



# **Il Peperone**

**di**

**Vincenzo Patricelli**

**Classe V sez. B**

**Anno Scolastico 2005-06**

## NOTIZIE STORICHE

Secondo alcuni studiosi il centro di partenza della diffusione di questo vegetale è il Brasile, secondo altri la Giamaica, comunque alcuni archeologi hanno reperito semi di peperone in tombe preistoriche ad Arricon, nella regione di Lima. Notizie storiche danno il peperone come utilizzato per l'alimentazione dagli Almechi, la cui civiltà si sviluppò fra il V e I secolo a. C. nelle zone costiere del Golfo del Messico. Una precisa testimonianza la troviamo nella biografia di Montezuma, ultimo signore degli Aztechi, che mentre era prigioniero di Cortez, passava il tempo scherzando con le sue concubine mangiando pietanze con peperoncino rosso.

Il primo occidentale che conobbe sulla lingua il sapore piccante del peperone fu il medico della seconda spedizione di Colombo, Diego Alvaro Chanca, che lo usò come condimento nel 1494.

Il peperone, quindi, arrivò in Europa stivato nelle caravelle di Colombo che tornavano nel vecchio continente, nel 1514. Il nome con il quale era chiamato in tutto il nuovo mondo era "chili" e così è rimasto.

A Espelette, vicino a Lourdes, viene tuttora coltivato un peperoncino, giunto qui grazie ad un marinaio di Colombo, che ha ottenuto la denominazione d'origine controllata.

In Europa si diffuse abbastanza velocemente nonostante il divieto di farne commercio sancito dal Portogallo, che temeva un danno per il proprio mercato del pepe, fino ad allora unica e costosissima spezia in grado di insaporire le pietanze favorendone la conservazione. Nicolò Monardes, autore di un famoso trattato del Cinquecento sulle *"cose che vengono portate dalle Indie Occidentali pertinenti all'uso della medicina"*, scrive che il peperoncino si usa esattamente come le spezie aromatiche *"che si portano dalle Molucche"*, e aggiunge che la differenza è che *"quelle costano molti ducati, e quest'altre non costa altro che seminarle"*.

Il Mattioli, medico senese autore di un famoso trattato sulle piante del 1568, ne parla già come di una pianta comune, chiamandolo pepe cornuto o pepe d'India. Comincia da qui la difficile e intricata questione della nomenclatura a proposito di questo frutto, che troverà solo con la sistematica di Linneo, nel Settecento, il definitivo nome scientifico di "capsicum".

## VARIETA' E CARATTERISTICHE BOTANICHE



La pianta del Peperone (dal latino piper-eris, cioè pepe) appartiene al genere *Capsicum* (famiglia delle Solanacee). La pianta presenta fusti eretti, molto ramificati, di colore verde brillante, di varia altezza ma comunque sempre compresa entro 1,50 m. Le foglie, di color verde intenso, sono medio-grandi, ovali, lucide, cerose, a picciolo sottile; i fiori sono piccoli, pentameri, poco appariscenti, generalmente bianchi o bianco-verdastri (raramente violacei), il frutto è una bacca in buona parte cava, di colore e dimensioni molto variabili nelle diverse forme, a epicarpo sottile, liscio e lucente, e mesocarpo ed endocarpo carnosì, più o meno succulenti o asciutti; i semi, assai numerosi, sono piccoli, piatti, gialli.

Il sapore piccante è dovuto alla presenza di capsicina, un alcaloide che si concentra soprattutto nella placenta, il tessuto bianco e membranaceo attaccato nella parte interna del frutto.

Nel 1912, il chimico **Wilbur Scoville** inventò un metodo, il **SOT** (Scoville Organoleptic Test), per valutare la piccantezza del peperoncino. Questo test originariamente prevedeva che una soluzione dell'estratto del peperoncino venisse diluita in acqua e zucchero finché il "bruciore" non fosse più percettibile ad un

insieme di assaggiatori (generalmente 5); il grado di diluizione, posto, arbitrariamente da Scoville, pari a 16.000.000 per la capsaicina pura, dava il valore di piccantezza in *unità Scoville*. Nel peperone dolce, adatto al consumo fresco, ci sono da 0 a 500 unità Scoville di capsicina, nella varietà Habanero, il peperoncino più piccante al mondo, si raggiungono le 300.000 unità, ciò significa che l'estratto di Habanero ha un contenuto di capsaicina equivalente di  $300.000/16.000.000 = 1,875\%$  in peso.

Il SOT soffre di una grande debolezza, in quanto dipende dalla soggettività umana.

Successivamente sono stati sviluppati altri tipi di test, molto più sofisticati, come il test **HPLC** (*High performance liquid chromatography*,

noto anche come "Metodo Gillette") che misura direttamente la quantità di capsaicinoidi invece che affidarsi alla sensibilità dell'uomo.

Dai frutti piccanti, contenenti elevate percentuali dell'alcaloide capsaicina, si ottiene la paprica.

Importante è anche l'utilizzazione farmaceutica dei peperoncini: oltre alla capsaicina, infatti, le bacche contengono lecitina, pectina, vitamine A, C, PP, P2 ed E, buone

<b>Caratteristiche nutritive del peperone</b> (contenuto di nutrienti in 100 gr.)		
	<b>Peperone verde</b>	<b>Peperone giallo</b>
<b>Parte edibile</b>	82%	88%
<b>proteine totali</b>	0,50 gr	0,20 gr
<b>lipidi totali</b>	0,30 gr	0,30 gr
<b>glucidi totali</b>	3,10 gr	5,00 gr
<b>amido</b>	0,30 gr	0,10 gr
<b>glucidi solubili</b>	2,80 gr	4,90 gr
<b>energia</b>	16,00 Kcal	22,00 kcal
<b>Fibra aliment.</b>	1,20 gr	0,90 gr
<b>colesterolo</b>	assente	assente
<b>calcio</b>	8,00 mg	17,00 mg
<b>ferro</b>	0,50 mg	0,70 mg
<b>sodio</b>	8,00 mg	30,00 mg
<b>potassio</b>	129,00 mg	117,00 mg
<b>fosforo</b>	25,00 mg	28,00 mg
<b>vitamina B1</b>	assente	0,05 mg
<b>vitamina B2</b>	0,03 mg	0,07 mg
<b>vitamina PP</b>	0,70 mg	0,50 mg
<b>vitamina A</b>	assente	139,00 mg
<b>vitamina C</b>	110,00 mg	151,00 mg

dosi di calcio e fosforo. Pertanto i peperoni svolgono una azione diuretica, antireumatica, antinevralgica, stimolano la vitalità dei

tessuti, favoriscono l'ossigenazione del sangue, attivano il circolo venoso e capillare prevenendo le malattie vascolari.

Il nome latino "**capsicum**" deriva da *capsa* scatola per la particolare forma del frutto che ricorda proprio una scatola con dentro i semi; oppure dal greco *kapto* che significa mordere, con evidente riferimento al piccante che "morde" la lingua quando si mangia.

Nel genere del capsicum la specie più importante è il **capsicum annum** al quale appartengono tutti i peperoni o peperoncini che conosciamo.

In verità oltre al capsicum annum lo stesso Linneo aveva distinto anche un capsicum frutescens. Più tardi, negli anni cinquanta, sono state aggiunte un capsicum pubescens e un capsicum pendulum.

Il capsicum annum raggruppa le varietà più diffuse: il *capsicum abbreviatum*, *l'acuminatum*, *il fasciculatum*, *il cerasiferum*, *il bicolor* e *il christmas candle*.

Il *capsicum abbreviatum* ha frutti piccoli e conici che non superano i cinque centimetri.

*L'acuminatum* produce bacche sottili a cono allungato leggermente ricurve.

Il *fasciculatum* ha frutti eretti, sottili, molto piccanti, formanti un piccolo mazzo terminale di colore rosso vivo.

Quelli del *cerasiferum* sono piccoli e rotondi come le ciliege dalle quali prendono il nome.

Il *bicolor* ha frutti bicolori, violetti e rossi molto piccoli. Infine il *christmas candle* fa riferimento alla festività di Natale perché la pianta, utilizzata come ornamento, mantiene i suoi frutti fino a dicembre inoltrato.

Queste varietà sono le più diffuse da noi.

Le altre centinaia di *capsicum* che ci sono in tutto il mondo, producono tanti tipi di peperoncini, di tante dimensioni, forme e sapori che è praticamente impossibile classificarli. Anche fra i botanici più insigni non c'è concordia. Per tale ragione in molti

hanno accettato di seguire il consiglio di un importante studioso, Tom Stobart, il quale suggerisce di dimenticare i nomi e le classificazioni scientifiche e chiamare i peperoncini con i loro nomi locali.

Secondo studi dell'Accademia italiana del peperoncino rivelano che esistono circa duecento qualità di peperoncino in Italia e duemila nel mondo.

Dotata di un elevato grado di rusticità, questa pianta si è ben adattata alle condizioni pedoclimatiche Europee ed in special modo a quelle italiane. La sua diffusione sull'intero territorio nazionale è confermata da numerosi ecotipi selezionati. Per favorirne l'adattamento in habitat molto differenti tra loro, basti pensare, alle diverse cultivar presenti in ambito nazionale.

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. Nonostante la maggiore diffusione della coltura del peperone si registra nelle regioni meridionali, si ritiene che nel nostro Paese la patria d'adozione del peperone è il Piemonte (specie nella zona di Carmagnola), dove si producono le qualità più pregiate.

Nell'**area carmagnolese** le varietà di peperone appartengono a quattro tipi morfologici: Quadrato, Lungo o Corno di bue, Trottola e Tumaticot.



Il quadrato, noto come il "**Quadrato d'Asti**", presenta forma quadrata a tre o quattro punte, altezza non superiore a 1/3 della larghezza, picciolo staccato al nodo, maturazione di

almeno 1/3 della bacca, sapore dolce, colore giallo o rosso, ottimo contrasto con il verde, spessore del pericarpo minimo di 3 mm.

Il **Lungo o Corno di bue**: presenta forma conica molto allungata con 3-4 lobi, forma regolare dei frutti con superficie leggermente scanalata, apice estroflesso, attaccatura del picciolo leggermente infossata, lunghezza superiore a 20 cm, picciolo staccato al nodo, maturazione di almeno 1/3 della bacca, sapore dolce, colore giallo o rosso, spessore pericarpo minimo di 2 mm, polpa compatta e adatta alla conservazione, colore molto stabile nei liquidi di conserva.

Il **Trottola** presenta forma cuoriforme, picciolo staccato al nodo, maturazione di almeno 1/3 della bacca, sapore dolce, colore giallo o rosso, spessore pericarpo minimo di 3mm.

Il **Tumaticot** presenta forma tondeggiante schiacciata ai due poli, picciolo staccato al nodo, maturazione di almeno 1/3 della bacca, colore giallo o rosso, spessore pericarpo minimo di 2 mm.

Altrettanto famosi sono il “**Corno di Toro**”, coltivato Campania, il “**Calabrese Verde**” e il “**Siciliano**”.

Il **Cayenna** è una cultivar che ha un accrescimento contenuto ed è coltivata in pieno campo dove, grazie alle sue dimensioni ridotte ed alle limitate esigenze idriche e nutrizionali, rende possibile una densità intorno alle 35.000 piante/ha. Appartiene alla classe di maturità medio precoce ed è caratterizzata dalla produzione di un abbondante apparato fogliare, mostra un buon livello di allegagione anche durante periodi molto caldi con temperature al di sopra dei 35°C. Tipica cultivar da mercato fresco, con bacca di forma conica, stretta e allungata (10 cm circa) che a maturazione vira al rosso vivo, con polpa piccante e sottile. Il Ciclo colturale



ha una durata di 95 giorni. La raccolta inizia a fine luglio e si protrae per tutta l'estate.

Il **Montero** è una cultivar ibrida, a maturazione medio precoce, con portamento semieretto ed ottima copertura fogliare; frutto rosso, a 4 lobi, di forma rettangolare, allungato (20 x 9 cm). Adatta alla coltivazione in serra e pieno campo. Il Ciclo colturale ha una durata di 110 giorni. La raccolta inizia a fine luglio e si protrae per tutta l'estate. Resiste meglio a temporanei stress idrici e mostra un buon livello di allegagione anche con temperature oltre i 28°C. È resistente al TMV.



Il **Settebello** è una cultivar ibrida, di media vigoria, con internodi corti; bacca allungata e rettangolare (17 x 10 cm), con 3-4 lobi e peso di circa 350 g. Polpa spessa, liscia e gialla. La cultivar allega facilmente nei periodi critici (stress termici ed eccesso di caldo) ed è adatta alla coltivazione in serra e in pieno campo. Il Ciclo colturale ha una durata di 110 giorni. La raccolta inizia a fine luglio e si protrae per tutta l'estate. Resiste meglio a temporanei stress idrici e mostra un buon livello di allegagione anche con temperature che superano i 28°C). È resistente al TMV.



La **Ciliegia piccante** è una cultivar standard, molto contenuta, di facile coltivazione per le dimensioni ridotte; la bacca, del diametro di 2 cm, ha polpa sottile, forma tondeggiante



e liscia, piccole dimensioni. È tipica cultivar da mercato fresco. Il ciclo colturale ha una durata di 95 giorni. La raccolta inizia a fine luglio e si protrae per tutta l'estate.

Il **Topepo rosso** ha una bacca che ha polpa discretamente spessa, forma tondeggiante-globosa. E' adatta alla coltura da pieno campo ed è destinata al mercato fresco. E' particolarmente apprezzata in alcune zone per la preparazione di peperoni sottaceto. Il ciclo colturale ha una durata di 95 giorni. La raccolta inizia a fine luglio e si protrae per tutta l'estate.



Il **peperone di Senise**, pianta dotata di elevato potere di rusticità, non è ascrivibile ad alcuna cultivar ufficialmente riconosciuta ma risulta un ecotipo localmente diffuso. Il frutto del peperone di Senise, per quanto simile al “Corno di toro”



campano, se ne differenzia per alcuni elementi che lo rendono nel complesso unico e quindi tipico; tra questi, il fatto che il picciolo non si stacca dalla bacca neanche ad essiccazione avvenuta, permettendo la legatura

dei peperoni tra loro per la realizzazione delle cosiddette “collane”. Inoltre il frutto è caratterizzato da uno spessore sottile e da un basso contenuto in acqua del pericarpo, questo consente una rapida essiccazione che è praticata secondo metodi naturali per esposizione diretta ai raggi solari. La tradizione di ridurre in polvere il peperoncino risale probabilmente al 1600 quando,

considerate le grandi quantità di peperone prodotte e le difficoltà di commercializzare per intero il prodotto fresco, alcuni coltivatori ebbero l'idea di polverizzarlo, allargando anche le sue possibilità di impiego. La polvere finissima ricordava quella già conosciuta dello zafferano: non a caso ancora oggi questo peperone è chiamato in dialetto “zafarano”.

Molto noto è anche il “**Peperone di Pontecorvo**”, particolarmente coltivato nella bassa Ciociaria, una delle zone in cui questa coltura è stata introdotta con successo da più tempo. Qui, infatti, il peperone si è ben adattato alle caratteristiche ambientali dell'area, perfezionando alcuni caratteri di rusticità delle prime forme introdotte nella zona.

La cultivar di peperone prodotta nel territorio pontecorvese non è ascrivibile a nessuna delle cultivar ufficialmente riconosciute.

La pianta di medio sviluppo, con notevoli ramificazioni, presenta caratteristiche proprie della specie *Capsicum Annum*. Per questa varietà, comunque, possiamo elencare le seguenti caratteristiche fisiche.

Le **radici** primarie che nascono con la germinazione del seme, sono fittonanti e tendono ad approfondirsi nel terreno; sono caratterizzate da un breve periodo di crescita. Successivamente la pianta emette radici avventizie laterali di sviluppo superficiale.

Queste radici assolveranno quasi del tutto la funzione di sostegno e di alimentazione della pianta. L'espansione superficiale dell'apparato radicale richiede operazioni di accurata rincalzatura, per evitare che le piante abbiano uno scarso ancoraggio al terreno. I concimi devono essere interrati a piccole profondità e le irrigazioni devono essere molto frequenti affinché lo strato superficiale sia sempre umido.

Il **fusto** è privo di peli (glabro), eretto con ramificazioni numerose, nel primo periodo di vita è erbaceo, successivamente tende a diventare legnoso. L'eccessivo infittimento delle piante, le

concimazioni abbondanti e l'ombreggiamento possono provocare una scarsa lignificazione. Altezza media della pianta 80-90 cm.

Le **foglie** sono di consistenza tenera, senza peli, di colore verde lucente su tutte e due le pagine della lamina. Presentano una forma ovata lanceolata e sono munite di un breve picciolo. La loro posizione sui rami è alterna.

L'elevata presenza di foglie permette di proteggere le bacche dalle scottature solari. Le foglie a completo sviluppo presentano una lunghezza di circa 11 cm e larghezza di circa 5,5 cm.

Il **fiore** è di colore bianco, alcune volte si forma nei punti di ramificazione delle branche.

Le piante che portano il frutto che deriva dal fiore della seconda posizione, dovrebbe essere tolto subito per evitare che, assorbendo gran parte della linfa, impedisca un normale sviluppo delle branche e quindi provocare un notevole ritardo della fruttificazione successiva e che, ingrandendosi a livello delle diramazioni delle branche e divaricandole, ne determini la rottura.

I fiori possono essere solitari oppure riuniti a due o a tre; raramente si riscontrano esempi con un numero maggiore. Quando sono riuniti in più di uno si verifica la cascola dei più deboli e si forma un solo frutto.

Il fiore è costituito da un calice verde formato da cinque sepali; il calice persiste anche dopo la fioritura e resterà attaccato al frutto anche ad avvenuta maturazione.

La corolla è costituita da 6 petali saldati tra loro nella parte basale (petali imbricati). L'organo maschile (androceo) è costituito da 6 stami i cui filamenti sono saldati alla base e portano nella parte terminale esterna antere violacee, biloculari, molto ricche di polline.

L'organo femminile (gineceo) è costituito da un pistillo generalmente trilobulare, con stimma lobato e ovario trilobulare.

La fioritura del peperone avviene scalarmente e durante molti mesi (generalmente 4 mesi); cessa quando la pianta è soggetta a

stress dovuta a carenze alimentari, basse temperature, scarsa luminosità, ecc. oppure quando la pianta è troppo carica di frutti. Eliminati tali impedimenti la fioritura riprende.

La schiusura del singolo fiore è invece molto rapida; inizia nelle prime ore della mattina con il sorgere del sole, si arresta appena arrivano le ore calde della giornata, per poi riprendere nelle ore più fresche del pomeriggio, per concludersi definitivamente al tramonto. Appena avvenuta la fecondazione i petali appassiscono, si ripiegano sul pistillo, quasi a proteggerlo, e normalmente cadono due o tre giorni dopo l'avvenuta fecondazione dell'ovario che inizia a svilupparsi.



Il **frutto** è una bacca carnosa dalla forma allungata. Inizialmente le bacche sono verdi, a maturazione assumono una colorazione rossa

passando, a volte, attraverso colorazioni intermedie che vanno dal nero al violetto. I frutti sostenuti da un peduncolo più o meno lungo, si presentano penduli, con l'apice di forma trilobata.

All'interno, il frutto, presenta l'ovario con tre loculi e di conseguenza tre logge sui cui setti e placente si inseriscono i semi.

Il seme inserito sulle placente, è di forma piatta, reniforme, di colore giallastro e lungo da 3 a 5 mm. In media 1000 semi pesano 5-7 gr. Conciato con anticrittogamici e tenuto all'asciutto il seme conserva la sua germinabilità anche per 3-4 anni.

Il frutto (bacca) ha un sapore dolce, con dimensioni variabili a seconda della classe di scelta: 1<sup>a</sup> scelta da 18 cm. di lunghezza e peso superiore di 150 gr.; 2<sup>a</sup> scelta da 14-18 cm. di lunghezza a 100 a 150 gr. di peso; 3<sup>a</sup> scelta inferiore a 14 cm. di lunghezza e a 100 gr. di peso.

## LE FASI FENOLOGICHE DEL PEPERONE



### IMPIANTO

è la fase che corrisponde al trapianto delle piantine;



### ACCRESIMENTO VEGETATIVO

le piante cominciano una fase di crescita più rapida, il fusto si allunga e si sviluppano più foglie;



### BOTTONI FIORALI

si identifica con la comparsa dei primi bottoni fiorali;



### FIORITURA

i fiori si aprono molto scolarmente, la massima intensità del fenomeno coincide col massimo sviluppo assunto dalla pianta;



### ALLEGAGIONE

si identifica con la caduta dei petali, la bacca appena formata è facilmente individuabile;



### SVILUPPO DEI FRUTTI

è la fase compresa tra l'allegagione e la maturazione, le bacche già formate si accrescono rapidamente;



### MATURAZIONE DI RACCOLTA

le bacche raggiungono le dimensioni e la pigmentazione tipica della varietà di appartenenza.

## **SISTEMA COLTURALE PER IL PEPERONE**

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 adacquate 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. Il peperone presenta particolari esigenze nei confronti del potassio e dell'azoto. 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  $10 \text{ dS m}^{-1}$ , 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  $26^\circ\text{C}$  di giorno e  $16^\circ\text{C}$  di notte in condizioni di scarsa luminosità, i valori scendono a  $20^\circ\text{C}$  di giorno e  $14^\circ\text{C}$  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  $32^\circ\text{C}$  di giorno e  $16^\circ\text{C}$  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 che successivamente assumono consistenza cartacea.

La rotazione colturale 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 di infestanti e parassiti

Le rotazioni devono prevedere specie, anche non orticole, che:

- migliorano la fertilità del suolo
- non ospitano gli stessi parassiti
- siano competitive con le infestanti

È consigliabile, perciò, inserire nella rotazione le leguminose e le graminacee. 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 emissione 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.

È 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 rincalzatura e/o della pacciamatura; queste svolgono un consistente effetto rinettante nei confronti delle infestanti.

### **Scelta delle cultivar**

Le condizioni pedoclimatiche della zona di coltivazione determinano la scelta delle cultivar più idonee per la resistenza ad avversità biotiche ed abiotiche, per le caratteristiche produttive e merceologiche.

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 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.

### **Scelta di impianto e preparazione del terreno.**

La scelta delle tecniche di impianto più idonee per la coltura del peperone, costituisce una delle fasi alle quali bisogna prestare più attenzione. 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 e 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 l'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 si sconsiglia di effettuarle 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; inoltre, i semi di peperone presentano 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.

Pertanto, la tecnica d'impianto più oculata prevede il trapianto di piantine con il pane di terra. Il trapianto, rispetto alla semina diretta, consente di poter gestire meglio le risorse idriche, la fertilità del terreno, lo sviluppo della flora infestante, la qualità e la sanità dei prodotti.

Le piantine si trapiantano allo stadio di 4-5 foglie vere (40-50 giorni dalla semina), non conviene ritardare per evitare che le piantine sfilino o aggroviglino l'apparato radicale con conseguenti ripercussioni negative sull'attecchimento e sviluppo successivo. Se si volesse ridurre notevolmente il tempo di coltivazione in campo, è possibile trapiantare allo stadio di 6-8 foglie vere le piantine ottenute 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/m<sup>2</sup> per le cultivar a frutto grosso, con distanze pari a 0,5 x 1 m
- 3 piante/m<sup>2</sup> per le cultivar a frutto piccolo, con distanze pari a 0,4 x 0,8 m.

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, in genere, da aprile a giugno.

In Puglia, dove scarse o nulle sono le 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 più vantaggi:

- migliore sfruttamento delle risorse idriche naturali
- minore evapotraspirazione delle colture
- 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 del periodo settembre-ottobre.

Comunque il trapianto, utilizzando piantine provenienti da vivai specializzati, effettuato sul terreno disinfestato (con bromuro di metile o altri geodisinfestanti) può avvenire in tre epoche distinte: uno estivo in agosto-settembre, uno autunnale in ottobre-novembre ed uno invernale in gennaio-febbraio. Il trapianto estivo concede il ciclo in dicembre-gennaio e viene seguito da un'altra coltura (che può essere ancora di peperone). In queste ultime due epoche il trapianto viene eseguito sul terreno pacciamato con film opaco. Negli anni '80 era frequente la pratica della cimatura delle branche (capitozzatura) sulla coltura con trapianto estivo, allo scopo di rinnovare la coltura senza ricorrere al nuovo trapianto. Attualmente tale pratica è stata quasi completamente abbandonata. Le rese si aggirano intorno ai 40-70 q/mq.

### **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.

In base a recenti studi il peperone asporta 560 g di azoto, 120 g di anidride fosforica e 685 g di ossido di potassio per quintale di bacche prodotte.

L'**azoto** è un elemento indispensabile di non facile impiego a causa delle numerose influenze sulla pianta, e sugli altri elementi nutritivi.

Razionali concimazioni azotate possono infatti determinare risultati positivi, quali;

- favorisce l'incremento del numero dei fiori e dei frutti per pianta
- permette di anticipare l'inizio della maturazione dei frutti
- assicura alla pianta una buona robustezza, rallentando la fine della produzione

Dosi troppo elevate di azoto possono non solo diminuire la produzione, ma ritardare la stessa e favorire la cascola dei fiori e dei frutti, con conseguente incremento degli attacchi parassitari.

Il **fosforo** è identificato come l'elemento che incide maggiormente sulla produttività del peperone, ad esso si può attribuire un aumento del numero dei frutti per pianta e la precocità di maturazione. Secondo alcuni studiosi, la concimazione fosfatica non influenza positivamente la produttività quando si supera il livello delle 100 unità di anidride fosforica per ha.

Il **potassio** risulta influire positivamente non tanto sulla quantità della produzione quanto sulla sua qualità;

- apportando un peso medio maggiore dei frutti,
- aumenta la precocità di maturazione dei frutti
- miglioramento del sapore delle bacche, della colorazione, della robustezza, del contenuto di zuccheri, di vitamine,
- aumenta la resistenza della pianta contro i marciumi radicali e del colletto.

Premettendo che alla base di qualsiasi piano di **concimazione** è doveroso eseguire l'analisi del terreno, per una serie di innegabili vantaggi tra cui razionalizzazione della concimazione, correzione delle insufficienze, correzione degli sprechi di fertilizzazione, dei consumi di lusso da parte della coltura, per una riduzione dei costi e miglioramento quali-quantitativo della coltura, oltre ad acquisire importanti parametri agronomici e pedologici, fondamentali a sua volta per ottimizzare le lavorazioni e l'irrigazione sulle basi della tessitura.

<b>Dosi consigliate / ha in base alle esigenze colturali</b>			
<b><i>Senza concimazione organica</i></b>			
	all'impianto	inizio allegazione	inizio maturazione
Azoto	60 kg.	100-120 kg.	100-120 kg.
Anidride fosforica	100-120 kg.		
Ossido di potassio	250-300 kg.		
<b><i>Con concimazione organica 30 - 40 /ha</i></b>			
	all'impianto	inizio allegazione	inizio maturazione
Azoto		80 kg.	80 kg.
Anidride fosforica			
Ossido di potassio	165 kg.		

N.B. che le dosi sopra elencate dovranno essere decurtate delle disponibilità nutritive del terreno.

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'erpatura che consente la rottura della crosta superficiale e l'eliminazione delle plantule delle infestanti.

È 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. È 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. È 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 fisio e fitopatie.

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  $1 \text{ dSm}^{-1}$  sia per l'elevata sensibilità di questa specie, sia per evitare



ripercussioni negative più o meno permanenti sulla fertilità chimico-fisica del terreno.

### **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. Infatti, i getti produrrebbero frutti di pezzatura ridotta, di qualità scadente e spesso possono dare origine a ferite sul fusto. Il momento più indicato per l'operazione è l'inizio della fioritura.

### **La raccolta**

Trattandosi di specie a maturazione non simultanea la raccolta è scalare: avviene in più turni, si protrae per 3-4 mesi, ed è effettuata manualmente.

L'irrigazione viene sospesa almeno 48 ore prima della raccolta, per evitare che i frutti diventino acquosi, insipidi e facilmente deperibili. Il numero degli interventi di raccolta è da mettere in relazione alla cultivar e alla destinazione del prodotto: il peperone è 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 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.

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. Le produzioni 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.

Ultimata la raccolta, il prodotto è trasportato ai magazzini di lavorazione ove viene scelto, calibrato e confezionato secondo il suo pregio, le esigenze di mercato e la destinazione del prodotto: esso, infatti, può essere venduto fresco, all'ingrosso o al dettaglio, oppure all'industria della trasformazione.

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.

Per la trasformazione in sottaceti, il peperone viene raccolto a maturità, mentre per l'inscatolamento ed il consumo fresco le bacche vengono staccate a maturità commerciale prossima, cioè all'inizio della colorazione rosso o gialla.

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.

## COLTIVAZIONE IN SERRA

Dati statistici affermano che la coltivazione del peperone in Italia ha un'estensione totale di circa 13.600 ettari. Di questi circa 11.000 ettari sono coltivati in pieno campo, e circa 2.600 ettari come coltura protetta.

La possibilità di aver il prodotto anche in diversi periodi dell'anno può realizzarsi con una coltivazione extrastagionale; essa può essere effettuata in serra.



Per ottenere, ad esempio, una produzione a fine inverno (febbraio) si può effettuare una coltivazione, per l'intero ciclo d'ambiente condizionato, in generale in una serra riscaldata, coperta con vetri.

La semina si può iniziare verso la fine di settembre, in cassone, riscaldabile o no. Dopo un mese circa dalla nascita, che può avvenire, al buio, in 8-10 giorni a temperatura di 28°C, si fa il ripicchettamento in cubetti o in fertil-pot, o in qualsiasi altro contenitore.

La messa a dimora si fa in novembre con investimenti di 3-4 piante a metro quadrato, meglio se a file abbinate, sul terreno sistemato a solchi.

La temperatura ambiente, subito dopo il trapianto si porta a 28°C con tempo luminoso per riabbassarla a 24°C di giorno e 16-18°C di notte, umidità relativa 90%. Da tenere in buone condizioni il contenuto idrico del terreno poiché il peperone è molto esigente. Subito dopo la piantagione si farà pertanto una buona annaffiatura, meglio se localizzata.

Durante lo sviluppo delle piante si faranno cure colturali consistenti in frequenti sarchiature o fresature, si distribuirà, in copertura, la dose calcolata d'azoto, si farà una buona rincalzatura e, se necessario, la palatura con fili di ferro tesi ai

lati delle bine, in modo da costruire una specie di gabbia dove le piante abbiano agio di mantenersi in posizione eretta. Se necessario, oltre ai normali trattamenti antiparassitari, si faranno più concimazioni fogliari.

La raccolta può essere iniziata fin da febbraio. Le cultivar più usate sono per lo più le nostrali: “Quadrato d’Asti”, “Quarantino”, “Genovese” e alcuni F1, meno usate il “Yolo Wonder” e il “California Wonder”.

Nelle zone molto favorite dal clima, della Sicilia, e in genere dell’Italia meridionale, questo tipo di coltivazione è fatto in serre coperte con P.V.C. con riscaldamento di soccorso fatto con aria calda prodotta da stufe alimentate a cherosene.

Per una produzione primaverile, inizio dell’estate la coltivazione può essere fatta in serra fredda o in tunnel-serra coperti con P.V.C. o polietilene o in pieno campo con protezione di tunnel dello stesso materiale.

La semina si fa in cassone riscaldato da ottobre a dicembre, fino ai primi di gennaio, regolandosi a seconda del clima della zona dove si opera. Non c’è una regola universale fissa.

Il ripicchettamento si fa in cubetti od altri contenitori.

La piantagione, in serra fredda, con un supplemento di copertura in tunnel, può essere fatta fin dal mese di febbraio, mentre all’aperto, con protezione di solo tunnel, si deve ritardare fino alla seconda metà di marzo e fino ai primi d’aprile nelle zone meno favorite.

La raccolta si può iniziare a fine aprile primi di maggio per le colture in serra fredda e fine maggio primi di giugno per le colture in campo protette da tunnel.

Nella coltivazione in serra fredda, se la pianta è coltivata in ciclo lungo, essa va in riposo vegetativo nei mesi freddi, per poi riprendere l’attività vegetativa, con una nuova fioritura quando la temperatura si porta su valori ottimali.

Alcuni autori rilevano che, in serra è molto importante apportare l'azoto in piccole dosi, per evitare un eccesso di fogliame e la colatura dei fiori.

E' buona norma somministrare i fertilizzanti sottoforma di fertirrigazione, con cadenza settimanale alla concentrazione di 1,3-1,8 grammi per litro di acqua.

In generale possiamo affermare che il *sistema serra* è noto anche come *sistema di coltura protetta*: è quella produzione, in massima parte ortofloricola e vivaistica, che si esegue in ambiente protetto, influenzando sul controllo dei fattori ambientali che condizionano la crescita della pianta. Le "protezioni" impiegate vanno dal semplice tunnellino in plastica, posto sulla singola fila, ai tunnel in film plastico, fino alle serre in vetro con struttura in ferro od in alluminio.

La serra è un sistema agricolo molto complesso; non solo per le notevoli interazioni che si creano tra i diversi fattori del ciclo produttivo, ma anche per la svariata tipologia strutturale e climatica che essa presenta.

La realizzazione di un insediamento serricolo si basa sui seguenti fattori:

- a) condizioni climatiche del luogo, compresa la frequenza degli eventi meteorologici che determinano il tipo di struttura di protezione da realizzare;
- b) giacitura del terreno, che determina la forma della serra;
- c) esigenze ambientali delle colture che determinano il livello di condizionamento richiesto;
- d) caratteristiche e composizione del suolo (per colture a terra);
- e) disponibilità di acqua, energia elettrica e gas;
- f) disponibilità di manodopera che influisce sulle scelte colturali e sul grado di automazione;
- g) distanza dalle reti di comunicazione e dai mercati.

L'impiantistica e gli accessori presenti in serra per il condizionamento si occupano principalmente di:

- a) riscaldamento;

- b) ventilazione;
- c) irrigazione;
- d) illuminazione;
- e) ombreggiamento.



Negli impianti più moderni, l'attuazione delle operazioni connesse con il condizionamento è affidata al computer, con notevoli vantaggi dal punto di vista gestionale.

Le strutture di serre per l'orticoltura e per la floricoltura maggiormente utilizzate sono dette "a padiglione" con pareti verticali e tetto a falde piane e possono essere a navata semplice o multipla. Le serre si differenziano secondo le modalità costruttive e i materiali utilizzati; questi ultimi vanno distinti in relazione alla funzione che può essere rispettivamente:

- a) per la realizzazione della struttura portante;
- b) per il sostegno del materiale di copertura;
- c) per la copertura.

Le principali caratteristiche della serra per la coltivazione del peperone sono:

- a) struttura portante in ferro zincato con copertura in vetro;
- b) altezza alla gronda 2-2,5 m;
- c) altezza al colmo 3-3,5 m;
- d) presenza di aperture con finestre o sportelli di ventilazione sia sulle fiancate sia sul colmo della serra a controllo automatico;
- e) impianto di riscaldamento, normalmente costituito da generatori d'aria calda alimentati a gasolio o a gas, sospesi alla struttura portante della serra.

L'adozione di questo tipo di serra si è registrata soprattutto tra i giovani imprenditori, più attenti ad accogliere le innovazioni seguendo criteri che rispondono alle esigenze:

- a) di avere una maggiore ventilazione o aerazione e un conseguente minore ristagno di umidità;
- b) di migliorare le condizioni di lavoro, avvalendosi di mezzi meccanici e automa-tismi vari;
- c) di diminuire gli oneri di manutenzione;
- e) di attuare risparmi energetici e di utilizzare fonti alternative di energia (pannelli solari).

La serra, oltre a proteggere le piante in essa coltivate dal clima e dalle avversità atmosferiche, è un vero e proprio collettore solare che contribuisce ad ottimizzare gli apporti di luce e di calore.

La radiazione luminosa non è tuttavia l'unico fattore naturale che deve essere considerato qualora si desideri migliorare l'efficienza della serra; il riscaldamento ad opera della radiazione solare è infatti limitato dalle dispersioni di energia legate a fattori ambientali quali la velocità e direzione del vento e le temperature minime dell'aria all'esterno della serra. Inoltre, la necessità di mantenere condizioni ambientali ottimali per la coltura presente all'interno della serra (in particolare temperatura ed umidità relativa), obbliga a periodiche operazioni di arieggiamento anche durante il periodo invernale. Problematiche assolutamente diverse si manifestano invece durante i mesi più caldi, quando l'effetto serra, che risultava fondamentale sotto il profilo energetico durante il periodo invernale, deve essere in qualche modo limitato allo scopo di evitare di raggiungere temperature eccessive. In questo caso vengono utilizzati dei dispositivi per ottenere l'ombreggiamento, la ventilazione (naturale o forzata) ed

il raffrescamento evaporativi.



Esistono molteplici tecniche e tecnologie che consentono di attuare condizionamenti utili al miglioramento delle tecniche colturali e al conseguente incremento sia qualitativo che quantitativo della produzione. Tra esse

possiamo ricordare quelle riguardanti il riscaldamento del

terreno, il riscaldamento dell'aria, il raffreddamento dell'aria, l'aerazione, l'ombreggiamento, l'illuminazione, l'irrigazione e la concimazione.

Il **riscaldamento del terreno** si attua allo scopo di diminuire la differenza di temperatura che esiste tra aria e terreno nel periodo freddo e per favorire la germinazione dei semi o la radicazione di talee. Il riscaldamento del terreno può coprire fino al 25% del fabbisogno di calore. Il riscaldamento avviene a mezzo di tubi in cui circola l'acqua a 35-40 °C in tubi da 20 mm posti nel ghiaietto. Allo scopo si utilizzano anche tubi o piastre radianti a vapore e resistenze elettriche.

Il **riscaldamento dell'aria** si attua nel periodo invernale mediante i classici sistemi ad acqua calda, a tubi o a piastre, ad aria calda, a raggi infrarossi. Movimenti convettivi sono generalmente sufficienti ad uniformare la temperatura all'interno della serra.

Il **raffreddamento dell'aria** si ottiene indirettamente facendo assorbire calore all'acqua (attraverso lo scorrimento sul tetto o per evaporazione) o all'aria (per ventilazione). I sistemi più diffusi che si basano sul raffreddamento ad acqua sono denominati: *cooling system* e *fog system*.

Il *fog system*, (sistema a nebbia), produce delle goccioline d'acqua di ridottissime dimensioni che vengono ottenute forzando l'acqua a pressioni molto elevate dentro a degli ugelli con fori molto piccoli. Il fog può essere ottenuto anche con delle speciali ventole o piccole turbine che frammentano il getto d'acqua in minutissime goccioline.



**L'aerazione** può avvenire per via naturale (in questo caso l'apertura tutta aperta deve formare un angolo di 60° con il tetto) oppure può essere forzata, utilizzando dei ventilatori di grande diametro e



bassa potenza. La velocità dell'aria non deve superare il valore di 1,0 m/s.

**L'ombreggiamento** consente di ridurre l'irraggiamento solare all'interno della serra; la tecnica può essere attuata con schermi esterni o interni. I primi sono i più efficaci ma più complessi nel montaggio; vengono per questi motivi preferiti i secondi, installati con una sistemazione dei teli parallela alle falde del tetto.

**L'illuminazione** si attua nelle serre per la regolarizzazione del fotoperiodo. Per aumentare la lunghezza del giorno vengono installate lampade per l'illuminazione supplementare, mentre, per ridurla, si utilizzano opportune cortine opache.

E' importante che il piano di assorbimento abbia una modesta inclinazione, in modo da permettere lo scorrimento dell'acqua inviata dall'estremità più alta.

**La fertirrigazione** consente la distribuzione automatica di soluzioni acquose di fertilizzanti a partire da due, tre o quattro componenti base, o soluzioni madre, contenute in opportuni serbatoi. La miscelazione viene eseguita secondo la programmazione impostata, in funzione del tipo di concimazione, necessaria per la coltura in quella determinata fase fenologica (di crescita), e della conducibilità elettrica della soluzione finale.

**La concimazione carbonica** consiste nell'immissione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) in serra ed ha la funzione di aumentare la quantità di anidride carbonica nell'ambiente, aumentando così l'efficienza fotosintetica con conseguente effetto di stimolazione della crescita sulla pianta.

La concimazione carbonica può essere:

- a)** "calda", ottenuta con bruciatori di gas (il propano è il gas più adatto in quanto durante la combustione non libera prodotti secondari dannosi alle piante);
- b)** "fredda", ottenuta con erogatori di anidride carbonica liquida.

## GESTIONE DELLA FLORA INFESTANTE

In Puglia le 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 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 m<sup>3</sup>/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.

### **AVVERSITA'**

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***

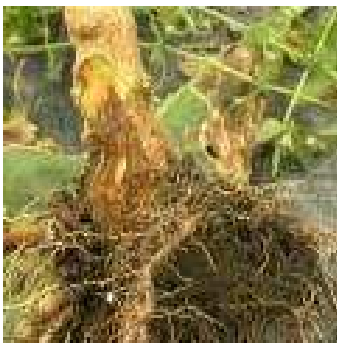
- cancrena pedale (***Phytophthora capsici***)
- Verticilloso (***Verticillium dahliae***)
- Tripide degli orti (***Thrips tabaci***)
- oidio o mal bianco (***Leveillula taurica***)

La "**cancrena pedale**" è la più grave malattia che interessa il peperone coltivato sia in pieno campo che in ambiente protetto.

Questo patogeno oltre ad attaccare il peperone colpisce anche altre solanacee ed alcune cucurbitacee.

Lo sviluppo della malattia è fortemente favorita dalla elevata umidità del terreno, da ristagni idrici e da temperature relativamente alte (28 °C). L'infezione primaria avviene mediante la geminazione dell'oospora organo di riproduzione gamica. La diffusione ad altre piante avviene con estrema rapidità per mezzo degli sporangi che vengono facilmente trasportati dall'acqua. La malattia si diffonde anche attraverso seme contaminato.

Gli attacchi di ***Phytophthora capsici*** interessano solitamente l'apparato radicale, la zona del colletto e la base del fusto, ma in determinate condizioni climatiche possono riguardare tutti gli organi aerei. A livello del colletto e delle radici si verificano fenomeni di disorganizzazione e marcescenza, mentre sul fusto compaiono aree depresse e livide di colore bruno-nerastro. Le zone colpite vanno soggette a forte disidratazione a seguito



della quale la parte aerea soprastante può rapidamente disseccare.

Poiché gli attacchi del fungo sono favoriti da condizioni di elevata umidità relativa nell'ambiente, il controllo negli ambienti protetti deve prevalentemente basarsi sulla regolazione dei parametri climatici.

E' consigliabile:

- utilizzare materiale di propagazione (seme) sano
- utilizzare portinnesti resistenti
- effettuare ampie rotazioni (4 anni) che escludano la successione con altre solanacee per almeno due anni
- mantenere il suolo lavorato e soffice ed effettuare un efficace drenaggio. I ristagni d'acqua, infatti, favoriscono l'attività vegetativa del fungo. Pertanto, in presenza della malattia, riesce utile il ricorso ad un'opportuna sistemazione del terreno con costruzione di solchetti con sufficiente pendenza e messa a dimora delle piante sul colmo dell'intersolco

- arieggiare le colture protette
- utilizzare acque non contaminate ed allungare i turni di irrigazione
- sterilizzare i terricci per i semenzali
- eliminare bacche infette

In via preventiva è consigliabile:

- al momento del trapianto, mettere le piante a bagno per una notte in argilla diluita in decotto di equisetto
  - rinforzare le piante irrorandole con estratto di alga o macerato di ortica
  - effettuare trattamenti ripetuti con decotto di equisetto o di sostanze minerali come ad esempio il Bio-S (interrompere i trattamenti due settimane prima della raccolta)
- Nel caso di malattia in atto si consigliano irrorazioni con tinte di propoli allo 0,2 per cento e solfo melassato allo 0,3 per cento, oppure propoli e rame.

Il **mal bianco** non molto frequente nelle regioni settentrionali, ma abbastanza pericoloso in quelle mediterranee meridionali, dove colpisce le solanacee. Il sintomo si manifesta sulle foglie con macchie clorotiche sulla pagina superiore. Queste chiazze, successivamente, necrotizzano provocando parziali disseccamenti alle foglie; il danno si concretizza con la perdita della capacità fotosintetica, e con indebolimenti della pianta che completa il ciclo produttivo in modo irregolare.

La lotta contro il mal bianco si esegue al primo manifestarsi dei sintomi attraverso trattamenti a base di propiconazolo, penconazolo, triadimefon, triadimenol.

I sintomi della malattia dovuta alla **verticilliosi** iniziano con un aspetto sofferente dell'apparato aereo; questo appassisce a zone con una sintomatologia acropeta, cioè dalle foglie basali più vecchie. Molto presto, tuttavia, la sintomatologia si estende velocemente alla restante parte della pianta che avvizzisce e dissecca. La diffusione nell'ambiente può avvenire anche con il

materiale di propagazione vegetativa, oppure con il contatto tra parti di piante ammalate con piante sane.

La penetrazione avviene passivamente, soprattutto in corrispondenza di ferite o sugli organi a contatto con il terreno.

La lotta è di tipo agronomico e chimico.

La lotta agronomica si attua con:

- rotazioni lunghe
- l'uso di varietà mediamente resistenti
- la distruzione dei residui vegetali infetti
- l'utilizzo di materiale riproduttivo sano, specialmente nella propagazione vegetativa.

La lotta chimica consiste nella disinfezione del terreno con fumiganti quali metam-sodio, bromuro di metile, dazomet.

Il danno della **tripide degli orti** si manifesta sulle foglie e sui fiori ed è dovuto alle punture trofiche di tutte le forme mobili, inoltre si possono avere danni anche per l'ovideposizione.

Sulle foglie le punture provocano una tipica argentatura, sui fiori i danni possono essere molto gravi e consistono in deformazioni e depigmentazioni più o meno localizzate.

Il trips tobaci sverna allo stadio di adulto, nel terreno. Alla fine dell'inverno riprende l'attività portandosi nei coltivi o ai margini degli stessi, per esplodere, in modo epidemico, al primo innalzarsi delle temperature. La massima presenza dell'insetto si ha durante i mesi estivi.

La lotta chimica viene eseguita alle prime infestazioni, eseguendo eventuali monitoraggi della popolazione con trappole cromotropiche blu o bianche, effettuando almeno due trattamenti ravvicinati, circa 10 giorni con metomil e quinalfos.

La lotta biologica, attualmente in fase sperimentale, si attua con l'allevamento di alcune specie di Orius oppure con l'utilizzo di Chrysoperla carnea.

### ► tra le batteriosi

□ maculatura batterica delle foglie e dei frutti (**Xanthomonas vesicatoria**)

□ (**Erwinia carotovora**)



La **maculatura batterica** porta a macchioline idropiche, traslucide sulla pagina inferiore delle foglie che poi si allargano diventando necrotiche e visibili anche dalla pagina superiore, spesso circondate da alone clorotico. Si arriva al disseccamento e alla caduta delle foglie. Sui frutti si assiste allo sviluppo di pustole rilevate con alone biancastro che in seguito si allungano fino ad assumere l'aspetto di scabbia.

### ► tra i virus

- virus a mosaico del cetriolo (CMV)
- virus a mosaico del tabacco (TMV)
- virus a mosaico del pomodoro (ToMV).
- virus Y della patata (PVY).

La trasmissione avviene per CMV e PVY ad opera dagli Afidi; per ToMV e TMV per contatto

CMV: si presenta con lo schiarimento o ingiallimento del reticolo



nervale e il restringimento della lamina fogliare. Provoca inoltre sviluppo ridotto e ingiallimento diffuso. Sui frutti si manifestano aree tondeggianti spesso ad anello, linee irregolari ondulate.

PVY: sulle foglie provoca bollosità associata con mosaico. Tipico sintomo è la

"bandanatura" nervale (ingiallimento degli spazi internervali mentre attorno alle nervature rimane il colore verde o verde scuro). Sui frutti provoca deformazione e decolorazione.

TMV: i frutti infetti presentano sviluppo ridotto, le foglie sono deformate dalla bollosità e presentano una vivace maculatura.

ToMV: si manifesta con sintomi simili al TMV.

I virus, singolarmente o in associazioni, producono sviluppo vegetativo stentato e perdite di produzione che possono riguardare anche la totalità delle piante della coltivazione.

Come opera di difesa o controllo si può pensare di:

- programmare la coltura lontano da altre suscettibili;
- eliminare le erbe infestanti dai bordi degli appezzamenti o in prossimità delle serre;
- limitare le concimazioni azotate;
- distruggere le piante infette.

Il controllo in campo di tali virosi deve essere diretto ai loro vettori, quindi risulta utile il ricorso a:

- frangivento;
- siepi;
- reti antiafidiche;
- pacciamatura.

#### ► **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)



L'ordine dei **lepidotteri** comprende molte specie che determinano gravi danni alle colture ortive. All'interno di tale grande complesso di specie si può operare una distinzione tra le specie diurne e crepuscolari ed i cosiddetti nottuidi, le cui larve presentano abitudini notturne. Il gruppo dei **nottuidi** causa gravi



danni alle colture ortive, in particolare nel meridione. Molte specie sono polifaghe per cui il controllo risulta spesso difficile. I danni procurati dalle larve, che di giorno dimorano nel terreno, consistono dapprima nell'erosione superficiale di parti della pianta, poi in vere e proprie gallerie scavate all'interno dei fusti che causano il collasso della pianta o il danneggiamento della parte edule. La presenza di merli, grandi mangiatori di nottue, può contenere le infestazioni; utile sarebbe quindi creare ambienti naturali idonei ad ospitare tali uccelli. Si consiglia anche di effettuare zappettature ripetute, ad 1-2 centimetri di profondità, attorno alle piante, lasciare i polli negli appezzamenti in primavera prima della preparazione del suolo per la semina, utilizzare trappole luminose per la cattura massale degli adulti ed evitare l'ovideposizione.

L'ordine dei **coleotteri** comprende circa 300.000 specie, delle quali molte dannose alle piante ortive. I danni provocati alle colture sia dalle larve (elateridi, curculionidi) che dagli adulti (dorifora della patata, coccinella delle cucurbitacee) consistono in erosioni degli organi vegetali epigei ed ipogei, fori a livello del colletto e formazione di gallerie a carico dei tuberi. La **dorifora della patata** è un insetto estremamente polifago che sverna nel terreno allo stadio di adulto, ad una profondità di 6-20 cm, e fuoriesce in primavera in un periodo molto spesso corrispondente all'emergenza della coltura. Sia le larve che gli adulti si nutrono dell'intera parte epigea della pianta. La dorifora causa gravi danni che vanno da danneggiamenti di foglie fiori e frutti fino allo scheletrimento dell'intera pianta.

La dorifora viene ostacolata da nemici naturali come fagiani, capinere, upupe e rospi.

Gli interventi vanno effettuati quando viene superata la soglia di 10-15 insetti per pianta; attacchi dopo la fioritura provocano normalmente danni limitati. Le piante vanno spolverizzate con farina di roccia, litotamnio o farina di roccia, silicato di sodio all'1

per cento, piretro o rotenone. Le impolverazioni vanno effettuate il mattino presto, per sfruttare la presenza della rugiada.

I **nematodi** si sviluppano sulla maggior parte delle piante comprese le infestanti, soprattutto in caso di rotazioni poco variate.

La maggior parte dei nematodi fitofagi non superano 1 mm di lunghezza e sono incolori. Essi perforano i tessuti della pianta, si nutrono della linfa e secernono delle sostanze che possono produrre delle modificazioni nei tessuti vegetali.

Possibili vie di disseminazione sono rappresentate dall'acqua, dagli utensili, dai residui dei raccolti.

Attaccano tutte le parti della pianta provocando alterazioni dei tessuti come la formazione di cellule giganti, di galle, di cisti. Nelle radici il trasporto delle sostanze nutritive è interrotto, le radici muoiono e, al di sopra delle parti attaccate, si formano nuove radici che vengono attaccate a loro volta. Talvolta si ha mutilazione sulle piante, frutti deformati, ingiallimenti e appassimenti

In orticoltura biologica i nematodi raramente causano danni preoccupanti.

Un'adeguata rotazione e una crescita ottimale delle piante sono particolarmente importanti, nel caso però che alcune piante vengano danneggiate queste vanno estirpate e bruciate. La colza, il rafano e il *Tagetes nana*, funzionano da piante esca; le secrezioni radicali di queste piante stimolano i nematodi ad entrare in attività ma le larve muoiono non potendo nutrirsi della linfa di queste specie. E' possibile una lotta biologica tramite funghi nematopatogeni che danno buoni risultati se le condizioni pedoclimatiche sono favorevoli: adeguata umidità, areazione e temperatura, equilibrato contenuto di sostanza organica (almeno 1 per cento), pH superiore a 6,4. I nematodi muoiono a temperature di 40-50°C per cui efficace nelle nostre latitudini il ricorso alla tecnica della solarizzazione.

## **THE PLANT OF PEPPER**

The pepper developed between Brazil and Jamaica even if some archeologists found seeds of pepper in prehistoric graves in Arricon the region of in Peru in South America. The pepper spread also in Italy thanks fleshy fruit. Sometimes there are peppers which coloration goes from black to the violet. Inside the fruit there is an ovary with three cells in which the pepper seed is inserted.