150 | 120-150 | |
| | | K ₂ O | 200-250 | 150-180 | 120-150 | |
| Cipolla | 30 | N | 150-180 | 120-150 | 120-150 | 1/2 alla semina o impianto e 1/2 durante il ciclo colturale prima della formazione del bulbo |
| | | P ₂ O ₅ | 100-120 | 120-150 | 120-150 | |
| | | K ₂ O | 100-150 | 80-100 | 60-80 | |
| Aglio | 12 | N | 120-150 | 100-120 | 100-120 | 1/3 all'impianto e 2/3 durante il ciclo colturale |
| | | P ₂ O ₅ | 80-100 | 100-120 | 100-120 | |
| | | K ₂ O | 100-120 | 80-100 | 60-80 | |
| Carota | 40 | N | 150-180 | 130-150 | 130-150 | 1/3 all'impianto e 2/3 durante il ciclo colturale |
| | | P ₂ O ₅ | 100-120 | 120-150 | 120-150 | |
| | | K ₂ O | 180-200 | 120-150 | 100-120 | |

⁽¹⁾ Colture in irriguo e con precessione di colture non leguminose; con precessione di leguminose le dosi di Azoto vanno ridotte di circa 1/3

⁽²⁾ Valori riferiti a terreni di media fertilità: sabbioso >70 per cento di sabbia; medio impasto < 40 per cento di argilla; argilloso > 40 per cento di argilla

(*) fonte: V. Dellacecca, 1990 - Concimazione razionale. In: Controllo degli impatti ambientali nell'impiego dei mezzi chimici in agricoltura.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Tabella 4. Esigenze nutritive delle colture ortive da foglia (Kg/ha di elementi) *

| Coltura ¹ | Produzione (t/ha) | Elementi | Tipo di terreno ² | | | Indicazioni |
|----------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|-----------|---|
| | | | sabbioso | medio impasto | argilloso | |
| Lattuga | 25 | N | 120-150 | 100-120 | 100-120 | 1/2 al trapianto e 1/2 circa 20-30 giorni dalla prevista raccolta |
| | | P ₂ O ₅ | 60-80 | 80-100 | 80-100 | |
| | | K ₂ O | 120-140 | 80-100 | 80-100 | |
| Sedano | 50 | N | 270-300 | 200-250 | 200-250 | In più volte dopo il trapianto |
| | | P ₂ O ₅ | 120-150 | 150-180 | 150-180 | |
| | | K ₂ O | 150-180 | 120-150 | 100-120 | |
| Spinacio | 25 | N | 150-180 | 120-150 | 120-150 | 1/2 alla semina e 1/2 durante il ciclo colturale |
| | | P ₂ O ₅ | 60-80 | 80-100 | 80-100 | |
| | | K ₂ O | 100-120 | 80-100 | 60-80 | |
| Cicoria | 40 | N | 200-250 | 180-200 | 180-200 | 1/2 al trapianto e 1/2 frazionato in 2 volte |
| | | P ₂ O ₅ | 100-120 | 120-150 | 120-150 | |
| | | K ₂ O | 120-150 | 100-120 | 80-100 | |
| Finocchio | 30 | N | 180-200 | 150-180 | 150-180 | 1/2 al trapianto e 1/2 frazionato in 2 volte |
| | | P ₂ O ₅ | 80-100 | 100-120 | 100-120 | |
| | | K ₂ O | 120-150 | 80-100 | 80-100 | |

⁽¹⁾ Colture in irriguo e con precessione di colture non leguminose; con precessione di leguminose le dosi di Azoto vanno ridotte di circa 1/3

⁽²⁾ Valori riferiti a terreni di media fertilità: sabbioso >70 per cento di sabbia; medio impasto < 40 per cento di argilla; argilloso > 40 per cento di argilla

(*) fonte: V. Dellacecca, 1990 - Concimazione razionale. In: Controllo degli impatti ambientali nell'impiego dei mezzi chimici in agricoltura.

Tabella 5. Esigenze nutritive delle colture ortive da infiorescenza (Kg/ha di elementi) *

| Coltura ¹ | Produzione (t/ha) | Elementi | Tipo di terreno ² | | | Indicazioni |
|----------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|-----------|---|
| | | | sabbioso | medio impasto | argilloso | |
| Cavolfiore | 30 | N | 200-250 | 180-200 | 180-200 | 1/3 al trapianto e 2/3 durante il ciclo colturale |
| | | P ₂ O ₅ | 100-120 | 120-150 | 120-150 | |
| | | K ₂ O | 150-200 | 100-120 | 80-100 | |
| Cavolo | 15 | N | 150-180 | 120-150 | 120-150 | 1/3 al trapianto e 2/3 durante il ciclo |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | | | | | | |
|--|----|-------------------------------|---------|---------|---------|---|
| broccolo | | P ₂ O ₅ | 100-120 | 120-150 | 120-150 | colturale |
| | | K ₂ O | 100-120 | 80-100 | 60-80 | |
| Carciofo | 15 | N | 200-250 | 180-200 | 180-200 | 1/3 all'impianto o al risveglio del carciofeto e 2/3 durante il ciclo colturale (dopo scarducciatura e inizio produzione) |
| | | P ₂ O ₅ | 120-150 | 150-180 | 150-180 | |
| | | K ₂ O | 150-180 | 120-150 | 100-120 | |
| ⁽¹⁾ Colture in irriguo e con precessione di colture non leguminose; con precessione di leguminose le dosi di Azoto vanno ridotte di circa 1/3 | | | | | | |

(*) fonte: V. Dellacecca, 1990 - Concimazione razionale. In: Controllo degli impatti ambientali nell'impiego dei mezzi chimici in agricoltura.

Tabella 6. Esigenze nutritive delle colture ortive da legume (Kg/ha di elementi) *

| Coltura ¹ | Produzione (t/ha) | Elementi | Tipo di terreno ² | | | Indicazioni |
|---|-------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|-----------|-------------|
| | | | sabbioso | medio impasto | argilloso | |
| Pisello | 20 | N | 60-80 | 50-60 | 50-60 | Alla semina |
| | | P ₂ O ₅ | 100-120 | 120-150 | 120-150 | |
| | | K ₂ O | 100-120 | 80-100 | 60-80 | |
| Fagiolino | 20 | N | 60-80 | 50-60 | 50-60 | Alla semina |
| | | P ₂ O ₅ | 100-120 | 120-150 | 120-150 | |
| | | K ₂ O | 100-120 | 80-100 | 60-80 | |
| Fava | 20 | N | 60-80 | 50-60 | 50-60 | Alla semina |
| | | P ₂ O ₅ | 60-80 | 50-60 | 50-60 | |
| | | K ₂ O | 100-120 | 50-80 | 40-50 | |
| ⁽¹⁾ Colture in irriguo e con precessione di colture non leguminose; con precessione di leguminose le dosi di Azoto vanno ridotte di circa 1/3 | | | | | | |
| ⁽²⁾ Valori riferiti a terreni di media fertilità: sabbioso >70 per cento di sabbia; medio impasto < 40 per cento di argilla; argilloso > 40 per cento di argilla | | | | | | |

(*) fonte: V. Dellacecca, 1990 - Concimazione razionale. In: Controllo degli impatti ambientali nell'impiego dei mezzi chimici in agricoltura.

tabella 7. Esigenze nutritive delle colture ortive da frutto (Kg/ha di elementi) *

| Coltura ¹ | Produzione (t/ha) | Elementi | Tipo di terreno ² | | | Indicazioni |
|----------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|-----------|--|
| | | | sabbioso | medio impasto | argilloso | |
| Pomodoro | 60 | N | 200-250 | 150-180 | 150-180 | 1/3 al trapianto e 2/3 dopo la piena fioritura (coltura da industria) o in 2-3 volte |
| | | P ₂ O ₅ | 80-100 | 120-150 | 120-150 | |

| | | K ₂ O | 120-150 | 100-120 | 80-100 | (coltura da mensa) |
|---|----|-------------------------------|---------|---------|---------|---|
| Peperone | 50 | N | 200-250 | 180-200 | 180-200 | In 2-3 volte durante il ciclo colturale |
| | | P ₂ O ₅ | 80-100 | 100-120 | 100-120 | |
| | | K ₂ O | 120-150 | 100-120 | 80-100 | |
| Melone | 30 | N | 150-180 | 120-150 | 120-150 | 1/3 prima della fioritura e 2/3 dopo |
| | | P ₂ O ₅ | 100-120 | 120-150 | 120-150 | |
| | | K ₂ O | 120-150 | 100-120 | 80-100 | |
| Cocomero | 40 | N | 120-150 | 100-120 | 100-120 | 1/3 prima della fioritura e 2/3 dopo |
| | | P ₂ O ₅ | 80-100 | 100-120 | 100-120 | |
| | | K ₂ O | 120-150 | 100-120 | 80-100 | |
| ⁽¹⁾ Colture in irriguo e con precessione di colture non leguminose; con precessione di leguminose le dosi di Azoto vanno ridotte di circa 1/3 | | | | | | |
| ⁽²⁾ Valori riferiti a terreni di media fertilità: sabbioso >70 per cento di sabbia; medio impasto < 40 per cento di argilla; argilloso > 40 per cento di argilla | | | | | | |

(*) fonte: V. Dellacecca, 1990 - Concimazione razionale. In: Controllo degli impatti ambientali nell'impiego dei mezzi chimici in agricoltura.

Utilizzo dei residui colturali

La valorizzazione di ogni tipo di sostanza organica, presente in azienda e nel territorio circostante, è il principale metodo per reintegrare e possibilmente aumentare la fertilità del suolo in orticoltura.

Ciò è possibile:

- ☑ con l'interramento dei residui vegetali di colture precedenti (sovescio, residui colturali, eccetera). Risulta, quindi, fondamentale programmare le rotazioni in funzione della capacità, propria di ciascuna coltura, di lasciare in campo residui
- ☑ con il compostaggio, processo biologico controllato tramite il quale sostanze vegetali o animali vengono convertite in un materiale stabile ed igienicamente sano

Tabella 8. Esempio di quantità media di humus fornita dai residui colturali di alcuni ortaggi

| specie | resa in humus (kg/ha) |
|------------------|-----------------------|
| carota | 430 |
| sedano | 620 |
| cavolo cappuccio | 65 |
| cavolfiore | 300 |
| cetriolo | 230 |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | |
|----------|-----|
| fagiolo | 530 |
| lattuga | 30 |
| cipolla | 100 |
| pisello | 255 |
| pomodoro | 255 |

(*) fonte: Costantini E., 1995. *Sostanza organica: conti e bilanci. Agricoltura biologica.*

Ovviamente, qualsiasi tipo di sostanza organica ha, in modo e tempi diversi, azione positiva sul suolo. La sostanza organica fornita dal compostaggio dei residui colturali è più matura ed efficiente, mentre quella fornita interrando le colture da sovescio va incontro ad una rapida mineralizzazione e ad una scarsa umificazione anche in relazione alle condizioni pedoclimatiche.

Nell'operare l'interramento dei residui è importante non sottovalutare il fenomeno competitivo che si viene a creare tra piante e microrganismi preposti alla digestione della sostanza organica che utilizzano l'azoto come fonte energetica. Difatti, se nelle prime fasi di decomposizione della sostanza organica c'è disponibilità di elementi nutritivi, successivamente, per effetto della competizione e dei tempi di decomposizione variabili, può crearsi la cosiddetta "fame di azoto". Ciò impone all'agricoltore di programmare in modo oculato la rotazione.

Se si interrano residui di colture (sorgo, cereali vernini) con elevato rapporto C/N (100-180), e quindi tenaci e difficili da decomporre, è molto probabile che la coltura successiva vada incontro, per i fenomeni competitivi sopra menzionati, a carenza di azoto. Per ovviare a questo inconveniente si utilizzano colture, come fava e favino in grado di autoprodotte l'azoto necessario o, meglio, colture primaverili estive, precedute da un erbaio da sovescio nel cui miscuglio sono presenti leguminose.

Il rapporto C/N dei vegetali interrati influenza molto i tempi di rilascio di elementi nutritivi ed i processi di trasformazione. Difatti:

- ☒ le sostanze con basso rapporto C/N (residui di specie orticole) forniscono soprattutto elementi nutritivi e poca sostanza organica stabile
- ☒ le sostanze con elevato rapporto C/N (materiale paglioso, residui colturali secchi) tendono a fornire pochi elementi nutritivi disponibili nel breve periodo e molta sostanza organica stabile

Effettuando il compostaggio dei residui si può controllare il processo; qualora questo sia difficoltoso, per mancanza di spazi idonei o mezzi adeguati, è bene utilizzare direttamente in campo la materia organica affinché la maturazione avvenga direttamente sul terreno ed anticipare la distribuzione in campo. Quanto più fresco e fermentiscibile è il materiale, tanto più facile è prevenire problemi di competizione, riscaldamento, tossicità e apporti di semi di infestanti. In ogni caso bisogna interrare i residui che, altrimenti, sarebbero soggetti a fenomeni di volatilizzazione e rapida mineralizzazione, con limitazione del potere fertilizzante e annullamento di quello ammendante.

Gestione della flora infestante

La competizione della flora spontanea nei confronti delle piante orticole è sempre molto forte, sia per quanto riguarda gli elementi nutritivi, sia relativamente all'acqua. È per questo che, se lasciate sviluppare in maniera incontrollata, le infestanti possono arrecare ingenti danni alle produzioni.

Altri danni non trascurabili sono causati dall'ombreggiamento. Il *Convolvulus arvensis* L. (vilucchio), ad esempio, riesce ad attorcigliarsi ai fusti delle piante ostacolando, in parte, la penetrazione della luce e quindi il corretto accrescimento.

Il problema, anche in ragione degli alti costi di esecuzione delle operazioni di controllo, è molto sentito, in modo particolare nelle colture caratterizzate da un lento accrescimento, da una taglia ridotta e da una bassa densità d'impianto, caso molto diffuso tra le ortive condotte secondo il metodo biologico per le quali occorre prevedere densità tali da rispettare le naturali potenzialità del terreno, in termini soprattutto di risorse idriche e nutrizionali.

Una gestione corretta della flora infestante non persegue l'obiettivo di avere a tutti i costi le coltivazioni completamente esenti da infestazione, ma ha come scopo principale quello di contenere lo sviluppo della specie infestante al di sotto di un certo livello ritenuto economicamente ed agronomicamente accettabile.

Difatti, la presenza sia pur controllata delle infestanti può risultare utile in molti casi in quanto esse possono contribuire, direttamente o indirettamente, alla creazione di un agro-ecosistema aziendale che sia il più possibile stabile e complesso. Infatti, è possibile affermare che:

- ❑ le infestanti poco temibili, comunque esercitano una certa concorrenza verso le specie di difficile controllo eventualmente presenti
 - ❑ distolgono alcuni parassiti della pianta coltivata
 - ❑ consentono l'insediamento degli insetti utili
 - ❑ proteggono il terreno diminuendo i fenomeni erosivi e il dilavamento degli elementi minerali più solubili
- Nelle tabelle 1 e 2 vengono riportate le principali infestanti di ortive ad impianto autunnale e primaverile-estivo.

Tabella 1. *Principali specie che infestano le ortive ad impianto autunnale*

| Nome scientifico | Nome volgare | Difficoltà di controllo |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| <i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson | codetta | x |
| <i>Ammi majus</i> L. | visnaga maggiore | xxx |
| <i>Avena spp.</i> | avena selvatica | x |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) | borsa del pastore | xxx |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | stoppione | xxxxx |
| <i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC. | ruchetta violacea | x |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | | |
|---|-----------------------------|-------|
| <u><i>Fallopia convolvulus (L.) Holub</i></u> | poligono convolvolo | xxxxx |
| <u><i>Fumaria officinalis L.</i></u> | fumaria comune | xx |
| <u><i>Galium aparine L.</i></u> | attaccamano, attaccaveste | xxxx |
| <u><i>Lolium rigidum Gaud</i></u> | loglio | xxx |
| <u><i>Matricaria chamomilla L.</i></u> | camomilla comune | xxxx |
| <u><i>Orobanche spp.</i></u> | sporchia | xxxxx |
| <u><i>Papaver rhoeas L.</i></u> | papavero comune, rosolaccio | xx |
| <i>Phalaris spp.</i> | falaride, scagliola | x |
| <i>Poa spp.</i> | fienarola | x |
| <u><i>Polygonum spp.</i></u> | correggiola | xxx |
| <i>Rumex spp.</i> | romice | xxx |
| <u><i>Senecio vulgaris L.</i></u> | senecione | x |
| <u><i>Sinapis arvensis</i></u> | senape selvatica | xx |
| <u><i>Sonchus spp.</i></u> | grespino | x |
| <u><i>Stellaria media (L.) Vill.</i></u> | centocchio comune | xxxxx |
| <u><i>Urtica spp.</i></u> | ortica | xxx |
| <u><i>Veronica spp.</i></u> | veronica | xxxx |
| x = facile; xxxxx = molto difficile | | |

Tabella 2. Principali specie che infestano le ortive ad impianto primaverile-estivo

| Nome scientifico | Nome volgare | Difficoltà di controllo |
|---|------------------------------|-------------------------|
| <u><i>Amaranthus spp.</i></u> | amaranto | xxx |
| <u><i>Chenopodium album L.</i></u> | chenopodio, farinello | xxx |
| <u><i>Convolvulus arvensis L.</i></u> | vilucchio comune, convolvolo | xxxxx |
| <u><i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i></u> | gramigna | xxxxx |
| <u><i>Cyperus spp.</i></u> | zigolo, cipero | xxxxx |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | | |
|---|----------------------|-------|
| <u>Cuscuta spp.</u> | cuscuta, carpaterra | xxxxx |
| <u>Digitaria sanguinalis (L.) Scop.</u> | sanguinella comune | xxx |
| <u>Diploaxis muralis L.</u> | rucola selvatica | x |
| <u>Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.</u> | giavone comune | xxx |
| <u>Fallopia convolvulus L. A. Love</u> | poligono convolvolò | xxxxx |
| <u>Heliotropium europaeum L.</u> | eliotropio selvatico | x |
| <u>Lamium spp.</u> | falsa ortica | xx |
| <u>Mercurialis annua L.</u> | mercorella comune | x |
| <u>Oxalis pes-caprae</u> | acetosella | xxxxx |
| <u>Orobanche spp.</u> | sporchia | xxxxx |
| <u>Polygonum spp.</u> | correggiola | xxx |
| <u>Portulaca oleracea L.</u> | porcellana comune | xxxxx |
| <u>Setaria spp.</u> | setaria | x |
| <u>Solanum nigrum L.</u> | erba morella | xx |
| <u>Sorghum halepense (L.) Pers.</u> | sorgagna, sorghetta | xxxxx |
| x = facile; xxxxx = molto difficile | | |

Obiettivi e principi del controllo

Gli interventi di controllo vanno eseguiti soltanto:

- ☑ nei confronti delle specie più competitive, cioè quelle ritenute in grado di esercitare una rilevante concorrenza sulla coltura in atto e/o in quelle previste nella rotazione. Infatti, ogni specie coltivata presenta delle infestanti maggiormente temibili, altre che esercitano una competizione più blanda e facilmente superabile dalla coltura stessa o che emergono tardivamente, quando la coltura ha quasi terminato il suo ciclo produttivo. Per esempio, nel caso della patata primaticcia, il *Convolvulus arvensis* è un'infestante poco temibile perché, pur essendo molto competitiva, si sviluppa solo alla fine del ciclo produttivo della pianta al momento della formazione dei tuberi
- ☑ nel periodo in cui tale concorrenza si realizza (Tabella 3) e causa il maggior danno quantitativo e qualitativo. In particolare, si possono isolare due lassi di tempo, all'inizio e nelle fasi finali della coltivazione, durante i

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



quali la presenza delle infestanti non incide negativamente, mentre all'interno di tali periodi, e cioè in quello che viene definito "*periodo critico della competizione*", è necessario controllare le infestanti. A seconda delle colture questo periodo può essere più o meno lungo. Ad esempio, per la lattuga e per altri ortaggi da foglia e per tutte quelle colture che non riescono a ricoprire perfettamente il campo anche nell'interfila, tale periodo critico è abbastanza lungo. Per lo zucchini, la melanzana, il pomodoro ed altre colture a crescita veloce e a chioma piuttosto ampia, il periodo di massima sensibilità alle infestanti è, invece, piuttosto breve. Una particolare attenzione, inoltre, va riposta nei confronti delle specie, possibili ospiti di virus e batteri (tabelle 4 e 5) e che, rappresentando una sorgente d'inoculo, possono diventare veicolo di infezione in campo. Le tecniche che permettono di limitare lo sviluppo della flora spontanea nelle colture orticole possono essere divise in:

- **preventive**, quando aumentano la naturale predisposizione della coltura alla competitività nei confronti delle infestanti;
- **dirette**, se agiscono in maniera diretta sullo sviluppo delle infestanti.

Viene proposto uno schema riassuntivo di tecniche-agronomiche, con particolare riferimento all' influenza che esse esercitano sul rapporto coltura/infestante e sulle scelte da effettuare.

Come le tecniche agronomiche possono influenzare il rapporto coltura-infestante è evidenziato in tabella 3.

Tabella 3. *Comportamento di alcune ortive nei confronti della flora infestante*

| | |
|-------------------------|---|
| <i>Aglia</i> | Poiché la coltura non ricopre perfettamente il terreno e non si sviluppa molto in altezza risulta sensibile per un lungo periodo alla competizione con le infestanti. |
| <i>Carciofo</i> | La coltura lascia molto spazio alle infestanti nei primi mesi dopo il risveglio successivamente riesce a ricoprire il campo in maniera di solito ottimale. |
| <i>Carota</i> | Poiché teme le infestanti, se entra in competizione per un periodo lungo ha uno scarso sviluppo in altezza che si ripercuote anche sullo sviluppo complessivo della radice |
| <i>Cipolla</i> | Ha un lungo periodo alla competizione con le infestanti in quanto non ricopre perfettamente il terreno. Alcune ricerche hanno mostrato che la coltura deve rimanere sicuramente libera da flora infestante nel periodo compreso tra il 30° e il 60° giorno successivo al trapianto. |
| <i>Finocchio</i> | A causa della lenta emergenza, nel finocchio seminato le infestanti si accrescono molto più velocemente della coltura. Pertanto è molto importante controllarle nei primi stadi, cioè subito dopo l'impianto della coltura. |
| <i>Lattuga</i> | È molto sensibile alla presenza della flora avventizia anche perché le densità di impianto sono tali da lasciare molto spazio tra le file. |
| <i>Melanzana</i> | Le fasi più critiche sono quelle successive al trapianto o alla semina, dopodiché la coltura riesce a ricoprire in maniera ottimale il terreno e ad essere abbastanza competitiva nei confronti della flora infestante. |
| <i>Melone</i> | In conseguenza delle basse densità d'impianto, le infestanti riescono bene a svilupparsi nell'interfila. |
| <i>Patata</i> | In ragione del suo lento accrescimento, la coltura è particolarmente sensibile, nelle prime fasi di |

| | |
|--------------------|---|
| primaticcia | sviluppo, alla presenza della flora infestante. Successivamente, nella maggior parte dei casi, riesce a superare in maniera ottimale la competizione. La tecnica della rincalzatura riesce a soffocare le infestanti nate al momento dell'impianto della coltura. |
| Peperone | Esperienze pratiche hanno evidenziato che la massima sensibilità della coltura alla presenza della flora spontanea si estrinseca fra il 25° e il 45° giorno dopo il trapianto. |
| Pomodoro | Per il pomodoro, invece, tale periodo si verifica tra il 30° e il 45° giorno dopo l'impianto. |

Periodo critico della competizione

Rappresenta il lasso di tempo durante il quale è massima la sensibilità della coltura alla presenza delle infestanti e cioè quello in cui si rileva il danno maggiore.

Infatti, ogni specie coltivata non mostra una sensibilità sempre uguale alla presenza della flora spontanea in quanto ci sono periodi in cui essa arreca alla coltura danni assolutamente accettabili, a fronte di interventi colturali costosi e altrimenti dannosi al terreno.

La durata di questo periodo, e la sua collocazione nel ciclo colturale, dipendono da una serie di caratteristiche della pianta quali velocità di accrescimento, taglia, ampiezza dell'apparato radicale.

Ad esempio la lattuga e l'aglio, a causa del lento sviluppo iniziale e della bassa competitività, risultano sensibilmente danneggiate dalla presenza della flora spontanea per gran parte del ciclo colturale. Altre colture, quali il peperone, la melanzana e lo zucchini, sono caratterizzate da un veloce accrescimento e, pertanto, risentono della competizione con le infestanti solo nelle prime fasi di sviluppo.

Infestanti ospiti di virus e batteri

Tabella 4. Specie infestanti possibili ospiti di virus delle piante ortive

| Infestante | Virus |
|-------------------------------|--|
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| <i>Amaranthus</i> spp. | Virus del giallume occidentale della bietola (BWYV) |
| | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Borrago officinalis</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| <i>Bryonia alba</i> | Virus della maculatura anulare della papaya (PRSV) |
| <i>Bryonia dioica</i> | Virus della maculatura anulare della papaya (PRSV) |
| <i>Calamintha neperta</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| <i>Calendula officinalis</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | |
|--------------------------------|--|
| | Virus del mosaico della rapa (TuMV) |
| <i>Campanula</i> spp. | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | Virus 2 del mosaico del cocomero (WMV-2); |
| | Virus del giallume occidentale della bietola (BWVY) |
| | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Chrysanthemum segetum</i> | Virus della maculatura zonata del geranio (PZSV) |
| <i>Chrysanthemum</i> spp. | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Cichorium</i> spp. | Virus del mosaico del cetriolo (CMV); |
| | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Cirsium</i> spp. | Virus Y della patata (PVY) |
| <i>Convolvulus</i> spp. | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| <i>Cynanchum acutum</i> | Virus del mosaico dell'erba medica (AMV) |
| <i>Datura stramonium</i> | Virus dell'accartocciamento fogliare giallo del pomodoro (TYLCV) |
| | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Diplotaxis erucoides</i> | Virus del mosaico della rapa (TuMV) |
| | Virus della maculatura zonata del geranio (PZSV) |
| <i>Diplotaxis muralis</i> | Virus del mosaico della rapa (TuMV) |
| <i>Ecballium elaterium</i> | Virus della maculatura anulare della papaya (PRSV) |
| <i>Euphorbia pulcherrima</i> | Virus dell'accartocciamento fogliare giallo del pomodoro (TYLCV) |
| <i>Galinsoga parviflora</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| <i>Isatis tinctoria</i> | Virus del mosaico della rapa (TuMV) |
| <i>Lamium</i> spp. | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| <i>Lippia citriodora</i> | Virus del mosaico dell'erba medica (AMV) |
| <i>Malva parviflora</i> | Virus del mosaico dell'erba medica (AMV) |
| <i>Malva</i> spp. | Virus 2 del mosaico del cocomero (WMV-2) |
| <i>Mercurialis annua</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | |
|------------------------------|--|
| <i>Papaver rhoeas</i> | Virus del mosaico della rapa (TuMV) |
| <i>Papaver spp.</i> | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Pichris echioides</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| <i>Portulaca oleracea</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| | Virus Y della patata (PVY) |
| | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> | Virus del giallume occidentale della bietola (BWYV) |
| <i>Rapistrum rugosum</i> | Virus del mosaico della rapa (TuMV) |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | Virus del mosaico giallo del fagiolo (BYMV) |
| <i>Senecio spp.</i> | Virus 2 del mosaico del cocomero (WMV-2) |
| <i>Senecio vulgaris</i> | Virus del giallume occidentale della bietola (BWYV) |
| <i>Sinapis alba</i> | Virus del mosaico della rapa (TuMV) |
| <i>Sinapis spp.</i> | Virus del mosaico della rapa (TuMV) |
| <i>Solanum dulcamara</i> | Virus Y della patata (PVY) |
| <i>Solanum nigrum</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV)+D16 |
| | Virus dell'accartocciamento fogliare giallo del pomodoro (TYLCV) |
| | Virus Y della patata (PVY) |
| <i>Sonchus asper</i> | Virus del giallume occidentale della bietola (BWYV) |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | Virus del mosaico dell'erba medica (AMV) |
| | Virus del giallume occidentale della bietola (BWYV) |
| | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Stellaria media</i> | Virus del mosaico del cetriolo (CMV) |
| | Virus del giallume occidentale della bietola (BWYV) |
| | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |
| <i>Sysimbrium spp.</i> | Virus del mosaico della rapa (TuMV) |
| <i>Verbena spp.</i> | Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro (TSWV) |

Tabella 5. Specie infestanti possibili ospiti di batteri patogeni di piante ortive

| Infestanti | Batteri | Malattia |
|----------------------------|---|--|
| <i>Brassica campestris</i> | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> | Macchiettazione batterica del pomodoro |
| <i>Brassica nigra</i> | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> | Macchiettazione batterica del pomodoro |
| <i>Datura stramonium</i> | <i>Xantomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i> | Maculatura batterica del pomodoro |
| <i>Lamium amplexicaule</i> | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> | Macchiettazione batterica del pomodoro |
| <i>Solanum dulcamara</i> | <i>Xantomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i> | Maculatura batterica del pomodoro |
| <i>Solanum mammosum</i> | <i>Clavibacter michiganense</i> subsp. <i>michiganensis</i> | Cancro batterico del pomodoro |
| <i>Solanum nigrum</i> | <i>Xantomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i> | Maculatura batterica del pomodoro |
| <i>Solanum nigrum</i> | <i>Clavibacter michiganense</i> subsp. <i>michiganensis</i> | Cancro batterico del pomodoro |
| <i>Stellaria media</i> | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> | Macchiettazione batterica del pomodoro |

Tecniche di controllo

Tecniche preventive

Sono rappresentate da tutte quelle pratiche che, consentendo alla coltura di insediarsi e ricoprire il campo in modo uniforme e nel più breve tempo possibile, creano un ambiente sfavorevole allo sviluppo delle infestanti e rendono la coltura più competitiva nei confronti di queste. In particolare, una razionale tecnica d'impianto della coltura, può contribuire in modo determinante a limitare l'infestazione che può svilupparsi nel campo.

Tra i fattori da tenere in considerazione, quelli principali sono:

- ☐ **epoca**
- ☐ **modalità di semina o di trapianto**
- ☐ **scelta delle cultivar**
- ☐ **rotazioni**
- ☐ **lavorazioni del terreno**

Tecniche dirette

Sono rappresentate da tutte quelle tecniche che agiscono in maniera diretta sullo sviluppo della flora infestante e vanno comunque coadiuvati da una razionale azione preventiva di controllo della flora infestante come:



- ☒ **falsa semina**
- ☒ **interventi meccanici**
- ☒ **diserbo termico**
- ☒ **pacciamatura**
- ☒ **solarizzazione**
- ☒ **irrigazione**

Influenza dell'epoca di impianto

L'epoca di impianto della coltura può influire positivamente sulla riduzione dell'infestazione e/o sul livello di competitività di quest'ultima. Infatti, impiantare la coltura in un'epoca ottimale, nella quale le condizioni climatiche sono tali da garantire un veloce e vigoroso accrescimento delle piante consente alla coltura stessa di essere fortemente competitiva nei confronti delle infestanti.

In molti casi è possibile abbassare l'infestazione potenziale presente nel terreno praticando la "*falsa semina*" e posticipando leggermente l'epoca di impianto.

Modalità di impianto

Quando possibile, è preferibile trapiantare la coltura piuttosto che seminarla. Tale pratica consente, infatti, di ottenere piante molto avanti nello stadio vegetativo e che quindi riescono velocemente a "*chiudere*" il campo. Inoltre, nelle colture primaverili-estive, il trapianto si effettua più tardi rispetto alla semina e ciò consente di sfruttare maggiormente gli effetti positivi che si ottengono anticipando la preparazione del letto di impianto.

Anche la semina, comunque, può avere degli effetti positivi sul controllo delle infestanti.

Infatti, seminando ad una profondità adeguata, la piantina emerge e si accresce velocemente superando più agevolmente la competizione delle infestanti, sempre molto forte durante le prime fasi del ciclo colturale. Inoltre, se si utilizzano strumenti meccanici per il controllo diretto dell'infestazione (sarchiature, spazzolature, erpicature, eccetera), è bene seminare ad una profondità che assicuri alle piantine un buon ancoraggio al terreno.

Tra le diverse modalità, la densità di impianto è quella che maggiormente condiziona lo sviluppo delle infestanti.

In generale, al fine di rendere la coltura molto competitiva, occorrerebbe scegliere densità di impianto abbastanza fitte. Tale scelta va tuttavia condotta, soprattutto in agricoltura biologica, isenza prescindere dalle altre esigenze agronomiche e fitosanitarie che, il più delle volte, sconsigliano impianti molto fitti.

La disposizione delle piante sul terreno influenza la loro capacità competitiva nei confronti delle infestanti. A tal proposito, con una disposizione che si avvicina il più possibile al quadrato, le foglie della coltura, risultando più esposte alla luce migliorano la loro efficienza fotosintetica; allo stesso tempo, tale disposizione, lascia meno luce e meno spazio allo sviluppo delle infestanti.

Ai fini di rendere più agevole l'utilizzo di alcuni particolari erpici e di agevolare il lavoro di rinalzatura, è opportuno distanziare le file.

Scelta delle cultivar

Sono da preferire le cultivar il più possibile competitive nei confronti delle infestanti e, tra le disponibili, quelle in grado di "*chiudere*" velocemente il campo e di superare in altezza le infestanti. Nella maggior parte dei casi ciò può essere ottenuto preferendo cultivar idonee alla crescita nei nostri ambienti, capaci di superare velocemente la fase critica di adattamento in campo e di sviluppo.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Inoltre, in caso di semina, è indispensabile accertarsi della purezza del seme al fine di non portare già artificialmente specie infestanti in campo.

Lavorazioni del terreno

Le lavorazioni del terreno possono essere attuate secondo diverse modalità e intensità di esecuzione e vanno scelte in relazione a quella che è stata l'infestazione nella coltura precedente. In particolare, in caso d'infestazione rilevante, è consigliabile effettuare delle arature profonde che permettano di interrare i semi presenti nel terreno. Viceversa, vanno preferite lavorazioni, quali la scarificazione, che non portino in superficie terreno contenente semi non germinati.

Ognuna di queste tecniche è in grado di esercitare una diversa influenza sullo sviluppo delle infestanti, sia diretta che indiretta.

Aratura e aratura-ripuntatura

Risultano particolarmente efficaci nei riguardi delle infestanti perenni, caratterizzate dalla presenza di organi di propagazione sotterranei (rizomi, stoloni, tuberi) che, portati in superficie, vengono esposti all'azione devitalizzante degli agenti atmosferici. In tal senso, assumono particolare efficacia le lavorazioni effettuate prima delle gelate o dei periodi caldi e asciutti e non seguite da nessuna operazione di affinamento del terreno. Sempre per il controllo delle specie perenni difficili (cipero, acetosella) è possibile, dopo aver effettuato l'aratura, effettuare operazioni complementari come l'estirpatura o l'erpatura che, se eseguite ad intervalli ravvicinati di 15-20 giorni, stimolano la continua emissione di germogli e il conseguente esaurimento delle sostanze di riserva presenti negli organi sotterranei di queste piante.

Minima lavorazione

Le lavorazioni superficiali (10-20 cm) effettuate con erpici ad elementi flessibili, erpici a dischi e frese, esercitano una evidente influenza sia sulla banca dei semi presenti nel terreno che sulle infestanti già emerse. Con questo tipo di lavorazione, i semi delle infestanti tendono ad accumularsi negli orizzonti più superficiali. Ciò, se da un lato potrebbe rendere più facile la germinazione di un maggior numero di semi, dall'altro può rendere più efficace la "falsa semina".

A seconda del tipo di infestante ed attrezzatura utilizzata varia notevolmente l'azione sulle piante già emerse.

Ai fini di un ottimale controllo della vegetazione spontanea, è preferibile l'utilizzo di erpici a denti flessibili. Questi, infatti, determinano lo sradicamento e quindi la distruzione delle infestanti annuali e, con interventi ripetuti, si ottiene un buon controllo anche della flora perenne.

Non lavorazione

Nei riguardi della problematica del controllo della flora infestante, è importante sottolineare che il ricorso alla non lavorazione è possibile solo se nel campo non è presente una popolazione di infestanti perennanti, quali *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*, *Agropyron repens*, *Cynodon dactylon*.

Lavorazione al buio

Si tratta di una tecnica non ancora attuabile nella pratica basata sul concetto che la dormienza di alcuni semi viene interrotta da un impulso luminoso. Effettuando, quindi, le lavorazioni al buio o utilizzando apparecchiature appositamente schermate, si limita la germinazione delle plantule. A scopo del tutto indicativo si riportano i dati ottenuti da Hartman (1990), tabella 6.

Tabella 6. *Influenza delle lavorazioni sulla copertura di alcune infestanti*

| Specie | Lavorazione al buio | Lavorazione alla luce |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------|
| <i>Galium aparine</i> | 1 | 3 |
| <i>Veronica persica</i> | + | 3 |
| <i>Lamium amplexicaule</i> | + | 2 |
| <i>Matricaria chamomilla</i> | - | 2 |
| <i>Thlaspi arvense</i> | + | 2 |
| <i>Alopecurus myosuroides</i> | 1 | 2 |
| <i>Chenopodium album</i> | - | 1 |
| <i>Agropyron repens</i> | 1 | 1 |
| <i>Lamium purpureum</i> | + | 1 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | + | 1 |
| <i>Anagallis arvensis</i> | - | 1 |
| <i>Stellaria media</i> | + | 1 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | + | 1 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | - | + |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> | - | + |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> | - | + |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | - | - |
| <i>Sonchus asper</i> | - | + |
| <i>Sinapis arvensis</i> | + | + |
| <i>Poa annua</i> | + | - |
| <i>Lolium perenne</i> | + | - |

Legenda:

3 = 25-50 per cento di copertura;

2 = 5 - 25 per cento di copertura;

1 = > 5 per cento di copertura;

+ = presenza con copertura modesta;

- = assenza.

Falsa semina

Nell'effettuare la falsa semina occorre mettere in atto tutte quelle tecniche che consentono di stimolare la germinazione di un alto numero di semi e, quindi, la successiva eliminazione delle plantule.

Tali tecniche prevedono:

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ una lavorazione accurata del terreno eseguita ad una profondità tale che, compatibilmente con le altre esigenze agronomiche, permetta di portare in superficie un congruo numero di semi
- ☒ l'umettamento del terreno al fine di stimolare anche con l'acqua la germinazione dei semi e l'emergenza delle plantule
- ☒ l'eliminazione delle infestanti emerse quando queste sono ancora piccole. Tale operazione, in particolare, deve essere fatta con un'erpicazione molto superficiale oppure con il pirodiserbo, tecniche che evitano entrambe di portare altro seme in superficie.

Riguardo ai periodi nei quali la falsa semina risulta più efficace si segnala che, per le colture ad impianto autunnale, prima si prepara il letto d'impianto, maggiore è il numero di infestanti che emergono in quanto da ottobre in poi le condizioni diventano sempre più sfavorevoli alla germinazione dei semi. Per le colture a ciclo primaverile estivo, invece, la falsa semina andrebbe fatta soprattutto su colture trapiantate piuttosto che seminate. Il trapianto, infatti, può essere ritardato e ciò consente di tenere il campo "a sfogare" per più tempo.

Interventi meccanici

Prevedono l'utilizzo di apposite attrezzature meccaniche.

Tra gli interventi che è possibile mettere in atto per il controllo delle infestanti nelle ortive vanno segnalati:

Erpicatura

E' un'operazione che permette in molti casi un controllo soddisfacente della flora avventizia o, quanto meno, ne riesce a rallentare lo sviluppo.

L'efficacia della tecnica è maggiore nei confronti di plantule di infestanti dicotiledoni annuali e diminuisce oltrepassato lo stadio delle sei foglie vere.

Le variabili in grado di condizionare l'efficacia dell'intervento riguardano soprattutto il terreno (tessitura, umidità e struttura degli strati superficiali), il tipo di macchina (caratteristiche degli organi lavoranti, velocità di avanzamento), le infestanti da controllare (specie e stadio) e la coltura.

Rincalzatura

E' una pratica frequente in orticoltura che consiste nell'addossare un certo quantitativo di terreno al pedale delle piante ricorrendo solitamente a degli aratri assolcatori. Per le patate, ed in particolar modo per le cultivar che tuberificano in superficie, questa operazione assolve compiti molto importanti come evitare l'inverdimento dei tuberi, gli attacchi peronosporici e quelli di alcuni insetti quali la tignola della patata (*Phthorimaea operculella*). Per altre colture orticole, quali il cardo, il finocchio, il sedano, il radicchio, la rincalzatura è importante per raggiungere l'imbianchimento del prodotto da commerciare.

La rincalzatura assolve anche al compito di eliminare l'infestazione presente nell'interfila della coltura e, spesso, rende inutile l'esecuzione della sarchiatura ottenendo così il risultato di diminuire il numero di passaggi e di operazioni sul terreno. In ogni caso, i risultati migliori si ottengono abbinando le due tecniche.

Sarchiatura

Rispetto all'erpicazione, la sarchiatura ha un'azione più completa nei confronti della flora spontanea in quanto:

- ☒ si possono utilizzare anche organi lavoranti in grado di colpire gli apparati radicali delle infestanti
- ☒ si può intervenire a stadi di sviluppo più avanzati

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ è una operazione efficace nei confronti di un numero più ampio di specie, comprese le graminacee e alcune perennanti
- ☒ si ottengono vantaggi agronomici accessori quali la riduzione dell'evaporazione di acqua dal terreno.

Nelle colture seminate in estate, caratterizzate da portamento assurgente, emergenza lenta e scarsa competitività nei confronti delle infestanti, la sarchiatura deve essere effettuata preferibilmente nel periodo compreso tra 20 e 30 giorni dopo la semina.

Le macchine utilizzate per la sarchiatura sono essenzialmente di due tipi: ad organi lavoranti fissi o rotanti.

Spazzolatura

Le infestanti vengono estirpate per mezzo di spazzole mosse dalla presa di potenza di una trattrice e rotanti attorno ad una asse verticale o orizzontale.

Diversamente da quanto accade per la sarchiatura o l'erpatura, solo una parte molto superficiale del terreno viene smossa e quindi non si corre il rischio di stimolare la germinazione di altre infestanti.

Per essere efficace, l'operazione deve essere effettuata su infestanti ai primi stadi di sviluppo e la velocità di avanzamento non deve essere molto elevata in quanto si causerebbe un'eccessiva polverizzazione del suolo.

Le spazzolatrici ad asse orizzontale sono in grado di operare solo nell'interfila mentre quelle ad asse verticale possono controllare la vegetazione spontanea anche sulla fila.

La scarsa capacità lavorativa delle macchine attualmente in commercio e il grado di controllo, sicuramente inferiore di quello ottenuto con la sarchiatura, rappresentano i lati negativi di questa tecnica.

Sfalcio

Lo sfalcio della flora infestante è applicabile solo nelle colture poliennali quali il carciofo e l'asparago. In queste colture tale intervento può essere attuato nell'interfila per impedire soprattutto la disseminazione delle specie presenti e contenere la vegetazione delle specie perennanti.

Diserbo termico

Consiste nel danneggiare le erbe infestanti esponendole all'azione delle alte temperature prodotte dal fuoco o da raggi infrarossi (pirodiserbo), delle basse temperature (criodiserbo), delle onde elettromagnetiche a basse frequenza (microonde), delle scariche elettriche.

Criodiserbo

E' una tecnica molto recente che consiste nel devitalizzare le infestanti impiegando le basse temperature. La distruzione delle cellule si verifica in seguito alla formazione di cristalli di ghiaccio nel protoplasma. Attraverso l'impiego di azoto liquido è possibile arrivare a valori di abbassamento termico pari a -196 °C .

Onde elettromagnetiche a bassa frequenza

E' una tecnica che va ancora messa a punto e che utilizza l'emissione di microonde per provocare la disorganizzazione delle cellule delle piante infestanti. La macchina in grado di realizzare questo lavoro è munita di un telaio semovente che porta generatori elettrici e alcuni diffusori di onde.

Lo strato di terreno interessato dal trattamento è abbastanza limitato, pertanto tale tecnica ha una scarsa efficacia nei confronti delle infestanti in grado di riprodursi anche per bulbi e rizomi.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Scariche elettriche

Le infestanti vengono devitalizzate in seguito al contatto con elettrodi attraversati da alta tensione.

Pirodiserbo

È una tecnica che prevede il contenimento o la distruzione delle infestanti mediante l'azione diretta o indiretta del fuoco.

Il meccanismo di azione sul quale si basa è quello della lessatura dei tessuti delle piante. Infatti, il tempo di azione del calore durante il trattamento è così breve da non permettere la bruciatura vera e propria del materiale.

L'effetto immediato del calore sulle piantine è quello di far espandere velocemente il contenuto delle cellule (ebollizione del liquido) provocando un aumento di pressione e la conseguente rottura della membrana esterna.

Il pirodiserbo non brucia l'infestante anzi, subito dopo il trattamento, il risultato non è visibile e bisogna attendere alcune ore per osservare i primi effetti e, almeno due giorni, per giudicare appieno l'efficacia o meno della tecnica.

Il pirodiserbo presenta il grosso vantaggio di non lasciare alcun residuo nel terreno, nelle falde acquifere e sulla vegetazione.

Il Gpl, combustibile più utilizzato attualmente, bruciando forma acqua e anidride carbonica. Il riscaldamento degli strati superficiali del terreno, determinato dal rapido passaggio dei bruciatori, in genere non supera i 50-60 °C, una temperatura facilmente riscontrabile nelle ore più calde della stagione estiva. Pertanto è trascurabile la quota di sostanza organica che viene distrutta così come sono trascurabili i danni che si possono registrare a carico della microflora e microfauna utile del terreno. A proposito dell'impatto del pirodiserbo sulla microflora, tale pratica pare avere un certo effetto anche contro la peronospora limitando il pericolo di infestazioni future.

Le apparecchiature attualmente disponibili sul mercato sono prodotte con lo scopo di soddisfare, nel modo più ampio possibile, le esigenze pratiche, tanto che possono essere usate anche per operazioni di pre-raccolta come la distruzione totale della parte aerea delle cipolle o delle patate.

Esistono due tipologie di pirodiserbatrici: in una l'innalzamento termico è provocato dal fuoco prodotto direttamente da uno o più bruciatori, nell'altra il calore proviene da raggi infrarossi emessi da una piastra surriscaldata. Questo secondo tipo ha, rispetto a quello a fiamma diretta, una resa inferiore ma presenta il vantaggio di una minore dipendenza dal vento.

Le apparecchiature possono essere piccole e poco costose e portate dallo stesso operatore (per l'orto e il giardino), di dimensione intermedia e montate su carriola o carrello (per l'orto, il giardino e il verde urbano), grandi e portate dalle trattrici (per il campo).

Con le apparecchiature a carriola si può diserbare un ettaro di terreno in 3-5 ore, a seconda che si lavori soltanto sulle file o su tutta la superficie.

L'intervallo di tempo necessario affinché il calore sviluppi all'interno delle piante trattate la temperatura sufficiente per un risultato efficace, dipende anche dallo sviluppo vegetativo raggiunto dalle infestanti al momento del trattamento. Quando il trattamento è praticato su erbe che si trovano allo stadio vegetativo giovanile, è sufficiente un riscaldamento di 90-95 °C per il tempo di un decimo di secondo.

In altri casi, con piante in stato vegetativo avanzato, è maggiormente consigliabile un'applicazione di calore a 110 °C per il tempo di un secondo.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La conseguenza pratica di queste osservazioni è che, per rendere sicuramente efficace il trattamento, bisogna operare o sul calore erogato o sulla velocità di avanzamento della macchina. Semplificando possiamo supporre un tempo di azione sopra il secondo per poter sviluppare con sicurezza una temperatura superiore ai 100 °C su tutta la pianta. Se l'avanzamento della macchina avviene a una velocità troppo bassa si potrà notare la presenza di erba bruciata, il che implica un consumo eccessivo di combustibile.

Per quanto riguarda la velocità da utilizzare, essa dipende dal tipo di infestazione e dallo stato vegetativo delle infestanti ma. Generalizzando si può affermare che si possono ottenere buoni risultati adottando una velocità di avanzamento compresa fra i 2.5 e i 4.0 km/h.

Per verificare l'efficacia del trattamento può essere utile ricorrere alla seguente prova pratica. Si prende una foglia trattata e si effettua una leggera pressione della stessa tra pollice e indice; se si ottiene un'ammaccatura verde scuro persistente significa che c'è stata una sufficiente distruzione cellulare. In questo modo è possibile sapere se effettuare eventuali regolazioni riguardo la velocità di lavoro, la pressione del gas, la posizione e la distanza dei bruciatori dal terreno e dalle piante.

Il pirodiserbo ha un'efficacia diversa a seconda della specie infestante e del suo stadio di sviluppo. In generale, la sensibilità massima al pirodiserbo si ottiene quando le infestanti sono ad uno stadio vegetativo non avanzato, più o meno alla seconda o terza foglia vera. L'effetto è migliorato da giornate calde e asciutte, leggermente ventilate, in cui il terreno si presenta secco e con piante non umide (ad esempio per effetto della rugiada). Le specie più sensibili sono le dicotiledoni piuttosto che le monocotiledoni e le specie perenni. Queste ultime non sono danneggiate da un singolo trattamento. In tal caso conviene eventualmente intervenire più volte con passaggi rapidi, piuttosto che una volta sola con un passaggio molto lento.

Il pirodiserbo può essere effettuato a tutto campo o localizzato, sulla fila o nell'interfila, sia nelle fasi precedenti la semina, l'emergenza e il trapianto che in quelle successive all'emergenza e al trapianto.

Sono gli interventi più praticati nelle aziende biologiche.

Se eseguiti prima dell'impianto della coltura vanno bene anche nel caso sia stata adottata la falsa semina.

In pre-emergenza risultano essere particolarmente adatti per le colture con un tempo di germinazione molto lungo.

Se il trattamento è localizzato, può essere effettuato sia sulla fila, per una larghezza di circa 10-15 cm, che nell'interfilare.

Gli Interventi di post-emergenza, trapianto vengono generalmente praticati solo in modo localizzato, nell'interfila della coltura.

Per pochissime specie colturali, quali carota e cipolla, e limitatamente ai primissimi stadi fenologici, l'intervento può essere effettuato anche sulla fila di semina.

E' importante conoscere **la sensibilità al calore di alcune infestanti** per ottimizzare l'intervento. In breve si ha:

☑ Sensibili solo in fase di dicotiledoni emersi

Polygonum aviculare L.

Lamium purpureum L.

Brassica rapa L. var. L. var. *sylvestris*

Sinapis arvensis L.

Viola arvensis Murray

☑ Sensibili dalla fase dicotiledonale fino a due foglie vere

Matricaria discoidea DC.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Chrysanthemum segetum L.

Polygonum lapathifolium L.

Polygonum persicaria L.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus

Solanum nigrum L.

Senecio vulgaris L.

☒ Sensibili dalla fase dicotiledonale fino a quattro foglie vere

Tripleurospermum inodorum (L.) C.H. Schltz

☒ Sensibili dopo lo stadio di quattro foglie vere

Chenopodium album L.

Stellaria media (L.) Vill.

Galium aparine L.

Urtica urens L.

Fumaria officinalis L.

Geranium spp.

Erodium cicutarium (L.) L'Her.

☒ Tolleranti per la capacità di ricaccio

Agropyron repens (L.) Beauv.

Urtica dioica L.

Poa annua L.

Aegopodium podagraria L.

Cirsium arvense (L.) Scop.

Myosotis arvensis (L.) Hill.

Pacciamatura

Associata anche alla sarchiatura tra le file, la pacciamatura costituisce un ottimo metodo di controllo della flora spontanea. In questo caso, si ricorre o a residui vegetali secchi (residui culturali o di piante spontanee) oppure a film sintetici neri. Tali materiali consentono, infatti, di non far passare la luce, fattore indispensabile allo sviluppo delle infestanti. È stato infatti visto che, con l'utilizzo di film trasparenti, si ha un notevole aumento della presenza di piante spontanee soprattutto macroterme (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, *Setaria viridis*).

Con i film neri possono essere controllate quasi tutte le specie, ad eccezione di *Cynodon dactylon*, specie ad accrescimento limitato, *Cyperus* spp., *Equisetum arvense* e *Phragmites communis* infestanti, queste ultime, che riescono anche a perforare il foglio.

Ulteriori vantaggi si potrebbero avere con film fotoselettivi che assorbendo gran parte della radiazione visibile impediscono, al pari dei neri, lo sviluppo delle piante infestanti. Inoltre, facendo passare le radiazioni infrarosse corte determinano un riscaldamento del terreno senza che si verifichi il riscaldamento del materiale di copertura.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Tale aspetto è importante per la coltura che non rischia ustioni al contatto con il foglio e può risultare più precoce.

Tra i film fotoselettivi si segnalano quelli di colore grigio, bruno violetto e verde.

Riguardo alla tecnica da utilizzare è opportuno, prima di sistemare i film, eliminare le infestanti presenti. Infatti, dai fori riservati alle piantine, le infestanti possono comunque fuoriuscire e diventare assai competitive e dannose. A tal fine, oltre che una erpicatura, è possibile effettuare un pirodiserbo.

È inoltre possibile utilizzare la pacciamatura con film trasparenti per stimolare anticipatamente in una zona del campo la crescita delle infestanti. Questo consente all'operatore di sapere in anticipo quale è l'infestazione potenziale presente nell'appezzamento e, quindi, di prevedere in tempo le tecniche di controllo e gestione.

Solarizzazione

La solarizzazione è una tecnica di trattamento termico del terreno che sfrutta l'energia solare. Inizialmente ideata per controllare malattie di origine fungina è risultata in seguito vantaggiosa anche relativamente al controllo di infestanti e nematodi.

Tale tecnica consiste nel ricoprire il terreno per circa 3-4 settimane, durante il periodo estivo, con un film plastico trasparente.

In questo modo si verifica un innalzamento della temperatura del terreno, specie nei primi 10 cm, che può raggiungere valori massimi di 40 °C. Al fine, comunque, del contenimento delle infestanti non sembra avere notevole importanza la temperatura massima quanto piuttosto il totale di ore con temperature al di sopra di una soglia critica. A tal proposito va ricordato che il raggiungimento di una soglia di temperatura, non sufficiente a devitalizzare i semi, potrebbe addirittura determinare un incremento della germinazione di questi.

Per ottenere un buon grado di efficacia con questa tecnica è necessario che il terreno sia sufficientemente umido e che il film plastico sia mantenuto per almeno un mese.

Tabella 7. *Infestanti suscettibili o moderatamente suscettibili alla solarizzazione*

| Invernali | Estive | Perennanti |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| <i>Anagallis cerulea</i> | <i>Abutilon theophrasti</i> | <i>Convolvulus arvensis</i> |
| <i>Avena fatua</i> | <i>Amaranthus</i> spp. | <i>Cynodon dactylon</i> |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | <i>Chenopodium</i> spp. | <i>Equisetum</i> spp. |
| <i>Hordeum leporinum</i> | <i>Cyperus</i> spp. | <i>Plantago</i> spp. |
| <i>Lactuca seriola</i> | <i>Datura stramonium</i> | <i>Sorghum halepense</i> |
| <i>Lamium amplexicaule</i> | <i>Digitaria sanguinalis</i> | |
| <i>Mercurialis annua</i> | <i>Echinochloa crus-galli</i> | |
| <i>Phalaris brachistachis</i> | <i>Eleusine indica</i> | |
| <i>Phalaris paradoxa</i> | <i>Orobanche</i> spp. | |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> | <i>Polygonum persicaria</i> | |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | | |
|--------------------------|---------------------------|--|
| <i>Senecio vulgaris</i> | <i>Portulaca oleracea</i> | |
| <i>Sinapis arvensis</i> | <i>Setaria glauca</i> | |
| <i>Sinapis arvensis</i> | <i>Solanum nigrum</i> | |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | | |
| <i>Stellaria media</i> | | |
| <i>Urtica urens</i> | | |

Influenza dell'irrigazione

La pratica dell'irrigazione ha di norma l'effetto di aumentare l'infestazione presente in un terreno per i seguenti motivi:

- ☑ azione stimolante dell'acqua nei confronti della germinazione dei semi
- ☑ maggiore sviluppo e produttività di semi da parte delle infestanti
- ☑ trasporto diretto dei semi attraverso le acque di irrigazione

Le specie spontanee hanno esigenze idriche molto ridotte rispetto alla pianta coltivata. L'irrigazione è pertanto una pratica che, anche per quanto riguarda la gestione della flora spontanea, deve essere utilizzata in maniera molto razionale se non si vuole che agisca negativamente sull'equilibrio del campo.

La tabella che segue mostra, per alcune infestanti, la quantità di acqua che deve essere consumata per produrre un chilogrammo di sostanza secca. Confrontando questi dati con quelli relativi alla quantità di acqua richiesta dalla maggior parte delle specie orticole si vede come, a parità di disponibilità idriche, la flora spontanea sia di gran lunga avvantaggiata rispetto alla coltura.

Tabella 8. *Quantità di acqua consumata da alcune specie infestanti espressa in litri per Kg di s.s.*

| Specie | Quantità |
|-------------------------------|----------|
| <i>Panicum miliaceum</i> | 267 |
| <i>Sorghum spp.</i> | 304 |
| <i>Setaria italica</i> | 285 |
| <i>Amaranthus graecizans</i> | 260 |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | 305 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 281 |

| | |
|----------------------------|-----|
| <i>Avena</i> spp. | 583 |
| <i>Chenopodium album</i> | 658 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 678 |

Tabella 9. *Quantità di acqua consumata da alcune piante ortive espressa in litri per Kg di s.s.*

| Specie | Quantità |
|------------------|-----------------|
| patata | 575 |
| cavolo cappuccio | 518 |
| anguria | 577 |
| cetriolo | 686 |
| fagiolo | 700 |
| peperone | 865 |
| pomodoro | 645 |

A tal fine bisogna:

- ☒ adottare tutte quelle pratiche agronomiche che permettano di ridurre al minimo gli apporti idrici (pacciamatura, sarchiature superficiali, riduzione della densità di impianto)
- ☒ installare, a monte dell'impianto irriguo, dei filtri che blocchino eventuali semi di infestanti
- ☒ utilizzare il più possibile impianti localizzati che, umettando solo la parte di terreno esplorata dalle radici della pianta coltivata, lasciano comunque secca la restante parte di terreno. Oltre a limitare lo sviluppo delle infestanti nelle zone non umettate, tale sistema ottimizza anche la crescita della coltura che riesce così a "chiudere" il campo più velocemente.

Il metodo irriguo più idoneo a limitare al massimo lo sviluppo delle infestanti è quello localizzato a microportata di erogazione. Con tale sistema di distribuzione dell'acqua viene bagnata solo la fila sulla quale è presente la coltura, mentre l'interfila rimane asciutta e, quindi, libera da infestanti i cui semi non riescono a germinare.

L'associazione, pacciamatura sulla fila e metodo irriguo a microportata di erogazione, consente, nelle colture dove è possibile usare le due tecniche insieme, di controllare in maniera ottimale lo sviluppo della flora avventizia.

Tabella 10. *Schema riassuntivo di tecniche agronomiche*

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | |
|--|--|
| Epoca ottimale | Consente alla coltura di svilupparsi velocemente e di diventare subito competitiva nei confronti delle infestanti |
| Trapianto | Rende più corto il ciclo colturale e riduce il periodo di sensibilità della coltura nei confronti delle infestanti. |
| Profondità di semina ottimale | Rende più veloce lo sviluppo delle piantine che, quindi, diventano più competitive nei confronti delle infestanti. |
| Densità di impianto | Compatibilmente con le naturali potenzialità idriche e nutrizionali del terreno, all'aumentare della densità di piante cresce la competitività della coltura nei confronti delle infestanti; allo stesso tempo diventa più difficile effettuare i diserbi meccanici. |
| Scelta della coltura e della cultivar | L'ideotipo di una coltura naturalmente competitiva nei confronti delle infestanti è: cultivar ben adattata all'ambiente di coltivazione, accrescimento veloce e vigoroso, taglia alta, chioma espansa. |
| Scelta della semente | Accertarsi della purezza della semente utilizzata consente di evitare di portare in campo anche semi di infestanti. |
| Altre operazioni | La pulizia degli attrezzi di lavoro e il filtraggio delle acque eventualmente utilizzate per l'irrigazione evitano in parte che il campo venga colonizzato da semi o propaguli di infestanti giunti da altri appezzamenti. |

Gestione delle risorse idriche

La presenza di una idonea quantità di acqua nel terreno rappresenta la condizione necessaria per lo sviluppo ottimale delle piante; i benefici che esse ne ricevono sono sia diretti che indiretti. Quelli diretti riguardano l'assorbimento di elementi nutritivi, il raffreddamento dei tessuti, il mantenimento del turgore cellulare e, in generale, lo svolgimento di tutti quei processi che consentono la vita dell'organismo.

Oltre ai vantaggi diretti ve ne sono molti altri di natura indiretta che riguardano soprattutto quei fenomeni fisici (riscaldamento e raffreddamento del terreno, strutturazione), chimici (decomposizione del materiale organico) e biologici (sviluppo di microflora e microfauna utile) che avvengono nel terreno e che, influenzando la fertilità di questo, si rendono utili alla vita della pianta. In particolare, detti fenomeni sono più favorevoli quando i micropori del terreno sono occupati dall'acqua, i macropori sono occupati dall'aria e il rapporto tra loro è pari a circa il 50 per cento.

Nelle regioni in cui la piovosità non è sufficiente a sopperire alle esigenze idriche delle colture, specie di quelle a ciclo primaverile-estivo, e inoltre è mal distribuita nel corso dell'anno, l'agricoltore si trova a dover operare su due fronti:

- ☐ la gestione oculata delle risorse idriche naturali in modo tale che queste siano sfruttate al massimo dalla coltura in ogni periodo dell'anno

- ☒ la regimazione delle acque eventualmente in eccesso, situazione sempre dannosa per la buona riuscita della coltura

Il principale problema da porsi, quindi, è quello di mantenere la risorsa idrica a livelli sempre ottimali, evitando sia eccessi che creano fenomeni di ristagno o di lisciviazione dei nutrienti, sia momenti di eccessiva carenza nei quali le piante, e le orticole in particolare, andrebbero incontro a sicuro stress (Tabella1).

Tabella 1. *Conseguenze negative sulla pianta e sul terreno derivanti da un eccesso o da un deficit idrico*

| ACQUA IN ECCESSO | | SCARSITÀ DI ACQUA | |
|---|---|---|--|
| danni al terreno | danni alla pianta | danni al terreno | danni alla pianta |
| ristagno idrico | aumento delle malattie soprattutto di origine fungina | fessurazione | stentata crescita |
| diminuzione dell'attività microbica | stentata crescita | anomalie nella degradazione della sostanza organica | diminuzione della capacità competitiva nei confronti di tutte le avversità |
| anomalie nella degradazione della sostanza organica | diminuzione della competitività nei confronti di tutte le avversità | diminuzione dell'attività microbica | |
| lisciviazione dell'azoto | | | |
| aumento dell'erosione | | | |
| peggioramento della struttura | | | |

Ottimizzazione delle risorse idriche

L'obiettivo principale è quello di ottimizzare le risorse idriche naturalmente disponibili ricorrendo a tutte quelle pratiche agronomiche che consentono di ottenere dei buoni risultati produttivi riducendo al minimo indispensabile gli apporti idrici artificiali.

E' pertanto necessario:

- favorire l'aumento della disponibilità idriche per la coltura
- ridurre le perdite inutili di acqua
- adottare le tecniche agronomiche più idonee

Aumento delle disponibilità idriche

La quantità di acqua a disposizione delle colture può essere aumentata in vari modi.



Aumento dello spessore di terreno esplorabile dalle radici

Si attua attraverso interventi agronomici capaci di migliorare le condizioni di abitabilità lungo il profilo del terreno. A tal riguardo le lavorazioni assumono un ruolo di fondamentale importanza.

Ugualmente importanti sono tutti quegli interventi agronomici che, migliorando la struttura del terreno (sovesci, rotazioni, apporti di sostanza organica), contribuiscono ad aumentare la disponibilità idrica per la coltura sia favorendo un maggior approfondimento delle radici che aumentando la permeabilità del terreno e la sua capacità di invaso.

Aumento della capacità di ritenzione idrica del terreno

Nei terreni sabbiosi si potrebbe aumentare la bassa capacità di ritenzione idrica aumentando il contenuto di sostanza organica, modificando la granulometria con apporto di terra fine dall'esterno o, in terreni stratificati, rimescolando gli strati di terreno.

Riduzione delle perdite di acqua per deflusso superficiale

Molta importanza rivestono tutte quelle tecniche che favoriscono l'infiltrazione di acqua piovana nel terreno e che riducono le perdite per scorrimento superficiale. Questo è un problema che riguarda soprattutto i terreni in pendenza, per i quali è consigliabile la coltivazione lungo le curve di livello e l'eventuale sistemazione di solchi che riducono la velocità di ruscellamento dell'acqua.

Un altro metodo per ridurre le perdite per ruscellamento è quello di aumentare la velocità di penetrazione dell'acqua agendo, anche in questo caso, sulla struttura del suolo. Ciò è consigliato specie i terreni tendenzialmente argillosi che tendono a formare una crosta superficiale. Anche la pacciamatura con residui vegetali può ridurre in maniera significativa il ruscellamento dell'acqua

Tecniche per la riduzione di perdita dell'acqua

Dopo aver costituito una riserva sostanziale di acqua nel terreno, l'obiettivo successivo deve essere quello di limitare le perdite inutili per evaporazione dal terreno o per traspirazione dalla pianta.

E' noto che l'evapotraspirazione viene influenzata da fattori diversi quali il clima, la copertura vegetale e il terreno. Pertanto, le perdite di acqua si possono ridurre agendo su fattori microclimatici (attraverso pacciamatura, frangivento), sulla copertura vegetale (controllo delle infestanti, densità colturale), sul terreno (sarchiatura).

La pacciamatura riduce l'evaporazione diretta dal terreno perché attenua la quantità di energia solare che raggiunge la superficie del suolo.

La paglia, ad esempio, è particolarmente indicata per pacciamare i semenzai al fine di evitare il rapido essiccamento dello strato superficiale di terreno con conseguente formazione di crosta.

Nelle colture orticole a ciclo primaverile-estivo, quando la domanda evapotraspirativa è abbastanza alta, la pacciamatura si dimostra particolarmente valida durante le fasi di germinazione e di emergenza, quando l'umidità dello strato superficiale del terreno è fondamentale ai fini della riuscita della coltura. Nelle fasi successive il ruolo della pacciamatura nel diminuire l'evaporazione è tanto minore quanto maggiore è l'ombreggiamento creato dalla coltura stessa (esempio: melanzana, patata, pomodoro).

Nelle zone costiere, solitamente esposte all'azione dei venti dominanti secchi, le barriere frangivento possono ridurre notevolmente l'evapotraspirazione ed attenuare gli stress idrici. Tali barriere possono essere costituite

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



in maniera ottimale da siepi e alberature che assicurerebbero anche vantaggi relativi alla diversificazione dell'agro-ecosistema.

Nel caso in cui non si possa ricorrere a barriere naturali, si possono utilizzare frangivento artificiali (reti) o anche ricorrere all'ombreggiamento della coltura con reti costituite da materiale sintetico.

Le infestanti possono competere con la coltura in maniera sostanziale per quanto riguarda l'acqua presente nel terreno. Pertanto, soprattutto nelle colture a ciclo primaverile-estivo, la popolazione di infestanti nel campo va tenuta a livelli compatibili con la domanda evapotraspirativa dell'ambiente e con le scorte idriche.

La pratica agronomica più nota e più diffusa per ridurre le perdite di acqua dal terreno è la sarchiatura. Con essa si limita sia la traspirazione, controllando le infestanti presenti tra le file della coltura, che l'evaporazione in quanto, nello strato lavorato, la conducibilità idrica del terreno si abbassa fortemente. Non sempre, tuttavia, la sarchiatura si rende necessaria. Infatti, nei periodi molto caldi alcuni terreni tendono a formare, a causa del rapido essiccamento, una crosta superficiale che di per sé riesce a limitare le perdite di acqua. Nella fase di preparazione del letto di impianto si consiglia di non approfondire le lavorazioni per limitare le perdite dovute ad evaporazione.

Metodi irrigui in orticoltura

Anche in orticoltura biologica si irriga per prevenire nei tessuti della pianta un eventuale stress idrico e favorire in essa un corretto metabolismo. Tuttavia, rispetto all'agricoltura convenzionale, i presupposti dai quali si parte sono alquanto differenti. In particolare, si ricorre all'irrigazione solo dopo aver utilizzato al massimo le risorse idriche naturali e tenendo conto delle esigenze strettamente necessarie alla crescita delle piante senza provocare in esse eccessiva rigogliosità.

È possibile quindi affermare che in orticoltura biologica "*si irriga di meno e prima*" e l'apporto artificiale di acqua va praticato soprattutto nelle fasi di moltiplicazione cellulare, quando i tessuti sono in attivo metabolismo e vi è effettivo bisogno di prevenire stress idrici, mentre nella fase di maturazione va limitato solo a situazioni di soccorso.

Un altro punto sul quale, quindi, un orticoltore biologico deve porre la sua attenzione è quello di rispettare le reali esigenze idriche della coltura, in termini di volumi di acqua somministrati e turni di irrigazione.

Per valutare correttamente i volumi di acqua da somministrare bisogna considerare che le scorte idriche del terreno si impoveriscono per due fenomeni essenziali: la traspirazione ad opera della coltura e l'evaporazione diretta.

La misura del volume di acqua perso è data dall' Evapotraspirazione massima della coltura; questa si calcola indirettamente con gli evaporimetri di classe A, fabbricabili anche in azienda in modo artigianale, e rappresenta il prodotto tra l'acqua evaporata dalla vasca e alcuni coefficienti colturali prestabiliti.

Di norma una coltura orticola assorbe, durante il ciclo, una quantità di acqua che varia da 300 a 900 volte il peso secco della sostanza organica prodotta.

Riguardo ai turni irrigui si consiglia di mantenere l'umidità del terreno più o meno costante per tutto il ciclo colturale effettuando turni brevi con ridotti volumi. Ciò, oltre a limitare la lisciviazione degli elementi, favorirà la vita microbica del terreno che troverà in esso condizioni sempre stabili e ottimali.

Una delle priorità che bisogna porsi nella gestione delle risorse idriche è quella di utilizzare, compatibilmente con le altre esigenze dell'azienda, il metodo irriguo più appropriato.

Il metodo localizzato a "*microportata di erogazione*" è quello che senza dubbio possiede le caratteristiche migliori.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Esso permette l'arrivo di acqua sul terreno attraverso ugelli distributori inseriti in tubazioni, a loro volta sistemate sulla superficie del suolo.

Gli ugelli possono essere costituiti da:

- ☒ gocciolatori con portata massima di 2-7 l/h e pressione nei tubi molto bassa (0,5 - 3 bar)
- ☒ spruzzatori che funzionano comunque a bassa pressione
- ☒ semplici fori sulle manichette

Il terzo dei sistemi indicati è quello maggiormente utilizzato nel settore orticolo per la sua economicità. In questo caso sarebbe opportuno utilizzare tubi in polietilene in quanto assicurano una durata più lunga.

I metodi localizzati a microportata presentano i seguenti vantaggi:

- ☒ massima efficienza di distribuzione. Il rapporto tra l'acqua immessa nell'impianto e quella che effettivamente arriva alle piante è molto vicino a uno
- ☒ riduzione delle perdite di acqua per evaporazione
- ☒ il metodo si presta benissimo per colture pacciamate in quanto le manichette possono essere sistemate al di sotto del materiale utilizzato per ricoprire il terreno
- ☒ fenomeni erosivi e di costipamento legati all'intervento irriguo (per esempio con quello a pioggia) praticamente inesistenti
- ☒ non bagnando la chioma della coltura viene ostacolato sviluppo di parassiti fungini (peronospora)
- ☒ con il sistema localizzato le infestanti crescono maggiormente nella zona di terreno umettata e in numero trascurabile su tutta la superficie

Abbinando, quindi, i metodi irrigui localizzati alla pacciamatura si riesce ad abbattere in maniera molto significativa l'infestazione in campo.

Strategie di difesa dalle avversità

In natura ogni organismo vivente ha un suo ruolo ben preciso e costituisce l'anello di una lunga e complessa catena.

In un equilibrio biologico, che è tanto più stabile quanto più numeroso e diversificato è il numero degli organismi presenti, i fattori di perturbazione vengono naturalmente eliminati.

L'obiettivo dell'agricoltore biologico è quello di creare le condizioni affinché il controllo diretto dei parassiti sia un evento eccezionale.

Per attuare una difesa razionale risulta, perciò, fondamentale la conoscenza del trinomio pianta - ambiente - parassita e l'attuazione di una gestione agronomica basata su opportune rotazioni, diversificazione aziendale, scelta varietale, gestione della fertilità e delle risorse idriche.

La comparsa di parassiti sulle colture va interpretata come un segnale di avvertimento, indice di un errore di gestione agronomica che ha portato ad un indebolimento delle barriere di difesa naturali delle piante.

In orticoltura, come in altri settori produttivi, l'applicazione di **misure preventive** è l'arma più efficace ed economica e richiede, forse più che in altri settori, un buon livello di professionalità. Infatti, poiché la virulenza

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



di una fitopatia e l'intensità dei danni potenziali variano in base al tipo di coltura, al metodo di produzione e agli eventi climatici, è indispensabile che l'orticoltore conosca le condizioni locali in modo da potere intervenire in maniera adeguata e tempestiva nei confronti di un determinato agente eziologico.

Per la difesa dalle principali avversità (parassiti e fitofagi) delle colture orticole vengono consigliate le seguenti misure preventive.

| Misure preventive | Fitopatie | Fitofagi interessati |
|---|---|---|
| Scelta di varietà resistenti o poco sensibili | alternariosi, antracnosi, batteriosi, botrite, fusariosi, peronospora, oidio, marciume radicale, ruggine, septoriosi, verticilliosi, virosi | nematodi |
| Impiego di sementi e di materiale di propagazione sano | alternariosi, antracnosi, batteriosi, cercosporiosi, fusariosi, sclerotinia, septoriosi, virosi | aleurodidi, altiche, curculionidi, insetti gallicoli, nematodi, afidi |
| Ampie rotazioni | antracnosi, cercosporiosi, fusariosi, peronospora, sclerotinia, marciume radicale, rizzottoniosi, septoriosi, verticilloso | cecidomie, larve defogliatrici, mosche varie, dorifore |
| Eliminazione dei residui colturali infetti | alternariosi, batteriosi, botrite, cercosporiosi, fusariosi, peronospora, sclerotinia, ruggine, septoriosi, verticilloso | curculionidi, minatrici delle foglie, tignole della patata, nematodi |
| Impiego di sostanza organica ben decomposta | antracnosi, marciume radicale, sclerotinia, rizzottoniosi | |
| Limitati apporti di fertilizzanti azotati | batteriosi, botrite, oidio | acari, altiche, mosche varie, afidi, tripidi |
| Irrigazione localizzata | alternariosi, batteriosi, botrite, peronospora, marciume radicale, sclerotinia, rizzottoniosi | |
| Uso di terriccio sano o disinfettato | fusariosi, sclerotinia | |
| Uso di tessuti agrotessili a difesa dei fitofagi | virosi trasmesse da afidi | |
| Trappole cromotropiche | | aleurodidi, mosche, tripidi |
| Anticipo o ritardo di semina/trapianto | | altiche, tortricidi, mosche varie, dorifore |
| Applicazione di reti antifidiche in corrispondenza di aperture delle serre | | aleurodidi, cecidomie, mosche, afidi, cimici, tripidi |
| Areare le serre | antracnosi, botrite, cladosporiosi, fusariosi, peronospora, oidio, sclerotinia | |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Le avversità che causano problemi alle colture orticole possono essere dovute a:

- ☒ organismi viventi (funghi, virus, batteri, fitofagi, altri animali come roditori, uccelli, molluschi)
- ☒ fisiopatie non parassitarie (eccesso o difetto di temperatura, luce ed umidità)
- ☒ avversità meteoriche (grandine, neve, vento, fulmini)
- ☒ composizione dell'atmosfera (carenza di ossigeno, anormale contenuto di anidride carbonica, presenza di sostanze inquinanti)
- ☒ carenze o eccessi di elementi minerali nel suolo

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



PARTE SECONDA

ORTICOLTURA SPECIALE

Sommario

| | | |
|---------------|------|-----|
| Il carciofo | pag. | 67 |
| Il cavolfiore | pag. | 77 |
| Il melone | pag. | 86 |
| Il peperone | pag. | 97 |
| Il pomodoro | pag. | 107 |
| La lattuga | pag. | 116 |
| La melanzana | pag. | 128 |
| La patata | pag. | 138 |
| La zuccina | pag. | 147 |

Il carciofo (*Cynara cardunculus* L. var. *scolymus* Hayek),



Dopo il pomodoro, è la coltura più diffusa in Italia; può essere annuale o poliennale in coltura specializzata o, come avviene talvolta in Puglia, consociato ai fruttiferi o all'olivo. Richiede clima mite e può essere coltivato anche in bassa collina pur risentendo di un certo ritardo nella produzione dei capolini.

È una pianta a rizoma sotterraneo; può raggiungere l'altezza di 1,20-1,30 m. Il fusto è eretto e termina in un capolino, di peso variabile da 150 ad oltre 400 g, costituito da un ricettacolo carnoso (parte edule) e da molte brattee di colore verde o violetto che possono anche terminare con una spina nelle cultivar spinose. Dopo la formazione del capolino principale, il fusto si ramifica in maniera dicotomica e produce, in sequenza, 6-7 capolini di 2° e 3° ordine che costituiscono prodotto commerciabile per il mercato fresco. I capolini di più modeste dimensioni vengono destinati all'industria conserviera.

Alla base del fusto, ogni anno si formano nuovi getti chiamati carducci o polloni che devono essere asportati in modo da lasciarne 1-2 per pianta. Oltre ad essere commestibili, i carducci possono essere utilizzati per la riproduzione di nuove carciofaie, per l'alimentazione animale o possibilmente lasciati in campo, costituendo materiale organico di rilevante importanza per la conservazione della fertilità del terreno.

Esigenze pedoclimatiche

La coltura del carciofo, pur adattandosi a terreni di diversa composizione granulometrica, preferisce quelli freschi, di medio impasto o tendenzialmente argillosi, profondi, abbastanza fertili. È pertanto opportuno scegliere gli ambienti più idonei non tralasciando la conoscenza delle condizioni climatiche del luogo di coltivazione ed in particolare quelle invernali che devono presentare temperature non eccessivamente basse e assenza di neve e di gelate. Infatti, le produzioni precoci che si realizzano negli ambienti meridionali da ottobre a maggio, potrebbero essere fortemente danneggiate da tali eventi. D'altra parte se si tiene presente che il limite biologico di vegetazione si aggira intorno a 8°C, temperature di -2, -5°C possono divenire letali per la coltura, in particolare nella fase riproduttiva. Anche temperature troppo elevate (maggiori di 25°C) che talvolta si verificano a fine estate - inizio autunno possono essere dannose a colture precoci in fase riproduttiva, con induzione di una fisiopatia denominata "*atrofia del capolino*" o "*capolino monaco*", la quale determina una necrosi delle cellule del calice che, in tal modo non producono l'accrescimento delle brattee interne. Tale fisiopatia colpisce soprattutto i capolini principali rendendoli non commerciabili, con perdite talvolta superiori al 40 per cento dell'intera produzione. Per evitare tale rischio appare opportuno non anticipare eccessivamente il risveglio della carciofaia e razionalizzare gli interventi irrigui per non forzare, oltre certi limiti, i naturali cicli biologici della specie.

Il carciofo, inoltre, è abbastanza tollerante alla salinità del terreno (4,8 dS m⁻¹) e dell'acqua irrigua (2,7 dS m⁻¹).

Nel programmare la rotazione l'operatore deve tenere conto che si tratta di una coltura non eccessivamente sfruttante, da utilizzare in apertura o chiusura in quanto lascia il terreno ben strutturato. Infatti il carciofo ha un apparato radicale molto sviluppato in lunghezza, richiede durante il ciclo colturale scerbature e zappettature sia per arieggiare il terreno ed evitare possibili ristagni di acqua (è particolarmente sensibile al

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



marciume radicale), che per contenere lo sviluppo di quelle infestanti che talvolta riescono a sfuggire alla rigogliosità della coltura. Inoltre è da consigliare nel caso si debba intervenire per migliorare terreni troppo compattati o mal strutturati, conseguenza di eventuali errori nella gestione agronomica, o per contenere infestanti troppo invasive.

In caso di coltura poliennale, per le aziende di piccole dimensioni in attesa di potere riutilizzare l'appezzamento occupato così a lungo dalla coltura si presenta il problema di dovere organizzare le rotazioni su una superficie minore. Bisogna inoltre tenere presente che il carciofo è una coltura che può precedere la coltivazione di molte ortive sfruttanti perché produce, nel corso degli anni di impianto, notevoli quantità di residui organici, utilizzabili per il compostaggio direttamente sul terreno e lasciando quindi una consistente fertilità residua. È assolutamente sconsigliato fare seguire al carciofo specie appartenenti alla stessa famiglia botanica (cardo, lattuga, cicoria).

Rotazione

La specie potrebbe ritornare sullo stesso terreno dopo un periodo variabile da 5 a 10 anni circa a seconda della durata del periodo di coltivazione (3-4 anni o più). Generalmente il carciofo è in coltura specializzata, in qualche caso è consociato ai fruttiferi o all'olivo.

Trattandosi di specie poliennale (in genere 3-5 anni di coltura) il carciofo può seguire, nell'avvicendamento, colture cerealicole (frumento, orzo, mais), prati di medica, erbai, colture ortive varie (ad eccezione del cardo che, come è noto, appartiene alla stessa famiglia delle Asteraceae).

Alcuni esempi di successione orticola potrebbero configurarsi come segue:

1° - 4° anno: carciofo

5° anno: grano duro

6° anno: leguminosa (pisello, fava o fagiolo)

7° anno: cavolfiore

1° anno: pomodoro

2° anno: melone

3° anno: cavolfiore o cavolo broccolo

4° anno: patata o cipolla

5° anno: leguminosa (fava o fagiolo)

6° - 10° anno: carciofo

1° anno: grano duro

2° anno: patata

3° anno: leguminosa (fava o fagiolo)

4° - 7° anno: carciofo

1° anno: grano duro

2° anno: leguminosa (fava o fagiolo)

3° - 6° anno: carciofo

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Scelta delle cultivar

La scelta della cultivar deve essere rivolta verso quelle che meglio si adattano alle condizioni pedoclimatiche della località di coltivazione e che presentano le migliori caratteristiche di rusticità (resistenze ad avversità biotiche ed abiotiche), buona produttività e buone qualità merceologiche. Come è noto, numerose sono le cultivar di carciofo conosciute, ma relativamente poche quelle che possono avere interesse per gli ambienti italiani ed in particolare per quelli del meridione.

La maggior parte delle cultivar attualmente coltivate sono inermi e tra le tipologie più note e di larga diffusione figura il *Violetto di Sicilia* o **Catanese**, una cultivar precoce, la cultivar **Romanesco**, così come per rispondere alle esigenze di ampliare le rotazioni, è possibile utilizzare una cultivar da seme (**Talpiot**) che, giungendo a produzione dopo un anno, consente di abbreviare drasticamente i periodi di coltivazione.

La propagazione

La propagazione del carciofo avviene per via agamica e gamica. La propagazione per seme può effettuarsi in piccoli orti, per produzioni ad uso familiare oppure per prodotto a destinazione industriale. Alcune esperienze condotte in Puglia e Basilicata su linee di carciofo Israeliane (Talpiot e 044) e Francesi (Cavo, Rari, Cecu, Jaja) propagate per seme, hanno evidenziato una discreta produttività della carciofaia quando la semina viene effettuata in luglio-agosto. Tuttavia la produzione di tali carciofaie si ottiene in aprile-maggio dell'anno successivo all'impianto e pertanto il prodotto, trovando difficoltà di collocazione sui mercati nazionali, potrebbe essere facilmente destinato all'industria conserviera.

I metodi di propagazione agamica più diffusi, sono i seguenti:

Il sistema di propagazione per carducci (polloni) è quello più diffuso, ma non il migliore. Esso consiste nel prelievo di quelli in sovrannumero dalle piante madri all'epoca delle scarducciature e, dopo una scelta sommaria, nel trapianto degli stessi in pieno campo. La scarsa presenza di radici sui polloni distaccati dalle piante madri spesso non consente un regolare attecchimento e le piantine (polloni), presentando ferite, possono essere più facilmente attaccate da funghi terricoli (*Fusarium*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*) con conseguente moria. In ogni caso, la coltura si presenta spesso disforme, con molte fallanze che, sebbene rimpiazzate da altri successivi trapianti, comportano tuttavia una produzione scalare dei capolini a causa della diversa età delle piantine. Al fine di ottenere la massima precocità, molto importante è la scelta del materiale di propagazione; i carducci di piante precoci mantengono tale caratteristica, una volta trapiantati, per almeno due-tre anni. Inoltre, quelli che presentano foglie a lamina intera producono più precocemente di quelli che presentano foglie più o meno settate.

Molto più valido risulta **il sistema di propagazione per carducci radicati in piantonaio**, consistente nel disporre quelli della seconda scarducciatura, che in genere si effettua in gennaio-febbraio, in piantonai possibilmente pacciamati con film biodegradabili in maniera da farli ben radicare e nel contempo formare un piccolo rizoma legnoso, molto simile agli ovoli che si evidenziano, a fine ciclo colturale, sulle ceppaie rizomatose delle piante in coltivazione. I carducci che vengono posti a radicare in aiuole a file distanti 50-60 cm circa ed a distanze di 15 cm sulla fila, permangono nel piantonaio per 4-5 mesi ed in luglio vengono divelti, opportunamente scelti e trapiantati in pieno campo, con attecchimento pressochè totale e formazione di una carciofaia uniforme che entra in produzione fin dal tardo autunno (novembre-dicembre). Al contrario, l'impianto diretto in pieno campo dei carducci in settembre-ottobre (prima scarducciatura), già descritto, entra in produzione attiva dopo circa un anno dall'impianto, giacchè le basse produzioni in capolini ottenibili in aprile-maggio hanno scarso interesse economico.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La propagazione per ovoli ottenibili durante il periodo estivo è un metodo che talvolta viene utilizzato in Sicilia, in terreni irrigui e, spesso, per carciofaie di durata annuale.

La propagazione per occhetti è un sistema di propagazione, in uso soprattutto nel Lazio per il tipico "Romanesco", a causa della scarsa capacità pollonifera della cultivar, non appare molto valido. Infatti il prelievo di questi da vecchie carciofaie divelte, presenta gravi problemi inerenti il forte impiego di manodopera per la preparazione del materiale e lo stato sanitario, poichè spesso, le vecchie ceppaie presentano danni da insetti, batteriosi e malattie fungine facilmente trasferibili alla nuova coltivazione.

La propagazione per piantine ottenute da micropropagazione è una tecnica innovativa, proposta alcuni anni or sono, prevede, per la propagazione, l'uso di piantine micropropagate che, come è noto, sono virus-esenti ma che all'impianto risultano, nella fase di accrescimento, più sensibili ad attacchi virali rispetto al materiale di norma utilizzato per la propagazione. Inoltre, nelle cultivar precoci tale importante caratteristica non viene più esaltata.

Impianto

Le tradizionali distanze d'impianto prevedono sestri di 1,20 x 1,20 m tra le piante, in modo da ottenere circa 7.000 piante per ettaro. In un progetto di studio sulla meccanizzazione integrale del carciofo, finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche nel 1975, sono state studiate tecniche d'impianto che prevedevano, tra l'altro, distanze di 180 cm tra le file e di 60 cm sulla fila, in modo da ottenere, come negli impianti tradizionali, la stessa densità colturale (circa 7.000 piante/ha).

Con tale impianto definito "*a siepone*", è stato possibile, nei primi due anni, ottenere produzioni pressochè equivalenti a quelle ottenute da impianti tradizionali, con il vantaggio di potere utilizzare piccoli mezzi meccanici o, in alternativa, mezzi scavallatori per le varie operazioni colturali, compresa la raccolta agevolata, con notevole risparmio dei costi colturali.

Gli impianti a siepone sebbene consentano di ridurre le spese per le operazioni di scarducciatura (eliminazione di polloni superflui) in virtù di una minore produzione di carducci, presentano maggiori costi per l'eliminazione manuale delle infestanti sulla fila.

Il carciofo ha radici profonde e, all'impianto, si avvale di una aratura principale di 40-50 cm di profondità che, nello stesso tempo, provvede all'interramento del letame o di altri fertilizzanti organici, aventi le caratteristiche indicate dal Reg. Cee n°2092/91. Successive lavorazioni del terreno di affinamento con erpici rotativi o a maglie sono necessarie ai fini di una buona preparazione dello stesso. Infine, a seconda del sistema irriguo adottabile ed in particolare in terreni compatti ed argillosi, può anche essere necessario intervenire con macchine aiuolatrici, per la formazione di prose (aiuole) atte ad evitare ristagni d'acqua nei periodi molto piovosi. L'impianto del materiale di propagazione può essere effettuato manualmente o con l'ausilio di trapiantatrici a pinze o ad alveoli.

Gestione della fertilità

Come è noto, nella gestione della fertilità, bisogna tenere presente: il posto che il carciofo occupa nella rotazione, la cultivar prescelta, la sua produttività in relazione alle potenzialità del terreno, alle tecniche di allevamento ed alla fertilità residua della coltura precedente. Prima della messa a coltura della carciofaia, è indispensabile effettuare le analisi del terreno in quanto forniscono utilissime indicazioni circa il suo stato di fertilità.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



In agricoltura biologica, al fine di preservare e migliorare la fertilità, è opportuno operare il recupero e compostaggio sul terreno o in opportuni cumuli, dei residui colturali che ogni anno vengono prodotti.

Per ciò che riguarda l'Azoto, che spesso è un fattore limitante, si consiglia di impiegare colture da sovescio sempre differenti, come veccia, trifoglio, favino e fava), che andranno poste in coltura ogni due anni (ad esempio 2° e 5° anno in colture di carciofo).

Il carciofo, ed in particolare la coltura a produzione precoce, ha un lungo ciclo colturale, talvolta superiore a 10 mesi e, oltre alla produzione dei capolini che può essere stimata mediamente intorno a 10-12 t/ha, produce una notevole quantità di massa verde (80-100 t/ha) in parte utilizzata per una migliore presentazione del prodotto sul mercato.

In orticoltura biologica è da evitare la commercializzazione dei capolini con stelo talvolta di lunghezza superiore a 30- 40 centimetri e con almeno 2-3 foglie. Infatti, con questa modalità di raccolta vengono asportati annualmente da una carciofaia almeno 15-20 t/ha di foglie e di steli che, invece, devono reintegrare la quantità di materiale organico nel terreno.

Con riferimento ai soli capolini e per produzioni dell'ordine di 12 t/ha, la coltura asporterebbe almeno:

| Produzione (t/ha) | Elementi (kg/ha) | | |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| | N | P₂O₅ | K₂O |
| 12 | 90 | 30 | 120 |

In ogni caso si consiglia, al fine di non creare uno squilibrio nella gestione della fertilità, di lasciare un solo carduccio per pianta. In tal modo, i polloni residui si accrescono in maniera più vigorosa ed entrano in fase produttiva più precocemente fornendo capolini di buona pezzatura e di migliore qualità; oppure diminuire la densità d'impianto consentendo, nell'interfila, la coltivazione di una specie da sovescio nel periodo di fermo vegetativo. Inoltre, una corretta modalità di raccolta consente non solo il riutilizzo dei residui in campo ma anche notevoli risparmi energetici per il minore tempo impiegato nella raccolta, la maggiore quantità di prodotto trasportato da automezzi.

Gestione delle risorse idriche

La conoscenza delle caratteristiche del terreno (tessitura, profondità, capacità di ritenzione o permeabilità, giacitura), della profondità dell'apparato radicale della specie coltivata, dell'andamento climatico dei periodi colturali e la stima dell'evapotraspirazione giornaliera, sono i principali parametri da tenere presenti per stabilire volumi e turni irrigui.

Una buona gestione delle risorse idriche partendo da queste conoscenze deve tendere innanzitutto al massimo utilizzo delle risorse naturali. A tal fine, un'adeguata preparazione del terreno prima dell'impianto e opportune lavorazioni durante il ciclo colturale, o l'utilizzo di pacciamatura con piante da sovescio o materiale plastico, consentono di utilizzare al meglio l'acqua nel terreno e quella che gli eventi meteorologici mettono a disposizione durante l'anno. Di fondamentale importanza risulta anche la scelta di una varietà con esigenze idriche adeguate alle disponibilità e una densità d'impianto idonea.

Nel caso si debba intervenire nei periodi più siccitosi, il metodo irriguo da utilizzare è quello che prevede l'impiego di microerogatori (a spruzzo o a goccia) che, disposti spesso su tendoni di vitigni divelti, o meglio a terra sulle file della carciofaia, consentono un risparmio ed una migliore distribuzione dell'acqua, una minore lisciviazione di nutrienti ed infine un minore sviluppo della flora spontanea.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Ciò in funzione della migliore efficienza del sistema, della distribuzione più regolare e controllabile dell'acqua e dell'area interessata dall'irrigazione che riguarda solamente superfici ridotte a circa 1/3 rispetto a quella totale. Le linee erogatrici, in materiale plastico, con gocciolatori disposti a circa 50-60 cm l'un l'altro, possono permanere in campo per più anni, in particolare quando la carciofaia viene impiantata a file pressoché continue e con distanze allargate tra le file (180-200 cm), in modo da consentire il passaggio dei mezzi meccanici. Con distribuzione ogni 2-3 giorni di bassi volumi irrigui (100-150 m³/ha) nei periodi estivi e nelle giornate più calde, è possibile mantenere la capacità idrica del terreno a livelli ottimali e soddisfare il fabbisogno idrico delle colture.

Questo consente di ridurre notevolmente le infezioni da patogeni fungini ed in particolare dall'oidio il quale si manifesta spesso, nel periodo estivo-autunnale, soprattutto in carciofaie a risveglio anticipato. In alternativa si può usare il metodo per infiltrazione laterale da solchi con volumi di 400-500 m³/ha di acqua da distribuire ogni 15 giorni circa.

La tecnica irrigua, tuttavia, ha una grande importanza anche ai fini delle rese e della qualità dei prodotti

Lo studio per una razionale distribuzione dell'acqua, in modo da evitare sprechi e soprattutto perdite di nutrienti per lisciviazione e/o erosione dei terreni con inevitabile inquinamento delle falde acquifere profonde o superficiali, rappresenta l'aspetto da tenere sempre presente nella programmazione irrigua della coltura.

Il fabbisogno idrico per il carciofo varia in relazione all'epoca d'impianto o di risveglio della carciofaia ed all'andamento della piovosità dell'annata. In terreni argillosi e profondi, il risveglio della carciofaia (luglio-agosto) viene effettuato con adacquate di circa 800-1000 m³/ha, mentre successivamente ed a turni di 10-15 giorni nei periodi siccitosi, vengono distribuiti da 400 a 600 m³/ha di acqua ad ogni intervento irriguo (5-6 interventi dopo il risveglio). Nei terreni tendenzialmente sabbiosi o comunque molto permeabili i volumi di irrigazione devono essere ridotti a circa la metà, con turni irrigui dimezzati (ogni 5-6 giorni). Le carenze idriche provocano produzione ritardata dei capolini e limitano alquanto la loro pezzatura e qualità. D'altra parte, in cultivar precoci, un risveglio molto anticipato della carciofaia (inizi di luglio) richiede, in genere, diversi interventi irrigui, ma comporta, oltre a maggiori costi, anche rischi dovuti, talvolta, alla presenza di elevate percentuali di capolini atrofici. Per le cultivar a produzione tardiva (marzo), il ricorso all'irrigazione è limitato solamente a quando si verificano periodi siccitosi che possono essere critici per la coltura, poiché il risveglio delle carciofaie si verifica in modo naturale con le piogge di fine estate.

Gestione della flora infestante

Il carciofeto, a causa del lungo ciclo colturale, necessita di una attenta gestione della flora spontanea. Pertanto la programmazione della rotazione deve prevedere, nella precessione, colture sarchiate o rinettanti anche se è da tenere presente che il naturale sviluppo delle piante di carciofo riesce a contrastare abbastanza bene la crescita delle infestanti.

Nei nuovi impianti si consiglia di allargare le distanze tra le file (1,80-2,00 m) per facilitare l'uso dei mezzi meccanici o, in alternativa, per seminarvi colture da sovescio (nell'interfila) come antagoniste della flora spontanea; sulla fila si interviene manualmente (scerbatura) o con l'aiuto di zappe, oppure si possono ridurre le distanze tra le piante (60-70 cm circa) in maniera da rendere meno competitive le infestanti.

Le lavorazioni superficiali effettuate con attrezzi trainati da cavalli, sono state sostituite dall'impiego di piccoli coltivatori o da mezzi pesanti (trattori), trainanti attrezzi discissori a dischi rotanti o frese, nelle prime fasi del ciclo colturale, quando la vegetazione è limitata a 20-30 cm di altezza; in seguito, allorché lo sviluppo delle piante raggiunge 50-60 cm circa di altezza e le foglie tendono a chiudere l'interfila, non è più possibile intervenire con mezzi meccanici.

Le infestanti più comuni nei carciofeti, in estate, sono: *Portulaca*, *Amaranthus* e *Chenopodium* tra le Dicotiledoni ed *Echinochloa*, *Digitaria* e *Setaria* tra le Monocotiledoni.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Nel periodo autunnale ed in quello primaverile sono spesso presenti: *Papaver*, *Veronica*, *Stellaria*, *Calendula* e tra le *Dicotiledoni*, *Avena*, *Poa*, *Lolium* e *Cynodon* tra le graminacee. Quest'ultime, ed in particolare la gramigna (*Cynodon dactylon* L.) e l'acetosella (*Oxalis cernua* Thunb.) che negli ultimi decenni si è largamente diffusa in alcune località pugliesi, sono le specie più difficili da combattere poiché si propagano attraverso rizomi e bulbilli. Una adeguata lavorazione del terreno per portare in superficie gli organi riproduttivi ed un trattamento con pirodiserbo effettuati prima dell'impianto della carciofaia, dovrebbero consentire di ridurre notevolmente la loro presenza.

Anche la pacciamatura del terreno con film biodegradabili o fotolabili potrebbe essere efficacemente utilizzata, almeno nel primo anno d'impianto del carciofeto, per controllare la flora spontanea. L'impiego di mezzi fisici quali il pirodiserbo ed il criodiserbo non sono stati sufficientemente studiati, ma, in teoria, potrebbero divenire alquanto utili qualora venissero messe a punto le attrezzature idonee al loro impiego.

Altre operazioni colturali

Al fine di stimolare la massima precocità di produzione è necessario ricorrere alla cosiddetta scarducciatura delle piante che, in genere, avviene in due diversi periodi. L'operazione, che viene fatta manualmente, consiste nell'eliminare, a strappo, i polloni superflui delle piante, lasciandone in allevamento uno o due, raramente tre, a seconda della fertilità del terreno. Un primo intervento di scarducciatura viene effettuato a settembre-ottobre ed un secondo in febbraio. I carducci asportati possono essere in parte utilizzati per l'impianto di nuove carciofaie o trapiantati in piantonaio, in parte per l'alimentazione del bestiame da carne (ottenendo di ritorno letame), ma frequentemente rimangono sul terreno a costituire sostanza organica o materiale pacciamante. Dalla scarducciatura si possono ottenere fino a 20-25 t/ha di materiale fresco.

Un'altra operazione colturale è quella relativa alla cosiddetta diciocatura che consiste nell'eliminare i residui delle piante a fine raccolta. Tale operazione, alcuni anni or sono, veniva effettuata con la zappa, recidendo, con un colpo secco, il fusto delle piante a livello del terreno o poco sotto.

Il materiale può venire accumulato in mucchi e compostato. Attualmente si fa ricorso a mezzi meccanici frangisarmenti che sfibrano e riducono in piccoli frammenti le piante ormai secche, rendendole particolarmente adatte alla loro decomposizione. Tale tecnica appare molto convincente ed economica, ma deve essere evitata per il diffondersi di agenti di gravi malattie fungine come *Fusarium*, *Verticillium*, *Sclerotinia* e *Rhizoctonia* se questi erano presenti nella precedente coltivazione. L'asportazione e la distruzione (fuori dal campo) di piante infette, quando se ne evidenziano i sintomi durante la fase colturale, con successiva disinfezione localizzata del terreno, possono essere i deterrenti più efficaci per evitare la trasmissione di questi patogeni. Inoltre, la conservazione della sostanza organica tal quale evita, al contrario della bruciatura, la perdita di azoto, elemento indispensabile per l'accrescimento delle piante. L'interramento dei residui, con aratura interfila profonda 20-25 cm circa, viene di regola effettuata dopo l'irrigazione allorché sono evidenti le file della nuova vegetazione.

Se le pratiche preventive effettuate durante il periodo colturale non hanno sortito gli effetti sperati, viene anche effettuata la lotta contro topi e arvicole, insetti e parassiti fungini, dei quali si parlerà in apposito capitolo. Si può solo anticipare, in questo contesto, la buona efficacia di piccole attrezzature funzionanti a pila, le quali, disposte nelle carciofaie a livello del terreno, emettono alternativamente piccoli rumori o vibrazioni che tengono lontano i topi ed altri roditori. Anche la copertura delle piante con teli di "tessuto non tessuto" è risultata efficace nel controllo di lepidotteri, afidi e coleotteri, costituendo una barriera fisica alla loro voracità, senza costituire grave ostacolo alla permeabilità della luce. Tra l'altro, l'impiego di tali mezzi consente di ottenere anche una buona precocità produttiva, come messo in evidenza da alcune esperienze condotte nelle Marche.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Raccolta

Per il consumo fresco e sui mercati, il carciofo viene di norma conferito in fasci di 15-20 pezzi per le varietà precoci e di 5-6 pezzi per le varietà a grossi capolini, con gambo che talvolta supera i 30-40 cm e con almeno 2-3 foglie. Tale sistema di raccolta oltre a comportare costi più elevati, porta ad una perdita di materiale organico che deve invece reintegrare in parte la fertilità del terreno.

Attualmente, in particolare per i supermercati, i carciofi vengono conferiti in vassoi o in cassette con stelo di lunghezza non superiore a 8-10 cm come indicato dalle norme stabilite dall'ICE per il commercio con l'estero.

La raccolta del prodotto così effettuata deve essere la norma per l'orticoltore biologico. Il trasporto al bordo del campo avviene, in genere, con impiego di contenitori (sacchi, cesti) che l'operaio porta in spalla o legati alla cintola.

Allargando le distanze tra le file è possibile caricare il prodotto raccolto in piccoli cassoni, trasportati da motocoltivatori o trattori di modeste dimensioni, riducendo così i tempi morti che, considerando le numerose raccolte (talvolta fino a 15-20 per le cultivar precoci), gravano oltremodo sui costi.

Nelle grandi aziende è anche possibile intervenire con trattori scavallatori provvisti di un contenitore e di ali mobili che, attraverso nastri trasportatori azionati da motori idraulici, fanno confluire il prodotto, raccolto da operai che seguono il trattore, nel contenitore. Alle testate del campo si provvede allo scarico del prodotto, alla sua selezione ed al confezionamento in cartoni impermeabili o in cassette. Tali operazioni possono però avvenire anche in appositi magazzini, spesso provvisti di celle frigorifere per la temporanea conservazione del prodotto. La conservazione va effettuata (per 3-4 giorni) a temperature di 2-3 °C ed umidità relativa del 90 per cento. Alcune aziende agricole pugliesi sono già provviste di tali attrezzature o conferiscono il prodotto a cooperative che provvedono alla sua selezione, lavorazione e conservazione temporanea, prima dell'invio ai grandi supermercati o all'esportazione.

Aspetti qualitativi

Un prodotto di buona qualità deve essere innanzitutto fresco, intero, sano, pulito, privo di odore o sapore estranei, così come indicato dalle "Norme di qualità per l'esportazione dei carciofi" emanate dall'I.C.E. con D.M. del 21 luglio 1962. Tali normative risultano tuttavia un po' lacunose perché sarebbero da mettere in evidenza altre caratteristiche peculiari quali ad esempio la compattezza, l'assenza di brattee interne violacee e di peluria (peli formanti il pappo, organo caratteristico della famiglia delle Asteraceae), le quali sono indicative del momento ottimale della raccolta del capolino e della sua tenerezza. Anche il peso dei singoli capolini privi di stelo dovrebbe essere limitato ad almeno 100 g per quelli commercializzati sui mercati come prodotto fresco.

A parte queste considerazioni, le normative prevedono la classificazione dei capolini in tre categorie: Extra, 1^a e 2^a.

La categoria Extra prevede capolini di qualità superiore, con brattee ben serrate e colorazione tipica della varietà, esenti da ogni difetto.

La 1^a categoria deve essere rappresentata da capolini di buona qualità, con brattee ben serrate; sono ammesse lievi alterazioni da gelo e lievissime lesioni.

La 2^a categoria comprende capolini di qualità mercantile con brattee un po' aperte; è ammessa una lieve deformità, alterazioni dovute al gelo, lievi lesioni, lievi macchie sulle brattee esterne.

Per i capolini **Extra** e di **1^a categoria** è obbligatoria la calibrazione determinata dal diametro della sezione massima normale all'asse del capolino.

I capolini vengono distinti in cinque classi con diametro compreso fra:

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ 6 - 7,4 centimetri per i capolini di minore pezzatura
- ☒ 7,5 - 8,9; 9 - 10,9; 11 - 12,9; oltre i 13 cm per i capolini di dimensioni maggiori

Nella **2ª categoria** i carciofi devono essere obbligatoriamente calibrati in tre classi:

- ☒ 6 - 8-9 cm per i capolini più piccoli
- ☒ 9 - 12,9 cm per quelli di media pezzatura
- ☒ oltre i 13 cm per quelli di maggiore peso

Le tolleranze di qualità nella categoria Extra sono rappresentate dalla presenza di non più del 5 per cento, in numero, di capolini della 1ª categoria e da un massimo del 10 per cento, sempre in numero, di capolini non rispondenti al calibro dichiarato e, tuttavia, rappresentati nella calibratura immediatamente inferiore o superiore.

Nella categoria 1ª e 2ª è ammesso il 10 per cento di capolini non corrispondenti alle caratteristiche di categoria.

Il cumulo delle tolleranze di qualità e di calibro non può tuttavia superare il 10 per cento per la categoria Extra ed il 15 per cento per quelle di 1ª e 2ª categoria.

Le normative, infine, forniscono indicazioni circa l'imballaggio e la presentazione del prodotto; in particolare ogni imballaggio deve contenere capolini della stessa varietà, qualità e calibratura, con stelo lungo non più di 10 cm.

Le dimensioni esterne degli imballaggi variano in genere da 40x30 a 60x40 cm, con altezza variabile da 5 a 30 cm. Le indicazioni esterne dell'imballaggio devono riportare il nome dello speditore, la natura del prodotto, la zona di origine, le caratteristiche commerciali (categoria, peso o numero di carciofi, calibro) ed infine il Marchio Nazionale di esportazione.

Avversità

Il carciofo è una pianta attaccata da diversi parassiti di origine animale e vegetale.

Tra le crittogame:

- ☒ oidio (*Leveillula taurica*)
- ☒ tracheomicosi o avvizzimento delle foglie (*Verticillium dahliae*)
- ☒ marciumi del colletto (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- ☒ rizottoniosi (*Rhizoctonia solani*)
- ☒ marciume dei capolini (*Botrytis cinerea*, *Ascochyta* spp.)
- ☒ peronospora (*Bremia lactucae*)

Tra le batteriosi:

- ☒ marciume radicale (*Erwinia carotovora* var. *carotovora*)

Tra i virus:

- ☒ virus dell'avvizzimento della fava (BBWV)

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro ((TSWV)

Tra i parassiti animali:

- ☒ afidi (afide nero della fava, afide verde-nerastro del carciofo, afidone della patata, afide verde del pesco)
- ☒ lepidotteri (nottue, depressaria del carciofo)
- ☒ molluschi
- ☒ roditori

Tra le fisiopatie:

- ☒ danni da freddo
- ☒ atrofia dei capolini

Il cavolfiore (*Brassica oleracea*)



Il cavolfiore è una coltura annuale specializzata, talvolta è consociata ai fruttiferi o all'olivo, specie se per la coltura arborea è stato adottato un ampio sesto d'impianto.

Richiede un clima mite, ma temperature fino a - 3 °C non producono danni sostanziali nella fase vegetativa; sui corimbi, invece, soprattutto se ben sviluppati e non più protetti dalle foglie, temperature anche di poco inferiori a 0 °C possono produrre danni gravi.

Per il passaggio dalla fase vegetativa a quella riproduttiva è necessario un certo fabbisogno in freddo tanto maggiore quanto più le cultivar sono tardive; ciò non sempre è necessario per le cultivar precocissime.

La pianta possiede una radice fittonante non molto profonda. Il fusto eretto, lungo 15-40 cm, porta all'estremità un numero variabile di foglie (20-100) a seconda della cultivar, nella cui parte centrale si forma la parte edule.

Quest'ultima è rappresentata da una falsa infiorescenza a "*corimbo*", di forma, colore e pezzatura variabili per le diverse cultivar, che si consuma quando è ancora compatta. L'infiorescenza vera e propria è un racemo derivante dall'allungamento dei peduncoli carnosì del corimbo.

Per quanto riguarda il ciclo vegetativo, il cavolfiore è una specie tipicamente biennale; pertanto, necessita di un certo periodo di freddo per passare dalla fase vegetativa a quella riproduttiva. Tuttavia, con il contributo del miglioramento genetico, sono state immesse sul mercato cultivar precocissime che possono essere raccolte nello stesso anno di semina.

A seconda delle cultivar il ciclo colturale si svolge in un periodo di 70-200 giorni. Può ritenersi una coltura che lascia una buona fertilità residua in quanto:

- ☑ la notevole biomassa derivante dai residui colturali migliora il bilancio della materia organica del terreno
- ☑ le lavorazioni superficiali (sarchiature e zappettature) esercitano un'azione favorevole sulle caratteristiche fisiche del terreno e sul controllo delle erbe infestanti che, eliminate precocemente, non concorrono all'asportazione di elementi nutritivi ed al consumo idrico
- ☑ determina una riduzione della carica infestante non consentendo alle malerbe sfuggite alle sarchiature di completare la fase riproduttiva

Tuttavia, in presenza di terreni pesanti, qualora la raccolta ricada in un periodo con terreno eccessivamente bagnato, il calpestio può produrre costipamento e, quindi, peggioramento della struttura.

E' particolarmente importante programmare una adeguata rotazione colturale onde evitare il ritorno sullo stesso terreno di questa specie o di altre brassicacee prima di 3-4 anni.

Per il periodo dell'anno in cui si svolge il ciclo colturale, non richiede eccessivi apporti irrigui. In presenza di acqua salmastra, come spesso si verifica negli ambienti meridionali, si consiglia di ritardare il trapianto per limitare l'irrigazione solo ad interventi di soccorso onde evitare l'apporto di sali al terreno ed il conseguente peggioramento della sua fertilità.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Esigenze pedoclimatiche

La coltura del cavolfiore predilige i terreni di medio impasto. Anche su terreni argillosi possono ottenersi buone produzioni prestando particolare cura alla regimazione delle acque in eccesso che possono provocare problemi fitosanitari e squilibri fisiologici con relativi danni sulla produzione (bottonatura, cavità nell'asse centrale del corimbo).

Preferisce un pH di 6,5 e risulta mediamente tollerante la salinità.

Le migliori produzioni si ottengono con clima fresco e umido ed assenza di gelate.

La coltivazione di questa specie è fonte di un notevole apporto di sostanza organica al terreno derivante dai residui colturali; è inoltre importante perché può contribuire indirettamente alla riduzione della flora infestante, in particolare delle specie autunno-primaverili (diverse graminacee), attraverso le operazioni di sarchiatura richieste ma anche perché conclude il ciclo colturale prima che molte specie abbiano raggiunto la fase riproduttiva. Non meno importante è l'effetto indiretto determinato dall'elevata competitività della coltura.

Per limitare i rischi da patogeni derivanti dalle colture precedenti, è necessario che il cavolfiore non succeda a se stesso o ad altre brassicacee.

In una gestione biologica dell'azienda, per la coltivazione di questa brassicacea è consigliabile effettuare rotazioni in cui: a) non siano previste specie della stessa famiglia; b) il cavolfiore non torni sullo stesso terreno prima di 3 - 4 anni; c) sia preceduto da una coltura che lasci una buona disponibilità di azoto (è da evitare la successione al frumento).

Pertanto, per aziende irrigue a carattere prevalentemente orticolo si può prevedere un avvicendamento tipo:

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|--|-------------------------|-----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | pomodoro | maggio | settembre |
| 2° | ortaggio da foglia (lattuga, cicoria) | ottobre | aprile |
| 3° | leguminosa (fagiolo borlotto, fagiolino) | maggio | settembre |
| 4° | finocchio o bietola da coste | settembre | marzo |
| 5° | cucurbitacea | aprile | settembre |
| 6° | leguminosa (fava da granella o da consumo fresco, pisello) | novembre | maggio |
| 7° | cavolfiore | luglio | dicembre |
| 8° | leguminosa da sovescio (favino) | gennaio | aprile |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



In aziende a carattere estensivo o semi-estensivo può essere utile orientarsi verso rotazioni in cui è prevista sia una coltura cerealicola come il frumento che un'altra orticola ed una leguminosa:

| <u>Anno</u> | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|-------------|---|-------------------------|-----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | solanacea (pomodoro, peperone, melanzana) o cucurbitacea (zucchino, melone) | maggio | settembre |
| 2° | frumento | novembre | giugno |
| 3° | erbaio di leguminose o leguminose da sovescio | ottobre | aprile |
| 4° | cavolfiore | agosto | gennaio |
| 5° | leguminosa da consumo fresco (fava, pisello) | gennaio | maggio |
| 6° | leguminosa (fava da granella o da consumo fresco, pisello) | novembre | maggio |
| 7° | cavolfiore | luglio | dicembre |
| 8° | leguminosa da sovescio (favino) | gennaio | aprile |

Scelta delle cultivar

La scelta delle cultivar deve essere orientata verso quelle che meglio si adattano alle condizioni pedoclimatiche della zona di coltivazione, abbiano una durata del ciclo vegetativo adeguata alle diverse esigenze di rotazione e presentino caratteristiche merceologiche adeguate alle richieste di mercato e alla destinazione del prodotto.

Inoltre, è opportuno individuare quelle che presentano minore suscettibilità alle fitopatie che con maggiore probabilità possono insidiare la coltura nelle diverse zone.

Le cultivar in commercio in Italia sono numerosissime e sono rappresentate da selezioni di popolazioni locali e da ibridi F1.

Tra le cultivar locali sono da annoverare la Gigante di Napoli con diversi tipi che maturano da dicembre ad aprile (Natalino, Gennarese, Marzatico, Aprilatico), la Tardivo di Fano e la precoce di Jesi. Queste cultivar che fino agli anni '80 interessavano buona parte della superficie a cavolfiore in Italia, presentano una serie di caratteristiche (colore, compattezza, pezzatura, maturazione scalare, manifestazione di fisiopatie) talvolta indesiderate per l'elevato standard qualitativo richiesto dai mercati.

Ciò ha causato l'affermazione rapida delle nuove cultivar ibride commercializzate dalle ditte sementiere e caratterizzate da esigenze pedoclimatiche diverse, dalla resistenza ad alcune malattie (batteriosi, peronospora, alternaria) e ad alcune fisiopatie (peluria, bottonatura), da notevole uniformità di pezzatura, foglie erette e spesso ricoprenti il corimbo, maturazione concentrata, idoneità alla trasformazione industriale.

Tra gli ibridi sono disponibili diverse classi di precocità con durata del ciclo vegetativo che può variare, a partire dalla data di trapianto, da 50-60 giorni (precoci) a 70-80 (medie), 90-110 (tardive), fino ad oltre 200 giorni (molto tardive).

L'operatore agricolo che adotta sistemi di coltivazione biologica, per la scelta delle cultivar dovrà attenersi alle indicazioni riportate dalle ditte sementiere e scegliere quelle meglio rispondenti alle esigenze di coltivazione biologica.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Interessanti sono le cultivar: **di Sicilia violetto** e **Verde di Macerata**, rispettivamente per il colore viola e verde del corimbo, **Romanesco** per la caratteristica forma a pigna e **Snowball A** e **Snowball X** per l'elevato livello qualitativo delle selezioni disponibili.

Tra gli ibridi F1, invece, le cultivar **White Flash**, **White Aston purple**, **Tulchan**, **Delfur**.

La cultivar White Flash F1 è precoce e in grado di produrre cavolfiori bianchi anche nei periodi caldi, la cultivar White Aston purple si è invece affermata per il colore del corimbo (viola molto scuro) che lo rende gradito ai consumatori e, al tempo stesso, offre maggiori garanzie di omogeneità, pezzatura e tolleranza alle principali avversità. Le ultime due cultivar vengono raccomandate oltre che per la rusticità, che ne rende possibile la coltivazione anche in condizioni difficili, per l'ottimo aspetto e compattezza delle teste che favoriscono l'inserimento per il mercato fresco.

Propagazione

La propagazione del cavolfiore avviene per via gamica.

Il seme può essere prodotto dagli stessi agricoltori nel caso di impiego di popolazioni locali, ma il sempre più frequente impiego di ibridi, obbliga l'acquisto di seme commercializzato dalle ditte sementiere.

Nel caso di produzione di seme da parte degli stessi agricoltori, è necessario tenere presente che questa specie è una pianta allogama ed è pertanto necessario eliminare prima della fioritura le piante non rispondenti alle caratteristiche della cultivar in riproduzione o altre piante dello stesso genere.

La quantità di seme che può essere prodotta può variare da circa 20 a 70 g/m².

La semina diretta, in uso fino all'avvento delle costituzioni ibride, ha ormai lasciato il posto quasi esclusivamente alla tecnica del trapianto o con piantine allevate in semenzaio e trapiantate a radice nuda (soprattutto per le cultivar locali), o con piantine allevate in contenitori alveolati (ibridi). In tale modo si riduce ad un decimo l'impiego di seme rispetto alla semina diretta, si evitano i rischi di fallanze ed i costi del diradamento. Inoltre, il più breve tempo di occupazione dell'appezzamento da parte della coltura consente una migliore gestione delle operazioni di preparazione del terreno, il risparmio di risorse di fertilità ed idriche, un più efficace controllo delle infestanti (falsa semina), e consente di sfuggire a fitopatie o attacchi di insetti che possono verificarsi in piena aria nelle prime fasi di crescita delle piantine.

Le piantine, prodotte dalla stessa azienda o da azienda vivaistica specializzata, devono essere allevate secondo le norme previste per la produzione biologica.

Nell'allevamento delle piantine è da prestare particolare attenzione alla gestione della disponibilità di elementi nutritivi (soprattutto azoto) e di acqua perché una loro carenza può favorire l'anormale sviluppo delle piante in campo con produzione anticipata di corimbi molto piccoli (bottonatura) e non commerciabili. Ciò si verifica in modo particolare per le cultivar precoci; la stessa fisiopatia può manifestarsi se il trapianto non avviene entro 40-45 giorni dall'emergenza.

Impianto

Il cavolfiore predilige un terreno ben lavorato soprattutto nella zona superficiale dove sarà distribuito il seme (nel caso di semina diretta) o alloggiate le piantine (nel caso di trapianto).

Poiché le operazioni di preparazione del terreno avvengono generalmente nel periodo secco, è possibile eseguire le lavorazioni principali con attrezzi discissori ad una profondità di 30 cm per favorire l'arieggiamento e la regimazione delle acque. Una successiva fresatura può essere necessaria per la eliminazione delle infestanti presenti ancor prima della disseminazione, interrare i fertilizzanti per ripristinare gli elementi nutritivi asportati e creare uno strato di terreno idoneo ad ospitare i semi o le piantine.

Deve essere curato il buon livellamento del terreno per evitare ristagni idrici a cui la coltura è molto sensibile.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Il trapianto si esegue di solito da luglio a settembre a seconda degli ambienti climatici e delle cultivar impiegate, a mano o con l'ausilio di macchine trapiantatrici.

Per un buon attecchimento senza che le piantine possano subire stress idrici dannosi per la produzione è necessario che il terreno aderisca bene al pane di terra o alle radici

se il trapianto avviene a radice nuda.

La scelta e le distanze di impianto è condizionata dalla vigoria della piante che è tanto maggiore quanto più lungo è il loro ciclo vegetativo, dalla fertilità del terreno e dalle risorse idriche disponibili.

Per le cultivar precoci si esegue con distanze di 70 cm tra le file e 50 sulla fila (circa 29.000 piante/ha). Le cultivar tardive, invece, a causa del maggiore accrescimento, necessitano di densità più basse (circa 19-20.000 piante/ha) ottenute distanziando le piante a 70 cm sulla fila e 70-80 cm tra le file

Nel caso di coltivazioni destinate all'ottenimento di minicavoli da destinare all'industria, in cui peraltro può essere impiegata la raccolta meccanica, si prevedono densità di 30-40.000 piante/ha.

L'epoca di trapianto corrisponde con gli sfarfallamenti della cavolaia (*Pieris brassicae* L.). E' utile far ricorso alla copertura delle piantine appena poste a dimora con "tessuto non tessuto" evitando, così, l'ovodeposizione del lepidottero sulle piante. Il "tessuto non tessuto" esplica, inoltre, un'azione positiva sull'attecchimento delle piantine creando un microambiente a più elevata umidità relativa che contiene l'evapotraspirazione e determina un risparmio di acqua. Il bassissimo peso unitario del telo (circa 10 g/m²) consente il normale accrescimento delle piante essendo queste in grado di trascinarlo verso l'alto mentre si accrescono in altezza. I teli, rimossi in epoca di scampato pericolo possono essere riutilizzati per 3-4 anni.

Gestione della fertilità

Per un'oculata gestione della fertilità in orticoltura è necessario tenere presente il posto che il cavolfiore occupa nella rotazione, la cultivar impiegata e la sua produttività, le tecniche agronomiche impiegate, la fertilità residua della coltura precedente, l'andamento termopluviometrico da cui si può dedurre il grado di mineralizzazione della sostanza organica e la lisciviazione o meno degli elementi fertilizzanti presenti nel terreno prima del trapianto.

Per una buona produzione di corimbi (20-30 t/ha) vengono asportati in media:

| Produzione (t/ha) | Elementi (kg/ha) | | | | | |
|-------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|----|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO | S |
| 20-30 | 140 | 60 | 170 | 80 | 7 | 45 |

Tra i macroelementi il più importante è l'azoto il quale, purché il terreno non sia carente in fosforo e potassio, influenza positivamente le produzioni areiche ed il contenuto vitaminico del prodotto.

Sono da temere sia le carenze che possono determinare l'accrescimento stentato delle piante con produzione di piccole infiorescenze non commerciabili, sia l'eccesso che, pur favorendo la quantità di prodotto, produce effetti negativi sulla serbevolezza del corimbo e sulla predisposizione alla peluria ed alla prefioritura.

Il fosforo favorisce l'assorbimento dell'azoto ed esercita un'azione favorevole sulla serbevolezza e la resistenza al trasporto dei corimbi.

Inoltre, il cavolfiore, è molto esigente in potassio.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La coltura si avvantaggia molto della presenza di letame ben maturo che è preferibile somministrarlo qualche mese prima del trapianto ed interrarlo con le operazioni

preparatorie del terreno. Il letame, oltre all'apporto diretto di elementi nutritivi, favorisce i processi biologici e migliora le caratteristiche fisiche del terreno che, insieme, concorrono favorevolmente all'assorbimento degli elementi nutritivi.

L'interramento dei residui colturali (foglie e corimbi di scarto) consente di assicurare un maggior apporto di materiale organico al terreno con il relativo riciclo degli elementi fertilizzanti in esso contenuti.

Gestione delle risorse idriche

La disponibilità idrica per il cavolfiore riveste grande importanza sia nella fase di allevamento in vivaio che in quella definitiva in campo. Gli interventi irrigui devono essere effettuati prima che si perda dallo strato di terreno maggiormente interessato dalle radici il 40 per cento dell'acqua disponibile (da 20 a 35 mm passando dai terreni sabbiosi a quelli argillosi ben strutturati e dalle prime alle ultime fasi del ciclo colturale). A tal fine è da sottolineare che questa specie presenta un apparato radicale piuttosto superficiale, soprattutto per la coltura trapiantata (si stima che il 90 per cento delle radici si trova nei primi 50 cm di profondità).

Questa specie è moderatamente sensibile alla salinità dell'acqua irrigua. Una conducibilità elettrica dell'acqua pari a 1,9 - 2,9 - 4,6 dS m⁻¹ può determinare una riduzione produttiva, rispettivamente, del 10, 25 e 50 per cento.

L'irrigazione è normalmente necessaria in tutti gli ambienti di coltivazione nelle prime fasi del ciclo colturale per favorire l'attecchimento delle piantine; infatti, è da tenere presente che stress idrici subiti dalle piante in questa fase possono determinare il fallimento della coltura per il manifestarsi della "bottonatura" e della prefioritura.

I consumi idrici totali sono variabili soprattutto in relazione all'epoca di trapianto, alla durata del ciclo colturale, all'andamento climatico pertanto il fabbisogno irriguo è molto variabile in relazione agli stessi parametri ed alle precipitazioni.

Il metodo irriguo più comunemente impiegato è quello per aspersione. Questo metodo si presta bene durante la fase vegetativa; durante quella riproduttiva, invece, l'inumidimento delle foglie e del corimbo potrebbe favorire l'insorgenza di malattie (esempio *Xantomonas*).

Per evitare ciò è utile l'impiego di metodi irrigui localizzati (a goccia) che, pur presentando più elevati costi di impianto, assicurano diversi vantaggi legati ad una più uniforme distribuzione dell'acqua, una localizzazione della zona umettata in prossimità dei gocciolatori, che favorisce la crescita localizzata delle erbe infestanti, ed un più efficiente uso dell'acqua a causa delle minori perdite per evaporazione dal terreno.

Per ridurre i consumi idrici della coltura è opportuno effettuare delle sarchiature con le quali, oltre al controllo di eventuali infestanti, si riduce la perdita di acqua per evaporazione diretta dal terreno. Infine, per economizzare l'acqua residua presente nel terreno alla fine del ciclo colturale, dopo l'ultima raccolta è utile provvedere alla eliminazione dei residui colturali o attraverso il loro interrimento se il terreno è in condizione di umidità idonea ad essere lavorato, oppure con l'impiego di macchine sbratrici.

Gestione della flora infestante

Le infestanti maggiormente presenti nelle zone meridionali che possono interessare la coltivazione del cavolfiore sono *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus* spp., *Chenopodium* spp., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Solanum nigrum* L. nelle prime fasi del ciclo colturale; in autunno, con l'abbassarsi delle temperature compaiono *Veronica* spp., *Stellaria media* (L.) Vill., *Matricaria camomilla* L., *Fumaria officinalis* L., *Papaver rhoeas* L., *Diplotaxis eruroides* (L.) DC., *Sonchus oleraceus* L.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



E' consigliabile controllare tutte le infestanti presenti nelle zone incolte all'interno o in prossimità degli appezzamenti (capezzagne, scoline, pali di elettodotti o telefonici) prima che maturino i loro semi, per mezzo di mezzi meccanici (zappe, decespugliatori o piccoli falciatrici) o fisici (**pirodiserbo**).

Un metodo che può ridurre la carica infestante, soprattutto delle specie che germinano nel periodo estivo, è quello della **falsa semina**. Per fare ciò è necessario amminutare il terreno almeno 20-30 giorni prima del trapianto, effettuare 2-3 adacquate per aspersione con frequenza di 3-4 giorni somministrando un volume di adacquamento complessivo di 400-500 m³/ha. In tal modo verrà favorita l'emergenza delle infestanti i cui semi si trovano più in superficie, che saranno eliminate da una fresatura da eseguire anche per la preparazione del letto di trapianto qualche giorno prima della sua esecuzione. Onde evitare di portare in superficie i semi non germinati dagli strati di terreno più profondi è opportuno eseguire la fresatura ad una profondità che non superi gli 8-10 centimetri.

Inoltre, è utile effettuare le lavorazioni la notte o con attrezzi opportunamente coperti, per ridurre la percentuale di semi di infestanti germinanti.

Successivamente al trapianto è necessario effettuare 1 o 2 sarchiature meccaniche nell'interfila con cui, oltre ad eliminare le eventuali infestanti emerse, si favorisce l'arieggiamento del terreno eventualmente compattato dall'azione battente dell'acqua e si riducono le perdite di acqua per evaporazione dal terreno interrompendone la capillarità.

Se le infestanti presenti sulle file e/o sfuggite all'azione della sarchiatrice possono danneggiare la produzione, è necessario eliminarle manualmente (scerbatura) o con l'aiuto di zappe.

Con la crescita della coltura diventa sempre più difficile operare con organi meccanici senza produrre danni alle radici più superficiali. Tuttavia, se prima di quella fase è stato possibile effettuare un buon controllo con una sarchiatura, successivamente la coltura esplica una buona azione competitiva sulle specie emerse tardivamente.

Oltre ai mezzi menzionati, sono stati sperimentati, spesso con un certo successo, nuove macchine per il diserbo fisico e meccanico.

Tra le prime si ricordano delle macchine con cui si può effettuare il pirodiserbo localizzato. Tra le seconde si annoverano delle macchine che possono surrogare le tradizionali sarchiatrici come il diserbatore elastico "tortion weeder", il rotocoltivatore frangicrosta, il diserbatore rotante a diti "finger weeder", spazzolatrici.

Subito dopo la raccolta bisogna provvedere all'interramento dei residui colturali e delle infestanti sfuggite agli interventi rinettanti o emerse tardivamente, onde evitare che possano disseminare e per meglio economizzare le risorse idriche residue. Tuttavia, è necessario evitare di interrare i residui colturali che presentano sintomi di malattie i cui agenti eziologici possono conservarsi nel terreno.

Raccolta

La raccolta ha inizio quando i corimbi hanno raggiunto un sufficiente sviluppo a cui corrisponde un diametro di almeno 11 cm. La durata del periodo di raccolta è strettamente influenzata dalle caratteristiche varietali e dalle condizioni ambientali. Il ciclo colturale può durare da 70 giorni per i precocissimi ad oltre 200 giorni per i tardivi.

La raccolta meccanizzata è ancora ostacolata dalla scarsa contemporaneità di maturazione, nonostante i notevoli risultati conseguiti dal miglioramento genetico per tale carattere. Pertanto sono ancora necessari più passaggi per l'asportazione dal campo dell'intera produzione.

La pezzatura dei corimbi è variabile in relazione alle diverse cultivar; in alcune vecchie cultivar e popolazioni locali venivano superati anche i 30 cm di diametro ed il peso di 3-5 kg. In quelle oggi coltivate il peso medio alla raccolta commerciale dei corimbi defogliati, di solito non supera 1,5 kg; in genere le cultivar tardive producono corimbi più grossi.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Le piante vengono recise al colletto ed i corimbi vengono sottoposti ad una pre-lavorazione in base alle esigenze di mercato; quindi vengono posti in gabbie da trasferire al magazzino per le successive fasi di selezione, calibrazione e confezionamento.

La produzione areica di cavolfiore dipende dalla pezzatura raggiunta dai corimbi e dalla densità di piante; essa può variare da 10 ad oltre 40 t/ha.

Il cavolfiore in base alla lavorazione a cui è sottoposto, variabile a seconda dei mercati di destinazione, viene distinto in:

- ☒ affogliato, quando le infiorescenze sono completamente coperte dalle foglie appena spuntate nella loro parte terminale
- ☒ coronato, quando le foglie vengono recise al massimo 3 cm sotto l'infiorescenza
- ☒ defogliato, quando tutte le foglie vengono asportate tranne le foglioline tenere aderenti al corimbo
- ☒ nudo, allorchè resta soltanto il corimbo che viene avvolto da un film di plastica termoresistente (da preferire per il recupero di biomassa che rimarrebbe nel terreno)

Anche dopo la raccolta i cavolfiori possiedono una più o meno debole attività respiratoria, in relazione alla loro massa ed alla temperatura ambientale, che favorisce l'appassimento della merce e lo scadimento qualitativo. Per i tipi molto precoci, a raccolta autunnale, è consigliabile fare ricorso alla prerrefrigerazione.

Con tale tecnica si prolunga lo stato di freschezza della merce con l'abbassamento della temperatura dei corimbi a 5°C, attraverso l'impiego di acqua a 1°C per circa 20 minuti o con l'impiego del vuoto per 30 minuti. In tal modo l'attività metabolica subisce un rapido rallentamento.

Il trasferimento del prodotto per la commercializzazione deve avvenire in frigoriferi per il mantenimento di un buono standard qualitativo. La prerrefrigerazione può essere evitata quando le raccolte vengono effettuate nei periodi freddi.

Per tutte le epoche di produzione, l'eventuale stoccaggio della merce deve avvenire in celle frigorifere in modo da prolungarne la conservazione.

A 0° C e con umidità relativa del 95 per cento il prodotto può sostare per 30 giorni senza subire danni, avendo cura di favorire un certo ricambio di aria per l'eliminazione della CO₂ prodotta dalla respirazione, che può determinare l'insorgenza di rammollimenti, marciumi e perdita di colore. Il periodo di conservazione si riduce a 11 e 7 giorni con temperature della cella rispettivamente pari a 5 e 10°C.

Avversità

I potenziali nemici del cavolfiore comprendono crittogame, insetti, nematodi, batteri, virus e fitoplasmii, sono numerosi e in gran parte comuni a tutti i tipi di cavolo. A questi si aggiungono le alterazioni di origine abiotica.

Tra le crittogame:

- ☒ peronospora (*Peronospora brassicae*)
- ☒ cancro o piede nero (*Phoma lingam*)
- ☒ alternariosi (*Alternaria brassicae* e *A. brassicicola*)
- ☒ ernia (*Plasmodiophora brassicae*)
- ☒ trachemicosi (*Verticillium dahliae*)
- ☒ sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ ruggine bianca (*Albugo candida*)

Tra le batteriosi:

- ☒ marciume nero o annerimento vascolare (*Xanthomonas campestris*)
- ☒ marciume molle (*Erwinia carotovora* var. *carotovora*)
- ☒ marciume molle delle teste (*Pseudomonas talaasii*)

Tra i virus:

- ☒ virus del mosaico del cavolfiore (CaMV)

Tra i parassiti animali:

- ☒ afidi (afide ceroso del cavolo, afide verde del pesco)
- ☒ lepidotteri (cavolaia, nottue, tignola delle brassicacee)
- ☒ ditteri (mosca del cavolo)
- ☒ nematodi

Tra le fisiopatie:

- ☒ peluria
- ☒ bottonatura
- ☒ virescenza, fillodia, frondescenza
- ☒ fusto cavo
- ☒ danni da freddo
- ☒ atrofia dei corimbi o cavolfiori ciechi
- ☒ laciniatura fogliare

Il melone (Cucumis melo)



Il melone è originario dell'Africa tropicale e, secondariamente, dell'Iran, India, Russia meridionale e Cina.

Nel 1998 la superficie mondiale interessata da questa coltura è stata di circa 1.000.000 di ha con una produzione pari a circa 17,6 milioni di t.

I principali produttori risultano la Cina (312.000 ha), la Turchia (110.000 ha), l'Iran (70.000), il Messico (52.000 ha), la Romania (47.000 ha) e la Spagna (43.000 ha).

In Europa la superficie coltivata è stata pari a circa l'11 per cento di quella mondiale (140.000 ha) con una produzione di circa 2,44 milioni di tonnellate di cui circa il 70 per cento nei Paesi dell'U.E. Di questi ultimi, i Paesi maggiormente interessati risultano Spagna (43.000 ha), Italia (21.600 ha), Francia (17.500 ha) e Grecia (7.900 ha).

La Sicilia è la regione maggiormente interessata con oltre un quarto della produzione nazionale, seguita da Emilia-Romagna, Lombardia, Veneto e Lazio. A livello nazionale la coltivazione viene effettuata sia in coltura protetta (3.000 ha) che in pien'aria (20.000 ha).

Il melone è una pianta annuale appartenente alla famiglia delle cucurbitacee.

Le radici sono fibrose e possono superare i 200 cm di profondità ed estendersi altrettanto lateralmente. Il fusto è angoloso, quadrangolare, ricco di peluria, presenta cirri e ramificazioni che, in alcune cultivar, possono allungarsi fino a 5 m.

Le foglie sono alterne e opposte ai cirri, lunghe 5-20 cm e larghe 10-30 cm. Il picciolo è lungo quasi quanto la lamina fogliare.

Comunemente si tratta di una specie andromonoica, ma esistono anche cultivar monoiche o con soli fiori ermafroditi. I fiori sono ascellari con corolla gialla a 5 lobi; quelli maschili sono riuniti in infiorescenze e portati da peduncoli corti e muniti di peluria.

I fiori maschili compaiono prima di quelli femminili o di quelli ermafroditi. Ogni pianta può portare 25-70 fiori femminili, ma solo il 10 per cento circa diventa frutto.

L'impollinazione è entomofila e l'allegagione in genere avviene solo dopo numerose visite ai fiori femminili da parte degli insetti pronubi.

Il frutto è un peponide unito al fusto tramite un peduncolo. La porzione centrale del frutto è costituita da tessuto placentare (in cui sono inseriti i semi) che riempie, quando il frutto è giovane, tutta la cavità ovarica. Man mano che il frutto si accresce, nella cavità aumenta lo spazio libero, il tessuto diventa più flaccido e, infine, quando è ultramatturo il tessuto si disfa completamente e diventa acquoso, tanto che i semi restano liberi nel liquido.

Le cultivar presenti in Italia ricadono nei seguenti gruppi:

- ☐ cantalupensis. Hanno frutti normalmente di forma sferica e superficie liscia, di colore grigio-verde tendente al giallo o ricoperti da un fitto ed evidente reticolo
- ☐ inodorus. Sono detti meloni d'inverno, per la possibilità di essere conservati per un lungo periodo, soprattutto se i frutti sono raccolti prima della piena maturazione

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



☑ flexuosus. Sono denominati melone serpente, tortarello; i frutti vengono utilizzati crudi alla stessa maniera del cetriolo

Il melone è una pianta termofila e, pertanto, sensibile alle basse temperature. E' nel meridione che questa coltura trova le condizioni climatiche più favorevoli. In ogni caso, sono da escludere per la coltivazione del melone tutti quegli areali in cui si possono verificare bruschi abbassamenti di temperatura.

Per la sua particolare resistenza a condizioni di stress idrico, grazie alla profondità dell'apparato radicale, questa specie è coltivabile in condizioni di aridocoltura facendo ricorso, eventualmente, a sole irrigazioni di soccorso.

Il melone è una specie da rinnovo che richiede anche delle lavorazioni in funzione dei terreni a circa 30-40 cm e, pertanto, può essere inserita in apertura di una nuova rotazione, dopo aver coltivato frumento o altre erbacee da pien'aria (colza, orzo, avena, foraggi, ecc.). In ogni caso, non deve ritornare sullo stesso appezzamento prima che siano trascorsi una decina di anni per l'elevata sensibilità agli attacchi di verticillosi e fusariosi.

Esigenze pedoclimatiche

Il melone essendo specie originaria delle zone tropicali e sub-tropicali è esigente in fatto di temperatura. La temperatura minima letale è di 0-2 °C, la minima e la massima biologica sono, rispettivamente, di 12-14 °C e 30-36 °C; quella minima per la germinazione è di 13-15 °C, l'optimum di 20-30 °C.

Il regime termico giorno- notte nelle fasi successive all'emergenza è di 18-20/24-30 °C. Con intensità luminosa elevata, temperatura alta e giorni lunghi, viene stimolata la formazione di un maggior numero di fiori maschili.

Per l'assorbimento degli elementi nutritivi è necessaria una temperatura del terreno superiore a 10 °C. Riguardo agli elementi nutritivi, terreni con dotazioni medie di azoto, fosforo, potassio e calcio, consentono alla coltura di esprimersi al meglio.

Il melone predilige terreni profondi, argillosi, limosi, ben drenati, con pH variabile da 6 a 7,5. Tollera i terreni calcarei ma non quelli acidi.

I terreni sabbiosi consentono produzioni più precoci ma talvolta di minore qualità a causa della ridotta fertilità.

Rispetto alla salinità la pianta del melone è mediamente sensibile; quando l'estratto di pasta satura del terreno raggiunge circa 7 dS/m la produzione dei frutti si riduce del 50 per cento.

Se la coltivazione del melone avviene in terreno con valori relativamente elevati di salinità, si può verificare da una parte un ridotto accrescimento della pianta ed una riduzione produttiva, dall'altro un miglioramento della consistenza della polpa e del contenuto zuccherino.

Rotazione

La rotazione assume, come sempre, un ruolo fondamentale, non solo perché consente di mantenere la fertilità del terreno sempre a livelli adeguati e di controllare la flora avventizia, ma soprattutto perché la coltura in questione mostra una sensibilità altissima all'attacco di fusariosi e verticillosi.

Per evitare l'instaurarsi di questi patogeni nel campo e, quindi, per evitare danni anche alle colture successive, il melone deve tornare sullo stesso appezzamento non prima di 10-12 anni. Se per esigenze di mercato è necessario effettuare delle rotazioni più brevi, è indispensabile scegliere cultivar resistenti o impiegare piantine innestate.

Il melone è una pianta da rinnovo e, pertanto, può essere inserita in apertura di una nuova rotazione, dopo aver coltivato frumento o altre erbacee da pien'aria.

In caso di semina diretta in campo è consigliabile non impiantare il melone dopo aver coltivato il pomodoro, in quanto in alcune ricerche è stato osservato che estratti radicali di questa coltura possono aumentare il numero di semi non germinati di melone.

E' comunque preferibile il trapianto per gli effetti favorevoli.

In ogni caso, sono da evitare successioni a solanacee, a colture della stessa famiglia (cetriolo, zucchino, zucca, cocomero) e al ristoppio.

Esempi di rotazione proponibili nei nostri ambienti con specie suscettibili o resistenti a *Fusarium* e *Verticillium* sono riportati nelle Tabelle 1, 2 e 3.

Tabella 1. Esempio di rotazione colturale con specie suscettibili a *Fusarium* e *Verticillium*.

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|-------|------------------------|-------------------------|------------------|
| | | inizio | fine |
| 1° | melone | aprile-maggio | luglio-agosto |
| 2° | frumento | novembre | giugno |
| 3° | sovescio di leguminosa | novembre | aprile |
| 4° | cavolfiore | settembre | gennaio-febbraio |
| 5° | fagiolo o fagiolino | aprile | settembre |
| 6°-8° | carciofo | novembre | maggio |
| 9° | frumento | novembre | maggio |

Tabella 2. Esempio di rotazione colturale con specie resistenti a *Fusarium* e *Verticillium*.

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|-------------------------------------|-------------------------|------------------|
| | | inizio | fine |
| 1° | melone | aprile-maggio | luglio-agosto |
| 2° | frumento | novembre | giugno |
| 3° | leguminosa granella: consumo fresco | novembre | maggio- giugno |
| 4° | finocchio | settembre | gennaio-febbraio |
| 5° | fagiolo o fagiolino | aprile | settembre |
| 5° | frumento | novembre | giugno |
| 6° | sovescio di leguminosa | novembre | aprile |

Tabella 3. Esempio di rotazione colturale con specie resistenti a *Fusarium* e *Verticillium*.

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|---------|-------------------------|---------------|
| | | inizio | fine |
| 1° | melone | aprile-maggio | luglio-agosto |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | | | |
|----|---------------------------------------|------------------|----------------|
| 2° | frumento | novembre | giugno |
| 3° | sovescio | novembre | aprile |
| 4° | brassicacea (cavolo, cavolo broccolo) | agosto-settembre | febbraio-marzo |
| | fagiolino | aprile | settembre |
| 5° | frumento | novembre | giugno |

Scelta delle cultivar

Per ottenere colture in equilibrio con l'agroecosistema è indispensabile partire da cultivar resistenti ai vari fattori biotici ed abiotici, con elevata rusticità e maggiore efficienza nell'utilizzare le risorse idriche e nutrizionali del terreno.

La scelta della cultivar viene fatta considerando quelle tradizionali a tutt'oggi utilizzate per la gradevolezza delle loro caratteristiche organolettiche, per il loro aspetto, per la resistenza alle malattie e per la destinazione commerciale del prodotto.

Tra le cultivar più rappresentative del mezzogiorno, ancora oggi coltivate dai piccoli e grandi orticoltori e le cui origini sono in parte legate anche ad alcune aree del Sud Italia, si possono citare le seguenti: **Hale's Best Jumbo**, **Giallo rugoso di Cosenza** **Tendral verde**. Tra queste cultivar, peraltro molto antiche, si riconoscono ancora oggi caratteri positivi e ricercati, legati alla dolcezza ed al sapore (Hale's Best Jumbo e Giallo rugoso di Cosenza) ed alla conservabilità (Tendral verde).

Oltre a queste si possono ricordare altre cultivar (**Zagara**, **Calipso**), importanti per la comprovata adattabilità ai nostri areali e resistenti alle principali avversità che interessano la coltura.

In ogni caso, applicando il metodo di produzione biologico, la scelta delle cultivar deve seguire attentamente le indicazioni fornite dalle ditte sementiere sulle caratteristiche di tolleranza/resistenza alle avversità biotiche ed abiotiche.

Impianto

La scelta delle tecniche di impianto più idonee è di fondamentale importanza al fine di ottenere una coltura in buono stato vegetativo e, pertanto, poco suscettibile alle avversità biotiche (insetti, funghi, infestanti, eccetera) e abiotiche (carenza idrica, temperature elevate, stress nutrizionali, eccetera).

Il melone possiede un apparato radicale che si approfondisce notevolmente fino a raggiungere anche i due metri di profondità.

Normalmente, se non subentrano esigenze particolari, l'aratura classica può essere sostituita dalla scarificazione ad una profondità massima di 40 cm.

Tale operazione va effettuata prima delle prime piogge autunnali con terreno il più possibile asciutto lungo tutto lo strato da lavorare e per favorire la frattura degli strati compatti; così operando, infatti, non si formeranno solo delle fessure verticali, ma si sgretolerà anche il terreno delle parti laterali a quelle dell'organo scarificatore.

La lavorazione preparatoria principale va eseguita prima dell'autunno per favorire l'immagazzinamento di una maggiore quantità di acque meteoriche nello strato di terreno esplorabile dalle radici.

Qualora il melone venisse preceduto da una coltura a ciclo autunno-vernino la lavorazione principale dovrebbe precedere tale coltura effettuando per il melone, invece, un'aratura più superficiale (20 cm).

Al fine di preservare quanto più possibile la struttura e la fertilità del terreno, poco prima della semina o del trapianto bisogna effettuare un'erpatura leggera, tenendo presente che non occorre affinare molto il

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



terreno. Infatti, nella generalità dei casi la coltura deve essere trapiantata e, anche se venisse effettuata la semina, le dimensioni dei semi sono tali da non richiedere un eccessivo affinamento del terreno.

Prima della semina o del trapianto il terreno può essere sistemato in piano o a porche. In questo ultimo caso i semi o le piantine saranno disposti in un solchetto realizzato al centro della porca.

Il melone può essere seminato direttamente in campo, oppure può essere trapiantato utilizzando piantine allevate in pane di terra allo stadio di 3-4 foglie.

Tra le due tecniche, il trapianto presenta i vantaggi di:

- ☒ sfuggire con più facilità all'azione competitiva delle infestanti e ad eventuali patogeni e parassiti tellurici
- ☒ evitare le operazioni di diradamento delle piantine
- ☒ evitare le fallanze
- ☒ poter utilizzare piante innestate
- ☒ ridurre il tempo di occupazione del campo ed i consumi idrici

E' necessario che le piantine impiegate per il trapianto abbiano il pane di terra poiché la rottura delle radici provoca l'emissione di sostanze cicatrizzanti che ostacolano l'assorbimento idrico e, quindi, l'attecchimento.

Per la produzione di piantine con il pane di terra si possono utilizzare vasetti (7-9 cm di diametro) o contenitori alveolati con terriccio abbastanza leggero.

Per assicurare un regolare accrescimento delle piantine è necessario mantenere, durante le prime fasi di crescita in vivaio, il substrato ad una temperatura pari o leggermente superiore a quella ambientale; in seguito, la temperatura dovrà essere di 18 °C a livello dell'apparato radicale e di 20-22°C nell'ambiente della serra. Questo modo di procedere eviterà la crescita troppo accelerata delle piantine che è spesso causa del fenomeno della "filatura", caratterizzato dalla presenza di fusti esili e, complessivamente, maggiormente suscettibili alle varie avversità. Inoltre, circa una settimana prima del trapianto, si deve iniziare un regolare abbassamento della temperatura all'interno della serra, al fine di far acclimatare gradatamente le piantine alle condizioni di pien'aria.

Durante tutto il periodo di allevamento in vivaio è opportuno razionalizzare le irrigazioni per cercare di "indurire" le piantine che, in pien'aria, sopporteranno meglio situazioni di disponibilità idrica limitata. In alcune esperienze, inoltre, è stato osservato che con semi prima immersi in acqua per 20-36 ore e poi asciugati a 20-22 °C, si è ottenuta una più rapida germinazione e crescita delle piantine ed un miglioramento della produzione e della qualità dei frutti. Le piante ottenute da semi così trattati, hanno mostrato di essere più resistenti al *Fusarium*.

La densità di piante, sia con semina diretta che con trapianto, cambia a seconda delle dimensioni delle piante proprie che delle diverse cultivar.

Di norma, in coltivazione biologica può variare tra 0,5 e 1 pianta/m² con distanze che vanno da 200 a 250 cm tra le file e 60-100 cm sulla fila.

Nel caso della semina diretta si possono utilizzare 4-5 semi per postarella. Con il diradamento, da eseguire 7-10 giorni dopo l'emergenza, saranno eliminate le piante meno vigorose lasciando 1 o 2 piante per postarella. In questo ultimo caso, tra le postarelle, saranno impiegate le distanze più elevate.

In ogni caso, le distanze maggiori saranno impiegate per le cultivar ad elevato accrescimento. Le basse densità di piante permettono di ridurre al minimo la competizione tra le piante oltre al fatto che si riduce il fabbisogno irriguo e nutrizionale complessivo della coltura.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



In terreni particolarmente fertili e con una buona riserva idrica, si può aumentare leggermente la densità e questo permette di gestire più agevolmente le infestanti tra le file.

L'impianto della coltura si effettua quando non si temono più gelate tardive e quando la temperatura del terreno si è stabilizzata intorno a 12-15 °C. Essendo il melone una coltura con elevate esigenze termiche, temperature più basse possono causare arresti vegetativi dannosi alla buona riuscita della coltura.

Per il trapianto bisogna utilizzare piantine di 35-40 giorni di età, con radici ben sviluppate e parte aerea che presenti almeno due foglie vere.

Bisogna avere cura di effettuare un'adeguata subito dopo il trapianto per favorire l'attecchimento.

Gestione della fertilità

La gestione della fertilità nella coltura del melone, così come per tutte le altre colture, deve perseguire come obiettivo principale la conservazione delle potenzialità naturali del terreno. Per fare questo, è importante inserire il melone in una rotazione che tenga conto in modo razionale ed opportuno delle esigenze nutrizionali di tutte le colture che si è programmato di effettuare.

Per produrre in pien'aria 10 t/ha di frutti, è stato stimato che le piante di melone asportano: 32, 5, 52, 50, 5 Kg/ha rispettivamente di N, P₂O₅, K₂O, CaO e MgO.

Di queste quantità, è stato visto che il 30 per cento dell'azoto, del fosforo e del potassio assorbiti, ritorna al terreno mediante i residui colturali, mentre del calcio e del magnesio, ne ritornano rispettivamente il 70 e il 50 per cento; pertanto con una produzione di 25 t/ha le asportazioni ammontano a:

| Produzione (t/ha) | Elementi (Kg/ha) | | | | |
|-------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO |
| 25 | 56 | 9 | 91 | 38 | 6 |

Queste non rappresentano, ovviamente, le quantità di elementi da somministrare al terreno. Riguardo ai possibili apporti in materia organica fresca, alcuni studi hanno mostrato che su 68 t/ha, 42 sono composte da frutti, 16 da foglie, 9 da steli e 1 dalle radici; da questo si può dedurre che, circa 26 t di materia fresca rimangono nel terreno e vengono sovesciate.

Al fine di una corretta utilizzazione del fertilizzante più adatto è bene evidenziare che il ritmo di asportazione di tutti gli elementi nutritivi presenta valori massimi tra 30 e 45 giorni dopo il trapianto; l'accrescimento giornaliero risulta di 122 Kg/ha. Negli ultimi 30 giorni, su un intero ciclo di 90, viene formato il 60 per cento della sostanza fresca.

Per assicurare la conservazione della fertilità chimico-fisica del terreno è utile la somministrazione di materia organica, ad esempio sotto forma di letame, nel periodo autunnale prima delle lavorazioni principali, oppure attraverso il sovescio di leguminose coltivate durante l'autunno inverno che precede la coltura del melone.

In tal modo viene assicurato, oltre all'apporto diretto di nutrienti, anche una migliore efficienza nel loro assorbimento.

E' da tenere presente che, dato l'elevato approfondimento radicale, questa specie può sfruttare le risorse nutrizionali presenti negli strati di terreno normalmente non esplorati dagli apparati radicali di altre specie inserite nella rotazione e, quindi, riportare in superficie elementi nutritivi eventualmente dilavati in profondità.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Gestione delle risorse idriche

In ragione dell'apparato radicale particolarmente profondo e della capacità della pianta di ridurre fortemente la traspirazione chiudendo gli stomi nelle ore più calde della giornata, il melone può essere coltivato, in pien'aria, senza l'ausilio di apporti idrici regolari.

Spesso, è necessaria un'irrigazione al momento del trapianto per favorire l'attecchimento delle piantine. In questo caso, anche se il terreno si presenta con una buona umidità, è utile umettare la sola zona in cui è stata adagiata la piantina in modo da favorire la migliore adesione delle particelle terrose al pane di terra e, quindi, la fuoriuscita delle radici da quest'ultimo.

Per limitare gli interventi irrigui in questa prima fase del ciclo colturale, soprattutto in presenza di terreni argillosi ed in assenza di pacciamatura, è utile eseguire una zappettatura molto superficiale in prossimità delle piantine 1-2 giorni dopo l'adacquata, che porta al di sopra della zona umettata un sottile strato di terreno asciutto; in tal modo si crea uno strato pacciamante che evita l'evaporazione, la formazione della crosta superficiale e di crepacciatura.

Quando si segue la semina diretta, se il terreno è ben umido e la temperatura dell'aria sufficientemente alta da favorire la rapida germinazione, può non essere necessario irrigare dato il rapido approfondimento della radichetta. Qualora il terreno non presenti un'umidità sufficiente a garantire una regolare germinazione ed emergenza delle piantine e non si prevedano piogge a breve termine, per evitare ritardi e non contemporaneità dell'emergenza, ed il maggiore rischio di attacchi dei semi da parte della fauna terricola, è sufficiente umettare abbondantemente la postarella in cui subito dopo saranno adagiati i semi e ricoprirli con un sottile strato (1-2 cm) di terreno asciutto che assume una funzione pacciamante.

Per sfruttare le ottime capacità adattative di questa specie ad un regime idrico carente senza limitazioni produttive considerevoli, è necessario assicurare una buona riserva idrica lungo il profilo del terreno. Ciò si ottiene attraverso l'esecuzione della discissura o dell'aratura profonda prima delle piogge autunnali in modo da migliorare la struttura del terreno, favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche senza perdite per ruscellamento superficiale ed aumentare la capacità d'invaso del terreno.

Per la riduzione delle perdite di acqua per evaporazione è utile l'impiego della pacciamatura, oppure l'esecuzione di 1-2 sarchiature prima che lo sviluppo delle piante interessi l'interfila. Con la sarchiatura si ottiene anche il vantaggio dell'eliminazione delle infestanti appena emerse che altrimenti concorrerebbero al consumo idrico.

Un altro fattore da tenere in considerazione nella gestione delle risorse idriche è la densità di piante in relazione alla diversa riserva idrica che possono presentare i terreni al momento dell'impianto sia per le caratteristiche intrinseche di questi ultimi (tessitura, struttura, profondità) che per l'entità delle precipitazioni della stagione autunno-invernale. In ogni caso è sempre consigliabile limitare la densità per evitare al minimo la necessità di interventi irrigui di soccorso. Questi ultimi, in caso di stagione particolarmente seccata, bisogna avere cura di eseguirli nella fase di ingrossamento dei frutti; di solito è sufficiente un solo intervento con elevato volume di adacquamento (500-800 m³/ha).

Il metodo irriguo consigliabile può essere quello per aspersione o localizzato a bassa pressione (goccia). Il primo è da impiegare quando si effettuano solo adacquate di soccorso. È da tenere presente che l'irrigazione a pioggia, mantenendo umida tutta la superficie del terreno con un elevato livello igrometrico, favorisce lo sviluppo di marciumi dei frutti, inconveniente che può essere evitato con la pacciamatura del terreno con idonei materiali.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Il secondo è da usare quando si prevedono irrigazioni più frequenti necessarie per i terreni aventi una limitata riserva idrica (terreni sciolti, poco profondi, scarsità di precipitazioni invernali).

Questa specie risulta, come si è detto, moderatamente sensibile alla salinità. Inoltre, una certa salinità dell'acqua e/o del terreno favoriscono un miglioramento qualitativo dei frutti attraverso l'aumento del tenore zuccherino, del profumo e della consistenza della polpa.

L'entità dei consumi idrici del melone è variabile in relazione all'andamento meteorico, alla durata del ciclo colturale, alla superficie fogliare, alle agrotecniche impiegate (densità, modalità di impianto, pacciamatura, sarchiatura, regime idrico).

Negli zone meridionali possono ottenersi, in media, consumi idrici variabili tra 3.000 e 6.000 m³/ha. Tuttavia, in una gestione biologica della coltura, adoperando le tecniche che mirano alla riduzione dei consumi idrici, questi ultimi possono attestarsi su valori di 3-4.000 m³/ha. Gli interventi irrigui, generalmente a carattere di soccorso, è comunque necessario eseguirli alla semina e/o trapianto (localizzati) con 3-5 litri per pianta o postarella (20-50 m³/ha) e quando viene consumata il 60-70 per cento dell'acqua disponibile nell'ambito della zona maggiormente esplorata dalle radici (0-70 cm di profondità). In ogni caso, data la buona capacità della specie a regolare l'apertura stomatica in relazione alle disponibilità idriche ed alla domanda traspirativa dell'atmosfera, se questa ultima non è molto elevata (giornate fresche e/o umide e poco ventilate), l'attingimento idrico da parte delle radici, anche dagli strati profondi oltre i 70 cm, può garantire alla pianta un rifornimento idrico sufficiente senza determinare riduzioni produttive considerevoli.

Qualora le condizioni menzionate non si verificano, è necessario irrigare soprattutto se è sopraggiunta la fase di ingrossamento dei frutti e non sono prevedibili precipitazioni consistenti. I volumi stagionali d'irrigazione possono aggirarsi tra 800 (nel caso di riserva idrica elevata all'inizio della coltura) e 2.000 m³/ha (nel caso di scarsa riserva idrica per limitate piogge autunno-invernali o per scarsa capacità di invaso del terreno).

Il volume di adacquamento può essere variabile tra 400 m³/ha (terreni sciolti e poco profondi) e 800 m³/ha (terreni argillosi ben strutturati e profondi). Tuttavia, qualora fosse necessario un regime irriguo più regolare a causa della scarsa riserva idrica del terreno (terreno sciolto e/o superficiale), è consigliabile l'impiego dell'irrigazione a goccia con volumi di adacquamento pari a 250-300 m³/ha.

In ogni caso è opportuno sospendere le adacquate almeno dieci giorni prima della raccolta per ottenere frutti di migliore qualità e conservabilità, soprattutto per i meloni d'inverno (gruppo inodorus).

Gestione della flora infestante

Le infestanti che è possibile trovare più frequentemente nelle colture di melone sono: *Chenopodium* spp., *Amaranthus* spp., *Polygonum* spp., *Portulaca oleacea* L., *Solanum nigrum* L., *Setaria* spp., *Digitaria sanguinalis* L., *Cyperus* spp.

Generalmente, la maggiore sensibilità verso la presenza di flora avventizia è mostrata dalla coltura nei primi due mesi di coltivazione; successivamente e, in particolare sulla fila, la coltura riesce a controllare agevolmente la crescita e lo sviluppo della maggior parte delle infestanti.

In ogni caso, al fine di evitare lo sviluppo incontrollato della flora avventizia, oltre che tutte le pratiche preventive che normalmente si devono utilizzare, molta importanza assume la rotazione. Riguardo poi alle tecniche adottabili per il controllo diretto delle infestanti, si segnalano:

- ☐ la sarchiatura . Tale pratica è particolarmente agevole per la coltura del melone, data la presenza di interfile abbastanza ampie
- ☐ la pacciamatura

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Di seguito si riporta un possibile programma di controllo della flora infestante:

- ☒ prima di trapiantare attuare la falsa semina
- ☒ nella preparazione dell'impianto prevedere la pacciamatura sulla fila e l'installazione, in caso di coltura irrigua, di un impianto localizzato a microportata di erogazione
- ☒ dopo il trapianto evitare, in particolare per i primi due mesi, la crescita di flora avventizia, effettuando una o due sarchiature

Estrema rilevanza assume il problema della presenza di *Cyperus* spp., infestante particolarmente dannosa per tutte le colture orticole e quindi anche per il melone. Il controllo di tale specie attraverso la pacciamatura o le sarchiature è praticamente impossibile. Pertanto, in caso di terreni infestati da *Cyperus*, la coltivazione del melone deve essere evitata.

Per questa coltura è consigliabile l'impiego della pacciamatura per una serie di vantaggi:

- ☒ anticipo della raccolta di qualche giorno
- ☒ controllo delle infestanti (soprattutto con film scuro)
- ☒ riduzione dei consumi idrici
- ☒ miglioramento delle condizioni fisiche delle zone di terreno superficiali (aerazione, bilancio termico, permeabilità)
- ☒ eliminazione della sarchiatura che distruggerebbe le radici più superficiali
- ☒ ottenimento di frutti puliti con minore percentuale di marciumi migliorando anche la conservabilità di frutti della varietà inodorus

I film da impiegare possono essere:

- ☒ il polietilene (PE) fumé per colture semiforzate in grado di garantire un buon riscaldamento del terreno e una sufficiente protezione dalle infestanti
- ☒ il polietilene nero consigliato solo per coltivazioni tardive e/o per quei terreni leggeri che si riscaldano facilmente

Raccolta

La durata del ciclo colturale è molto variabile in relazione alla cultivar impiegata, alle condizioni pedoclimatiche ed alle tecniche colturali.

Il momento ottimale per la raccolta dei meloni retati, viene solitamente individuato saggiando il distacco del frutto dal peduncolo che, a maturazione, viene facilitato dalla formazione di un tessuto di separazione.

In media, la raccolta inizia 90-95 e 105 giorni dopo la semina, rispettivamente per i meloni retati, cantalupi ed invernali.

La raccolta è scalare e il periodo è più breve per i retati ed i cantalupi (10-15 giorni), più lungo per i meloni invernali (oltre 30 giorni).

Le operazioni di raccolta è consigliabile eseguirle al mattino presto, quando la temperatura dei frutti è bassa. Ciò favorisce una migliore conservabilità e resistenza alle ammaccature ed eventualmente una riduzione dei costi di preraffreddamento.

La raccolta deve essere eseguita ad un grado di maturazione differente in relazione al gruppo di appartenenza ed alla destinazione del prodotto. Se i frutti devono essere consumati entro 2-3 giorni, si possono raccogliere allo stadio ottimale di maturazione; per quelli da consumare dopo 7-15 giorni bisogna anticipare necessariamente

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



tale stadio di qualche giorno; quelli invernali destinati al consumo dopo 3-5 mesi è necessario raccogliarli 10-20 giorni prima della maturazione completa.

L'individuazione del momento di raccolta deve basarsi sulle seguenti osservazioni morfologiche dei frutti e/o delle piante, differenti per i diversi gruppi:

- ☒ nei retati, distacco del peduncolo dal frutto su cui rimane una cicatrice un po' infossata di forma quasi circolare
- ☒ sui cantalupi e sugli invernali, comparsa di screpolature circolari intorno al peduncolo, variazione del colore del frutto, scomparsa della peluria e formazione di pruina cerosa

Spesso si nota un rammollimento dei tessuti nella zona di inserzione del perianzio, un cambiamento di colore nella porzione di frutto che poggia sul terreno, la comparsa di screpolature longitudinali nella zona di attacco del peduncolo, la scomparsa di peluria dal peduncolo, il disseccamento di quest'ultimo e del cirro più vicino al frutto, l'avvizzimento della prima foglia al di sopra del frutto.

Nelle cultivar a maturazione lenta, dette anche a lunga conservazione (LSL) e di recente introduzione nel commercio, la raccolta si deve effettuare con il peduncolo attaccato.

Le produzioni areiche ottenibili in pien'aria sono variabili in relazione alla cultivar, all'andamento climatico ed alle tecniche impiegate (irrigazione, fertilizzazione, ecc.).

In media, in irriguo possono ottenersi produzioni di 20-35 t/ha, in asciutto l'entità delle produzioni è molto legata alla riserva idrica del terreno; in tali condizioni le riduzioni produttive sono conseguenti soprattutto ad una riduzione di pezzatura.

Altre operazioni colturali

Nel corso del ciclo colturale del melone allevato in pien'aria può essere utile l'esecuzione della potatura verde per favorire un più ordinato accrescimento degli steli secondari che entrano in competizione con l'accrescimento dei frutti e per migliorarne la precocità, la produzione areica, e la qualità.

Tale intervento è suggerito dal fatto che nella maggior parte delle cultivar la fruttificazione avviene sui rami secondari.

La cimatura prevede il taglio dell'asse principale al di sopra della 2^a-3^a foglia, allo stadio vegetativo di 3-4 foglie vere. Si favorisce, così, l'anticipata emissione di 1-3 steli primari di cui bisogna lasciarne due che, successivamente, vengono cimati a 6-8 foglie. Infine, gli steli secondari si cimano a 1-2 foglie sopra il primo o secondo frutto, non appena si è certi dell'avvenuta allegagione (frutti con dimensioni di una grossa noce).

Questo tipo di operazione colturale è particolarmente utile in coltivazione biologica per il duplice effetto di ridurre la durata del ciclo colturale e la superficie fogliare, con conseguente risparmio d'acqua.

L'impiego degli agrotessili come il tessuto non tessuto (TNT), è utile per migliorare il bilancio termico, ridurre l'evapotraspirazione, ed offrire una protezione contro gli afidi spesso vettori di virus. Il TNT va poggiato direttamente sul terreno dopo la semina o sopra le piantine dopo il trapianto, e va rimosso prima della comparsa dei primi fiori.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Avversità

Il melone può essere interessato da attacchi di diversi parassiti animali e vegetali e risulta suscettibile alle avversità atmosferiche (ghiaccio e brina).

Le avversità di natura parassitaria comprendono:

tra le crittogame

- ☒ tracheomicosi (*Fusarium* , *Verticillium dahliae*)
- ☒ oidio (*Erysiphe cichoracearum* f.sp. *cucurbitae*, *Sphaeroteca fuliginea*)
- ☒ cladosporiosi (*Cladosporium cucumerinum*)
- ☒ antracnosi (*Colletotrichum lagenarium*)
- ☒ sclerotinia (*Sclerotinia fuckeliana* e *S. sclerotiorum*)
- ☒ peronospora (*Pseudoperonospora cubensis*)
- ☒ muffa grigia (*Botrytis cinerea* spp.)
- ☒ cancro gommoso (*Didymella bryoniae*)

tra le batteriosi

- ☒ maculatura angolare (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*)
- ☒ marciume molle (*Erwinia carotovora* var. *carotovora*)

tra i virus

- ☒ virus del mosaico del cetriolo (CMV)
- ☒ virus 2 del mosaico del cocomero (WMV-2)
- ☒ virus del mosaico giallo dello zucchini (ZYMV)
- ☒ virus della picchiettatura gialla dello zucchini (ZYFV)

tra i parassiti animali

- afidi (afide delle cucurbitacee)
- coccinella del melone,
- elateridi
- coleotteri
- acari
- nematodi

Tra le avversità di natura non parassitaria:

- ☒ ingrossamento dell'ipocotile
- ☒ marciume apicale
- ☒ cascola dei frutti
- ☒ spaccature dei frutti

Il peperone (*Capsicum annum L.*)



Il peperone (*Capsicum annum L.*) viene coltivato nelle regioni a clima temperato e caldo. Il centro primario di diffusione è l'America centro-meridionale, quello secondario l'Asia.

La superficie mondiale interessata dalla solanacea ha superato 1,26 milioni di ettari nel 1996 con una tendenza ad un aumento progressivo nell'ultimo quinquennio.

I maggiori produttori mondiali sono, in ordine decrescente, Cina, Indonesia, Corea del Sud, Nigeria, Turchia e Spagna.

In Italia, invece, è stata registrata una consistente contrazione delle superfici nel corso dell'ultimo decennio. Le regioni maggiormente interessate dalla coltura sono la Sicilia (23 per cento), la Puglia (15 per cento), la Campania e il Lazio (11 per cento). In queste regioni, tuttavia, le realtà produttive sono molto diverse: in talune prevale la coltivazione in pien'aria, in altre quella protetta. Quest'ultimo tipo di coltivazione (18-20 per cento della superficie totale nazionale) viene effettuata prevalentemente in Sicilia (60 per cento) e Campania (17 per cento) mentre non è quasi per niente rappresentata sul territorio pugliese.

Dal punto di vista commerciale sembra che, mentre fino al 1990 ci fosse un bilancio positivo tra esportazioni ed importazioni, successivamente la situazione si è invertita, con flussi di prodotto provenienti prevalentemente da Spagna ed Olanda.

Il peperone appartiene alla famiglia delle solanacee, ha un apparato radicale superficiale composto da un piccolo fittone e da numerose radici secondarie di ridotta dimensione. Il fusto emette ramificazioni dicotomiche, le foglie sono alterne lucide e ricche di stomi. I fiori emergono molto scolarmente (più mesi) all'ascella delle foglie o delle ramificazioni, sono ermafroditi e si può avere sia l'autofecondazione che la fecondazione incrociata ad opera degli insetti. Il frutto è una bacca carnosa inizialmente verde ma a completa maturazione dei semi assume una colorazione gialla o rossa; nella placenta del frutto è presente un alcaloide, la "*capsicina*", responsabile del sapore piccante.

Il peperone coltivato in pien'aria è una coltura primaverile-estiva che, tuttavia, negli ambienti litoranei meridionali può spingere il suo ciclo fino in autunno.

Per la sua coltivazione è necessario disporre di un terreno soffice e fresco, di medio impasto o tendenzialmente sciolto, abbastanza fertile e con elevato regime idrico. Pessimi risultati produttivi si ottengono con terreni compatti ed asfittici.

La coltura è molto sensibile alle variazioni di temperatura e di luminosità, nonché alle forti escursioni termiche tra il giorno e la notte; lo zero di vegetazione è situato intorno ai 12°C a seconda delle cultivar, ma si riduce fino a 10°C per le cultivar a frutto piccolo e polpa sottile. Il peperone richiede durante il ciclo colturale più operazioni, quali la rincalzatura e/o la pacciamatura che determinano un buon effetto rinettante nei confronti delle infestanti. Negli ambienti meridionali la coltura del peperone è fatta in aree dove è possibile effettuare tempestivamente le adeguate di soccorso, con acque di buona qualità. Infatti, il peperone è molto sensibile agli squilibri idrici e richiede un regime idrico elevato e costante nel terreno. Presenta particolari esigenze nei confronti del potassio e dell'azoto; il rapporto di assorbimento dell'intera pianta è: N = 1; P₂O₅ = 0,13; CaO = 0,91; MgO = 0,12.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



E' assolutamente sconsigliato coltivare il peperone prima o dopo un'altra specie appartenente alla stessa famiglia botanica, oltre che a se stesso.

Esigenze pedoclimatiche

Il peperone è coltivato soprattutto nelle regioni centro meridionali dove si localizza circa l'80 per cento della superficie italiana dedicata alla coltura. Le regioni dove la coltura è maggiormente diffusa in pien'aria sono Puglia, Campania e Lazio; in Puglia è possibile trovarla consociata a piante di olivo.

Prima di realizzare la coltura bisogna sempre verificare che l'area interessata all'impianto sia idonea; infatti la coltura non può essere coltivata in terreni compatti che facilmente diventano asfittici. L'apparato radicale ha una bassa capacità di scambio per cui necessita di terreni di medio impasto freschi o tendenzialmente sciolti che garantiscono un buon drenaggio e mantengono sufficientemente stabile nel tempo il loro stato strutturale. Notevole è la sensibilità del peperone al cloruro di sodio; le condizioni di crescita ideali si ottengono con una salinità del terreno inferiore a $1,5 \text{ dS m}^{-1}$ (ECe) e dell'acqua di irrigazione inferiore a $1,0 \text{ dS m}^{-1}$ (ECw). Anche in terreni ben strutturati valori di ECe pari a 10 dS m^{-1} , oltre a ridurre notevolmente la produzione e l'accrescimento delle piante, determina la produzione di frutti che rimangono piccoli e conservano il colore violaceo anche a maturazione fisiologica. Il peperone è molto sensibile alle variazioni di temperatura e luminosità. L'optimum di vegetazione si realizza nelle giornate di sole con temperature pari a 26°C di giorno e 16°C di notte, in condizioni di scarsa luminosità i valori scendono a 20°C di giorno e 14°C di notte. La crescita, lo sviluppo, la qualità e quantità dei frutti è stimolata dal giorno breve (9-10 ore di luce). La fioritura è favorita da temperature diurne alte $26-40^\circ\text{C}$ e da modeste escursioni termiche giornaliere; l'allegagione è favorita da escursioni termiche comprese tra 26 e 32°C di giorno e 16°C di notte. Temperature alte ($30-35^\circ\text{C}$), associate o meno ad alta ventosità, determinano cascola fiorale, deformazione e cascola dei frutti. Inoltre, possono provocare "la scottatura o colpo di sole" sul frutto esposto al sole. Questa fisiopatia si presenta con macchie decolorate molli (per l'allessamento dei tessuti dell'epicarpo) che successivamente assumono consistenza cartacea.

Rotazione

Le precessioni colturali favorevoli sono con i cereali autunno-vernini, le liliacee (cipolla, aglio) e le leguminose da granella.

Il peperone è molto sensibile alla stanchezza del terreno, fenomeno legato alla escrezione radicale di sostanze tossiche e loro accumulo nel terreno a causa della lenta demolizione ad opera della flora microbica. Ciò contribuisce a sconsigliare il ritorno della coltura o di altre solanacee sullo stesso terreno prima di quattro anni.

E' da rilevare che il cavolfiore è una coltura che in precessione al peperone determina gravi effetti negativi di non ben nota origine. Bisogna evitare che la coltura segua solanacee come pomodoro, melanzana, patata, tabacco, soprattutto per problemi di natura fitosanitaria (tracheofusariosi).

Il peperone è una tipica coltura sarchiata primaverile-estiva che beneficia durante il ciclo colturale dell'operazione di riscalzatura e/o della pacciamatura; queste svolgono un consistente effetto rinettante nei confronti delle infestanti.

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di rotazioni quadriennali attuabili in orticoltura biologica.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|--------|----------------------------|-------------------------|----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | pisello | novembre | maggio |
| | peperone | giugno | novembre |
| 2° | sovescio | novembre | maggio |
| 3° | grano | novembre | giugno |
| 4° | carciofo (ciclo annuale) | luglio | giugno |
| 4°- 6° | carciofo (ciclo triennale) | luglio | giugno |

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|------------------------------|-------------------------|----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | sovescio | novembre | maggio |
| 2° | cereale | novembre | giugno |
| | peperone | giugno | novembre |
| 3° | fava o pisello | novembre | maggio |
| | finocchio | settembre | dicembre |
| 4° | bietola da orto | febbraio | giugno |
| | cavolfiore o cavolo broccolo | agosto | dicembre |

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|-----------|-------------------------|----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | sovescio | novembre | aprile |
| | peperone | giugno | novembre |
| 2° | grano | novembre | giugno |
| 3° | fava | novembre | maggio |
| | zucchino | giugno | novembre |
| 4° | pisello | gennaio | maggio |
| | finocchio | settembre | dicembre |

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|-------------------|-------------------------|----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | sovescio | novembre | aprile |
| | finocchio | settembre | dicembre |
| 2° | melone o zucchino | aprile | agosto |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| | | | |
|----|------------|----------|----------|
| 3° | leguminosa | novembre | maggio |
| 4° | grano | novembre | giugno |
| | peperone | giugno | novembre |

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|--------|------------|-------------------------|----------|
| | | inizio | fine |
| 1°- 4° | carciofo | luglio | giugno |
| 5° | leguminosa | novembre | maggio |
| 6° | grano | novembre | giugno |
| | peperone | giugno | novembre |

Scelta delle cultivar

La coltivazione di questa specie ha determinato il diffondersi di cultivar aventi una grande eterogeneità di forme, pezzatura e colore delle bacche. Ciò dipende dalle differenti richieste di utilizzo del prodotto: mercato interno fresco, industria di trasformazione, essiccato (polveri di peperoncino).

La scelta delle cultivar è condizionata anche dagli usi e costumi delle diverse aree in cui il prodotto si è diffuso e viene commercializzato.

Le diverse tipologie coltivate in Italia si possono suddividere in quattro grandi gruppi a loro volta suddivisi in più sottogruppi:

- ☒ squadrata: Quadrato, Rettangolare (frutti grossi)
- ☒ a trottola: Cuneo, Topepo; Marron da conserva
- ☒ a corno: Corno di bue, Marconi

Nei diversi sottogruppi molte cultivar sono resistenti agli agenti fungini (*Phytophthora capsici*) e virali (PVY, TMV, CMV).

In particolare, nel caso del peperone, la necessità è quella di scegliere cultivar che ben si adattino sia alla coltivazione in serra che in pien'aria in modo da allungare il periodo di commercializzazione. Nella generalità dei casi la scelta è orientata verso cultivar:

- ☒ precoci o medio precoci che abbreviano il ciclo colturale e produttivo e con apparati fogliari ben ricoprenti sì da limitare i danni da scottature
- ☒ mediamente vigorose per evitare eccessivo rigoglio che potrebbe favorire condizioni di elevata umidità all'interno della coltura, favorevoli allo sviluppo di alcuni parassiti vegetali, e comportare elevate richieste idriche e nutrizionali
- ☒ che alleghino bene in condizioni critiche, quali eccesso di caldo o elevate escursioni termiche

Nelle aziende biologiche è consigliabile l'utilizzo di cultivar locali quando compatibili con le aspettative di

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



mercato. Queste, frutto di selezione massale operata dall'uomo nel corso degli anni, sono più confacenti alla singola realtà pedoclimatica, sono più rustiche, danno produzioni più costanti e con particolari caratteristiche organolettiche.

Si è comunque cercato di dare ampio spazio alla tipologia caratterizzata da forme non molto allungate, di pezzatura media, rettangolari, preferibilmente quadrilobate, con polpa spessa, resistente agli urti ed ai trasporti.

Impianto

La scelta delle tecniche di impianto più idonee per la coltura del peperone, costituisce una delle fasi alle quali bisogna prestare più attenzione nella coltivazione biologica. In tale fase, infatti, si pongono le premesse per ottenere una coltura esente da problemi fitosanitari e con un giusto vigore vegetativo.

Il peperone ha un apparato radicale non molto profondo ed espanso, dotato di bassa capacità di scambio; non tollera condizioni asfittiche e terreni compatti. Viceversa, necessita di un terreno sciolto e franco, che si mantenga nel tempo ben strutturato, soffice e fresco, fertile e con elevata umidità. Pertanto, la preparazione del letto d'impianto deve puntare, in primo luogo, ad ottimizzare le risorse idriche naturali a disposizione delle colture e ad aumentare la capacità di ritenzione idrica del terreno.

Per non rovinare la sofficità del terreno lasciata dalla coltura precedente e/o migliorare la macroporosità si consiglia l'esecuzione della lavorazione principale con aratri discissori. Se le condizioni di sofficità del terreno lo consentono, è possibile praticare il trapianto su sodo o farlo precedere da una lavorazione a strisce (ridge till), con piccoli coltivatori.

Per la eliminazione delle infestanti, l'impiego di queste tecniche può essere associato ad un intervento di pirodiserbo a strisce o su tutta la superficie.

Qualora venisse impiegato il letame, per l'interramento sarebbe necessaria un'aratura a 20-30 cm.

Le operazioni di affinamento del terreno non vanno effettuate con macchine ad organi rotativi per evitare la rottura degli aggregati del terreno.

La propagazione avviene per via gamica.

Il peperone non viene seminato direttamente in campo perché ha una fase di germinazione molto lunga e per le elevate esigenze termiche richieste. Infatti, la germinazione si svolge regolarmente in 10-12 giorni a temperature ottimali che sono di 25-30 °C.

I semi di peperone presentano, inoltre, bassa energia germinativa e le piantine hanno un lento accrescimento iniziale. Ciò potrebbe favorire notevoli fallanze ed aumenterebbe notevolmente il tempo di coltivazione in pien'aria.

Le piantine si trapiantano allo stadio di 4-5 foglie vere (40-50 giorni dalla semina).

Ritardare potrebbe dar luogo a piantine filate o apparato radicale aggrovigliato, con conseguenti ripercussioni negative sull'attecchimento e sviluppo successivo.

Se si volesse ridurre notevolmente il tempo di coltivazione in campo è possibile trapiantare (stadio di 6-8 foglie vere) le piantine in vasetti con abbondante pane di terra.

La densità di impianto è correlata alla fertilità del terreno e alle cultivar.

Si consiglia la fila semplice ed una densità di:

☒ 2 piante/m² per le cultivar a frutto grosso, con distanze pari a 0,5 x 1 m

☒ 3 piante/m² per le cultivar a frutto piccolo, con distanze pari a 0,4 x 0,8 m

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Contemporaneamente al trapianto si provvederà alla disposizione dell'impianto irriguo realizzato con microirrigatori, del materiale pacciamante e all'eventuale prima adacquata per favorire l'attecchimento.

Il trapianto si effettua da aprile a giugno.

Nelle regioni con scarse o nulle precipitazioni piovose nei mesi di giugno-luglio e più probabili ad agosto-settembre, è consigliabile ritardare l'epoca di trapianto a fine giugno.

Questo modo di procedere, abbinato al trapianto di piantine con 6-8 foglie vere poste in vasi con un abbondante pane di terra, consente:

- ☑ un migliore sfruttamento delle risorse idriche naturali
- ☑ un minore evapotraspirazione delle colture
- ☑ una maggiore sfruttamento delle potenzialità naturali della pianta considerato che i migliori frutti si ottengono in condizioni di giorno breve (9-10 ore di luce) e basse temperature notturne, tipiche di settembre-ottobre.

Gestione della fertilità

Per un'oculata gestione della fertilità del terreno bisogna tenere presente:

- ☑ il posto che il peperone occupa nella rotazione
- ☑ la fertilità di cui si dispone espressa in macro e micro-elementi
- ☑ la cultivar scelta e la relativa produttività nella zona di coltivazione
- ☑ le tecniche colturali
- ☑ la fertilità residua per le colture successive

Il peperone si avvantaggia notevolmente della fertilizzazione organica perché questa, oltre a svolgere una funzione nutritiva, assolve un ruolo fondamentale quale ammendante del suolo, influenzando sulle caratteristiche fisiche del terreno. Perciò, per la coltivazione del peperone all'interno di una rotazione pluriennale, non si deve mai prescindere dall'utilizzo della sostanza organica quale il letame o quella proveniente dalle colture da sovescio. In questo ultimo caso sono da preferire le leguminose da sovescio (veccia, favino, fava, trifoglio) che verranno sfibrate, triturate e interrate con l'aratura a 10-20 centimetri di profondità. In questo modo si favoriscono i processi di umificazione della sostanza organica e si predispongono il terreno al trapianto diretto sul suolo così lavorato.

Ricerche condotte sulla cultivar Heldor riportano che, per produrre 100 chilogrammi di bacche la pianta asporta 525 grammi di N, 67 grammi di P₂O₅, 669 grammi di K₂O, 479 grammi di CaO, 64 grammi di MgO che, riferiti ad una produzione di 40 t/ha, diventano:

| Produzione (t/ha) | Elementi (Kg/ha) | | | | |
|-------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------|------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO |
| 40 | 210 | 26,8 | 267,6 | 191,7 | 25,6 |

Dopo la raccolta delle bacche, al fine di conservare e/o migliorare la fertilità del suolo, è indispensabile recuperare e compostare i residui colturali prodotti. Infatti, esaminando gli elementi asportati dalla pianta e analizzando il contenuto degli stessi negli organi vegetativi risulta che:



- ☒ circa la metà di azoto, fosforo e magnesio si ritrovano nelle radici, negli steli e nelle foglie
- ☒ negli stessi organi vegetali si ritrova oltre i 3/4 dell'intera quantità asportata di potassio
- ☒ la quasi totalità del calcio asportato si ritrova negli steli e nelle foglie

Gestione delle risorse idriche

Nella gestione delle risorse idriche, l'obiettivo principale è quello di utilizzare al meglio le risorse naturali disponibili. Per aumentare le riserve idriche del terreno che andranno a beneficio della coltura del peperone, si può intervenire sulla struttura del terreno e sul contenuto di sostanza organica. Se il peperone segue una coltura cerealicola (grano), spesso è consigliabile la non lavorazione del terreno. Infatti, il grano dopo la raccolta lascia un abbondante apparato radicale che di per sé conferisce un'ottimale struttura al terreno; inoltre i residui colturali fungono da materiale pacciamante. Tuttavia, le condizioni strutturali favorevoli descritte si ottengono avendo cura di eseguire le operazioni colturali del frumento (preparazione del letto di semina, semina, trebbiatura) con terreno non eccessivamente umido.

La sostanza organica conferisce al terreno una notevole capacità di ritenzione idrica.

Perciò, se il peperone segue una coltura da sovescio, è auspicabile che questa venga sfibrata, tritata ed interrata con l'aratura a 10-20 centimetri di profondità. Il trapianto si eseguirà direttamente sul terreno così predisposto senza ulteriori lavorazioni. Viceversa, se l'aratura è stata eseguita molto tempo prima sarà opportuno eseguire un'erpicazione che consente la rottura della crosta superficiale e l'eliminazione delle plantule delle infestanti.

E' anche importante ridurre al minimo le perdite di acqua immagazzinata nel terreno evitando lavorazioni eccessive o attuando lavorazioni a strisce ed operando un'oculata gestione della flora infestante.

Per ottimizzare l'uso delle risorse idriche naturali e ridurre gli apporti irrigui è necessario abbinare alla pacciamatura il trapianto di piantine con 6-8 foglie e ritardare l'epoca del trapianto. Per questa coltura è necessario tenere presente che l'apparato radicale è mediamente profondo e possiede una bassa capacità di scambio. E' necessario, pertanto, garantire un regime idrico degli strati superficiali del terreno molto equilibrato.

Dovendo intervenire con l'irrigazione è importante conoscere le caratteristiche idrologiche del terreno, l'evapotraspirazione e la piovosità che si verifica durante il ciclo colturale. E' consigliabile l'uso del metodo irriguo a microportata di erogazione sistemato sotto il materiale pacciamante, il tutto predisposto contestualmente all'operazione di trapianto. In tal modo, oltre all'ottimizzazione dell'efficienza distributiva dell'acqua ed alla riduzione delle perdite per evaporazione, si evita l'inumidimento della vegetazione e/o l'instaurarsi di un elevato livello igrometrico favorevoli allo sviluppo di fisiopatie.

Una razionale distribuzione dell'acqua durante il ciclo colturale rappresenta l'aspetto da tenere maggiormente presente nella programmazione irrigua della coltura in modo da evitare sprechi e soprattutto perdite di elementi nutritivi per lisciviazione e/o erosione.

In orticoltura biologica si irriga per prevenire, a livello dei tessuti della pianta, un eventuale stress idrico e favorire un equilibrato metabolismo.

In condizioni di carenza idrica, il peperone non tende a ridurre il numero di foglie differenziate ma ne limita la loro superficie e inoltre si può avere cascola di fiori e frutticini. Se la carenza idrica si verifica quando i frutti sono ben formati si può avere la comparsa di fisiopatie quali il marciume apicale e la maculatura fisiologica (Stip) entrambe determinate sia dalla salinità che da squilibri idrici e/o metabolici (assorbimento del Calcio e del Magnesio). A tal proposito sono da preferire la coltivazione di cultivar più tolleranti a tali fisiopatie. Sono da evitare le acque con conducibilità idrica superiore a 1 dSm^{-1} sia per l'elevata sensibilità di questa specie, sia per evitare ripercussioni negative più o meno permanenti sulla fertilità chimico-fisica del terreno.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Il consumo idrico del peperone è variabile in relazione all'epoca d'impianto, alla durata del ciclo colturale, alla densità della coltura e alle tecniche impiegate (pacciamatura, metodo e regime irriguo).

I fabbisogni irrigui variano, invece, in relazione ai consumi idrici, all'entità delle piogge e alla quantità di acqua residua presente nel terreno al momento del trapianto.

In generale, i fabbisogni irrigui possono stimarsi variabili tra 3.000 e 4.000 m³/ha.

Le variabili irrigue da adottare sono le seguenti:

- ☒ limite di intervento irriguo pari al 25 per cento dell'acqua disponibile nello strato di terreno maggiormente interessato dalle radici. Con l'irrigazione a goccia si effettueranno adacquate con frequenza di 2-4 giorni a seconda della capacità di ritenzione idrica del terreno (bassa nei terreni sabbiosi, elevata in quelli argillosi ben strutturati)
- ☒ volume di adacquamento: 150-200 m³/ha nei terreni sabbiosi, 200-300 m³/ha nei terreni argillosi ben strutturati

E' comunque consigliabile impiegare turni irrigui più brevi: è così possibile distribuire bassi volumi consentendo, da una parte di mantenere lo strato superficiale del terreno sempre molto umido e dall'altra di evitare perdite per percolazione e, quindi, lisciviazione degli elementi nutritivi.

Gestione della flora infestante

Alcune delle infestanti più comuni nella coltura del peperone sono tra le annuali: *Solanum nigrum* L., *Amaranthus* spp., *Chenopodium* spp., *Senecio* spp., *Polygonum* spp., *Portulaca* spp., *Poa* spp., *Lolium* spp., *Echinochloa* spp.; tra le perenni *Cyperus* spp., *Cynodon* spp., *Convolvulus* spp.

Nelle aziende biologiche si tende all'ottenimento di una stabilizzazione dell'agroecosistema ponendosi l'obiettivo di impedire la diffusione incontrollata delle infestanti. Il fine è quello di realizzare nel terreno un'associazione floristica di numerose specie presenti singolarmente con una bassa frequenza ed aventi complessivamente scarsa competizione nei confronti della coltura. Questo si realizza attuando oculati programmi preventivi che permettono di creare nel terreno un ambiente sfavorevole, già a priori, alla diffusione e allo sviluppo incontrollato delle infestanti.

Per effetto della competizione con le infestanti, nelle bacche di peperone si ha un abbassamento del contenuto di amminoacidi.

Tra tutti gli interventi preventivi da mettere in atto si segnalano in particolare:

- ☒ una corretta rotazione che consente di creare e mantenere nel tempo un equilibrato rapporto dinamico tra le infestanti e le colture
- ☒ l'uso di irrigazione a microportata che umettando una ridotta superficie di terreno ostacola il possibile totale ricoprimento dello stesso ad opera delle infestanti
- ☒ l'eliminazione delle infestanti presenti lungo le scoline o nelle zone incolte prima della disseminazione, eventualmente con un pirodiserbo

Gli interventi diretti sono:

- ☒ l'eliminazione della flora infestante la coltura precedente prima della maturazione dei semi. Qualora il peperone venga coltivato in successione al frumento, sono proprio i semi residui della trebbiatura che

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



possono assumere il ruolo di infestanti. In tal caso può essere utile far precedere il trapianto del peperone da una falsa semina eseguita prima con una leggera erpicatura, poi da 2-3 irrigazioni di 150-180 m³/ha ciascuna, intervallati di 2 giorni. Una volta emerse le piante di frumento insieme ad eventuali altre infestanti (dopo 8-10 giorni) si eseguirà una leggera erpicatura e quindi il trapianto. L'acqua distribuita per questa operazione in parte andrà a ricostituire la riserva idrica del terreno (40-50 per cento) ed in parte si perderà per evaporazione

- ☒ la pacciamatura che oltre a ridurre la pressione della flora infestante assolve ad altri importanti compiti
- ☒ la rincalzatura, fatta 20 giorni dopo il trapianto che consente di eliminare la flora infestante presente e di rendere soffice il terreno. L'operazione apportando terreno al piede delle piante evita situazioni di eccessiva umidità al colletto e per le cultivar autoreggenti sostituisce il tutoraggio

Altre operazioni colturali

Se il peperone è coltivato in aree soggette a venti forti si ricorre all'impiego di frangiventi. A 20 giorni dal trapianto lungo il filare saranno collocati dei paletti a 6-8 m l'uno dall'altro e legati tra loro con 3-4 linee di fili di corda a diversa altezza dal terreno. La tecnica, detta del tutoraggio, ha lo scopo di ostacolare la rottura o il caricamento delle piante sotto l'azione di venti forti. Per le cultivar autoreggenti può bastare la rincalzatura; infatti apportando terreno al piede della pianta si impedisce che la stessa si spezzi sotto l'azione del vento forte.

Dal momento della messa a dimora delle piantine, il peperone richiede alcuni interventi sulla pianta legati a particolari esigenze.

Le cultivar a frutto grosso richiedono la sfemminellatura, operazione manuale che consiste nell'eliminazione dei getti ascellari posti nel tratto di fusto al di sotto della prima biforcazione. Il momento più indicato per l'operazione è l'inizio della fioritura

Raccolta

La raccolta del peperone avviene scalaramente in più turni e può durare per 3-4 mesi. Con trapianto a giugno la prima raccolta avviene dopo circa 3 mesi e si può protrarre fino a novembre.

Il numero degli interventi è da mettere in relazione alla cultivar e alla destinazione del prodotto: il peperone può essere raccolto quando le bacche hanno raggiunto il completo accrescimento, con colorazione verde, oppure a maturazione fisiologica, con colorazione gialla o rossa. Tra la maturazione verde e quella colorata, che può avvenire anche a varie intensità di invaiatura, passano mediamente 20 giorni. Se si raccolgono bacche che hanno raggiunto la colorazione finale (gialla o rossa), la produzione diminuisce e si ritardano le raccolte successive. Le maggiori produzioni si ottengono raccogliendo le prime bacche allo stadio verde e quelle di fine ciclo di colore giallo o rosso. La preferenza di frutti verdi o colorati è legato ad usanze locali, al minore prezzo delle bacche verdi e a particolari aspetti di dieta.

Le produzioni areiche si diversificano notevolmente in relazione alle cultivar, al tipo di prodotto (grado di maturazione), alle densità di piante impiegate.

Indicativamente, in pien'aria possono ottenersi dalle 10 alle 20 t/ha nel caso di cultivar a bacche piccole, fino ad un massimo di 30-40 t/ha per gli ibridi a frutto grande e raccolti a maturazione verde.

Aspetti qualitativi

Con l'aumentare del grado di maturazione e della pigmentazione (da colore verde a colore rosso/giallo) aumenta il contenuto di sostanza secca, zuccheri riduttori e totali, provitamina A e vitamina C. I peperoni destinati al mercato fresco possono essere conservati in frigorifero a 5-10 °C e con umidità relativa pari a 85-90 per cento anche per 30 giorni; oppure possono essere tagliati a strisce e conservati sotto-aceto o sottolio.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



I peperoncini piccanti sono generalmente raccolti con l'intera pianta, fatti essiccare al sole e poi sbriciolati con tutti i semi, per produrre polveri dal gusto fortemente bruciante, da usarsi come spezie, oppure tagliati freschi in più parti e conservati in olio.

Avversità

Il peperone può venire attaccato da numerosi parassiti animali, da funghi, oltre che da virus e da batteri. Tra le fisiopatie si ricorda il colpo di sole.

Le avversità di natura parassitaria comprendono:

tra le crittogame

- cancrena pedale (*Phitophtora capsici*)
- tracheomicosi (*Verticillium_dahliae*)
- muffa grigia (*Botytris cynerea*)
- oidio o mal bianco (*Levellleillula taurica*)
- suberosità radicale
- antracnosi (*Ascochyta capsici*)

tra le batteriosi

- maculatura batterica delle foglie e dei frutti (*Xanthomonas vesicatoria*)
- (*Erwinia carotovora*)

tra i virus

- virus del mosaico del cetriolo (CMV)
- virus del mosaico del tabacco (TMV)
- virus Y della patata (PVY)

tra i parassiti animali

- afidi (afide verde del pesco, afide nero della fava, afidone della patata)
- lepidotteri (piralide del mais, nottue)
- coleotteri (dorifora della patata)
- nematodi
- insetti terricoli (grillotalpa)

Il pomodoro (*Solanum lycopersicum*)



Il pomodoro è una pianta tendenzialmente perennante che, tuttavia, si comporta da pianta annuale negli ambienti che presentano temperature assai variabili durante il corso dell'anno.

La radice della pianta è fittonante e presenta un'ampia rete di radici laterali; il 70 per cento dell'apparato radicale si trova nei primi 30 cm di terreno.

In origine, il portamento della pianta era assai espanso e strisciante; successivamente, numerosi interventi di miglioramento genetico, l'hanno reso più raccolto e quasi eretto.

Lo stelo presenta una fitta peluria e, in alcune cultivar, presenta un accrescimento definito (autopotante), mentre in altre l'accrescimento rimane indefinito. In ogni caso, nelle cultivar da mensa, l'accrescimento in altezza è tale da comportare il ricorso a sostegni.

Le foglie sono alterne, grandi, lunghe fino a 20-30 cm, pennatosette, ricoperte da peluria e se strofinate emettono un caratteristico odore.

Le infiorescenze sono a grappolo oppure a cima semplice o composta; i fiori, singoli, sono portati da peduncoli articolati che possono essere o meno articolati.

Il frutto è una bacca che, a maturità, è di colore rosso di diversa tonalità; in qualche vecchia cultivar, presenta un colore giallo. La colorazione rossa è dovuta alla presenza di licopene, mentre quella gialla a quella di β -carotene; entrambe queste sostanze si formano per trasformazione della clorofilla. A temperature superiori ai 30°C, il β -carotene continua a formarsi, mentre la sintesi del licopene si blocca e questo conferisce ai frutti colore giallastro.

I pomodori da mensa possono presentare, più frequentemente che quelli da industria, delle anomalie di colore; queste sono determinate dalla presenza di un'area prima verde (clorofilla) e poi giallastra (β -carotene) intorno alla zona pedicellare.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Il seme è discoidale, schiacciato, ruvido, per la presenza di un tegumento ricco di peli.

In generale, nelle cultivar da mensa i frutti possiedono una elevata scalarità di maturazione, caratteristica che invece è indesiderata nelle cultivar di pomodoro da industria.

In Italia le aree di maggior sviluppo della coltura sono quelle meridionali.

Il pomodoro è considerato una coltura da rinnovo e, quindi, può aprire la rotazione.

Richiede una preparazione accurata del letto di impianto per cui sarebbe opportuno che venga preceduto da una coltura da raccogliere nell'estate precedente e che liberi il terreno in tempo per una tempestiva preparazione dello stesso.

Le altre operazioni e tecniche colturali alle quali è sottoposto, come la sarchiatura e la pacciamatura lasciano il terreno adeguatamente strutturato oltre che ben rinettato per le colture che lo succedono (es.: finocchio, cicoria, lattuga, frumento).

Essendo il pomodoro una coltura primaverile-estiva, risente molto, specie nelle aree meridionali, delle elevate temperature che si verificano in questo periodo e, quindi, dell'elevata richiesta evapotraspirativa da parte dell'ambiente. Pertanto, la gestione delle risorse idriche, rappresenta per la coltivazione del pomodoro uno dei punti chiave sui quali si deve incentrare l'attenzione dell'operatore.

Esigenze pedoclimatiche

Il pomodoro è una pianta che, pur essendo originaria, dell'America meridionale, si è ben acclimatata nell'area mediterranea.

In Italia le aree di maggior sviluppo della coltura sono quelle del Meridione.

Il freddo è il fattore limitante la coltivazione del pomodoro. La temperatura minima per la germinazione è 12 °C, con optimum a 20-26 °C. La minima letale è 0-2 °C, mentre la minima biologica è di 10°C (zero di vegetazione). I valori termici ottimali sono 25 °C durante il giorno e 13-14 °C di notte. Temperature sopra i 32 °C causano scarsa allegazione, decolorazioni ed ustioni alle bacche.

L'induzione alla fioritura sembra legata ad una temperatura di 10-15 °C, della durata di circa due settimane dopo la formazione dei cotiledoni. La temperatura minima per la fioritura è 21°C, mentre quella di maturazione delle bacche è 23°C .

Nei riguardi del terreno non è una pianta molto esigente. Come molte altre colture, esso trova condizioni migliori nei terreni di medio impasto, con buona struttura, profondi e freschi. Per il pomodoro la reazione ottimale del terreno sarebbe quella sub-acida o neutra, con pH non inferiore a 6. Abbondanza di calcio non ha effetto dannoso sulla vegetazione ma favorisce una buona fruttificazione evitando, insieme ad una buona dotazione idrica del terreno, l'accentuarsi di fenomeni di marciume apicale. Valori elevati di cloro e bassi di boro possono creare problemi alla coltura. Questa specie è moderatamente sensibile alla salinità (2,5 dS m⁻¹ dell'acqua irrigua).

Rotazione

Si può considerare una pianta da rinnovo e, pertanto, può aprire la rotazione. Richiede lavorazioni del terreno particolarmente accurate per cui si avvantaggia molto delle letamazioni ed è una coltura che si può sarchiare o pacciamare. Pertanto, alle colture in successione, lascia il terreno ben strutturato, anche negli strati più profondi, con una buona dotazione di fertilità e rinettato in maniera ottimale. Per esempio, inserendo nella rotazione un cereale, si potrà effettuare la semina di questo su terreno lavorato molto superficialmente e dotato di una bassa infestazione di flora spontanea.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Tale pratica, nella coltivazione biologica del pomodoro, è basilare e si ripercuote non solo sulla coltura stessa ma anche sull'equilibrio di tutto l'agro-ecosistema del campo. Le rotazioni dovranno essere programmate in base alle potenzialità del terreno in modo da evitare soprattutto lavorazioni intempestive con relativo danneggiamento della struttura del terreno. Tale peggioramento comporta effetti negativi sulle proprietà fisiche ed idrogeologiche del terreno (ritenzione dell'acqua, permeabilità, velocità di infiltrazione dell'acqua e così via) e facilitano la formazione della crosta superficiale.

Il pomodoro risente notevolmente di questi fattori che si ripercuotono sulla crescita e sullo sviluppo della pianta e quindi sulla resistenza intrinseca della pianta alle patologie e alle fisiopatie.

Riguardo alle infestanti, le rotazioni riescono a controllare il loro sviluppo massiccio, soprattutto per quanto riguarda il *Solanum nigrum*, specie particolarmente diffusa e dannosa per il pomodoro.

In generale, quindi, si è visto come la vigoria, la sanità e la resistenza ad agenti di malattia e di danno, sia legata ad una corretta pianificazione della pratica della rotazione.

Nelle aree meridionali, il pomodoro può essere inserito in rotazione con il frumento, ortaggi diversi, leguminose da granella o da sovescio e maggese.

Un esempio di rotazione praticabile in agricoltura biologica e in una azienda irrigua è il seguente:

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|--|-------------------------|-----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | pomodoro | aprile | agosto |
| 2° | frumento | novembre | giugno |
| 3° | ortaggi da foglia (cicoria, lattuga, finocchio) | settembre | marzo |
| 4° | fagiolo da consumo fresco o da granella, fagiolino | aprile | settembre |
| 5° | cavolo broccolo o cicoria o rapa | settembre | marzo |
| 6° | melone o carosello | maggio | agosto |
| 7° | leguminose da sovescio | ottobre | marzo |

Sono da evitare, a breve distanza temporale, specie appartenenti alla famiglia delle solanacee (patata, peperone, melanzana). In particolare, è importante che la coltura non ritorni sullo stesso appezzamento prima di quattro anni, al fine di evitare l'insorgenza di malattie quali fusariosi e verticillosi. Trattandosi di una coltura a ciclo primaverile-estivo, un'ottima precessione per il pomodoro è l'erbaio misto, sia in funzione della copertura del terreno nei mesi autunnali, sia come sovescio per la fertilizzazione verde.

Consociazioni

Esistono segnalazioni di effetti positivi riscontrati dalla consociazione del pomodoro con alcune colture. In particolare, è stato osservato che gli essudati radicali del pomodoro, sembrano favorire la crescita del sedano. Favorevole appare anche la consociazione pomodoro-prezzemolo e quella con il cavolo, utile in quanto contribuisce a tenere lontana la cavolaia. A tal riguardo, nel mese di luglio si possono mettere a dimora le piantine di cavolfiore tra le file del pomodoro in modo da ottenere piante già ben sviluppate al momento dell'asportazione della coltura principale.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Altre consociazioni favorevoli sono state osservate con: spinacio, ravanello, cima di rapa, porro, menta, lattuga, cicoria, aglio e fagiolino.

Scelta delle cultivar

Utilizzare cultivar resistenti ai vari fattori biotici e abiotici, con elevata rusticità e maggiore efficienza nell'utilizzare le risorse idrico nutrizionali del terreno costituisce un ottimo punto di partenza per ottenere colture in equilibrio con l'agro-ecosistema dell'ambiente di coltivazione.

Nel caso specifico del pomodoro, i criteri che devono guidare nella scelta delle cultivar riguardano:

- ☑ ridotto accrescimento della pianta che comporta un minor impiego di sostanze nutritive e di apporti idrici per il raggiungimento della fase produttiva
- ☑ apparato radicale efficiente anche in condizioni di risorse idriche limitate
- ☑ copertura fogliare contenuta ma sufficiente a proteggere i frutti dalle forti insolazioni
- ☑ capacità di sopportare forti stress termici durante l'allegagione, caratteristica da ricercare soprattutto in vecchie cultivar presenti nei vari areali di coltivazione
- ☑ resistenza alle principali avversità
- ☑ rusticità e quindi bassa esigenza in sostanze nutritive e acqua, anche a discapito della potenzialità produttiva
- ☑ precocità di maturazione: un ciclo produttivo più corto si traduce in minori richieste in elementi nutritivi ed acqua da parte della coltura
- ☑ possibilità di attuare semine e trapianti in maniera scalare per programmare le raccolte secondo le esigenze di mercato
- ☑ elevata serbevolezza dei frutti

Nelle zone meridionali, la è orientata verso cultivar locali tipo *Fiaschetto*, *Barletta*, *A grappoli da inverno*, *Principe borghese*, *Cuor di bue*, *Roma VF*, *Marmande VF*, *San Marzano* che, oltre ad essere molto apprezzate dai consumatori, offrono buone prestazioni agronomiche. Interessanti sono anche cultivar di recente introduzione, per lo più ibridi F1, che offrono maggiori garanzie di resistenza alle malattie ed alti livelli di produttività (*Jama*, *Yuri*, *Esperanza*, *Madrida*, *Erminia*, *Tradiro*, *Bonny*, *Perfectpeel*).

Come si potrà dedurre dalle descrizioni proposte, non esiste un pomodoro perfetto, ideale, ma esistono numerose cultivar vecchie e nuove che rispondono a finalità diverse, adatte a diversi tipi di coltivazione etc.

Quello che deve essere ben chiaro è che è importante poter disporre sempre del più ampio numero di cultivar esistenti garantendo, con il loro impiego, la loro stessa sopravvivenza e perpetuazione.

Impianto

La scelta delle tecniche di impianto più idonee per la coltura del pomodoro, costituisce una delle fasi alle quali bisogna prestare più attenzione nella coltivazione biologica. In tale fase, infatti, si pongono le premesse per ottenere una coltura esente da problemi fitosanitari e con un giusto vigore vegetativo.

Una corretta preparazione del letto di impianto si ripercuote in maniera significativa sulla crescita e sullo sviluppo ottimale della coltura. Una corretta esecuzione di questa operazione, infatti, mette in condizioni la coltura, sia seminata che trapiantata, di accrescersi velocemente e di acquisire subito una vigoria tale da renderla meno sensibile agli attacchi parassitari, alle infestanti, agli stress idrici.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La lavorazione principale, deve avere la funzione di favorire l'abitabilità del suolo da parte dell'apparato radicale della pianta ma, al contempo, deve essere molto rispettosa della struttura del terreno e, in generale, delle sue condizioni chimico-fisiche. Pertanto, la pratica da seguire deve essere quella dell'aratura a doppio strato. Essa comprende una scarificazione profonda 50-55 cm, seguita da un'aratura superficiale di 20 cm.

La scarificazione raggiunge il risultato migliore solo se si interviene su terreno sufficientemente asciutto; in questo caso non si formeranno solo delle fessure verticali, ma si sgretolerà anche il terreno delle parti laterali a quelle dell'organo scarificatore. Per rendere maggiormente efficace tale pratica, occorre che la rotazione precedente abbia previsto l'alternarsi di colture con diversa capacità di approfondimento e differente conformazione degli apparati radicali.

L'epoca di esecuzione di queste operazioni è senz'altro l'autunno, scegliendo il momento opportuno ed effettuando la scarificazione con terreno asciutto; in primavera, poi, vanno effettuate tutte le operazioni complementari che consistono in un'erpatura molto leggera che permetta lo sminuzzamento delle zolle. A questo proposito, far precedere il pomodoro da una coltura che si raccoglie in estate, quale può essere un cereale, o ad una che libera il campo nella tarda primavera, quale può essere un erbaio misto, permette agevolmente di rispettare i tempi di esecuzione delle operazioni alle quali si è accennato.

Se necessario, il terreno deve essere prima di tutto livellato. Allo scopo di evitare fenomeni di ristagno che sono sempre dannosi per la coltura, è importante prevedere la conservazione di un'efficace rete che può essere composta da fossi di scolo lungo la testata dell'appezzamento e scoline preparate lateralmente.

Il pomodoro può essere seminato direttamente in campo, oppure può essere trapiantato utilizzando piantine, allevate con pani di terra, quando hanno raggiunto un'altezza di circa 15 cm.

Tra le due tecniche, quella del trapianto risulta senza dubbio quella più raccomandabile, purchè le piantine siano state ottenute in contenitori alveolari o singoli e, successivamente, messe a dimora con le radici avvolte ancora nel cubetto di torba utilizzata come substrato. Il semenzaio in piena terra non è raccomandabile, in quanto comporterebbe la messa a dimora di piantine a radice nuda, particolarmente soggette a scarso sviluppo dell'apparato radicale e conseguente stress idrico e nutrizionale.

In generale, il trapianto consente di:

- ☑ ridurre il costo del seme soprattutto in caso di impiego di cultivar ibride
- ☑ impiantare la coltura più in ritardo e quindi applicare, in caso sia necessario, con più efficacia la falsa semina
- ☑ impiantare la coltura in campo in uno stadio fenologico più avanzato e quindi maggiormente competitivo nei confronti dei diversi patogeni o agenti di danno (infestanti, funghi eccetera)
- ☑ evitare le operazioni di diradamento delle piantine

In conduzione biologica, situazione nella quale è importante salvaguardare prima di tutto le risorse presenti nel terreno (acqua, elementi nutritivi), è opportuno non impiantare la coltura con una densità elevata. Questo consente anche di creare condizioni di maggiore areazione tra le piante e quindi un microclima naturalmente sfavorevole al proliferare di patogeni.

In modo indicativo e, in dipendenza dell'accrescimento delle diverse cultivar, per il pomodoro da mensa si può prevedere l'impianto a file semplici distanti 100-120 cm e 40-50 cm sulla fila.

La scelta dell'epoca d'impianto deve considerare le esigenze termiche della coltura e i parametri climatici del periodo nel quale il pomodoro svolgerà il suo ciclo.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



In particolare, appena le temperature primaverili cominciano a stabilizzarsi e quindi ad aumentare, conviene che si impianti subito la coltura anche se, in caso di trapianto, l'operazione può avvenire più in ritardo rispetto alla semina.

Occorre, comunque, non spingersi troppo verso l'estate, in quanto la presenza della coltura nei mesi più torridi, richiederebbe un eccessivo quantitativo di acqua ed impoverirebbe di molto il terreno dal punto di vista del contenuto idrico. Una coltura, invece, il più possibile anticipata, permette una migliore ottimizzazione nell'utilizzo delle risorse idriche naturali.

Durante l'allevamento in vivaio, è opportuno razionalizzare l'uso dell'acqua, per favorire l'indurimento delle piantine che, quando saranno trapiantate in piena aria, sopporteranno meglio eventuali situazioni di disponibilità idrica non sempre ottimale.

Se le acque di irrigazione sono particolarmente saline o in presenza di un'annata particolarmente seccata per cui il terreno non presenta una buona riserva di acqua, può essere più utile effettuare la semina diretta, stando attenti a farla nei tempi opportuni e con cultivar precoci; in questo caso, infatti, si rende più difficile una eventuale "crisi di trapianto" particolarmente rischiosa in presenza di terreno salino. Inoltre, ne verrebbe favorito l'approfondimento radicale, con conseguente miglior utilizzo di risorse idriche e nutritive contenute negli strati più profondi.

Gestione della fertilità

Nel programmare la corretta gestione della fertilità del terreno che deve ospitare la coltura del pomodoro, è importante segnalare che questa è il risultato di una serie di scelte agronomiche che, se fatte in modo corretto, consentiranno al pomodoro di accrescersi e di produrre al meglio.

In sintesi, si può dire che il problema fertilizzazione, nella coltivazione biologica è il risultato di una serie di operazioni che vanno ad influire direttamente o indirettamente sulle condizioni di fertilità del terreno.

In particolare, si può agire:

- ☒ eseguendo corrette rotazioni prevedendo leguminose e colture da sovescio
- ☒ eseguendo arature superficiali, eventualmente completate da discissure profonde (aratura a doppio strato)
- ☒ evitando la compattazione del terreno
- ☒ mantenendo sempre elevato il tenore di sostanza organica, inserendo anche nella rotazione delle colture da sovescio conservando sempre un adeguato tenore di umidità nel terreno che non deve mai presentarsi completamente secco; a tal riguardo, nella gestione dell'irrigazione, sarà utile prevedere turni irrigui brevi, con volumi ridotti

Sul piano della disponibilità degli elementi nutritivi, si deve agire sempre prevenendo tutte le cause di impoverimento ed in particolare:

- ☒ limitando le asportazioni, attraverso la riduzione della densità di piante
- ☒ inserendo nella rotazione precedente le leguminose

Trattandosi di una coltura a ciclo primaverile-estivo, un'ottima precessione culturale per il pomodoro è l'erbaio misto che, se sovesciato, può fornire fino a 25-30 t/ha di massa verde. L'altro vantaggio offerto dall'erbaio è la copertura da parte della vegetazione anche nei mesi invernali che favorisce l'infiltrazione nel terreno delle acque meteoriche, riduce i fenomeni erosivi, limita la lisciviazione dell'azoto e di altri elementi nutritivi perché immobilizzati nella pianta e che torneranno al terreno con il sovescio. Il sovescio, inoltre, pur non apportando grossi quantitativi di fosforo, è in grado di mobilitare nel terreno fertilizzanti come la fosforite, minerale a lento

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



rilascio di fosforo e soggetta con facilità ai fenomeni di retrogradazione, specie in terreni tendenzialmente alcalini.

Dal punto di vista delle asportazioni di elementi nutritivi, bisogna considerare che essa è funzione delle produzioni di bacche.

Nella tabella si riportano le asportazioni dei principali elementi nutritivi da parte del pomodoro da mensa coltivato in piena aria.

| Produzione (t/ha) | Elementi (Kg/ha) | | | | |
|-------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO |
| 40 | 110 | 25 | 150 | 130 | - |
| 60 | 136 | 55 | 232 | 339 | 36 |

Dai dati della tabella si evidenziano le notevoli esigenze di questa specie in potassio e calcio. La disponibilità di questi elementi è molto importante per evitare fenomeni di marciame apicale, fisiopatia che si verifica per carenza di calcio a livello delle bacche, determinata o da carenza nel terreno o dalla sua traslocazione preferenziale verso le foglie nelle giornate calde e secche. In questo caso il potassio assume un ruolo molto importante in quanto presiede alla regolazione dell'apertura stomatica e, quindi, alla limitazione della traspirazione che si traduce in un risparmio di acqua ed in un ostacolo al manifestarsi della fisiopatia.

Gestione della flora infestante

Le erbe infestanti più diffuse nella coltura del pomodoro sono: Portulaca oleracea, Amaranthus retroflexus, Solanum nigrum, Setaria viridis, Urtica urens eccetera.

Nella coltura del pomodoro, la presenza delle infestanti determina danni che sono di tipo diretto e indiretto. Tra i primi si segnala la competizione per quanto riguarda l'acqua e gli elementi nutritivi presenti nel terreno che ospita la coltura. In particolare, dal momento che il pomodoro svolge il suo ciclo colturale in un periodo di grande richiesta evapotraspirativa da parte dell'ambiente, il limitare le perdite di acqua dal terreno costituisce un fattore molto importante ai fini dell'accrescimento delle piante e dei frutti.

Dal punto di vista dei danni indiretti, bisogna segnalare la possibilità che hanno molte infestanti di ospitare virus patogeni per le piante di pomodoro.

In generale, comunque, una presenza limitata e controllata di flora spontanea, non può che favorire quella complessità dell'agro-ecosistema che con ogni pratica l'agricoltore biologico deve ricercare; per esempio, la vicinanza dell'ortica, favorisce la crescita del pomodoro, ne aumenta la serbevolezza e ne riduce gli attacchi fungini.

Il controllo pressochè totale della flora avventizia, va attuato solo:

- quando le piante sono piccole e rischiano di essere completamente sopraffatte dalle infestanti
- nel caso siano presenti nel campo infestanti che possono ospitare virus

In generale, il controllo della vegetazione infestante, nel pomodoro così come nelle altre colture, va fatto mettendo in atto **tecniche di controllo** preventive e dirette.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Tra le tecniche agronomiche di prevenzione, nel caso del pomodoro, segnaliamo in particolare l'utilizzo della **falsa semina** e del **metodo irriguo localizzato** a microportata di erogazione.

La prima è una tecnica attuabile in maniera agevole nel pomodoro, in quanto si tratta di una coltura a ciclo primaverile-estivo. Pertanto, la preparazione anticipata del letto di impianto seguita, se non sopraggiungono piogge sufficienti, da una o due adacquate per aspersione, distanziate 3-4 giorni con volumi di adacquamento di 150-180 m³/ha, permetterà la germinazione di molti dei semi presenti nel terreno.

Inoltre, il metodo irriguo localizzato lungo la fila, consentirà di bagnare soltanto una striscia di terreno, lasciando l'interfila praticamente asciutta e quindi con terreno in condizioni sfavorevoli alla germinazione dei semi.

Gli interventi diretti più importanti che consentono di contenere l'acrescimento della vegetazione spontanea sono la pacciamatura e la **sarchiatura** nell'interfila.

Tab 1 Prospetto delle principali operazioni e delle tecniche agronomiche che consentono di controllare la vegetazione infestante nella coltura del pomodoro

| Operazioni e tecniche agronomiche | Effetti sulle infestanti |
|---|--|
| Falsa semina | Causa l'emergenza di plantule di infestanti prima di impiantare la coltura. Questo permette la loro eliminazione con una erpicatura superficiale o con il pirodiserbo |
| Irrigazione con metodo localizzato | Consente di umettare solo la fila, lasciando asciutto il terreno nell'interfila e quindi in condizioni sfavorevoli allo sviluppo delle infestanti |
| Pacciamatura con film scuri o con materiale vegetale | Impedisce la crescita delle infestanti in quanto toglie luce alle plantule eventualmente emerse. Tecnica non valida in presenza di <i>Cyperus</i> spp., <i>Equisetum</i> spp. e <i>Phragmites</i> spp., in quanto queste specie possono oltrepassare agevolmente lo strato pacciamante |
| Sarchiatura | Consente l'eliminazione diretta delle infestanti nell'interfila. In condizioni ordinarie e se associata all'utilizzo del metodo irriguo localizzato e alla pratica della pacciamatura, con una sola esecuzione si riesce a controllare la vegetazione infestante nell'interfila per tutto il ciclo |

La pacciamatura consiste nel ricoprire il terreno con materiale di origine naturale (cartone, paglia, trucioli di legno, foglie, segatura, eccetera) o con film plastici neri (polietilene). Tale pratica, oltre a limitare lo sviluppo delle infestanti, consente di regolare l'umidità del terreno e di anticipare leggermente le produzioni.

Il materiale naturale più usato è la paglia o, disponendone in grande quantità, la segatura. Di gran lunga più utilizzata, è la pacciamatura con film di polietilene. Naturalmente, prima di stendere il telo, il terreno va sistemato per il trapianto e va inserita la manichetta forata dell'impianto di irrigazione.

La pacciamatura può essere praticata a tutto campo oppure solo sulla fila. Nel caso venga praticata su tutto il campo, è possibile utilizzare la paglia o la segatura nell'interfila al fine di consentire un più agevole passaggio delle macchine.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Raccolta

Si possono individuare cinque stadi di maturazione:

- ☐ 1° stadio: attorno al residuo stilare la buccia assume un alone rosa, caratteristica che appare più marcata sui tessuti al di sotto della buccia
- ☐ 2° stadio: massimo il 30 per cento della superficie del frutto assume una colorazione rosa
- ☐ 3° stadio: la bacca ha un colore rosa su una superficie che va dal 30 al 60 per cento
- ☐ 4° stadio: una superficie tra il 60 e il 90 per cento del frutto è di colore rosa-rosso
- ☐ 5° stadio: il colore rosso riguarda oltre il 90 per cento della superficie

Il momento della raccolta deve coincidere con il 1° - 2° stadio, ad eccezione delle cultivar che vengono commercializzate quando sono di colore rosso pieno, la maturazione delle quali coincide con il 5° stadio.

Nel 1° stadio, comunque, i frutti hanno una maggiore serbevolezza e possono essere destinati alla conservazione o ad un procedimento di distribuzione commerciale più lungo.

Terminate le operazioni di raccolta e cernita, occorre assicurare una corretta movimentazione e trasporto del prodotto, al fine di contenere al massimo i possibili danneggiamenti.

Avversità

Tra le avversità che interessano la coltura del pomodoro, quelle di natura biotica comprendono: malattie fungine, batteriche, virali e diversi parassiti animali.

Tra le crittogame:

- ☐ tracheomicosi (*Fusarium oxysporum*, *V. dahliae*)
- ☐ cladosporiosi (*Cladosporium fulvum*)
- ☐ muffa grigia (*Botrytis cinerea*)
- ☐ oidio (*Oidium lycopersici*, *Leveillula taurica*)
- ☐ peronospora (*Phytophthora infestans*)
- ☐ suberosità radicale (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Tra le batteriosi:

- ☐ cancro (*Corynebacterium michiganense*)
- ☐ picchiettatura (*Pseudomonas syringae* pv *tomato*)
- ☐ maculatura (*Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria*)

Tra i virus:

- ☐ virus del mosaico del cetriolo (CMV)
- ☐ virus del mosaico del pomodoro (ToMV)
- ☐ virus della maculatura zonata del pelargonio (PZSV)
- ☐ virus dell'accartocciamento fogliare giallo del pomodoro (TYLCV)

Tra i parassiti animali:

- ☐ afidi (afide verde del pesco, afide nero della fava, afidone della patata)
- ☐ lepidotteri (nottue, piralide del mais)
- ☐ coleotteri (dorifora della patata, elateridi)

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ acari (ragnetto rosso comune)
- ☒ nematodi

Per quanto concerne le avversità di natura abiotica si ricordano soprattutto le **fisiopatie**:

- ☒ sciolatura
- ☒ maturazione a chiazze (blotchy ripening)
- ☒ marciume apicale

La lattuga (*Lactuca sativa* L.)



Si ritiene che abbia come centro di origine primario il Medio-Oriente.

La lattuga romana sembra abbia avuto origine in Italia.

Il maggior produttore mondiale è la Cina con oltre il 30 per cento della produzione, seguono nell'ordine l'India, gli Stati Uniti, la Spagna, il Giappone, l'Italia, La Francia, la Turchia ed il Bangladesh.

La coltivazione in Italia è condotta per oltre il 91 per cento in pien'aria e, nell'ultimo decennio, sia le superfici che le produzioni si sono mantenute sostanzialmente stabili.

Le Regioni in cui è maggiormente presente la coltivazione di questa specie sono la Puglia (28 per cento), la Campania (11 per cento), la Sicilia (10 per cento) ed il Lazio (8 per cento).

La lattuga appartiene alla famiglia delle Asteraceae. Della *L. sativa* si conoscono diverse varietà botaniche:

- ☐ var. capitata (L.) Janchen, comunemente denominata lattuga a cappuccio a foglia liscia
- ☐ var. crispa (L.), comunemente denominata lattuga a cappuccio a foglia riccia
- ☐ var. longifolia (Lam.) Janchen, comunemente denominata lattuga romana
- ☐ var. acephala (Dill.), comunemente denominata lattuga da taglio, lattughino, lattuga da cogliere
- ☐ var. augustuana (All.), comunemente denominata lattuga asparago o da stelo

E' una pianta erbacea, annuale, con radice fittonante che si approfondisce generalmente per 30-40 cm. Per la commercializzazione dei grumoli il fusto deve essere molto corto (da 2 a 5-6 cm) e carnoso. Sul fusto si inseriscono le foglie il cui numero, forma, dimensione e colore sono variabili in relazione alla varietà botanica ed alla cultivar. Le foglie sono disposte generalmente a rosetta nelle fasi iniziali di crescita, successivamente diventano più o meno embricate; nella varietà crispa molte di esse avvolgono completamente la foglia precedente, così da formare il grumolo detto anche cespo o cappuccio, avente diversa forma, peso e consistenza. La nervatura centrale è molto appariscente e costituisce una percentuale elevata della lamina; il colore delle foglie è variabile dal verde chiaro al violetto scuro.

La formazione del grumolo nelle lattughe a foglia riccia inizia quando le foglie della rosetta cominciano ad accrescersi in direzione verticale. Man mano che le nuove foglie si formano al centro della rosetta il loro margine viene temporaneamente racchiuso dalle foglie erette più vecchie; alla fine anch'esse si dispiegano, diventano erette e si incurvano per dar origine alle foglie involucri. Le nuove foglie centrali che progressivamente si formano rimangono sempre più intrappolate fino a racchiudersi nel centro per formare il grumolo.

Nelle lattughe da taglio, o lattughino, la pianta si raccoglie allo stadio di rosetta.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La lattuga forma oltre la metà del suo peso durante le tre settimane che precedono la raccolta. Una parte delle radici comincia a morire circa 15 giorni prima della raccolta mentre nello stesso periodo viene formato solo il 9 per cento dell'apparato radicale.

Per la coltivazione della lattuga è preferibile un terreno di medio impasto, fresco, ben drenato, ricco di sostanza organica, con bassa salinità (<1 per cento) e pH compreso tra 6 e 7. Non è consigliabile la coltivazione su terreni compatti ed asfittici. A causa della elevata suscettibilità allo sviluppo di fitopatie derivanti da eccesso idrico è necessario garantire lo sgrondo delle acque in eccesso. A tale scopo, nelle coltivazioni invernali e primaverili è conveniente procedere alla sistemazione del terreno a prose.

La lattuga è una coltura da rinnovo che presenta una bassa esigenza termica e può essere inserita nella rotazione anche come coltura intercalare.

La temperatura minima biologica è di 6 °C e supera agevolmente senza subire danni periodi con temperature comprese tra 0 e 2 °C.

Il ciclo produttivo è molto rapido e variabile in relazione alla cultivar, alle condizioni pedoclimatiche ed all'epoca di trapianto (40-90 giorni).

La lattuga forma oltre la metà del suo peso durante le tre-quattro settimane che precedono la raccolta ed in questo periodo assorbe quasi il 70 per cento degli elementi nutritivi necessari. Nello stesso periodo, in considerazione del fatto che l'apparato radicale è molto superficiale, è necessario un attento controllo dello stato idrico del terreno per assicurarsi una crescita uniforme ed evitare limitazioni produttive e scadimento qualitativo delle produzioni.

Rispetto alle altre colture orticole, la lattuga necessita di minori quantitativi di elementi nutritivi. La lattuga inserita in una rotazione è in grado di interrompere agevolmente l'alternanza tra solanacee e cucurbitacee, evitando così i fenomeni di stanchezza del terreno. E' assolutamente sconsigliata la coltivazione in terreni dove sono presenti lepidotteri, nottuidi, elateridi e miridi.

Esigenze pedoclimatiche

Il tipo di terreno che in generale favorisce le migliori condizioni di abitabilità per la lattuga, con conseguenti ripercussioni positive sulla qualità del prodotto, è quello di medio impasto, fresco, ricco di sostanza organica e con pH compreso tra 6 e 7.

Tuttavia, per le colture primaverili sono preferibili i terreni leggeri i quali, per la particolare tessitura che li caratterizza, consente la preparazione del letto di semina o trapianto con maggiore tempestività. Quest'ultimo tipo di terreno è particolarmente indicato anche per la coltura autunno-invernale nelle zone e/o annate particolarmente piovose.

Per la coltura estiva, invece, sono preferibili terreni a tessitura più fine di buona struttura, contraddistinti da una elevata capacità di ritenzione idrica e da una maggiore conducibilità termica che rende la superficie esposta al sole più fresca rispetto ai terreni sabbiosi.

A causa della elevata suscettibilità di questa specie a fito e fisiopatie derivanti da eccessi o deficit idrici, è necessario assicurare un buon drenaggio attraverso la sistemazione del terreno a prose, intervallate da solchi profondi 10-15 centimetri; ciò evita i ristagni superficiali e assicura un maggiore sviluppo degli apparati radicali.

La lattuga è ritenuta una coltura moderatamente tollerante la salinità. Sono state osservate riduzioni pari a circa il 10-20 e 40 per cento, rispettivamente con la conducibilità elettrica di 2,1-3,0 e 4,2 dS m⁻¹. La fase fenologica più sensibile alla salinità è quella di emergenza o di attecchimento. Per le irrigazioni di soccorso si deve usare acqua con EC_w < 1 dS m⁻¹. La specie presenta basse esigenze termiche. La temperatura ideale di germinazione

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



del seme è compresa tra i 15 e 18 °C, valori più bassi allungano i tempi di germinazione, mentre quelli più alti favoriscono il fenomeno della dormienza del seme.

Il valore minimo di accrescimento è intorno ai 6 °C, mentre danni da gelo cominciano a verificarsi a partire da -2 °C. In presenza di gelo spesso le piante non vengono totalmente danneggiate, ma si accrescono lentamente e rimangono più piccole. Con il grumolo già presente, il gelo danneggia prima le foglie involucrianti le quali rivestono un importante ruolo di protezione per quelle più interne; tuttavia le foglie danneggiate dal gelo diventano facili ospiti di agenti patogeni che, se favoriti dalle condizioni termo-igrometriche dell'aria, infettano l'intero grumolo.

Temperature medie inferiori a 13°C rallentano notevolmente il ritmo di crescita e ritardano la formazione del grumolo; quelle troppo alte (> 27°C), invece, stimolano l'allungamento del fusto con formazione di un grumolo poco compatto e foglie di sapore amaro per l'abbondante formazione di lattice. Per ottenere grumoli ben formati e compatti nelle cultivar a cappuccio sono necessarie temperature di 4-6°C di notte e 12-16°C di giorno; invece, temperature superiori a 20-22°C determinano squilibri fisiologici fino all'inibizione della fotosintesi, quando la temperatura supera stabilmente 30°C.

Valori elevati di radiazione solare favoriscono la formazione di grumoli compatti. In condizioni di bassa intensità luminosa si ha lento accrescimento, riduzione della larghezza della lamina fogliare, allungamento del fusto, con conseguente incompleta formazione del grumolo. Sul processo di formazione del grumolo oltre alla temperatura ed alla intensità luminosa, di notevole rilevanza sono gli effetti esercitati dal fotoperiodo; questo fattore controlla non solo la rapidità di accrescimento e la compattezza del grumolo, ma anche la durata dell'intero ciclo colturale.

Rotazione

La rotazione colturale è una pratica indispensabile che permette di:

- ☒ evitare i fenomeni di stanchezza del terreno
- ☒ conservare ed aumentare la fertilità del terreno
- ☒ influenzare favorevolmente la struttura del terreno
- ☒ impedire il diffondersi incontrollato di infestanti e parassiti
- ☒ ottimizzare l'uso delle risorse idriche naturali

Questa pratica agronomica deve prevedere l'impiego di specie che migliorano la fertilità del terreno, che non ospitano gli stessi parassiti e che competono con le infestanti; pertanto, è consigliabile inserire nella rotazione agraria le leguminose e le graminacee.

Le precessioni colturali favorevoli per la lattuga sono il frumento, le leguminose ed ortaggi quali: spinacio, carota, patata, pomodoro. Non è consigliabile far seguire la lattuga al ristoppio e farla tornare sullo stesso appezzamento prima di 3-4 anni. Inoltre, non è consigliabile coltivare dopo la lattuga l'indivia, le cicorie, il cavolo cappuccio e le bietole.

In una gestione biologica dell'azienda (che prevede tra l'altro l'interramento dei residui colturali) non è possibile far seguire direttamente la lattuga al frumento. Infatti, a causa dell'elevato rapporto C/N dei residui pagliosi dei cereali, viene immobilizzata una elevata quantità di azoto presente nel terreno durante la degradazione microbica, rendendolo così non prontamente disponibile per la lattuga. A questo inconveniente si può ovviare con una letamazione autunnale effettuata prima di impiantare la coltivazione.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Vista la disponibilità sul mercato di cultivar che possono adattarsi alle più varie condizioni climatiche ed ai diversi periodi di coltivazione, la lattuga oggi è possibile coltivarla durante l'intero arco dell'anno. Pertanto, può essere inserita nella rotazione sia come coltura intercalare, che come coltura da rinnovo.

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di rotazione attuabili in orticoltura biologica:

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|-----------------------|-------------------------|---------|
| | | inizio | fine |
| 1° | patata precoce | dicembre | maggio |
| | fagiolino dall'occhio | maggio | ottobre |
| 2° | lattuga | ottobre | marzo |
| 3° | frumento | novembre | giugno |
| | finocchio | settembre | gennaio |
| 4° | pisello | febbraio | maggio |

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|------------------------|-------------------------|-----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | lattuga | ottobre | febbraio |
| | zucchini | maggio | settembre |
| 2° | leguminosa da granella | novembre- gennaio | maggio |
| 3° | frumento | novembre | giugno |
| | bietola da orto | luglio | dicembre |
| 4° | pisello | febbraio | giugno |

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|----------------------|-------------------------|-----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | fava | ottobre | maggio |
| | lattuga | settembre | dicembre |
| 2° | patata precoce | gennaio | giugno |
| 3° | sovescio (trifoglio) | novembre | aprile |
| | zucchini | aprile | settembre |
| 4° | frumento | novembre | giugno |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|-------|------------------------|-------------------------|---------|
| | | inizio | fine |
| 1° | sovescio di leguminosa | ottobre | aprile |
| 2° | lattuga | settembre | gennaio |
| 3°-5° | carciofo | aprile | maggio |

Scelta delle cultivar

La grande adattabilità della coltura ed i notevoli progressi del miglioramento genetico registrato negli ultimi anni, consentono una scelta delle cultivar, non solo ai fini della adattabilità all'ambiente di coltivazione, ma anche sotto il profilo del soddisfacimento delle esigenze del mercato.

La scelta della cultivar deve essere orientata in relazione al periodo di coltivazione, all'ambiente pedoclimatico ed alle esigenze di mercato.

La diversa organografia dei cespi nella lattuga, dal punto di vista morfologico e strutturale, permette di distinguere merceologicamente diverse tipologie di prodotto. La più nota fa riferimento alle lattughe a cappuccio (oltre il 50 per cento tipo "**Trocadero**"), al tipo "**iceberg**" (**Grandi laghi**), alle lattughe romane (**Bionda lentissima a montare**), alle batavie, alle lattughe a cespi aperti o poco chiusi (loose leaf) come **Meraviglia delle quattro stagioni**. Le cultivar impiegate nel periodo primaverile ed autunnale devono possedere caratteristiche intermedie in relazione al fotoperiodo ed alla temperatura.

Per le cv. adatte al ciclo primaverile è importante la capacità di adattarsi ad un maggiore numero di ore di luce e ai primi innalzamenti termici con una sufficiente resistenza alla salita a seme.

Per quelle autunnali, che svolgono le ultime fasi del ciclo colturale in periodi in cui possono verificarsi i primi repentini abbassamenti termici, non è necessaria una particolare resistenza alla salita a seme, quanto una buona resistenza alle basse temperature.

Le cultivar da impiegare per le coltivazioni estive devono possedere un'elevata resistenza alla salita a seme ed alle elevate temperature, capacità di crescere in condizioni di giorno lungo e un ciclo tendenzialmente medio tardivo per consentire al prodotto di non marcire.

Impianto

La scelta delle tecniche di impianto più idonee per la coltura della lattuga costituisce una delle fasi alle quali bisogna prestare più attenzione nella coltivazione biologica. In tale fase, infatti, si pongono le premesse per ottenere una coltura esente da problemi fitosanitari e con un giusto vigore vegetativo.

La preparazione del letto d'impianto deve puntare, in primo luogo, ad ottimizzare le risorse idriche naturali a disposizione delle colture e ad aumentare la capacità di ritenzione idrica del terreno.

La lattuga ha un apparato radicale superficiale che esplora i primi 30-40 cm di terreno, necessita di un buon drenaggio, non tollera condizioni del terreno asfittiche e terreni compatti. La preparazione del terreno deve essere effettuata attraverso la lavorazione principale profonda 20-30 cm (preferibilmente la discissura per evitare la rapida ossidazione della sostanza organica, oppure l'aratura tradizionale se è necessario interrare la materia organica come il letame o i residui colturali) e delle lavorazioni secondarie con erpici e/o frese che permettano un ottimo amminutamento del terreno necessario ad ottenere un buon letto di semina.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



È necessario realizzare una perfetta baulatura per garantire la regimazione delle acque in eccesso; a tale scopo, nelle coltivazioni invernali e primaverili è conveniente la sistemazione del terreno in prose. In questo caso l'impianto avviene a due file su prose larghe 50 cm, intervallate da solchi larghi 30-50 cm, profondi 10-15 cm, oppure su prose ospitanti quattro file, sempre intervallate da solchi larghi 30-50 cm.

Se la lattuga segue colture da sovescio è possibile trapiantare direttamente sul terreno così lavorato, oppure, se sono emerse le infestanti è sufficiente un solo passaggio con attrezzi discissori oppure con un erpice a denti o a maglie, oppure con un assolcatore. Se segue colture ortive è necessario una lavorazione a strisce (ridge-till) con piccoli coltivatori che fresano e contemporaneamente assolcano il terreno (sistemazione a prose). Nel caso della coltura estiva è sufficiente una fresatura (poco energica) a 3-5 cm di profondità per distruggere le infestanti emerse.

La semina diretta in campo è consigliabile solo nelle coltivazioni estive, per l'ottenimento della lattuga da taglio o lattughino; normalmente si impiegano 5-6 kg/ha di seme.

La semina diretta, inoltre, può essere suggerita anche per le colture estive delle lattughe a cappuccio, laddove più frequenti sono i fenomeni di necrosi marginali delle foglie. Le piante derivanti da semina diretta, infatti, presentano gli apparati radicali più sviluppati ed efficienti conferendo una maggiore tolleranza alla fisiopatia nelle condizioni di elevata domanda evapotraspirativa dell'ambiente.

Per le coltivazioni autunnali e primaverili è consigliabile il trapianto di piantine aventi 4-5 foglie, provviste di pane di terra, allevate in contenitori alveolati o in cubetti di torba precompressa di 3-4 cm di lato. Il trapianto, rispetto alla semina diretta, consente: a) di poter gestire meglio e di risparmiare la risorsa idrica e la fertilità del suolo; b) avere più tempo per la preparazione del letto d'impianto; c) di contenere e condizionare più agevolmente lo sviluppo della flora infestante (falsa semina); d) di sfuggire a escursioni termiche, fitopatie e ad attacchi di insetti che possano verificarsi nei primi 20 giorni di vita delle piantine; e) di risparmiare sul costo del seme e del diradamento; f) di garantire la densità ottimale e di favorire una più contemporanea maturazione dei grumoli, risparmiando così sui costi del seme e della raccolta.

La densità è correlata al tipo di sistemazione del terreno, alla tipologia di coltura, alla cultivar ed alla fertilità del terreno.

Per le lattughe a cappuccio e romane, le piante si possono disporre a file distanti 35-50 cm e a 20-35 cm sulla fila (6-14 piante m-2).

Man mano che aumenta la densità, aumenta la produzione areica ma diminuisce il peso medio dei grumoli. La densità da scegliere, quindi, è in funzione del mercato di destinazione e dell'impiego del prodotto. La densità più elevata può essere scelta nel caso di destinazione del prodotto per la quarta gamma.

Il trapianto va effettuato a gennaio-febbraio per le coltivazioni primaverili; per le coltivazioni estive le semine sono previste dall'inizio della primavera (aprile) fino a luglio. Per queste ultime si sceglieranno le cultivar in grado di svilupparsi in condizioni di luminosità e di temperature elevate senza dar luogo alla pre-fioritura. Per le coltivazioni invernali bisogna scegliere le cultivar a giorno corto (che si adattano a condizioni di luminosità ridotta), tolleranti le basse temperature. Inoltre, nelle zone più fredde è opportuno proteggere le piantine appena trapiantate con sistemi di copertura (tessuto non tessuto).

Le piantine, generalmente provenienti da vivai specializzati, sono allevate in contenitori alveolati e in 30-40 giorni dalla semina sono pronte per il trapianto (stadio di 4-5 foglie vere).

Esse vengono adagiate al terreno e messe a dimora avendo cura di lasciare il colletto fuori dal terreno; subito dopo, se non sopraggiungono piogge sufficienti ad umettare i primi 10-15 cm di terreno, è necessario effettuare un intervento irriguo per favorire l'attecchimento.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Gestione della fertilità

Per un'oculata gestione della fertilità è necessario tenere presente:

- ☑ il posto che la lattuga occupa nella rotazione
- ☑ la fertilità in macro e micro-elementi di cui dispone la cultivar impiegata e le sue potenzialità produttive nella zona di coltivazione
- ☑ le tecniche agronomiche impiegate
- ☑ la fertilità residua per le colture successive

La lattuga si avvantaggia notevolmente della concimazione organica che oltre a svolgere la funzione nutritiva (previa mineralizzazione), assolve a un ruolo fondamentale quale ammendante del suolo migliorandone le caratteristiche chimico-fisiche.

Perciò, per la coltivazione della lattuga all'interno di una rotazione pluriennale non si deve mai prescindere dall'utilizzo della sostanza organica. Essa può derivare dal letame maturo che deve essere somministrato in autunno in ragione di 40-50 t/ha e con notevole anticipo rispetto all'impianto (3-4 mesi) per evitare la formazione di grumoli spugnosi, oppure dal sovescio di leguminose (tra queste sono da preferire la veccia, il favino, la fava, il trifoglio); tali colture, alla fioritura, saranno sfibrate, triturate ed interrate con l'aratura a 20 cm di profondità. La lattuga, rispetto alle altre colture orticole, ha bisogno di minori quantitativi di elementi nutritivi. Infatti, nelle diverse cultivar, per ogni 100 kg di prodotto vengono asportati 0,22-0,32 chilogrammi di N, 0,08-0,16 kg di P₂O₅, 0,5-0,7 kg di K₂O, 0,16 kg di Ca, 0,20 kg di MgO, 0,03 kg di Na che, rideriti ad una produzione di 25 t/ha diventano:

| Produzione (t/ha) | Elementi (Kg/ha) | | | | | |
|-------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|----|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO | Na |
| 25 | 68 | 30 | 150 | 40 | 50 | 8 |

Nel programmare la concimazione bisogna tenere presente che la lattuga a cappuccio assorbe quasi il 70 per cento degli elementi nutritivi nei 20-30 giorni che precedono la raccolta.

Molto importante per questa coltura è la disponibilità dei microelementi; tra questi, il calcio migliora la serbevolezza dei cespi, il magnesio ne accentua la colorazione ed entrambi concorrono ad aumentare la tolleranza alla necrosi marginale (tip burn).

Dopo la raccolta è consigliabile l'interramento dei residui colturali (radice e foglie) e delle infestanti sfuggite per consentire di conservare in parte la fertilità del suolo. Con l'apporto di questo materiale organico si attua il successivo riciclo degli elementi fertilizzanti in esso contenuti. Comunque, è opportuno non interrare i residui colturali che manifestano sintomi di malattie i cui agenti eziologici possono conservarsi nel terreno e trasmettersi alle colture successive.

Gestione delle risorse idriche

Per una gestione oculata delle risorse idriche l'obiettivo principale è quello di ottimizzare l'impiego delle risorse idriche naturali. A tal fine bisogna aumentare la capacità di ritenzione idrica del terreno e ridurre al minimo le

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



perdite. Ciò si può ottenere aumentando il contenuto di sostanza organica nel terreno e migliorando la struttura.

Per ridurre al minimo le perdite di acqua immagazzinata nel terreno si deve lavorare il meno possibile od effettuare delle lavorazioni a strisce, operare una oculata gestione della flora infestante ed adottare tecniche, come la pacciamatura, che, oltre ad altri benefici, permette di ridurre l'evaporazione diretta dell'acqua dal terreno.

Nella programmazione irrigua della coltura, l'aspetto da tenere sempre presente è una razionale distribuzione dell'acqua in modo da evitare sprechi e perdite degli elementi fertilizzanti per lisciviazione e/o erosione.

Questa specie necessita di un livello di umidità abbastanza costante nell'ambito della rizosfera, durante tutto il ciclo colturale. Generalmente, si stima che bisogna irrigare quando il terreno ha perso circa il 30 per cento dell'acqua disponibile. Periodi di stress idrici sono dannosi per la qualità e la quantità delle produzioni, soprattutto se si verificano subito dopo il trapianto oppure nell'ultimo mese del ciclo colturale.

Per le lattughe romane e a cappuccio, molto importante sono le 3-4 settimane che precedono la raccolta perché in questo periodo si forma oltre la metà del peso dei grumoli e nelle ultime 2 settimane una parte delle radici comincia a morire. Pertanto, in questa fase, a fronte di una maggiore richiesta idrica della pianta c'è una minore capacità di assorbimento da parte delle radici. Nel periodo che precede la raccolta è necessario porre particolare attenzione all'irrigazione, evitando deficit o eccessi idrici nel terreno, che possono favorire l'insorgenza della necrosi marginale o la formazione di grumoli spugnosi; ciò può verificarsi anche se prima dell'adacquata la coltura è stata sottoposta a stress idrico. Inoltre, i grumoli della lattuga a foglia riccia tendono a spaccarsi nella parte superiore se, quando già maturi, la coltura viene irrigata abbondantemente o sopraggiungono delle piogge. Gli stress idrici vanno accuratamente evitati in quanto determinano effetti negativi sulla qualità del cespo (sapore amaro, grumoli poco serrati, allungamento del fusto e pre-fioritura).

Al trapianto, in mancanza di piogge sufficienti ad umettare i primi 10-15 cm di terreno, è sempre necessario effettuare 1-2 adacquate con 200-300 m³/ha distanziati di 3-5 giorni. In tal modo le piantine vengono messe nelle condizioni di superare agevolmente le crisi di trapianto. Per la gestione dell'irrigazione della coltura è necessario tenere in considerazione che l'apparato radicale della lattuga è molto superficiale (in media raggiunge 30-40 cm di profondità), soprattutto nelle colture invernali, per cui bisogna irrigare utilizzando bassi volumi di adacquamento (200-300 m³/ha) in relazione anche al tipo di terreno ed al metodo irriguo. In tal modo si eviterà anche la lisciviazione degli elementi fertilizzanti, soprattutto nei terreni più sciolti e nei periodi più piovosi.

Il consumo idrico può variare tra 1500 e 2000 m³/ha in relazione all'epoca di coltivazione ed all'andamento climatico.

Il volume stagionale di irrigazione varia in relazione al consumo idrico ed alle piogge utili (generalmente è più elevato nella coltura primaverile rispetto all'autunnale) e può superare, talvolta, i 1000 m³/ha.

Molta attenzione dovrà essere rivolta alla qualità dell'acqua irrigua, essendo la lattuga una coltura che soffre notevolmente situazioni di stress salino: si consiglia di non usare acqua irrigua con conducibilità elettrica superiore a 1 dS m⁻¹.

I metodi irrigui consigliati sono quello per aspersione, infiltrazione laterale da solchi e localizzato a bassa pressione (goccia). Quest'ultimo metodo è da preferire per l'elevata efficienza ed uniformità di distribuzione dell'acqua e per ridurre l'incidenza di fisiopatie e fitopatie. Inoltre, viene impiegato quando viene praticata la pacciamatura.

Gestione della flora infestante

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Le infestanti più comuni nella coltura della lattuga che si ritrovano nei diversi periodi dell'anno sono: *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik, *Chenopodium album* L., *Fumaria officinalis* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Lamium amplexicaule* L., *Papaver rhoeas* L., *Solanum nigrum* L., *Sonchus oleraceus* L., *Polygonum* spp., *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus* spp., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Urtica urens* L..

Nelle aziende biologiche si deve ottenere una stabilizzazione dell'agroecosistema aziendale con l'obiettivo di impedire la diffusione incontrollata delle infestanti. Il fine è quello di realizzare nel terreno un'associazione floristica composta da numerose specie presenti singolarmente con una bassa frequenza ed aventi complessivamente scarsa competizione nei confronti della coltura. Questo si realizza attuando oculati programmi preventivi che permettono di creare nel terreno un ambiente sfavorevole alla diffusione e allo sviluppo incontrollato delle infestanti.

Le infestanti sono dannose perché:

- sottraggono acqua ed elementi nutritivi al terreno;
- possono influenzare negativamente la fotosintesi per l'ombreggiamento che determinano;
- possono ospitare insetti, nematodi, funghi e virus patogeni per la coltura;
- esercitano un'azione sfavorevole sullo sviluppo radicale della coltura o ritardano la germinazione dei semi a causa delle sostanze allelopatiche secrete;
- peggiorano la qualità dei grumoli (grumoli poco compatti, aumento del contenuto di nitrati);

Si stima che se le malerbe infestano la coltura della lattuga per oltre 20 giorni dopo l'emergenza la produzione può ridursi del 30 per cento; se la competizione supera i 40 giorni la riduzione può superare il 60 per cento e se le malerbe non si eliminano la produzione può anche annullarsi. Quando la competizione dura per un lungo periodo si hanno grumoli più piccoli, spugnosi e di scarso valore commerciale.

Alcune specie infestanti come *Chenopodium*, *Stellaria* e *Amaranthus* possono risultare particolarmente dannose anche con una bassa densità per l'elevata competizione che possono esercitare sulla coltura.

Per la coltura della lattuga si possono mettere in atto sia gli interventi preventivi che diretti.

Tra i primi si segnalano in particolare:

- una corretta rotazione colturale che consente di creare e mantenere nel tempo un equilibrato rapporto dinamico tra le infestanti e le colture
- il controllo di tutte le infestanti presenti nelle zone incolte che devono essere distrutte prima che maturino i semi (con zappe, decespugliatori, pirodiserbo, ecc.)
- la falsa semina con successiva eliminazione delle plantule emerse con una leggera fresatura o erpicatura
- l'irrigazione a micro-portata che, umettando una ridotta superficie di terreno, limita l'emergenza e lo sviluppo delle infestanti nelle zone non umettate
- la pacciamatura che, oltre a ridurre la pressione della flora infestante, assolve ad altri importanti compiti

Tra gli interventi diretti attuabili in presenza della coltura si segnalano:

- la sarchiatura meccanica dell'interfila che, oltre a distruggere le infestanti emerse, favorisce l'arieggiamento del terreno e impedisce le perdite di acqua per risalita capillare (molto importanti in primavera ed estate)
- la scerbatura manuale o con l'aiuto di zappe

La pacciamatura per la lattuga è una pratica molto importante ed in continua diffusione. Si prestano le coltivazioni impiantate con il trapianto, sia quelle a ciclo autunnale ma, soprattutto, quelle primaverili ed estive.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La pacciamatura ha molti aspetti positivi, quali:

- ☑ migliora sia quantitativamente che qualitativamente la produzione
- ☑ limita le perdite di acqua per evaporazione dal terreno
- ☑ limita lo sviluppo delle infestanti
- ☑ migliora la fertilità del terreno per il miglioramento dell'attività biologica
- ☑ crea un micro-clima tellurico più favorevole all'accrescimento delle radici riducendo i rischi della manifestazione di fisiopatie (es.: tip burn)
- ☑ evita il contatto diretto delle parti eduli con il terreno impedendo che le stesse si sporchino di terra veicolata dagli schizzi di pioggia
- ☑ evita che le foglie basali abbiano contatto con il terreno o con i residui delle colture precedenti, talvolta ospiti e/o veicolo di agenti patogeni

La copertura del terreno si può realizzare con materiale naturale inerte (foglia, trucioli di legno, torba) o artificiale (polietilene scuro). La pacciamatura viene realizzata, di solito, contestualmente alle operazioni di trapianto.

Altre operazioni colturali

Molto importante per la lattuga è la copertura della coltura con tessuto non tessuto che consente, sia per le coltivazioni a ciclo autunno-invernale che per quelle a ciclo primaverile, di limitare i rischi di gelate e dei problemi fitopatologici che ne conseguono.

Le piante di lattuga coperte con il tessuto non tessuto risultano protette anche dagli attacchi di afidi, tripidi, lepidotteri, ecc. che, oltre ai danni diretti, sono spesso vettori di virus; pertanto, le parti eduli risultano più pulite e indenni da malattie virotiche. Inoltre, questo tipo di copertura riduce l'energia cinetica delle gocce di acqua (pioggia o irrigazione per aspersione) limitando la formazione della crosta superficiale, l'azione erosiva sul terreno e l'inquinamento delle foglie della coltura con il terreno veicolato dagli schizzi.

Il tessuto non tessuto va ancorato, lateralmente alla proso, con zolle di terra; ciò, oltre a non ostacolare l'insolazione e l'arieggiamento naturale, favorisce anche un miglior mantenimento dell'umidità del terreno.

I teli possono essere riutilizzati almeno per 3-4 anni. Il bassissimo peso specifico del telo (10 g/m^2) ne consente il facile sollevamento da parte delle piante durante il loro sviluppo.

Raccolta

La raccolta avviene in una sola volta per le lattughe da taglio o lattughino, mentre per tutte le altre avviene in 2-3 passate.

La durata del ciclo colturale dipende dalle cultivar e dall'epoca di impianto:

- ☑ 40-60 giorni per la coltura estiva
- ☑ 50-60 giorni per trapianti effettuati in settembre-ottobre o febbraio-marzo
- ☑ 60-90 giorni trapianti effettuati nel tardo autunno

Le lattughe a cappuccio si raccolgono quando i grumoli raggiungono dimensioni e compattezza ottimali. Generalmente quelli maturi non si deformano con il tasto. La compattezza è ottimale quando, sezionando il grumolo, si evidenziano piccoli spazi tra una foglia e l'altra. Se sono immaturi lo spazio è eccessivo, mentre la loro mancanza è sintomo di inizio della senescenza (troppo compatti) che conferisce alle foglie il sapore amaro.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La raccolta viene effettuata tagliando il cespo alla sua base, eliminando le foglie più esterne e confezionando in cassette o cartoni.

Nelle colture uniformi si possono raccogliere dal 70 al 90 per cento dei grumoli con una sola passata.

E' consigliabile raccogliere nelle ore più fresche della giornata in modo da evitare il rapido deperimento del prodotto. Infatti, la lattuga presenta una elevata attività respiratoria che ne riduce il tempo di conservazione. Pertanto, per allungare il periodo di conservazione è utile far ricorso ad una delle seguenti tecniche:

- ☒ pre-refrigerazione, anche in semplici stanze fredde, che si attua sotto vuoto (vacuum cooler); avviene in 15-30 minuti portando la temperatura dei cespi a 0,6-2°C.
- ☒ idro-refrigerazione con l'immersione o la bagnatura del cespo con acqua fredda (con 100-200 ppm di cloro).
- ☒ conservazione in frigo anche per 10-15 giorni a temperature di 0°C e umidità relativa pari a 90-95 per cento; è opportuno proteggere le confezioni con film plastici per evitare eccessive perdite di acqua.

Durante il trasporto e la commercializzazione è necessario mantenere la temperatura a valori compresi tra 0 e 2°C.

Aspetti qualitativi

Le differenti tipologie di prodotto esistenti presentano differenze piuttosto importanti per alcune caratteristiche di qualità, quali il contenuto di acqua e la composizione chimica; inoltre, diversa è l'attività respiratoria dei cespi aperti e chiusi durante la conservazione.

Sotto quest'ultimo aspetto i cespi aperti o poco serrati accusano dopo la raccolta e durante la conservazione un rapido deterioramento dei tessuti a causa della loro elevata attività respiratoria, la quale si intensifica con l'innalzarsi della temperatura.

In media, 100 g di parte edibile contiene 92 g di acqua, 1,1 g di proteine, 0,3 g di lipidi, 3 g di glucidi, 0,6 g di fibra, 1 mg di ferro, 53 mg di calcio, 25 mg di fosforo, 270 mg di potassio ed un contenuto calorico pari a circa 19 kcal. Le lattughe romane hanno un più elevato contenuto di potassio e di vitamine A, B2 e C.

Le lattughe sono richieste dal consumatore fresche, belle, buone, sane, non prefiorite, pulite, prive di odori e/o sapori estranei, ben confezionate e presentate. Il peso minimo deve essere di almeno 150 g; quelle di tipo Iceberg di almeno 300 g. I livelli massimi ammissibili di NO₃ (espressi come mg Kg⁻¹ di prodotto fresco) dal regolamento della Commissione europea N. 194 del 3/1/97 sono di 4.500 e 3.500 per cespi raccolti, rispettivamente dall'1/10 al 3/3 e dall'1/4 al 30/9 per la coltura protetta; per la coltura in pien'aria, i limiti sopra riportati vengono ridotti a 2.500 per il periodo dall'1/5 al 31/8.

Avversità

Tra le principali avversità della lattuga si segnalano sia le alterazioni di natura parassitaria che le fisiopatie (ingiallimenti e avvizzimenti delle foglie) causate da condizioni di temperatura e umidità non ottimali.

Le avversità di natura parassitaria

tra le crittogame

- ☒ peronospora (*Bremia lactucae*)
- ☒ marciume del colletto (*Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor*, *Botrytis cinerea*)

tra le batteriosi

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



☒ marciume batterico (*Pseudomonas cichorii*, *Erwinia carotovovora* var. *carotovora*)

tra i virus

☒ virus del mosaico del cetriolo (CMV)

☒ virus del mosaico della lattuga (LeMV)

tra i parassiti animali

☒ afidi (afide verde del pesco, afide delle cucurbitacee, afidone della patata)

☒ lepidotteri (nottua del cavolo, nottua gamma, nottua delle messi, nottua del pomodoro)

☒ coleotteri (elateridi)

☒ nematodi

☒ ditteri (tipule)

☒ insetti terricoli (grillotalpa)

☒ molluschi

Nel periodo primaverile e autunnale è importante disporre di cultivar tolleranti a *Bremia* e, in generale, alle batteriosi mentre è meno importante l' eventuale tolleranza al virus del mosaico della lattuga (LMV) ed al tip burn. Nel periodo estivo, invece, il discorso si inverte.

La melanzana (*Solanum melongena* L.)



Viene coltivata nelle regioni a clima temperato e caldo. La pianta è originaria dell'India ma ha un secondo centro di diversificazione in Cina; il 90 per cento della superficie mondiale è coltivata in Asia. L'interesse verso la coltura è cresciuto negli ultimi quindici anni durante i quali, nei principali Paesi produttori, si è assistito ad un aumento della superficie e delle produzioni areiche.

La melanzana appartiene alla famiglia delle solanacee, ed è una pianta perenne.

L'apparato radicale è fittonante, il fusto eretto, erbaceo e parzialmente lignificato, di altezza anche superiore ai 70 cm. Le foglie sono semplici, ampie, con pagina superiore tomentosa e con un picciolo di circa 5 cm. I fiori sono ascellari, grandi, con petali di colore violetto, stami gialli, singoli o riuniti in grappoli, il calice è persistente e, a maturità, avvolge la parte superiore del frutto. Il frutto è una bacca che si sviluppa a seguito di autoimpollinazione, è generalmente voluminoso, di forma allungata e sferica, carnoso a polpa bianca con molti semi; il colore della buccia può essere violaceo, bianco o giallo.

La melanzana è una specie primaverile-estiva che, in alcune zone, può anche spingere il suo ciclo colturale fino in autunno.

Predilige un terreno soffice e fresco, di medio impasto o sabbioso, di buona fertilità ed un regime idrico elevato. Sono da evitare i terreni compatti ed asfittici e situazioni di eccesso idrico che ne compromettono la capacità produttiva e le caratteristiche esteriori ed organolettiche dei frutti.

La coltura è molto sensibile alle variazioni di temperatura e di luminosità. Danni irreversibili si hanno con temperature prossime allo zero e prolungate nel tempo.

La melanzana richiede diverse operazioni colturali, quali la rincalzatura, la pacciamatura e la potatura verde.

Negli ambienti dell'Italia meridionale la coltivazione viene praticata in aree dove si dispone di acqua per l'irrigazione a causa delle elevate esigenze idriche della coltura non sufficientemente compensate dalle piogge. Infatti, la melanzana è molto sensibile agli squilibri idrici e richiede un regime idrico del terreno molto regolare.

La coltura presenta particolari esigenze nei confronti del potassio e dell'azoto.

E' assolutamente sconsigliato coltivare la melanzana prima o dopo se stessa o un'altra specie appartenente alla stessa famiglia botanica.

Esigenze pedoclimatiche

In Italia la melanzana è coltivata soprattutto nelle zone meridionali dove si concentra il 75 per cento della produzione; le regioni dove la coltura è maggiormente diffusa in pien'aria sono la Campania, il Lazio, la Puglia, la Sicilia e la Calabria.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Prima di realizzare l'impianto bisogna sempre verificare che l'area interessata risponda alle esigenze pedoclimatiche della coltura.

La melanzana, in quanto sensibile ai ristagni idrici a livello radicale e del colletto, non può essere coltivata in terreni compatti che facilmente diventano asfittici. Necessita di terreni di medio impasto freschi o sabbiosi, che garantiscono un buon drenaggio e mantengono sufficientemente stabile nel tempo il loro stato strutturale. Inoltre, i terreni devono essere dotati di una buona disponibilità di elementi nutritivi e di acqua. L'apparato radicale ha la capacità di esplorare fino a 50-60 cm di profondità, preferisce terreni con pH compreso tra 5,5 e 7 e con calcare totale e attivo inferiore al 10 per cento.

La melanzana è molto sensibile alle variazioni di temperatura e luminosità. Le condizioni ottimali di vegetazione si realizzano con temperature tra 16 e 25°C. Inoltre, pur adattandosi alle varie condizioni di fotoperiodo, la melanzana non tollera le situazioni di scarsa intensità luminosa, perché influiscono negativamente sulle fasi iniziali di vegetazione, sulla fioritura e sulla fruttificazione.

Lo zero di vegetazione è compreso tra 10 e 12 °C, le situazioni ottimali di impollinazione sono 20-25 °C di temperatura e 60-65 per cento di umidità relativa.

Temperature al di sopra di 28-30 °C rallentano la crescita e lo sviluppo e determinano cascola fiorale, deformazioni e ingiallimenti fogliari; venti caldi da scirocco e temperature alte provocano scottature sui frutti esposti al sole.

La melanzana tollera, più del peperone, un'elevata concentrazione della soluzione circolante per cui può essere coltivata nei terreni moderatamente salini ed irrigata con acqua che presenta moderata salinità: acqua con 1,5-2,5 dS m⁻¹ è ben tollerata dalla coltura.

Rotazioni

La melanzana è una tipica coltura sarchiata primaverile-estiva che, durante il ciclo vegetativo, necessita dell'operazione di rincalzatura e/o della pacciamatura; queste provocano un consistente potere rinettante nei confronti delle infestanti.

A causa dell'elevata suscettibilità di questa specie a diversi parassiti tellurici quali *Verticillium* spp., *Phythium* spp., *Sclerotinia* spp., *Rhizoctonia* spp., *Phytophthora*, si consiglia di non far ritornare la coltura, o specie appartenenti alla stessa famiglia, prima di quattro anni. La melanzana può essere in pratica preceduta o seguita da tutte le specie da orto a ciclo vernino- primaverile, da cereali, da leguminose.

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di rotazioni attuabili in un'azienda orticola biologica.

1°esempio

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|-------|------------------------|-------------------------|----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | pisello | novembre | maggio |
| | melanzana | maggio | novembre |
| 2° | frumento | novembre | giugno |
| 3° | sovescio di leguminosa | novembre | maggio |
| 4°-6° | carciofo | ottobre | giugno |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



2° esempio

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|--|-------------------------|-----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | sovescio di leguminosa | novembre | aprile |
| | zucchini | maggio | settembre |
| 2° | frumento | novembre | giugno |
| 3° | fava/pisello | novembre | maggio |
| | melanzana | maggio | novembre |
| 4° | bietola da orto/cavolfiore/cavolo broccolo | febbraio | giugno |

3° esempio

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|-------|------------------------|-------------------------|--------|
| | | inizio | fine |
| 1° | sovescio di leguminosa | novembre | aprile |
| 2°-5° | carciofo | ottobre | giugno |
| 6° | leguminosa da granella | novembre | aprile |

4° esempio

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|----------------------------|-------------------------|----------------------|
| | | inizio | fine |
| 1° | melanzana | maggio | novembre |
| | lattuga | febbraio | maggio |
| 2° | fagiolino/fagiolo | maggio | settembre |
| | frumento | ottobre | giugno |
| 3° | cavolo broccolo/cavolfiore | agosto- settembre | gennaio- febbraio |
| 4° | sovescio di leguminosa | ottobre | aprile |

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



5°

esempio

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|------------------------|-------------------------|-----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | sovescio di leguminosa | novembre | aprile |
| | melanzana | maggio | novembre |
| 2° | frumento | novembre | giugno |
| 3° | fava/pisello | novembre | maggio |
| | zucchini | maggio | settembre |
| 4° | finocchio/lattuga | settembre | febbraio |

Scelta delle cultivar

Le condizioni pedoclimatiche della zona di coltivazione determinano la scelta delle cultivar più idonee per la resistenza/tolleranza alle avversità biotiche ed abiotiche, per le caratteristiche produttive e per le qualità merceologiche.

La specie è caratterizzata da una grande eterogeneità di forme, pezzatura e colore delle bacche. Questa eterogeneità dipende dalle differenti richieste di impiego del prodotto: mercato interno fresco o industria di trasformazione.

La scelta delle cultivar è condizionata anche dagli usi e costumi delle diverse aree in cui il prodotto si è diffuso e viene commercializzato.

Impianto

La scelta delle tecniche di impianto più idonee per la coltura della melanzana, costituisce una delle fasi alle quali bisogna prestare più attenzione nella coltivazione biologica. In tale fase, infatti, si pongono le premesse per ottenere una coltura esente da problemi fitosanitari e con un giusto vigore vegetativo.

La melanzana ha un apparato radicale poco profondo ed espanso, non tollera condizioni asfittiche e terreni compatti necessita di un rifornimento idrico costante. E' pertanto necessaria la sistemazione del letto d'impianto che faciliti lo sgrondo dell'acqua in eccesso e/o ne favorisca la penetrazione nel terreno.

Per favorire una buona areazione della rizosfera, migliorare la capacità di ritenzione idrica e la permeabilità del terreno, è utile effettuare la lavorazione principale alla profondità di 30-40 cm utilizzando aratri discissori che, agli effetti positivi descritti, associano il vantaggio, rispetto all'aratura tradizionale, di non depauperare la materia organica presente nel terreno.

Tuttavia, se il terreno presenta una buona sofficità può essere sufficiente l'esecuzione di una lavorazione a strisce (ridge-till) con piccoli coltivatori o il trapianto su sodo. In questi ultimi casi, per l'eliminazione delle infestanti presenti, si può eseguire il pirodiserbo a strisce o su tutta la superficie.

Inoltre, qualora venga somministrato il letame, per il suo interrimento è necessaria un'aratura profonda 20-30 cm. L'aratura profonda 15-20 cm è invece necessaria se la coltura è preceduta dal sovescio.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Prima del trapianto sarà infine necessario l'amminutamento del terreno con un'erpatura eseguita con erpice a denti rigidi.

Gestione della fertilità

Per un'oculata gestione della fertilità del terreno bisogna tenere presente:

- il posto che la melanzana occupa nella rotazione
- la fertilità del terreno in macro e micro-elementi
- la cultivar scelta
- la produttività della stessa nella zona di coltivazione
- le tecniche colturali
- la fertilità residua per le colture successive

La melanzana si avvantaggia notevolmente della fertilizzazione organica e questa, oltre a svolgere una funzione nutritiva, assolve un ruolo fondamentale quale ammendante, incidendo sulle caratteristiche chimico-fisiche del terreno. Perciò, per la coltivazione della melanzana all'interno di una rotazione pluriennale, non si deve mai prescindere dall'impiego della sostanza organica (letame, colture da sovescio). A tal fine, sono necessari 40-60 t/ha di letame maturo o leguminose da sovescio (veccia, favino, fava, trifoglio) che saranno sfibrate, triturate e interrate con l'aratura a 20 cm di profondità. In questo modo si favoriscono i processi di umificazione della sostanza organica e si predispongono il terreno al trapianto diretto sul terreno così lavorato.

Le esigenze nutritive sono elevate ma il fabbisogno totale può essere assicurato da terreni fertili e ricchi di sostanza organica. Per produrre 100 kg di bacche la pianta assorbe:

- 390 g di N
- 210 g di P_2O_5
- 600 g di K_2O
- 20 g di CaO
- 60 g di MgO

Pertanto, per una produzione di 25 t/ha le asportazioni saranno quelle riportate in tabella.

| Produzione (t/ha) | Elementi (Kg/ha) | | | | |
|-------------------|------------------|----------|--------|-----|-----|
| | N | P_2O_5 | K_2O | CaO | MgO |
| 25 | 200 | 53 | 150 | 5 | 15 |

Per la melanzana è molto importante che il terreno sia dotato in microelementi come rame, boro, zinco, manganese e ferro. Questi sono determinanti per ottenere un buon accrescimento delle piante e sembra che contrastino l'insorgere di alcune patologie.

Generalmente, nei terreni ben dotati di sostanza organica (letame), i microelementi sono sempre sufficientemente rappresentati.

Gestione delle risorse idriche

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Nella gestione delle risorse idriche, l'obiettivo principale è quello di ottimizzare le risorse naturali disponibili. Questo obiettivo può essere raggiunto attraverso una serie di pratiche agronomiche orientate da una parte ad aumentare le risorse idriche disponibili e dall'altra a limitarne il consumo.

Le risorse idriche potranno essere aumentate attraverso il miglioramento della "capacità di invaso", dello strato di terreno esplorabile dalle radici realizzato con quelle operazioni colturali che favoriscono la struttura e la sua stabilità (interramento di sostanza organica, lavorazioni, rotazioni).

Il risparmio delle risorse idriche disponibili sarà realizzato, invece, attraverso la scelta di cultivar poco vigorose, l'impiego di basse densità di impianto, l'esecuzione della potatura verde, l'impiego del trapianto, il ritardo dell'epoca d'impianto, la corretta gestione della flora infestante, l'esecuzione della sarchiatura, l'impiego della pacciamatura, l'irrigazione con metodi irrigui localizzati.

L'impiego delle tecniche che migliorano la "capacità di invaso" del terreno creano, inoltre, condizioni chimico-fisiche e biologiche che favoriscono il proliferare delle radici e, quindi, l'efficienza dell'assorbimento idrico.

La quantità di acqua immagazzinata nel terreno all'inizio del ciclo colturale sarà in relazione alle caratteristiche intrinseche dello stesso (tessitura, profondità, struttura), all'acqua residua della coltura precedente e all'andamento termopluviometrico precedente l'impianto della coltura.

La razionale distribuzione dell'acqua rappresenta l'aspetto da tenere presente nella programmazione irrigua della coltura in modo da evitare sprechi e soprattutto perdite di elementi nutritivi per lisciviazione e/o erosione.

In orticoltura biologica si irriga per prevenire nei tessuti della pianta stress idrici pregiudizievoli per un esito economicamente sostenibile del sistema colturale prescelto.

Tra le solanacee la melanzana è la più resistente alla siccità perché ha un migliore bilancio idrico dei tessuti legato ad un migliore controllo della traspirazione. Inoltre, in condizioni di stress-idrico, gli stomi si chiudono gradualmente e la fotosintesi non subisce arresti repentini.

Temperature superiori a 32°C e bassi valori di umidità relative favoriscono l'insorgere di una fisiopatia che si manifesta a carico delle bacche e consiste nella produzione massiccia di seme che facilmente si distacca dalla polpa rendendo le bacche di qualità scadente e difficilmente commerciabili. La pianta, infatti, non riuscendo ad equilibrare la domanda evapotraspirativa, reagisce anticipando l'induzione a seme.

Per ovviare ciò si suggerisce di anticipare a fine Aprile l'epoca di trapianto in modo da concentrare il 50-60 per cento della produzione totale prima del periodo critico e rinviare la restante produzione nei mesi di settembre-ottobre attraverso drastici interventi di potatura. L'irrigazione sarà assicurata impiegando metodi irrigui localizzati che oltre a risparmiare acqua limitano le condizioni microclimatiche favorevoli allo sviluppo di patogeni a carico degli organi epigei.

Si consiglia di adottare le seguenti variabili irrigue:

- ☒ limite di intervento irriguo pari al 50-60 per cento dell'acqua disponibile nella zona di terreno maggiormente interessata dalle radici
- ☒ volume di adacquamento pari al reintegro dell'acqua consumata. In generale oscillerà tra 150 e 200 m³/ha nei terreni sabbiosi, tra 200 e 250 m³/ha per quelli di medio impasto e tra 250 e 350 m³/ha per i terreni argillosi di buona struttura; i volumi più bassi saranno somministrati nelle prime fasi del ciclo colturale quando lo strato di terreno esplorato dalle radici è meno profondo, quelli più alti successivamente

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Qualora si disponga di acque salmastre bisogna considerare che questa specie risulta mediamente sensibile la salinità con valore soglia di $1,1 \text{ dS m}^{-1}$ più basso rispetto ad altre solanacee come peperone e pomodoro, una pendenza anch'essa più bassa tanto da conferirgli, nel complesso, una minore sensibilità.

Tuttavia, a causa dei danni che l'impiego di questo tipo di acqua può arrecare all'ambiente, soprattutto se la salinità deriva dalla presenza di sodio, è da auspicare il suo impiego a soli interventi di soccorso.

Gestione della flora infestante

Nelle zone meridionali, le infestanti più presenti nella coltura della melanzana sono tra le annuali: *Solanum nigrum*, L, *Amaranthus* spp., *Chenopodium* spp., *Senecio* spp., *Polygonum* spp., *Portulaca* spp., *Poa* spp., *Lolium* spp., *Echinochloa* spp.; tra le perenni *Cyperus* spp., *Cynodon* spp., *Convolvulus* spp.

Nelle aziende biologiche si deve ottenere una stabilizzazione dell'agroecosistema aziendale con l'obiettivo di impedire la diffusione incontrollata delle infestanti. Il fine è quello di realizzare nel terreno un'associazione floristica composta da numerose specie presenti singolarmente con una bassa frequenza ed aventi complessivamente scarsa competizione nei confronti della coltura. Questo si realizza attuando oculati programmi preventivi che permettono di creare nel terreno un ambiente sfavorevole, già a priori, alla diffusione e allo sviluppo incontrollato delle infestanti.

Tra tutti gli interventi preventivi da mettere in atto per la coltura della melanzana si segnalano in particolare:

- ☒ l'eliminazione sistematica, manualmente o con il pirodiserbo, delle infestanti presenti lungo le scoline o negli incolti per evitare la disseminazione
- ☒ una corretta rotazione che consente di creare e mantenere nel tempo un equilibrato rapporto dinamico tra le infestanti e le colture
- ☒ l'irrigazione a microportata che umettando una ridotta superficie di terreno limita il totale ricoprimento dello stesso ad opera delle infestanti

Gli interventi diretti sono:

- ☒ la falsa semina prima dell'impianto
- ☒ la pacciamatura che oltre a ridurre la pressione della flora infestante assolve ad altri importanti compiti
- ☒ la rincalzatura, fatta 20 giorni dopo il trapianto, consente di eliminare la flora infestante presente e di rendere soffice il terreno, pronto per essere pacciamato. L'operazione apportando terreno al piede delle piante evita situazioni di eccessiva umidità al colletto, sostituisce il tutoraggio e facilita lo sgrondo delle acque in eccesso che provocano l'insorgere di malattie causate da patogeni tellurici (*Rhizoctonia solani*)

Per la coltivazione della melanzana spesso è utile far ricorso alla pacciamatura per conseguire i seguenti benefici:

- migliorare gli aspetti quanti-qualitativi delle produzioni
- limitare le perdite di acqua per evaporazione
- controllare lo sviluppo della flora spontanea
- migliorare la fertilità del suolo
- creare un microclima più favorevole all'accrescimento delle radici
- evitare il contatto diretto dei frutti con il terreno

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La copertura del terreno si può realizzare con materiale naturale inerte (paglia, trucioli di legno, letame, torba) o artificiale come il polietilene scuro.

La tecnica del trapianto consente due modalità differenti di pacciamatura:

- ☒ su un terreno in piano o leggermente baulato, viene sistemato lungo il filare il tubo del microirrigatore e sopra di questo il foglio di polietilene scuro
- ☒ su un terreno in piano le piantine vengono messe a dimora e poi lungo il filare viene sistemato il tubo del microirrigatore. Dopo 20 giorni si provvede ad effettuare una rincalzatura cui farà seguito la disposizione del materiale pacciamante. La rincalzatura ha lo scopo di apportare terra al piede della pianta favorendo un migliore ancoraggio delle stesse

Altre operazioni colturali

Dal momento della messa a dimora delle piantine, la melanzana richiede alcuni interventi sulla pianta legati a particolari esigenze.

La scacchiatura, detta anche sfemminellatura, viene effettuata manualmente e consiste nell'eliminazione di getti ascellari posti nel tratto di fusto al di sotto della prima biforcazione. Questi, infatti, sono sterili e producono frutti di pezzatura ridotta, di qualità scadente che, spezzandosi, possono provocare ferite sul fusto. Il momento più indicato per questa operazione è l'inizio della fioritura.

Un'altra operazione di potatura verde è la sfogliatura che consiste nell'eliminare, durante il ciclo colturale, le foglie basali ingiallite che, altrimenti, oltre ad ostacolare una buona areazione della vegetazione favoriscono, essendo più a contatto del terreno, l'insorgere di malattie. In zone esposte all'azione del vento forte, è opportuno predisporre il tutoraggio delle piante o dei frangiventi.

Il tuoraggio viene effettuato a circa 20 giorni dal trapianto disponendo lungo il filare dei paletti distanti tra di loro 6-8 metri e uniti tra loro da fili di nylon a cui si sosterranno le piante.

Per prolungare il periodo di fruttificazione può essere utile l'eliminazione, verso la fine del ciclo produttivo, delle ramificazioni principali per stimolare la pianta all'emissione di nuovi germogli. A fine annata, per accelerare la maturazione degli ultimi frutti, si esegue la cimatura che consiste nell'asportare l'ultimo tratto della branca.

Inoltre, in zone in cui si temono attacchi consistenti di afidi e lepidotteri, è consigliabile coprire le piante con reti di tessuto non tessuto.

Raccolta

La raccolta della melanzana avviene scolarmente, tra luglio e novembre in relazione anche all'epoca di trapianto. Le bacche si raccolgono quando hanno raggiunto indicativamente i 2/3 dell'accrescimento massimo (tre-quattro settimane dopo l'allegagione), con un peso medio che, per alcune cultivar, raggiunge i 500 g.

A questo stadio di maturazione l'epicarpo si presenta particolarmente lucido, la polpa è bianca, succosa e i semi presentano una colorazione biancastra. A maturazione fisiologica le caratteristiche peggiorano notevolmente: l'indice più manifesto è la presenza di semi, scuri e duri che rendono la bacca non ottimale per il consumo; esteriormente l'epicarpo perde la caratteristica lucentezza, il colore è meno intenso e lo stesso vira verso il bruno cuoio.

Le bacche, essendo raccolte prima della maturazione fisiologica, presentano un'intensa attività metabolica. Per questo motivo i tempi di conservazione sono ridotti a solo 15-20 giorni in condizioni ottimali (temperatura non inferiore a 8-9 °C e umidità relativa pari a 85-90 per cento). Se la temperatura di conservazione è inferiore a 7°C, sulle bacche si evidenziano danni da freddo che consistono in raggrinzimento, decolorazione della buccia, macchie depresse che diventano subito preda di funghi e batteri.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Aspetti qualitativi

Le caratteristiche merceologiche dei frutti peggiorano notevolmente man mano che ci si approssima alla maturazione fisiologica; la presenza di semi bene evidenti lungo le colonne placentari costituisce di norma l'indice più manifesto del superamento dello stadio ottimale per il consumo.

Gli indici esteriori più evidenti sono costituiti, secondo i tipi, dalla perdita della tipica lucentezza dell'epicarpo, dall'attenuazione della colorazione e, negli stadi più avanzati, dal viraggio al colore bruno-cuoio dell'epicarpo.

Per la melanzana, come per altri ortaggi, sono state stabilite norme di qualità che ne consentono la commercializzazione all'interno dell'U.E.

Il Regolamento C.E. 1292/81 fissa le regole per il prodotto non destinato alla trasformazione industriale che risulta suddiviso in due categorie: lungo e globoso.

Le bacche avviate alla commercializzazione, dopo la selezione e il condizionamento, devono presentarsi:

- mature con la polpa non fibrosa o legnosa e i semi ancora non maturi)
- intere (il prodotto non deve avere subito danni che lo rendono incompleto o ne alterino l'integrità)
- consistenti e di aspetto fresco
- sane
- pulite
- munite di calice e peduncolo anche se lievemente danneggiati
- prive di umidità esterna anormale

Avversità

La melanzana può venire attaccata da numerosi parassiti animali, da funghi, oltre che da virus e da batteri. Tra le fisiopatie si segnalano i danni da basse ed alte temperature.

Le avversità di natura parassitaria.

tra le crittogame

- tracheomicosi (*Verticillium dahliae*)
- muffa grigia (*Botrytis cinerea*)
- oidio o mal bianco (*Leveillula taurica*)
- suberosità radicale (*Pyrenochaeta lycopersici*)
- peronospora (*Peronospora tabacina* e *Phytophthora infestans*)
- cancrena pedale (*Phytophthora capsici*)

tra le batteriosi

- cancro (*Corynebacterium michiganense*)

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



- ☒ picchiettatura (*Pseudomonas syringae* pv *tomato*)
- ☒ maculatura (*Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria*)

tra i virus

- ☒ virus del mosaico del cetriolo (CMV)
- ☒ virus del mosaico del tabacco (TMV)

tra i parassiti animali

- ☒ afidi (*afide verde del pesco*, *afidone della patata*)
- ☒ lepidotteri (*piralide del mais*, *tignola della patata*)
- ☒ coleotteri (*dorifora*, *elateridi*)
- ☒ acari (*ragnetto rosso*)
- ☒ nematodi
- ☒ insetti terricoli (*grillotalpa*)

La patata (*Solanum tuberosum* L.)



Originaria dell'America centrale, per la sua ampia adattabilità ai diversi ambienti pedoclimatici, assume a livello nazionale un ruolo di primaria importanza come derrata alimentare. Da tempo occupa nel mondo la quarta posizione come coltivazione a destinazione alimentare dopo il riso, il frumento ed il mais.

In Italia si realizzano quattro tipologie di coltura:

- da seme
- precoce (primaticcia)
- comune
- bisestile (o di secondo raccolto)

Al sud è diffusa soprattutto la patata precoce che viene seminata tra dicembre e febbraio e si raccoglie tra aprile e giugno. In queste zone sfrutta la piovosità e il clima mite invernale riuscendo a dare una produzione primaticcia, apprezzata per la freschezza e la fragranza. La peculiarità della patata primaticcia è quella di essere raccolta con notevole anticipo rispetto alla patata comune e può considerarsi una coltura extra-stagionale.

Per la coltivazione di questa solanacea con il metodo biologico è consigliabile puntare alla produzione primaticcia per i limitati fabbisogni irrigui che essa richiede rispetto a quella comune ed alla bisestile. La patata è una pianta erbacea, dicotiledone, a ciclo annuale (3-5 mesi) che si moltiplica per via agamica dal tubero. È dotata di un apparato radicale molto ramificato e diffuso ma con scarso potere di penetrazione nel suolo; nella parte ipogea dello stelo si originano un numero variabile di rizomi all'apice dei quali si formano i tuberi. La pianta nella parte aerea è costituita da più fusti ramificati con portamento eretto e decombente, le foglie sono composte. Tutte le parti verdi della pianta contengono solanina, alcaloide velenoso, per cui non sono utilizzabili per l'alimentazione animale, ma possono essere convenientemente lasciate in campo, o compostate in vari modi, costituendo materiale organico di notevole importanza per la conservazione della fertilità dei suoli.

Nel programmare la rotazione si deve tenere conto che si tratta di una coltura sfruttante. Durante il ciclo colturale asporta considerevoli quantità di elementi nutritivi, ma lascia il terreno in buon condizioni di fertilità residua.

La patata predilige terreni sciolti, freschi e profondi, purchè ben dotati di poco scheletro. Sono da evitare i ristagni idrici (anche momentanei), terreni compatti e aridi.

La coltura richiede durante il ciclo colturale l'operazione di rincalzatura che ha un forte potere rinettante nei confronti delle infestanti.

Per ragioni di carattere fitosanitario, è assolutamente sconsigliato far precedere o seguire la coltura da un'altra solanacea.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Esigenze pedoclimatiche

La patata precoce richiede terreni con poco scheletro, sciolti, freschi, fertili e profondi. I terreni sabbiosi si riscaldano con maggiore facilità e consentono una maggiore facilità e tempestività nell'eseguire le operazioni colturali e la raccolta arrecando minori danni ai tuberi.

La temperatura del terreno e l'umidità giocano un ruolo determinante nell'emergenza della coltura; infatti, se la temperatura non scende al di sotto di 0°C i tuberi-seme non vengono danneggiati ma si mantengono in stasi vegetativa. Con temperature superiori a 8°C inizia la germogliazione e l'optimum si raggiunge tra 15-20°C; temperature elevate determinano stasi o blocco vegetativo. Deleterio sono i ritorni di freddo impreveduti perché temperature di poco sotto lo zero possono provocare la morte della parte epigea della pianta. I danni da freddo sono tanto più gravi quanto più sviluppati sono i germogli e maggiore è il vigore vegetativo. Tuttavia, in caso di morte dei germogli emersi, se i tuberi non sono danneggiati, la successiva emissione di germogli da gemme secondarie può limitare i danni anche se ciò determina un ritardo della raccolta.

Il differenziamento dei tuberi inizia 15-20 giorni dopo l'emergenza. Temperature superiori a 20°C all'epoca della formazione dei tuberi provocano una riduzione produttiva.

Riguardo la salinità, la coltura è ritenuta moderatamente tollerante anche se le condizioni di crescita ideali si ottengono con una salinità del terreno non superiore a 1,7 dS m⁻¹ e dell'acqua irrigua di 1,1 dS m⁻¹.

La rotazione

La rotazione permette di conservare ed aumentare la fertilità del terreno, di influenzarne favorevolmente la struttura e di impedire il diffondersi di infestanti e parassiti. I suddetti obiettivi si possono raggiungere con l'inserimento nella rotazione di specie anche non orticole che migliorano la fertilità del terreno, che non ospitano gli stessi parassiti e che competono con le infestanti.

La patata è una tipica coltura da rinnovo o preparatrice: dopo la raccolta lascia il terreno in buone condizioni di fertilità per la notevole quantità di biomassa verde (1-2 t/ha di sostanza secca che, qualora interrata, rappresenta una buona reintegrazione di sostanza organica) e per la tecnica colturale che richiede.

La coltura potrebbe ritornare sullo stesso terreno non prima di quattro anni; questo consente di sfuggire a numerose fitopatie i cui agenti eziologici si conservano nel terreno (rizottoniosi, scabbia, nematode dorato, peronospora, batteriosi).

Nelle rotazioni la patata può essere preceduta da colture quali: cavolfiore, cavolo broccolo, zucchini, melone, fagiolino, fagiolo, pisello, fava, senape, cereali, finocchio, sedano, lattuga, bietola da orto.

Sono precessioni sfavorevoli le colture appartenenti alla stessa famiglia botanica (melanzana, pomodoro, peperone), l'erba medica e la lupinella.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Di seguito vengono riportati alcuni esempi di rotazione attuabili in orticoltura biologica:

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|------------------------|-------------------------|----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | patata precoce | dicembre | maggio |
| 2° | leguminosa da granella | novembre-gennaio | maggio |
| 3° | frumento | novembre | giugno |
| | bietola da orto | luglio | dicembre |
| 4° | pisello | febbraio | giugno |
| | sedano | luglio | dicembre |

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | patata precoce | dicembre | maggio |
| 2° | sovescio (trifoglio) | novembre | aprile |
| | zucchini | aprile | settembre |
| 3° | frumento | novembre | giugno |
| 4° | fava | ottobre | maggio |
| | finocchio trapiantato | luglio-settembre | dicembre |

Scelta delle cultivar

La scelta delle cultivar rappresenta un momento importante nella programmazione colturale in quanto essa ha un peso determinante per la buona riuscita della coltura. Le difficili condizioni climatiche che accompagnano il ciclo biologico della coltura precoce o extrastagionale, fanno sì che non tutte le cultivar, costituite quasi esclusivamente all'estero, per contesti ambientali profondamente differenti dalla realtà italiana, siano in grado di manifestare un adeguato adattamento.

Le caratteristiche salienti di una cultivar adattabile alla coltura extrastagionale o precoce possono così sintetizzarsi:

- ciclo breve oscillante intorno ai 120 giorni
- buon ritmo di accrescimento con temperature moderatamente basse
- precoce differenziazione di tuberi ed elevato ritmo di accrescimento nelle prime fasi della tuberificazione
- indifferenza al fotoperiodo e buona resistenza alle avversità parassitarie ed alle condizioni di aridità nelle ultime fasi del ciclo colturale
- forma allungata, pasta gialla e media pezzatura dei tuberi

Sia il mercato estero (soprattutto quello tedesco) che quello italiano preferiscono patata a pasta gialla, gemme superficiali, forma ovale e regolare, sapore delicato.

Nelle zone dell'Italia meridionale si preferisce utilizzare cultivar precoci o semiprecoci perché, essendo più idonee alle condizioni climatiche, consentono di ridurre al minimo gli interventi colturali. Infatti, seminate a dicembre - gennaio, riescono ad utilizzare ottimamente la riserva idrica naturale del terreno che si crea nei mesi autunno - invernali, notoriamente più piovosi.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La propagazione

La propagazione della patata avviene quasi esclusivamente per via agamica utilizzando "*tuberi - seme*" certificato di provenienza nazionale o nord europeo.

I "*tuberi - seme*" vengono normalmente frazionati in 3 - 4 pezzi, del peso di 15 - 20 g, a seconda del numero di gemme presenti e della grossezza del tubero, allo scopo di ridurre ad 1/3 - 1/4 il fabbisogno in "*tuberi seme*". In tal modo si passa dalle 2 - 3,5 t/ha necessari con i tuberi interi a 0,7 - 1 t/ha con il loro frazionamento.

E' tuttavia necessario disporre di locali ben ventilati e condizionati ad una temperatura di 15°C per il temporaneo stoccaggio in strati sottili dei tuberi frazionati (2 - 15 giorni), in modo da favorire la suberificazione della superficie di taglio ed evitare lo sviluppo di marciumi.

Il piantamento può effettuarsi anche 1 - 2 giorni dopo il frazionamento, ciò è consigliabile solo nei casi in cui il terreno non è molto umido e non si prevedono piogge a breve distanza che possono favorire fenomeni di marcescenza ed attacchi parassitari.

Una tecnica consigliabile è quella della pregermogliazione dei tuberi, che consiste nel disporre i tuberi interi o le frazioni già suberificate in locali ventilati e molto luminosi con temperatura di 8 - 10 °C ed umidità dell'aria di 85 - 90 per cento. Ciò consente la emissione dei germogli che all'atto del piantamento devono essere robusti e lunghi 1 - 1,5 cm per non subire danni meccanici. E' così possibile eliminare i tuberi marcescenti e quelli che presentano germogli "filati" tipici di piante virosate.

Con questa tecnica, inoltre, può ridursi di 10 -15 giorni la durata del ciclo colturale con notevoli vantaggi nel risparmio di risorse idriche, per la lotta alle infestanti e per sfuggire a periodi climatici sfavorevoli.

Impianto

Le coltivazioni orticole biologiche mirano, in primo luogo, a ridurre la densità di piante. In questo modo è più facile, all'interno della rotazione, creare quell'equilibrio dinamico nel quale la coltura è parte integrante. La densità d'impianto è inversamente correlata alla fertilità dei terreni; questa ultima, però, non può andare a beneficio esclusivamente della patata perché bisogna assicurare una fertilità residua.

I lavori preparatori del terreno per la semina prevedono un'aratura principale alla profondità di 30-40 cm ed un'accurata fresatura. Nel caso il terreno sia ben strutturato, è sufficiente una leggera erpicatura, o fare una lavorazione con attrezzi discissori. Si procede quindi all'assolcatura quando il piantamento avviene manualmente; qualora il piantamento viene eseguito meccanicamente, quest'ultima operazione non è necessaria.

I tuberi-seme vanno interrati alla profondità di 5-10 cm avendo cura di disporli a mezzacosta del solco con esposizione verso sud.

Gestione della fertilità

Nella gestione della fertilità bisogna tenere presente: il posto che la patata occupa nella rotazione, la cultivar scelta e la sua produttività potenziale nella realtà pedoclimatica, le tecniche di allevamento e la fertilità residua.

Dopo la raccolta dei tuberi è indispensabile recuperare e compostare sul terreno, i residui colturali prodotti.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Il fosforo, e in misura maggiore il potassio, si trovano nella parte epigea della coltura dove favoriscono l'irrobustimento dei tessuti meccanici. Pertanto, poiché tutta la vegetazione dopo la raccolta dei tuberi resta sul campo (circa 1-2 t/ha di sostanza secca) è indispensabile, per il recupero soprattutto di fosforo e potassio, favorire l'umificazione di tali residui colturali.

La patata ha elevate esigenze in potassio ("*coltura potassofila*") e in azoto, minori di fosforo. Ogni 10 t di tuberi prodotte, considerando anche gli steli e le foglie, la pianta asporta:

| Produzione (t/ha) | Elementi (kg/ha) | | |
|-------------------|------------------|-------------------------------|------------------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 10 | 50 | 25 | 75 |

L'azoto è un elemento legato direttamente all'attività vegetativa e l'accrescimento del tubero (organo vegetativo di riserva) è direttamente legato ad esso.

Molto utile nell'ambito della rotazione è la letamazione che, se effettuata direttamente alla coltura della patata, deve essere eseguita in estate interrando il letame con la lavorazione profonda.

Gestione delle risorse idriche

L'obiettivo principale è quello di utilizzare al meglio le riserve idriche naturalmente disponibili. A tal fine bisogna adottare una serie di pratiche agronomiche da mettere in atto in pre-impianto della coltura e/o della rotazione.

Per ottimizzare la quantità di acqua a disposizione delle colture bisogna intervenire con le lavorazioni; queste aumentano lo spessore di terreno esplorabile dalle radici, rompono strati impervi e riducono lo scorrimento superficiale. L'aumento della capacità di ritenzione idrica del terreno si ottiene aumentando il contenuto di sostanza organica con sovesci o con apporti di letame.

Di converso bisogna ridurre al minimo la perdita di acqua immagazzinata nel terreno con un controllo tempestivo delle infestanti, con la pacciamatura e con la sarchiatura. Quest'ultima consente di controllare le infestanti nell'interfila, ha un effetto riscaldante e impedisce le perdite di acqua per evaporazione.

Per la patata precoce molto importante risulta l'epoca d'impianto che, se si riesce a farla ricadere a dicembre, consente di sfuggire ai periodi tardo primaverili meno piovosi e a maggiore domanda evapotraspirativa dell'ambiente. In tal modo è possibile il completamento del ciclo colturale in completa aridocoltura o, in stagioni particolarmente siccitose con l'ausilio di un limitatissimo numero di interventi irrigui di soccorso.

Nella patata i periodi critici per l'acqua sono quelli che precedono l'antesi.

Le eventuali irrigazioni di soccorso è opportuno effettuarle usando il metodo irriguo localizzato a bassa pressione (goccia, manichette forate, sorso) in modo da evitare l'inumidimento delle foglie e, quindi, lo sviluppo di crittogame. L'impiego di questo metodo irriguo consente, inoltre, di massimizzare l'efficienza distributiva dell'acqua, limitare le perdite per evaporazione e percolazione profonda con conseguente lisciviazione degli elementi nutritivi.

Una razionale distribuzione dell'acqua rappresenta l'aspetto da tenere sempre presente nella programmazione irrigua della coltura in modo da evitare sprechi e, soprattutto perdite di elementi nutritivi per lisciviazione e/o erosione.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Nella patata la dotazione idrica del terreno influisce sulla produzione. Sono da evitare, durante l'accrescimento dei tuberi le situazioni di carenze idriche temporanee seguite da condizioni idriche sub-ottimali perché possono provocare malformazioni degli stessi creando escrescenze e una maggiore quantità di tuberi piccoli. Al contrario, sono da preferire le situazioni di costante bassa disponibilità idrica.

Il consumo idrico totale della patata primaticcia è variabile tra 3500 e 5000 m³/ha in relazione alla durata del ciclo colturale, all'epoca di semina, all'andamento climatico ed alla densità della coltura. Consumi idrici più limitati sono possibili operando in aridocoltura con soli interventi irrigui di soccorso per evitare stress idrici nelle fasi più sensibili.

Il fabbisogno irriguo della coltura è molto variabile in funzione sia dei consumi idrici che del regime pluviometrico. Inoltre, un ruolo importante è assunto dalle caratteristiche idrologiche del terreno e dallo strato esplorabile dalle radici che, insieme, determinano la riserva idrica massima utilizzabile dalla coltura. Si ricorda che i terreni i sabbiosi su cui spesso si coltiva la patata sono quelli peggiori da questo punto di vista.

Gestione della flora infestante

Le infestanti più comuni negli ambienti meridionali sono: tra le dicotiledoni annuali, *Chenopodium* spp., *Stellaria* spp., *Senecio* spp., *Polygonum* spp., *Galium* spp., *Papaver* spp., *Veronica*, *Diploaxis*; tra le monocotiledoni annuali, *Avena*, *Poa*, *Lolium*, *Echinochloa*; tra le perenni, *Cyperus*, *Cynodon*, *Convolvulus* spp.

Nei terreni coltivati, ma soprattutto nelle aziende biologiche, è indispensabile che le infestanti perenni non siano presenti; per le altre si deve ottenere una stabilizzazione dell'agroecosistema aziendale con l'obiettivo di prevenire l'infestazione delle colture. A tal fine, si deve instaurare nel terreno un'associazione floristica composta da numerose specie, presenti singolarmente con una bassa frequenza. Tutto questo si realizza attuando oculati programmi preventivi che permettono di creare nel terreno un ambiente sfavorevole, già a priori, alla diffusione e alla crescita incontrollata delle infestanti. Ciò consentirà alla coltura di far parte integrante dell'agroecosistema.

La patata è una coltura a ciclo breve per cui non ha il tempo di recuperare eventuali situazioni di gravi stress da competizione. Per ridurre questo problema è necessario che gli interventi colturali siano frutto di un protocollo adeguato che condizioni radicalmente la vita e la diffusione delle infestanti. In presenza della coltura e delle infestanti si può intervenire con mezzi diretti (**sarchiatura e/o rincalzatura, pacciamatura**). Per cogliere il momento ottimale quando effettuare alcuni di questi interventi è indispensabile conoscere quale è il periodo critico per la patata. Generalizzando, è possibile affermare che, per le colture estive più comuni, esso risulta compreso tra il 20° e il 45° giorno dopo l'emergenza.

L'uso di adeguate distanze interfilari consentono l'impiego di piccoli coltivatori che eseguono la rincalzatura; sulla fila si interviene normalmente o con le zappe.

Si consiglia di effettuare la tecnica della pacciamatura per i numerosi vantaggi ad essa collegati. La patata è ritenuta una coltura rinettante nei confronti delle infestanti a tutto beneficio delle colture successive.

Altre operazioni colturali

Subito dopo l'emergenza delle piante, quando la fila è ben visibile, è utile eseguire una sarchiatura e, all'inizio della formazione dei tuberi, una rincalzatura con lo scopo di arieggiare il terreno, ridurre l'evaporazione, controllare le infestanti e ricoprire i tuberi per evitarne l'inverdimento e l'attacco di peronospora e della tignola. Questa operazione è completata sulla fila dall'eventuale scerbatura o zappettatura manuale.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



La copertura delle piante con teli di "tessuto non tessuto" risulta efficace per il controllo di afidi, coleotteri (dorifora) e lepidotteri (tignola, nottuidi) costituendo una barriera fisica e consentendo il passaggio della luce; inoltre riduce gli scambi di vapore e, quindi, i consumi idrici. La patata necessita di una costante ed oculata sorveglianza durante l'intero ciclo, specie nelle prime fasi vegetative dopo l'emergenza. Per contenere ed ostacolare la dorifora (insetto infedato sulle solanacee) è opportuno che la distanza, tra due appezzamenti coltivati con le specie ospiti (patata, peperone, melanzana, pomodoro), sia superiore alla distanza percorribile dal coleottero (almeno 700 m).

Raccolta

La raccolta si esegue quando l'apparato vegetativo epigeo mostra un graduale ingiallimento e la buccia del tubero non si asporta facilmente con la pressione delle dita; molto spesso la raccolta della patata precoce anticipa questo momento.

Il contenuto di sostanza secca deve essere maggiore del 20 per cento e il peso specifico superiore a 1,080 cui corrisponde un contenuto in amido del 14,2 per cento. Dopo la pulitura, la cernita e la calibratura, i tuberi di patata vengono normalmente confezionati in sacchi di tela o di juta o in cassette.

La patata precoce ha una ridotta conservabilità e va quindi consumata subito. Per conservarla necessita di ambienti bui, puliti accuratamente e arieggiati, temperature di 6-7 °C, umidità relativa pari all'85-90 per cento. Alle finestre dei locali è opportuno apporre adeguate reti che ostacolano l'ingresso di insetti.

Aspetti qualitativi

Le caratteristiche qualitative dei tuberi (pezzatura, peso specifico, contenuto in sostanza secca, colore ecc.) in prevalenza sono una peculiarità varietale. Tuttavia, non mancano le interazioni con le tecniche colturali e le condizioni pedoclimatiche.

I tuberi contengono almeno il 20 per cento di sostanza secca e, quindi, un contenuto di acqua pari od inferiore all'80 per cento; questa è rappresentata in prevalenza da estrattivi inazotati dei quali l'amido rappresenta il 95-99 per cento. La percentuale in amido varia a seconda della cultivar ed è influenzata da fattori esterni quali le condizioni pedoclimatiche e la disponibilità di elementi nutritivi. L'amido tende a diminuire nelle stagioni caratterizzate da abbondanti precipitazioni o con elevati apporti irrigui. Alla sostanza secca (s.s.) è strettamente correlato il peso specifico ed il contenuto in amido; a valori di 20-25 per cento di s.s. corrisponde un peso specifico compreso tra 1,085 e 1,105 ed un contenuto di amido variabile dal 14 al 19 per cento circa.

Per il consumo diretto i requisiti qualitativi richiesti sono:

- ☐ valore nutrizionale
- ☐ sanitari. Bisogna porre particolare attenzione all'inverdimento, favorito dallo stoccaggio in presenza di luce, che determina l'aumento dei glicoalcaloidi (solanine) nella patata
- ☐ assenza di infezioni fungine e batteriche che provocano marcescenze, fonte di produzione di sostanze tossiche per l'organismo
- ☐ estetici. Forma allungata e regolare, omogeneità di calibro, buccia sottile e chiara, assenza di screpolature, occhi superficiali, assenza di fisiopatie (deformazioni, accrescimenti secondari, tuberomania, germogliamento anticipato, inverdimento); esenti da danni meccanici durante la raccolta e la conservazione

L'E.A.P.R. (Associazione Europea di ricerca sulla Patata) ha messo a punto un "*metodo dei tipi di cottura o tipi*

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



utilizzo" dei tuberi basato su alcune caratteristiche (consistenza, farinosità, struttura, sapore, umidità) distinguendo 4 tipi di prodotto:

- ☐ patata da insalata
- ☐ patata per tutti gli usi
- ☐ patata (farinosa) adatta per la preparazione di purè
- ☐ patata molto farinosa (non adatta per il consumo umano)

Le Avversità

Le avversità che interessano la coltura della patata possono essere di natura parassitaria e non.

Quelle di natura parassitaria comprendono:

tra le crittogame:

- ☐ trachemicosi (*Verticillium dahliae*)
- ☐ peronospora (*Phytophthora infestans*)
- ☐ alternariosi (*Alternaria solani*)
- ☐ rizottoniosi o mal vinato (*Rhizoctonia solani*)
- ☐ marciume molle (*Phoma exigua*)
- ☐ marciume secco (*Fusarium solani* e *F. roseum*)
- ☐ scabbia polverulenta (*Spongospora subterranea*)
- ☐ rognia nera (*Synchytrium endobioticum*)

tra le batteriosi:

- ☐ gamba nera (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*)
- ☐ marciume ombelicale (*Erwinia carotovora* var. *carotovora*)

tra i virus:

- ☐ virus X della patata (PVX)
- ☐ virus A della patata (PVA)
- ☐ virus Y della patata (PVY)
- ☐ virus M della patata (PVM)
- ☐ virus dell'accartocciamento fogliare della patata (PLRV)

tra i parassiti animali:

- ☐ afidi (afide verde del pesco, afidone della patata, afide delle cucurbitacee, afide nero della fava)
- ☐ lepidotteri (tignola della patata, nottue terricole)
- ☐ coleotteri (dorifora della patata, elateridi)
- ☐ nematodi
- ☐ insetti terricoli (grillotalpa)

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Quelle di natura non parassitaria sono:

- prominenza degli occhi
- tuberomania
- inverdimento
- germogliazione anticipata
- vitrescenza
- necrosi dell'anello
- maculatura ferruginosa

La Zucchini (Cucurbita pepo)



La zucca da zucchini è una specie erbacea annuale appartenente alla famiglia delle *Cucurbitacee*. Il suo portamento, a seconda delle cultivar, può essere ad alberello, cespuglioso o strisciante. Le radici possono approfondirsi fino ad un metro, ma la maggior parte dell'apparato radicale si sviluppa piuttosto in superficie, soprattutto su terreni fertili che presentano, durante il ciclo, un'umidità sempre costante.

Il frutto è un peponide e si consuma allo stato erbaceo. Può avere, a seconda delle cultivar, forma allungata, clavata, tondeggiante, ricurva, appiattita. Lo zucchini è una pianta monoica che presenta fiori unisessuati molto appariscenti, di colore giallo intenso che, aprendosi di mattina, vengono visitati da molti insetti. L'impollinazione avviene ad opera di questi ultimi e soprattutto da parte di api e bombi.

Le foglie sono portate da lunghi piccioli vuoti all'interno; in particolare sulla pagina inferiore e sul picciolo, esse presentano numerosi peli rigidi.

Nelle aree orticole meridionali la coltivazione dello zucchini riveste una discreta importanza dal momento che, in queste zone, la pianta trova le condizioni climatiche ideali per dare produzioni qualitativamente ed economicamente interessanti, sia in estese coltivazioni di pien'aria, sia in orti a conduzione familiare.

Lo zucchini è una pianta con esigenze termiche abbastanza elevate per cui il periodo ottimale di coltivazione in pien'aria ricade tra marzo e settembre.

Nel programmare la rotazione bisogna tener presente che esso può essere considerato una coltura da rinnovo ed assume in agricoltura biologica una particolare importanza in quanto occupa il terreno per poco tempo. Richiede una preparazione del letto di impianto che prevede un'aratura non molto profonda.

L'impianto si può fare da marzo a maggio e, pertanto, la corretta gestione delle risorse idriche assume per questa coltura un'importanza decisiva per la sua riuscita.

Per le tecniche colturali alle quali la coltura è sottoposta (sarchiatura, pacciamatura, eccetera) e per l'ampiezza della sua chioma che ha un effetto deprimente sullo sviluppo della flora spontanea, lo zucchini lascia il terreno con una bassa infestazione potenziale

Esigenze pedoclimatiche

E' una pianta ad elevate esigenze termiche con periodo ottimale di coltivazione in pien'aria che va da maggio a settembre.

Per una rapida germinazione dei semi risultano ottimali temperature del terreno comprese tra 25 e 30°C. A 15°C la germinazione è molto rallentata, a 10°C non germinano.

La temperatura ottimale per la crescita è compresa tra i 15 e i 18 °C durante la notte e 24-30 °C durante il giorno; al di sotto dei 10-12 °C, la pianta non si accresce.

La coltivazione può essere effettuata nei terreni più diversi data la buona adattabilità di questa pianta ai vari tipi di suolo. Quelli più idonei sono comunque i suoli soffici, freschi, ben dotati di umidità, ma rifugge i ristagni idrici.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Il pH del terreno più idoneo varia da 5,5 a 7,0 . Questo ortaggio, inoltre, risulta mediamente tollerante la salinità del terreno.

Rotazione

Deve essere considerata una pianta da rinnovo che, accrescendosi e sviluppandosi molto velocemente, occupa il terreno per poco tempo.

E' necessario, naturalmente, non coltivare lo zucchini per più anni consecutivi sullo stesso terreno ed effettuare una rotazione colturale almeno triennale.

Le colture **che non devono precedere** lo zucchini sono:

- ☒ colture della stessa famiglia (melone, cetriolo, carosello, cocomero)
- ☒ solanacee (pomodoro, melanzana, patata, peperone)

Le precessioni favorevoli sono invece costituite da:
cavolo, pisello, fava, porro, lattuga, fagiolo, cereali.

Le colture idonee a seguire lo zucchini sono:
carota, sedano, lattuga, porro

Pertanto, un esempio di rotazione in un'azienda a prevalente carattere orticolo può essere il seguente:

| Anno | Coltura | Periodo di coltivazione | |
|------|--|-------------------------|-----------|
| | | inizio | fine |
| 1° | zucchini | aprile | agosto |
| 2° | lattuga | settembre | febbraio |
| 3° | fagiolo o fagiolino | maggio | settembre |
| 4° | cima di rapa | settembre | marzo |
| 5° | leguminose da sovescio, fava o pisello | novembre | aprile |

Nella rotazione precedente, inoltre, è importante che siano state previste almeno due colture leguminose e da sovescio, in modo tale che lo zucchini trovi già nel terreno una fertilità residua.

E' sconsigliato allevare lo zucchini in coltura consociata, in quanto tale pianta, accrescendosi velocemente, eserciterebbe una competizione troppo elevata nei confronti delle altre specie coltivate.

Scelta delle cultivar

Nel vasto panorama delle colture ortive è sempre arduo effettuare una scelta che possa racchiudere esaurientemente tutto le caratteristiche genetico - varietali idonee alla coltivazione in biologico.

Le esigenze dei mercati meridionali, prevalentemente orientate al prodotto fresco da pieno campo con frutti cilindrici di colore verde non molto scuro e lunghi periodi di raccolta, hanno portato ad individuare alcune varietà molto promettenti per l'orticoltore biologico.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



In particolare, per ciò che concerne l'orticoltura biologica, le cultivar scelte devono avere alcune caratteristiche in comune:

- ☑ accrescimento moderato
- ☑ bassa produzione di ricacci
- ☑ efficienza nell'utilizzare gli elementi nutritivi
- ☑ capacità di allegare anche con temperature molto elevate

Impianto

Pur non presentando particolari esigenze, la scelta delle tecniche di impianto più idonee è di fondamentale importanza al fine di ottenere una coltura già naturalmente poco suscettibile alle avversità biotiche (insetti, funghi, infestanti eccetera) e abiotiche (carenza idrica, caldo, stress nutrizionali, ecc.).

La lavorazione principale viene effettuata con un'aratura da effettuare ad una profondità massima di 20 cm. In presenza di un terreno particolarmente compatto, al fine di favorire l'approfondimento radicale e aumentare la massa di terreno esplorata dalle radici e quindi la quantità di acqua e di elementi nutritivi potenzialmente sfruttabili dalla coltura, si possono effettuare delle scarificature più profonde (40-50 cm) che, salvaguardando la struttura del terreno, consentono l'approfondimento maggiore delle radici. Quest'ultima operazione, diventa importante anche per evitare ristagni di acqua in eccesso che risultano sempre dannosi per le condizioni fitosanitarie della coltura.

Il periodo dell'anno in cui devono essere eseguiti questi lavori è legato al ciclo della coltura precedente. Tuttavia, per l'aratura è utile che il terreno sia in tempera in modo da ottenere un risparmio energetico sia per la sua esecuzione che per i lavori preparatori successivi a causa della minore zollosità che ne deriva.

La scarificazione bisogna effettuarla, invece, con terreno il più possibile asciutto lungo tutto lo strato da lavorare per favorire la frattura degli strati compatti.

Poco prima della semina o del trapianto si effettua un'epicatura tenendo presente che non occorre affinare molto il terreno. Infatti, nella generalità dei casi la coltura deve essere trapiantata e, anche se venisse effettuata la semina, le dimensioni dei semi sono tali da non richiedere un eccessivo affinamento del terreno.

Lo zucchini può essere seminato direttamente in campo, oppure può essere trapiantato utilizzando piantine allevate in pani di terra allo stadio di 3-4 foglie.

Tra le due tecniche, il trapianto presenta alcuni vantaggi:

- ☑ applicare con più efficacia la falsa semina
- ☑ sfuggire all'azione competitiva delle infestanti o di diversi patogeni tellurici
- ☑ evitare le operazioni di diradamento delle piantine
- ☑ ridurre il periodo durante il quale la coltura occupa il terreno e, quindi, disporre di più tempo per la coltura precedente
- ☑ ridurre i consumi idrici

Per la produzione di piantine con il pane di terra si possono utilizzare vasetti (7-9 centimetri di diametro) o contenitori alveolati con terriccio abbastanza leggero. Si dispongono mediamente due semi, avendo cura di interrarli con l'apice rivolto verso il basso. Nel periodo in cui si tengono in vivaio, è opportuno razionalizzare le irrigazioni allo strettissimo necessario per cercare di "indurire" le piantine che, in pieno campo, sopporteranno meglio situazioni di disponibilità idrica limitata.

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



Le distanze, sia con semina diretta che con trapianto, cambiano a seconda dello sviluppo che assumono le diverse varietà. In ogni caso, è opportuno collocare le piante ad una distanza non inferiore a 160 e 100 cm, rispettivamente tra le file e sulla fila. Questa densità permette di ridurre al minimo la competizione tra le piante oltre al fatto che diminuisce il fabbisogno irriguo e nutrizionale complessivo della coltura. Solo in terreni particolarmente fertili e con una buona dotazione idrica è consentito aumentare leggermente la densità (1,40 m tra le file e 0,80 m sulla fila); ciò permettere di gestire più agevolmente le infestanti tra le file della coltura che, in questo caso, ricoprirebbe in maniera molto fitta il terreno togliendo luce e spazio al loro sviluppo.

Qualora si effettua la semina diretta bisognerà distribuire 2-3 semi per postarella (2-3 kg/ha) lasciandovi, dopo il diradamento, la pianta più vigorosa.

Va solitamente da marzo a maggio; è necessario, tuttavia, cercare di anticipare il più possibile l'impianto per sfruttare al meglio i periodi più freschi, di più probabile piovosità e di minor richiesta evapotraspirativa. Ciò non è sempre possibile dato le elevate esigenze termiche della coltura sia nella fase di germinazione dei semi che in quelle successive.

In presenza di terreni freddi l'anticipo può realizzarsi con il ricorso al trapianto

Il miglioramento del bilancio termico della coltura può ottenersi con la pacciamatura e con la disposizione di tunnel che vanno rimossi quando le temperature non rappresentano più un fattore limitante

Gestione della fertilità

Nel considerare le problematiche relative alla gestione della fertilità nella coltura dello zucchini, occorre prima di tutto segnalare degli accorgimenti di base. In particolare bisogna:

- ☑ pensare sempre ad inserire nella rotazione una coltura leguminosa che sia in grado di apportare azoto al terreno, fattore che è molto spesso limitante negli ambienti orticoli pugliesi
- ☑ adottare sempre una densità di impianto non molto elevata
- ☑ non eccedere con le irrigazioni, le quali sono causa di lussureggiamento e quindi di eccessiva domanda di elementi nutritivi, soprattutto azoto

Riguardo agli interventi specifici, da effettuare solo ad integrazione delle ordinarie pratiche di gestione della fertilità, è da segnalare che lo zucchini si avvale molto bene delle fertilizzazioni a base di letame, purchè questo sia ben maturo.

Dovendo utilizzare lo zucchini come pianta che apre la rotazione, si possono distribuire, circa un mese prima dell'impianto, da 50 a 70 t/ha di letame, a seconda delle condizioni del terreno o della rotazione da effettuare.

Gestione delle risorse idriche

Riguardo alla problematica relativa alle esigenze in acqua dello zucchini e come queste devono essere soddisfatte, si devono prima di tutto indicare le seguenti fasi di approccio:

- ☑ la messa a punto di tutte le tecniche agronomiche necessarie all'ottimizzazione delle risorse idriche naturalmente disponibili
- ☑ l'analisi accurata del fabbisogno idrico della coltura in questione e l'eventuale apporto artificiale di acqua scegliendo le fasi e le modalità più opportune

Relativamente al primo punto, oltre agli accorgimenti generali, si possono segnalare soprattutto l'anticipo dell'epoca di impianto (marzo) e la riduzione della densità. Operando in questo modo si riuscirà a coltivare lo

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



zucchino in mesi meno torridi di quelli propriamente estivi e, allo stesso tempo, il minor numero di piante in campo ridurrà la richiesta complessiva di acqua da parte della coltura. Grande importanza va data, inoltre, alla pacciamatura e alla sarchiatura le quali, oltre a permettere di controllare le infestanti presenti sulla fila e tra le file, riducono significativamente l'evaporazione di acqua dal terreno. Nella scelta varietale è importante orientarsi verso cultivar che presentano un minore sviluppo vegetativo e, quindi, minore superficie traspirante.

Per quanto riguarda il secondo punto, le fasi più opportune nelle quali intervenire con l'apporto artificiale di acqua, sono quelle di crescita della coltura fino a poco prima della fioritura.

Il metodo irriguo localizzato, a microportata di erogazione, è quello che possiede le caratteristiche migliori in quanto permette un notevole risparmio di acqua sia per la migliore efficienza distributiva che per le ridotte perdite per evaporazione dal terreno.

Inoltre, non umettando tutta la superficie del terreno è presumibile che l'interfila si mantenga sgombra dalle infestanti.

Lo zucchino presenta esigenze idriche a causa della sua elevata intensità traspirativa. In situazione di carenza idrica le piante vanno incontro ad un arresto di vegetazione e di produzione ancora prima di mostrare evidenti sintomi di appassimento.

I consumi idrici totali si aggirano intorno ai 3.000-5.000 m³/ha, in relazione alla durata del ciclo colturale e all'andamento climatico.

Il volume stagionale di irrigazione è direttamente correlato alla riserva idrica presente nel terreno al momento dell'impianto (a tale scopo si può considerare uno strato di terreno di oltre 100 cm in virtù dell'elevato approfondimento radicale) ed alle piogge che possono verificarsi durante il ciclo colturale.

In generale si possono prevedere volumi stagionali di irrigazione variabili da 1.500 a 3.000 m³/ha. Gli interventi irrigui devono essere effettuati quando è stata consumata per evapotraspirazione il 50-60 per cento dell'acqua disponibile nel terreno per le piante (ogni 30-50 mm in relazione alla tessitura del terreno ed alla profondità considerata)

I volumi di adacquamento, variabili in relazione alla tessitura del terreno, sono rappresentati in tabella:

| Tessitura del terreno | Volume di adacquamento (m ³ /ha) |
|-----------------------|---|
| sabbioso | 250-300 |
| limoso-argilloso | 300-400 |
| argilloso | 400-500 |

Gestione della flora infestante

Le infestanti più diffuse nella coltura dello zucchino sono quelle a ciclo primaverile-estivo quali: *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus*, *Setaria viridis*, *Solanum nigrum*, *Convolvulus arvensis*.

Un altro inconveniente non trascurabile, è la possibilità che hanno specie quali *A. retroflexus*, *P. oleracea* e *C. arvensis*, di ospitare il virus del mosaico del cetriolo, patogeno che molto spesso può colpire lo zucchino.

Le fasi più critiche, quelle cioè nelle quali è importante un controllo quasi totale dell'infestazione, sono quelle iniziali; è in questo periodo che la coltura, essendo più piccola e in rapida crescita, risente in maniera maggiore della presenza delle infestanti, fino a rischiare di essere completamente sopraffatta. Successivamente, soprattutto se si impiegano varietà ad andamento cespuglioso, la coltura stessa farà da freno allo sviluppo

Comunità Montana del Sebino Bresciano

Zona 6 della Lombardia



dell'infestazione dal momento che la sua parte epigea riesce a ricoprire gran parte del terreno, sottraendo luce alle infestanti.

Riguardo alla gestione della flora infestante, è bene che questa venga condotta mettendo in atto tutte le tecniche preventive, in particolare modo falsa semina e utilizzo dell'impianto d'irrigazione a microportata di erogazione, allo scopo di evitare che la flora avventizia si sviluppi in modo eccessivo nella coltura. Così operando sarà più agevole controllare le infestanti con i mezzi diretti di cui si dispone.

Tra questi sono soprattutto la sarchiatura e la pacciamatura le pratiche che consentono di abbattere in modo diretto la carica dell'infestazione.

La pacciamatura è una pratica che, nella coltura dello zucchini, è adottabile con risultati molto soddisfacenti. In particolare consente di:

evitare la crescita delle infestanti sulla fila risultato che, se unito ai vantaggi dell'irrigazione localizzata e della sarchiatura, risolve quasi completamente il problema della gestione della flora avventizia

☑ limitare l'evaporazione dell'acqua dal terreno

☑ avere una precocità di maturazione e quindi accorciare il ciclo vegetativo, fatto molto importante nei nostri ambienti in quanto ci consente di non spingere la presenza della coltura verso i mesi più caldi e quindi di maggior richiesta idrica

Benché si usi anche pacciamare l'intera superficie del terreno, la soluzione più indicata è quella di ricoprire solo la fila della coltura, stendendo al di sotto le manichette dell'impianto irriguo.

Oltre che con materiale vegetale (foglie, paglia), il terreno può essere pacciamato con fogli di materiale plastico nero, purché questo sia utilizzato per più cicli colturali.

La falsa semina costituisce una tecnica molto efficace in quanto, essendo lo zucchini una coltura primaverile-estiva, il letto di impianto viene preparato quando le temperature sono ormai elevate e i semi delle infestanti germinano abbastanza velocemente.

Riguardo alla modalità di esecuzione, la falsa semina consiste in una preparazione anticipata del letto di impianto della coltura, seguita anche, in assenza di precipitazioni naturali, da un'irrigazione per aspersione su tutto il campo.

Così facendo, si romperà anticipatamente la dormienza di molti semi di infestanti che germineranno prima che la coltura venga impiantata e quindi potranno essere agevolmente eliminati tramite un'erpatura o il pirodiserbo.

Raccolta

In genere lo zucchini deve essere raccolto quando il fiore portato all'apice sta per chiudersi e cioè circa due giorni dopo l'impollinazione.

All'inizio la raccolta si effettua ogni 2-3 giorni, mentre in piena produzione giornalmente. Se il frutto viene raccolto troppo tardi al suo interno si cominciano a formare i semi e la buccia si indurisce.

Il distacco del frutto deve avvenire a mezzo di un taglio netto da eseguirsi con un coltello molto affilato, un paio di centimetri al di sotto della base. Questo consentirà una rapida cicatrizzazione sia del tessuto della pianta dal quale si è distaccato il frutto, sia dei tessuti del frutto stesso.

Avversità

Le avversità di origine parassitaria dello zucchini sono in pratica le stesse di quello della zucca e altre specie



appartenenti alla famiglia delle cucurbitacee. Tra le avversità di natura non parassitaria rientra la strozzatura del colletto.

Le avversità di natura parassitaria comprendono:

tra le crittogame

- ☒ mal bianco o oidio (*Erysiphe cichoracearum*, *Sphaeroteca fuliginea*)
- ☒ cladosporiosi (*Cladosporium cucumerinum*)
- ☒ antracnosi (*Colletotrichum lagenarium*)
- ☒ muffa grigia (*Botrytis cinerea*)
- ☒ fusariosi (*Fusarium solani*)
- ☒ peronospora (*Pseudoperonospora cubensis*)
- ☒ sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*)

tra le batteriosi

- ☒ marciume molle (*Erwinia carotovora* var. *carotovora*)

tra i virus

- ☒ virus del mosaico del cetriolo (CMV)
- ☒ virus del mosaico giallo dello zucchini (ZYMV)
- ☒ picchiettatura gialla dello zucchini (ZYFV)

tra i parassiti animali

- ☒ afidi (*Aphis gossypii*)
- ☒ coleotteri (coccinella del melone, elateridi)
- ☒ acari (ragnetto rosso comune)
- ☒ nematodi