



Gruppo di lavoro  
MARINA BUFACCHI - 3A PTA  
ADELMO LUCACCIONI - ARUSIA  
ALFONSO MOTTA - CIA  
MARCELLO MARCELLI - COLDIRETTI  
CRISTIANO CASAGRANDE - CONFAGRICOLTURA

Autore dei capitoli relativi alla tecnica agronomica:

Prof. FRANCESCO TEI -Dipartimento di Scienze Agroambientali e  
della Produzione Vegetale, Università degli Studi di Perugia.

Autore delle schede di difesa fitosanitaria:

Dr. GIOVANNI NATALINI - ARUSIA

Autore delle schede di difesa biologica:

Dr. ROBERTO BRUNI - B.T. s.r.l.

Hanno inoltre collaborato

MARCELLO SERAFINI, SALVATORE SPERANZA, IVANA STELLA, CLAUDIA SANTINELLI, ALFREDO MONACELLI, GIUSEPPE NATALE  
EMILIANO LASAGNA, GIAMPAOLO TODINI, RENZO APPOLLONI, PIERANGELO CRIPPA, STEFANO TORRICELLI,  
GIUSEPPE GORETTI, SAURO ROSSI, GIULIO CIUCCI.

# INDICE

INTRODUZIONE (Prof. F. Tei).....	Pag. 1
Diffusione e importanza della coltura .....	Pag. 1
1. TECNICA COLTURALE (Prof. F. Tei)	
1.1. Caratteri botanici .....	Pag. 2
1.2. Esigenze pedoclimatiche .....	Pag. 3
1.2.1. Clima .....	Pag. 3
1.2.2. Terreno .....	Pag. 3
1.3. Avvicendamento .....	Pag. 3
1.4. Scelta varietale .....	Pag. 3
1.4.1. Cultivar consigliate .....	Pag. 4
1.5. Tipi di coltura .....	Pag. 5
1.6. Preparazione del terreno .....	Pag. 6
1.7. Impianto .....	Pag. 7
1.7.1. Semina diretta .....	Pag. 8
1.7.2. Trapianto .....	Pag. 8
1.7.3. Sesti e densità d’impianto .....	Pag. 8
1.8. Esigenze nutritive e concimazione .....	Pag. 8
1.8.1. Fosforo .....	Pag. 9
1.8.2. Potassio .....	Pag. 10
1.8.3. Azoto .....	Pag. 11
1.8.4. Microelementi .....	Pag. 13
1.8.5. Fertirrigazione .....	Pag. 13
1.9. Esigenze idriche e irrigazione .....	Pag. 13
1.9.1. Valutazione dei fabbisogni idrici e irrigui .....	Pag. 13
1.9.2. Efficienza di irrigazione .....	Pag. 15
1.9.3. Caratteristiche idrologiche del terreno .....	Pag. 16
1.9.4. Elementi tecnici dell’irrigazione .....	Pag. 17
1.9.4.1. Volume d’adacquamento .....	Pag. 17
1.9.4.2. Turno d’adacquamento .....	Pag. 17
1.10. Cure colturali .....	Pag. 18
2. RACCOLTA E CONSERVAZIONE (Prof. F. Tei)	
2.1. Raccolta .....	Pag. 19
2.2. Norme comuni di qualità delle zucchine .....	Pag. 19
2.3. Caratteristiche qualitative delle zucchine destinate all’industria .....	Pag. 22
2.4. Conservazione .....	Pag. 22
3. DIFESA FITOSANITARIA	
3.1. Premessa (ARUSIA) .....	Pag. 23
3.2 Schede di difesa (ARUSIA) .....	Pag. 24
3.3. Schede di diserbo (ARUSIA) .....	Pag. 25
3.4. Difesa biologica (B.T. s.r.l.) .....	Pag. 26
3.4.1. Schede di difesa biologica (B.T. s.r.l.) .....	Pag. 29

## **INTRODUZIONE**

### **ZUCCA DA ZUCCHINI**

*Cucurbita pepo* L.

Famiglia botanica: *Cucurbitaceae*

#### **Diffusione e importanza della coltura**

La zucca da zucchini è coltivata in Italia su circa 14'000 ha con una produzione di circa 380'000 t che rappresenta più del 50% della produzione dei paesi dell'Unione Europea. Nonostante questo dal nostro paese partono solo piccoli flussi di esportazione (circa l'11% degli scambi totali nella UE, rivolti particolarmente verso Germania, Gran Bretagna, Francia e Svizzera); la Spagna copre quasi il 75% degli scambi tra i paesi della UE. Le importazioni sono scarse (circa il 3% del prodotto commercializzato, proveniente soprattutto da Spagna, Francia e Turchia). La coltura nel nostro paese si localizza prevalentemente in Sicilia (21%), Lazio (18%), Puglia (10%), Piemonte (9%), Campania (8%), Veneto e Calabria (6%), Emilia Romagna (5%). I consumi erano nel passato concentrati nei mesi estivi, mentre oggi risultano completamente destagionalizzati e soddisfatti dalla produzione nazionale anche grazie alla diffusione della coltivazione in coltura protetta (circa 1'800 ha, localizzati principalmente in Sicilia e Lazio). In Umbria si stima siano coltivati circa 70-80 ha in pieno campo e solo qualche ettaro in coltura protetta. La produzione umbra è destinata per circa l'80 % all'industria di surgelazione.

# 1. TECNICA COLTURALE

## 1.1. Caratteri botanici

Tipo biologico: pianta erbacea annuale.

Apparato radicale: fittonante, con radici secondarie molto sviluppate e ramificate, può raggiungere anche 1.5 m di profondità, ma la maggior parte del sistema radicale esplora il terreno fino ad una profondità di 0.5 m.

Portamento: eretto, cespuglioso oppure strisciante.

Stelo: è robusto, angoloso (4-5 lati), con ramificazioni più o meno numerose ed allungate, munito di cirri.

Foglie: piccioli lunghi (0.4-0.5 m, a crescita completa), cavi, pungenti e fragili; lamina ampia (0.3-0.4 m), grossolanamente triangolare, con 3-7 lobi arrotondati, profondamente divisi ed irregolarmente dentati, ruvida e con peli pungenti, spesso con chiazze bianco-argenteo di dimensioni variabili.

Fiori: la zucca da zucchini è una pianta monoica, cioè con fiori maschili e femminili separati sulla stessa pianta. I fiori sono situati all'ascella delle foglie. I fiori presentano un calice a cupola, gamosepalo, con 5 denti allungati e sottili e una corolla campanulato-imbutiforme, crespata e pubescente, con 5 lobi acuti, profondamente divisi, eretti. I fiori maschili hanno un peduncolo lungo 0.1-0.15 m, 3 stami con antere saldate a cupola, quelli femminili hanno un peduncolo breve e robusto, uno stilo corto e 3 grossi stimmi. La fioritura è scalare. Il rapporto tra fiori maschili e femminili è un carattere varietale, ma viene anche influenzato dalle condizioni ambientali e di coltivazione: elevate temperature e giorno lungo aumentano la produzione dei fiori maschili, al contrario, temperature basse e giorno corto sbilanciano il rapporto a favore dei fiori femminili. L'antesi dei singoli fiori femminili inizia al mattino presto. La specie è allogama ad impollinazione entomofila (api e bombi); per avere un'impollinazione adeguata dovrebbero essere presenti 2-3 arnie per ettaro di coltura. Le prime 6-7 foglie non presentano fiori all'ascella, poi compaiono i primi fiori femminili, che, però, in assenza di quelli maschili e dell'impollinazione, cadono ("colatura"); questi fiori sono molto sensibili agli attacchi di *Botrytis* di cui costituiscono spesso i focolai primari. Successivamente appaiono i fiori maschili in assenza di quelli femminili e, infine, i fiori maschili e femminili si alternano senza ordine apparente e la fecondazione e la produzione del frutto può aver luogo. La raccolta inizia 40-60 giorni dopo l'impianto, secondo il tipo di coltura, e prosegue generalmente per 1-2 mesi.

Frutto: è un peponide variabile secondo la cultivar per forma (allungata, tonda, appiattita), colore (verde chiaro, verde scuro, grigio-verde, giallo, crema, bianco), maculato (piccole chiazze di colore più chiaro rispetto a quello di base) o striato. L'epicarpo è sottile, più o meno liscio; la polpa è bianca, senza cavità centrale. Il frutto viene consumato immaturo: secondo la varietà, il frutto raggiunge una dimensione adatta alla raccolta 4-8 giorni dopo l'impollinazione. Il peduncolo del frutto a maturità è duro, a sezione pentagonale, senza espansione marcata all'attacco del peponide. Lo zucchini è composto per circa il 94% di acqua, contiene pochi carboidrati e proteine, è privo di lipidi, mentre è ricco di vitamina A, vitamina C, fosforo e calcio; ha un basso valore energetico (11 cal / 100 g di parte edule), è dissetante, diuretico e leggermente lassativo.

Seme: i semi sono piatti, di forma ovale, di colore crema chiaro, con ilo orizzontale e arrotondato, con il margine dello stesso colore della parte centrale, con peso variabile da 100 a 200 mg.

## 1.2. Esigenze pedo-climatiche

1.2.1. *Clima.* La zucca da zucchini, originaria dell'America Centro-settentrionale, ha elevate esigenze termiche (tab. 1). Per soddisfare tali esigenze il ciclo colturale in pieno campo nei nostri ambienti è

**Tabella 1.** Esigenze termiche della zucca da zucchini.

Fase e tipo di temperatura	°C
Germinazione	
minima	10
ottimale	21 – 35
Crescita	
base	10 - 12
ottimale diurna	24 – 30
ottimale notturna	15 - 18
Fioritura	
minima	12 - 15
massima	30

tipicamente primaverile-estivo: le gelate anche se di breve durata sono letali. Il seme dovrebbe essere affidato al terreno con temperature del terreno di almeno 15 °C, ma a queste temperature la plantula per emergere impiega circa 15 giorni, mentre con temperature ottimali solo 4-5 giorni. La velocità di crescita dipende dai livelli termici sopra lo zero di vegetazione (10 °C): è stato calcolato che tra l'impianto e l'inizio della raccolta la pianta deve aver accumulato circa 900 gradi giorno [gradi-giorno = temperatura media giornaliera – temperatura base, dove  $T_{media} = (T_{max} + T_{min})/2$  e  $T_{base} = 10$  °C]. Temperature superiori a 30 °C determinano, comunque, un rallentamento della crescita, appassimenti permanenti o temporanei (secondo

la disponibilità idrica) e perturbazioni della fioritura. Riguardo alle esigenze fotoperiodiche la zucca da zucchini è specie a giorno indifferente anche se i livelli termici e la lunghezza del giorno hanno influenza, come visto in precedenza, sul rapporto numerico tra fiori maschili e femminili.

La disponibilità idrica è l'altro fattore produttivo fondamentale per cui, nelle ordinarie condizioni caldo-aride del periodo primaverile-estivo, l'intervento irriguo risulta indispensabile. Maggiori informazioni sulle esigenze idriche ed irrigue sono fornite più avanti.

1.2.2. *Terreno.* Si adatta a diversi tipi di terreno, ma le migliori produzioni si ottengono in quelli di medio-impasto, profondi, freschi, fertili, ricchi di sostanza organica, senza ristagni idrici, con pH tra 5.8 e 7. E' fra le specie orticole meno sensibili alla salinità: fino ad una conducibilità elettrica dell'estratto di saturazione del terreno (ECe) di 4.7 mS/cm non risente effetti negativi, con ECe = 5.8 mS/cm si ha una riduzione della produzione del 10%, con ECe = 7.4 mS/cm si stima una riduzione della produzione del 25%, con ECe = 10 mS/cm del 50% e con ECe = 15 mS/cm la produzione è totalmente compromessa.

## 1.3. Avvicendamento

In pieno campo è una tipica coltura da rinnovo che apre la rotazione. Spesso segue colture orticole che lasciano precocemente il terreno come lattuga a raccolta autunnale, spinacio, bietola da orto. Può essere coltivata anche come coltura intercalare estiva dopo la raccolta di un cereale autunno-vernino che rappresenta un'ottima precessione.

E' sconsigliabile ripetere la coltura sullo stesso terreno prima di 3-4 anni o di coltivarla dopo solanacee (pomodoro, peperone, melanzana, patata, tabacco), fagiolino o altre specie della famiglia delle cucurbitacee (melone, cocomero, zucca) perché le piante andrebbero facilmente soggette ad attacchi di parassiti fungini (*Fusarium*, *Verticillium*), nematodi e insetti.

In coltura protetta, dove la coltivazione è ripetuta a brevi intervalli di tempo sullo stesso terreno, è indispensabile adottare misure di disinfezione del terreno con mezzi chimici o, sempre più spesso e con successo, fisici (solarizzazione).

## 1.4. Scelta varietale

La zucca da zucchini presenta una ampia varietà di tipologie che si differenziano per:

portamento della pianta: eretto, cespuglioso, strisciante;

forma del frutto: allungato (13-22 cm), allungato con collo ricurvo, clavato, tondo, appiattito;

colore del frutto: da verde molto scuro (“nero”) a verde chiaro, grigio-verde, giallo, bianco; il colore può, inoltre, essere pressoché uniforme, maculato (o punteggiato, cioè con presenza di piccole chiazze più chiare del colore di base) o striato (con striature più chiare del colore di base).

Un'altra caratteristica che possono presentare alcune cultivar è quella di avere corolle persistenti così come richiesto da alcuni mercati come indice di freschezza.

Le tipologie più coltivate in Italia sono tutte appartenenti alla tipologia allungata, con colore variabile dal verde molto scuro al verde chiaro, con presenza o assenza di striature e maculature.

La scelta della cultivar è uno dei punti cruciali per la buona riuscita della coltura dovendo soddisfare le esigenze di coltivazione e quelle di mercato.

Una buona cultivar di zucca da zucchini deve avere le seguenti caratteristiche:

- pianta vigorosa, a portamento eretto e aperto (per facilitare la raccolta);
- precoce;
- produttiva;
- resistente o tollerante le principali e più comuni virosi (ZYMV: *Zucchini Yellow Mosaic Virus*, virus del mosaico giallo dello zucchini; WMV 1-2: *Watermelon Mosaic Virus* 1-2, razze 1 e 2 del virus del mosaico del cocomero). La resistenza alle virosi è particolarmente importante per la coltura in secondo raccolto dove gli attacchi di afidi, vettori di virus, sono più intensi e frequenti;
- adattamento alle condizioni di pieno campo e di coltura protetta;
- forma, dimensione e colore dei frutti che rispettino le caratteristiche della tipologia prescelta e/o richiesta dal mercato;
- forma perfettamente cilindrica nelle cultivar allungate;
- epidermide brillante e liscia;
- piccioli fogliari e peduncoli fiorali poco “spinosi” al fine di ridurre i rischi di ferite ai frutti;
- uniformità morfo-biologica della pianta e dei frutti;
- buona conservabilità;
- resistente alla movimentazione e ai trasporti.

L'industria di surgelazione preferisce zucchine allungate, perfettamente cilindriche, ad epidermide liscia e lucente, di colore verde medio o verde chiaro.

In commercio sono disponibili sia varietà ottenute per *libera impollinazione* (comunemente dette *varietà standard*) e *ibridi F<sub>1</sub>*.

Gli ibridi presentano una maggiore potenzialità produttiva sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo, una maggiore uniformità morfo-biologica, una maggiore resistenza alle malattie, ma, ovviamente, presentano dei costi della semente più elevati (indicativamente il seme di un ibrido costa circa 9 volte quello di una varietà standard). La semente ibrida è quella generalmente impiegata e consigliata.

#### *1.4.1. Cultivar consigliate*

Le cultivar consigliate (tab. 2) sono quelle che hanno manifestato una buona adattabilità alle condizioni pedo-climatiche dell'Italia centrale e sulle quali si è concentrata l'attenzione di produttori e del mercato.

La lista è ovviamente indicativa, non esaustiva e, dato il rinnovo molto rapido del panorama varietale di questa coltura, provvisoria.

Tenendo in considerazione anche l'esistenza di un'interazione tra cultivar ed ambiente pedo-climatico è sempre

bene fare riferimento a risultati sperimentali e/o aziendali ottenuti in condizioni simili a quelle di coltivazione.

**Tabella 2.** Cultivar consigliate di zucca da zucchini per gli ambienti di coltivazioni dell'Italia centrale.

Cultivar	Ciclo	Pianta	Frutto			Tipo di coltura (1)	Note
			forma	colore	lungh. (cm)		
Acceste F <sub>1</sub>	medio-precoce	compatta	allungata, cilindrica	verde medio	20-22	CP - PC	verde brillante, molto produttivo
Althea F <sub>1</sub>	precoce	semi-aperta	allungata, costoluta	verde chiaro, maculato	18-22	CP	fiore persistente
Consul F <sub>1</sub>	medio	aperta	allungata, cilindrica	verde medio	15-18	PC	verde brillante, produttiva
Diamant F <sub>1</sub>	medio-precoce	eretta, aperta	allungata, cilindrica	verde medio, maculato	18-22	CP (PC)	produttivo
Elite F <sub>1</sub>	precoce	eretta, aperta	allungata, cilindrica	verde medio, maculato	18-20	PC - CP	verde brillante, molto liscio, produttivo
Greyzini F <sub>1</sub>	medio-precoce	aperta	allungata, legg. clavata	verde chiaro, maculato	15-18	CP	molto produttiva, uniforme
Partenon F <sub>1</sub>	precoce	semi-aperta	allungata, cilindrica, semicostoluto	verde scuro	18-21	CP - PC	verde lucente, partenocarpico, molto produttivo
President F <sub>1</sub>	precoce	eretta, aperta	allungata, cilindrica	verde medio-scuro	18-20	CP (PC)	produttivo
Regio F <sub>1</sub>	precoce	semieretta, aperta	allungata, cilindrica	verde medio, maculato	18-20	CP	fiore persistente, molto produttivo
Roberta F <sub>1</sub>	precoce	eretta	allungata, cilindrica	verde chiaro	18-20	PC	resistente alle virosi, adatta per 2° raccolto
Senator F <sub>1</sub>	medio-precoce	semi-aperta	allungata, cilindrica	verde medio	15-18	PC	vigoroso, rustico
Sofia F <sub>1</sub>	precoce	eretta	allungata, cilindrica	verde medio	18-20	PC	resistente alle virosi, adatta per 2° raccolto

(1) PC = pieno campo; CP = coltura protetta

Le cultivar più utilizzate negli ambienti umbri per produzioni destinate all'industria sono Diamant, Elite, Roberta e Sofia.

### 1.5. Tipi di coltura

La zucca da zucchini può essere coltivata in pieno campo od in coltura protetta sotto apprestamenti di diverso tipo (tunnel piccoli, tunnel medi, tunnel grandi, tunnel-serra, serre), secondo le aree di produzione.

La coltura in *pieno campo* può occupare il posto di una coltura principale con impianto primaverile oppure quello di una coltura intercalare “in secondo raccolto” con impianto estivo dopo la raccolta del frumento o di un altro cereale autunno-vernino.

Alla coltura di pieno campo può essere applicata la *pacciamatura*. Il film pacciamante è solitamente in polietilene (PE) con una larghezza di 110-120 cm e uno spessore di 0.05 mm che viene applicato al terreno a mano o, come avviene generalmente, con apposite macchine pacciamatrici, le quali possono essere combinate con l'operazione di trapianto (trapianta-pacciamatrici). Il film plastico viene interrato per circa 15-20 cm ai lati per cui rimane una fascia pacciamata di circa 80 cm.

I film plastici più impiegati sono di tre tipi: neri, fumé e trasparenti. I film plastici neri e fumé non permettono il passaggio della luce, impedendo la nascita e lo sviluppo delle erbe infestanti e determinando un leggero riscaldamento del terreno con conseguente scarsa precocizzazione della

coltura. Il film plastico trasparente permettendo il passaggio dei raggi solari favorisce il riscaldamento del terreno e la precocizzazione della coltura, ma stimola anche la nascita e la crescita delle erbe infestanti che, pertanto, esercitano una certa competizione verso la coltura se non controllate con il diserbo chimico.

La pacciamatura, inoltre, permette un certo risparmio idrico, limitando l'evaporazione dal terreno, e una maggiore disponibilità di azoto, favorendo i processi di mineralizzazione della sostanza organica. Sotto il film plastico è frequentemente applicata una manichetta forata per l'irrigazione o la fertirrigazione. La stesura della manichetta è normalmente eseguita dalla stessa macchina pacciamatrice. Negli ambienti pedo-climatici umbri la pacciamatura delle colture di pieno campo non è molto diffusa, ma, quando praticata, si preferisce impiegare il film plastico nero che assicura l'accurato controllo delle più diffuse malerbe.

La zucca da zucchini può essere precocizzata mediante tecniche di *semi-forzatura* allevandola su *film plastico trasparente* sotto un *piccolo tunnel*. I "tunnellini" sono generalmente larghi 80 cm e alti 0.8-1 m, realizzati mediante archetti in materiale diverso (plastica o ferro zincato) che vengono infissi nel terreno ogni 2 metri e ricoperti con film plastico in polietilene di 0.06-0.07 mm di spessore. L'applicazione del tunnelino può essere fatta a mano o con apposite macchine (stendi-tunnel). Quando occorre arieggiare la coltura e abbassare le temperature troppo elevate (> 30 °C, verso la metà di aprile), si alza lateralmente il film plastico del tunnel oppure si praticano dei tagli sulla copertura che vengono successivamente allargati fino alla completa rimozione della copertura dopo circa 10 giorni. La coltura svolge la parte rimanente del ciclo a piena aria.

In certi casi se non si desidera installare dei tunnellini, la coltura può essere protetta con del tessuto non tessuto (TnT) che viene applicato su archetti oppure deposto direttamente sopra la coltura fino alla fase di pre-fioritura. Ovviamente il potere precocizzante del TnT è molto inferiore di quello dei film plastici. Per limitare l'attacco degli afidi, vettori delle principali virosi dello zucchini, sono adottati con successo film plastici riflettenti (argentati, alluminati).

La coltivazione può essere *forzata* sotto tunnel (medi, grandi, tunnel-serra) o serre per tutto il ciclo colturale, con o senza il condizionamento termico, per ottenere produzioni fuori stagione.

Talvolta, nei tunnel-serra freddi con impianti nei mesi invernali si praticano coltivazioni sotto tunnelino per favorire il rapido sviluppo iniziale della coltura e una maggiore precocizzazione.

Negli ambienti di coltivazioni umbri è praticata soprattutto la coltura in *pieno campo* con impianto in maggio oppure nella seconda metà di luglio ("secondo raccolto").

La *coltura protetta* sotto apprestamenti freddi (tunnel medio, tunnel grande o tunnel-serra) con impianto in febbraio-marzo è limitata a piccole superfici.

## 1.6. Preparazione del terreno

Per le colture di pieno campo ad impianto primaverile, la preparazione dei terreni di medio-impasto o tendenzialmente argillosi prevede, tradizionalmente, un'aratura alla profondità di circa 0.4 m eseguita nell'estate precedente l'impianto, previa trinciatura e interrimento della paglia del cereale vernino che costituisce la precessione più frequente. Con la lavorazione principale si opera anche l'interrimento del letame (60-70 t ha<sup>-1</sup>), se disponibile, e dei concimi fosfatici e potassici.

La zollosità grossolana lasciata dall'aratura è ridotta durante l'autunno e l'inverno grazie all'azione degli agenti atmosferici (cicli successivi di gelo/disgelo e inumidimento/essiccazione) e mediante estirpature ed erpicature via via più leggere al fine di non rovinare lo strato strutturato superficiale (in ordine decrescente di intensità di lavoro si hanno: erpici a dischi, a denti rigidi, a maglia, strigliatori, da impiegare opportunamente in serie a seconda delle disponibilità e delle esigenze).

L'affinamento del terreno è particolarmente importante se la coltura è seminata direttamente in campo, mentre se si opta per il trapianto una leggera zollosità risulta essere ininfluente.

Se ultimate le operazioni di affinamento del letto di semina il terreno risultasse essere troppo soffice in superficie è preferibile operare una rullatura per compattarlo leggermente così da permettere la corretta regolazione della profondità alla quale è deposto il seme; tale operazione va eseguita con cautela nei terreni che tendono a formare una crosta superficiale dove vanno adoperati rulli scanalati e mai lisci.

Al fine di operare consistenti aumenti della capacità di lavoro e risparmi di combustibile, senza avere ripercussioni sulla crescita e sulla resa della coltura, l'aratura profonda può essere convenientemente sostituita da una lavorazione a due strati (tab. 3). Questo tipo di lavorazione, oramai di larga diffusione, consiste in una discissura a 0.40 m eseguita con un ripper o un chisel, seguita da un'aratura superficiale a 0.25-0.30 m oppure in un unico passaggio con aratro-ripuntatore che lavora alle stesse profondità sopra indicate.

**Tabella 3.** Tipi di lavorazione, capacità di lavoro e consumo di carburante (dati indicativi per terreni argillosi)

Tipo di lavorazione	Profondità di lavoro (m)	Capacità lavorativa		Consumo combustibile	
		ha h <sup>-1</sup>	%	kg ha <sup>-1</sup>	%
Aratura profonda	0.40	0.27	100	79	100
Discissura + aratura superficiale	0.40 - 0.25	0.31	115	69	87
Aratura-ripuntatura	0.25 + 0.25	0.33	122	-	-
Estirpatura	0.30	1.59	588	13	16

Nel caso di una coltura intercalare dopo la raccolta di un cereale autunno-vernino, si ha l'esigenza primaria di restringere al massimo i tempi di preparazione del terreno: è consigliabile, pertanto, asportare la paglia, rinunciare all'interramento di concimi organici e lavorare il terreno con una semplice estirpatura (tab. 3) a circa 0.25-0.35 m, seguita da erpicature per affinare la non eccessiva zollosità che è stata creata.

A differenza di quanto descritto per i terreni tendenzialmente argillosi, i terreni limosi, che non possiedono una struttura stabile, e quelli ricchi di sabbia fina, che come i precedenti hanno la tendenza a compattarsi facilmente, devono essere lavorati a ridosso dell'impianto. Questo vale anche per i terreni ricchi di sabbia grossa che, pur non essendo soggetti a compattamento, possono essere facilmente lavorabili all'ultimo momento riducendo, così, anche i troppo intensi processi di mineralizzazione della sostanza organica interrata.

Nelle colture sotto tunnel la preparazione del terreno segue gli stessi criteri descritti per il pieno campo con la sola differenza che i quantitativi di concime organico distribuiti possono essere molto elevati (fino a 150 t ha<sup>-1</sup>) e che l'aratura può essere sostituita da una vangatura. In coltura protetta, prima del trapianto, il terreno già affinato può essere sistemato a porche per facilitare lo sgrondo dell'acqua, un più facile riscaldamento del terreno e una più veloce crescita delle piante; questa tecnica può essere associata alla pacciamatura con film plastico e può essere eseguita contemporaneamente con macchine aiuolatrici-pacciamatrici.

## 1.7. Impianto

La zucca da zucchini può essere seminata direttamente in campo o trapiantata.

La semina diretta presenta i seguenti vantaggi:

- l'apparato radicale assume un carattere fittonante e sviluppa più in profondità rendendo le piantine meno suscettibili a condizioni pedo-climatiche avverse;
- l'impianto non è condizionato da eventuali ritardi determinati dalla inagibilità dei campi: in questi casi le piantine in vivaio seguitano a crescere e superano spesso lo stadio ottimale per la messa a

dimora.

I vantaggi del trapianto sono, invece, i seguenti:

- dà buoni risultati anche in terreni tendenzialmente sciolti;
- consente di avere più tempo per preparare il terreno poiché si effettua mediamente un mese dopo la semina e anche l'affinamento superficiale può essere meno accurato;
- permette di risparmiare manodopera grazie alla non esecuzione del dirado manuale eseguito in caso di semina diretta.

#### *1.7.1. Semina diretta*

In coltivazioni a piena aria si effettua a partire da quando la temperatura del terreno si è stabilizzata intorno ai 15°C: nei nostri ambienti questa condizione si realizza all'incirca alla fine di aprile. Si realizzano postarelle in cui si depongono 2-3 semi a circa 3-5 cm di profondità.

Se la coltura è pacciamata, la semina viene effettuata su film già forato a distanze prefissate.

Dopo l'emergenza, quando la pianta ha 2-3 foglie vere è necessario procedere al dirado per lasciare una pianta per buchetta.

In coltura protetta sono spesso messi a dimora semi pre-germinati al fine di avere emergenze rapide e uniformi.

#### *1.7.2. Trapianto*

E' la tecnica d'impianto normalmente adottata per le colture protette, ma talvolta viene anche usata per la coltura di pieno campo. Si utilizzano piantine in contenitori preferibilmente da 40-60 fori allo stadio di 2-3 foglie vere. Prima del trapianto può essere conveniente immergere il contenitore alveolato in acqua per imbibire opportunamente il substrato torboso e favorire così un perfetto attecchimento delle piantine in pieno campo.

In colture forzate sotto tunnel freddi i trapianti si effettuano in febbraio-marzo.

#### *1.7.3. Sesti e densità d'impianto*

Nella coltura di pieno campo si adotta generalmente la semina a file singole distanti 1.0-1.2 m con densità di 0.8-1 piante per m<sup>2</sup> ed un consumo di seme di 2-3 kg ha<sup>-1</sup>; con cultivar a portamento eretto e compatto si può arrivare anche a densità di 1.5 piante m<sup>-2</sup>.

In coltura protetta lo zucchini viene spesso impiantato a fila binata che ha il vantaggio di agevolare le operazioni colturali e la raccolta e di permettere una maggiore densità d'impianto per un migliore sfruttamento dell'apprestamento. Adottando file binate con distanze di 0.6-0.7 m tra le file della bina e 1.0-1.3 m tra le bine si realizzano investimenti che possono oscillare tra 1.2 e 2.0 piante m<sup>-2</sup>. L'aumento della densità favorisce lo sviluppo in altezza della pianta e rende spesso indispensabile l'adozione di tutori alti 0.8-1.2 m ai quali sono legati i fusti mediante legacci di diverso materiale (rafia, plastica).

### **1.8. Esigenze nutritive e concimazione**

Scopo della concimazione è mettere a disposizione della coltura, durante tutto il ciclo biologico, gli elementi nutritivi principali, in quantità e nelle forme più adeguate alla pianta e nel rispetto delle esigenze qualitative e dell'ambiente.

Per elaborare razionali piani di concimazione è indispensabile avere informazioni su:

- effetti dei principali elementi nutritivi sulla quantità e qualità del prodotto;
- fabbisogni totali della coltura;
- ritmi di assorbimento durante il ciclo colturale;
- dotazioni del terreno in elementi fertilizzanti.

L'*azoto*, in generale, determina un aumento del vigore vegetativo delle piante con lo sviluppo precoce e ampio dell'apparato fogliare (premessa indispensabile per l'ottenimento di elevate produzioni), una regolare fioritura ed allegagione; questo elemento, però, causa tendenzialmente una maggiore

sensibilità alle malattie fungine, uno squilibrio fra parte aerea ed apparato radicale, un allungamento del ciclo colturale. Un'adeguata disponibilità di *fosforo* è, invece, indispensabile per avere un accrescimento equilibrato della vegetazione e una maggiore precocità. Il *potassio* ha effetti positivi sulla formazione dei fiori femminili, sulla colorazione e lucentezza dei frutti.

Nella tabella 4 sono riportati i fabbisogni indicativi di elementi nutritivi per tonnellata di frutti prodotti che indicano come lo zucchini sia una pianta potassofila con una rapporto N:P:K di prelevamento di circa 1:0.4:2.3.

Per una produzione attesa di 40 t ha<sup>-1</sup> una coltura in pieno campo deve, pertanto, poter disporre di circa 160 kg ha<sup>-1</sup> di N, 70 kg ha<sup>-1</sup> di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 360 kg ha<sup>-1</sup> di K<sub>2</sub>O.

Le produzioni in coltura protetta frequentemente raggiungono 70-80 t ha<sup>-1</sup> con fabbisogni di elementi nutritivi che raggiungono 300-320 kg ha<sup>-1</sup> di N, 120-140 kg ha<sup>-1</sup> di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 600-700 kg ha<sup>-1</sup> di K<sub>2</sub>O.

**Tabella 4.** Fabbisogni indicativi in elementi nutritivi della zucca da zucchini (kg di elemento nutritivo per tonnellata di peponidi).

Elemento	kg t <sup>-1</sup> peponidi
Azoto (N)	3.8
Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1.6
Potassio (K <sub>2</sub> O)	9.0
Magnesio (MgO)	1.0

Il ritmo di assorbimento degli elementi nutritivi non è uniforme nel corso del ciclo della coltura, ma varia con le diverse fasi fenologiche. L'azoto, il fosforo ed il potassio sono assorbiti in misura proporzionale all'accumulo di sostanza secca della pianta cioè con i maggiori valori durante la fioritura e l'ingrossamento dei peponidi, mentre minori assorbimenti si verificano nelle prime fasi del ciclo e durante la fase di maturazione. Nelle prime fasi del ciclo, anche se si registrano bassi assorbimenti assoluti, la pianta, a causa dell'apparato radicale inizialmente poco espanso ed efficiente, ha necessità di avere alte concentrazioni di elementi nutritivi nel terreno per veder soddisfatti i fabbisogni. E' per questo che particolare cura deve essere posta alla concimazione di fondo organica e/o minerale.

La conoscenza delle caratteristiche fisico-chimiche del terreno risulta indispensabile per stabilire un adeguato programma di concimazione e verificare la necessità di effettuare o meno una *concimazione di arricchimento*. Mentre l'analisi fisico-meccanica può essere effettuata *una tantum*, quella chimica dovrebbe essere ripetuta ogni 3-4 anni.

Inserendo la concimazione della zucca da zucchini nel bilancio di fertilizzazione della rotazione si deve tenere conto che circa il 30% dell'azoto, il 10% del fosforo e del potassio prelevati dalla coltura tornano al terreno con i residui (foglie e steli). Pertanto, facendo riferimento ai fabbisogni calcolati per una produzione attesa di 40 t ha<sup>-1</sup>, i quantitativi di elementi fertilizzanti effettivamente **asportati** dal terreno con i peponidi sono circa 110 kg ha<sup>-1</sup> di N, 60 kg ha<sup>-1</sup> di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 320 kg ha<sup>-1</sup> di K<sub>2</sub>O; in coltura protetta le asportazioni dei frutti sono il doppio e quindi pari a circa 220 kg ha<sup>-1</sup> di N, 120 kg ha<sup>-1</sup> di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 600 kg ha<sup>-1</sup> di K<sub>2</sub>O.

Di seguito sarà analizzata più in dettaglio la concimazione relativa ai tre macroelementi seguendo un ordine cronologico di applicazione: prima il fosforo ed il potassio con la concimazione di fondo e dopo l'azoto in prossimità dell'impianto e/o in copertura.

Si ricorda che la zucca da zucchini preferisce terreni con alto contenuto di sostanza organica: per questo la *concimazione organica* (50-70 t ha<sup>-1</sup> di letame maturo in pieno campo e fino a 150 t ha<sup>-1</sup> in coltura protetta), se disponibile, è altamente consigliata.

*1.8.1. Fosforo.* La dose da somministrare deve essere determinata in funzione della dotazione del

terreno in fosforo assimilabile; per una sua valutazione può essere di aiuto la tabella 5.

**Tabella 5.** Valutazione (1) del fosforo assimilabile del terreno (metodo Olsen) e indicazioni per la concimazione.

Espressione della dotazione		Valutazione agronomica (livello)
Fosforo (P) (ppm)	Anidride fosforica (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (ppm)	
0-6	0-15	Molto basso
7-12	16-30	Basso
13-20	31-45	Medio
20-30	46-70	Alto
-	>70	Molto alto

**Indicazioni per la concimazione**

*Livello molto basso*  
La risposta al fosforo è certa per tutte le colture. E' consigliata una *concimazione di arricchimento*, con dosi variabili da 2 a 2,5 volte gli asporti della coltura. Le concimazioni di arricchimento debbono proseguire fino a quando non si raggiunge il livello di sufficienza per tutte le colture della rotazione.

*Livello basso*  
La risposta al fosforo è probabile per tutte le colture. La concimazione consigliata è quella di arricchimento; le dosi da apportare variano da 1,5 a 2 volte gli asporti della coltura.

*Livello medio*  
La risposta al fosforo è meno probabile. E' consigliata una *concimazione di mantenimento*: debbono essere reintegrati gli asporti della coltura con eventuali maggiorazioni (fino a 1,5 volte gli asporti) per tenere conto della frazione di fosforo assimilabile che, più o meno in tutti i terreni, va incontro a retrogradazione per la presenza di calcare o per pH <5,5.

*Livello alto*  
La risposta al fosforo non è in genere probabile; tuttavia è suggerito un moderato apporto di fosforo per le colture esigenti per questo elemento. Le dosi da apportare variano da 0,5 a 1 volta gli asporti della coltura.

*Livello molto alto*  
La risposta al fosforo è assai improbabile, pertanto si consiglia di non fertilizzare.

(1) I valori inferiori dell'intervallo si riferiscono a terreni sabbiosi, quelli più alti a suoli argillosi; per terreni di medio impasto si assumono valori intermedi.

La dotazione di fosforo assimilabile del terreno può ritenersi normale quando soddisfa le esigenze di tutte le colture della rotazione, a cominciare da quelle più esigenti.

Considerando la scarsa mobilità di questo elemento è bene interrare tutta la dose prevista con la lavorazione principale per portarlo nello strato di terreno interessato dalla massa delle radici.

All'impianto si consiglia l'applicazione di una *concimazione starter* che favorisce lo sviluppo dell'apparato radicale, la crescita iniziale della coltura e l'apparizione precoce dei fiori. Tale concimazione è generalmente effettuata con fosfato monoammónico alla dose di circa 50 kg ha<sup>-1</sup> di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, opportunamente localizzata sotto il seme o la piantina.

Il concime fosfatico generalmente utilizzato nei nostri terreni, che hanno reazione neutro-alcalina, è il perfosfato triplo (titolo 48%) che ha il minore costo dell'unità fertilizzante.

**1.8.2. Potassio.** Le necessità della zucca da zucchini per questo elemento sono molto elevate ed il massimo fabbisogno si ha durante l'allegagione e l'ingrossamento dei peponidi.

Le dosi da apportare debbono essere calcolate, come per il fosforo, tenendo conto della dotazione del terreno in potassio scambiabile e della valutazione agronomica che l'analisi chimica dà di tale dotazione, in rapporto alle esigenze delle colture, secondo quanto indicato nella tabella 6.

**Tabella 6.** Valutazione (1) del potassio scambiabile del terreno (metodo internazionale) e indicazioni per la concimazione.

Espressione della dotazione			Valutazione agronomica (livello)
Ossido di potassio K <sub>2</sub> O (ppm)	Potassio (K) (ppm)	Potassio (K) (%CSC)	
0-60	0-50	-	Molto basso
61-120	51-100	<2% CSC	Basso
121-180	101-150	2-5% CSC	Medio
181-240	151-200	>5% CSC	Alto
>240	>200	-	Molto alto
Indicazioni per la concimazione			
<i>Livello molto basso</i> La risposta al potassio è certa per tutte le colture. E' consigliata la <i>concimazione di arricchimento</i> con dosi da 1,1 a 1,5 volte gli asporti della coltura.			
<i>Livello basso</i> La risposta al potassio è probabile per molte colture. E' consigliata la <i>concimazione di arricchimento</i> con dosi da 0,8 a 1,1 volte gli asporti della coltura.			
<i>Livello medio</i> La risposta al potassio è , in genere, poco probabile; lo è di più per le colture esigenti. E' consigliata la <i>concimazione di mantenimento</i> con dosi da 0,5 a 0,8 volte gli asporti della coltura.			
<i>Livello alto</i> La risposta al potassio non è, in genere, probabile: è consigliabile non concimare. Il potassio potrebbe essere necessario per colture esigenti e capaci di elevate produzioni; le dosi non dovrebbero superare 0,5 volte gli asporti della coltura.			
<i>Livello molto alto</i> La risposta al potassio è assai improbabile; si consiglia di non fertilizzare.			

(1) I valori inferiori dell'intervallo si riferiscono a terreni sabbiosi, quelli più alti a suoli argillosi; per terreni di medio impasto si assumono valori intermedi.

Considerando la scarsa mobilità di questo elemento, è bene interrare tutta la dose prevista con la lavorazione principale per portarlo nello strato di terreno interessato dalla massa delle radici.

Il concime potassico generalmente utilizzato nei nostri terreni è il solfato di potassio (titolo 50%). In questa coltura, abbondantemente irrigata, può essere vantaggioso frazionare la concimazione potassica apportandone una parte in copertura insieme all'azoto come nitrato di potassio.

**1.8.3. Azoto.** L'azoto è l'elemento nutritivo che maggiormente influisce sulla produzione della zucca da zucchini. L'uso dei fertilizzanti azotati, però, a differenza di quanto avviene con quelli fosfatici e potassici, richiede particolari attenzioni, soprattutto nello stabilire la dose ottimale da somministrare, poiché gli errori, sia in difetto sia in eccesso, si pagano in termini di quantità e/o di qualità della produzione.

Inoltre, la notevole mobilità nel terreno di certe forme di azoto rende necessarie alcune precauzioni per la salvaguardia dell'ambiente (inquinamento delle falde acquifere da parte dell'azoto nitrico).

La forma nitrica, infine, può accumularsi nei tessuti vegetali, comprese le parti eduli, causando rischi per la salute dei consumatori. I nitrati, infatti, una volta ingeriti possono essere trasformati in nitriti che, a loro volta, possono combinarsi con le ammine libere e formare nitrosammine, composti cancerogeni. La zucca da zucchini, fortunatamente, ha una bassa tendenza ad accumulare nitrati nel frutto per cui il

rischio su esposto è praticamente assente.

Nonostante i numerosi studi sul bilancio azotato in agricoltura, bisogna dire che non risulta facile da individuare un metodo sufficientemente semplice e preciso per stabilire le dosi di azoto da distribuire ad una coltura.

Il fabbisogno di concimazione azotata può essere calcolato per differenza tra il quantitativo prelevato dalla coltura durante il ciclo colturale e il quantitativo di azoto minerale disponibile nel terreno a inizio ciclo più quello che si rende disponibile, nel corso della primavera e dell'estate, per mineralizzazione dell'humus e dei residui colturali incorporati nel terreno. Inoltre, occorre considerare che non tutto l'azoto distribuito con la concimazione è assorbito dalla pianta, ma in funzione del tipo di terreno, dell'andamento climatico, della formulazione utilizzata (ad esempio concimi a lento effetto) e della modalità di distribuzione (a tutto campo, a bande, fertirrigazione) l'efficienza di assorbimento della concimazione azotata può variare anche largamente, per cui la dose tecnica apportata deve essere opportunamente aumentata. Da quanto detto consegue che:

$$\text{Concimazione azotata} = (N \text{ prelevato} - N \text{ disponibile}) / \text{Efficienza concimazione}$$

E' stato detto che per una produzione attesa di  $40 \text{ t ha}^{-1}$  la coltura deve poter disporre di circa  $160 \text{ kg}$  di azoto. Nelle condizioni ordinarie riscontrabili nella nostra regione, la precessione colturale più frequente è il frumento, che notoriamente lascia ridotti quantitativi di azoto residuo nel terreno, il contenuto di sostanza organica dei nostri terreni è relativamente scarso (1-1.3%) e le letamazioni poco frequenti: si può quindi ragionevolmente stimare che la coltura trovi disponibili nel terreno circa  $50-70 \text{ kg ha}^{-1}$  di azoto per cui i rimanenti  $90-110 \text{ kg ha}^{-1}$  dovrebbero essere apportati con le concimazioni. Se si considera che l'efficienza di assorbimento della concimazione azotata con distribuzioni a tutto campo è, a queste dosi, di circa il 70-75 % occorrerà aumentare la dose tecnica fino ad apportare circa  $120-150 \text{ kg ha}^{-1}$  di azoto. Nel caso di coltura protetta con livelli produttivi intorno a  $70-80 \text{ t ha}^{-1}$  di peponidi, la dose tecnica di azoto può arrivare a  $200-250 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Ovviamente la dose da apportare cambia se cambiano i termini del bilancio azotato:

- la precessione, per esempio in aziende biologiche, può essere rappresentata da sovescio di leguminose (favino), per cui si può stimare un quantitativo di azoto residuo nel terreno di circa  $80 \text{ kg ha}^{-1}$ ;
- i residui colturali della precessione possono contenere quantitativi variabili di azoto (a titolo di esempio e indicativamente: spinacio  $10 \text{ kg ha}^{-1}$ , lattuga  $20-30 \text{ kg ha}^{-1}$ , cavolfiore o cavoli circa  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  di azoto) che potrebbero in parte rendersi disponibili a inizio ciclo;
- se si effettua una concimazione organica, si può stimare un apporto di azoto direttamente utilizzabile dallo zuchino di circa  $1.2 \text{ kg}$  di azoto per tonnellata di letame bovino maturo tal quale incorporato nel terreno (in pieno campo:  $50-70 \text{ t ha}^{-1} \times 1.2 \text{ kg t}^{-1} = 60-84 \text{ kg ha}^{-1}$  di azoto; in coltura protetta:  $100-120 \text{ t ha}^{-1} \times 1.2 \text{ kg t}^{-1} = 120-140 \text{ kg ha}^{-1}$  di azoto);
- se i terreni sono tendenzialmente sabbiosi, la mineralizzazione procede più rapidamente, ma l'efficienza della concimazione è inferiore;
- se la distribuzione è localizzata mediante fertirrigazione, l'efficienza aumenta.

Da prove sperimentali ripetute è risultato evidente che un'alta disponibilità di azoto già nelle primissime fasi del ciclo è cruciale per la crescita e lo sviluppo ottimale della coltura. Per cui, anche per evitare perdite per lisciviazione, le dosi previste dovranno essere frazionate in 2-3 volte, di cui circa il 40% all'impianto e la restante quota frazionata in copertura. Nel caso di colture pacciamate senza fertirrigazione tutta la dose dovrà essere distribuita necessariamente all'impianto.

*1.8.4. Microelementi.* Nei nostri terreni normalmente non si evidenziano carenze di questi elementi, per cui una specifica concimazione volta ad apportarli non è necessaria.

#### *1.8.5. Fertirrigazione*

La fertirrigazione consente di apportare contemporaneamente acqua e concimi, assicurare una ripartizione omogenea degli elementi fertilizzanti nel terreno e rispettare più precisamente durante il ciclo colturale le esigenze della specie con un'efficienza di assorbimento più elevata e minori rischi ambientali.

Questa tecnica prevede ovviamente che l'azienda oltre alla disponibilità dell'impianto di irrigazione localizzata si doti di appositi apparecchi per la miscelazione dei concimi chimici. Questi devono avere una elevata solubilità in acqua e permettere una concentrazione della soluzione che sia compatibile con le esigenze fisiologiche della coltura e con le necessità pratiche della distribuzione.

In commercio si trovano numerose formulazioni con diversi rapporti N:P:K e con la presenza accessoria di microelementi: questo permette di meglio bilanciare l'apporto dei macroelementi in funzione del ciclo colturale.

Nella realtà operativa tutto il fosforo e circa il 30% del potassio sono distribuiti con la concimazione di fondo, mentre l'azoto e la restante parte del potassio sono distribuiti mediante la fertirrigazione in interventi frazionati a cadenza settimanale. Frequentemente sono aggiunti alla soluzione anche chelati di ferro e magnesio.

### **1.9. Esigenze idriche e irrigazione**

Il soddisfacimento dei fabbisogni idrici della coltura è un fattore essenziale sia sotto l'aspetto quantitativo sia qualitativo delle produzioni.

La carenza idrica infatti comporta una minore crescita, l'arresto dell'evoluzione fiorale, la cascola dei fiori e l'aborto dei frutticini; al contrario, un eccesso idrico costituisce uno spreco di acqua, provoca il dilavamento degli elementi nutritivi e fenomeni di asfissia radicale, favorisce una maggiore suscettibilità agli attacchi parassitari.

#### *1.9.1. Valutazioni dei fabbisogni idrici e irrigui*

Per valutare i fabbisogni idrici di una coltura bisogna calcolare o stimare l'*evapotraspirazione potenziale di riferimento* [ETP<sub>0</sub> = acqua evaporata dal terreno e traspirata da una coltura graminacea (*Festuca arundinacea*) fitta, che lo ricopre omogeneamente, completamente, in ottime condizioni sanitarie e di disponibilità idriche, di notevole estensione].

E' intuitivo come l'evapotraspirazione sia un processo dinamico che dipende dalla insolazione, dalla temperatura, dalla umidità dell'aria, dalla ventosità; in altri termini, l'ETP<sub>0</sub> rappresenta la richiesta di acqua da parte dell'atmosfera ad un sistema pianta-terreno, teorico, di riferimento.

Esistono diversi sistemi per misurare o stimare l'ETP<sub>0</sub>, più o meno precisi e/o complessi, ma il sistema più facile e diffuso è partire dall'acqua evaporata da un evaporimetro di classe A (vasca con caratteristiche standard da installare in un sito rappresentativo di un dato comprensorio omogeneo) di cui sono dotate quasi tutte le stazioni agro-meteorologiche diffuse nel nostro territorio regionale.

L'*evaporato* (EV, espresso in mm) deve essere moltiplicato per un apposito *coefficiente di vasca* (K<sub>v</sub>) per riportare l'evaporazione da pelo libero di acqua alla evapotraspirazione potenziale di riferimento. Questa è ovviamente più bassa, in media di circa il 20%, per cui il K<sub>v</sub> è intorno a 0.8. Ne deriva che:

$$ETP_0 = EV \times 0.8$$

Se in un dato giorno, ad esempio, è stato registrato un evaporato di 5 mm, l'ETP<sub>0</sub> sarà stata di 4 mm (= 5

mm x 0.8). Una coltura qualunque, durante il ciclo colturale, non sempre ricopre il terreno in maniera completa e non sempre l'apparato fogliare è uniformemente sviluppato o sviluppato quanto quello della coltura di riferimento descritta nella definizione di  $ETP_0$ ; in altri termini, l'*evapotraspirazione potenziale massima di una coltura* ( $ETP_c$ ) può essere significativamente diversa dalla  $ETP_0$  in funzione principalmente delle caratteristiche dell'apparato fogliare e della stadio di sviluppo. E' per questo che sono stati elaborati dei *coefficienti colturali* ( $K_c$ ) che variano da coltura a coltura in funzione dello stadio di sviluppo (fenofasi) che, moltiplicati per l'  $ETP_0$ , danno l'*evapotraspirazione potenziale massima* della coltura:  $ETP_c = ETP_0 \times K_c$

Per una coltura di zucca da zucchini seminata in pieno campo, i coefficienti colturali indicativi per le diverse fasi fenologiche sono quelli riportati in tabella 7.

**Tabella 7.** Coefficienti colturali ( $K_c$ ) indicativi di una coltura di zucca da zucchini con inizio raccolta a 50 giorni dopo la semina primaverile (inizio maggio).

Codice	Fase fenologica	Durata (giorni)	$K_c$
1	Emergenza – ricoprimento del terreno del 10%	20	0.4
2	Ricoprimento 10% - inizio fioritura	20	0.6
3	Inizio fioritura - inizio raccolta	10	0.8
4	Raccolta	50	1.0
Totale ciclo		100	

In caso di coltura pacciamata i coefficienti dovrebbero essere diminuiti (indicativamente del 10%) perché il film plastico, a parità di sviluppo fogliare, riduce l'evaporazione dal terreno.

In caso di coltura protetta bisogna tener conto che la coltura è trapiantata e che i regimi termici sono più elevati: di conseguenza si ha generalmente una contrazione delle prime fasi di sviluppo (entrata in produzione mediamente dopo circa 40 giorni dall'impianto), ma una maggiore durata della raccolta (anche 3 mesi).

Conoscendo, per le diverse fenofasi, l'evapotraspirazione potenziale di riferimento, è possibile calcolare l'evapotraspirazione potenziale massima della coltura e, per semplice somma, quella di tutto il ciclo colturale (cioè il fabbisogno idrico della coltura).

Ovviamente il fabbisogno idrico della coltura difficilmente è uguale al fabbisogno irriguo, cioè all'acqua che bisogna distribuire con l'irrigazione per soddisfare il fabbisogno idrico. Questo perché esistono degli *apporti naturali* di acqua (riserva idrica utile del terreno, piogge, risalita capillare da falda), perché il *sistema di irrigazione* ha sempre delle inefficienze e perché a volte è necessario distribuire più acqua di quella necessaria alla coltura.

*Apporti naturali.* Nel calcolo del fabbisogno irriguo si considerano per ogni periodo:

- piogge affidabili : quelle che hanno la probabilità di almeno l'80% di verificarsi;
- piogge utili: non tutte le piogge sono utili in quanto almeno una parte può essere perduta per ruscellamento, percolazione profonda o evaporazione. Nei nostri climi spesso le piogge affidabili sono tutte utili ( $\geq 10$  mm nelle 24 ore) in quanto la stagione irrigua inizia generalmente verso la fine della stagione di ricarica delle riserve idriche del terreno (terreno umido ma non saturo, piogge particolarmente intense). La presenza del film pacciamante in pieno campo, però, rende di difficile applicazione il concetto ed il calcolo delle piogge utili. Infatti, in questo caso non si ha la bagnatura del terreno sotto il film, proprio in corrispondenza delle zone dove si sviluppa maggiormente l'apparato radicale, anche se parte dell'acqua può penetrare attraverso il foro di trapianto e nel caso di terreni tendenzialmente argillosi non saturi si ha un non trascurabile movimento laterale dell'acqua. Da ciò ne consegue che, in via prudenziale, le piogge fino a 10 mm non dovrebbero essere considerate e quelle che superano tale valore dovrebbero essere diminuite di 10 mm. Nel caso di coltura sotto tunnelino conviene, sempre in via prudenziale, non considerare la possibilità di

- piogge utili che sono ovviamente pari a zero in coltura protetta;
- apporti di falda: il contributo della falda è determinato dalla profondità della falda, dalle proprietà capillari del terreno, dal contenuto di acqua nella zona esplorata dalle radici. Generalmente questa componente è ignorata, a meno che la falda sia molto superficiale;
  - acqua accumulata nel terreno: le piogge invernali e la neve possono portare grandi quantità di acqua nel terreno che sono in parte disponibili all'inizio della stagione di crescita. Per la zucca da zucchini seminata in primavera i primi fabbisogni della coltura sono generalmente soddisfatti dall'acqua accumulata nel terreno durante il periodo invernale, mentre per la coltura seminata dopo la raccolta del frumento le riserve del terreno sono esaurite.

E' ovvio che per il calcolo teorico del fabbisogno idrico e irriguo, i valori di  $ETP_0$ , di piogge affidabili, di piogge utili e della riserva idrica del terreno devono essere opportunamente presi da dati poliennali (serie storiche). Nel caso in cui, invece, i fabbisogni idrici e irrigui si calcolino su una coltura in atto, i dati sono registrati giornalmente così come giornalmente viene eseguito il bilancio. Da quanto detto consegue che:

$$\text{Fabbisogno irriguo netto} = \text{Fabbisogno idrico} - \text{Apporti naturali}$$

### 1.9.2. Efficienza di irrigazione.

In funzione del sistema irriguo, non tutta l'acqua distribuita va ad interessare il volume esplorato dall'apparato radicale della coltura: in altri termini i sistemi irrigui hanno un'efficienza differente (tab. 9); per esempio con il sistema a pioggia il 20-25% circa dell'acqua distribuita non va a buon fine, per cui il fabbisogno irriguo netto deve essere opportunamente aumentato di tale quota.

**Tabella 8.** Efficienza dei sistemi irrigui

Sistema irriguo	Efficienza
Aspersione (a pioggia)	0.75 – 0.8
Localizzata (a goccia)	0.9 – 0.95

I sistemi di irrigazione localizzati sono oggi sempre più diffusi per il risparmio di acqua che consentono, per la possibilità di eseguire la fertirrigazione e per l'assenza di bagnatura del fogliame con vantaggi di ordine fitosanitario. Tra le varie possibilità a disposizione, le manichette forate hanno una diffusione elevata soprattutto per i costi relativamente contenuti e per la facilità di applicazione.

Un esempio di calcolo del fabbisogno idrico per una coltura di zucca da zucchini seminata in Italia Centrale e irrigata con sistema localizzato a manichetta forata è riportato in tabella 9.

**Tabella 9.** Calcolo esemplificativo del fabbisogno idrico massimo di una coltura di zucca da zucchini con semina in fine aprile, emergenza il 1° maggio, ciclo di 102 giorni e irrigazione con sistema localizzato a manichetta forata.

Mese	maggio			giugno			luglio			agosto	totale
Fase (1)	1	1	2	2	3	4	4	4	4	4	
Durata (giorni) (2)	10	10	11	10	10	10	10	10	11	10	<b>102</b>
Coefficiente colturale (3)	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
ETP0 (mm al giorno) (4)	3.5	3.5	4	4	4.5	5	5.5	5.5	5.5	5.5	
ETPc (mm al giorno) (5 = 3 x 4)	1.4	1.4	2.4	2.4	3.6	5	5.5	5.5	5.5	5.5	
ETPc (mm/decade) (6 = 5 x 2)	14	14	26.4	24	36	50	55	55	60.5	55	<b>389.9</b>
Piogge affidabili (mm/decade) (7)	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	
Piogge utili (mm/decade) (8)	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fabb. irriguo netto (mm/decade) (9 = 6 – 8)	0	0	26.4	24	36	50	55	55	60.5	55	<b>361.9</b>
Efficienza di irrigazione (10)			0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
Fabb. irriguo di campo (mm/decade) (9 / 10)	0	0	29.3	26.7	40.0	55.6	61.1	61.1	67.2	61.1	<b>402.11</b>

(1) vedi tabella 7

Prendendo in esame il bilancio illustrato in tabella 9 devono essere fatte alcune importanti considerazioni di carattere generale:

- 1) subito dopo la semina in realtà è sempre bene eseguire una o due leggere irrigazioni a pioggia (10 mm) per facilitare la germinazione e l'emergenza;
- 2) nelle prime fasi del ciclo una moderata deficienza di acqua favorisce lo sviluppo dell'apparato radicale;
- 3) la fase di fioritura è molto sensibile agli stress idrici che possono portare all'arresto della differenziazione dei fiori e bassa allegagione, con cascola fiorale nei casi più gravi;
- 4) durante la fase di ingrossamento dei frutticini gli stress idrici determinano l'arresto di sviluppo dei frutti in via di formazione, mentre quelli già formati rimangono di piccole dimensioni.

Dall'esempio riportato in tabella 9, il fabbisogno idrico è di circa 390 mm ( $= 3'900 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ), il fabbisogno irriguo netto di circa 360 mm ( $= 3'600 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) e quello di campo di circa 400 mm ( $= 4'000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ). Se si fosse irrigata la coltura con un sistema per aspersione con un'efficienza di circa l'80% ( $= 0.8$ ) il fabbisogno irriguo di campo sarebbe stato di circa 450 mm ( $= 360 \text{ mm} / 0.8$ ).

In coltura di pieno campo seminata in fine luglio dopo la raccolta del frumento, lo zucchini entra in produzione circa 40-45 giorni dopo l'impianto e tutta la prima parte del ciclo deve essere irrigata, mentre ci si possono attendere piogge utili a partire dal mese di settembre con diminuzione sensibile dei fabbisogni irrigui.

In caso di coltura protetta, invece, tutto il ciclo colturale deve essere irrigato: questo fa sì che i fabbisogni irrigui stagionali di una coltura a ciclo invernale-primaverile possano raggiungere facilmente i  $5000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Calcoli di questo tipo ci danno una stima affidabile dei consumi di acqua della coltura durante tutto il ciclo e permettono di individuare i periodi di punta (dalla fioritura in poi) e programmare adeguatamente le necessità aziendali.

Tale bilancio, come già sottolineato in precedenza, può essere eseguito anche su base giornaliera in una coltura in atto disponendo dei valori di evapotraspirazione potenziale, degli apporti naturali (precipitazioni) e seguendo lo sviluppo della coltura.

Questi dati, insieme a quelli relativi alle caratteristiche idrologiche del terreno ci permettono di calcolare i principali elementi tecnici dell'irrigazione.

### *1.9.3. Caratteristiche idrologiche del terreno*

Le due più importanti caratteristiche idrologiche dei terreni sono la *capacità di campo* ed il *punto di appassimento permanente*.

La *capacità di campo* è il contenuto massimo di acqua che può contenere il terreno senza che siano occupati gli spazi preposti alla circolazione dell'aria (macroporosità). Quando questi spazi sono occupati dall'acqua il terreno si dice saturo e perciò asfittico ed invivibile per la pianta.

Il *punto di appassimento permanente* è il contenuto di acqua del terreno al di sotto del quale la pianta non riesce più ad assorbire acqua e quindi appassisce e poi muore.

La quantità di acqua compresa tra la capacità di campo ed il punto di appassimento è detta *acqua disponibile*.

Queste caratteristiche idrologiche dipendono fortemente dalla tessitura del terreno (tab. 10): più un terreno è argilloso e più elevata è la sua capacità di ritenzione idrica o, in altri termini, maggiore è l'acqua disponibile che riesce ad immagazzinare nello strato esplorato dalle radici della coltura.

**Tabella 10.** Capacità di campo, punto di appassimento permanente e acqua disponibile (acqua % in volume) di terreni a diversa tessitura.

Tessitura	Capacità di campo % in volume	Punto di appassimento % in volume	Acqua disponibile % in volume
Sabbioso	2.6	1.8	0.8
Sabbio-limosa	6.9	4.2	2.7
Limo-sabbiosa	9.2	5.2	4.0
Limosa	12.7	6.3	6.4
Limo-argillosa	18.4	6.3	8.4
Medio impasto	24.4	14.3	10.1
Argillosa	45.9	26.0	19.9

La esatta determinazione delle costanti idrologiche esige un'analisi di laboratorio dei campioni di terreno di ogni singolo appezzamento o di aree omogenee dal punto di vista pedologico.

Dire che un terreno argilloso alla capacità di campo ha circa il 20% di acqua disponibile in volume significa dire che, su uno strato di 1 metro, un ettaro contiene  $2000 \text{ m}^3$  di acqua ( $10'000 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} \times 0.20 = 2'000 \text{ m}^3 = 200 \text{ mm}$ ).

#### 1.9.4. Elementi tecnici dell'irrigazione

**1.9.4.1. Volume d'adacquamento.** E' la quantità di acqua (espressa in  $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$  o in mm) che deve essere distribuita ad ogni intervento irriguo per riportare il terreno alla capacità di campo.

Le colture in realtà devono essere irrigate prima che consumino tutta l'acqua disponibile, cioè prima che arrivino al punto di appassimento permanente con compromissione della piena potenzialità produttiva. In funzione della coltura e delle sue caratteristiche esiste, perciò, un *limite critico d'intervento* che è intermedio tra la capacità di campo ed il punto di appassimento. Tale limite determina la frazione percentuale dell'acqua disponibile, cioè l'*acqua facilmente utilizzabile* dalla coltura, che una volta consumata deve essere apportata con il volume d'adacquamento.

Nella zucca da zucchini l'acqua facilmente utilizzabile è il 50% dell'acqua disponibile.

Per calcolare l'acqua disponibile e quella facilmente utilizzabile dalla coltura in un dato terreno occorre anche tenere conto dello strato di terreno che l'*apparato radicale* riesce ad esplorare, cioè del volume di terreno al quale effettivamente le radici assorbono acqua. Nella zucca da zucchini, come già descritto, la maggior parte dell'apparato radicale esplora una profondità di 0.5 m. Per il calcolo del volume d'adacquamento occorre tener conto anche dell'*efficienza d'irrigazione* perché più bassa è l'efficienza e più acqua occorre distribuire per riportare il terreno alla capacità di campo al netto delle perdite.

Da quanto su esposto la formula del volume d'adacquamento (V) per la zucca da zucchini è la seguente:

$$V (\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}) = [(\text{acqua disponibile \%} / 100) \times 0.5 \times 10'000 \text{ m}^2 \times 0.5 \text{ m}] / \text{efficienza d'irrigazione}$$

##### *Esempio*

Se un terreno argilloso ha acqua disponibile pari al 20% in volume (= 0.2) e la zucca da zucchini ha una profondità dell'apparato radicale di 0.5 m, un limite critico d'intervento pari al 50% dell'acqua disponibile (= 0.5) ed è irrigata con un sistema a manichetta forata (efficienza pari al 90% = 0.9), il volume d'adacquamento sarà:  $V = (0.20 \times 0.5 \times 10'000 \text{ m}^2 \times 0.5 \text{ m}) / 0.9 = 555.6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} = 55.6 \text{ mm}$ .

**1.9.4.2. Turno d'adacquamento.** Definisce l'intervallo in giorni tra un'irrigazione e la successiva. E' individuato quando tutta l'acqua facilmente utilizzabile dalla coltura è stata consumata per evapotraspirazione. Occorre tenere un bilancio idrico dove in entrata c'è l'acqua riportata con l'irrigazione, al netto dell'efficienza del sistema irriguo, e quella caduta con le piogge utili ed in uscita i

consumi evapotraspirativi giornalieri della coltura. Si irriga quando il “bilancio a scalare” è prossimo a zero.

Nello zucchini, condizioni di umidità elevate e costanti del terreno determinano un lussureggiamento vegetativo a scapito delle produzioni e, pertanto, (anche nel caso di irrigazione localizzata) si consigliano turni piuttosto lunghi, ma con abbondanti volumi di irrigazione.

### **1.10. Cure colturali**

Nelle colture semi-forzate e forzate, è già stata sottolineata l'importanza di arieggiare la coltura così da abbassare le temperature troppo elevate e da evitare un'umidità eccessiva dell'aria che compromette la liberazione del polline e favorisce gli attacchi fungini (si dovrebbe cercare di mantenere l'umidità relativa dell'aria fra il 60 ed il 70%).

In coltura protetta, talvolta, è effettuato un trattamento brachizzante (generalmente con cycocel) nelle prime fasi di sviluppo (circa 10-15 giorni dopo l'impianto) al fine di ridurre la crescita vegetativa della pianta. La corretta scelta di ibridi e la conduzione equilibrata della concimazione e dell'irrigazione dovrebbe far evitare questa pratica.

Sempre in coltura protetta, un mese circa dopo la semina, si pratica la legatura delle piante ai tutori ed è frequente anche l'eliminazione manuale dei germogli laterali per avere una migliore conformazione della pianta ed una più facile raccolta. Dato l'alto costo della manodopera, si tende ad evitare quest'ultima pratica facendo ricorso ad ibridi a portamento “aperto”.

## 2. RACCOLTA E CONSERVAZIONE

### 2.1. Raccolta

Le zucchine sono raccolte immature quando, alle dimensioni richieste dal mercato, l'epidermide è ancora tenera e i semi sono immaturi. Alcuni mercati locali richiedono frutti con ancora presente la corolla fresca e aperta, ma data la sua facile deperibilità la raccolta deve essere effettuata la mattina presto ed il mercato deve essere in vicinanza della coltivazione. Se il frutto rimane troppo a lungo sulla pianta perde la forma, la dimensione ed il colore (ingiallisce) desiderati e non è più commercializzabile. La raccolta inizia 40-60 giorni dopo l'impianto (in funzione dell'epoca e della modalità d'impianto, del tipo di coltivazione e della precocità della cultivar) e prosegue per 1-3 mesi. Le zucchine sono raccolte a mano ogni 1-2 giorni: la produttività oraria della raccolta manuale è di 30-80 kg/ora/uomo con un'incidenza del 60-80% della raccolta sul totale delle ore di lavoro richieste dall'intero ciclo colturale. Deve essere prestata molta cura nella fase di raccolta per evitare di danneggiare la tenera epidermide: l'uso di guanti può ridurre le lesioni causate dalle unghie. Uno straccio pulito e asciutto può essere impiegato per pulire e lucidare i frutti raccolti prima della selezione e dell'incassamento, che avvengono generalmente in campo.

Le produzioni di zucchine sono dell'ordine di 30-50 t ha<sup>-1</sup> in pieno campo e 60-80 t ha<sup>-1</sup> in coltura protetta.

Anche i fiori maschili possono essere raccolti, riuniti in mazzi e inviati ai mercati locali.

La commercializzazione delle zucchine destinate al mercato fresco è stata regolamentata a livello comunitario (Reg. CEE n. 1292 del 1981 e successiva modifica con Reg. n. 888/97) come riportato di seguito.

### 2.2. Norme comuni di qualità delle zucchine (reg. CEE n. 1292/81 e n. 888/97)

#### I - DEFINIZIONE DEL PRODOTTO

La presente norma si applica alle zucchine della varietà (cultivar) della *Cucurbita pepo* L., raccolte ad uno stadio di maturazione non troppo avanzato, i cui semi siano ancora teneri, destinate ad essere fornite allo stato fresco al consumatore, escluse le zucchine destinate alla trasformazione industriale.

#### II- CARATTERISTICHE QUALITATIVE

##### A) Generalità

La norma ha lo scopo di stabilire le caratteristiche qualitative che le zucchine devono presentare dopo condizionamento e imballaggio.

##### B) Caratteristiche minime

In tutte le categorie, tenuto conto delle disposizioni specifiche previste per ogni categoria e delle tolleranze ammesse, le zucchine devono essere:

- interne e munite del peduncolo che può essere lievemente danneggiato,
- di aspetto fresco,
- consistenti,
- sane; sono esclusi i prodotti affetti da marciume o che presentino alterazioni tali da renderli inadatti al consumo,
- esenti da danni provocati dagli insetti o da altri parassiti,

- esenti da cavità,
- esenti da screpolature,
- pulite, praticamente esenti da sostanze estranee visibili,
- giunte ad uno stadio di sviluppo sufficiente, e prima che i semi siano diventati duri,
- prive di umidità esterna anormale,
- prive di odore e/o sapore estranei.

Lo sviluppo e lo stato delle zucchine deve essere tale da consentire:

- il trasporto e le operazioni connesse,
- l'arrivo al luogo di destinazione in condizioni soddisfacenti.

### *C) Classificazione*

Le zucchine sono classificate nelle due categorie seguenti:

#### *a) Categoria I*

Le zucchine classificate in questa categoria devono essere di buona qualità e presentare le caratteristiche della varietà.

Esse possono tuttavia presentare i seguenti difetti, purché non pregiudichino l'aspetto generale, la qualità, la conservazione e la presentazione del prodotto:

- lievi difetti di forma,
- lievi difetti di colorazione.
- lievi difetti cicatrizzati della buccia.

Le zucchine devono avere un peduncolo con una lunghezza non superiore a 3 centimetri.

#### *b) Categoria II*

Questa categoria comprende le zucchine che non possono essere classificate nella categoria I, ma che corrispondono alle caratteristiche minime sopra definite.

Purché mantengano le loro caratteristiche essenziali di qualità e di presentazione, esse possono presentare:

- difetti di forma,
- difetti di colorazione,
- lievi bruciature da sole,
- difetti cicatrizzati della buccia, che, tuttavia, non ne pregiudichino la conservazione.

### III - CALIBRAZIONE

La calibrazione delle zucchine è determinata:

- sia dalla loro lunghezza.
- sia dal loro peso.

a) Nel caso di calibrazione per lunghezza, questa è misurata tra il punto di giuntura con il peduncolo e l'estremità del frutto, secondo la seguente scala:

- da 7 a 14 cm incluso,
- da 14 (escluso) a 21 cm incluso,
- da 21 (escluso) a 30 cm.

b) Nel caso di calibrazione per peso, dovrà essere rispettata la seguente scala:

- da 50 g a 100 g incluso,
- da 100 g (escluso) a 225 g (incluso),
- da 225 g (escluso) a 450 g.

#### IV - TOLLERANZE

Per i prodotti non rispondenti ai requisiti della categoria indicata sono ammesse tolleranze di qualità e di calibro riferite al contenuto di ciascun imballaggio.

##### *a) Tolleranze di qualità*

*Categoria I:* il 10 % in numero o in peso di zucchine non rispondenti alle caratteristiche della categoria, ma conformi a quelle della categoria II o eccezionalmente ammesse nelle tolleranze di questa categoria.

*Categoria II:* il 10 % in numero o in peso di zucchine non rispondenti alle caratteristiche della categoria né alle caratteristiche minime, esclusi i prodotti affetti da marciume, da ammaccature pronunciate, da lesioni non cicatrizzate o che presentino qualsiasi altra alterazione che li renda inadatti al consumo.

##### *b) Tolleranze di calibro*

*Categorie I e II:* il 10% in numero o in peso di zucchine rispondenti al calibro immediatamente inferiore o superiore a quello indicato.

Tuttavia, questa tolleranza può riguardare solo i prodotti le cui dimensioni o i pesi differiscano del 10 % al massimo dai limiti fissati.

#### V - DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA PRESENTAZIONE

##### *A) Omogeneità*

Il contenuto di ogni imballaggio deve essere omogeneo e comprendere esclusivamente zucchine della stessa origine, qualità e calibrazione (quando sia imposta una calibrazione) e sostanzialmente dello stesso grado di sviluppo e di colorazione.

La parte visibile del contenuto dell'imballaggio deve essere rappresentativa dell'insieme.

##### *B) Condizionamento*

Le zucchine devono essere condizionate in modo che sia garantita una protezione adeguata del prodotto.

I materiali, utilizzati all'interno dell'imballaggio devono essere nuovi, puliti e di sostanze che non possono provocare alterazioni esterne o interne dei prodotti. L'impiego di materiali e in particolare di carte o marchi recanti indicazioni commerciali è autorizzato soltanto se la stampa o l'etichettatura sono realizzate con inchiostro o colla non tossici.

Gli imballaggi devono essere privi di qualsiasi corpo estraneo.

#### VI - DIPOSIZIONI RELATIVE ALLE INDICAZIONI ESTERNE

Ogni imballaggio deve recare, in caratteri raggruppati su uno stesso lato, leggibili, indelebili e visibili dall'esterno, le indicazioni seguenti:

##### A. Identificazione

Imballatore e/o Speditore: nome e indirizzo o simbolo di identificazione rilasciato o riconosciuto da un servizio ufficiale. Tuttavia, in caso di utilizzazione di un codice (identificazione simbolica), è necessario indicare accanto al codice (identificazioni simbolica) la dicitura "imballatore e/o speditore (o un'abbreviazione equivalente)".

##### B. Natura del prodotto

"Zucchine", se il contenuto non è visibile dall'esterno.

### C. Origine del prodotto

Paese d'origine ed eventualmente zona di produzione o denominazione nazionale, regionale o locale.

### D. Caratteristiche commerciali

- Categoria

- Calibro (in caso di calibrazione) espresso:

- dalle dimensioni minime e massime, allorquando trattasi di calibrazione per lunghezza,
- dal peso minimo e massimo, allorquando trattasi di calibrazione per peso.

E. Marchio ufficiale di controllo (facoltativo).

### **2.3. Caratteristiche qualitative delle zucchine destinate all'industria**

Come precisato in precedenza, l'industria di surgelazione preferisce zucchine allungate, perfettamente cilindriche, ad epidermide liscia e lucente, di colore verde medio o verde chiaro. Le caratteristiche minime sono simili a quelle indicate per il mercato fresco, mentre la calibrazione prevede generalmente due categorie distinte per il diametro del frutto (40-60 e 20-40 mm).

### **2.4. Conservazione**

Le zucchine devono essere pre-refrigerate a 10 °C appena possibile. Un ritardo nel raffreddamento diminuisce la qualità del prodotto e la durata di conservazione.

La conservazione del prodotto destinato al mercato fresco dovrebbe aver luogo a temperature di 5-10 °C e ad un'umidità relativa del 95%. A queste condizioni la durata di conservazione è di circa 10 giorni. La conservazione a temperature inferiori a 5 °C provoca generalmente danni da freddo (avvallamenti superficiali, decolorazioni, rapido deperimento), sebbene sia stata evidenziata una diversa sensibilità tra le cultivar.

La conservazione in atmosfera a bassa concentrazione di ossigeno è di poco o nessun interesse. Le zucchine hanno bassi tassi di produzione di etilene ( $0.1-1.0 \mu\text{g kg}^{-1} \text{h}^{-1}$ ) e sono moderatamente sensibili a questo gas che provoca un ingiallimento accelerato del frutto.

## 3. DIFESA FITOSANITARIA

### 3.1. Premessa

Le schede per la protezione delle colture contenute nel Manuale di Corretta Prassi Produttiva forniscono indicazioni per l'ottimizzazione dell'impiego dei prodotti fitosanitari in agricoltura.

Nella scelta dei principi attivi e dei limiti posti al loro uso, si è fatto riferimento alle "Linee guida 1998 messe a punto dal Comitato Tecnico Scientifico per il Reg. 2078/92 Mis.A1 istituito dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali", cercando di coniugare l'efficacia dell'intervento con la protezione dell'agroecosistema, della salute dei consumatori e degli operatori, dai rischi derivanti dall'uso indiscriminato dei prodotti fitosanitari.

Il Manuale di Corretta Prassi Produttiva si ispira ai criteri della difesa integrata, per cui risulta importante mettere in atto tutti gli accorgimenti che consentano di ridurre gli attacchi dei parassiti nell'ambito del concetto del triangolo della malattia (ospite-parassita-ambiente).

***Occorre inoltre ricordare che le seguenti schede andranno aggiornate annualmente poiché fotografano la situazione esistente al 08.02.2000, data di approvazione del Disciplinare di Produzione Integrata per lo Zucchino.***

Riteniamo di dover fornire ulteriori indicazioni ed auspici di carattere generale che completano il quadro dell'approccio "integrato" alla difesa delle colture nella nostra Regione.

E' indispensabile in tal senso:

1. Effettuare il monitoraggio, laddove possibile, di certi patogeni, ad esempio mediante l'ausilio di captaspore per rilevare il volo delle ascospore di *Venturia inaequalis*. Utilizzare diverse tipologie di trappole per il monitoraggio dei fitofagi e, dove possibile, per la cattura massale (es. *Cossus cossus* e *Zeuzera pirina*). Estendere la rete fenologica ed epidemiologica già presente sul territorio regionale per alcune colture (vite e olivo) a tutte le colture oggetto di disciplinari. Le reti di monitoraggio e campionamento permetteranno per certe avversità la stesura e la divulgazione di bollettini fitosanitari.
2. Utilizzare la rete agrometeorologica regionale costituita da oltre 60 stazioni meteorologiche elettroniche diffuse sul territorio per effettuare il monitoraggio climatico ed accertare così le condizioni predisponenti le infezioni. I dati raccolti opportunamente elaborati permetteranno la redazione di bollettini fitosanitari per le diverse colture. La presenza di una rete agrometeorologica, fenologica ed epidemiologica consentirà la validazione di modelli previsionali attualmente a disposizione sia per malattie causate da fitofagi che da funghi.
3. Razionalizzare l'uso dei prodotti fitosanitari: risulta sempre più importante la qualità e l'efficienza della loro distribuzione; i volumi di acqua dovranno essere ottimizzati in relazione al tipo di irroratrice presente in azienda, alla fase fenologica (maggiore o minore espansione della superficie vegetativa) ed al parassita da combattere. E' auspicabile la creazione di un servizio regionale di taratura delle macchine irroratrici a cui le aziende potranno ricorrere per effettuare controlli periodici dell'efficienza delle irroratrici.

Il controllo delle principali avversità delle colture regionali, in un'ottica di difesa integrata, non potrà prescindere dall'adozione di misure preventive, quali mezzi agronomici (riduzione delle concimazioni, riduzione dei ristagni di umidità, adozione di opportune rotazioni colturali, impiego di semente sana, etc.) e mezzi genetici.

Laddove possibile, si potranno privilegiare strategie che implicano l'adozione di tecniche di lotta biologica.

### 3.2. Schede di difesa

AVVERSITÀ	P.A. E AUSILIARI	NOTE E LIMITAZIONI D'USO
<b>CRITTOGAME</b>		
<b>Mal bianco</b> ( <i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Sphaerotheca fuliginea</i> )	Zolfo IBE (1) Azoxystrobin (2)	(1) Al massimo due interventi con IBE, escludendo formulati Xn (2) Al massimo due interventi
<b>Sclerotinia</b> ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> )	Dicloran	
<b>Moria delle piantine</b> ( <i>Phytophthora e Pythium</i> )	Prodotti rameici Propamocarb	
<b>BATTERIOSI</b>		
( <i>Pseudomonas syringae</i> pv <i>Lachrymans</i> )	Prodotti rameici	
<b>FITOFAGI</b>		
<b>Afdi</b> ( <i>Aphis gossypii</i> )	Piretrine naturali Pirimicarb Fluvalinate (1) Lambda-cialotrina (1) Eptenofos (1)	Soglia obbligatoria: presenza del fitofago. Interventi localizzati. (1) Al max un intervento all'anno
<b>Nematodi galligeni</b> ( <i>Meloidogyne</i> spp.)	Nessun trattamento	
<b>Aleurodidi</b> ( <i>Trialeurodes vaporariorum.</i> ) ( <i>Bemisia tabaci</i> )	Piretrine naturali (1) Buprofezin (1)	Soglia di intervento: presenza di focolai (1) Al massimo un intervento all'anno; prodotti in alternativa fra di loro
<b>Ragnetto rosso</b> ( <i>Tetranychus urticae</i> )	Benzoximate (1) Fenazaquin (1)	Soglia di intervento: presenza di focolai di infestazione (1) Al massimo un intervento all'anno; prodotti in alternativa fra di loro

### 3.3. Schede di diserbo

<b>Epoca</b>	<b>Principi attivi</b>	<b>% di p.a. nel f.c.</b>	<b>Dose l o kg/ha di f.c.</b>
Pre-semina	Glifosate	30.4	1.5 – 3.0
	Glufosinate ammonio	11.3	4 - 7
Post-emergenza	Setossidim	20	1 – 1.5

### 3.4. Difesa biologica

La capacità che l'agricoltura biologica ha di far fronte alle avversità di ordine fitosanitario, non risiede tanto nel possedere rimedi infallibili per i singoli problemi, quanto nel fornire al sistema la possibilità di autoequilibrarsi sfruttando le sue capacità omeostatiche. La predisposizione di condizioni di miglior rispetto degli equilibri naturali del terreno, seguite nelle pratiche di coltivazione dell'agricoltura biologica, costituisce la fase preliminare e preventiva nella difesa delle colture dagli agenti nocivi sia di natura biotica che abiotica. Infatti coltivare un ecotipo locale, più adatto per selezione ad affrontare le condizioni di vita determinate dal suolo e dal clima, seguire la metodologia dell'apporto di sostanza organica nella fertilizzazione e le altre tecniche colturali, contribuisce a costituire una prima serie di condizioni che tendono naturalmente a rendere la pianta coltivata meno suscettibile alle infezioni e ai danni degli agenti nocivi.

Il materiale di propagazione deve essere necessariamente sano, cioè privo di agenti patogeni e di insetti. Sarà pertanto opportuno impiegare materiale certificato (sempre proveniente da agricoltura biologica).

In certi casi è possibile ridurre la popolazione di malattie e di insetti fitofagi distruggendo tempestivamente residui colturali nei quali questi svernano.

Le sistemazioni idrauliche, evitando ristagni idrici, riducono l'incidenza di diverse fitopatie e lo sviluppo di alcuni insetti terricoli sia diminuendone la virulenza sia aumentando il vigore e, quindi la resistenza delle piante coltivate.

Una concimazione completa ed equilibrata è come regola generale favorevole in quanto piante ben nutrite e vigorose resistono meglio e con minor danno alle aggressioni. L'eccesso di azoto, che può aumentare la suscettibilità delle colture alle avversità crittogamiche o l'appetibilità per certi fitofagi (es. afidi) è un caso ricorrente nell'agricoltura convenzionale, mentre è altamente improbabile che si realizzi nell'agricoltura biologica, dove non si fa uso di concimi azotati di sintesi.

Anche la correzione del pH può essere un mezzo importante per favorire le specie coltivate, in quanto molti funghi terricoli sono favoriti da una reazione del terreno tendenzialmente acida.

Nel caso di necessità determinate da eventi capaci di compromettere il risultato economico del raccolto, è possibile comunque intervenire con alcuni strumenti di difesa diretta.

L'impiego di essenze vegetali e di insetticidi di origine vegetale (azadiractina, rotenone, piretro quassine ecc.), offre buoni risultati contro i parassiti animali e, parallelamente, l'uso di zolfo e di sali di rame, impiegati da sempre con successo nel controllo delle crittogame, consente in molti casi di ostacolare anche lo sviluppo di diversi insetti.

E' opportuno, in questo ambito, porre l'accento sulle difficoltà che incontra l'operatore agricolo nel reperire informazioni sulla conformità alle normative cogenti nell'agricoltura biologica dei preparati con attività insetticida e anticrittogamica. Per essere impiegato su una determinata coltura infatti, il prodotto deve essere contemplato fra quelli indicati nell'allegato 2 del regolamento CEE 2092/91 e sue successive integrazioni ma deve essere anche autorizzato all'impiego in agricoltura da parte del Ministero della Sanità. La situazione è in continua evoluzione in quanto nuove richieste di autorizzazione vengono inoltrate al Ministero per ottenere la registrazione nel nostro paese di prodotti ammessi dal regolamento comunitario, mentre di converso alcuni prodotti contemplati nella prima stesura del regolamento sono stati eliminati nelle successive modifiche oppure ne è stato ridotto l'impiego a particolari colture (es. azadiractina ammessa solo su piante madri o colture portaseme e piante ornamentali). Allo stato attuale tra gli insetticidi di origine vegetale ammessi dal Reg. CEE il Piretro naturale (solo se estratto da *Chrysanthemum cinerariaefolium*) e il rotenone (estratto da *Derris* spp., *Lonchocarpus* spp. e *Therphrosia* spp.) sono anche registrati per l'utilizzo in agricoltura in Italia. Per quanto riguarda invece gli insetticidi microbiologici esistono diversi prodotti registrati a base di *Bacillus thuringiensis*, e nematodi entomopatogeni. L'utilizzo di questi preparati è conforme a quanto prescritto dal regolamento CEE in quanto l'unica causa di esclusione è rappresentata dalla eventuale

manipolazione genetica degli organismi costituenti il bioinsetticida.

Sul piano tecnico è necessario, tuttavia, adottare un impiego oculato anche degli insetticidi di origine naturale che, seppur presentino ampie garanzie di pronta degradabilità ambientale, sono sempre di scarsa selettività (piretro, rotenone) nei confronti dell'entomofauna utile. E' quindi auspicabile anche nell'agricoltura biologica il superamento della lotta a calendario e l'adozione di criteri di intervento in qualche modo analoghi a quelli in uso nella lotta integrata. La lotta integrata infatti, è fondata sull'accertamento della reale presenza dei parassiti, sulla conoscenza delle condizioni microclimatiche predisponenti l'insorgenza delle avversità, sulla conoscenza delle soglie di tolleranza, sulla scelta dei fitofarmaci a più basso impatto ecologico e con la massima salvaguardia degli insetti ausiliari, sull'uso, infine, dei mezzi di lotta biologica. E' utile ricordare che le soglie d'intervento riportate nelle schede per alcuni patogeni e fitofagi, hanno carattere indicativo in quanto in agricoltura biologica non esistono riferimenti trasferibili alla generalità delle aziende e per questo motivo vanno adattate alle singole realtà (aziende in conversione, agroecosistemi più o meno semplificati, diversa tollerabilità per alcune tipologie di danno, etc.)

Le tecniche di lotta biologica che sfruttano gli antagonismi naturali, sono uno strumento di importanza fondamentale per controllare le popolazioni dei fitofagi e degli agenti di malattia. In particolare, il controllo biologico classico, attuato non su scala aziendale ma comprensoriale, riveste un particolare interesse nel fronteggiare parassiti di origine esotica, andando a ricostituire le associazioni (i sistemi tritrofici) con i loro nemici naturali. L'attività necessaria alla sua realizzazione è demandata agli istituti di ricerca, che cooperano in tal senso con gli analoghi organismi internazionali. In altri casi è invece possibile far ricorso agli ausiliari allevati in biofabbriche e oggi, specialmente nelle colture protette dove da tempo si sono manifestati fenomeni di resistenza agli insetticidi di sintesi, è possibile affidare la difesa fitosanitaria integralmente alla loro attività. Anche la lotta microbiologica è divenuta una realtà operativa come nel caso del *Bacillus thuringiensis* bioinsetticida batterico impiegato con successo contro diversi lepidotteri. I nematodi entomopatogeni, considerati anch'essi agenti di controllo microbiologico, rappresentano dei validi strumenti di lotta agli insetti che svolgono almeno una parte del loro ciclo nel terreno. Essi, inoltre, possono essere efficacemente utilizzati per il controllo degli insetti xilofagi (*Cossus cossus*, *Zeuzera pyrina*, *Synanthedon myopaeformis*, etc.).

Per quanto attiene alla lotta biologica contro le crittogame, pur se non ancora sviluppata a livello di quella contro i parassiti animali, bisogna dire che essa mostra interessanti prospettive da sviluppare nell'immediato futuro.

Un altro efficace strumento di contenimento dei problemi fitosanitari è rappresentato dall'utilizzo di varietà resistenti. In molti casi il miglioramento genetico ha raggiunto ottimi risultati nella ricerca della resistenza a diverse crittogame, mentre per gli insetti i risultati positivi sono ancora piuttosto limitati.

Sul piano applicativo, l'orticoltura pone talvolta gravi problemi fitosanitari, in particolare nella coltura intensiva praticata in zone specializzate e con un numero ridotto di specie.

In questo comparto, in maniera ancor più marcata delle altre colture biologiche, la prevenzione rappresenta l'arma principale per il controllo delle avversità e per raggiungere di conseguenza un adeguato livello produttivo sotto il punto di vista qualitativo e quantitativo.

Per quanto concerne la coltura in pieno campo, attualmente l'impossibilità di controllare in maniera diretta alcuni agenti di danno (elateridi, nematodi fitopatogeni, rizzottoniosi, cercosporiosi, sclerotinia septoriosi, verticillosi, fusariosi, etc.) rende necessaria l'adozione di lunghe rotazioni, insieme alla scelta di varietà resistenti o di ecotipi locali da tempo adattati alle condizioni microclimatiche proprie del territorio. Buone prospettive sono offerte anche dal controllo microbiologico delle fitopatie e degli insetti dannosi.

Dal punto di vista dei mezzi fisici di controllo, la messa a punto di macchine che rendano più

economica ed affidabile la tecnica della solarizzazione in pieno campo renderà più efficace il controllo dei nematodi fitopatogeni e delle fitopatie i cui agenti si conservano nel terreno.

Una volta esplorate le esigenze di mercato e quelle più spiccatamente agronomiche (rispetto del fabbisogno in sostanza organica della coltura, conservazione della fertilità aziendale), la scelta della coltura da praticare e dell'appezzamento su cui impiantarla, dipende dai seguenti fattori:

- L'appezzamento prescelto non deve avere ospitato una coltura infestata dal fitofago chiave o dalla malattia principale per la coltura da impiantare, da un numero di anni pari alla durata della capacità di sopravvivenza della malattia o del fitofago in mancanza di ospiti (es. Nematodi 5-10 anni, batteri del genere *Erwinia* 7-8 anni).
- L'appezzamento prescelto deve essere distante da colture simili, potenziali fonti di infezione/infestazione, nonché da campi che abbiano ospitato una coltura infestata, da magazzini e da discariche di residui delle colture.

La distanza dalle potenziali fonti di contaminazione di cui sopra, può essere comunque sensibilmente ridotta adottando colture barriera o frangivento che, qualora siano costituiti da siepi, rappresentano anche una considerevole riserva di antagonisti naturali.

### 3.4.1. Schede di difesa biologica

AVVERSITÀ	P.A. E AUSILIARI	NOTE
<b>CRITTOGAME</b>		
<b>Mal bianco</b> ( <i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Sphaerotheca fuliginea</i> )	Zolfo	Distruggere i residui infetti, evitare le precessioni di cucurbitacee e composite. In presenza dei sintomi, iniziare i trattamenti con zolfo bagnabile e ripeterli ogni 1-2 settimane curando bene la bagnatura specie della pagina inferiore. Quando la vegetazione è maggiormente sviluppata, utilizzare lo zolfo in polvere. Asportare regolarmente le foglie colpite e distruggerle.
<b>Sclerotinia</b> ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> )		Dopo attacchi consistenti adottare lunghe rotazioni a causa della persistenza degli sclerozi (da un minimo di 2 fino a 10 anni in condizioni ottimali) Curare molto bene lo sgrondo delle acque in eccesso anche per ridurre il tempo della rotazione. Eliminare le piante infette ai primi sintomi
<b>Moria delle piantine</b> ( <i>Phytophthora</i> e <i>Pythium</i> )	Prodotti rameici	Utilizzare terricci idonei come composizione delle torbe e rinnovarli ad ogni ciclo Sterilizzare le strutture anche se non si sono avute infezioni in precedenza Limitare l'umidità relativa aerando la serra e dosando accuratamente l'acqua. Fornire un'adeguata illuminazione alle plantule per evitare la filatura che aumenta la suscettibilità al patogeno. Concia del seme con prodotti rameici per proteggere il germinello nelle prime fasi.
<b>BATTERIOSI</b>		
( <i>Pseudomonas syringae</i> pv <i>Lachrymans</i> , <i>Erwinia carotovora</i> subsp <i>carotovora</i> )	Prodotti rameici	Utilizzo di materiale sano. Adottare adeguate rotazioni colturali Eliminare i ristagni idrici e preferire l'irrigazione per scorrimento a quella per aspersione che notoriamente favorisce la diffusione e la penetrazione del patogeno. Adottare una ridotta densità di semina per diminuire l'umidità. Eliminare tempestivamente piante e frutti colpiti distruggendole con il fuoco, quindi trattare preventivamente le piante sane con ossicloruro con cadenza ravvicinata, per sfruttare l'azione batteriostatica dei sali di rame. Evitare, per quanto possibile di danneggiare le piante con le operazioni colturali favorendo così la penetrazione dei batteri.

AVVERSITÀ	P.A. E AUSILIARI	NOTE
<b>FITOFAGI</b>		
<b>Afidi</b> ( <i>Aphis gossypii</i> )	Lavaggi con sapone potassico Lanci di: <i>Aphidius colemani</i> <i>Lysiphlebus testaceipes</i> <i>Aphidoletes aphidimyza</i> <i>Chrysoperla carnea</i> Piretrine naturali rotenone	Soglia. Presenza del fitofago. Interventi localizzati. Trattare tempestivamente i focolai di infestazione con piretro o rotenone. Alla fine del periodo di carenza, nelle colture protette, introdurre gli antagonisti naturali.
<b>Nematodi galligeni</b> ( <i>Meloidogyne</i> spp.)		Utilizzare materiale propagativo sano. Ampie rotazioni. Effettuare fertilizzazioni organiche abbondanti per favorire gli antagonisti naturali dei nematodi. Disinfestazione del terreno per mezzo del vapore o in alternativa della solarizzazione.  Fasi della solarizzazione: 1. eliminazione dei residui colturali 2. lavorazione del terreno 3. livellamento della superficie mediante erpicature 4. abbondante irrigazione 5. copertura del suolo per 2 mesi con film plastico trasparente di ca.30 µ di spessore  In serra si può ottenere lo stesso risultato chiudendo e svuotando la serra durante l'estate, effettuando un'irrigazione ogni 2 settimane.
<b>Aleurodidi</b> ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> .) ( <i>Bemisia tabaci</i> )	<i>Encarsia formosa</i> <i>Eretmocerus mundus</i> <i>Macrolophus caliginosus</i> Piretrine naturali	Soglia di intervento : presenza di focolai I lanci di <i>E. formosa</i> (circa 3 per m <sup>2</sup> ) vanno effettuati alla comparsa dei primi adulti e ripetuti per 3-4 volte fino ad una parassitizzazione del 60-70%
<b>Ragnetto rosso</b> ( <i>Tetranychus urticae</i> )	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Lanci in funzione della presenza di acari. Maggio-giugno: campionamento settimanale su tutta la superficie, in particolare sui bordi degli appezzamenti (caratteristico dell'attacco è l'ingiallimento delle foglie centrali). Individuati i focolai si procede al lancio utilizzando un rapporto preda-predatore di 5:1, circoscrivendo i focolai. In caso di attacchi generalizzati, lanciare 1-2 fitoseidi a m <sup>2</sup> . Con attacchi a ridosso della raccolta (luglio-agosto) non è necessario intervenire.

Il presente *Manuale di Corretta Prassi Produttiva* fa parte di un gruppo di Manuali elaborati da docenti e tecnici provenienti dal mondo universitario e da strutture di assistenza tecnica specializzate. Essi forniscono in particolare elementi e nozioni tecniche utili per la corretta attuazione di operazioni nelle fasi critiche della filiera produttiva.

Fra le varie tecniche disponibili e praticabili sono state scelte quelle caratterizzate da una maggiore attenzione all'aspetto ambientale.

I *Manuali di Corretta Prassi Produttiva* non sono documenti prescrittivi; essi forniscono alternative alla corretta soluzione di problemi diversi in diverse circostanze.

L'intento con il quale sono stati creati è quello di dotare il settore di strumenti didattici e divulgativi; sono destinati ad essere utilizzati come testi base per corsi di formazione e aggiornamento dei tecnici dei vari servizi a sostegno delle imprese e richiedono quindi un'ulteriore traduzione per essere divulgati all'universo delle aziende agricole regionali.

I Manuali devono essere considerati come documenti evolutivi, non statici e dovranno pertanto essere riesaminati, aggiornati e migliorati ogni anno, in conseguenza dell'esperienza, del progresso tecnico, delle critiche e dei suggerimenti che saranno pervenuti da parte di chi li usa. Non ultima, l'evoluzione degli elenchi dei principi attivi ammessi in agricoltura, compresa quella biologica, che impone frequenti modifiche integrative sia sul fronte delle nuove molecole ammesse, sia sulla gamma di colture ove possono essere applicati.