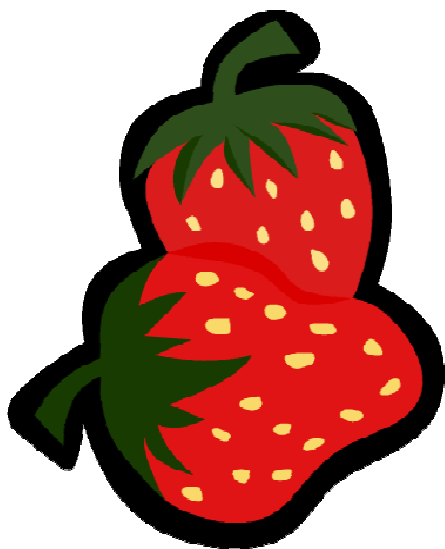




DISCIPLINARE PER LA PRODUZIONE INTEGRATA

Settore ortofrutticolo



Edizione
2018

FRAGOLA - PARTE AGRONOMICA

Rev_00

1.	L'IMPIANTO.....	3
1.1	Scelta varietale	3
1.2	Scelta e preparazione del terreno	3
1.3	Avvicendamento colturale	4
1.4	Tecniche d'impianto	4
1.5	Filiera vivaistica e materiale vegetale	5
2.	LA CONDUZIONE.....	7
2.1	Gestione del suolo.....	7
2.2	Sovescio.....	7
2.3	Diserbo	8
2.4	Impollinazione	8
2.5	Nutrizione.....	8
	<i>Impiego di prodotti per finalita' non nutrizionali</i>	<i>9</i>
	<i>Bioestimolanti e corroboranti</i>	<i>9</i>
2.6	Coltivazione fuori suolo.....	11
2.7	Irrigazione	12
2.8	Coltura protetta	13
2.9	Raccolta.....	13
2.10	Programmazione e tecnica colturale.....	14
2.11	Consegna della frutta	14
3.	PROTEZIONE DELLE PIANTE.....	14
3.1	Integrazione di sistemi alternativi di protezione.....	15

1. L'IMPIANTO

1.1 Scelta varietale

La scelta varietale deve soddisfare le esigenze commerciali ma pure tener conto della adattabilità delle diverse cultivar ai vari ambienti pedoclimatici ed alle tecniche colturali adottate. Una scelta varietale ponderata nei suoi diversi aspetti è perciò un elemento fondamentale per la riuscita della coltura.

Al momento queste sono le varietà che meglio si adattano all'ambiente trentino:

- tra le *cultivar unifere*
 - Elsanta, Sonata, Joly, Clery: adatta a tutte le zone ed ai periodi di produzione freschi tipici degli ambienti montani, e valida per la coltura programmata;
- tra le cultivar *neutral day* o rifioventi
 - Murano, Capri, Ischia, Linosa, Vivara, Portola, S. Andreas, Evi2, Everest, Furore, Favori, Florin, Florina, Irma per produzioni estive.
- tra le selezioni di *fragolina*
 - Alexandria e Regina delle Valli, varietà rifioventi, adatte a tutte le zone di coltivazione in coltura stagionale e programmata.

Molte selezioni nuove sono in fase di studio presso centri di ricerca sia nazionali che esteri. Quelle che, da prove in zona di produzione, saranno valutate positivamente per la loro adattabilità all'ambiente, verranno consigliate ai fragolicoltori.

La scelta del materiale vivaistico è essenziale per la buona riuscita tecnica ed economica dell'impianto, perciò è indispensabile esso sia sano, certificato dal punto di vista fitosanitario e di corrispondenza varietale.

1.2 Scelta e preparazione del terreno

La scelta del terreno da destinare a fragoletto deve essere attentamente valutata. Non tutti i terreni sono idonei a questa coltura: infatti, a parità di tecnica di coltivazione, le risposte produttive possono essere diverse.

Vanno senz'altro preferiti terreni con pH neutro o subacidi, ricchi di sostanza organica, mediamente leggeri. Da scartare a priori sono invece quelli troppo pesanti e soprattutto quelli asfittici con elevato tenore in calcare attivo.

Lavorare il terreno per tempo, meglio in autunno, e prepararlo (colmi e pacciamatura) quando le condizioni sono ottimali, garantisce una migliore riuscita dell'impianto.

La realizzazione di fragoletti su terreni non precedentemente coltivati deve considerare, oltre alla presenza di condizione pedologiche adeguate, anche le precedenti utilizzazioni del sito.

1.3 Avvicendamento colturale

La coltivazione su terreni già destinati più volte a fragola può portare ad insuccesso perché in esso si sono sviluppati nematodi, funghi, insetti, tossine, ecc. al punto da compromettere lo sviluppo vegetativo della coltura: si parla in questo caso sinteticamente di stanchezza del terreno.

Le aziende agricole produttrici di fragole sono molto diverse per estensione, situazione strutturale ed ambientale. Di conseguenza l'agricoltore potrà affrontare il problema del superamento della stanchezza del terreno destinato a fragole con soluzioni diverse.

- a. Il **riposo del terreno** è la tecnica che meglio risponde all'esigenza di evitarne la stanchezza; tuttavia, in considerazione di insufficiente disponibilità di terreni, possono essere validamente adottate altre pratiche per il raggiungimento dello scopo, quali
- b. la **rotazione**. Questa tecnica consiste nell'alternare la coltura, in questo caso della fragola, con altre specie erbacee. Fra le potenzialmente utilizzabili vanno scelte quelle che sono idonee a succedere alla fragola (allegato 1).

Le Solanacee (patate, pomodori, ecc.) non devono entrare in rotazione con la fragola, a causa di comuni problemi fitosanitari.

La rotazione della coltura è possibile con:

- colture orticole;
- essenze foraggiere a breve-medio ciclo da sovesciare. Queste essenze dovranno essere scelte in modo consono al tipo di terreno ed alle esigenze aziendali. L'erba cresciuta dovrà essere falciata, trinciata, lasciata appassire per qualche giorno ed interrata con un'aratura superficiale, apportando così una grande quantità di sostanza organica;
- prati avvicendati.

Non è consentito il reimpianto di fragola sullo stesso terreno (ristoppio).

Qualora, pur in presenza di condizioni di terreno in grado di compromettere in modo significativo la produzione, non sussistano le condizioni strutturali per poter effettuare la rotazione, l'agricoltore può

- c. indirizzare la coltivazione verso la **produzione fuori terra**;
- d. adottare, saltuariamente e dopo attento confronto con il tecnico, la pratica della **fumigazione**.

1.4 Tecniche d'impianto

L'agricoltore deve realizzare l'impianto, nel terreno e fuori suolo, curandone l'impostazione e l'esecuzione perché questi sono requisiti importanti per

- ottenere buon sviluppo vegetativo e produttivo delle piante;
- limitare i danni da patogeni;
- contenere l'impatto ambientale;
- migliorare la qualità del lavoro.

L'**epoca di impianto** varia in relazione alle condizioni pedoclimatiche della zona, alla varietà messa a dimora, all'altitudine, alla tecnica di coltivazione adottata ed al calendario di raccolta programmato. Anche i **sesti d'impianto** si diversificano in funzione del tipo di terreno, della varietà, del tipo di materiale vivaistico adottato e della tecnica di coltivazione. Le **densità** consigliate sono infatti diverse per fragole e fragoline, quindi per le colture in pieno campo e in fuori suolo:

a. fragole

- pieno campo: 4.000 - 8.000 piante/1.000 m²
- fuori suolo: 6.000 – 13.000 piante/1.000 m²

b. fragoline

- pieno campo: 3.000 piante/1.000 m²
- fuori suolo: 1.400 - 3.000 piante/1.000 m²

Nei casi in cui la coltivazione della fragola venga condotta **fuori suolo**, il terreno è sostituito da altri substrati posti in tipi diversi di contenitori. Con tale tecnica le esigenze idriche e nutrizionali delle piante sono soddisfatte con la fertirrigazione, ovvero con l'erogazione di soluzioni contenenti gli elementi nutritivi in opportune concentrazioni mediante sistemi di dosatura e di distribuzione localizzata. Il sistema che si è maggiormente diffuso prevede l'impiego di substrati organici quali torba e/o fibra di cocco, eventualmente aggiunti di perlite, in contenitori sostenuti da bancali.

Per la coltura fuori suolo si ammettono in ogni caso substrati organici biodegradabili e/o minerali, esenti da fanghi di depurazione.

Dopo l'utilizzo i substrati organici e la perlite possono trovare valido impiego come ammendante nella preparazione del terreno al momento della realizzazione dei nuovi impianti oppure come pacciamatura lungo la fila delle colture arboree. Le eventuali componenti plastiche vanno smaltite nel rispetto delle normative vigenti, dopo la separazione dal substrato.

1.5 Filiera vivaistica e materiale vegetale

La produzione di fragole richiede una forte dinamicità che coinvolge a pieno titolo anche il comparto vivaistico.

La produzione delle piante avviene in **vivaio** l'anno precedente a quello della loro coltivazione in campo. Sono il frutto di moltiplicazione agamica a partire da **piante madri certificate** secondo le norme vigenti, di ordine nazionale e comunitario. Le stesse prevedono anche **garanzie sanitarie e di rispondenza varietale** nelle fasi vivaistiche e commerciali successive, fino alla vendita delle piante agli operatori professionali finali.

Nei **vivai di tipo tradizionale** si svolgono le fasi di moltiplicazione ed ingrossamento che portano alla produzione di piante a radice nuda di tipo 'A', che saranno poi opportunamente selezionate in base allo sviluppo raggiunto. Nei **vivai di ingrossamento** invece si realizza solo la seconda fase, partendo dal

trapianto di materiale moltiplicato in vivai di tipo tradizionale oppure specificatamente realizzati. La radicazione e/o l'ingrossamento può avvenire in piena terra o fuori terra, quindi in contenitori.

L'espianto dei vivai avviene dopo il **soddisfacimento del fabbisogno in freddo**, che è specifico per ogni varietà, premessa fisiologica necessaria alla buona frigoconservazione

Le esigenze di risultato quali-quantitativo in situazioni pedoclimatiche diverse e l'articolazione della tecnica produttiva hanno portato all'utilizzo di **tipologie diverse di piante**, soprattutto quando destinate alla coltivazione in fuori suolo. Per consentire all'azienda una scelta mirata ed appropriata in base

- alla propria realtà strutturale;
- al programma di trapianti e di raccolte;
- alle condizioni climatiche della zona e del periodo;
- al sistema di coltivazione;

vengono quindi illustrati i tipi di piante più largamente impiegate reperibili sul mercato, caratterizzate in alcuni loro aspetti salienti.

Tipo di pianta	Caratteristiche
A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a radice nuda; ▪ da vivai tradizionali; ▪ diametro al colletto <14 mm; ▪ carica di fiori bassa; ▪ impiegata solo per le riflorenti. ▪ idonee per tutte le epoche di trapianto.
A+	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a radice nuda; ▪ da vivai tradizionali; ▪ diametro al colletto 14÷16 mm; ▪ carica di fiori media; ▪ idonee per tutte le epoche di trapianto.
AA+ / A++ (doppia A+)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a radice nuda; ▪ come le precedenti ma con diametro al colletto superiore a 16 mm; ▪ idonea per trapianti primaverili (clima fresco) perché ▪ generalmente con carica di fiori medio-alta.
GWB (ingrossata fresca)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a radice nuda; ▪ ingrossate in terra a partire da stoloni radicati in vivaio o autoradicati in loco; ▪ idonea come pianta da utilizzare per trapianti primaverili perché ▪ con carica di fiori medio-alta; ▪ il diametro al colletto dipende dalla data di trapianto, dalla tecnica colturale e dalla densità del vivaio.
Trayplant, TP, vasetto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ con pane di torba; ▪ ingrossate in un contenitore (di circa 150 cc) riempito con torba a partire da una cima o da uno stolone radicato;

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ idonee per trapianti fuori suolo medio-tardivi; con buona carica di fiori e mantenimento della pezzatura dei frutti.
Minitray	<ul style="list-style-type: none"> ▪ con pane di torba; ▪ come le precedenti ma ingrossate in un contenitore di capacità inferiore (80 cc circa) ; ▪ idonee per trapianti fuori suolo tardivi o doppi cicli; ▪ con media carica di fiori e mantenimento della pezzatura dei frutti.

2. LA CONDUZIONE

2.1 Gestione del suolo

Attraverso un'accorta gestione del terreno di coltivazione delle fragole è possibile evitare che esso venga interessato da fenomeni di compattamento e/o asfissia e/o erosione. Consentono di raggiungere tali risultati adeguate **lavorazioni del terreno** ed altre tecniche specifiche di gestione. Tra queste ricordiamo in particolare la **pacciamatura**, che è essenziale per la fragola anche per le sue funzioni di contenimento delle malerbe, delle perdite di acqua per evaporazione, di pulizia e sanità dei frutti. Essa deve però essere posizionata dopo una idonea preparazione e baulatura del terreno, quindi praticando opportune modalità di posa in opera. Per la pacciamatura può essere utilizzato film di polietilene tal quale oppure in combinazione con materiale organico, tipo paglia. In questo caso il suo ricarica sopra il film plastico nella coltivazione estiva limita il riscaldamento del terreno.

Nel caso di coltura fuori suolo, al fine di garantire una costante praticabilità degli impianti ed evitare l'erosione, il terreno sottostante la coltura può essere pacciamato oppure inerbito. In tale seconda eventualità il cotico erboso contribuisce a migliorare il microclima, favorisce la biodiversità, ma deve essere gestito con opportuni sfalci.

2.2 Sovescio

Il sovescio può essere adottato dai fragolicoltori nell'anno antecedente l'impianto, ma soprattutto nel periodo estivo, dopo la raccolta dei frutti e prima del reimpianto.

Le specie principali che si possono utilizzare sono:

- *Brassica juncea* ideale per limitare la stanchezza del terreno;
- Senape bianca (*Sinapis alba*): ha un ciclo tra semina e sfalcio di 60-70 giorni;
- Facelia (*Phacelia tanacetifolia*): completa il ciclo in 70-80 giorni. Apporta notevole quantità di sostanza organica e limita lo sviluppo dei nematodi.
- Miscuglio composto da avena, veccia, pisello: la durata del ciclo si aggira sui 70-80 giorni. La presenza di leguminose e la elevata quantità di sostanza organica apportata rende il miscuglio molto adatto per mettere a coltura terreni poveri.

- Miscugli diversi che apportino però elevate quantità di sostanza organica e con ciclo di coltivazione che non superi gli 80-90 giorni.

2.3 Diserbo

Per il controllo delle infestanti nella coltura in suolo è vietato l'uso di diserbanti e disseccanti.

Nel fuori suolo si rimanda alle schede tecniche di difesa diserbo

2.4 Impollinazione

La fragola necessita di impollinazione entomofila per garantire qualità, organolettica e soprattutto non avere malformazioni. È quindi necessario mettere in atto tutte le misure per favorire l'attività dei pronubi, quali ad esempio la realizzazione di tunnel corti, il ritardo della loro copertura sulle colture che lo permettono ed il mantenimento dell'inerbimento dell'interfilare. Per affiancare i pronubi selvatici e migliorare l'attività di impollinazione, è possibile anche ricorrere all'inserimento negli impianti in fioritura di colonie di api o bombi.

Si ricorda che, per la tutela dei pronubi, durante la fioritura sono vietati i trattamenti insetticidi, acaricidi e diserbanti.

2.5 Nutrizione

Concimazioni equilibrate ed irrigazioni razionali, sia come quantità che come modalità di distribuzione,

- influenzano molto la qualità e la quantità prodotte;
 - limitano i patogeni;
 - riducono al minimo i rischi per l'ambiente potenzialmente derivabili da tali tecniche.
- a. La **concimazione di fondo** del terreno deve essere valutata in base alle sue caratteristiche ed alla tecnica colturale adottata. E' certamente utile in tutte le situazioni, anche per migliorare la struttura del terreno, l'apporto di discrete quantità di sostanza organica ben umificata (500-700 q.li/ha di letame). Per la concimazione minerale è opportuno invece rispettare un rapporto equilibrato tra i diversi elementi (N, P, K) e l'eventuale evidenza di particolari carenze.
 - b. I vari elementi minerali della fertilità possono pure essere apportati al terreno successivamente al momento dell'impianto, quindi con una **concimazione di conduzione**. Nel caso si pratici la fertirrigazione, saranno frazionati durante il ciclo colturale. Per praticare tale tecnica è consigliato l'uso di apparecchiature con sistemi di iniezione di dosi di fertilizzante prestabilite, in modo di soddisfare le esigenze nutrizionali della coltura nelle diverse fasi di sviluppo e di evitare le perdite e gli inquinamenti ambientali.
 - c. Nella coltura **fuori suolo**, che necessita in particolare della disponibilità di nutrienti finemente regolata durante tutto il ciclo produttivo, la **fertirrigazione** diventa tecnica ineludibile. A tale proposito per il dosaggio dei concimi e dell'acqua delle soluzioni si fa riferimento a formulazioni standard studiate per la

d. a. coltura della fragola ed adattate alla realtà locale, eventualmente specifiche per varietà e fase del ciclo colturale. Nella generalità delle situazioni si fa ricorso all'uso di fertilizzanti solubili semplici opportunamente miscelati mediante appositi impianti in grado anche di dosarli nell'acqua nella quantità voluta.

L'apporto di elementi minerali per via fogliare va effettuato in caso di stress vegetativi dovuti ad andamenti climatici sfavorevoli e/o nei casi in cui si rilevino particolari carenze di elementi.

Gli apporti, anche se di piccola entità, devono essere conteggiati nei limiti massimi ammessi.

Per quanto riguarda il rame come microelemento, eventuali apporti concorrono al raggiungimento del limite previsto per i prodotti fitosanitari.

IMPIEGO DI PRODOTTI PER FINALITÀ NON NUTRIZIONALI

Alcuni prodotti utilizzati non per apportare elementi nutritivi alle piante ma con altre finalità, ad esempio per la difesa fitosanitaria, come biostimolanti, ecc. possono contenere anche dell'azoto. L'impiego di tali prodotti, se la normativa specifica lo consente è sempre possibile purché la distribuzione di azoto non superi i 20 kg/ha. L'azoto apportato deve essere conteggiato al fine del rispetto dei quantitativi massimi ammessi."

BIOSTIMOLANTI E CORROBORANTI

L'utilizzo di prodotti biostimolanti e corroboranti può contribuire a migliorare lo stato fisiologico e nutrizionale delle colture.

Una coltura che si trova in uno stato fisiologico-nutrizionale ottimale risulta maggiormente protetta dall'insorgere di fisiopatie e dall'attacco di fitopatologie; l'opportunità di disporre di mezzi tecnici innovativi, in grado di migliorare tale stato fisiologico-nutrizionale costituisce uno strumento indiretto al fine di indurre una maggiore resistenza delle colture agli stress biotici ed abiotici nella difesa integrata.

In tale contesto si inseriscono:

- i. i biostimolanti che concorrono a stimolare i processi naturali nel sistema suolo-pianta ed a migliorare l'efficienza d'uso dei nutrienti da parte della coltura;
 - ii. i corroboranti che proteggono la coltura dagli stress abiotici (es. idrici, termici, ecc.) o ne potenziano la naturale difesa dagli stress biotici mediante meccanismi indiretti esclusivamente di tipo fisico-meccanico.
-

Prodotti impiegati come corroboranti, potenziatori delle difese naturali
dei vegetali

Denominazione del prodotto	Descrizione, composizione qualitativa e/o formulazione commerciale	Modalità e precauzione d'uso
1. Propolis	È il prodotto costituito dalla raccolta, elaborazione e modificazione, da parte delle api, di sostanze prodotte dalle piante. Si prevede l'estrazione in soluzione acquosa od idroalcolica od oleosa (in tal caso emulsionata esclusivamente con prodotti presenti in questo allegato). L'etichetta deve indicare il contenuto in flavonoidi, espressi in galangine, al momento del confezionamento. Rapporto percentuale peso/peso o peso/volume di propoli sul prodotto finito	
2. Polvere di pietra o di roccia	Prodotto ottenuto tal quale dalla macinazione meccanica di vari tipi di rocce, la cui composizione originaria deve essere specificata.	Esente da elementi inquinanti
3. Bicarbonato di sodio	Il prodotto deve presentare un titolo minimo del 99,5% di principio attivo.	
4. Gel di silice	Prodotto ottenuto dal trattamento di silicati amorfi, sabbia di quarzo, terre diatomacee e similari	
5. Preparati biodinamici	Preparazioni previste dal regolamento CEE n. 834/07, art. 12 lettera c.	
6. Oli Vegetali Alimentari (Arachide, Cartamo, Cotone, Girasole, Lino, Mais, Olivo, Palma Di Cocco, Senape, Sesamo, Soia, Vinacciolo)	Prodotti derivanti da estrazione meccanica e trattati esclusivamente con procedimenti fisici.	
7. Lecitina	Il prodotto commerciale per uso agricolo deve presentare un contenuto in fosfolipidi totali non inferiore al 95% ed in fosfatidilcolina non inferiore al 15%	
8. Aceto	Di vino e frutta	
9. Sapone Molle e/o di Marsiglia	Utilizzabile unitamente tal quale	
10. Calce viva	Utilizzabile unitamente tal quale	

DOSE STANDARD CONCIMAZIONE AZOTATA DELLA FRAGOLA		
Quantitativo di Azoto da SOTTRARRE (-) alla dose standard in funzione delle diverse condizioni sotto riportate.	Apporto di AZOTO standard in situazione normale per una produzione di 24-36 t/ha Dose Standard 120 Kg/ha	Quantitativo di Azoto che potrà essere AGGIUNTO (+) alla dose standard in funzione delle diverse condizioni sotto riportate. Il quantitativo massimo che l'agricoltore potrà aggiungere anche al verificarsi di tutte le situazioni è di 40 kg/ha
DIMINUZIONI		AUMENTI
- 20 kg se si prevedono produzioni inferiori a 24 t/ha		+ 20 kg se si prevedono produzioni superiori a 36 t/ha
- 20 kg in caso di apporto di ammendanti		+ 20 kg in caso di scarsa dotazione di S.O.
- 20 kg in caso di eccessiva attività vegetativa		+ 20 kg in caso di scarsa attività vegetativa
Il frazionamento delle dosi di azoto è obbligatorio quando il quantitativo da distribuire per singolo intervento supera		

i 60 Kg/ha; questo vincolo non si applica alle quote di azoto effettivamente a lenta cessione.

DOSE STANDARD CONCIMAZIONE FOSFATICA DELLA FRAGOLA		
Quantitativo di FOSFORO da SOTTRARRE alla dose standard in funzione delle diverse condizioni sotto riportate.	Apporto di FOSFORO standard in situazione normale per una produzione di 24-36 t/ha Dose Standard: 80 kg/ha in situazione di normale dotazione del terreno 0 kg/ha in situazione di elevata dotazione del terreno 100 kg/ha in situazione di scarsa dotazione del terreno	Quantitativo di FOSFORO che potrà essere AGGIUNTO alla dose standard in funzione delle diverse condizioni sotto riportate.
DIMINUZIONI		AUMENTI
- 20 kg se si prevedono produzioni inferiori a 24 t/ha		+ 20 kg se si prevedono produzioni superiori a 42 t/ha
- 10 kg in caso di apporto di ammendanti		+ 10 kg in caso di scarsa dotazione di S.O.
DOSE STANDARD CONCIMAZIONE POTASSICA DELLA FRAGOLA		
Quantitativo di POTASSIO da SOTTRARRE alla dose standard in funzione delle diverse condizioni sotto riportate.	Apporto di POTASSIO standard in situazione normale per una produzione di 24-36 t/ha Dose Standard: 130 kg/ha in situazione di normale dotazione del terreno 0 kg/ha in situazione di elevata dotazione del terreno 200 kg/ha in situazione di scarsa dotazione del terreno	Quantitativo di POTASSIO che potrà essere AGGIUNTO alla dose standard in funzione delle diverse condizioni sotto riportate.
DIMINUZIONI		AUMENTI
- 35 kg se si prevedono produzioni inferiori a 24 t/ha		+ 35 kg se si prevedono produzioni superiori a 36 t/ha
- 30 kg in caso di apporto di ammendanti		

2.6 Coltivazione fuori suolo

La produzione fuori suolo è ammessa nel sistema di produzione integrata ponendo particolare attenzione alla completa riciclabilità dei substrati.

Al fine di consentire alla pianta di accrescersi nelle migliori condizioni i requisiti più importanti che devono essere valutati per la scelta di un substrato sono i seguenti: costituzione, struttura, capacità di ritenzione idrica, potere assorbente, pH, contenuto in elementi nutritivi e EC, potere isolante, sanità facilità di reperimento e costi.

Possono essere utilizzati esclusivamente substrati naturali (es. torba, cocco, perlite, ecc.).

Esaurita la propria funzione i substrati naturali sono utilizzabili come ammendanti su altre colture.

Nella tecnica di produzione nel fuori suolo la fertirrigazione assolve alle funzioni di soddisfacimento del fabbisogno idrico della coltura, di apporto degli elementi fertilizzanti, di dilavamento del substrato (drenaggio).

La concentrazione degli elementi fertilizzanti presenti nella soluzione nutritiva varia in funzione della specie coltivata e della naturale presenza di sali disciolti nell'acqua. Viene misurata attraverso la conducibilità elettrica utilizzando come unità di misura il Siemens (mS o μ S).

Per la fragola i valori soglia sono:

Coltura	EC minima (Siemens)	EC massima (Siemens)
Fragola	0,8	1,9

Le acque di drenaggio durante il periodo di coltivazione soddisfano il mantenimento del tappeto erboso della serra/tunnel, se presente.

La presenza del tappeto erboso sotto la coltura fuori suolo garantisce una azione climatizzante sottochioma e favorisce lo sviluppo di insetti/acari antagonisti.

In assenza di tappeto erboso le acque di drenaggio devono essere recuperate e impiegate per la fertilizzazione della stessa coltura o di altre colture.

2.7 Irrigazione

Nella coltivazione della fragola l'uso dell'irrigazione ha una duplice funzione:

- soddisfacimento del fabbisogno idrico
- azione climatizzante, specialmente in estate e in coltura protetta.

Nella produzione di fragole programmate, con l'utilizzo di piante da vivaio ingrossate, l'irrigazione climatizzante ha infatti la funzione di creare condizioni di temperatura e umidità ideali per la fotosintesi, quindi per l'equilibrato sviluppo della parte vegetativa della pianta e per un'adeguata risposta produttiva, dal punto di vista qualitativo e quantitativo. Per questo gli impianti irrigui abbinano erogatori a goccia a microrrigatori - nebulizzatori .

Per orientare nel dimensionamento degli impianti e nella valutazione dei fabbisogni irrigui del fragoletto è utile fare riferimento ai dati di evapotraspirazione (output) e di precipitazione (input); i dati di evapotraspirazione dovranno venire commisurati allo sviluppo delle piante.

Nelle **colture protette** le piogge non possono essere tenute in considerazione per il soddisfacimento del fabbisogno; pertanto per l'irrigazione è necessario restituire i quantitativi evapotraspirati, ancora commisurati allo sviluppo delle piante ed alla loro densità.

L'effettiva necessità dell'intervento irriguo, nonché i volumi idonei, possono anche essere verificati mediante strumenti appositi, quali ad esempio i tensiometri in suolo.

I quantitativi irrigui per le colture in **fuori suolo** sono variabili in funzione delle esigenze climatiche e fisiologiche delle piante, nonché a mantenere corretti i parametri di conducibilità elettrica e di pH nel substrato di coltivazione.

Gli apporti distribuiti tramite fertirrigazione nel fuori suolo sono indicativamente di 1800 m³ di soluzione nutritiva, dove gli elementi minerali sono posti concentrati in 2 o 3 vasche.

Nelle colture in contenitore, per la limitata quantità di substrato impiegata per ogni pianta, la quantità di acqua giornaliera va frazionata in numerosi interventi di durata limitata.

Nel caso delle colture fuori suolo va registrata la data di inizio e di fine degli interventi irrigui.

2.8 Coltura protetta

Gli andamenti climatici sfavorevoli (piogge, grandinate, ecc.) rischiano di compromettere la quantità e la qualità delle fragole coltivate. L'adozione di tunnel con film plastico di copertura ha portato al miglioramento qualitativo soprattutto della sanità e serbevolezza della frutta, in quanto l'ambiente asciutto di coltivazione limita molto lo sviluppo di funghi patogeni agenti di marciumi.

I materiali di copertura utilizzabili possono essere diversi: oltre al film plastico si ricordano, ad esempio, la rete antigrandine che si adottano in base alle condizioni climatiche della zona e della soluzione tecnica scelta.

Essenziale però è gestire adeguatamente la coltura in ambiente protetto, utilizzando tunnel di limitata lunghezza e di adeguata altezza, nei quali sia favorito l'arieggiamento, quindi si eviti il formarsi di temperature troppo elevate e/o di ristagni di umidità. Per migliorare le condizioni microclimatiche è possibile usare delle pitture ombreggianti (imbiancatura).

Al fine di limitare l'usura dei materiali si raccomanda di togliere le coperture quando terminano le condizioni di rischio per la coltura e/o la produzione. E' ammesso il mantenimento delle coperture anche in stagione non produttiva quando si possano giustificare come apprestamenti di protezione dal freddo delle piante di fragola. Al fine di evitare fenomeni di inquinamento dell'ambiente i materiali di copertura del tunnel e di eventuale pacciamatura vanno adeguatamente recuperati e smaltiti.

2.9 Raccolta

- a. La raccolta è una fase importante per valorizzare al meglio la qualità delle fragole perché, mediante stacchi ripetuti, è possibile cogliere tutta la frutta al **giusto grado di maturazione**
- b. Va effettuata a mano **nelle ore fresche della giornata**. Si interrompe quindi nelle ore calde e, ad esempio, le fragole colte al mattino vanno conferite al più presto possibile.
- c. Gli **imballaggi vuoti** primari e secondari vanno conservati in modo idoneo, in luogo pulito senza contaminazioni da parassiti.

- d. Considerato che, oltre alla raccolta, anche la selezione ed il primo confezionamento dei frutti si effettuano direttamente in campo, è necessario informare il personale delle **precauzioni di ordine igienico** che deve adottare andando a contatto diretto della frutta.
- e. I **contenitori riempiti** con la frutta raccolta vanno protetti dalla luce diretta del sole e, se possibile, dal calore eccessivo, allontanandoli dall'impianto e stoccandoli in ambienti ombreggiati e freschi oppure utilizzando teli schermanti.

2.10 Programmazione e tecnica colturale

La fragola è una pianta perenne che, dal punto di vista economico e tecnico, si mantiene in produzione per 1 o 2 anni. Il secondo caso ricorre in particolare per le varietà unifere in coltura programmata, quando il primo ciclo di produzione inizia con un trapianto in campo nella seconda metà della stagione (da metà-fine giugno). In tale evenienza e nella maggioranza dei casi, le piante si mantengono per una seconda produzione che avviene nella primavera dell'anno successivo, in base alla precocità del sito di coltivazione. Quindi, ultimata la raccolta del primo anno, si deve prevedere un'accurata conduzione del fragoletto che consenta di prepararlo opportunamente alla produzione del secondo anno. A tale proposito si deve prestare particolare attenzione a

- la difesa fitosanitaria;
- la fertirrigazione;
- il soddisfacimento del fabbisogno in freddo;
- la protezione dalle gelate precoci nella fase di accumulo delle ore freddo (CH);
- la protezione dal freddo invernale in dormienza;
- la gestione della ripresa vegetativa;
- ecc.

2.11 Consegna della frutta

La fragola è un frutto delicato e deperibile, perciò la consegna delle partite di frutta al magazzino di conferimento va effettuata nel più breve tempo possibile. Questo consente di evitare deperimenti qualitativi della frutta e di immettere rapidamente la frutta nella catena del freddo.

L'agricoltore in tale fase deve inoltre

- curare la pulizia e l'igiene dell'automezzo utilizzato per la consegna;
- evitare il trasporto di frutta unitamente ad altri merci;
- evitare il più possibile il riscaldamento e la contaminazione della frutta durante il trasporto, coprendo le cassette di fragole ed avendo cura che la protezione non le danneggi.

3. PROTEZIONE DELLE PIANTE

3.1 *Integrazione di sistemi alternativi di protezione*

Nel contesto della produzione integrata particolare attenzione meritano i mezzi di difesa alternativi e/o integrativi di quelli convenzionali. Tra questi si ricorda il metodo biologico che prevede il lancio di insetti ed organismi utili per il controllo dei parassiti (*Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus*, *Beauveria bassiana*, *Orius*, *Ampelomices quisqualis*, *Trichoderma spp*, nematodi entomoparassiti, ecc.), l'uso di prodotti a base di zolfo, di piretrine naturali. Da favorire anche il controllo di tipo fisico mediante l'adozione dei tunnel di copertura, perché, evitando la bagnatura dei frutti, impediscono che si creino le condizioni di germinazione delle spore dei funghi.

- a. Per le **avversità di origine fungina** va rimarcato il concetto di difesa preventiva. Essa va valutata sulla base delle condizioni climatiche, degli stadi fenologici sensibili e della modalità di coltivazione del fragoleto, se in coltura di pieno campo oppure in coltura protetta. Allo scopo di limitare la diffusione dell'oidio nella coltura sotto tunnel, si ribadisce l'importanza delle barriere frangivento in polietilene. Per un'ideale gestione delle stesse si evidenzia l'importanza della loro meccanizzazione, adottando ad esempio porte scorrevoli o tubi girevoli, per permettere anche una gestione della temperatura e umidità interna ai tunnel.
- b. Per gli **insetti ed acari** gli interventi di controllo sono subordinati all'accertamento della presenza in campo della specie dannosa, dei relativi predatori e della valutazione della soglia di danno economico.

Le linee di difesa più opportune da mettere in atto saranno segnalate con idonei comunicati tecnici.