

# Maculatura bruna del pero 2018

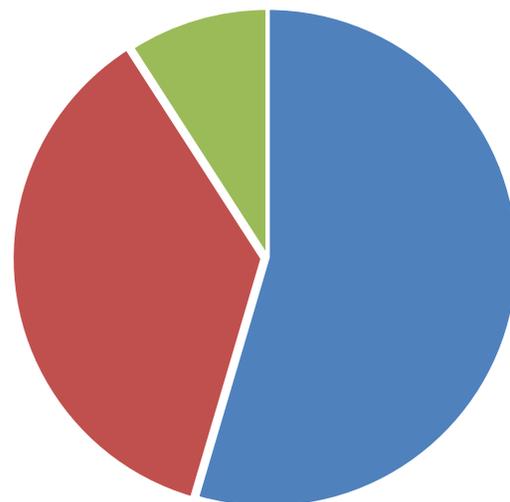
**ANNUS HORRIBILIS**



Bugiani Riccardo

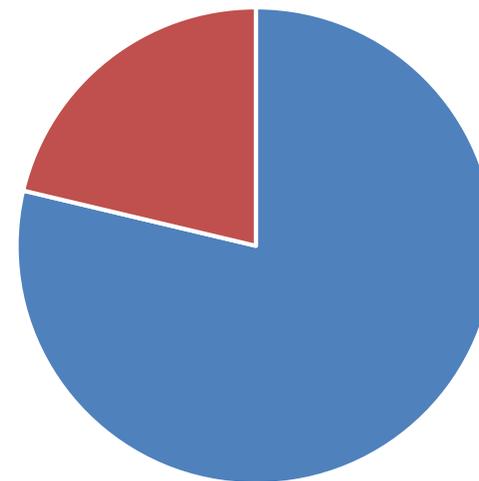
# Monitoraggio SV 2018:

Foglie



■ SV ■ SV+AA ■ AA

Frutti

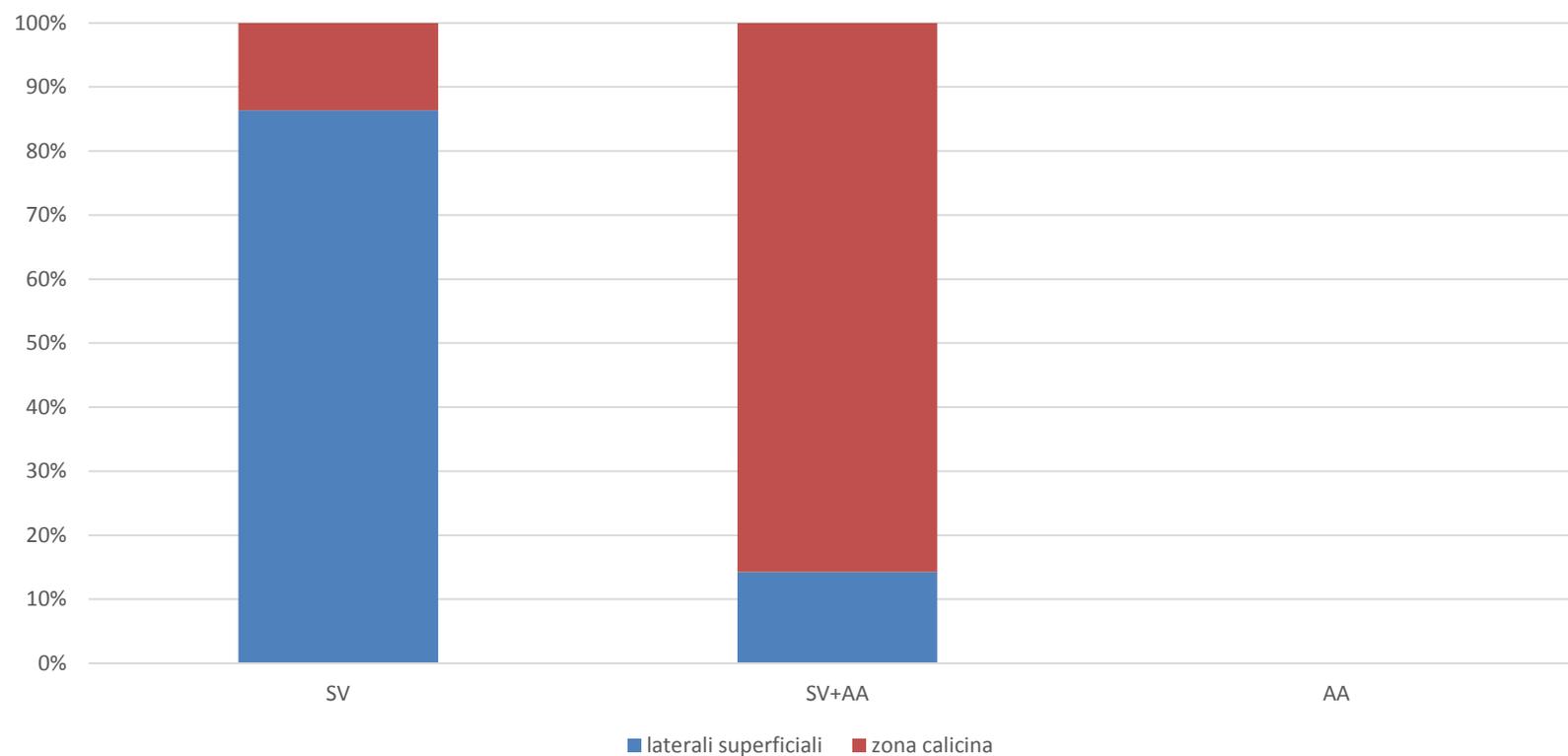


■ SV ■ SV+AA ■ AA

50 campioni analizzati  
**Prevalenza di SV**  
(A.A. 1-2 colonie su 8-12)

# Monitoraggio SV 2018

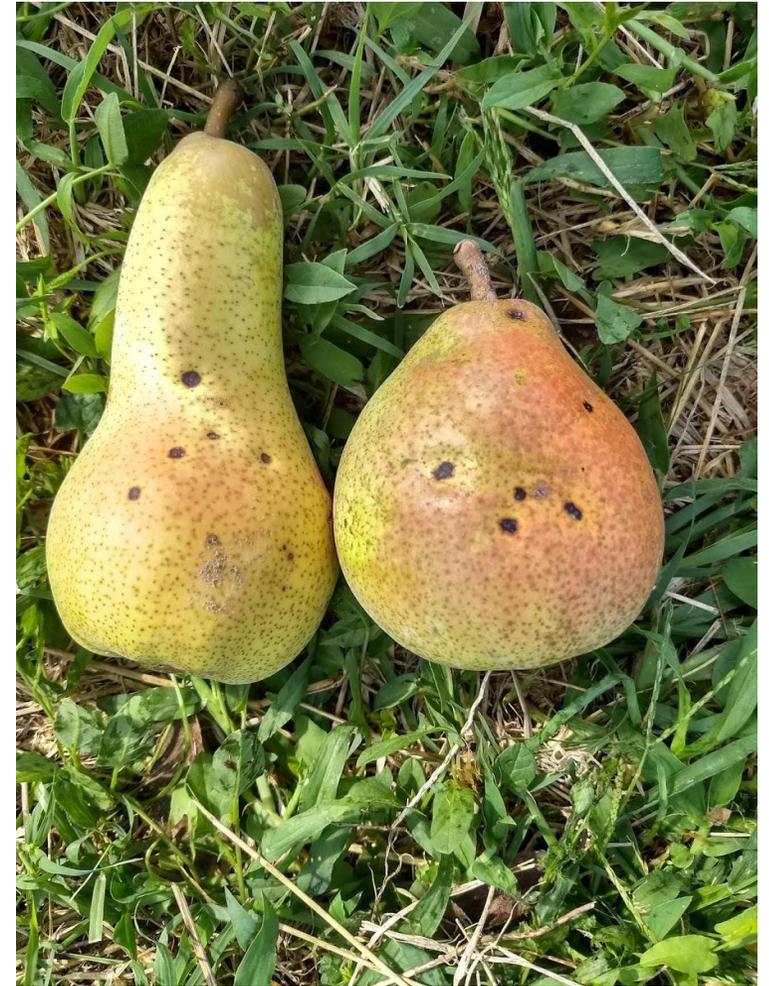
Presenza di SV & AA sui sintomi calicini



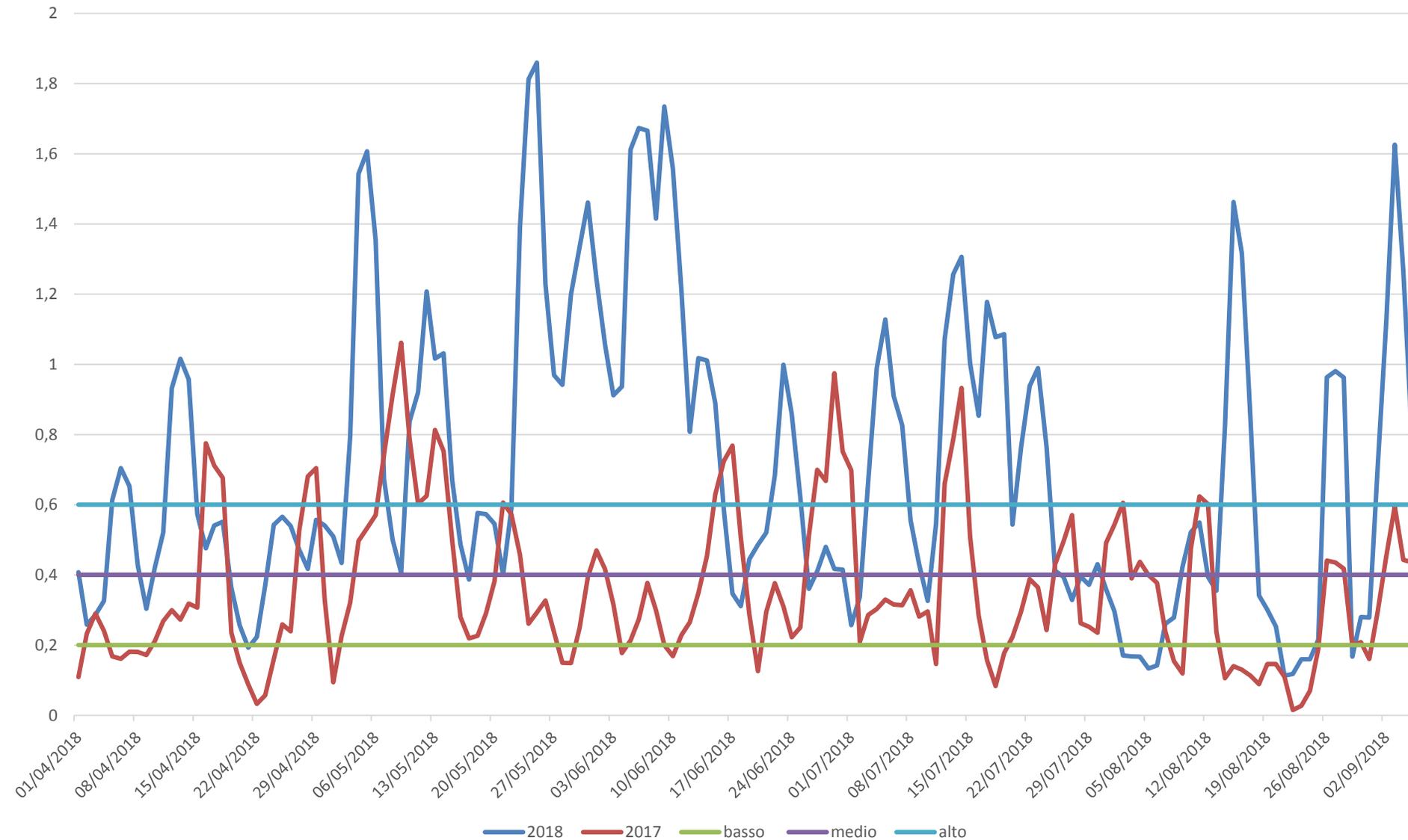
# Giugno



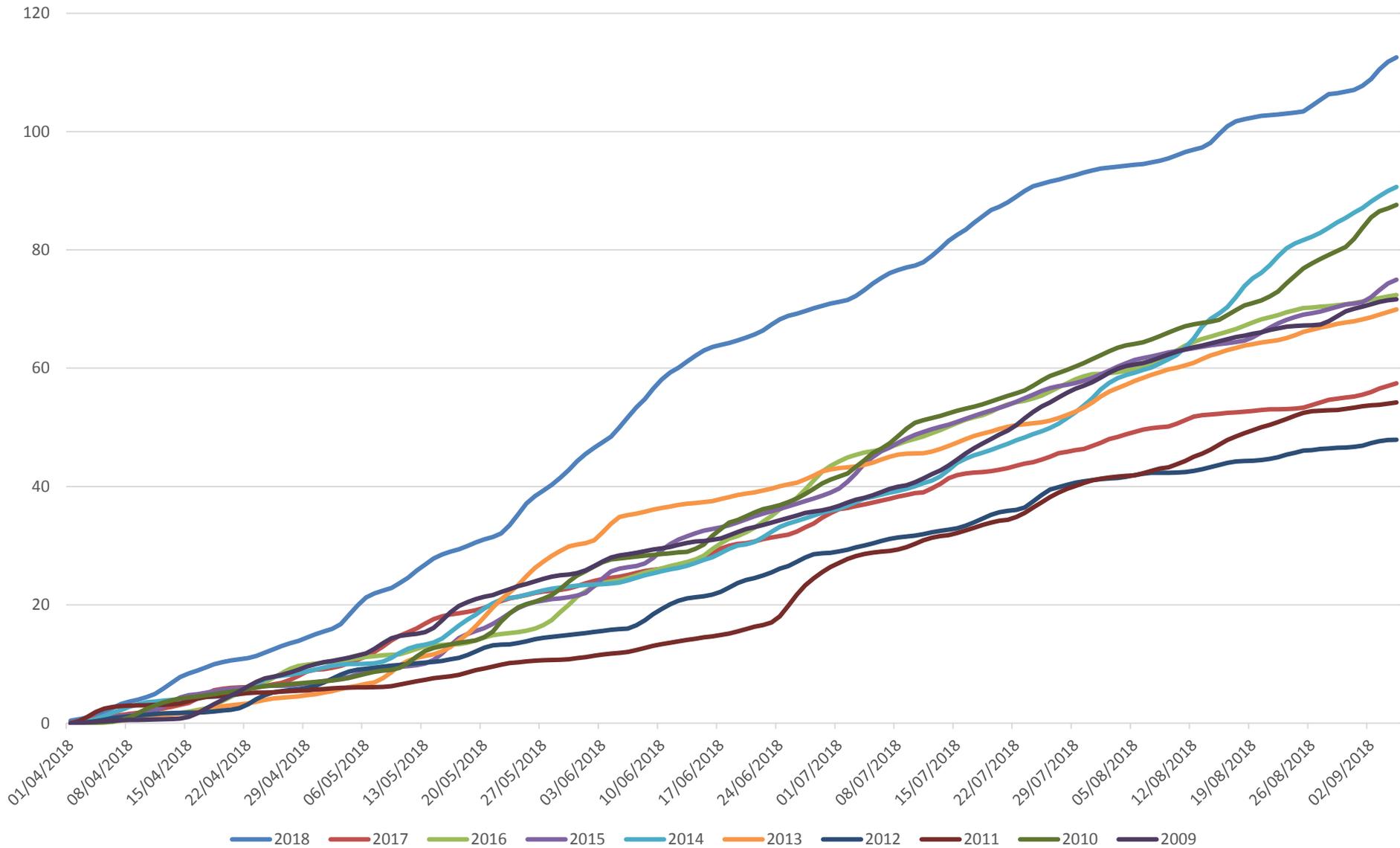
# Agosto



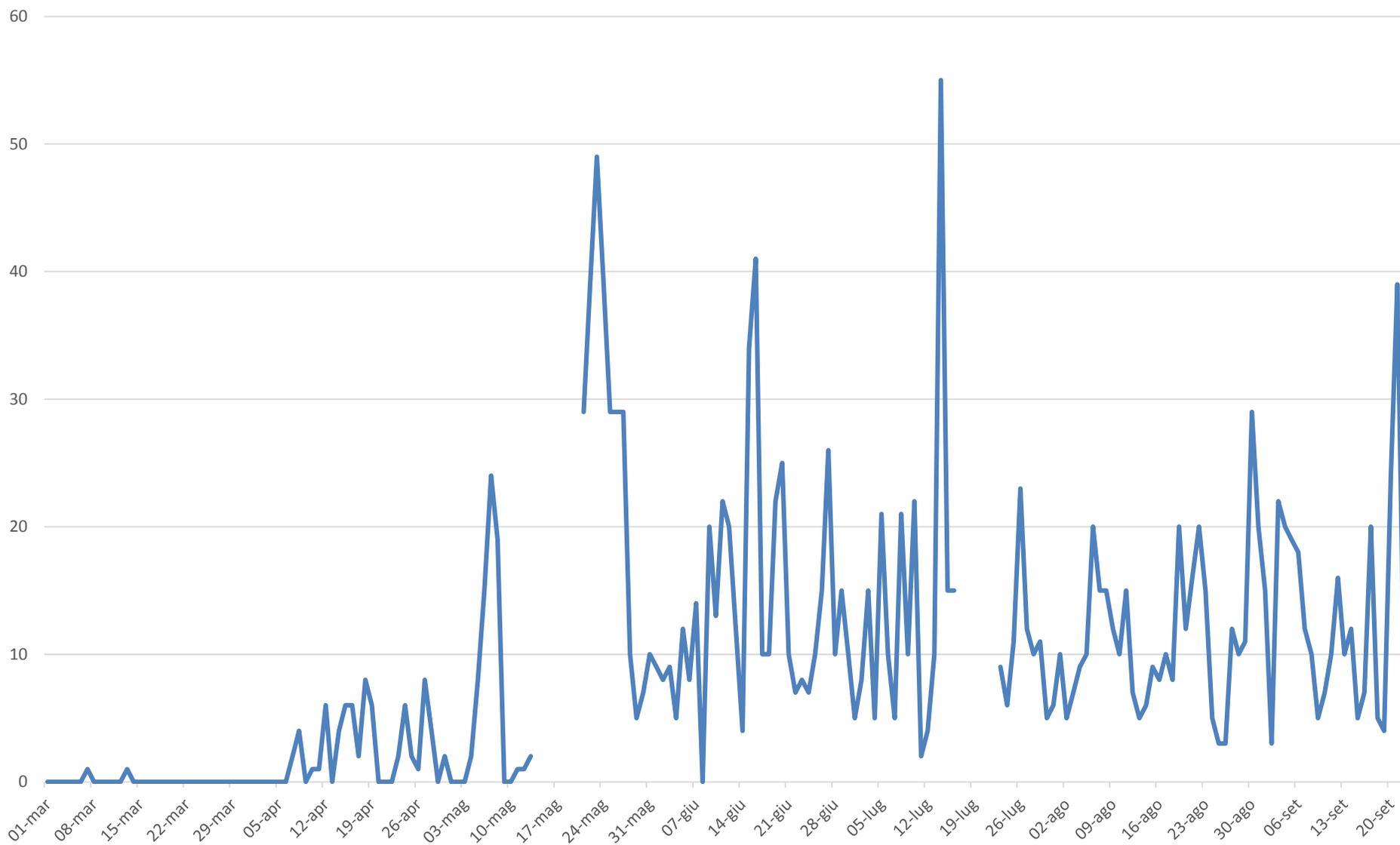
BSPCast S.V. rischio infettivo



Rischio cumulato BSPCast



concentrazione conidica di *Stemphylium vesicarium* nel 2018 a Modena



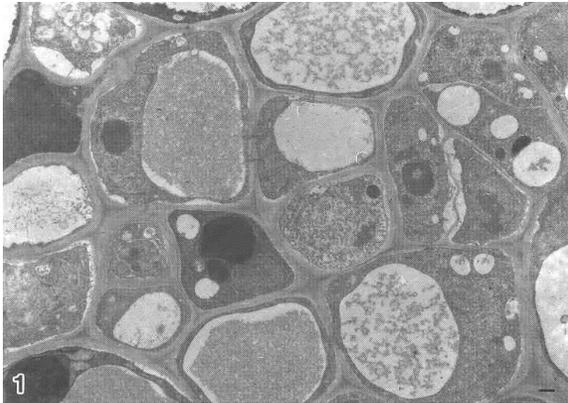
# Luglio



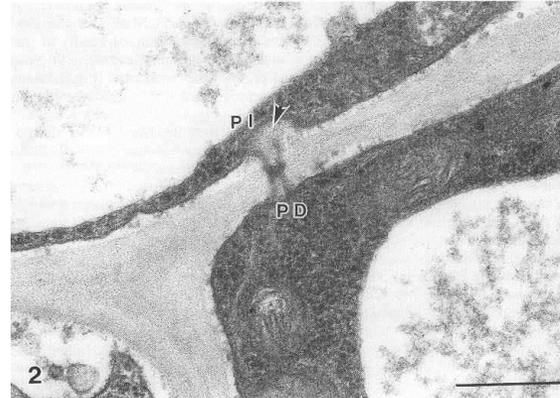
# Analogie con il 2011



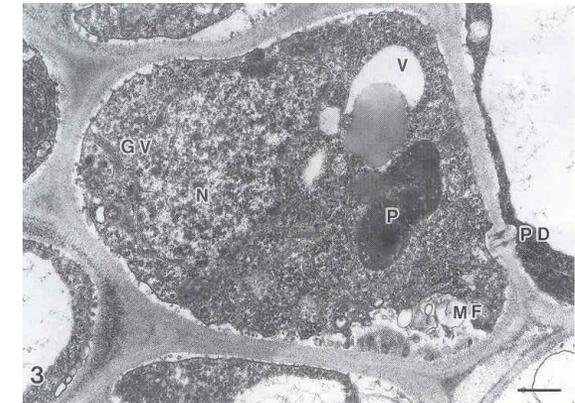
# Patogenesi



1  
Cellule di xilema e floema di foglie di pero suscettibili (SPL) trattate con acqua per 11 h (5000 x)



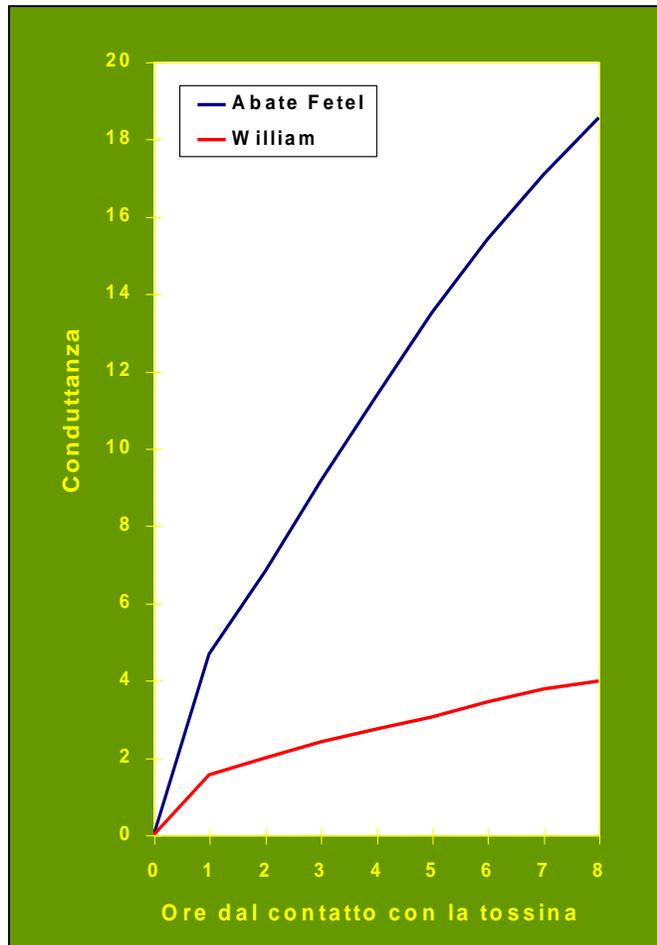
2  
Leggera invaginazione del plasmalemma (PI) a livello del plasmodesma (PD) in cellule floematiche di foglie di pero suscettibili SPL trattate con fitotossina per 6 h (30.000 x). Accumulo di polisaccaridi sottoforma di materiale denso e amorfo.



3  
Cellule floemariche di foglie di pero resistenti trattate con tossina per 11 h (12.000 x). Accumulo di frammenti di membrana nelle membrane cellulari modificate (MF). Nessuna anomalia osservata nelle vescicole del Golgi (GV), nuclei (N), plasmodesmi, plastidi (P) e vacuoli (V)

**Cellule floematiche foglie di pero resistenti trattate con tossina per 11 h (9000 x)**

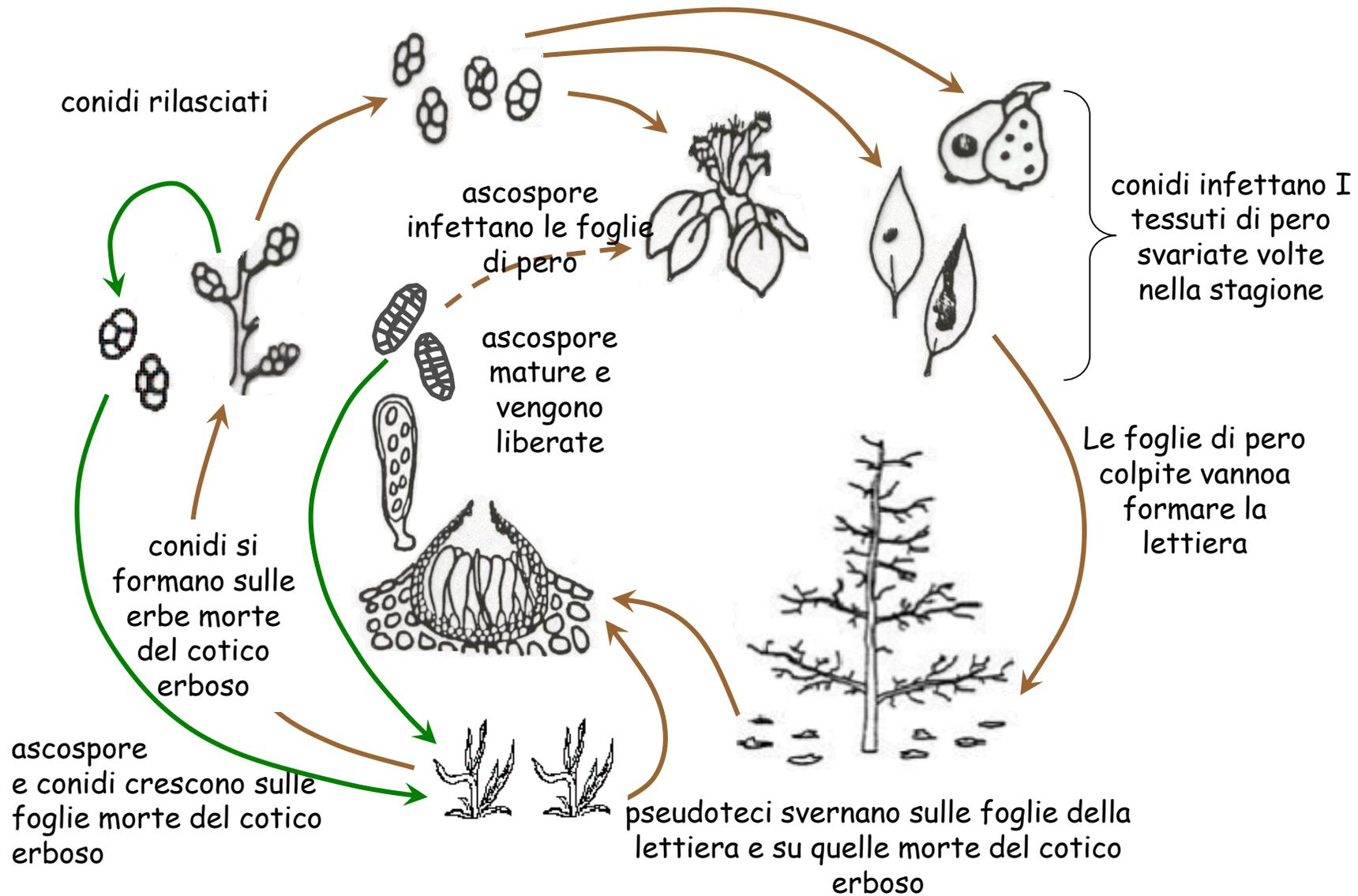
# Attività della tossina - SV



- attiva a  $10^4$  ppm  
(cv non suscettibili)
- attiva da 0.01 a 0.1 ppm  
(cvs suscettibili)

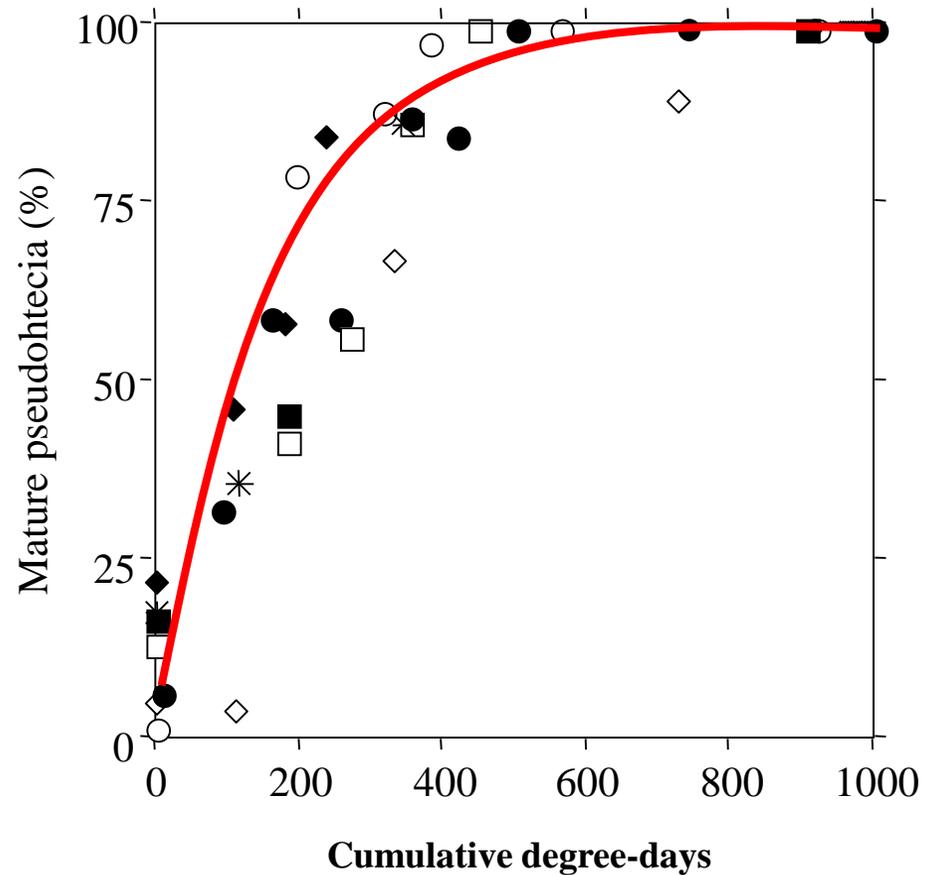


Perdita di elettroliti dai tessuti di una cv di pero suscettibile (-) e da una non suscettibile (-)



Ciclo biologico di *S. vesicarium*

## Maturazione delle ascospore sulla lettiera fogliare



Modello per  
stimare la  
maturazione di  
pseudotecii in base  
a  $T(>0^{\circ}\text{C})$

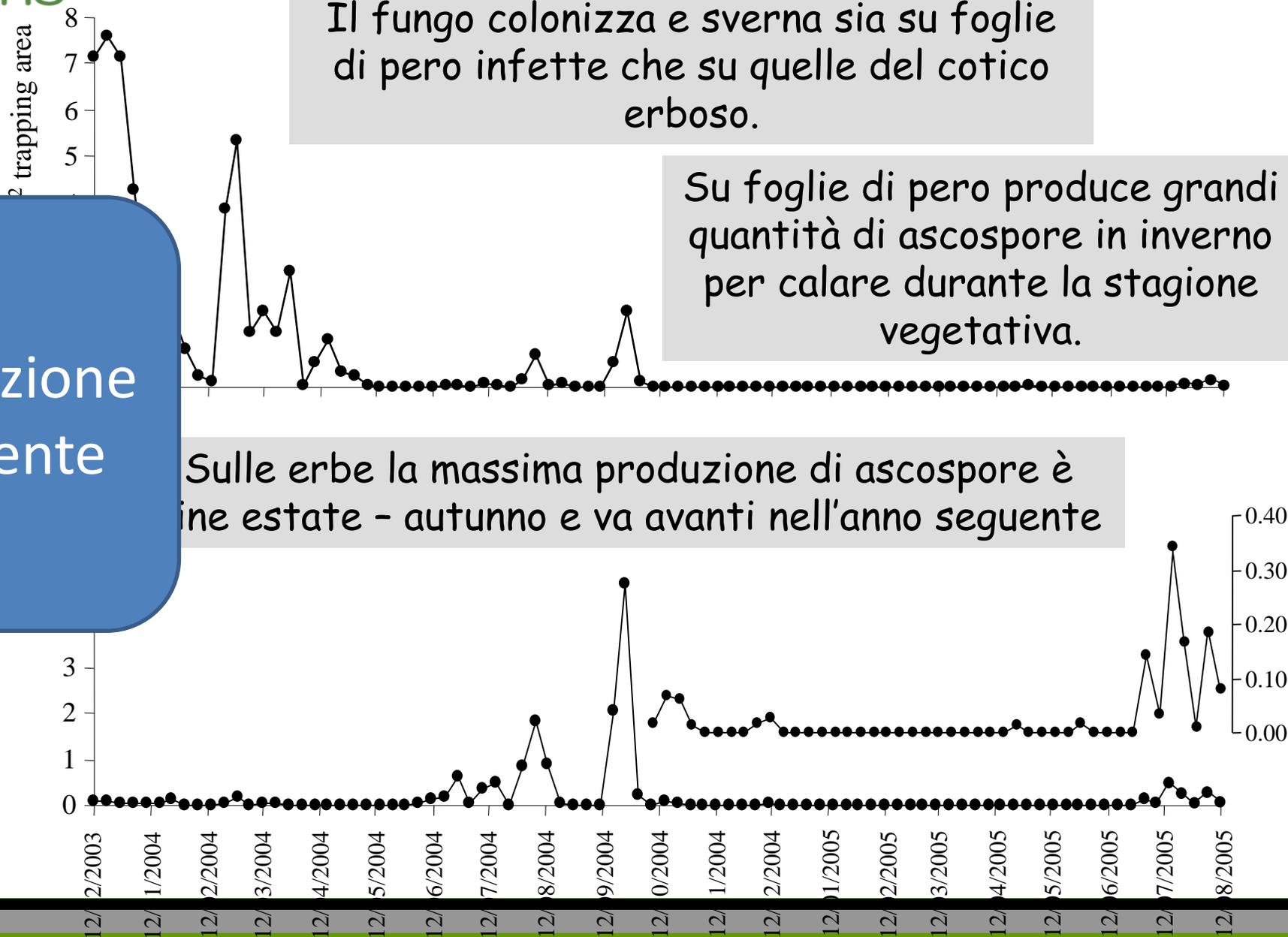


Il fungo colonizza e sverna sia su foglie di pero infette che su quelle del cotico erboso.

Su foglie di pero produce grandi quantità di ascospore in inverno per calare durante la stagione vegetativa.

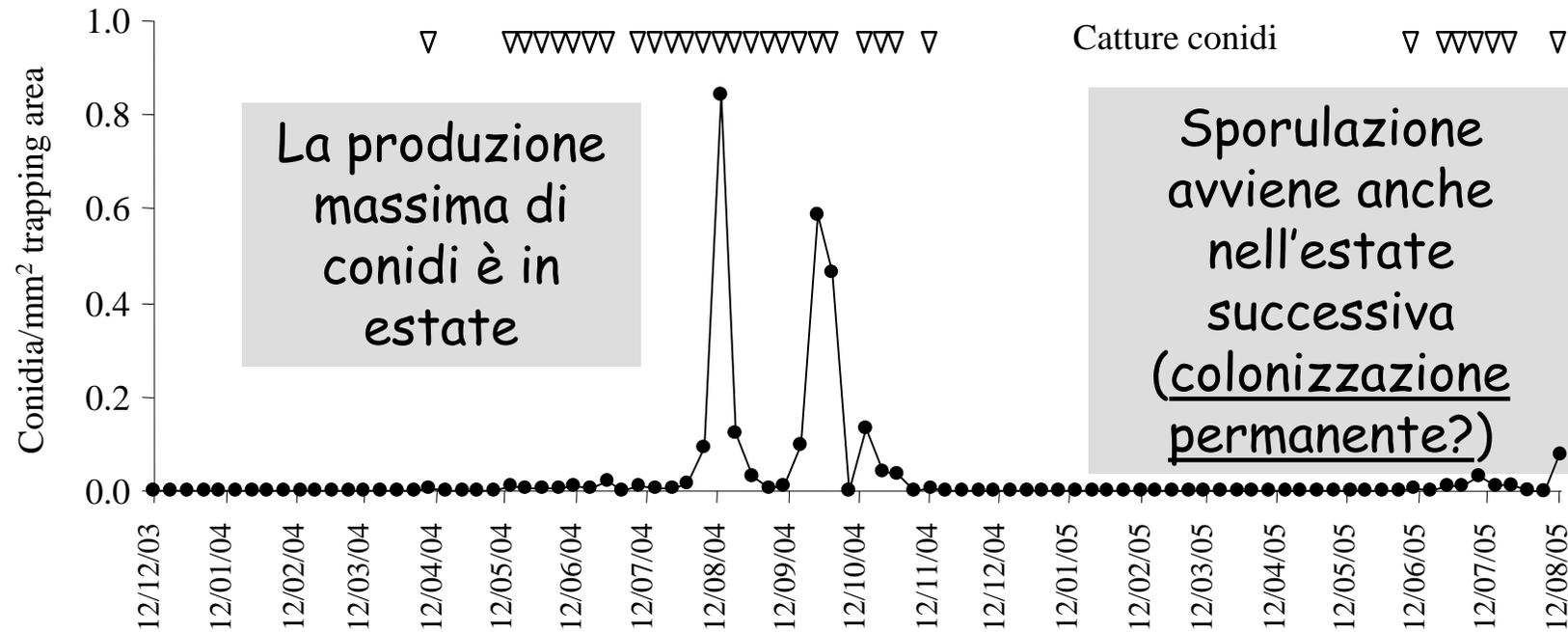
Colonizzazione permanente

Sulle erbe la massima produzione di ascospore è in estate - autunno e va avanti nell'anno seguente

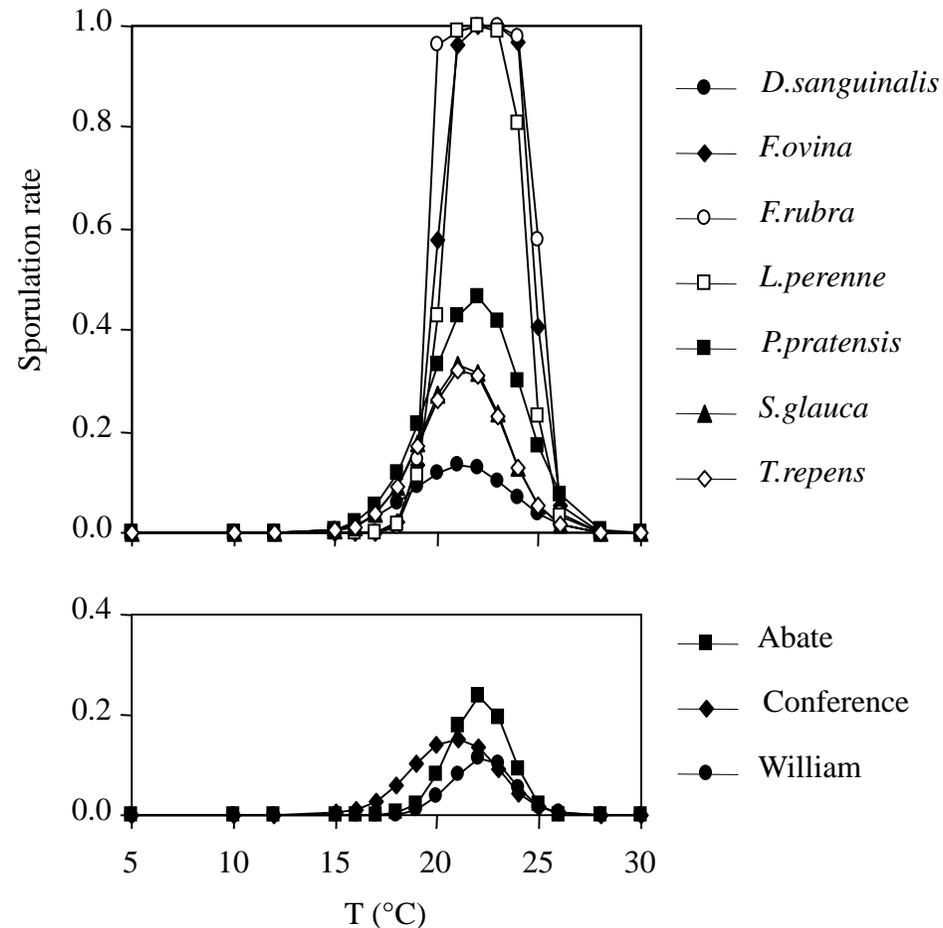
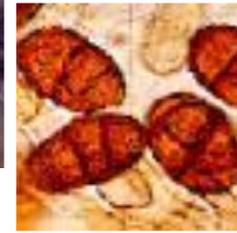




Prato inoculato con *S. vesicarium* il 21/10/2003 e poi mantenuto alle condizioni naturali



## Produzione di conidi sulle foglie morte del cotico e di pero

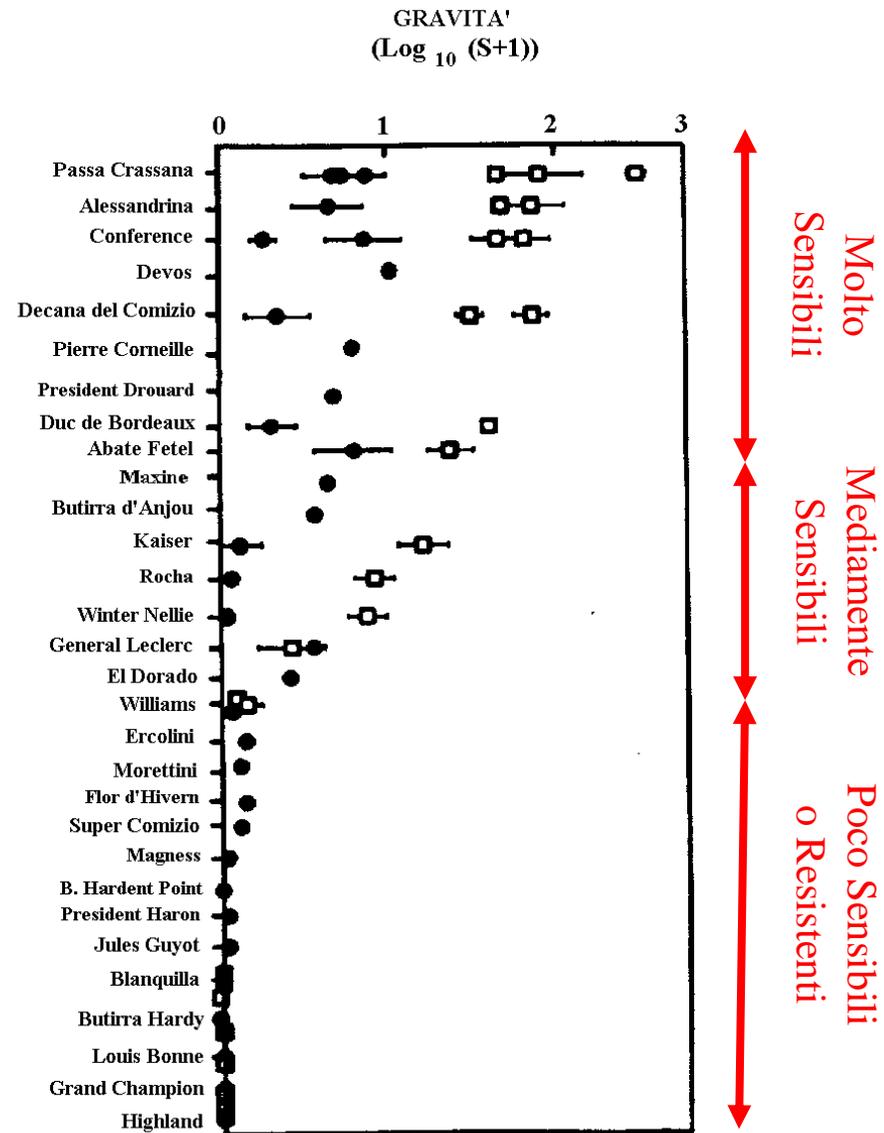


Sporulazione avviene su  
tutte le foglie, opt 20-25°C,  
ma è maggiore sulle foglie del  
cotico che su quelle di pero,  
in particolare su *Festuca* spp.

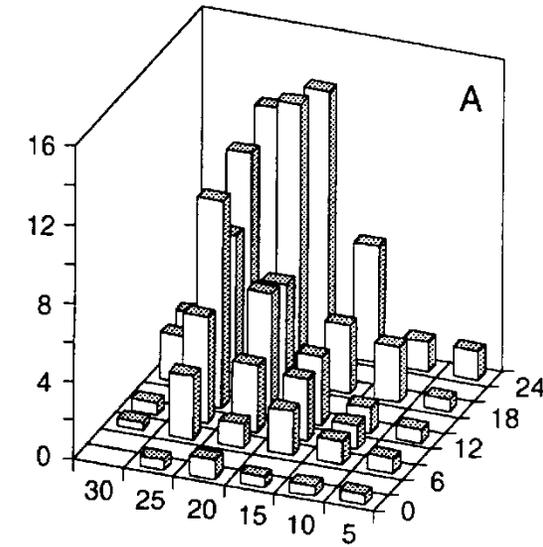
Conidia (x 10000) / cm<sup>2</sup> leaf



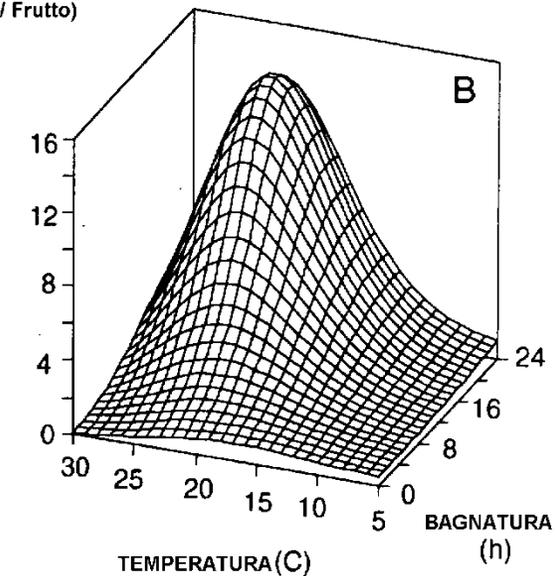
## Suscettibilità varietale



# Relazione tra gravità delle infezioni e condizioni climatiche



GRAVITA'  
(Lesioni / Frutto)



# Infezione

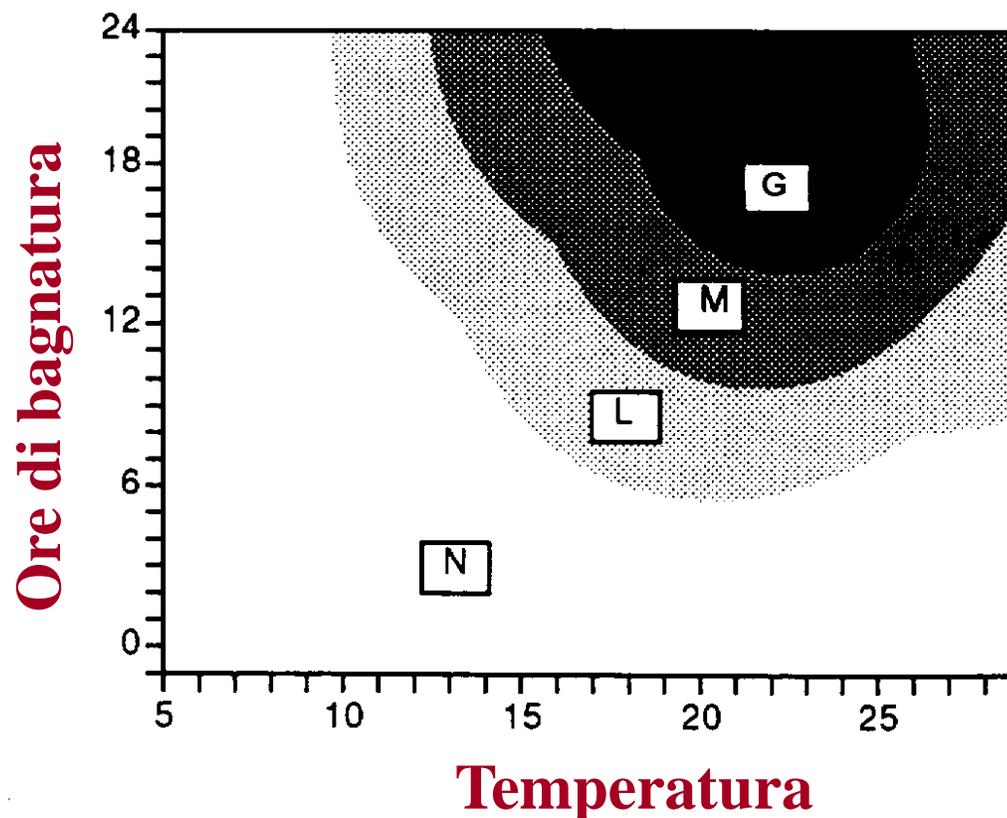
Classi di gravità  
potenziale delle  
infezioni di  
maculatura bruna:

N = nessun rischio

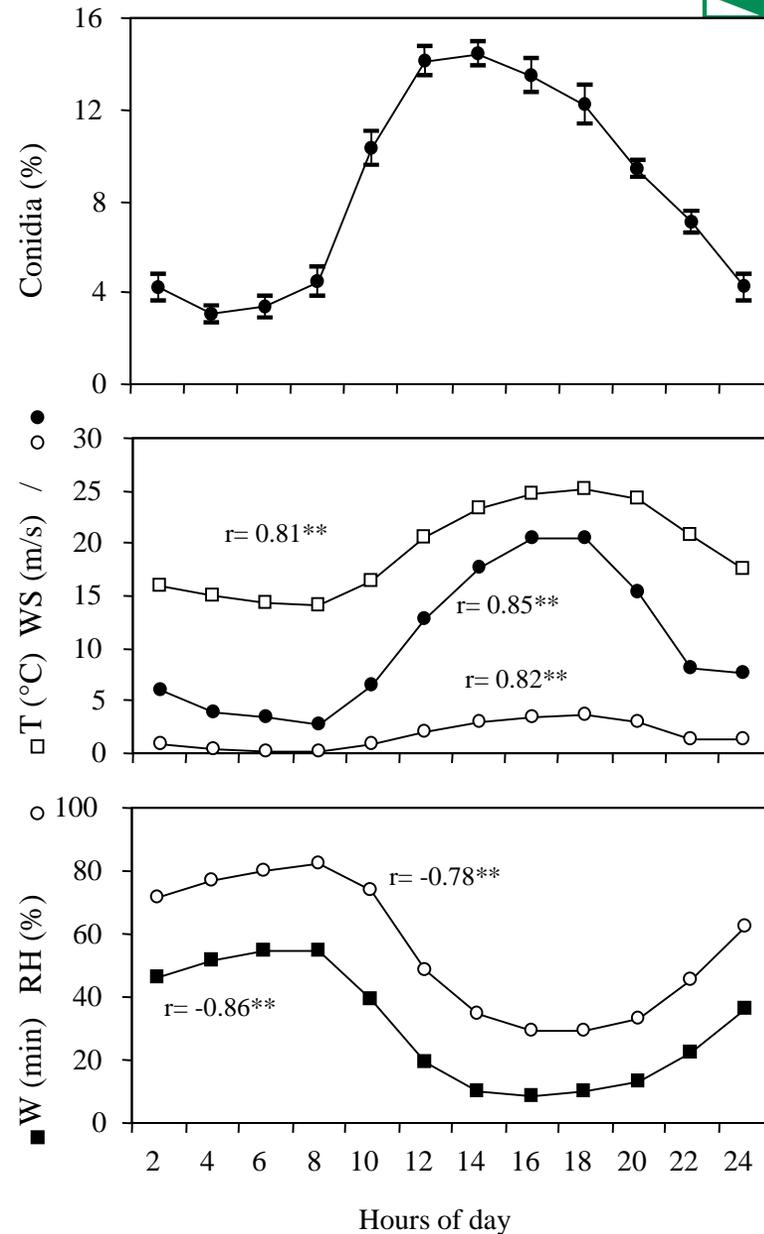
L = infezione  
leggera

M = infezione  
media

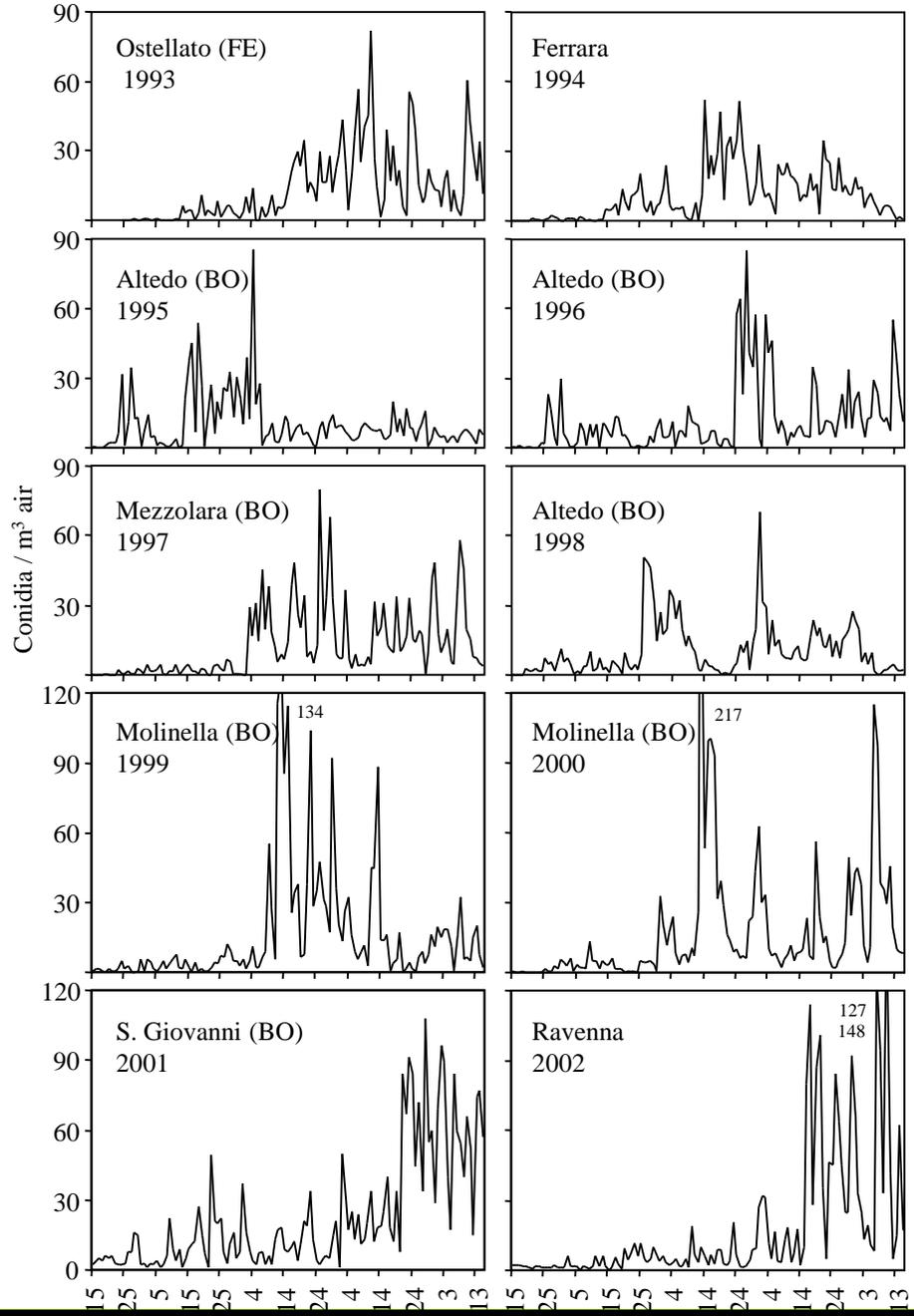
G = infezione  
grave

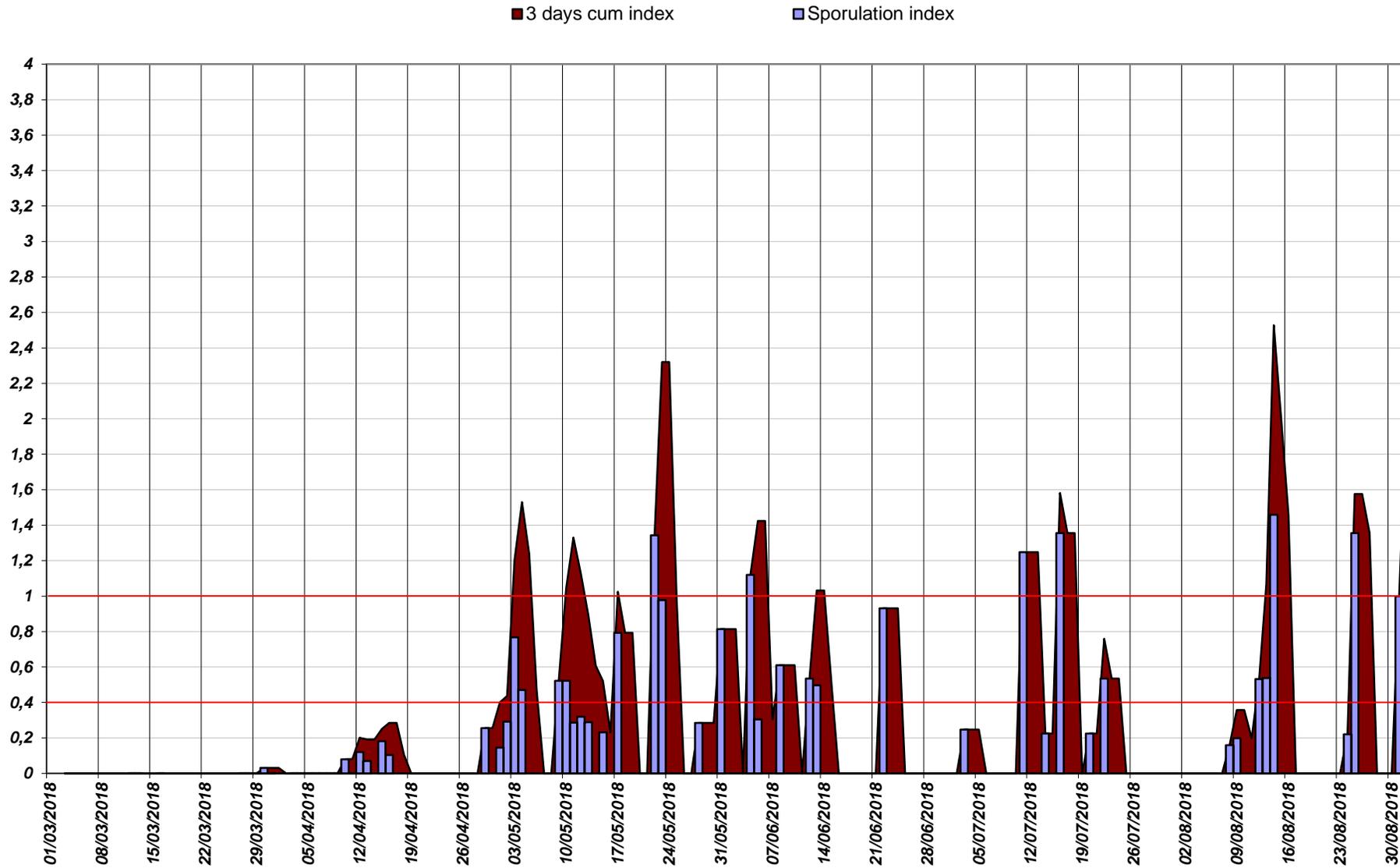


- ❖ The diurnal periodicity of of aerial conidia shows a peak around midday and low counts in the dark
- ❖ The increase in spore concentration is significantly correlated with decrease in RH and W in early morning and with the increase of WS in late morning and afternoon

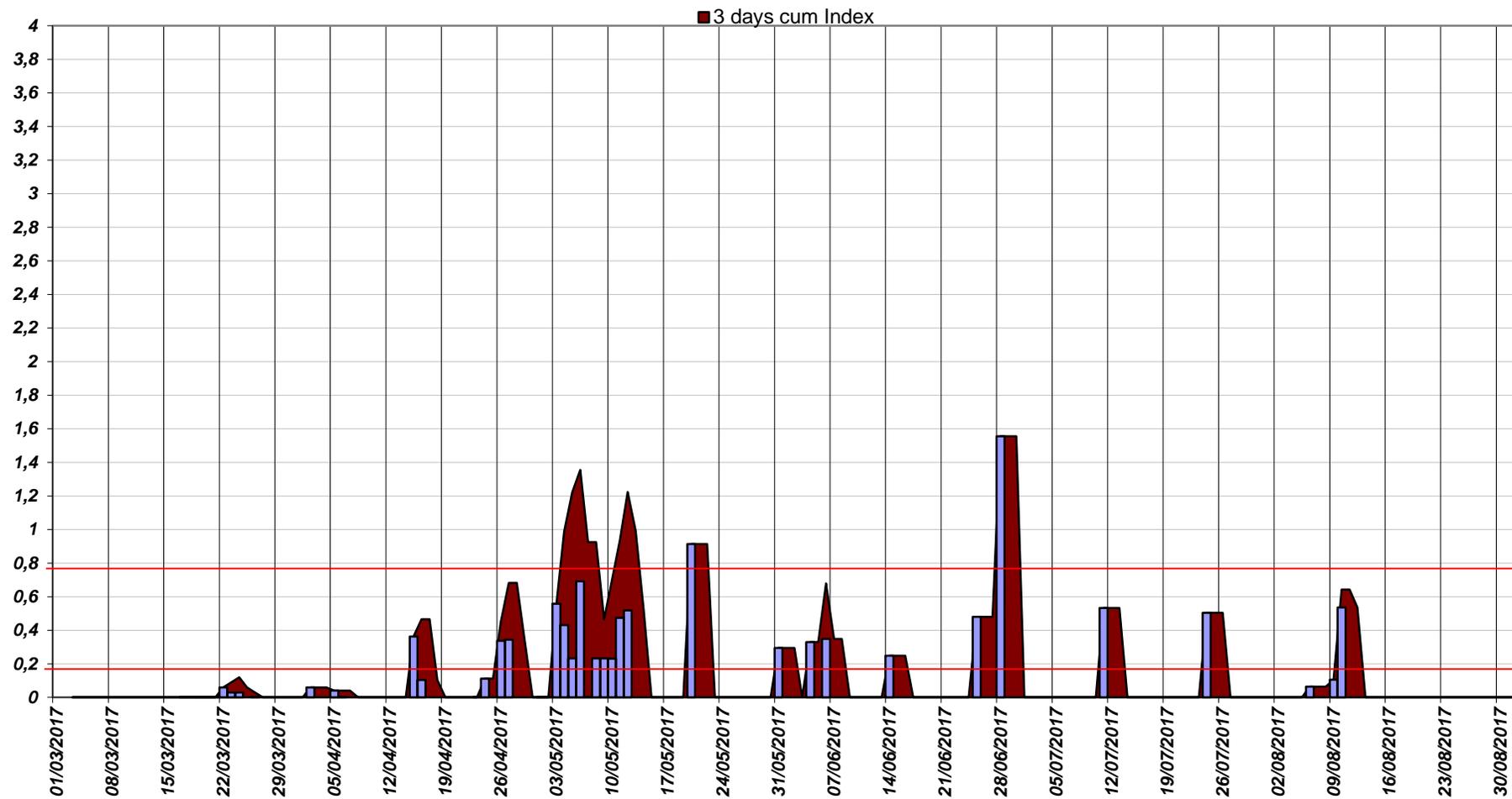


# Dynamic of spore dispersal during the season



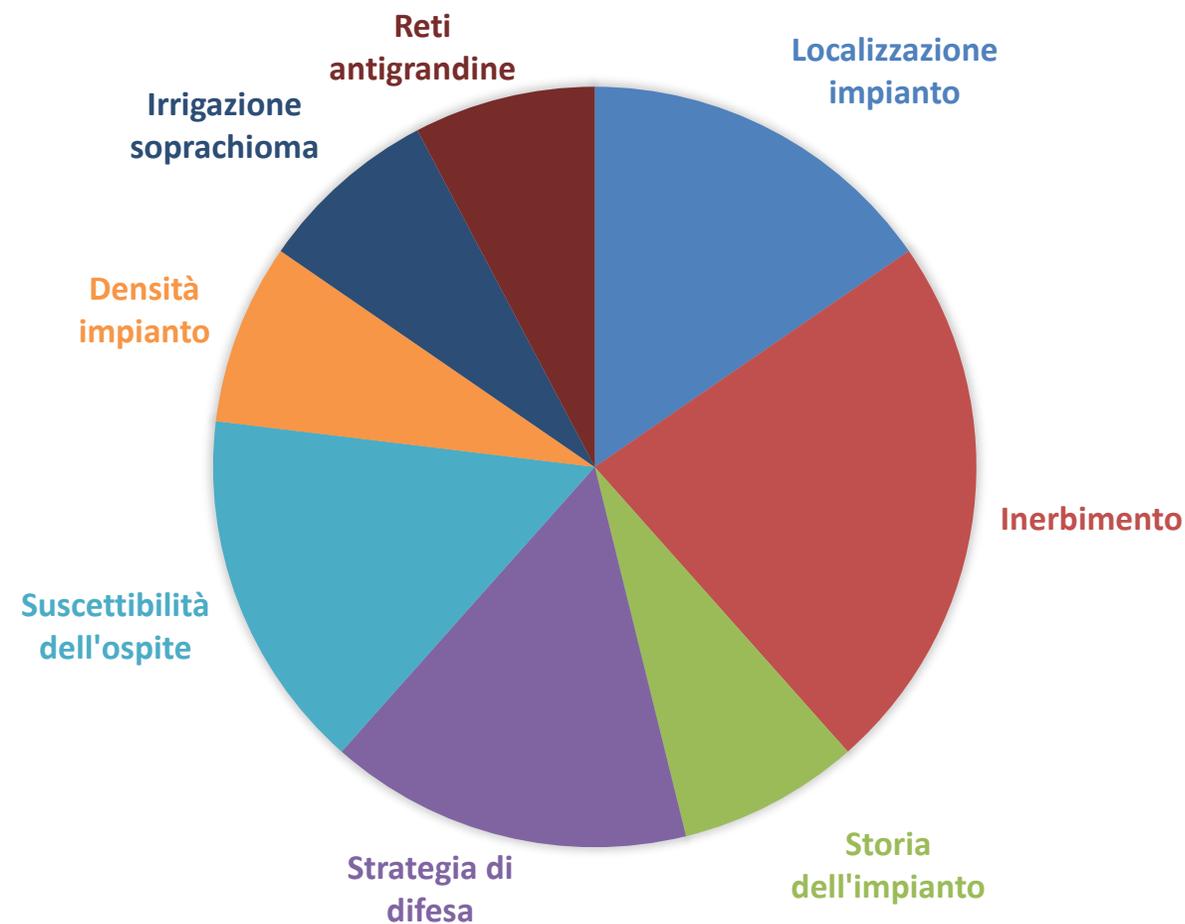


copparo 2017

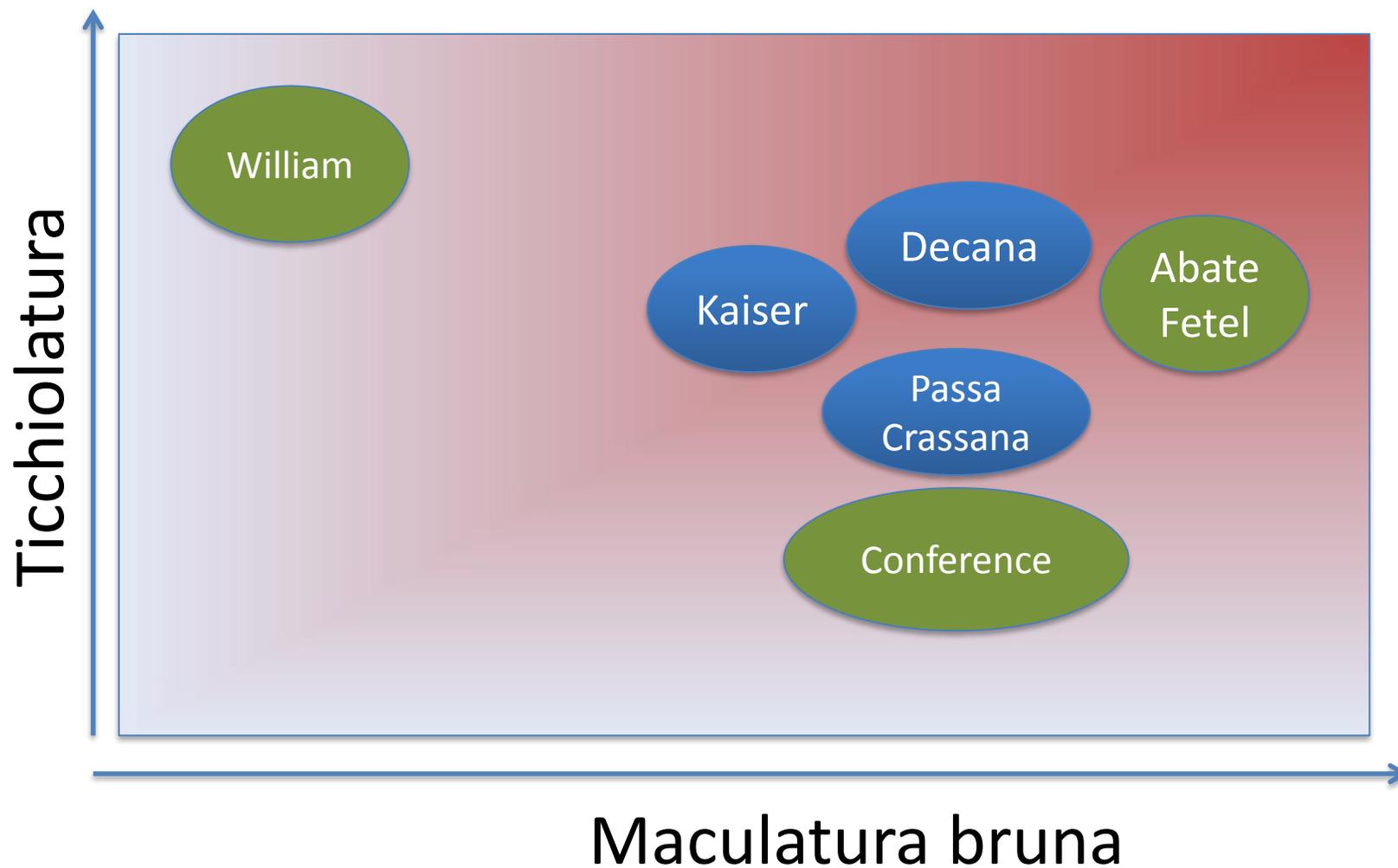


# Fattori di rischio

Posizione	Irrigazione	Impianti	Concimazioni	Diserbi	Inerbimenti	Fitoregolatori
Vicinanza a canali	Bagnatura prolungate > 10 ore	Forme di allevamento che non riducono l'areggiamento	Concimazioni eccessive	Pirodiserbo	Cotico erboso	Uso di gibberelline
Terreni argillosi	Irrigazione a pioggia	Impianti fitti		Diserbanti a disseccamento veloce	Sfalcio frequente	NAA a dosi elevate
		Portinnesti sensibili alla clorosi ferrica			Mantenimento della lettiera fogliare	



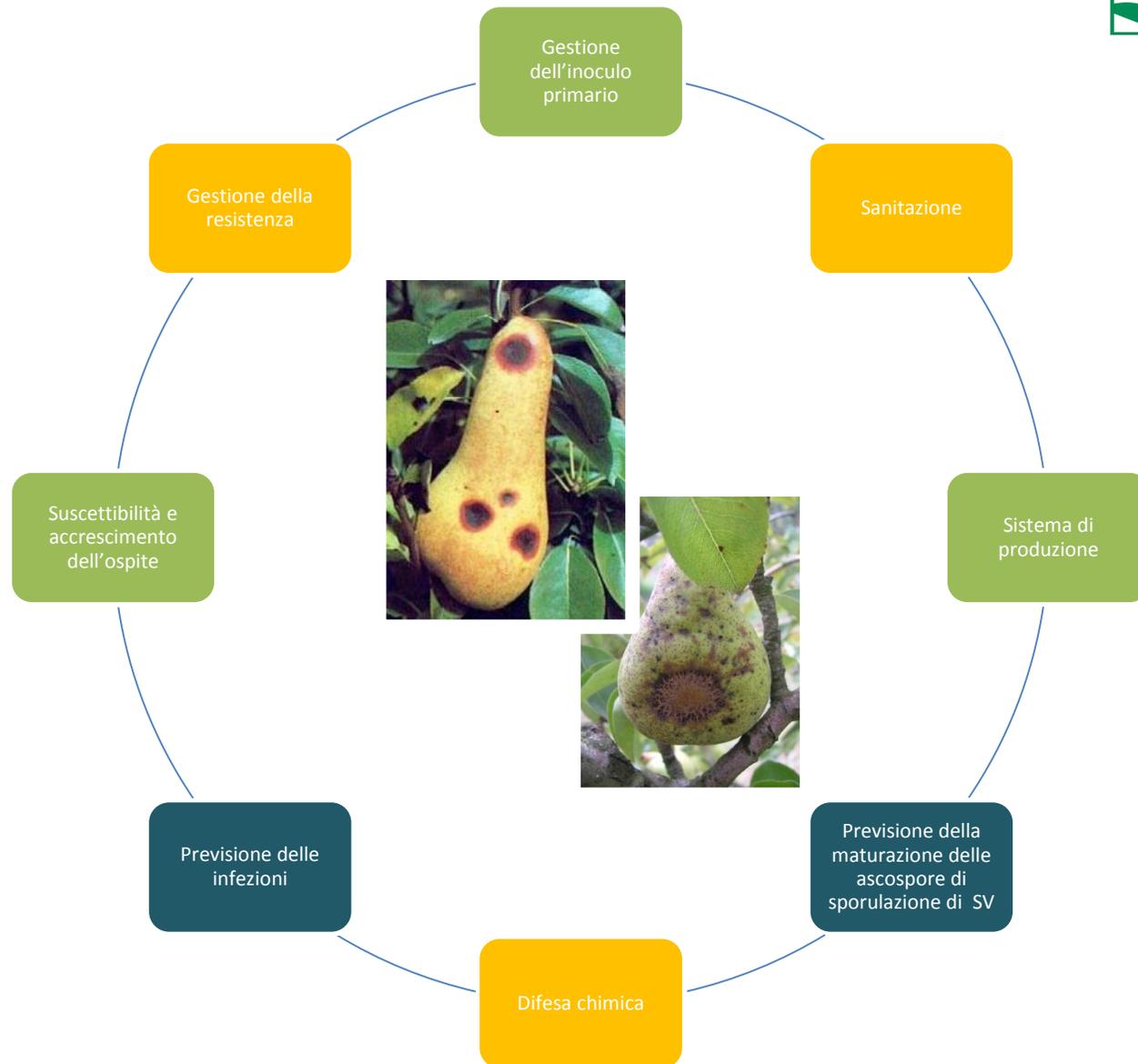
# Suscettibilità varietale



# Scelta del p.a.

- Suscettibilità varietale
- Rischio infettivo
- Velocità di accrescimento nuova vegetazione
- Efficacia
- Persistenza
- Gestione di eventuali resistenze
- Contemporanea avversità da contenere

Fattori coinvolti  
nella gestione  
integrata del pero  
per il  
contenimento di  
ticchiolatura e  
maculatura bruna



# Normativa

- Reg.UE n.1107/2009 – Autorizzazione al commercio dei prodotti fitosanitari
- Dir.UE n.128/2009 – Uso sostenibile dei prodotti fitosanitari
  - Piano d’Azione Nazionale (15/1/2013 termine della fase di consultazione)

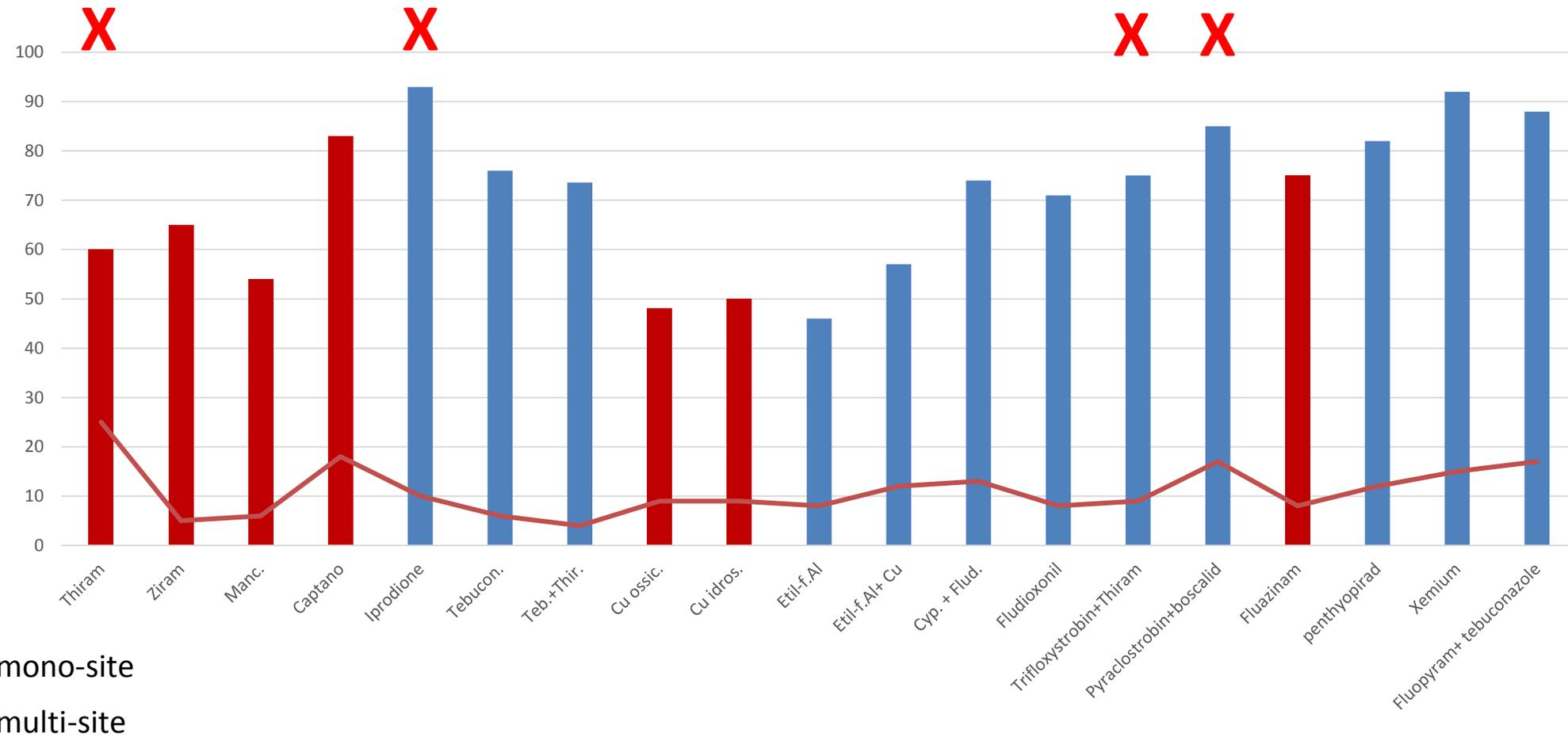
# Resistenza ai fungicidi

<b>MALATTIA</b>	<b>Gruppo chimico / P.a.</b>	<b>ANNO</b>	<b>RESISTENZA</b>	
			<b>Verificata</b>	<b>Presunta</b>
Ticchiolatura melo ( <i>V.inaequalis</i> )	<b>BENZIMIDAZOLI</b>	1972-'73	*	
Ticchiolatura melo ( <i>V.inaequalis</i> )	dodina	1983	*	
Ticchiolatura melo ( <i>V.inaequalis</i> )	<b>IBS</b>	1986	*	
Maculatura bruna ( <i>S.vesicarium</i> )	<b>DICARBOSSIMIDI</b>	1995	*	
Ticchiolatura melo ( <i>V.inaequalis</i> )	<b>ANILINOPIRIMIDINE</b>	2004		*
Ticchiolatura melo ( <i>V.inaequalis</i> )	<b>STROBILURINE</b>	2003-'04	*	
Maculatura bruna ( <i>S.vesicarium</i> )		2007-'08	*	

# Gestione Resistenza

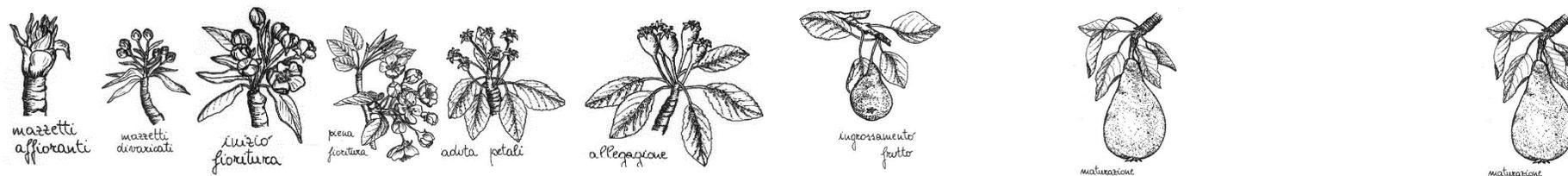
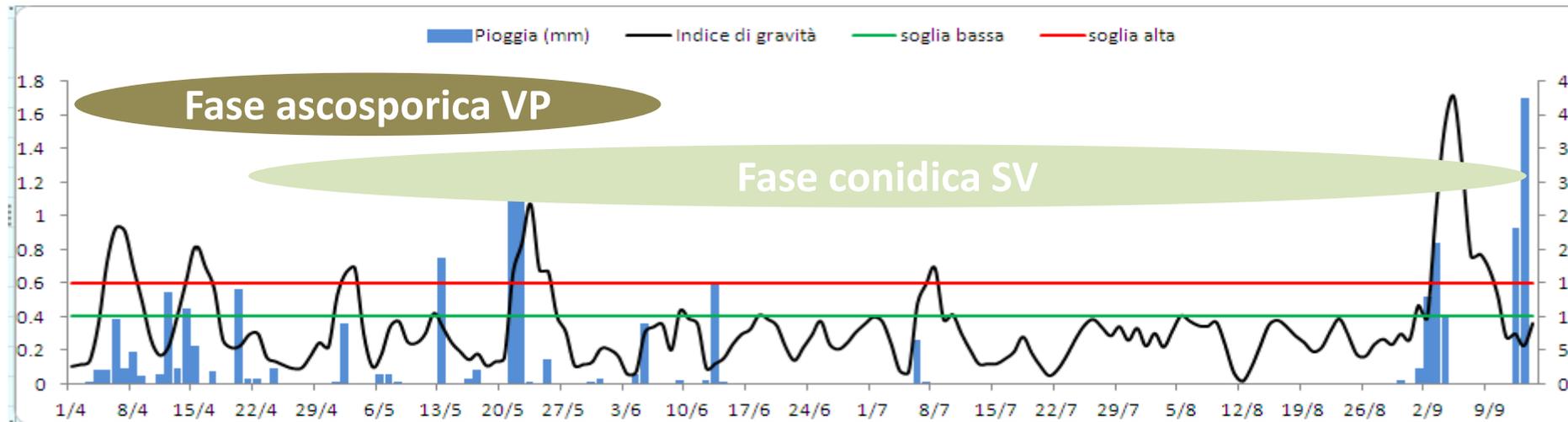
- Abbandonare l'impiego dei prodotti per i quali è stata accertata resistenza
- Alternare i principi attivi a diverso meccanismo d'azione
- Miscelare i principi attivi a rischio con partner efficaci a diverso meccanismo d'azione
- rispettare scrupolosamente i dosaggi
- non superare il numero massimo di applicazioni consentite per stagione o ciclo colturale indicati in etichetta
- prediligere quanto più possibile gli interventi preventivi rispetto a quelli curativi o eradicanti

# Mean efficacy (1985-2017)



■ p.a. mono-site  
■ p.a. multi-site

# Strategia di difesa



Metiram	<b>Tebuconazolo</b>	<b>TMTD</b>	<b>SDHI+ partner</b>	Rame	Rame
Mancozeb	<b>Fluazinam</b>	<b>Cipr+fludiox.</b>	<b>Captano</b>	AMYLO X	Boscalid
Ciprodinil	<b>Ziram</b>	<b>Captano</b>	<b>Pyraclostrobin+boscalid</b>		Fludioxonil
Pirimet.	Ciprodinil, Pirimetanil	<b>Fluazinam</b>	<b>TMTD</b>		AMYLO X
Dodina	Dithianon	<b>Tebuconazolo</b>			
	<b>Iprodione</b>	<b>Pyracl.+boscalid</b>			
		<b>Fludioxonil</b>			

# Mezzi e tecniche a supporto

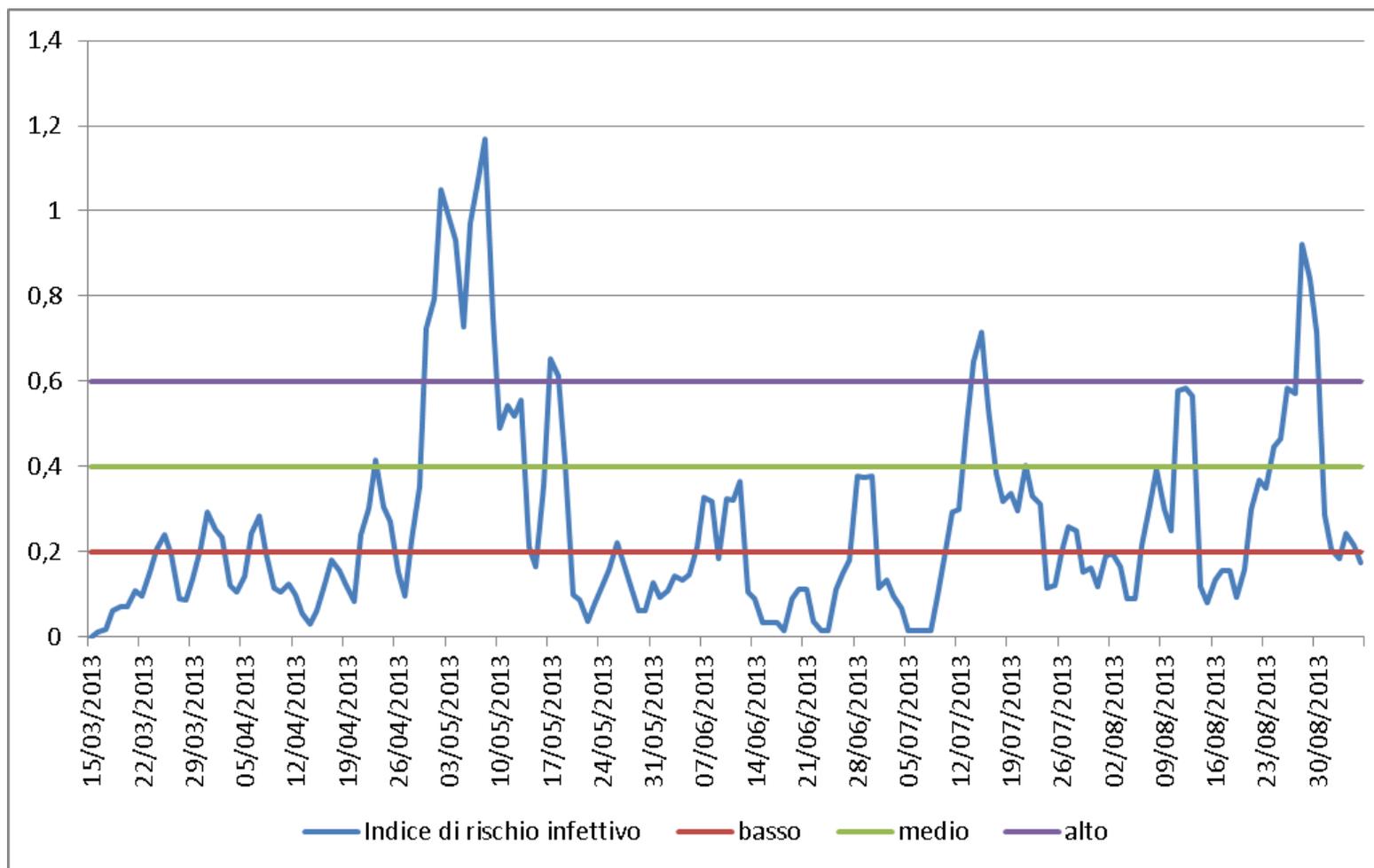
- Sanitazione lettiera e cotico erboso
  - Impiego di Trichoderma (VP & SV)
  - Eliminazione dei frutti e foglie cadute a terra (VP)
- Uso di captaspore: per monitorare i picchi di volo di *SV* e *VP*.
- Uso di modelli previsionali:
  - Individuare le infezioni più gravi
  - allungare gli intervalli tra i trattamenti nei momenti di basso rischio

## Verifica attività contro *S. vesicarium* 2010 - Malalbergo (BO) - Abate Fetel

<b>Prodotto</b>	<b>Sostanza attiva</b>	<b>Dose g/hl</b>	<b>Contenuto s.a.</b>	<b>Timing gg</b>	<b>Numero interventi</b>	<b>Volume l/ha</b>
<b>Nando Maxi</b>	<b>Fluazinam</b>	<b>100</b>	<b>500 g/l</b>	<b>7-12</b>	<b>12</b>	<b>1400</b>
<b>Silfur 80</b>	<b>Thiram</b>	<b>250</b>	<b>80%</b>			
<b>Captano 80 WG</b>	<b>Captano</b>	<b>160</b>	<b>80%</b>			
<b>Testimone</b>	-	-	-	-	-	-

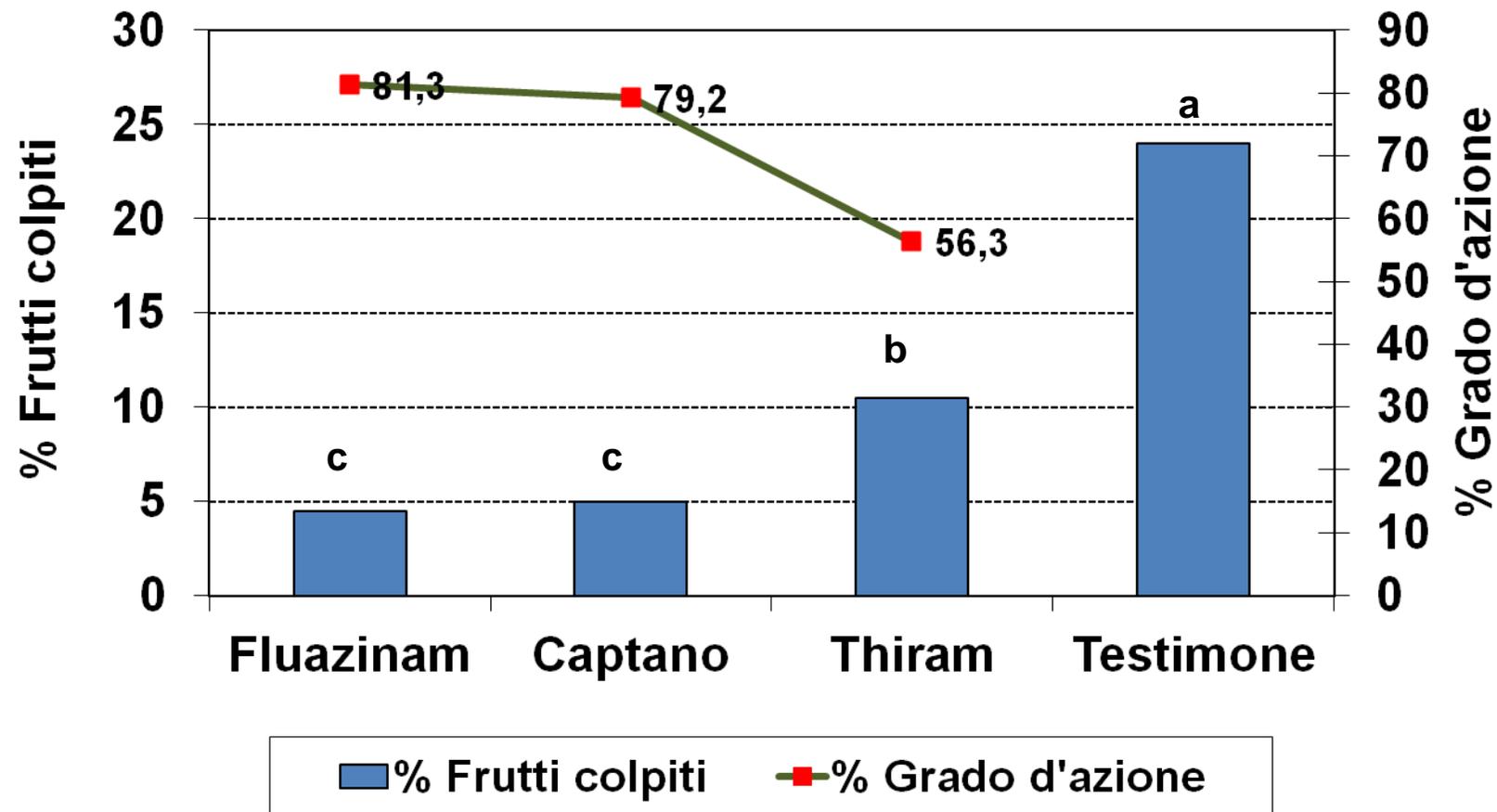
**Data trattamenti: 28/4, 10/5, 18/5, 26/5, 4/6, 16/6, 25/6, 7/7, 20/7, 2/8, 11/8, 20/8**

## Andamento epidemiologico



# Risultati

Settembre  
9  
2010



Prova di semi-campo per  
valutare la persistenza di p.a. nei  
confronti di *S.vesicarium*.  
*2013*

ASTRA

R.Bugiani

# Materiali e metodi

- Astoni di pero in vaso
- Cv Abate Fetel
- Inculo:  $14 \times 10^7$  spore /ml di *S.vesicarium*
- Inculo manuale fino a sgocciolamento
- Trattamento a 4 – 7 - 10 giorni
- Rilievo a l+4 gg:
  - Incidenza: n° foglie colpite
  - Gravità: n° macchie/foglia

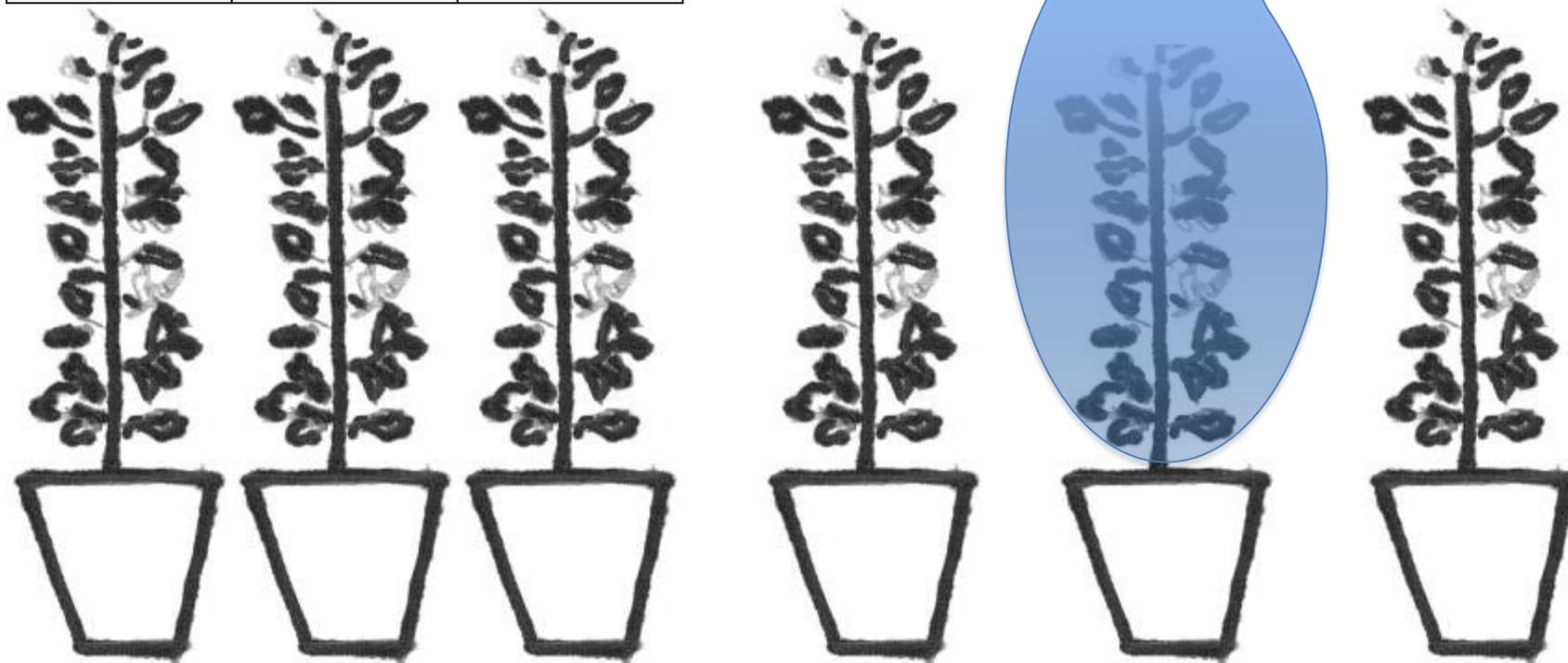
# 2013 - Verifica in semicampo della persistenza d'azione

Trattamento		
10 giorni	7 giorni	4 giorni

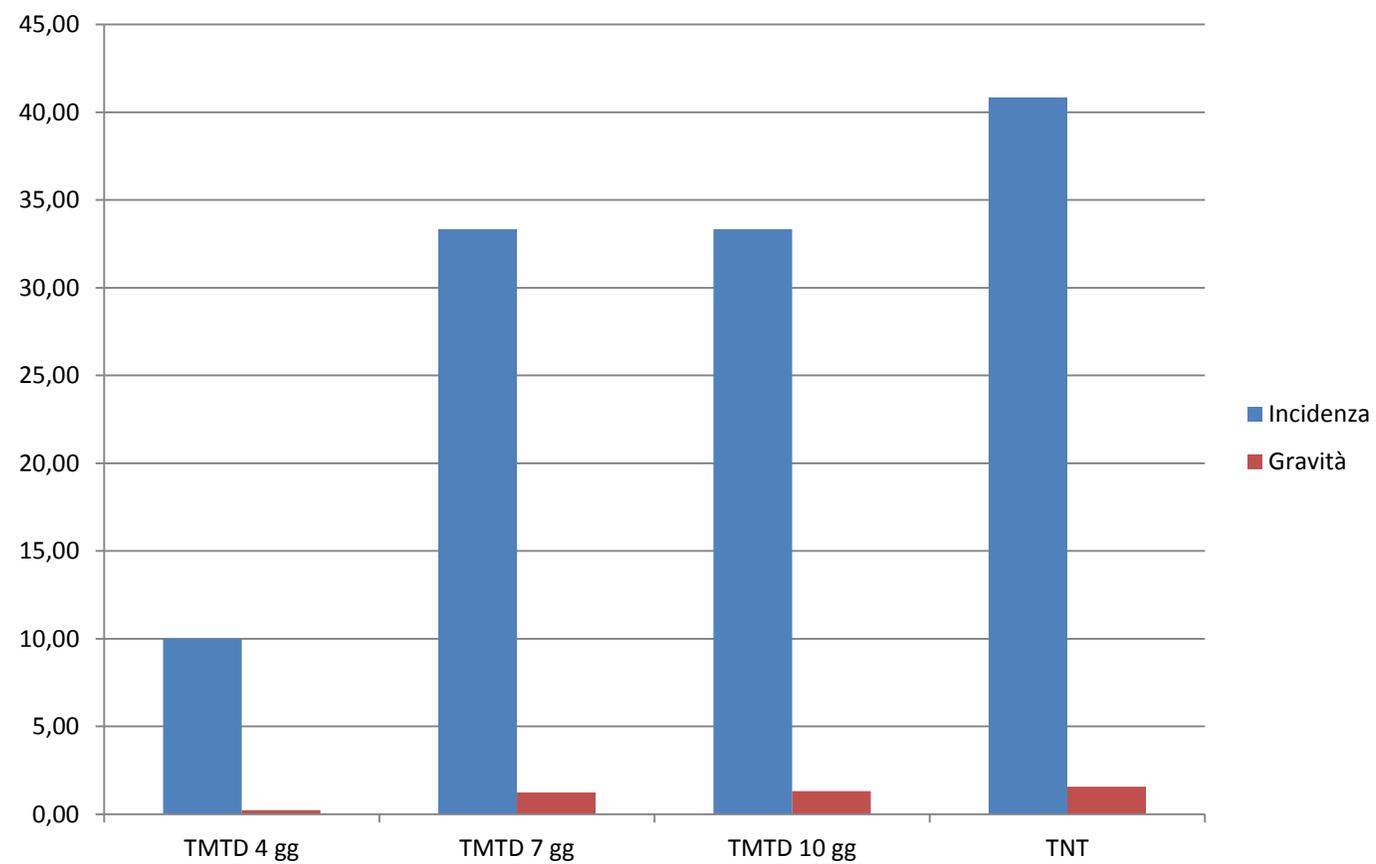
**Inoculo**

**Camera umida**

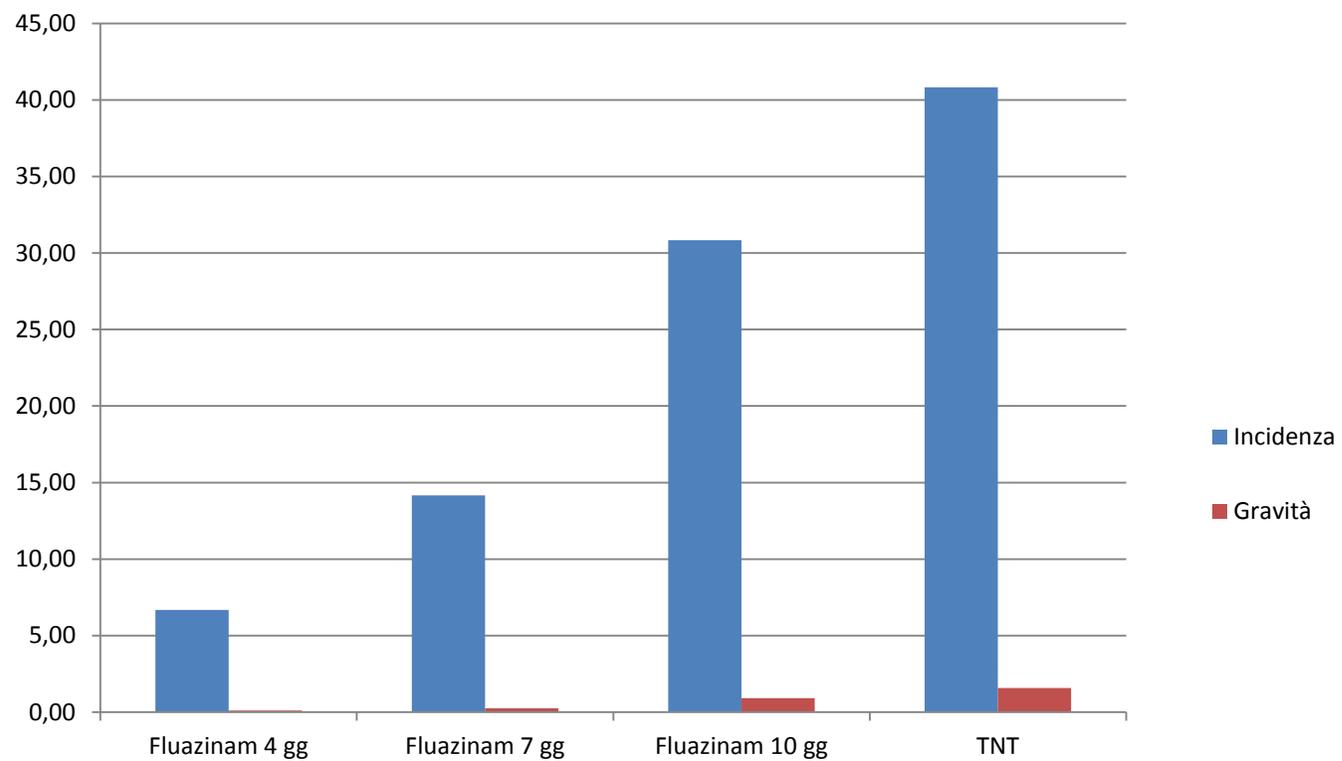
**Rilievo**



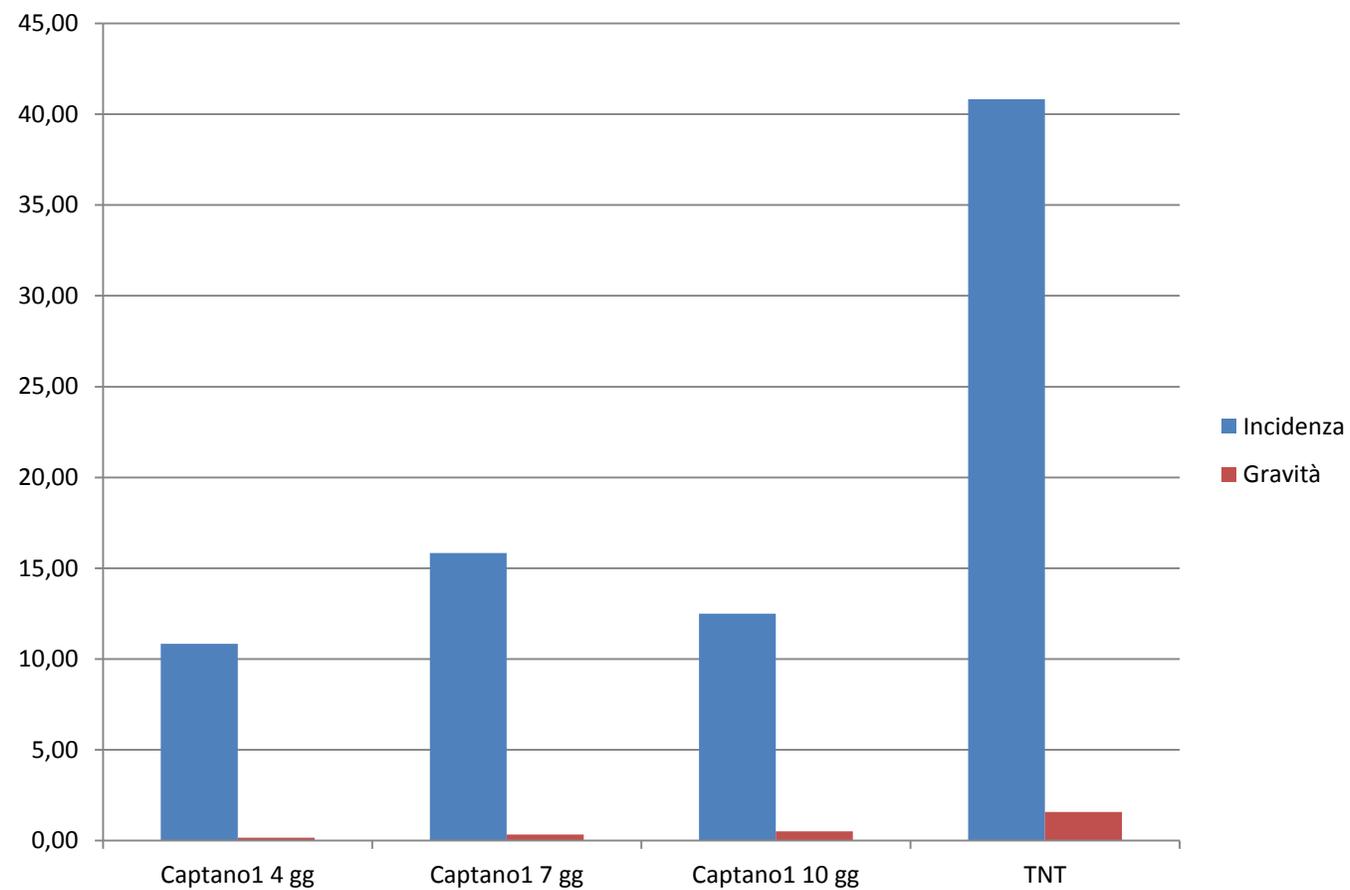
# Thiram



# Fluazinam



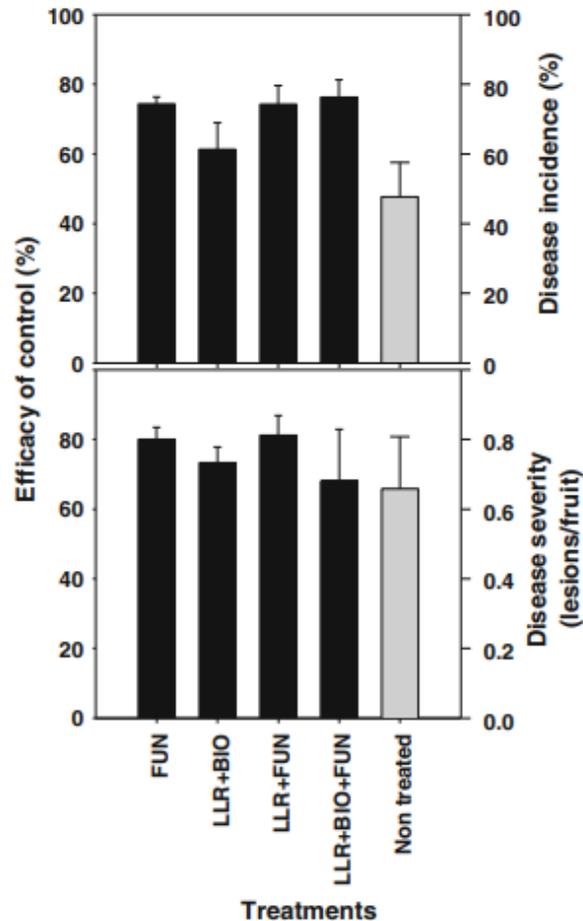
# Captano



# Asportazione delle foglie



# Efficacy of different treatments aimed at controlling brown spot of pear by sanitation.



The efficacy (black bars) is expressed as reduction in the disease incidence (fruits with lesions %) or disease severity (number lesions/fruit) at harvest relative to a non-treated control.

The level of disease in non-treated control is presented in gray bars.

Treatments were applied alone or combined. FUN fungicide applications during the growing season, LLR pear leaf litter removal during the winter, BIO biological control using *Trichoderma* sp.-based products applied during winter or spring.

Bars correspond to the mean standard error

Llorente et al., 2010

Grazie per l'attenzione!

