

# L'orticoltura in serra Evoluzione delle serre e rischi connessi alle attività Luciano Trentini

## **La coltivazione in serra** **Prevenzione del rischio da uso di fitosanitari**

Bologna, 5 dicembre 2016 - Zanhotel Europa, Via Boldrini 11

# Il concetto di colture protette

- Le colture protette sono tutte quelle forme di coltivazione che fanno ricorso a mezzi che proteggono le colture da fattori climatici avversi e che potrebbero pregiudicare il ciclo produttivo. Sono utilizzate principalmente nel settore orticolo, floricolo, vivaistico e, in misura ridotta, frutticolo.

# Le colture protette

- sono utilizzate per vari scopi, quali:
  - la coltivazione di specie in ambienti diversi da quello di origine al fine di anticipare ritardare la produzione
  - produzione di ortaggi fuori stagione attraverso la modificazione dei parametri dell'ambiente di coltivazione ( es. temperatura, umidità, luminosità ecc).

# Quali solo le coltivazioni protette

Quelle ottenute su:

- **Su terreni pacciamati**  
( $> 220 - 250.00$  ha)



- **Su terreni pacciamati e protetti da piccolo tunnel**  
( $> 80.00,000$  ha)





# Le colture orticole protette in Italia

- **su terreni pacciamati e coperti con TNT agro tessile**  
( >20.000 ha prevalentemente in 2° raccolto)
- **Su terreni coperti con tunnel freddi o riscaldati.**      +



# Le colture orticole protette in Italia

- **quelli coperti con tunnel e serre fredde**



+

- **E quelli coperti con serre tecnologicamente avanzate.**



Serre e tunnel ha 42.000 in Italia



# Le colture protette in Italia

+

**e in serre  
ferro e vetro  
orticole e  
floricole**  
(ha 10.000)



Le Coltivazioni fuori suolo sono ha 4/5.000





# Perché le coltivazioni fuori suolo

- *Considerazioni di carattere ambientale:* le crescenti restrizioni imposte dalla legislazione comunitaria rispetto all'uso di fumiganti e disinfestanti del terreno (necessari nelle colture tradizionali per contrastare sempre più aggressivi patogeni radicali), e all'uso abbondante di fertilizzanti (necessari per ripristinare la fertilità del terreno), che tramite percolazione possono inquinare le falde acquifere hanno favorito le colture fuori suolo come una delle poche alternative possibili.

# Perché le coltivazioni fuori suolo

## – *Considerazioni*

*economiche*: come ampiamente dimostrato dall'esperienza anche italiana delle colture fuori suolo negli ultimi 10-15 anni, queste permettono di raggiungere elevate rese unitarie (talvolta fino a 2-3 volte la resa delle colture tradizionali su terra), specie se accompagnate da scelte impiantistiche e colturali adatte ( 40 50 kg/mq, fino a 70) e serre di elevata cubatura unitaria ( rapp. 1 a 5) e dotate di aperture automatizzate al colmo, riscaldamento ad acqua calda, concimazione carbonica, cicli colturali lunghi (di 10-12 mesi, ad esempio, con produzione di 35-40 grappoli per pianta di pomodoro). Tali rese unitarie, accompagnate dalla migliore qualità commerciale, determinano un ben più favorevole indice di redditività.

# Le principali specie orticole coltivate in Italia nel 2015

- Pomodoro ha 7.437
- Valeriana ha 4.340
- Zucchini ha 4.340
- Lattuga ha 3.835
- Melone ha 3.298
- Fragola ha 3.225
- Peperone ha 2.443
- Cocomero ha 1.990
- Asparago ha 1.195





Molte delle serre del passato resistono ancora oggi poiché molto economiche



Scarso se non impossibile il controllo della temperatura e della umidità interna alla serra.

# Serre senza aperture laterali o testate apribili in modo efficace



spesso penalizzano al qualità del prodotto

# Tunnel serra in Basilicata



Oggi finalmente è partito un processo di modernizzazione anche al Sud che consente un miglior controllo dei parametri climatici



# Tunnel serra in Basilicata

Più idonee in  
ambienti  
a bassa piovosità



In grado di migliorare le condizioni di  
produzione e di ridurre i rischi fitosanitari

# Quali le ultime tendenze nelle costruzioni delle serre

Zona di Rovigo  
Serra per  
produzioni  
di coltivazioni  
di IV gamma



Serre di grandi dimensioni dotate di aperture al colmo o in gronda molto ampie



# Serre multiple



Soprattutto al Sud dove i rischi di nevicate sono bassi, si opta per serre multiple, con ampie aperture di arieggiamento che garantiscono un flusso dell'aria di basso verso l'alto in grado di ridurre le temperature e l'umidità dell'ambiente .



# Aumentano ancora le cubature



In particolare per le coltivazioni fuori suolo le ultime tendenze sono per serre che superano i 6 mt di altezza, aperture al colmo, riscaldamento basale e movimentazione di grandi volumi di aria.

In queste strutture tutti i parametri climatologici sono controllati in automatico



I sistemi informatici guidano anche la distribuzione dell'acqua di irrigazione e della distribuzione dei fertilizzanti e il controllo delle temperature , della luminosità e dell'umidità.



# Impollinazione entomofila con i bombi





# Serra ad elevata tecnologia





# Quali strumenti in aiuto all'ortofrutticoltore



Il ventilatore impedisce:

- 1) a stratificazione del calore all'interno della serra
- 2) La creazione di un eccesso di umidità intorno alle piante
- 3) Formazione della condensa



Il deumidificatore è idoneo nel caso di coltivazioni alte capaci di creare grosse quantità di umidità dovute ad abbondanti irrigazioni e di scarsa circolazione dell'aria

# Nella programmazione bisogna tenere conto dell'area di coltivazione



## **Per ridurre i rischi di patologie**

La lunghezza della serra deve essere calcolata in funzione della possibilità di arieggiamento.

Max 50/52 mt se l'arieggiamento avviene solo dalle testate, fino ad 80 mt se sono montate finestre laterali





Il problema non è solo italiano



Le serre in Almeria circa 27.000 ha

# Come ridurre l'uso dei fitofarmaci?



Efficace se utilizzata seguendo criteri scientifici e le tecniche consigliate.



# Coltivazione di pomodoro senza pacciamatura



Tab. 4 - Metodi di controllo delle principali malattie del pomodoro

Avversità	Criteri di intervento	Principi attivi	Note e limitazioni
<b>Crittogame</b>			
<b>Cancrena pedale</b> ( <i>Phytophthora capsici</i> )	Sesti d'impianto non troppo fitti, materiale di propagazione sano.	Varietà o portainnesti resistenti, rotazioni ampie, solarizzazione.	Attenzione alle irrigazioni onde evitare eccessiva umidità o ristagni.
<b>Tracheomicosi</b> ( <i>Verticillium dahliae</i> )	Adeguate preparazione del terreno e densità d'impianto, impiego di piantine sane.	Usare varietà resistenti, utilizzare piante innestate su piede resistente.	Ampie rotazioni ed eventualmente solarizzazione.
<b>Mal bianco</b> ( <i>Leveillula taurica</i> )	Intervenire dalla comparsa dei primi sintomi con cadenza settimanale o decadica. Prestare particolare attenzione per le colture tardive.	Zolfo pulverulento (50 Kg/ha) per impolverazioni a cadenza di 10 giorni, magari con l'utilizzo di permanganato di potassio. <i>Ampelomyces quisqualis</i>	Qualche agricoltore ricorre ai trattamenti liquidi con zolfo bagnabile. Altre esperienze positive sono state fatte con bicarbonato di sodio (4-5 Kg/ha).
<b>Muffa grigia</b> ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Abbassare l'umidità con adeguata areazione delle serre, ampie rotazioni colturali, accurato drenaggio.	Trattamenti preventivi con	Adeguate densità d'impianto, irrigazioni localizzate, nutrizione azotata equilibrata.
<b>Marciumi molli</b> ( <i>Phyium spp.</i> )	Rotazioni di almeno tre anni.	Controllare con attenzione le piantine in vivaio.	Sovesci di <i>Brassica juncea</i>
<b>Batteriosi</b> ( <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i> ) ( <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>Carotovora</i> )	Adeguate areazione delle serre, densità d'impianto, impiego di varietà tolleranti, nutrizione azotata equilibrata.	Prodotti a base di rame. Eliminare la vegetazione infetta.	Eseguire uno o più interventi alla comparsa dei primi sintomi. Eseguire ampie rotazioni. Non irrigare per aspersione.
<b>Virus</b> (TMV, ToMV, PVX, PVY, AMV, CMV, TSWV, TYLV)	Interventi preventivi di controllo degli insetti vettori, non esporre le piante a condizioni di stress idrico, contenere le concimazioni azotate.	Usare varietà resistenti.	Le infezioni avvengono, per lo più, nelle prime fasi di sviluppo delle piantine; è quindi necessario proteggere dagli attacchi degli afidi vettori le piante prodotte in azienda o procurarsi materiale di propagazione di provenienza sicura.
<b>Nematodi</b> ( <i>Meloidogyne</i> spp. e altre specie)		Usare varietà resistenti o piante innestate su portainnesti tolleranti nematodi	La solarizzazione del terreno, da sola o in abbinamento a piante innestate ha dato ottimi risultati.



# Uno di problemi maggiori per il pomodoro: la Tuta Absoluta



# Tuta absoluta e Viroosi

Rendono difficile la drastica riduzione degli interventi chimici in serra



Adulto di tuta absoluta



Pianta colpita di Tylc

Una nuova grave infermità che ha  
colpito la Spagna

## **virus de Nueva Delhi de la hoja rizada del tomate**

*identificado como causa de esta enfermedad a un  
geminivirus correspondiente a una cepa de Tomato  
leaf curl New Delhi virus, o virus de Nueva Delhi de la  
hoja rizada del tomate (ToLCNDV). Es un virus de la  
familia Geminiviridae y del género Begomovirus y, al  
igual que otros begomovirus como el virus de la  
cuchara TYLCV, ToLCNDV tiene un genoma de DNA  
circular de cadena sencilla. Pero a diferencia de  
TYLCV, tiene dos componentes, el DNA A y el DNA B*



# Trattamenti in Sicilia

- Dipende dai cicli produttivi
- Se autunnale 5-10 trattamenti
- Se primaverile autunnale 10-15 trattamenti

## Trattamenti nel nord Italia

Fra 0 e 6 a seconda del tipo di conduzione

Il risultato qualitativo dipende molto dal rispetto della tecnica di coltivazione



# Diversi tipi di pacciamatura





La pulizia all'interno della serra è  
elemento fondamentale per ridurre i  
rischi di patologie

(Scalzatore)



(spazzatrice)





# Distruzione della vegetazione dopo la raccolta in serre di IV gamma



Questa macchina consente di eliminare i residui della vegetazione dopo poche ore dalla raccolta  
(Macchina doppia a due file )  
Distruzione di eventuali insetti o altri patogeni preseti nello strato superficiale del terreno.

Macchina singola

Quello che sembra fumo non è altro che l'umidità che evapora dalle foglie dopo l'esplosione della serra

In IV gamma 2 o 3 interventi chimici



# Il controllo di malattie e malerbe con il calore in orticoltura

Apparecchiatura doppia che effettua la sola disinfezione.

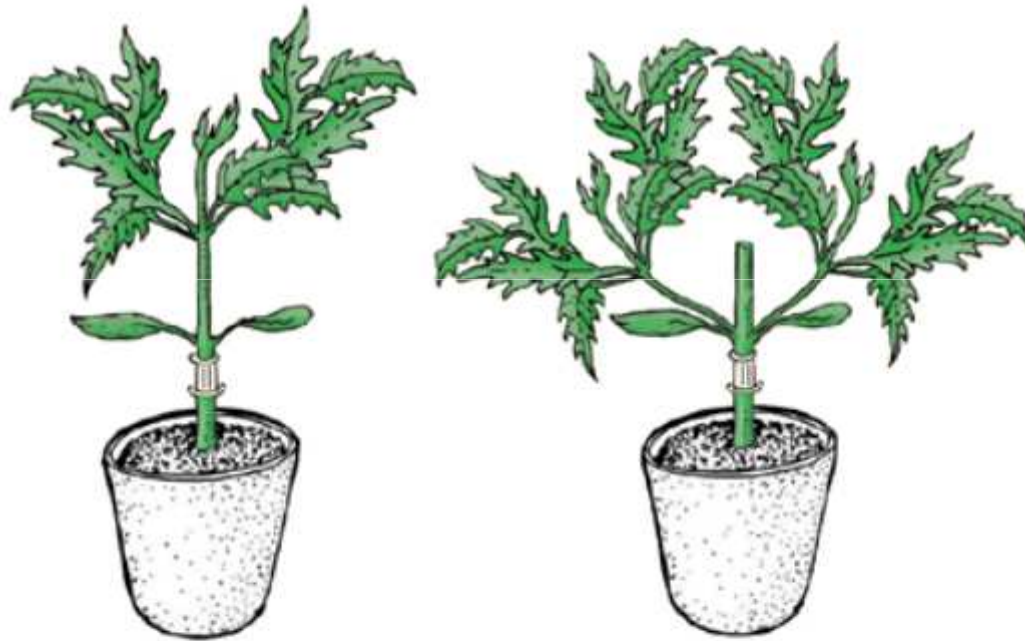


Apparecchiatura che effettua la preparazione del terreno e contemporaneamente la disinfezione del suolo.

**Con questa tecnica in genere ci si limita ad un trattamento con funghi antagonisti ed a 1 insetticida bio.**



# La pratica dell'innesto



RESISTENZE: HR: Vd:0;Va:0;Fol:0,1; For;  
ToMV:0-2. IR: Mi; PI



# Le resistenza dei portainnesti

## Rijk Zwaan Recommended Codes for Pest Organisms in Vegetable Crops

Based on: Recommended Codes for Pest Organisms in Cereal and Vegetable Crops (October 2006);  
Adopted by the Working Group established by the ISF Vegetable & Ornamental and Cereal Crops Sections

Scientific name	English common name	Italian common name	Official ISF-Code	Deviant RZ-Code
<b>BRASSICAS</b>				
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>conglutinans</i>	Fusarium yellows	Tracheofusariosi del cavolo	Foc	-
<b>CUCUMBER</b>				
<i>Cucumber mosaic cucumovirus</i>	Cucumber mosaic	Virus del mosaico del cetriolo	CMV	-
<i>Cucumber vein yellowing ipomovirus</i>	Cucumber vein yellowing	Virus dell'ingiallimento nervale del cetriolo	CVYV	-
<i>Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus</i>	Cucurbit yellow stunting disorder	Virus dell'anomalia del nanismo giallo delle cucurbitacee	CYSDV	-
<i>Papaya ringspot potyvirus</i> (ex <i>WMV-I</i> )	Papaya ringspot	Virus della maculatura anulare della papaya	PRSV	-
<i>Watermelon mosaic potyvirus</i> (ex <i>WMV-II</i> )	Watermelon mosaic	Virus del mosaico dell'anguria	WMV	-
<i>Zucchini yellow mosaic potyvirus</i>	Zucchini yellows	Virus del mosaico giallo dello zucchini	ZYMV	-
<i>Cladosporium cucumerinum</i>	Scab and gummosis	Cladosporiosi delle cucurbitacee	Ccu	-
<i>Corynespora cassicola</i>	Corynespora blight and target	Corineo	Cca	-
<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (now <i>Podosphaeria xanthii</i> )	Powdery mildew	Oldio o mal bianco	Px (ex Sf)	-
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Downy mildew	Peronospora	Pcu	-
<i>Erysiphe cichoracearum</i> ( <i>Golovinomyces</i> )	Powdery mildew	Oldio o mal bianco	Gc (ex Ec)	-



# Le resistenza dei portainnesti

## GHERKIN

<i>Cucumber mosaic cucumovirus</i>	Cucumber mosaic	Virus del mosaico del cetriolo	CMV
<i>Cladosporium cucumerinum</i>	Scab and gummosis	Cladosporiosi delle cucurbitacee	Cou
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Downy mildew	Peronospora	Pcu
<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (now <i>Podosphaeria xanthii</i> )	Powdery mildew	Oidio o mal bianco	Px (ex Sf)
<i>Cucumber vein yellowing ipomovirus</i>	Cucumber vein yellowing	Virus dell'ingiallimento nervale del cetriolo	CVYV
<i>Papaya ringspot potyvirus</i> (ex WMV-I)	Papaya ringspot	Virus della maculatura anulare della papaya	PRSV
<i>Watermelon mosaic potyvirus</i> (ex WMV-II)	Watermelon mosaic	Virus del mosaico dell'anguria	WMV
<i>Zucchini yellow mosaic potyvirus</i>	Zucchini yellows	Virus del mosaico giallo dello zucchini	ZYMV
<i>Colletotrichum orbiculare</i>	Anthrachnose	Antracnosi delle cucurbitacee	Co

## BEAN

<i>Bean common mosaic potyvirus</i>	Bean common mosaic	Virus del mosaico comune del fagiolo	BCMV	-
<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Anthrachnose	Antracnosi del fagiolo	Cl	-

## ROOTSTOCK

### CUCURBITACEAE

<i>Fusarium wilt radici cucumerinum</i>	<i>Fusarium wilt</i>	Fusariosi del cetriolo	Foc	-
<i>Verticillium albo-atrum</i>	<i>Verticillium wilt</i>	Verticilliosi	Va	-
<i>Meloidogyne incognita</i>	Root-knot	Nematodi	Mi	-

## LETTUCE

<i>Lettuce mosaic potyvirus</i>	Lettuce mosaic	Virus del mosaico della lattuga	LMV	-
<i>Bremia lactucae</i>	Downy mildew	Peronospora della lattuga	Bl	-
<i>Nasonovia ribisnigri</i>	Lettuce leaf aphid	Afide rosso della lattuga	Nr	-
<i>Pemphigus bursarius</i>	Lettuce root aphid	Afide radicolico della lattuga	Pb	-
<i>Rhizomonas/Sphingomonas suberifaciens</i>	Corky root	Suberosi radicale	Ss (Rs)	-
<i>Fusarium oxysporum f.sp. Lactucae</i>	<i>Fusarium wilt</i>	Tracheofusariosi della lattuga	Fol	-

## MELON

<i>Cucurbit mosaic virus</i>		melone		
<i>Erysiphe cichoracearum</i> (now <i>Golovinomyces</i> )	Powdery mildew	Oidio o mal bianco	Gc (ex Ec)	-
<i>Fusarium oxysporum f.sp. melonis</i>	<i>Fusarium wilt</i>	Tracheofusariosi del melone	Fom	-
<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (now <i>Podosphaeria xanthii</i> )	Powdery mildew	Oidio o mal bianco	Px (ex Sf)	-
<i>Aphis gossypii</i>	Cotton aphid	Afide del cotone	Ag	-
<i>Watermelon mosaic potyvirus</i>	Watermelon mosaic	Virus del mosaico dell'anguria	WMV	-

## SPINACH

<i>Cucumber mosaic cucumovirus</i>	Cucumber mosaic	Virus del mosaico del cetriolo	CMV	-
<i>Peronospora farinosa f.sp. Spinaciae</i>	Downy mildew	Peronospora dello spinacio	Pfs	-

# Le resistenza dei portainnesti

SWEET PEPPER				
<i>Pepper mild mottle tobamovirus</i> *	Pepper mild mottle	Virus del mosaico lieve del peperone	PMMoV	Yes
<i>Potato Y potyvirus</i> *	Potato Y	Virus Y della patata	PVY	-
<i>Tobacco mosaic tobamovirus</i> *	Tobacco mosaic	Virus del mosaico del tabacco	TMV	Yes
<i>Tomato mosaic tobamovirus</i> *	Tomato mosaic	Virus del mosaico del pomodoro	ToMV	Yes
<i>Tomato spotted wilt tospovirus</i>	Tomato spotted wilt	Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro	TSWV	-
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	Bacterial spot	Maculatura batterica delle foglie e dei frutti	Xcv	-
<i>Leveillula taurica</i> (anamorph: <i>Oidiopsis sicula</i> )	Powdery mildew	Oldio o mal bianco	Lt	-
<i>Phytophthora capsici</i>	Buckeye fruit and root rot	Fitoftora	Pc	-
<i>Meloidogyne incognita</i>	Root-knot	Nematodi	Mi	-
<i>Meloidogyne javanica</i>	Root-knot	Nematodi	Mj	-
<i>Meloidogyne arenaria</i>	Root-knot	Nematodi	Ma	-
* PLEASE NOTICE > >	> > >		TMV/ToMV TMV/ToMV/PMMoV:2 TMV/ToMV/PMMoV:2,3	Tm:0 Tm:0-2 Tm:0-3



# Le resistenza dei portainnesti

TOMATO and Rootstock solanaceae				
<i>Tomato spotted wilt tospovirus</i>	Tomato spotted wilt	Virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro	TSWV	-
<i>Tomato mosaic tobamovirus</i>	Tomato mosaic	Virus del mosaico del pomodoro	ToMV	-
<i>Tomato yellow leaf curl begomovirus</i>	Tomato yellow leaf curl	Virus dell'accartocciamento giallo del pomodoro	TYLCV	-
<i>Fulvia fulva (ex Cladosporium fulvum)</i>	Leaf mold	Cladosporiosi	Ff	-
<i>Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici</i>	Fusarium wilt	Tracheofusariosi del pomodoro	Fol	-
<i>Fusarium oxysporum f.sp. radicle-lycopersici</i>	Fusarium crown and root rot	Fusariosi radicolare	For	-
<i>Oidium lycopersicum (now Oidium neolyopersici)</i>	Powdery mildew	Oidio o mal bianco	On (ex Ol)	-
<i>Stemphylium botryosum f.sp. lycopersici</i>	Gray leaf spot	Stemfiliosi del pomodoro	Sbl	-
<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>	Corky root rot	Radice suberosa	Pl	-
<i>Verticillium dahliae</i>	Verticillium wilt	Verticilliosi	Vd	-
<i>Verticillium albo-atrum</i>	Verticillium wilt	Verticilliosi	Va	-
<i>Leveillula taurica (anamorph: Oidiopsis sicula)</i>	Powdery mildew	Oidio o mal bianco	Lt	-
<i>Meloidogyne incognita</i>	Root-knot	Nematodi	Mi	-
<i>Meloidogyne javanica</i>	Root-knot	Nematodi	Mj	-
<i>Meloidogyne arenaria</i>	Root-knot	Nematodi	Ma	-

# Un robot per il diserbo in serra



Il crescente rischio per gli operatori e le richieste di bio o residuo 0 hanno favorito la ricerca di nuove tecnologie.



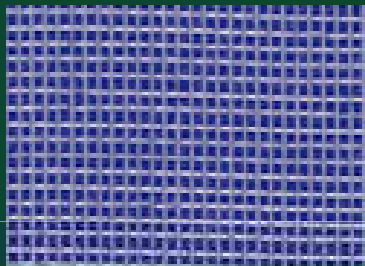
# Le reti anti insetti

Testate, finestre in colmo e finestre laterali, sono efficaci anche contro afidi, bemisia ecc.

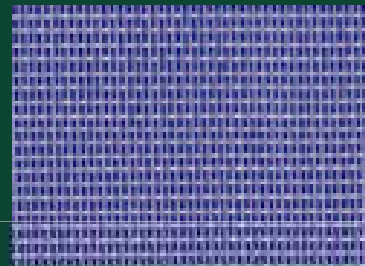
La rete **80 Mesh** risulta quella più efficace contro i tripidi, peso 19 grammi mq. ha un foro di 0.19 x 0.49 mm.



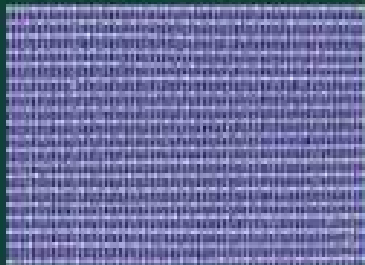
# Le tipologie di rete per la difesa degli insetti



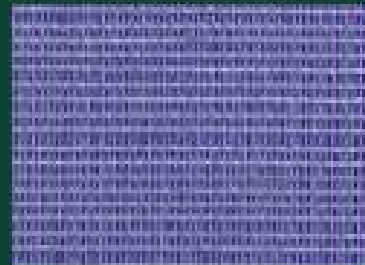
**3325BT BIORETE 25 MESH**  
Protegge dalla Drosophila Suzuki, dimensioni del foro my 770 x 1020, colore bianco trasparente.



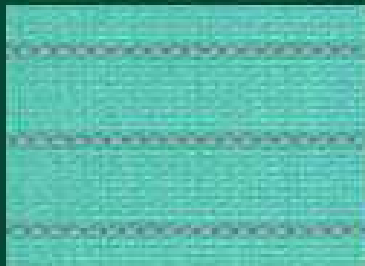
**3341BT BIORETE 40 MESH**  
Protegge dalla mosca bianca, dimensioni del foro my 390 x 880, colore bianco trasparente.



**3350BT BIORETE 50 MESH**  
Protegge dalla bemisia tabaci, dimensioni del foro my 270 x 880, colore bianco trasparente.



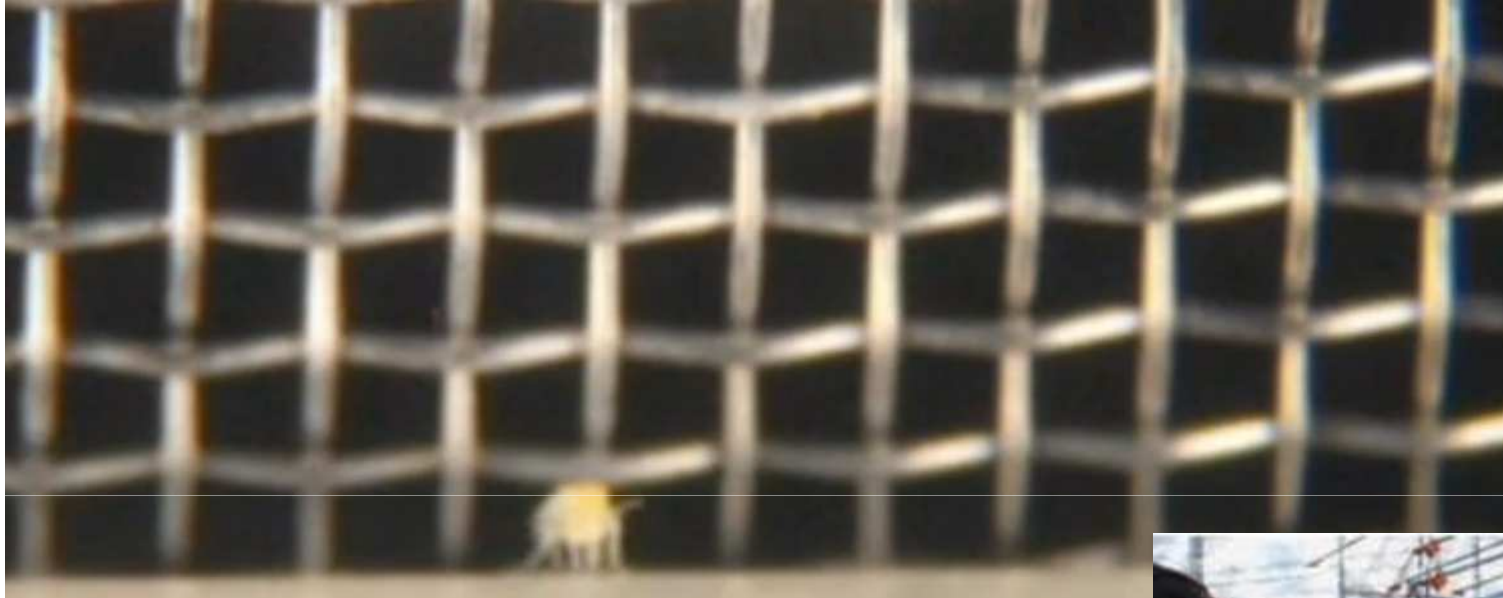
**3352AP BIORETE AIRPLUS**  
Protegge dalla bemisia tabaci, dimensioni del foro my 270 x 880, colore bianco trasparente. Elevato passaggio d'aria.  
[www.50meshairplus.net](http://www.50meshairplus.net)



**3383BT BIORETE 80 MESH**  
Rete schermante contro i thrips, in monofilo, intreccio a spina 2/1m, dimensioni foro my 150 x 490, colore bianco trasparente.



# Nuovi studi in Giappone e Cina per ridurre i rischi di Bemisia tabaci



Schermo in campo elettrico dipolare sono stati valutati per escludere con successo mosche bianche da una serra finestra aperta. (repellenti per insetti e cattura)

Spazzatrice elettrostatica durante la cura di routine nelle piante di pomodoro per ridurre la presenza di bemisia tabaci



# La distribuzione dei fitofarmaci

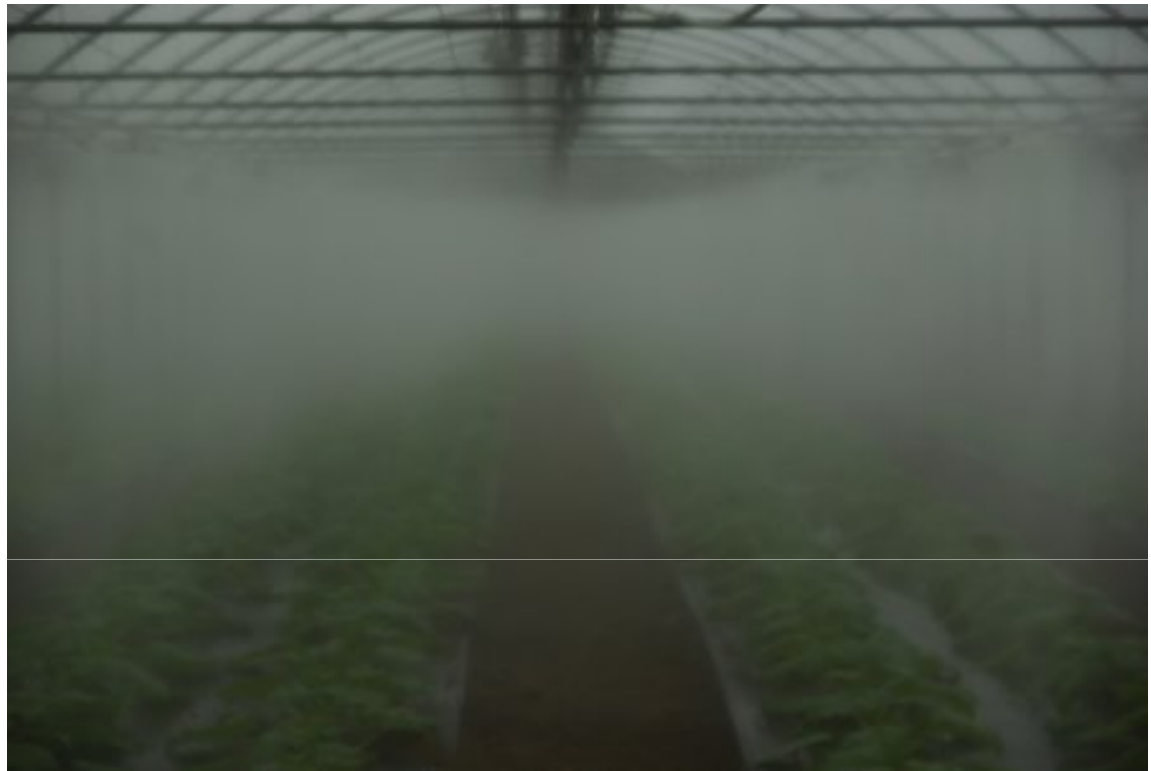
O meglio così?

(Possibile ?)





# Un nuovo sistema di nebulizzazione in serra



Impianto di nebulizzazione Scova

*Gruppo di comando idro-pneumatico  
posizionato all'esterno della serra*



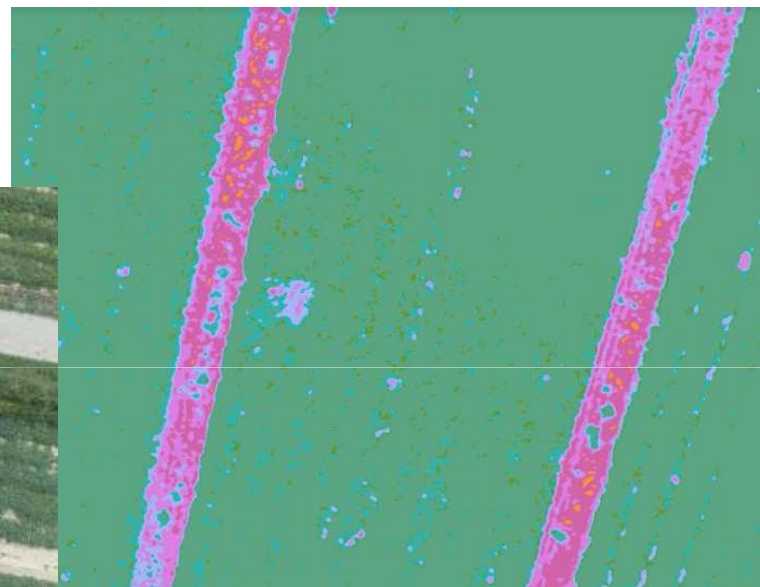
# Il Futuro della prevenzione e della difesa? I droni



Anche per la distribuzione degli insetti utili



# Come sistema di recepimento di informazioni





# Elicottero o drone?



Elicottero che si prepara alla distribuzione di maschi sterilizzati in frutteti di pero  
Per la lotta alla mosca della frutta,

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

lucianotrentini48@gmail.com