



## **I principali antiparassitari naturali per l'orticoltura**

*Luca Conte, Agroecologo, Scuola esperienziale itinerante di agricoltura biologica*

# Piretro naturale

- si ottiene dai fiori di *Chrysanthemum cinerariaefolium*
- agisce per contatto
- foto-labile e termo-labile (28°C)
- trattare al tramonto
- pH acqua < 7, non mescolare al rame



- uccide giovani ed adulti
- non è selettivo (se colpiti, vengono uccisi anche gli insetti non bersaglio)
- non penetra nella vegetazione
- la sua azione insetticida è immediata
- è tossico per le api e i pesci
- intervallo di sicurezza: 2 giorni

# Azadiractina

- principio attivo estratto e concentrato dall'olio di semi di *Azadirachta indica* (Albero del Neem)
- non confondere con l'olio di semi di Neem o semplicemente Neem
- agisce per contatto e ingestione
- foto-labile, trattare al tramonto
- pH acqua < 7
- non mescolare al rame



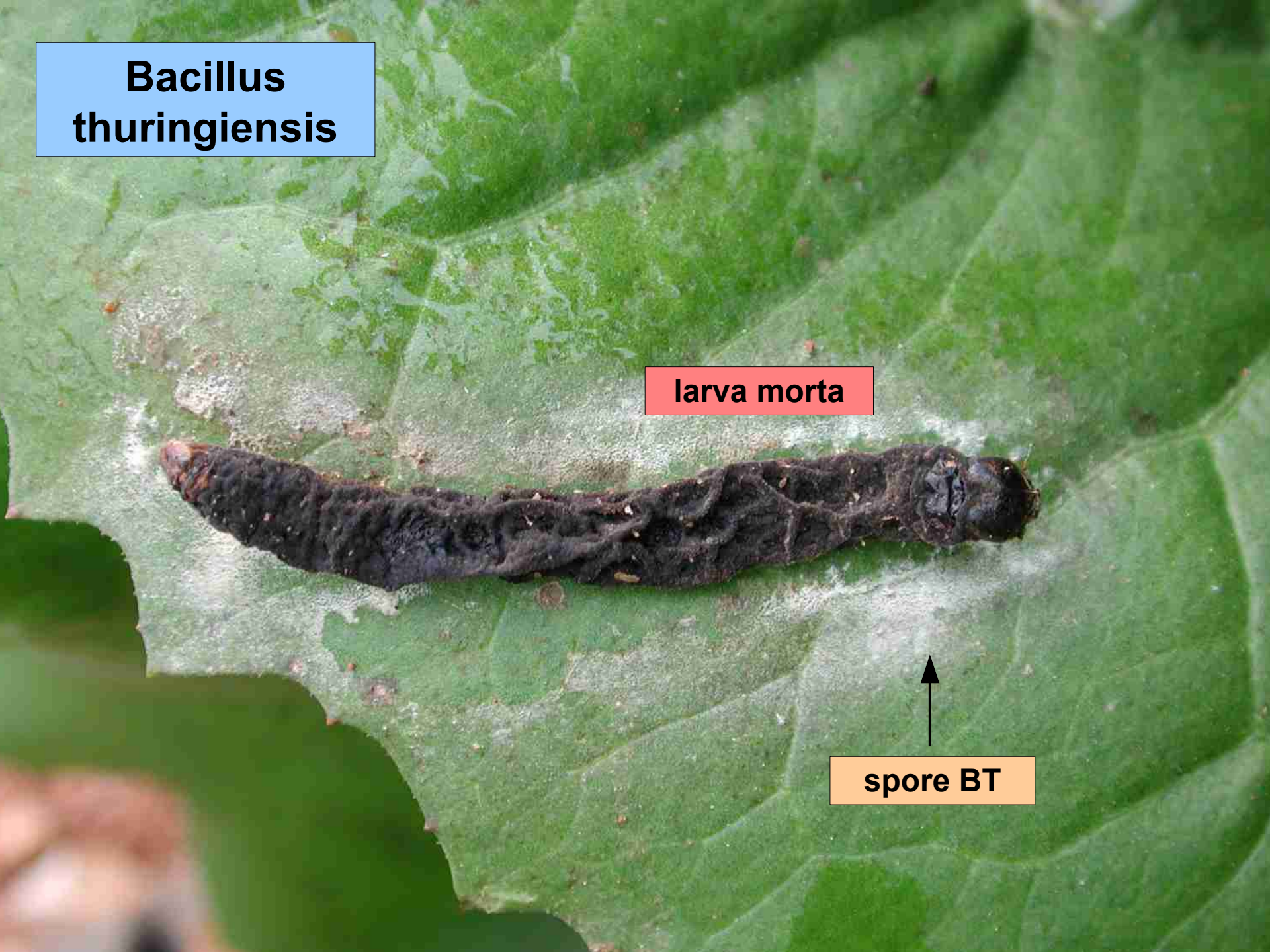
- uccide solo gli stadi giovanili
- è selettivo solo verso gli adulti
- penetra nella vegetazione e si sposta con la linfa (sistemico)
- la sua azione insetticida persiste per una settimana
- non è tossico per le api, né per i pesci
- intervallo di sicurezza per la maggior parte degli ortaggi: 3 giorni



**Bacillus  
thuringiensis**

larva morta

↑  
spore BT







**Bacillus  
thuringiensis**

il *Bacillus thuringiensis* varietà ***kurstaki*** è attivo solo contro larve di lepidotteri:  
risparmia pertanto tutti gli altri organismi non-bersaglio, inclusi gli ausiliari



Contro le larve di nottua funziona meglio il *Bacillus thuringiensis* varietà **aizawai**



agisce per ingestione

**Bacillus  
thuringiensis**





**Siccome il BT agisce per ingestione e non penetra nella vegetazione, è fondamentale distribuirlo omogeneamente (tante gocce piccolissime)...**



larva neonata di  
*Mamestra brassicae*

rosura che non  
perfora la cuticola

...anche sulla pagina inferiore



**rosura che non  
perfora la cuticola**

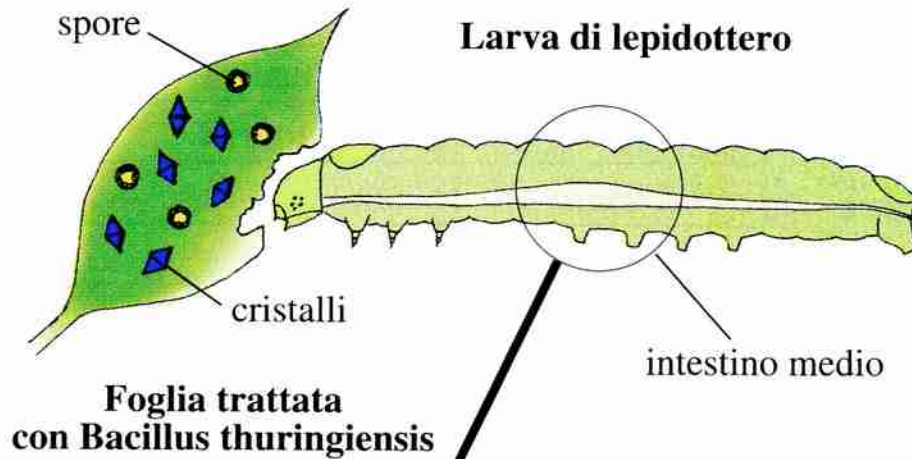
**...anche sulla pagina inferiore**



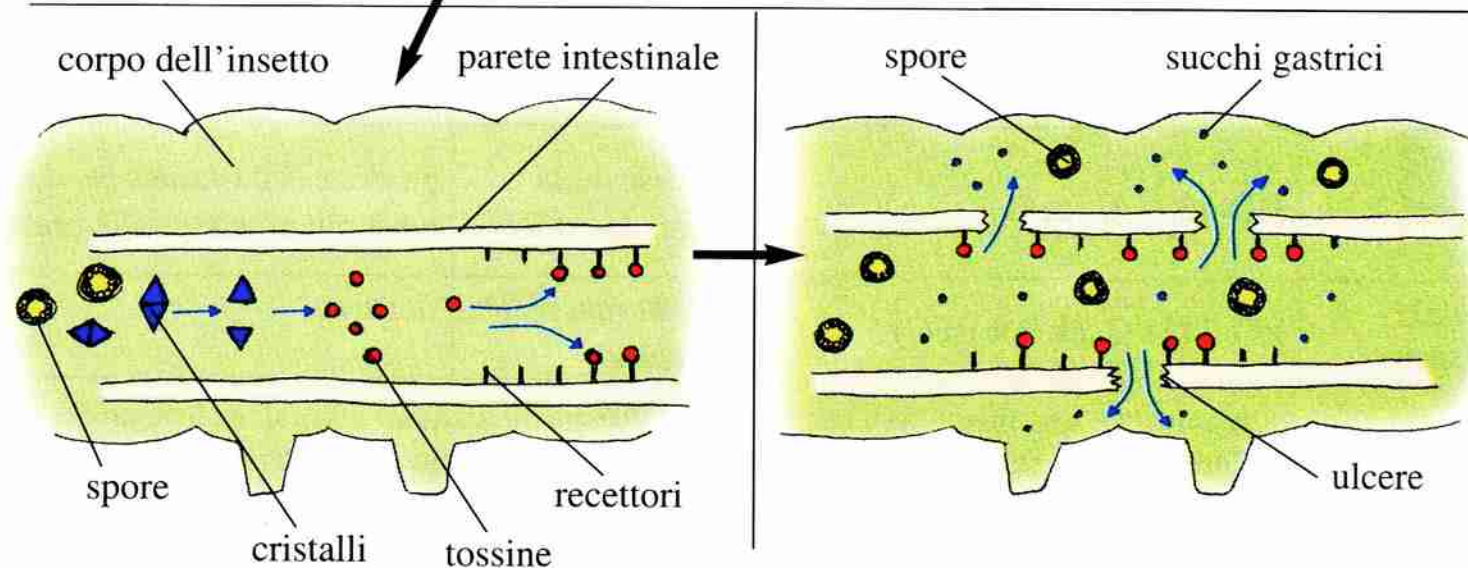


## Meccanismo d'azione del *Bacillus thuringiensis*

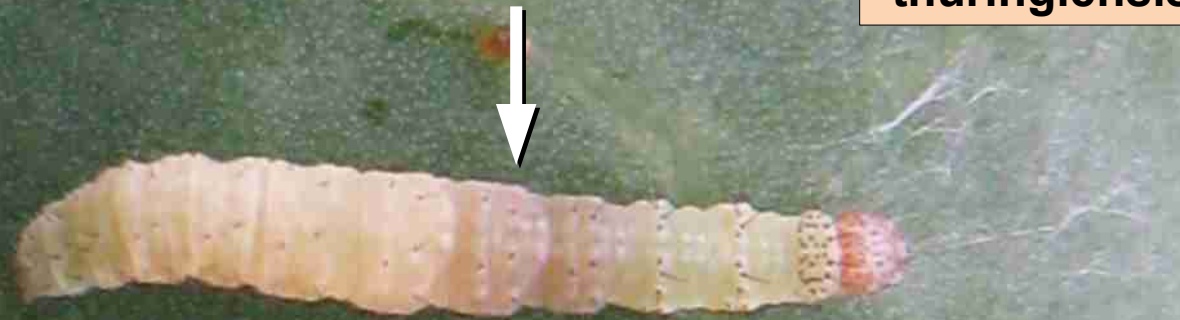
*Dopo che il *Bacillus thuringiensis* (costituito da spore e cristalli) è stato irrorato sulla vegetazione ed ingerito dalla larva, giunge nell'intestino medio dove i cristalli si degradano in tossine che si legano ai recettori presenti sulla parete intestinale. Le tossine provocano delle lesioni (ulcere) attraverso le quali il contenuto intestinale (succhi gastrici + spore) si diffonde nel resto del corpo provocando subito la morte delle larve più sensibili. In quelle meno sensibili le spore iniziano a germinare dando origine ad un elevatissimo numero di batteri che invadono il corpo della larva portandola a morte in due-quattro giorni*



*Il contenuto intestinale (succhi gastrici + spore) si diffonde nel resto del corpo provocando subito la morte delle larve più sensibili. In quelle meno sensibili le spore iniziano a germinare dando origine ad un elevatissimo numero di batteri che invadono il corpo della larva portandola a morte in due-quattro giorni*



## Bacillus thuringiensis

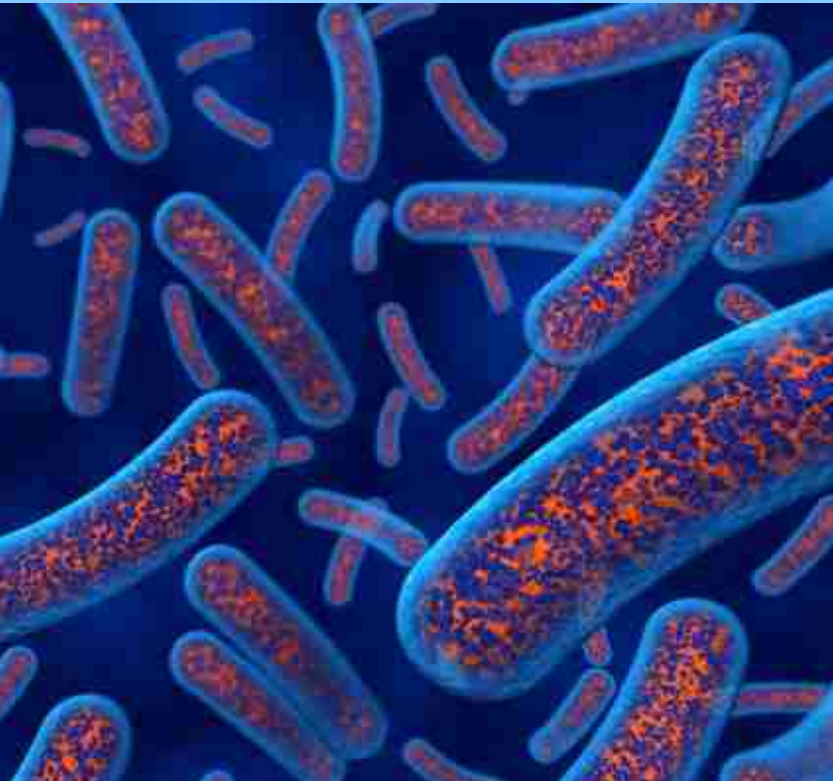


- le var. *kurstaki* e *aizawai* sono attive solo su larve di lepidotteri (farfalle)
- agisce per ingestione
- foto-labile
- trattare al tramonto
- pH acqua < 7
- non mescolare al rame
- viene colpito l'intestino medio (→)
- è selettivo (non uccide gli insetti non bersaglio)
- non penetra nella vegetazione
- la sua azione insetticida è evidente dopo 2-3 gg.
- non è tossico per le api, né i pesci
- intervallo di sicurezza: 3 giorni



# Spinosad

- prodotto dell'attività del batterio *Saccharopolyspora spinosa*
- agisce per contatto e ingestione
- pH acqua > 7
- uccide giovani e adulti degli insetti bersaglio
- non è selettivo



- penetra nella vegetazione e si espande per breve distanza (citotropico)
- la sua azione insetticida è evidente dopo 1-3 giorni
- è tossico per i pesci e per le api (non usare in fioritura)
- intervallo di sicurezza per la maggior parte degli ortaggi: 3 gg.

LOTTO:091214F DEL 15/01/2015

acquista solo prodotti la cui data di fabbricazione non risalga a più di un anno fa

PRODOTTI PER LA DIFESA

**INSETTICIDA  
A BASE DI  
AZADIRACTINA**

**CONCENTRATO  
MULSIONABILE**

ORTAGGI -

ORTAGGI FRUTTA

bietole di campo

rucola, radicchio

(Ortaggi a radice)

ORTAGGI A FOLIA

carciofi, cicoria

Aletris, asparagi

Tripsoli

ORTAGGI A STIPITE

Tripsoli, Zingiber

SEMPREVERDE

Notule

PRODOTTI



# insetticidi naturali

- per piretro, bacillus e azadiractina portare il **pH dell'acqua** uguale o a meno di 7
- agiscono per **contatto**: piretro, azadiractina, spinosad
- agiscono per **ingestione**: bacillus, azadiractina, spinosad
- sono **foto-labili**: piretro, bacillus, azadiractina
- bacillus e piretro **non penetrano** nei tessuti vegetali
- spinosad e azadiractina **penetrano** nei tessuti vegetali
- quando si esegue il trattamento non mescolarli ad altri prodotti antiparassitari
- sono prodotti naturali deperibili: acquistare formulati commerciali che non abbiano più di un anno
- conservare al riparo dalla luce e dal calore

# insetticidi naturali

## Principali caratteristiche di alcuni insetticidi naturali

	<b>Piretro</b>	<b>Azadiractina</b>	<b>Bacillus thuringiensis</b>	<b>Spinosad</b>
Agisce per contatto?	sì	sì	no	sì
Agisce per ingestione?	no	sì	sì	sì
Occorre acidificare l'acqua?	sì	sì	sì	no
È fotolabile?	sì	sì	sì	no
Penetra nei tessuti vegetali?	no	sì	no	sì
È tossico per le api?	sì	no	no	sì
È tossico per i pesci?	sì	no	no	sì
Gli insetti utili colpiti dal trattamento sono danneggiati?	sì	solo i giovani	no	sì
Qual è l'intervallo di sicurezza per gli ortaggi (giorni)?	2	3	3	3-7



**SOLFATO DI RAME**

**Rame**



**Peronospora del pomodoro e della patata**  
***Phytophthora infestans* (fungo)**





pomodoro









patata

su tubero



patata





**Per l'infezione è necessaria la bagnatura della foglia**

## bagnatura della foglia

- temp. limite 10-30°C
- temp. ottimale 15-25°C
- velo d'acqua (6-8 ore)
- pioggia, rugiada



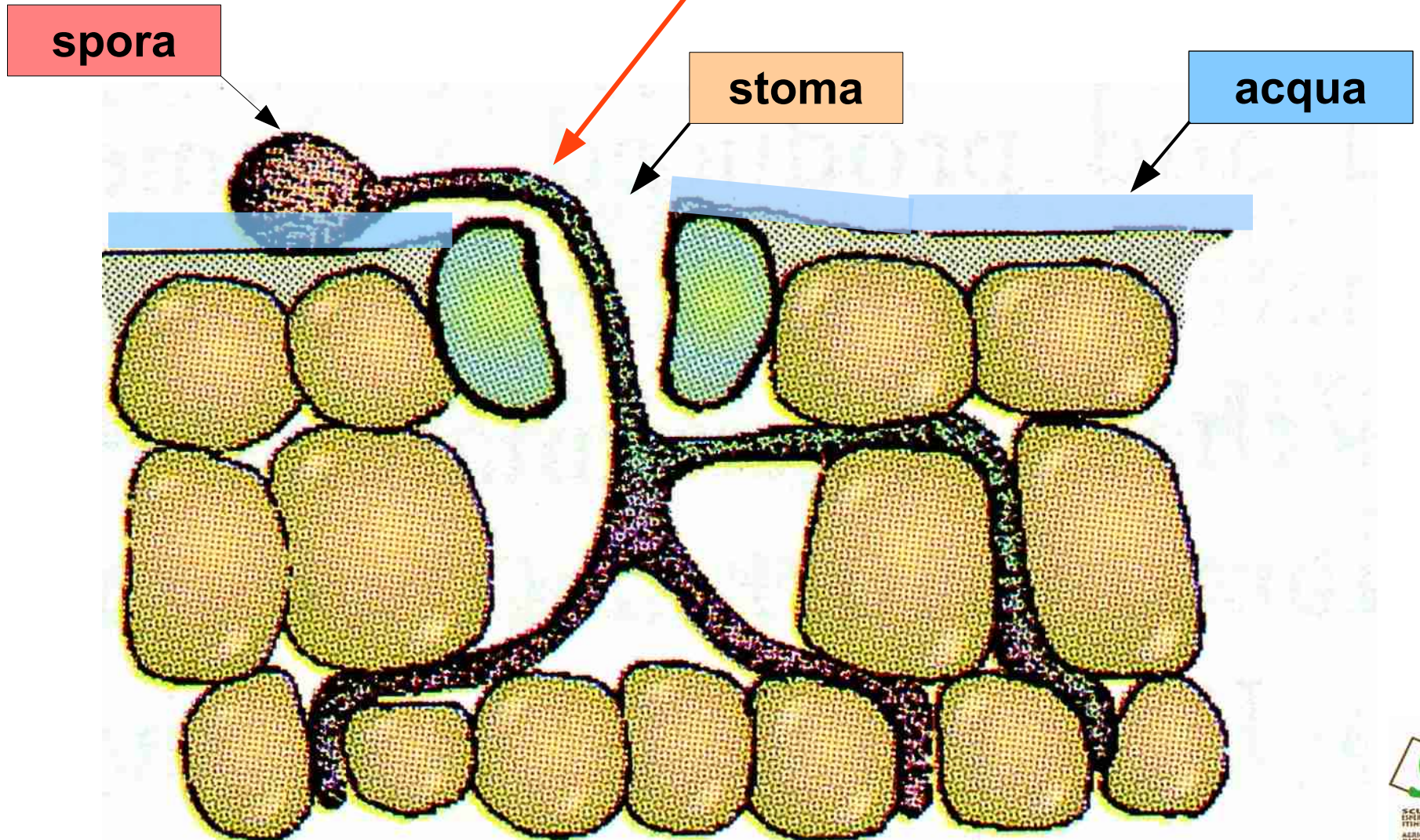




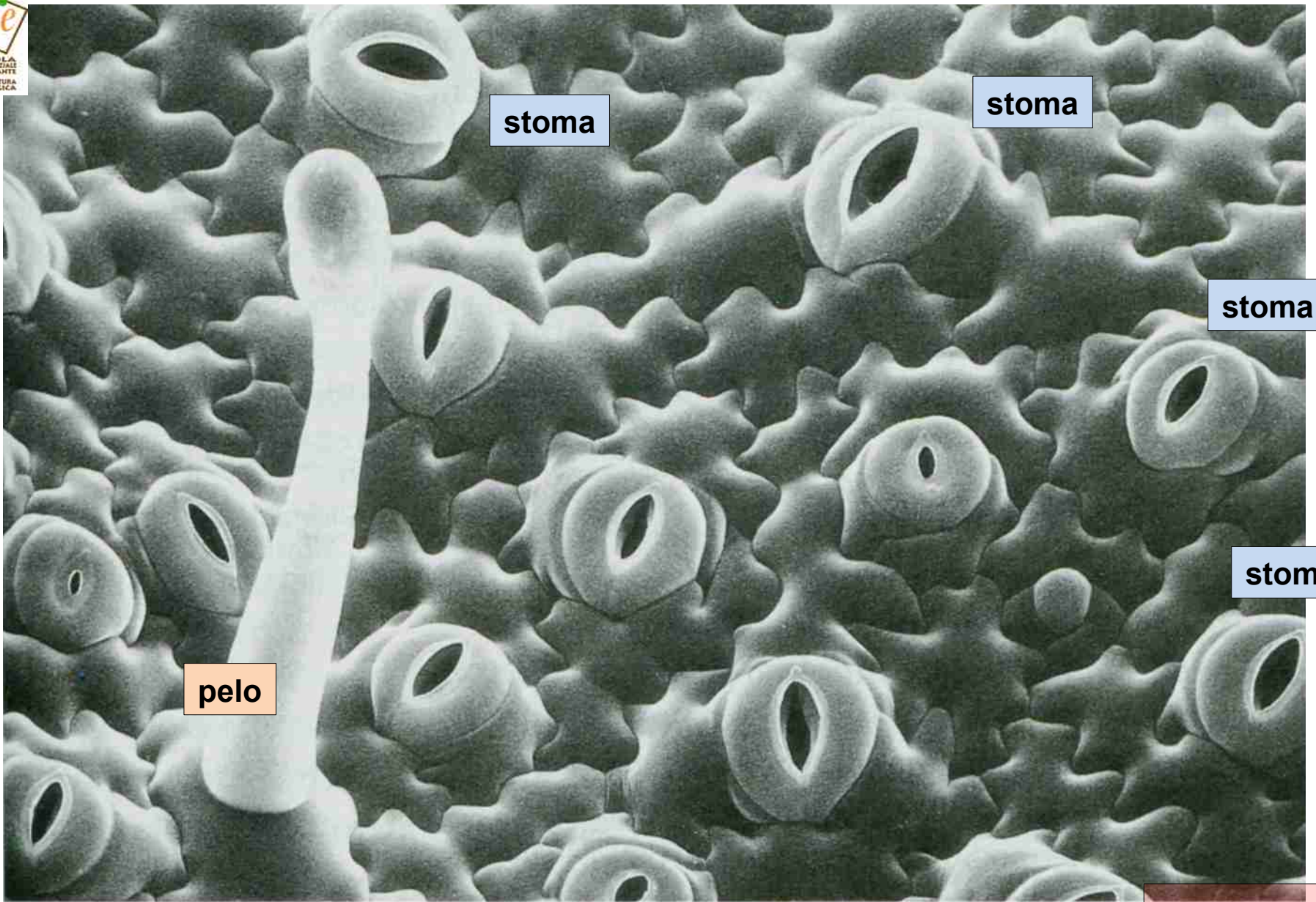


# Come avviene l'infezione

- 1) la spora percepisce che le temperature sono quelle giuste e che c'è un velo d'acqua
- 2) esce dalla forma quiescente e produce un filamento grazie al quale penetra nella foglia







stoma

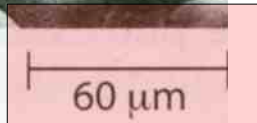
stoma

stoma

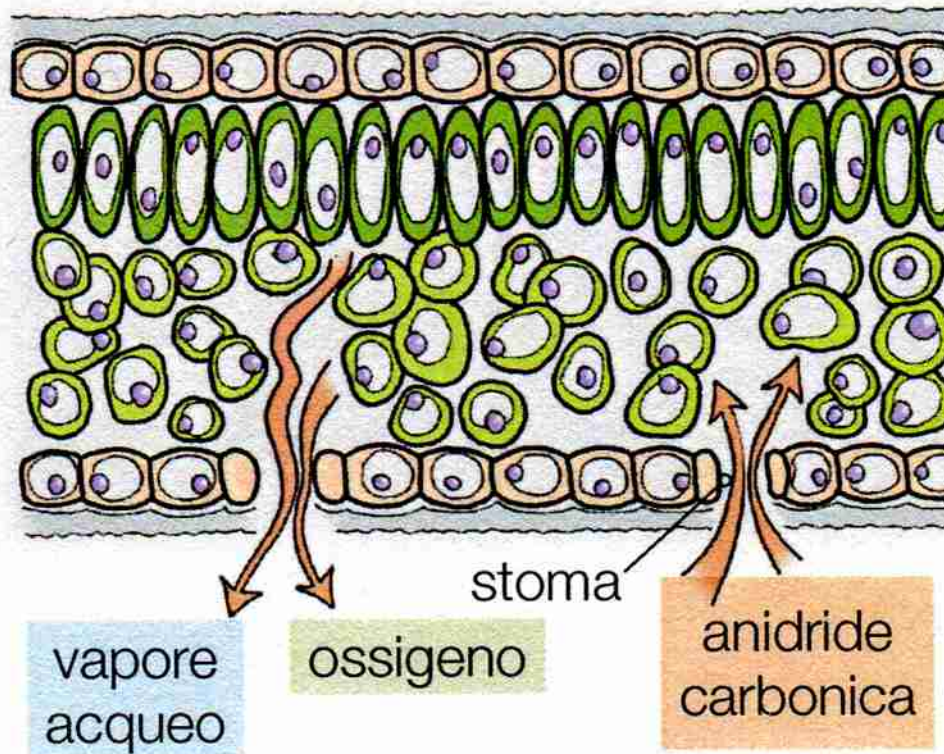
stoma

pelo

gli stomi sono presenti da decine a centinaia per  $\text{mm}^2$



# La miscela antiparassitaria va distribuita omogeneamente su **entrambe** le pagine fogliari



- Nelle solanacee e nelle brassicacee gli stomi sono presenti anche sulla pagina superiore
- Ci sono funghi (es. *Cercospora beticola*) che possono penetrare sia attraverso gli stomi che direttamente, cioè perforando la cuticola



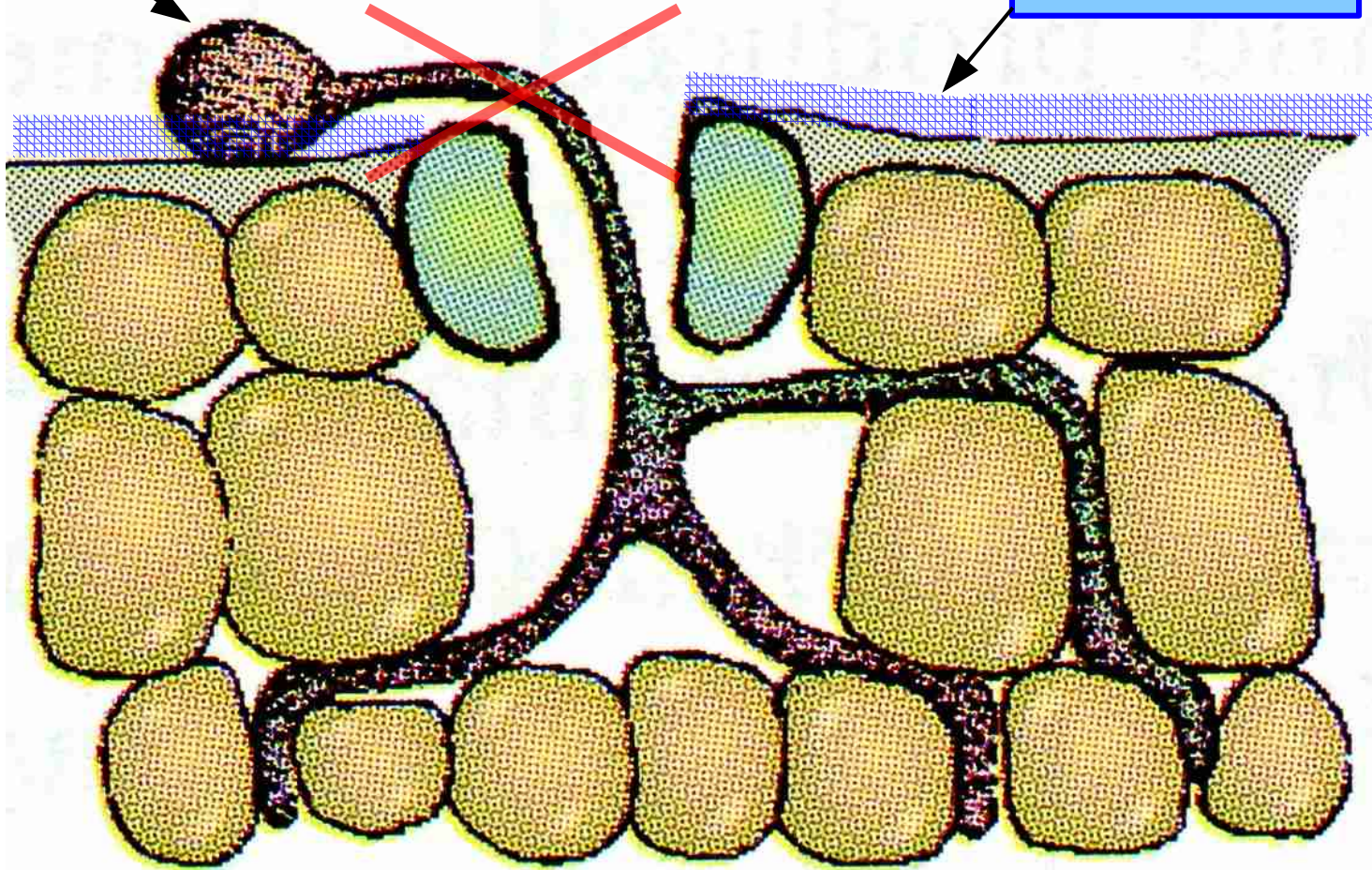


**SOLFATO DI RAME**

**poltiglia bordolese  
solfato di rame  
ossicloruro di rame  
idrossido di rame**

spora

Rame sciolto  
nell'acqua



**La liberazione di ioni-rame è possibile grazie alla  $\text{CO}_2$  sciolta nell'acqua piovana e nella rugiada e agli essudati liberati dalla foglia e, talvolta, dal microrganismo stesso.**





Il rame ha **solo azione preventiva** e va distribuito nel modo più omogeneo possibile su entrambe le pagine fogliari.  
È fondamentale l'uso di **attrezzatura adeguata**.





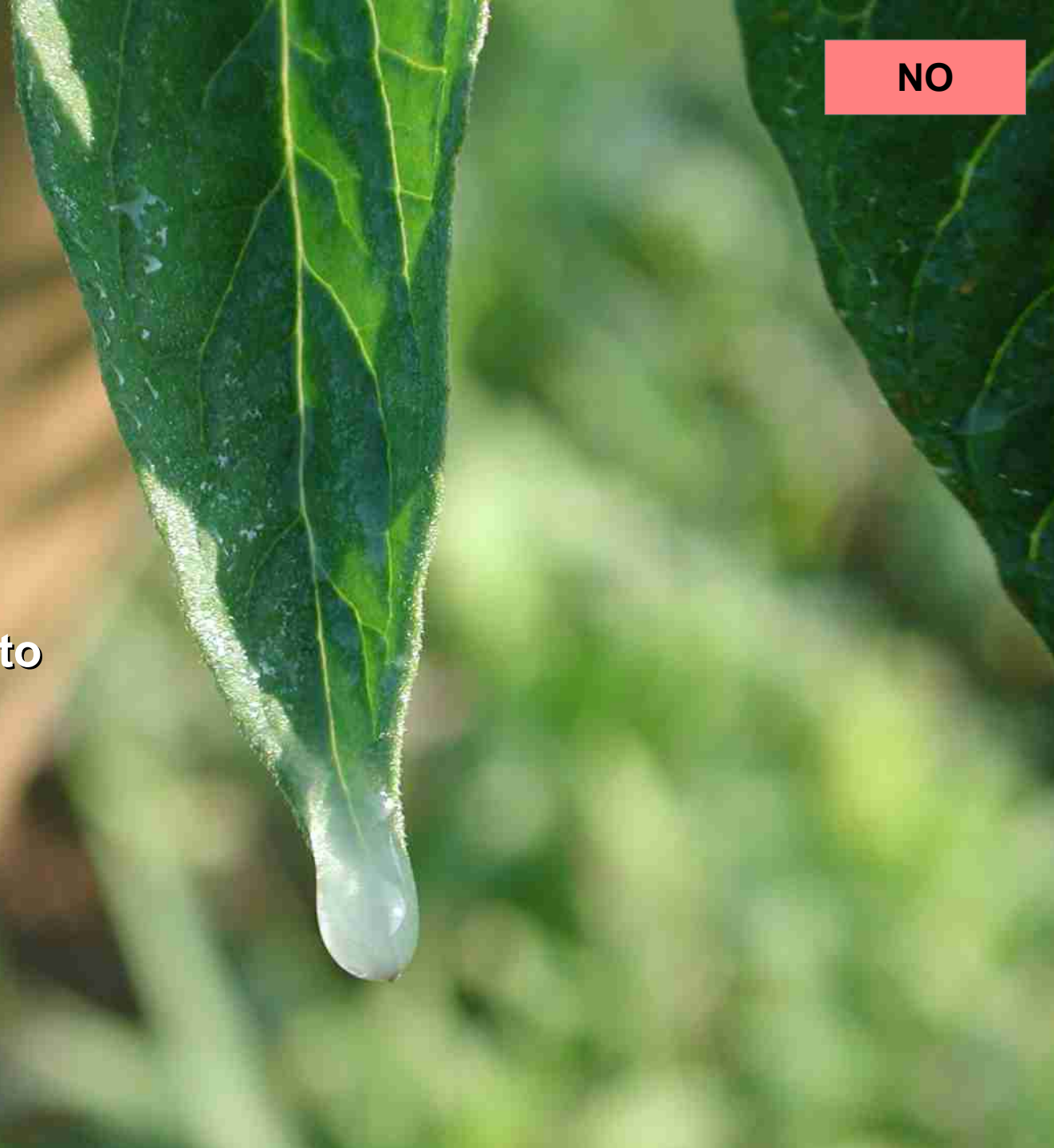








**Non superare il punto  
di gocciolamento**



NO





NO

Area non raggiunta  
dal trattamento



gocce troppo grosse





**All'occorrenza aggiungere bagnanti/adesivanti**



NO



NOOO !!







- bagnare omogeneamente
- gocce piccolissime, diametro 0,1-0,2 mm
- sopra e sotto la foglia
- non superare il punto di gocciolamento





SCUOLA  
ESPERIENZIALE  
ITINERANTE  
di  
AGRICOLTURA  
BIOLOGICA



atomizzatore

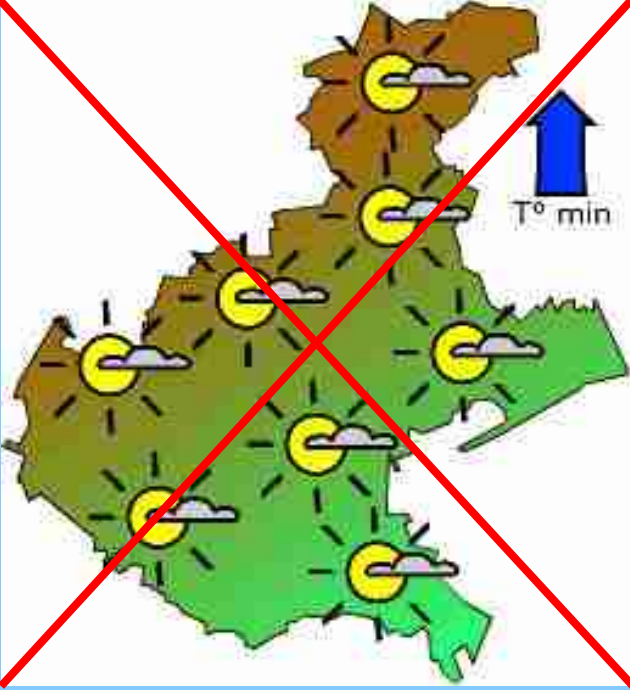




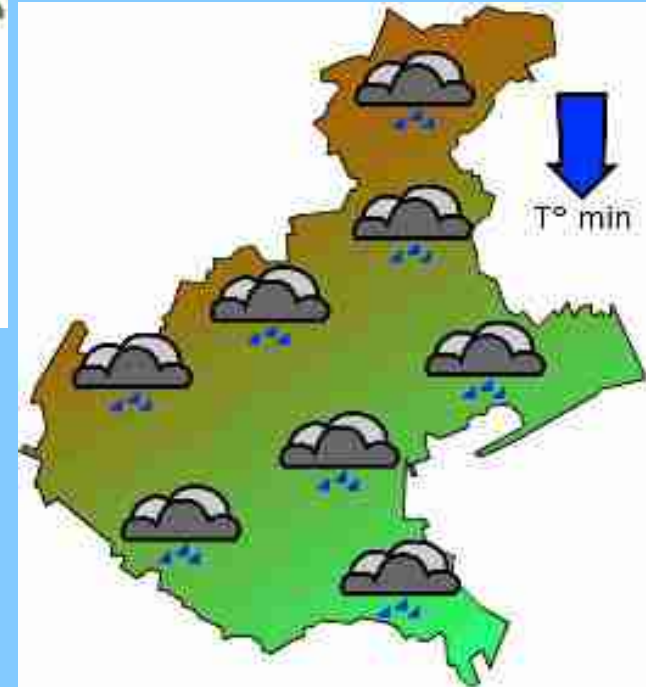
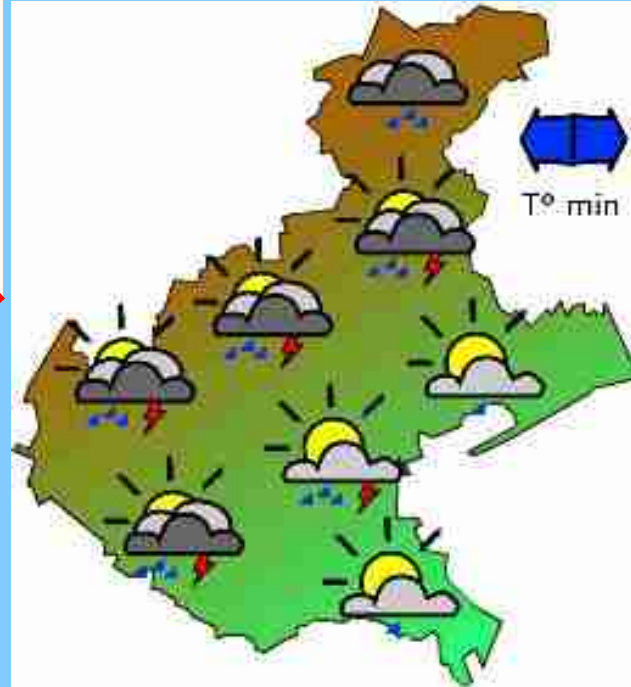
atomizzatore



# che tempo farà domani?



**Non si tratta** con rame, a meno che non sia prevista prolungata bagnatura della vegetazione per rugiada e temperature favorevoli al parassita



Se sono previste temperature favorevoli al parassita **si tratta**





pluviometro



**Zolfo**





**Lo zolfo è un fungicida multisito, di superficie, efficace contro i funghi che causano la malattia dell'oidio (fam. *Erisyphacee*)**

















**Ha azione preventiva inibendo la germinazione delle spore. Impedisce la respirazione cellulare del fungo sostituendosi all'ossigeno e dando origine ad acido solfidrico ( $H_2S$ ) che è tossico**



**Agisce sotto forma di vapore, previa sublimazione che inizia a 10-12°C**



**La velocità sublimazione  
dello zolfo aumenta quando...**

- la temperatura aumenta**
- l'umidità dell'aria diminuisce**
- la dimensione delle particelle diminuisce**







**Lo zolfo in polvere è efficace contro l'acaro rugginoso del pomodoro *Aculops lycopersici***





***Aculops lycopersici***  
**(mm 0,1-0,2)**



**SCUOLA  
ESPERIENZIALE  
ITINERANTE  
DI  
AGRICOLTURA  
BIOLOGICA**