



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Maculatura bruna del pero: il contributo della ricerca

FuturPera 2019

28 novembre - Ferrara



Marina Collina

Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Agro-Alimentari (DISTAL)

Agenda



IERI: cosa è stato fatto

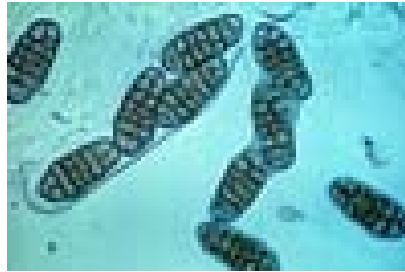
OGGI: cosa si sta facendo

DOMANI: cosa si ha intenzione di fare

Stemphylium vesicarium

agente della maculatura bruna

*Un'evoluzione
sfortunata
per il pero*

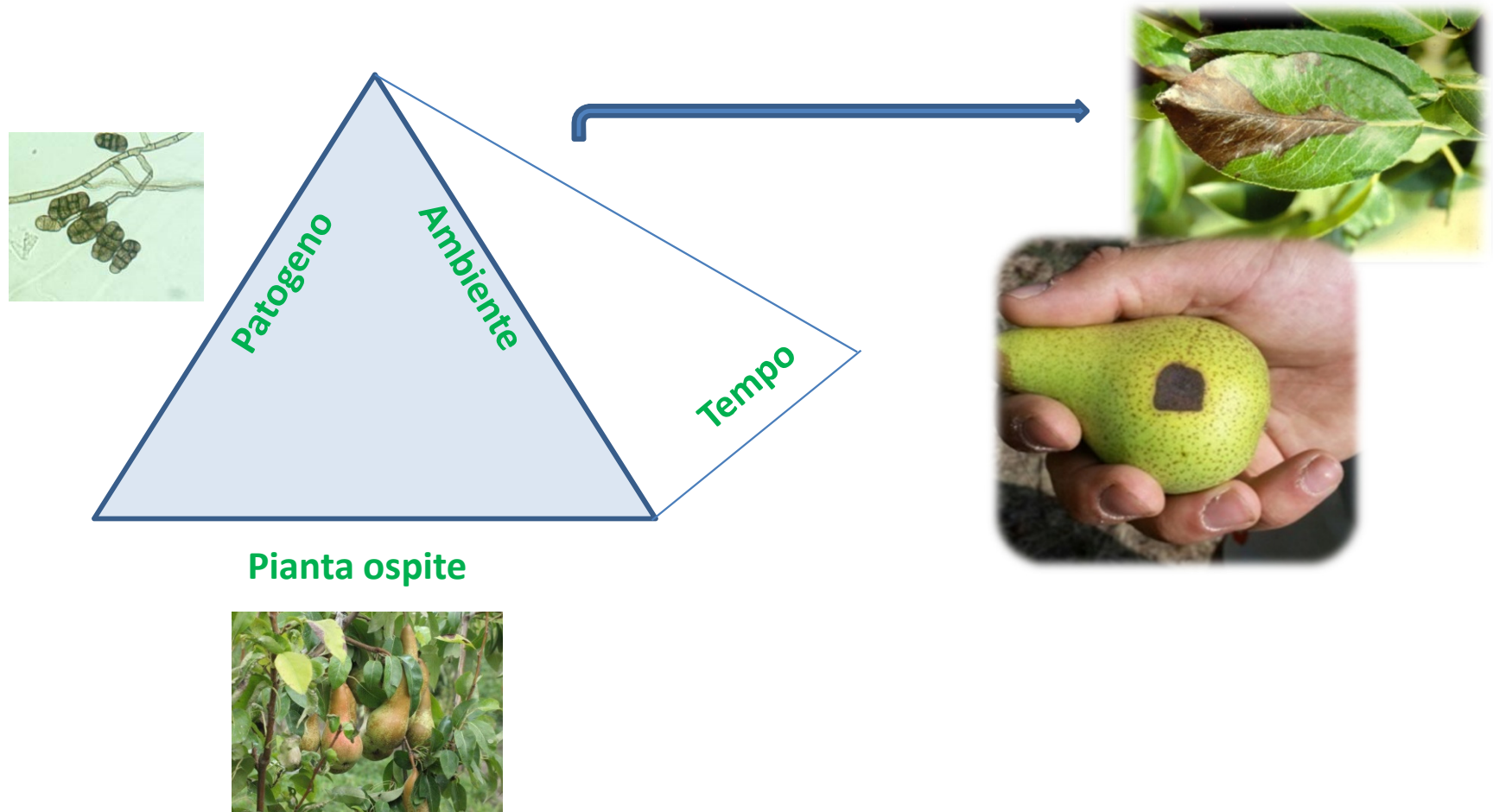


☐ Patogeno relativamente nuovo per il pero

- comparsa negli anni '70 in Emilia Romagna e progressiva diffusione nelle altre regioni settentrionali italiane
- successiva manifestazione in Spagna e Portogallo, Francia e quindi anche in Belgio e Olanda ([Vilardell 1988](#), [Blancard et al., 1989](#); [Heijne e Mourik 2001](#))

☐ Interessa molte altre colture (asparago, cipolla, aglio, orzo, erba medica, pomodoro, prezzemolo) ([Kohl et al., 2009](#))

Triangolo di malattia (George Mc New)



Dalla comparsa, gli studi sono stati dedicati a:

➤ IDENTIFICAZIONE DEL PATOGENO

➤ BIO-EPIDEMIOLOGIA

meccanismo patogenetico, capacità di diffusione, ecc. per ricostruire il ciclo biologico: conoscenze di base per l'impostazione di adeguate strategie di difesa

➤ DIFESA

- mezzi agronomici
- modelli previsionali delle infezioni
- mezzi di intervento diretti (efficacia fungicidi)
- sensibilità ai fungicidi



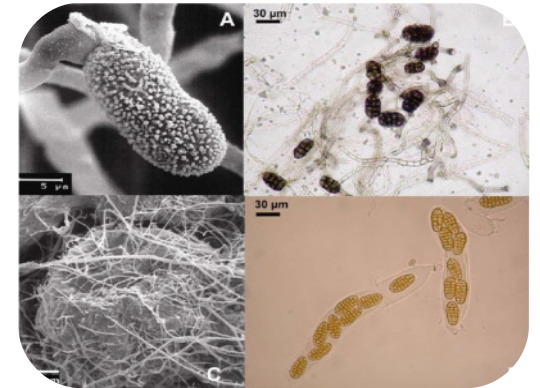
Identificazione e caratterizzazione

Fase infettiva primaria

Forma asessuata

Genere *Stemphylium*

Specie *S. vesicarium** (Wallr.) Simm. (anche i sintomi calicini)



(Ponti et al., 1980; Ponti et al. 1982; Ponti e Cavanni, 1983; Ponti et al., 1988; Cavanni et al., 1992; Cavanni e Ponti, 1994; Ruz et al., 2012)

Forma sessuata

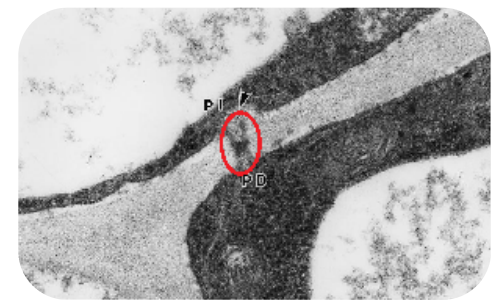
Genere *Pleospora*

Specie *P. allii* (Rab.) Ces. & de N.

Studi bio-epidemiologici



Meccanismo patogenetico: le tossine



- Osservazione iniziale: rapidissima espressione dei sintomi dopo l'inoculazione artificiale
- La produzione di tossine è un fenomeno molto diffuso tra i funghi fitopatogeni: ospite-specifiche e non
- *S. vesicarium* produce tossine ospite specifiche (SV I e II) che vengono rilasciate in fase di germinazione delle spore a contatto con l'ospite e che inducono processi degenerativi nel tessuto facilitando l'infezione (Singh et al. 1999 e 2000)
- I frutti risultano suscettibili in tutti gli stadi di accrescimento (anche se è stata osservata una maggiore s. nelle prime fasi di accrescimento e sul frutto vicino alla raccolta)(Montesinos et al., 1995)

Suscettibilità varietale

Suscettibili

Abate Fétel

Conference

Passa Crassana

Decana e Decana d'Inverno

Packam's Triumph

Kaiser

Harrow sweet

Rosada

General Leclerc

Cascade

Ercole d'Este

Non suscettibili

Williams

Max Red Bartlett

Santa Maria

Spadona

Blanquilla

Butirra Hardy

Louis Bonne

Grand Champion

Highland

Su CV suscettibili mostrano sintomi a concentrazioni di tossine tra 0,01 e 0,1 µg/mL

Su CV non suscettibili tossine inefficaci fino a 1.000 µg/mL

Capacità di diffusione nell'ambiente

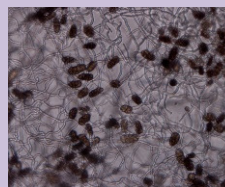
- ❖ Monitoraggio aerobiologico delle spore e quantificazione ([Rossi et al., 2005](#); [Llorente et al., 2006](#); [Köhl et al., 2009](#); [Puig et al., 2014](#))
- ❖ Effetto dei parametri climatici sullo sviluppo ([Llorente e Montesinos, 2002](#))
- ❖ Dinamica delle spore sui residui infetti e cotico erboso ([Rossi et al., 2005](#); [Llorente et al., 2006](#); [Llorente et al., 2008](#); [Rossi et al., 2008](#); [Köhl et al., 2013](#))



ascospore rilasciate
precocemente e in
seguito anche i conidi

in presenza d'acqua
le spore ~~germinano~~
sulla vegetazione e
causano infezione

Fase parassitaria



conidi infettano i tessuti di pero
svariate volte nella stagione



Rilascio
ascospore di *P.
allii* e conidi di
S. vesicarium

ascospore
e conidi vengono
prodotti sulle
foglie morte del
cotico erboso



durante l'inverno
si differenziano gli
pseudoteci



Le foglie e i
frutti infetti
cadono al
suolo

il fungo sverna su foglie
e frutti di pero ma anche
su erbe del cotico

Fase saprofitaria

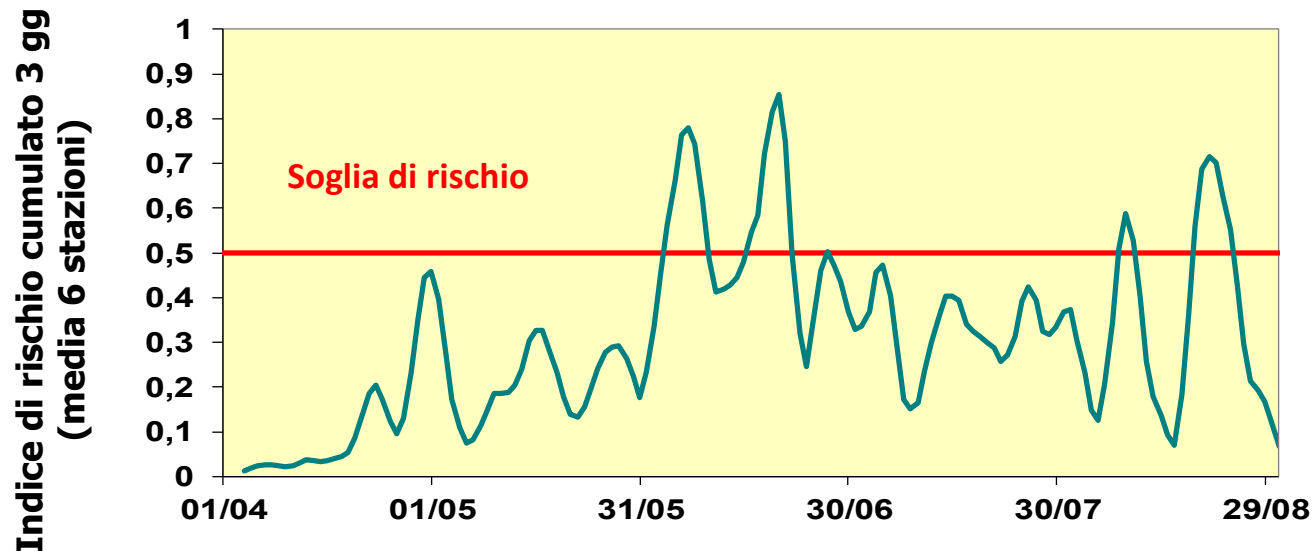


DIFESA

❑ INTERVENTI AGRONOMICI (Llorente et al., 2008; Quartieri et al., 2019)

❑ PREVISIONE DEL RISCHIO DI INFEZIONE

(Montesinos e Vilardell, 1992; Montesinos et al., 1995; Llorente et al., 2000; Llorente e Montesinos, 2004; Llorente et al., 2011)



DIFESA



❑ **SANITIZZAZIONE** (Pattori et al., 2008; Rossi e Pattori, 2009; Llorente et al., 2010)

❑ **APPLICAZIONE DI FUNGICIDI**

(Ponti e Flori, 1979; Ponti e Brunelli, 1980; Ponti et al., 1982; Cougier et Humbert, 1991; Ponti et al., 1993 e 1996; Brunelli et al., 1984, 1986, 2004; Montesinos et al., 1996; Collina et al, 2006; Roberti et al., 2010; Brunelli et al., 2010 e 2014; Brunelli et al., 2016; Puig et al., 2014, 2016)





APPLICAZIONE DEI FUNGICIDI

Aspetti problematici

- ✓ Esigenza di impedire lo sviluppo del patogeno sulla pianta (produzione di tossine) e conseguente necessità di una protezione essenzialmente preventiva con fungicidi (NON ESISTONO PRODOTTI CURATIVI!)
- ✓ Durata della protezione limitata e conseguente necessità di effettuare un elevato numero di trattamenti, anche in relazione al prolungato periodo di suscettibilità del pero
- ✓ Risultati della difesa chimica non sempre soddisfacenti specialmente in presenza di un elevato potenziale di inoculo e di un andamento climatico favorevole agli attacchi



DIFESA



❑ SENSIBILITA' DEL PATOGENO AI FUNGICIDI

Brunelli et al., 1997; Collina et al., 2002; Alberoni et al., 2005; Alberoni et al., 2008 e 2010;
Valente et al., 2012; Fagioli et al., 2014

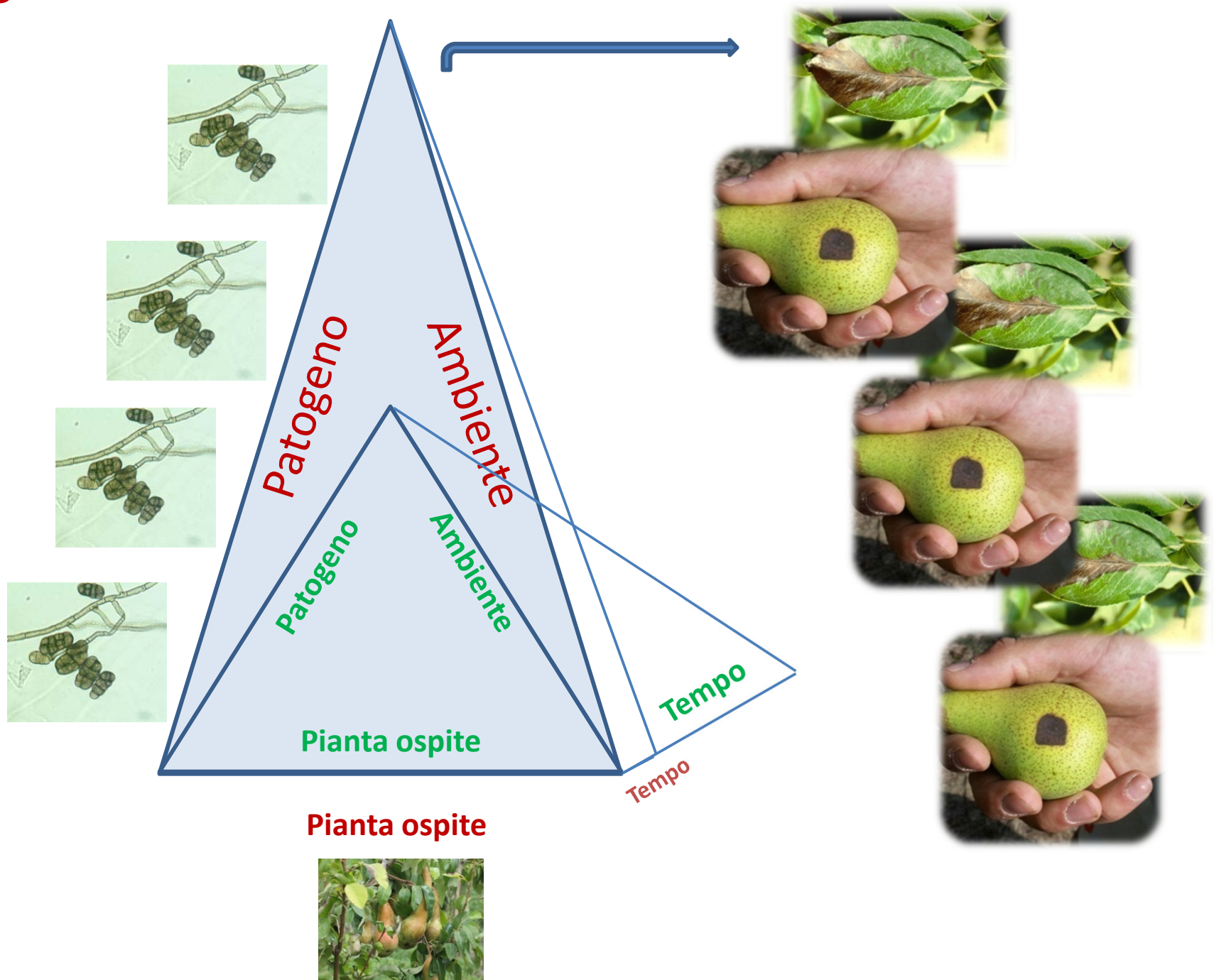
❑ STUDI GENETICI SU OSPITE E PATOGENO (Cappai et al., 2018; Gazzetti et al., 2019)



Le stagioni 2018 e 2019

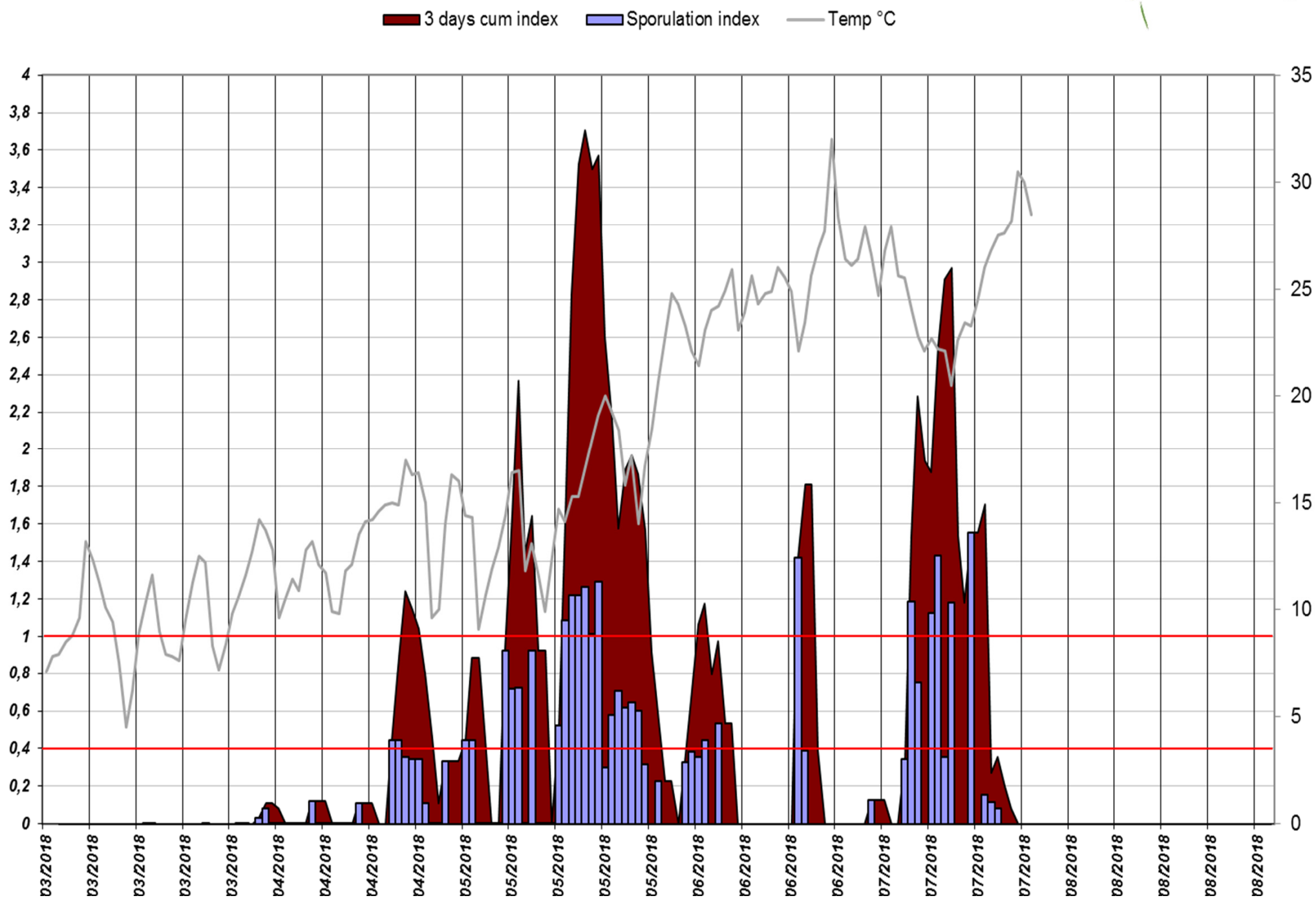


Triangolo di malattia (George Mc New)

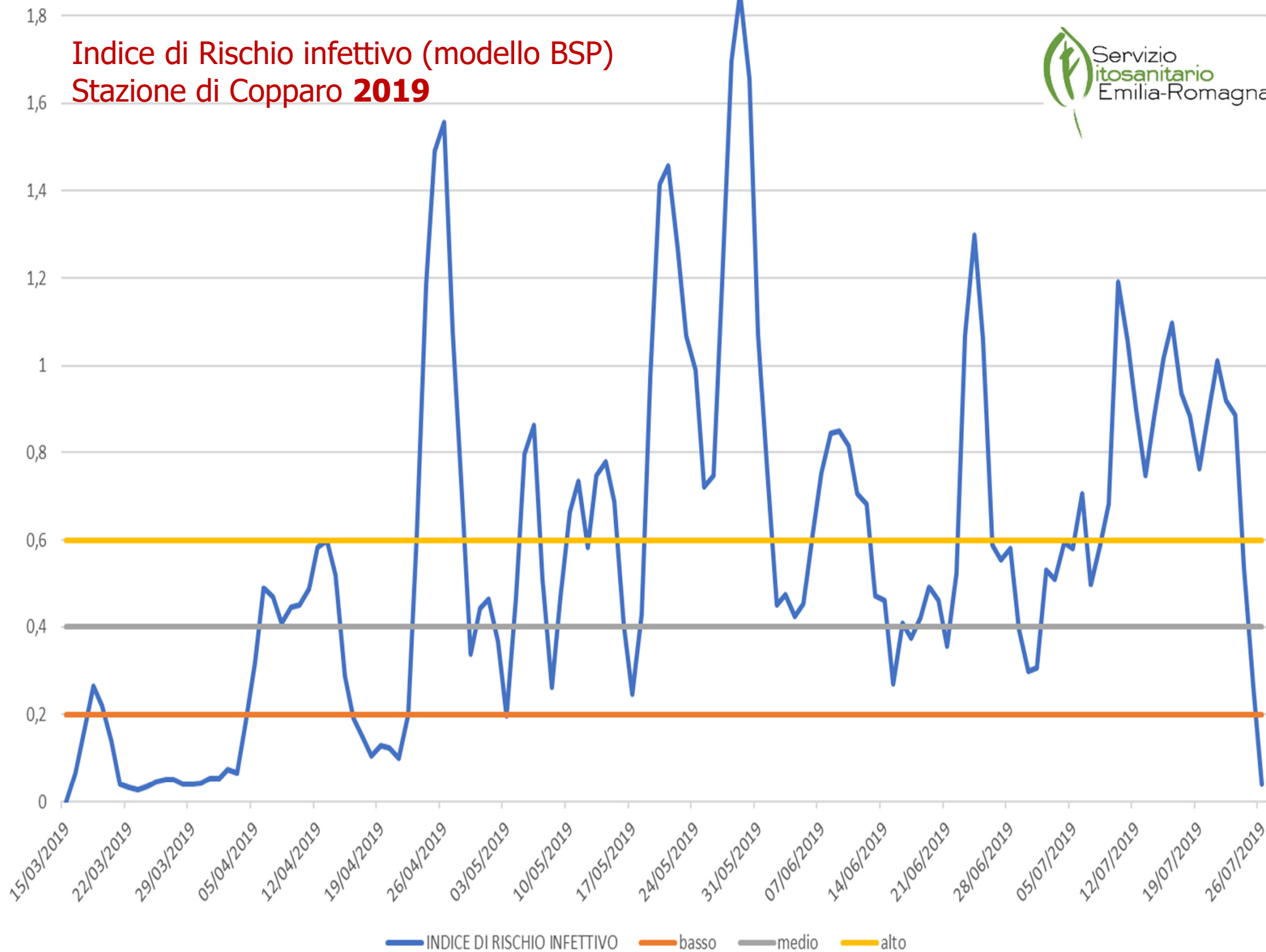


Indice di Rischio infettivo (modello BSP)

Stazione di Copparo 2018

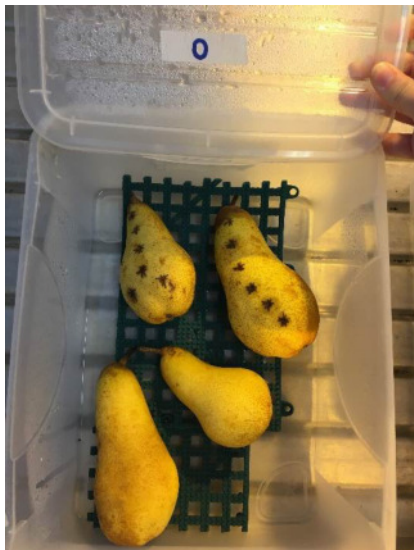


Indice di Rischio infettivo (modello BSP) Stazione di Copparo 2019



Cosa è stato fatto o è in corso

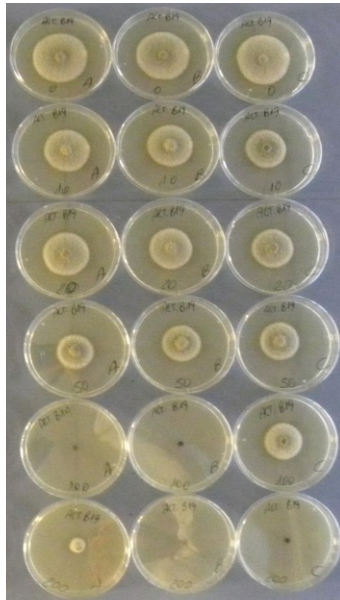
- ✓ Isolamenti diagnostici e monitoraggio della sensibilità di *S. vesicarium* ai fungicidi a maggiore rischio resistenza
- ✓ In seguito a isolamenti di *Alternaria* spp. (in concomitanza a *S. vesicarium*) sono stati condotti biosaggi su pere



Popolazioni di *Alternaria* spp. non patogene (= non dotate di tossine in grado di infettare il pero)

Cosa è stato fatto o è in corso

- ✓ Saggi in piastra e su pere staccate con applicazioni di vari prodotti commerciali seguite da inoculazioni artificiali di *S. vesicarium*



- ✓ Prove di campo per saggiare l'efficacia dei prodotti
- ✓ Prove di sanitizzazione del cotico erboso

Sintesi dei contenuti di progetti pubblici e privati proposti per il finanziamento

Prove di sanitizzazione del cotico erboso

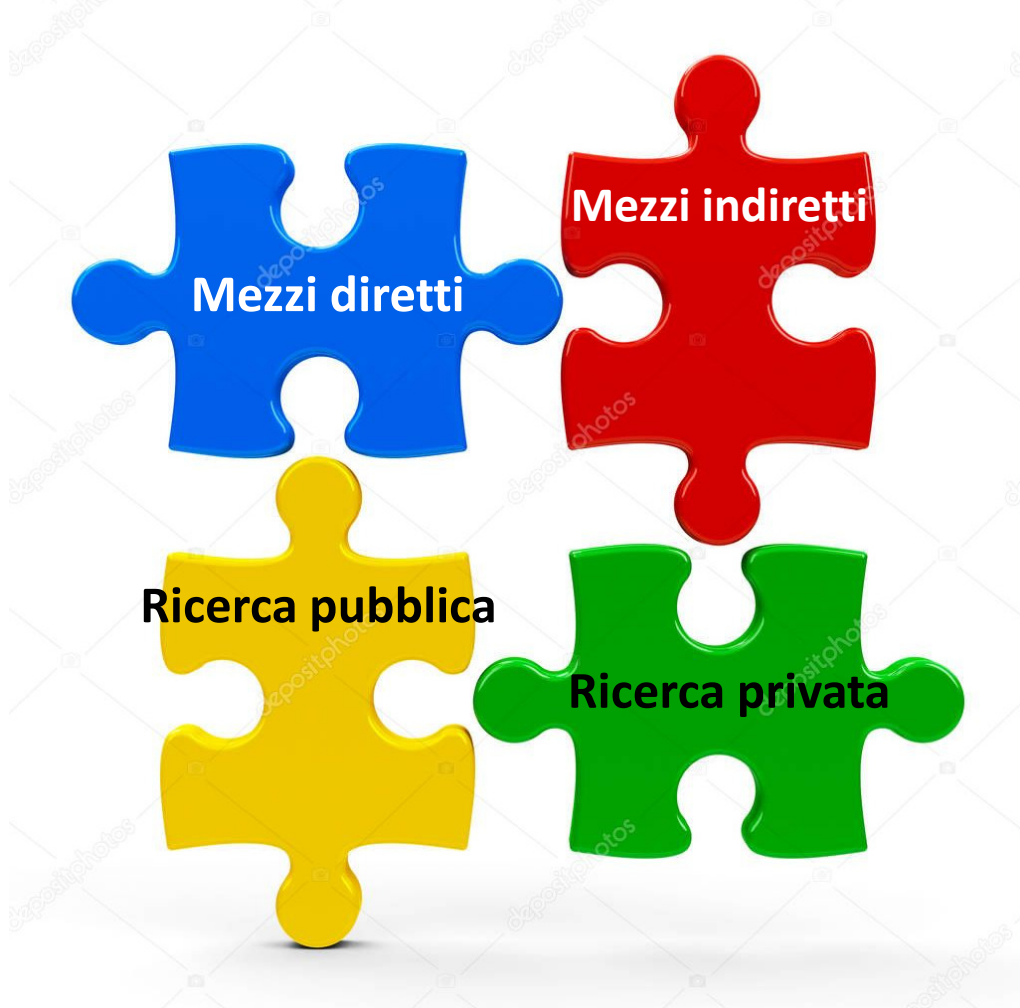
Prove di difesa in ambiente controllato e pieno campo

Prosecuzione del **Monitoraggio della sensibilità di *S. vesicarium* ai fungicidi**

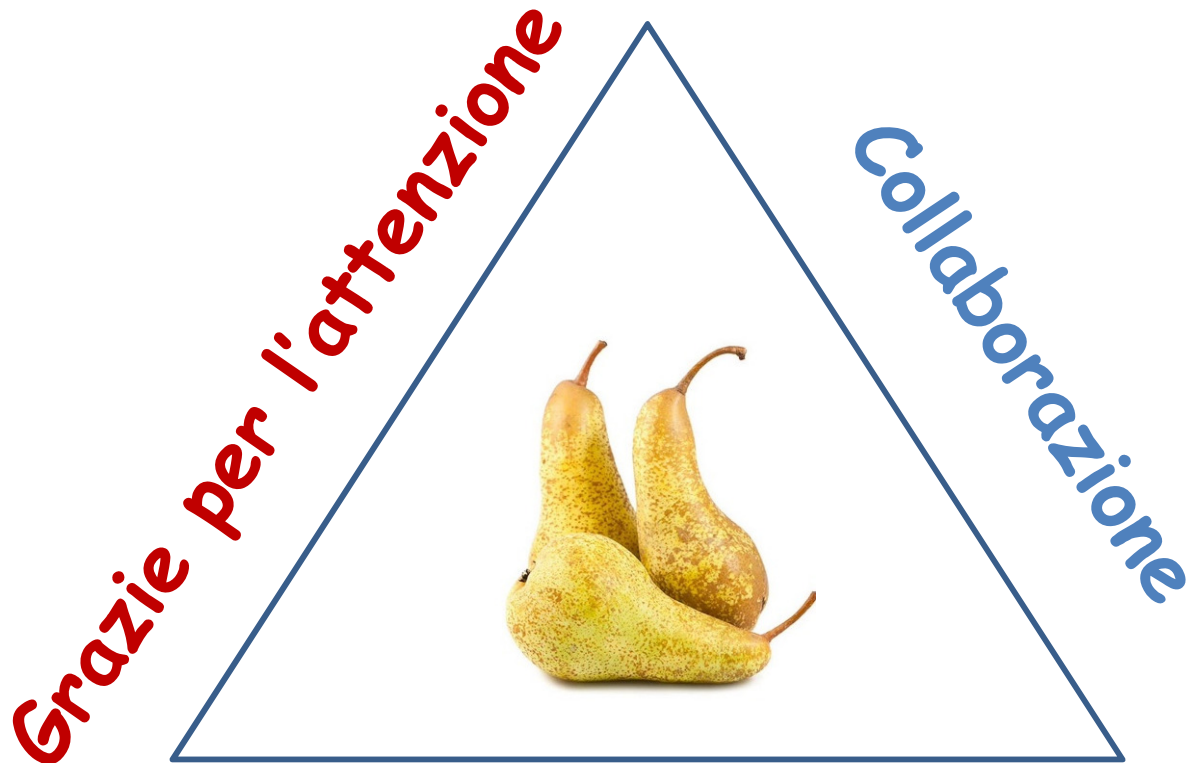
Prove sulla produzione di tossine di ceppi di *S. vesicarium* patogeni del pero

Prove epidemiologiche su *Alternaria* spp.





Non credere alle facili soluzioni !



Non sono le cose che non sai a metterti nei guai.
È quello che dai per certo e che invece non lo è
(Mark Twain)



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Marina Collina

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari

marina.collina@unibo.it

www.unibo.it