

Progetto per la Valorizzazione delle Produzioni Agroalimentari Umbre.

**MANUALE DI CORRETTA PRASSI PRODUTTIVA
PER IL PEPERONE**

3A - PARCO TECNOLOGICO AGROALIMENTARE DELL'UMBRIA

INDICE

1.	Premessa	Pag.	1
2.	Le caratteristiche pedo-climatiche	Pag.	1
	2.1 <i>Terreno</i>	Pag.	1
	Tab.1	Pag.	1
	2.2 <i>Clima</i>	Pag.	2
	Tab.2	Pag.	2
	2.3 <i>Rotazione</i>	Pag.	2
3.	Tecnica colturale	Pag.	2
	3.1 <i>Preparazione del terreno</i>	Pag.	2
	3.2 <i>Scelta varietale</i>	Pag.	3
	3.3 <i>Tecniche d'impianto</i>	Pag.	4
	3.4 <i>Concimazione</i>	Pag.	5
	3.5 <i>Irrigazione</i>	Pag.	6
	Tab.3	Pag.	7
	3.6 <i>Controllo delle infestanti</i>	Pag.	8
	3.7 <i>Altre cure colturali</i>	Pag.	8
4.	Difesa fitosanitaria	Pag.	9
	Tab.4	Pag.	9
	Tab.5	Pag.	11
5.	Raccolta	Pag.	12
6.	Conservazione	Pag.	12
	NOTE	Pag.	13
	Composizione del gruppo di lavoro	Pag.	14

1. Premessa

Il peperone (*Capsicum annuum* L.) è una delle più diffuse colture orticole in Umbria, coprendo una superficie di circa 600 Ha. La coltura è realizzata per la quasi totalità in pieno campo.

2. Le caratteristiche pedo-climatiche

Prima di coltivare il peperone in un'area in cui non sia mai stato coltivato in precedenza, occorre verificarne la *vocazionalità*, intesa come l'idoneità del complesso delle caratteristiche pedo-climatiche alle specifiche esigenze della coltura.

2.1 Terreno

E' buona regola possedere informazioni sulle caratteristiche pedologiche dell'area interessata.

La coltura non ha particolari esigenze di terreno ma, sono da evitare quelli soggetti a ristagni idrici non tollerati dalla coltura. I ristagni idrici, inoltre, favoriscono le tracheomicosi che rappresentano le avversità parassitarie più temute dal peperone.

A titolo indicativo, riportiamo nella tabella successiva i parametri pedologici ottimali per la coltivazione del peperone.

Tabella 1

PARAMETRI PEDOLOGICI	VALORI OTTIMALI
Tessitura	Franco Franco-Sabbioso Franco- Argilloso
Drenaggio	ottimo
Franco di coltivazione	> 60 cm
Calcare totale attivo	< 10%
pH	5.5 - 7.0
Salinità (CE m S cm⁻¹ dell'estratto di saturazione)	< 1.5

2.2 Clima

L'Umbria a causa delle sue caratteristiche climatiche pone alcuni vincoli temporali alla coltivazione del peperone. Infatti i frequenti ritorni di freddo primaverili impongono il ricorso ad impianti tardivi, mentre le gelate precoci consentono il protrarsi della raccolta al massimo agli inizi del mese di novembre. In conseguenza di ciò i trapianti non possono essere effettuati prima di metà maggio ed il periodo di raccolta va da agosto a fine ottobre.

Tabella 2

PARAMETRI CLIMATICI	VALORI
Temperatura minima biologica	10-12° C
Temperatura minima letale	0-2°C
Temperatura ottimale di crescita, formazione dei fiori e allegagione	21-28°C di giorno 15-18°C di notte
Temperatura massima biologica	30-35°C (cascola dei fiori)
Illuminazione	Elevata sensibilità alla bassa intensità luminosa

2.3 Rotazione

Il peperone è da considerarsi una coltura molto sensibile al problema della “stanchezza” del terreno: è pertanto consigliabile che esso non torni sullo stesso appezzamento prima di quattro anni. E' sconsigliabile che segua o preceda altre solanacee.

E' consigliabile far precedere al peperone le seguenti colture: cereali autunno-vernini, aglio, cipolla e leguminose da granella; il cavolfiore è una precessione colturale da evitare in quanto determina forti riduzioni sulla produttività anche se non se ne conoscono bene le cause.

E' sconsigliata la omosuccessione.

3. Tecnica colturale

3.1 Preparazione del terreno

Lavorazione principale

E' fondamentale curare la sistemazione idraulico agraria del terreno, prestando particolare attenzione alla realizzazione di un'efficiente affossatura o del drenaggio.

Pur se l'apparato radicale del peperone esplora per lo più uno strato di terreno superficiale - circa 30-40 cm di profondità- la coltura necessita di lavorazioni medio-profonde (40-50 cm).

Nel caso di terreni tendenzialmente argillosi, ad un'aratura profonda può essere razionalmente preferita una lavorazione a due strati mediante aratro ripuntatore o una discissura seguita da un'aratura (discissura a 50 cm e aratura a 30 cm).

Lavorazioni complementari

Per l'affinamento del terreno sono consigliati interventi via via meno energici, da eseguire durante l'inverno e la primavera ricordando il seguente ordine decrescente di "intensità" di lavorazione degli strumenti impiegati:

estirpatore>erpice a dischi>erpice rotante, erpice a denti

3.2 Scelta varietale

La scelta varietale è fondamentale per la buona riuscita della coltura, sotto l'aspetto qualitativo e quantitativo, e deve essere effettuata in relazione a:

- aspetti mercantili: qualità richiesta dal mercato (colorazione, forma, pezzatura);
- adattamento alle condizioni pedo-climatiche (buona copertura delle bacche, apparato fogliare ben conformato);
- resistenza o tolleranza ai più diffusi patogeni (tracheomicosi, virus, batteriosi).

E' preferibile orientarsi su ibridi F₁.

Entro il dicembre di ogni anno verrà definita la lista delle varietà consigliate per l'annata successiva.

3.3 Tecniche d'impianto

Epoca di impianto

E' consigliato il trapianto con piantine di almeno 50 giorni di vita, messe a dimora con pane di terra, robuste, uniformemente sviluppate e con il primo palco florale già abbozzato. Un giusto compromesso tra qualità e costo delle piantine è l'acquisto di contenitori con 160-196 alveoli.

E' molto importante la sanità del materiale utilizzato. Di questo dovranno essere fornite le opportune garanzie da parte del rivenditore.

Il trapianto può essere eseguito indicativamente a partire dalla metà di maggio, quando la temperatura del terreno si è stabilizzata intorno ai 13-15°C.

Sesti e investimenti

Sono possibili due diverse modalità di piantagione: in fila semplice e in fila binata.

La bina presenta i seguenti vantaggi:

- minori danni da scottature da sole;
- risparmio della manichetta forata (una per bina);
- risparmio dell'eventuale pacciamatura;
- facilità di passaggio dei mezzi meccanici.

Per contro, l'adozione della bina può dare luogo a maggiori difficoltà per l'individuazione e il distacco delle bacche nella parte interna ad essa.

I sestri e gli investimenti consigliati sono:

Fila semplice: distanza tra le file:	80-100 cm;
investimento:	25.000-30.000 piante/ha.

Fila binata: distanza tra le due file della bina:	40-50 cm;
distanza tra il centro delle bine:	160-180 cm;
investimento:	28.000-30.000 piante/ha

E' consigliato l'uso di piantine provviste di certificazione fitosanitaria e varietale.

3.4 Concimazione

La conoscenza della dotazione in nutrienti del terreno è il prerequisito fondamentale per la definizione di un corretto piano di concimazione. E' quindi consigliato disporre di precisi dati analitici riferiti al singolo appezzamento, o all'area omogenea nel quale esso ricade, - non antecedenti a cinque anni - rispetto ai seguenti parametri:

- tessitura;
- pH;
- calcare attivo;
- sostanza organica;
- macroelementi (N, P₂O₅ assimilabile, K₂O scambiabile);
- microelementi.

Anche in mancanza di dati analitici, il calcolo del fabbisogno di elementi nutritivi può essere commisurato alle asportazioni in funzione della quantità di prodotto attesa, alla fertilità del terreno e alle perdite di elementi fertilizzanti.

I prelievi di elementi nutritivi, per ogni tonnellata di bacche prodotte (kg.t⁻¹) si stimano in:

Azoto	3.9 kg
Fosforo	1.0 kg
Potassio	5.0 kg
Calcio	2.0 kg
Magnesio	0.2 kg

- **FOSFORO** - La concimazione fosfatica favorisce lo sviluppo delle piante consentendo una buona fioritura ed allegagione; dovrebbe essere apportato con la concimazione di fondo alla preparazione del terreno alla dose ad ettaro di circa:

- ◇ 200 unità di P₂O₅ nel caso di terreni a bassa dotazione;
- ◇ 150 unità di P₂O₅ nel caso di terreni ad alta dotazione;
- ◇ 100 unità di P₂O₅ nel caso di terreni a dotazione molto alta.

- **POTASSIO** - Favorisce la tolleranza alle avversità parassitarie e la buona colorazione delle bacche; dovrebbe essere apportato con la concimazione di fondo alla preparazione del terreno alla dose ad ettaro di circa:

- ◇ 200 unità di K₂O, nel caso di terreni a bassa dotazione;
- ◇ 150 unità di K₂O, nel caso di terreni a media dotazione;
- ◇ 100 unità di K₂O, nel caso di terreni ad alta dotazione.

- **AZOTO** - Influenza positivamente l'attività vegetativa della pianta, la fioritura e l'allegagione, nonché il numero e la pezzatura delle bacche; deve essere distribuito in maniera quanto più possibile frazionata, parte al trapianto (50% della dose totale) e parte in copertura (35% della dose totale un mese dopo il trapianto e il restante 15% dopo la 1^a o 2^a raccolta). La dose massima di azoto non dovrebbe comunque superare le dosi seguenti:
 - ◇ 300 unità/ettaro, nel caso di terreni senza apporti di sostanza organica;
 - ◇ 200 unità/ettaro, nel caso di terreni con apporti di sostanza organica.

3.5 Irrigazione

Negli ambienti umbri il profilo climatico dei mesi estivi rende sempre necessaria l'integrazione delle disponibilità idriche del terreno con l'irrigazione.

Con l'irrigazione viene fornita la quantità di acqua necessaria e sufficiente a soddisfare, senza eccessi né sprechi, le esigenze del peperone durante tutto il ciclo di sviluppo (trapianto - raccolta), al netto dei contributi forniti dal terreno (acqua utile presente al trapianto, eventuali contributi di falda) e dalle piogge "utili" (almeno 10 mm nelle 24 ore) cadute durante il ciclo produttivo.

Volume di adacquamento. E' la quantità di acqua che viene distribuita ad ogni intervento irriguo. Varia, fondamentalmente, con la tessitura, da cui dipendono le caratteristiche idrologiche e la riserva di acqua utile (acqua trattenuta dal terreno e utilizzabile dalle piante). Può essere stimato empiricamente attraverso formule basate sulla granulometria dei terreni da irrigare, che pertanto deve essere nota. Il volume d'adacquamento deve tenere conto anche dell'efficienza del sistema irriguo prescelto (es. irrigazione per aspersione 0.7-0.8; irrigazione localizzata 0.9-0.95).

Per gli appezzamenti da irrigare, o per comparti omogenei dei medesimi, è fondamentale disporre delle analisi granulometriche.

Il volume di adacquamento può variare nel tempo in funzione della profondità di terreno da umettare, oltreché della quota di riserva idrica utile che si lascia utilizzare dalla coltura prima di effettuare un nuovo trattamento irriguo. Per il peperone la profondità di terreno da bagnare viene fissata in 0.6 m e la quota di acqua utilizzabile prima del reintegro nel 50% della riserva utile totale del terreno.

Turno di adacquamento. Definisce l'intervallo in giorni tra una irrigazione e la successiva. In pratica viene determinato con la seguente relazione:

$$V + \sum_{p=1}^n p - \sum_n ETP_c = 0$$

V = volume di adacquamento (in mm) distribuito con l'ultima adacquata;

Σ = somma delle piogge "utili" (cioè almeno 10 mm nelle 24 ore) cadute tra il giorno 1 (quello dell'ultima irrigazione effettuata) e il giorno n (quello in cui la relazione diviene = 0).

$\sum ETP_C$ = somma dei consumi evapotraspirativi giornalieri (in mm) della coltura, a partire dal giorno 1 e fino al giorno n precedentemente definiti; il dì seguente il giorno n viene effettuata l'irrigazione e diviene il giorno 1 del turno irriguo successivo.

Per il rilievo delle piogge l'azienda dovrebbe essere dotata di un apposito strumento di misura (pluviometro).

Per quanto riguarda il calcolo dei valori giornalieri di ETP_C si rendono necessarie due determinazioni: 1) i mm di acqua giornalmente evaporati da un apposito strumento di misura ('evaporimetro': il tipo più noto e diffuso in Italia è il cosiddetto 'Evaporimetro di classe A'), da installare in un sito rappresentativo di un dato comprensorio omogeneo che, moltiplicato per un "coefficiente di vasca" (0.8), ci darà il valore di ETP; 2) gli stadi di sviluppo del peperone (fenofasi) indicati nella tabella 4, in corrispondenza dei quali varia il valore di K_C . Tale valore, moltiplicato per ETP ci darà il valore di ETP_C

Quindi:

$$ETP_C = ETP \times K_C$$

Tabella 3

Coefficienti colturali (K_C) in relazione alle fenofasi per la coltura del peperone:

Fenofasi	Date indicative	K_C
Trapianto- prime fasi di crescita	15.V- 30.VI	0.3
Fioritura- allegagione	30.VI-31.VII	0.7
Massima copertura- raccolta	1.VIII-30.IX	1.0-0.9
Fase finale	1.X-30.X	0.7-0.6

L'irrigazione può essere effettuata per aspersione a pioggia oppure a goccia, specie nelle coltivazioni pacciamate.

E' sicuramente da preferire il metodo a goccia in quanto presenta i seguenti vantaggi:

- riduce il consumo di acqua;
- localizza la distribuzione in prossimità delle radici;
- non crea condizioni favorevoli allo sviluppo di parassiti vegetali e animali;
- assicura una migliore uniformità di distribuzione;
- permette di apportare in maniera frazionata ed omogenea nel tempo gli elementi fertilizzanti rispettando così i fabbisogni specifici di ogni fase vegetativa;

Attenzione alle caratteristiche dell'acqua da utilizzare, in maniera particolare per l'irrigazione a goccia in termini di salinità, impurezze, ecc.

Va evidenziato che l'irrigazione a goccia ha dei costi superiori a quella per aspersione dovuti a manichette, filtro, miscelatore, ecc. ma presenta una maggiore efficienza.

Per quanto riguarda i volumi di adacquamento, nel caso di irrigazione a goccia si consiglia di intervenire reintegrando giornalmente, o al massimo ogni due giorni, l'evapotraspirazione della coltura.

Per la razionalizzazione della pratica irrigua si auspica comunque l'attivazione di uno specifico servizio agrometeorologico in grado di fornire indicazioni sui sistemi, i turni e i volumi di adacquamento più idonei.

3.6 Controllo delle infestanti

E' fortemente consigliato il ricorso alla sarchiatura.

I prodotti ammessi per il diserbo in pre-trapianto sono il TRIFLURALIN alla dose di 0.5-1 l di p.a. ha⁻¹ o PENDIMETALIN alla dose di 0.6-1 l di p.a. ha⁻¹

In post-trapianto, nei confronti delle graminacee, è possibile utilizzare:

Fluazifop-P-butyl l ha⁻¹ 1.5-2;

Fenoxaprop-P-Ethyl l ha⁻¹ 1.5-2 (% p.a. 6.6);

Sethoxydim l ha⁻¹ 1.5-2.

Non sono ammessi principi attivi diversi da quelli precedentemente indicati

3.7 Altre cure colturali

Per ridurre l'uso di diserbanti ed avere un prodotto pulito è consigliata la pacciamatura. Allo scopo si consiglia di utilizzare film pacciamanti di colore nero o fumé.

La pacciamatura ha anche un importante effetto sulla temperatura del terreno il cui riscaldamento determina un aumento della precocità della coltura.

Per le colture non pacciamate e non diserbate si consiglia di effettuare una sarchiatura ogni qualvolta necessario.

4. Difesa fitosanitaria

Tabella 4. DIFESA FITOSANITARIA: CRITTOGAME, BATTERI, VIRUS

AVVERSITÀ	CRITERI DI INTERVENTO	PRINCIPI ATTIVI	DOSI f.c. g\hl; kg\ha	NOTE E LIMITAZIONI
CANCRENA PEDALE (<i>Phytophthora capsici</i>)	<p>Interventi preventivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ampie rotazioni colturali (5-7anni) - Impiego di semente esente dal patogeno - Utilizzo substrati sterili - Disinfezione dei semenzai con mezzi fisici (vapore) - Impiegare acque non contaminate - Evitare irrigazioni a scorrimento <p>Interventi chimici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concia dei semi - Eventuali trattamenti al terreno preventivi 	<ul style="list-style-type: none"> -Propamocarb -Metalaxil * -Benalaxil * 	<p>10ml\mq</p> <p>2g\mq</p> <p>2g\mq</p>	<p>* Sono consentiti al massimo due trattamenti e soltanto in semenzaio, efficaci anche nei confronti di <i>Pythium spp</i></p>
VERTICILLIOSI (<i>Verticillium dahliae</i> , <i>Verticillium albo-atrum</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Evitare di impiantare le coltivazioni in terreni dove siano presenti i miceti - Rotazioni colturali lunghe (oltre 6-7 anni) - Non sono disponibili prodotti chimici per la cura di infezioni in corso 			<p>Tale avversità rappresenta all'attualità la principale causa di insuccesso delle coltivazioni in Umbria, causando perdite economiche rilevanti.</p>

AVVERSITA'	CRITERI DI INTERVENTO	PRINCIPI ATTIVI	DOSI F.C. g\hl; kg\ha	NOTE E LIMITAZIONI
MARCIUMI DEI FRUTTI BOTRITE causata da <i>Botrytis cinerea</i>	Nei confronti della botrite si potrà intervenire alla comparsa di eventuali sintomi sui frutti con prodotti chimici (condizioni predisponenti sono rappresentate da andamento climatico piovoso)	- Iprodione * - Vinclozolin * - Procimidone *	(F.C.50%p.a.) 150g\hl (F.C.41,3%p.a.) 50-80ml -g\hl (F.C. 50%p.a.) 80-100 g\hl	* Attivi anche nei confronti di Sclerotinia
MARCIUME DEI FRUTTI (Alternariosi, Antracnosi, etc)	Generalmente non sono necessari interventi chimici specifici. I trattamenti a base di prodotti rameici effettuati nel corso della coltivazione controllano anche questi miceti	Prodotti a base di rame : - Ossicloruri - Idrossidi - Poltiglia bordolese	Attenersi a quanto riportato in etichetta	
OIDIO O MAL BIANCO <i>(Leveillula taurica)</i>	Comparsa sporadica. Gli eventuali trattamenti andranno eseguiti con prodotti a base di zolfi e o IBE (Inibitori Biosintesi dell'Ergosterolo)	- Zolfo - Fenarimol - Penconazolo - Pyrifenox	Attenersi a quanto riportato in etichetta	
BATTERIOSI <i>(Xanthomonas campestris pv. vesicatoria)</i>	- Interventi preventivi: -Utilizzo di seme sano -Rotazioni colturali ampie (almeno 4 anni) - Rimozione e distruzione piante colpite - Lotta chimica - Trattamenti alla comparsa dei sintomi con prodotti a base di rame	- Idrossido di rame - Ossicloruro di rame - Poltiglia bordolese	Attenersi a quanto riportato in etichetta	
VIROSI (PVY,TMV,TSWV etc...)	Non essendo disponibili prodotti efficaci nei confronti delle malattie da virus la prevenzione rappresenta l'unica possibilità a disposizione: - utilizzo semente sana - semine su substrati nuovi - lotta ai vettori ed alle fonti di inoculo (piante infestanti limitrofe alle coltivazioni) etc...			Tali avversità rappresentano all'attualità la principale causa di insuccesso delle coltivazioni in Umbria, causando perdite economiche rilevanti.

Tabella 5. DIFESA FITOSANITARIA: FITOFAGI

<p>AFIDI (<i>Myzus persicae</i>, etc.)</p>	<p>Interventi effettuati alla comparsa dei fitofagi sulla coltivazione che non garantiscono comunque la sanità delle coltivazioni per quanto riguarda le virosi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Acephate - Heptenophos - Imidacloprid* - Pirimicarb 	<p>Attenersi a quanto riportato in etichetta.</p>	<p>* Consentito un solo trattamento per stagione vegetativa.</p>
<p>PIRALIDE (<i>Ostrinia nubilalis</i>) e NOTTUE (<i>Autographa gamma</i>, <i>Mamestra brassicae</i>, <i>Udea ferrugalis</i>)</p>	<p>Installazione di trappole a feromoni nel mese di maggio per effettuare il monitoraggio degli adulti nel corso della coltivazione. Interventi effettuati all'inizio ovideposizione - comparsa delle larve.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bacillus thuringiensis var. Kurstaki -Teflubenzuron -Ciflutrin -Fluvalinate -Flucitrinate -Lambda Cialotrina -Permetrina -Lufenuron 	<p>Attenersi a quanto riportato in etichetta.</p>	
<p>RAGNETTO ROSSO (<i>Tetranychus urticae</i>)</p>	<p>Interventi eseguiti in presenza di iniziali focolai dei fitofagi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exitiazox - Fenazaquin - Propargite 	<p>Attenersi alle dosi riportate in etichetta</p>	

5. Raccolta

La maturazione del peperone è scalare. La sua raccolta inizia generalmente all'inizio di agosto e si protrae fino a tutto ottobre, fino alle prime gelate. La bacca può essere raccolta ancora verde, oppure a completo viraggio (giallo e rosso). Deve essere posta estrema cura nella deposizione delle bacche all'interno dei contenitori per la raccolta, al fine di evitare danneggiamenti della bacca. Per la selezione delle bacche far riferimento al Reg CEE 79/88 che detta le norme comuni di qualità per il peperone.

6. Conservazione

Il peperone non si adatta a lunghe conservazioni. In frigo, a temperature inferiori a 7° C si manifestano danni da freddo (tacche decolorate alla base dei frutti ed imbrunimento dei semi). Le temperature ottimali di conservazione si aggirano sugli 8-10° C, con U.R. del 95%. Il periodo massimo di conservazione è di 10 giorni.

NOTE

Composizione del gruppo di lavoro

Regione dell'Umbria

Dr. Epifanio Scampoli

3A - Parco Tecnologico
Agroalimentare dell'Umbria

Dr. Marina Bufacchi

ARUSIA

Dr. Nicola Vaccaro
Dr. Adelmo Lucaccioni
Dr. Walter Rondolini
Dr. Giovanni Natalini

Università degli Studi di Perugia
Facoltà di Agraria:

Istituto di Agronomia generale e
coltivazioni erbacee

Prof. Francesco Tei

Coop. Agricola Lisciano
AGRICOOOPER S.c.r.l.
La Fattoria della Natura

Sig. Enzo Bianchi
Dr. Antonio Ciabucchi
Sig. Luigi Coata