



## **Ralstonia solanacearum: grave problema emergente**

**Valentino Testi, Chiara Delvago, Roberto Zambini, Nicolò Dall'Aglio**

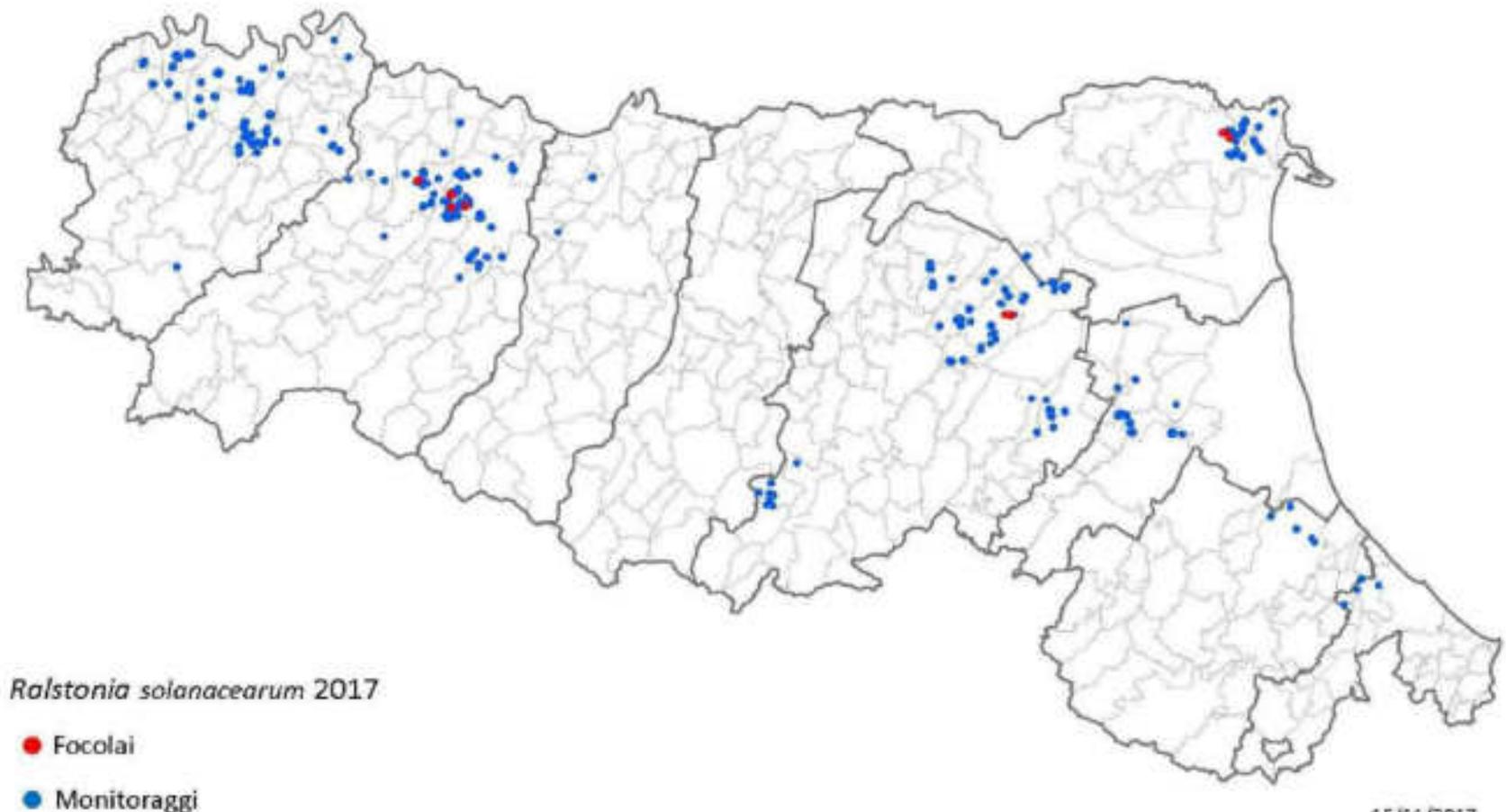
*Consorzio Fitosanitario Provinciale di Parma*

**Franco Finelli, Anna Piana, Clelia Tosi, Ambra Alessandrini, Rossella Gozzi**

*Servizio Fitosanitario regionale*

## *Ralstonia solanacearum*: grave problema emergente

Nel 2017 sono stati individuati campi di pomodoro e di patata infetti da questa batteriosi in alcune province dell'Emilia-Romagna



## FERRARA (Codigoro)

n. 2 Aziende, la prima con 2 campi di pomodoro risultati infetti per una superficie di 2,3 ettari, la seconda azienda con 8 piane di pomodoro risultate infette per una superficie di 7 ettari. In totale sono stati disseccati e poi interrati in profondità 9,3 ettari.

n. 1 campione asintomatico è risultato positivo.

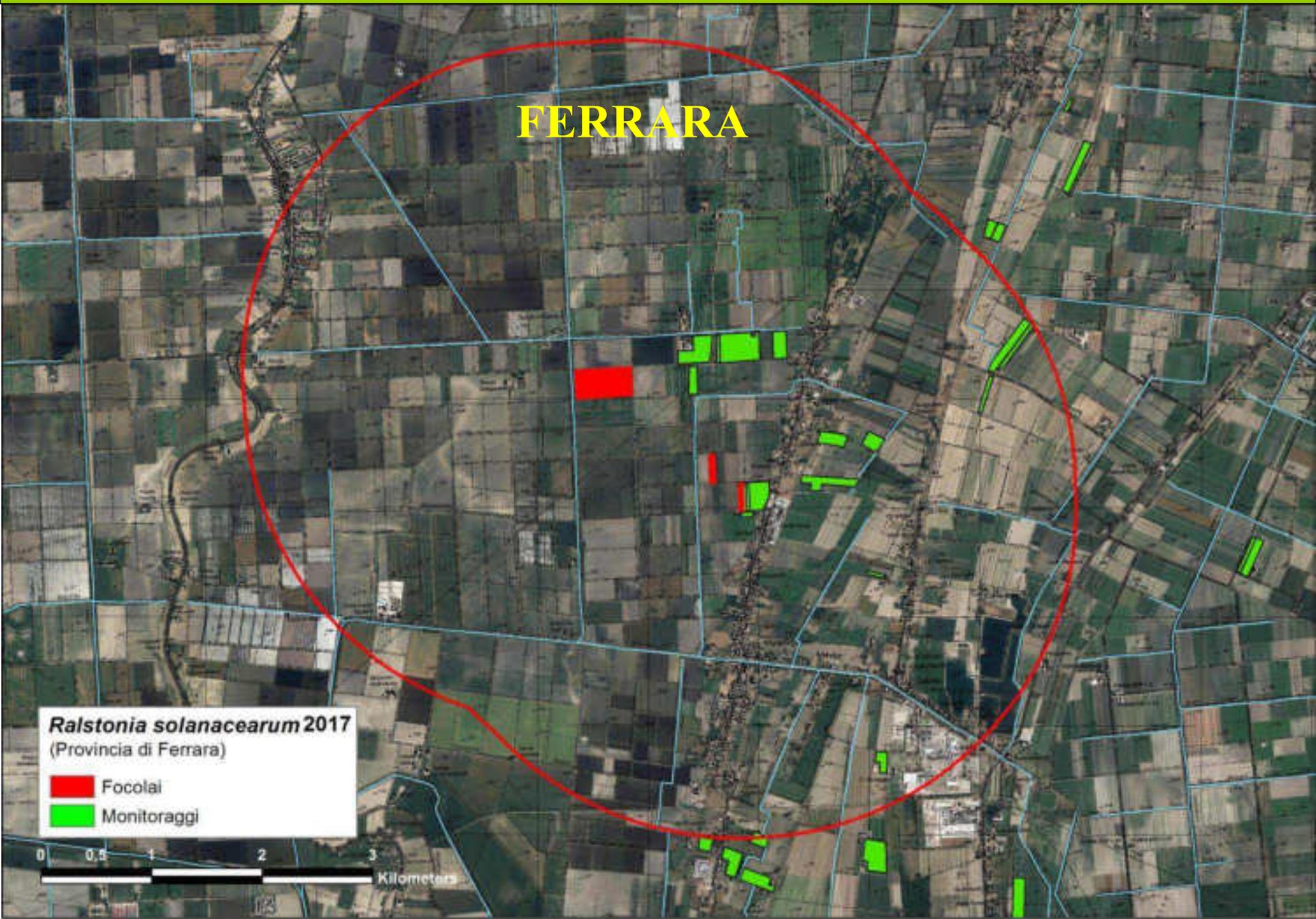
n. 8 campioni di acque di irrigazione e di scolo sono risultati negativi.

n. 7 campioni di infestanti e ricacci di pomodoro di cui n. 4 sono risultati positivi.

# FERRARA

*Ralstonia solanacearum* 2017  
(Provincia di Ferrara)

-  Focolai
-  Monitoraggi



## PARMA

n. 4 campi di pomodoro da industria in n. 4 aziende per un totale di 31,7 ettari: prima disseccate le chiazze infette, poi disseccamento e/o sfibratura e interrimento profondo della vegetazione dell'intera unità colturale.

Monitoraggio:

n. 48 campi di pomodoro controllati;

n. 13 campioni di piante di pomodoro: 10 sintomatici e 3 asintomatici;

n. 4 campioni di acque di irrigazione da canale e presso vivaio: risultati negativi e n. 2 campioni di acque di scolo: 1 positivo;

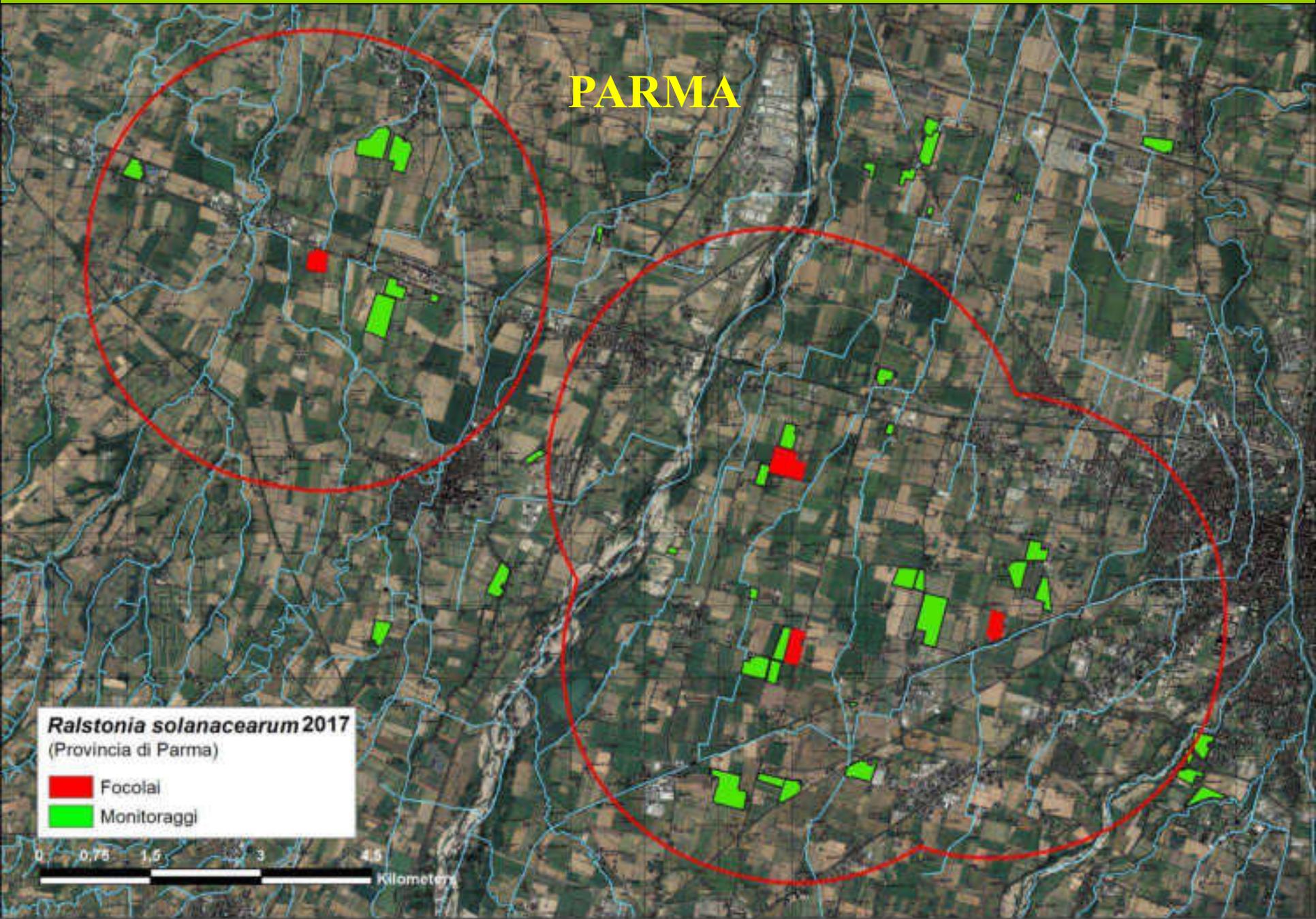
n. 2 campioni del seme: risultati negativi;

n. 3 piante di *Solanum nigrum*: risultate negative.

PARMA

*Ralstonia solanacearum* 2017  
(Provincia di Parma)

- Focolai
- Monitoraggi



## BOLOGNA (Budrio)

In 2 Aziende di cui

- n. 1 campo di patata ottenuto con tuberi seme di origine olandese e in parte francese. Prelevati due campioni risultati infetti. È stata disposta la distruzione dei tuberi prodotti in campo per circa 8,8 ettari.
- n. 1 appezzamento vicino al precedente con piccola partita di patate prelevate nel magazzino del produttore risultata infetta.

### Monitoraggio

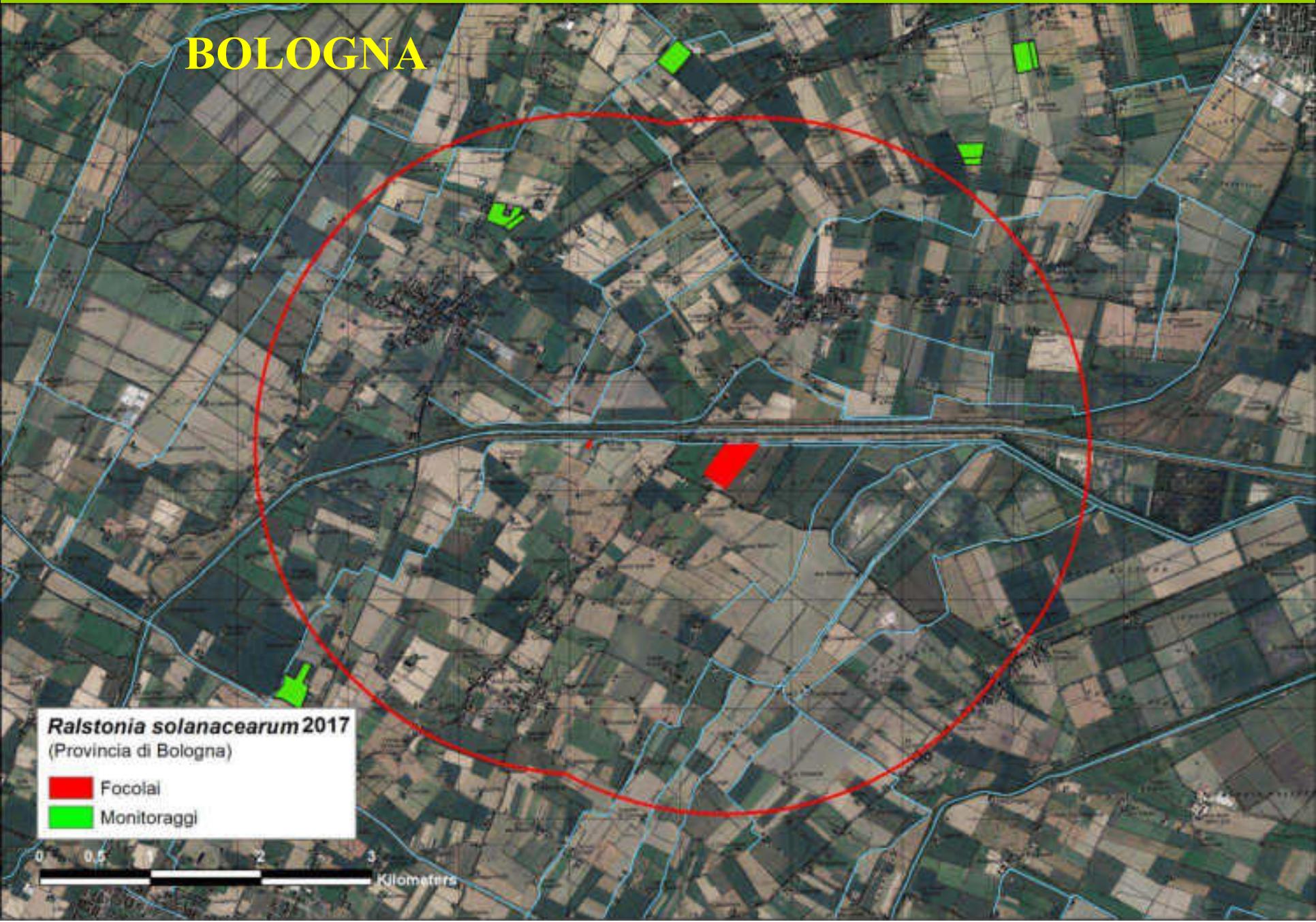
n. 73 appezzamenti di patate

n. 14 campioni di patate: risultate negative

n. 13 campioni di acque di irrigazione e n. 19 campioni di acque di lavaggio nei centri di raccolta: risultati negativi

n. 25 campioni di infestanti: 1 *Chenopodium album* positivo

# BOLOGNA



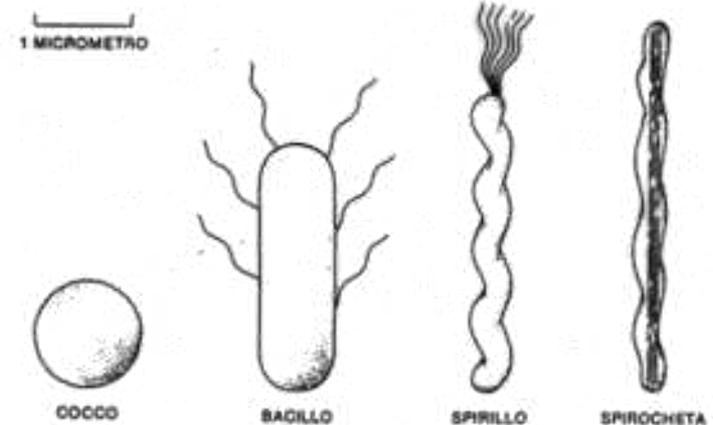
***Ralstonia solanacearum* 2017**  
(Provincia di Bologna)

- Focolai
- Monitoraggi



# BATTERIOSI DEL POMODORO

- *Xanthomonas vesicatoria*
- *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*
- *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*
- *Ralstonia solanacearum*
- *Pseudomonas corrugata*

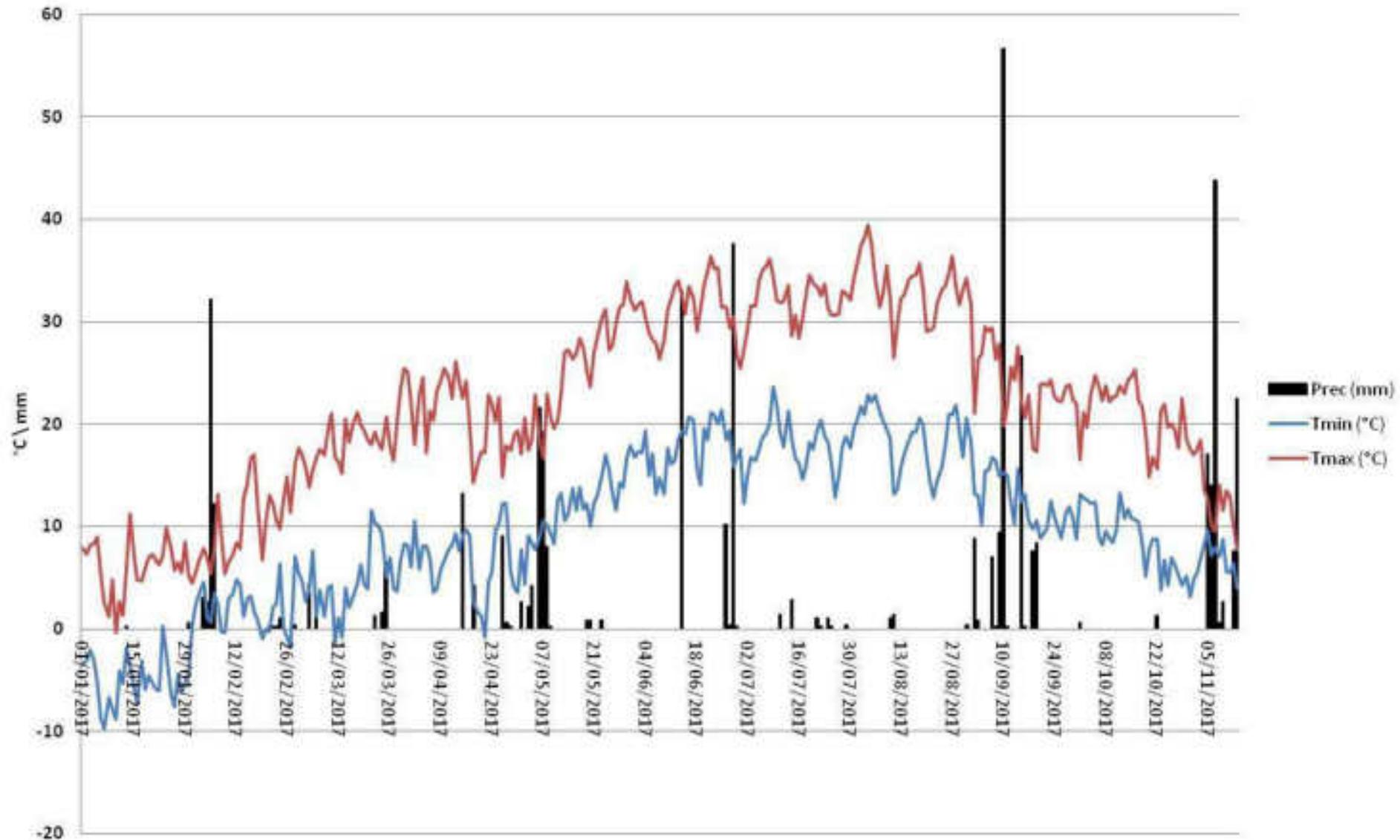


## AVVIZZIMENTO BATTERICO (*Ralstonia solanacearum*)

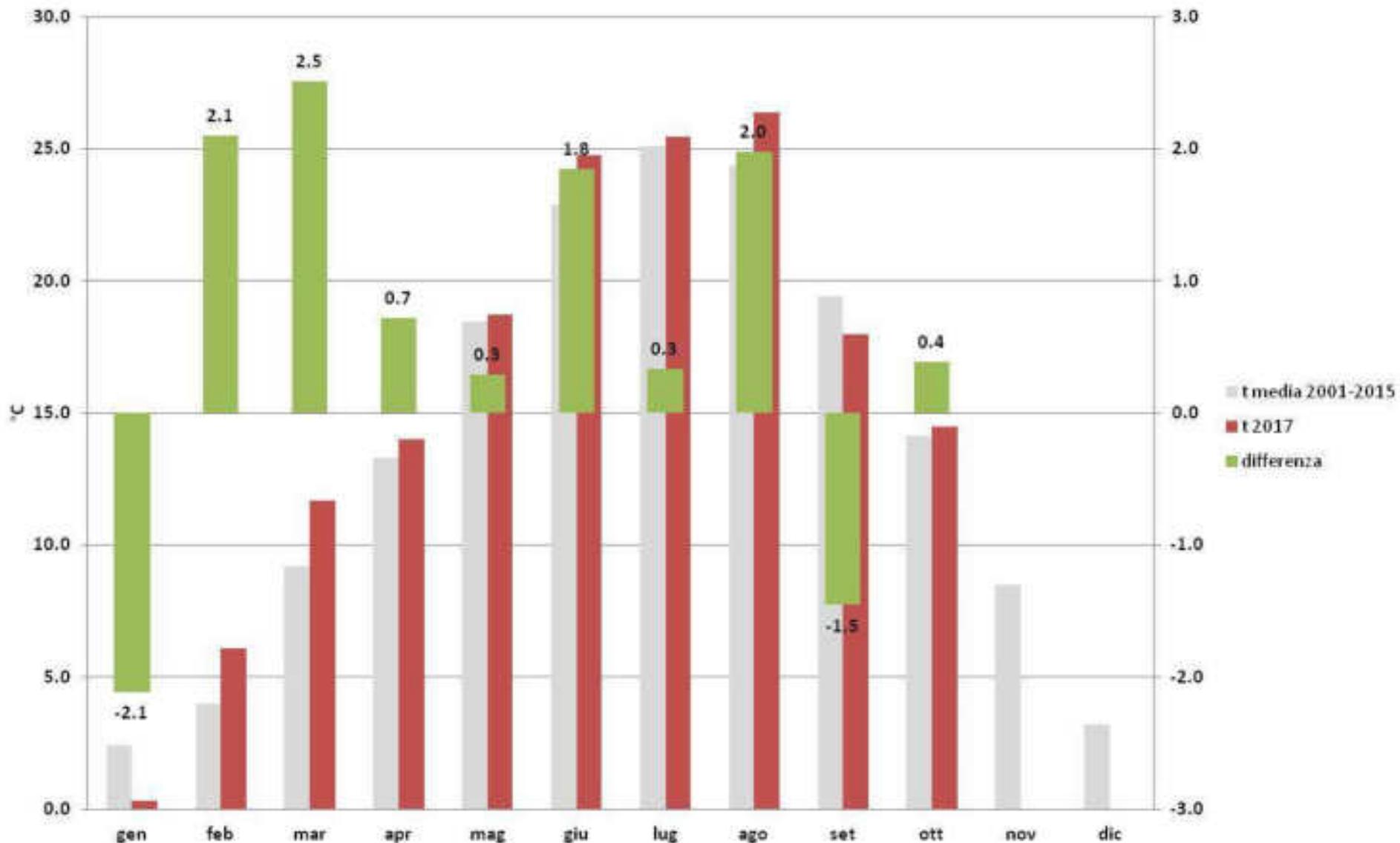
- *R. solanacearum* è un batterio con cellule a forma di bastoncino, 0,5-1,5  $\mu\text{m}$  di lunghezza, con un singolo flagello polare, aerobico, gram-negativo, termofilo (temperatura ottimale 35-37°C per le Razze 1 e 2, 27°C per la razza 3)
- Si conserva facilmente sia nel terreno che nell'acqua e nei residui colturali
- È originario dei paesi tropicali, subtropicali e temperati caldi, dove è ampiamente diffuso, ma recentemente è comparso in aree temperate fredde (Europa, Nord Asia).

# Hotel San Marco 20 novembre 2017

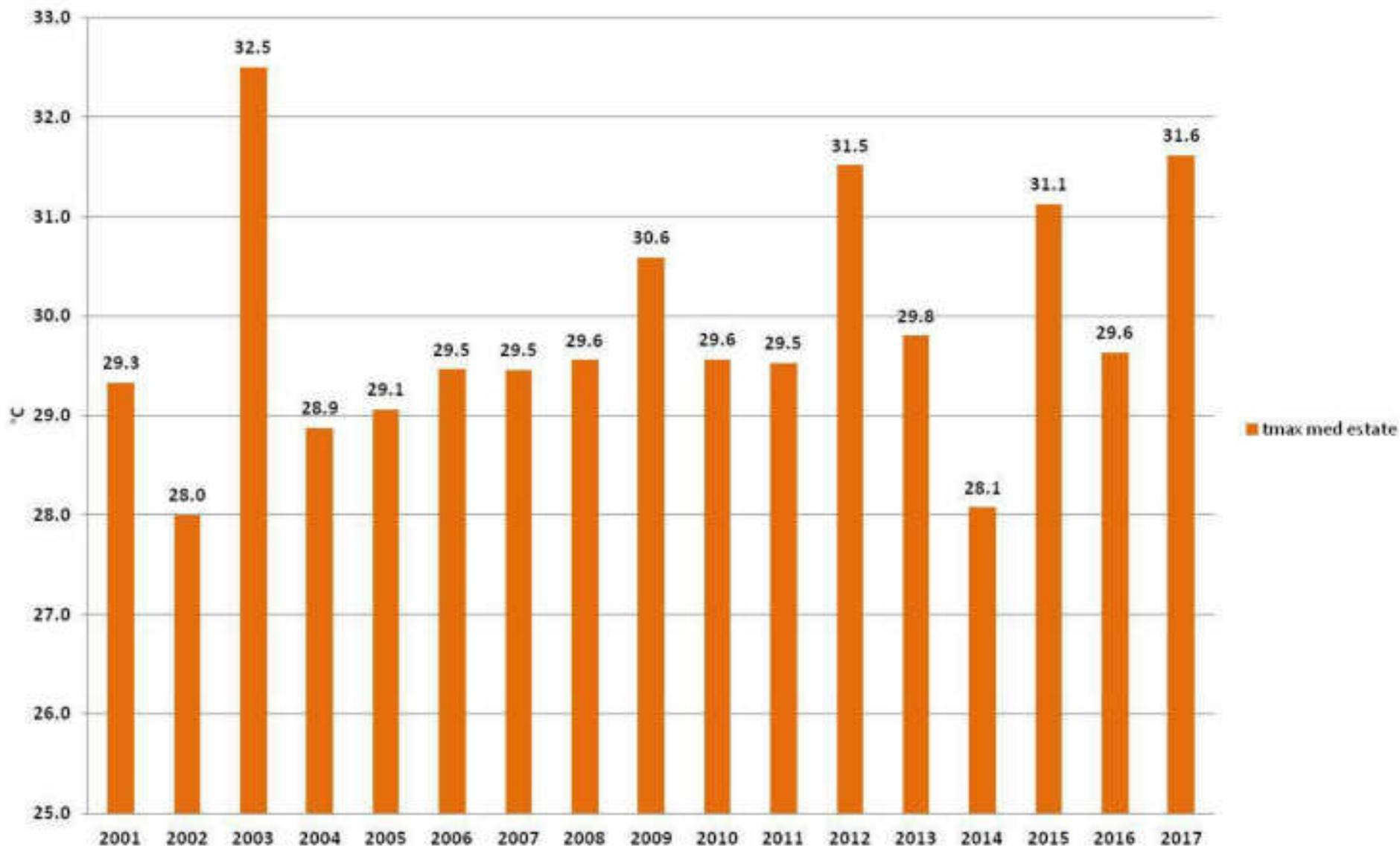
## 00018 S.Pancrazio 2017



S.Pancrazio: tmed mensile 2017 e media 2001-2015



**S.Pancrazio: tmax med estate**



♦ *R. solanacearum*: a “species complex”

Species	<i>Ralstonia solanacearum</i>																	
Strains	[Grid]																	
Races	1			4	5	1			2	3	Not determined			1	3	R. sy	BDB	
Biovars	3		4		5	2T		1		2	2T	1	2	2T	1	2		
MLGs*	8	9	11		15	21	19		21	30	1	2	24	26		Not determined		
	10	12	11		17	23	20		23	32	3	4	25	27				
	13	24	11		16	22	20		22		5	6	28	27				
RFLP Groups	Division 1 “Asiaticum”					Division 2 “Americanum”												
Sequevars	Analysis of partial gene sequences (endoglucanase, <i>hrpB</i> , and ITS region)																	
Phylogenies	Phylotype I “Asia”					Phylotype II (A-B) “America”					Phylotype III “Africa”			Phylotype IV “Indonesia”				

\*MLGs= Multilocus Genotypes

(Fegan and Prior, 2005)

*Esistono 3 razze o biovar:*

- *Razza 1 – trovata su pomodoro in Emilia Romagna*
- *Razza 2 – tipica del banano*
- *Razza 3 – tipica della patata e altre solanacee coltivate e spontanee*

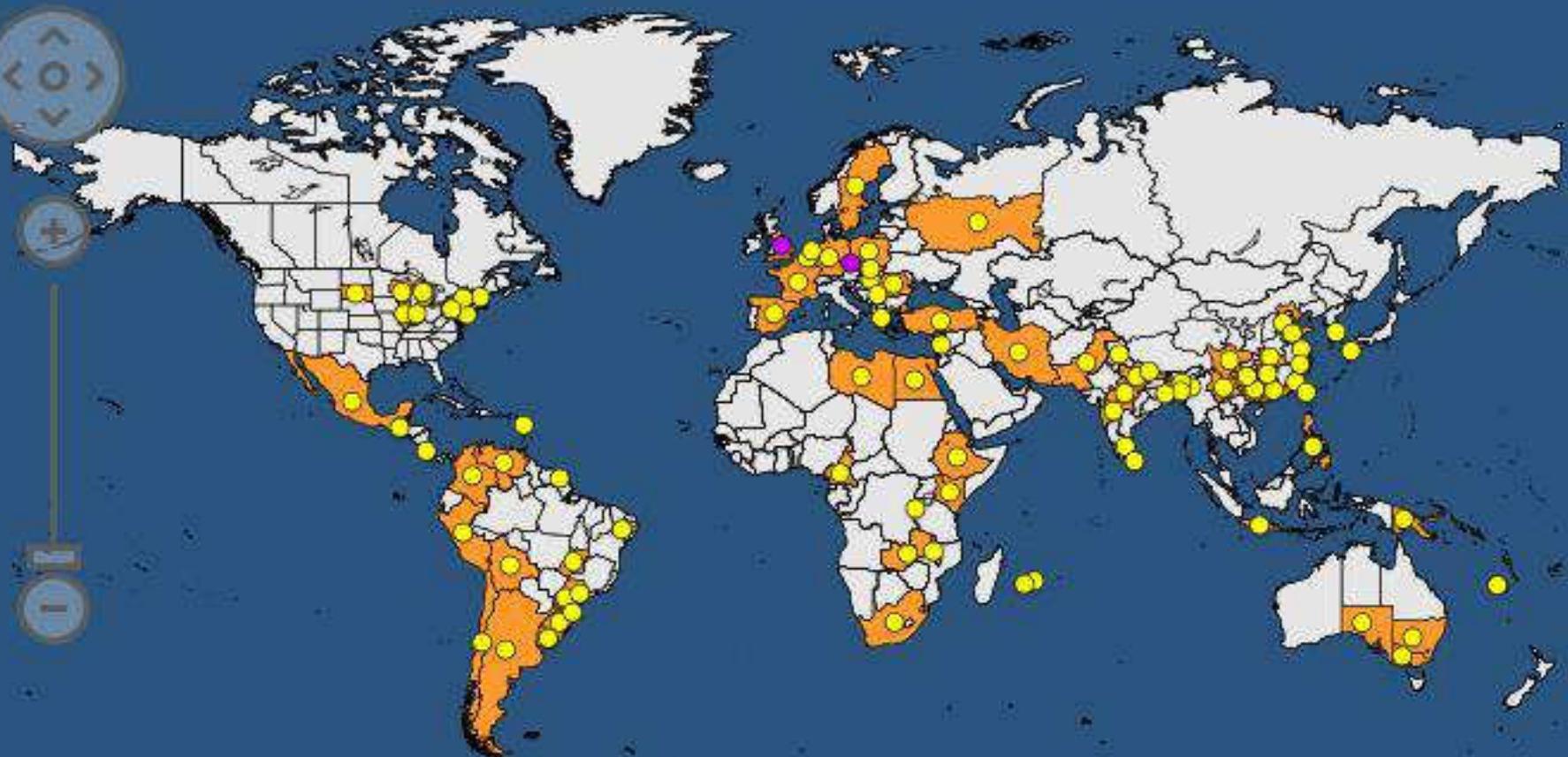
*Specie ospiti della razza 1:*

*Solanacee: Pomodoro, Patata, Melanzana, Peperone, Tabacco*

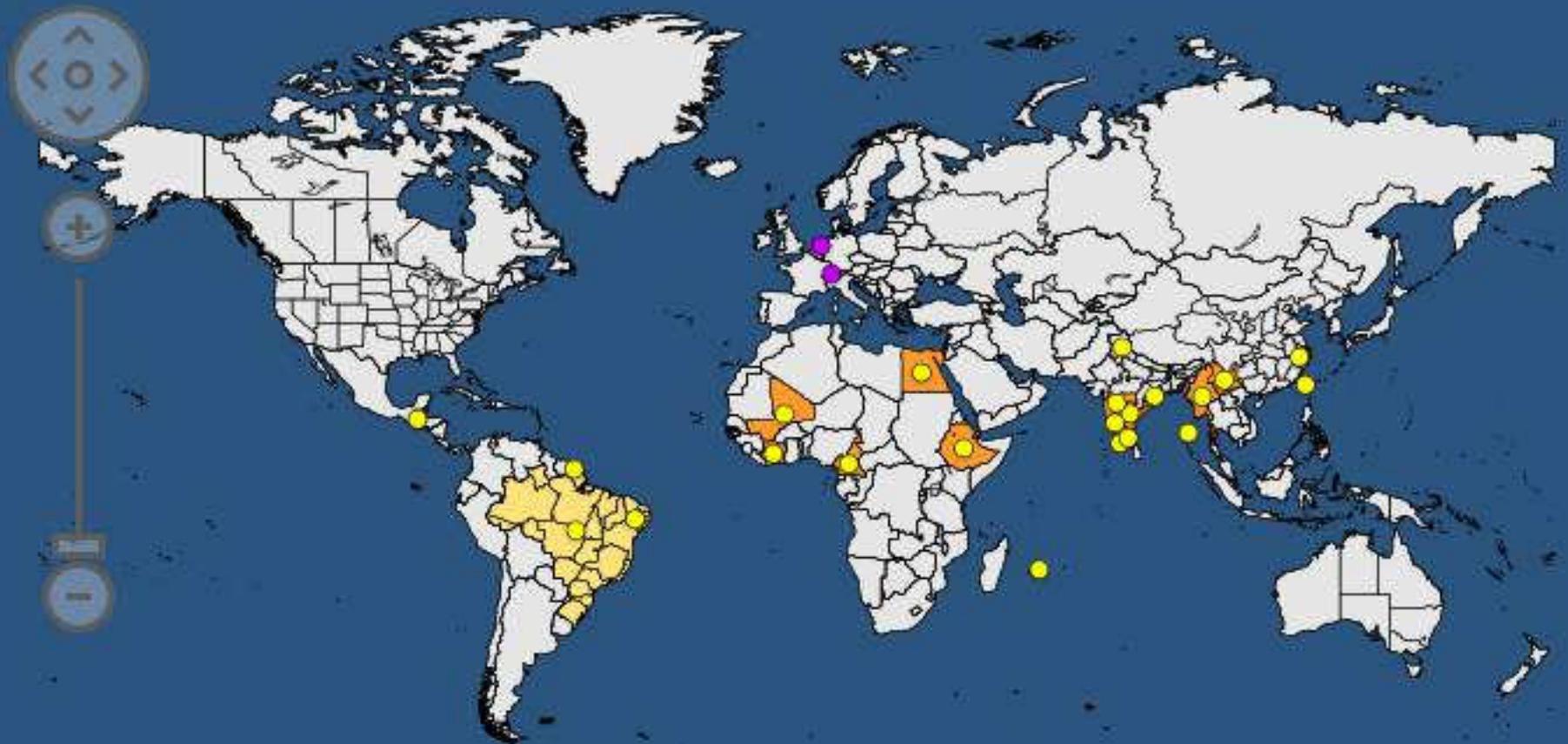
*Altre: Zenzero, Arachide, Cotone, Manioca, Ricino, Anthurium, Rosa, Curcuma, Epipremnum, Begonia elatior*

*Molte malerbe: Solanum nigrum e altre solanacee, Ortica, Chenopodio*

# *Ralstonia solanacearum* (race 3 biovar 2)



# *Ralstonia solanacearum* (race 1)



## **Piante ospiti**

Colpisce oltre 200 specie di piante coltivate, ornamentali e da seme appartenenti a circa 50 famiglie botaniche, ma le piante più suscettibili sono le solanacee (patata, pomodoro, tabacco, peperone, melanzana).



## **Biologia ed epidemiologia**

### **Introduzione nelle aree di coltivazione:**

#### **Principalmente**



tuberi-semi (patata) o piantine (pomodoro)  
con infezioni latenti



acqua di irrigazione



strumenti di lavorazione

## **Biologia ed epidemiologia**

Il patogeno penetra attraverso le ferite dell'apparato radicale prodotte da diversi agenti (strumenti di lavoro, fitofagi)



**La pianta infetta appassisce, collassa e si secca**

Materiale vegetale in disfacimento nel terreno



**Operazioni colturali  
Acque superficiali  
Fauna terricola  
Piante ospiti infestanti**



# Biologia ed epidemiologia

## Sopravvive

- nel terreno, a differenza della maggior parte dei batteri fitopatogeni
- nelle acque, per lungo tempo in acqua pura
- nei residui colturali (2-3 anni)
- in numerose piante spontanee (*Solanum nigrum*, *Portulaca oleracea*, *Solanum dulcamara*, *Silene spp.*, Ortica, *Cenopodium*)

## **Sintomi**

Danneggia il sistema vascolare per cui i primi sintomi sono avvizzimento delle foglie e nanismo. Le foglie restano verdi per alcuni giorni, non si accartocciano, il picciolo si ripiega verso il basso (epinastia). Con il progredire della malattia l'avvizzimento diventa irreversibile fino a collasso della pianta che imbrunisce e dissecca.



## Sintomi



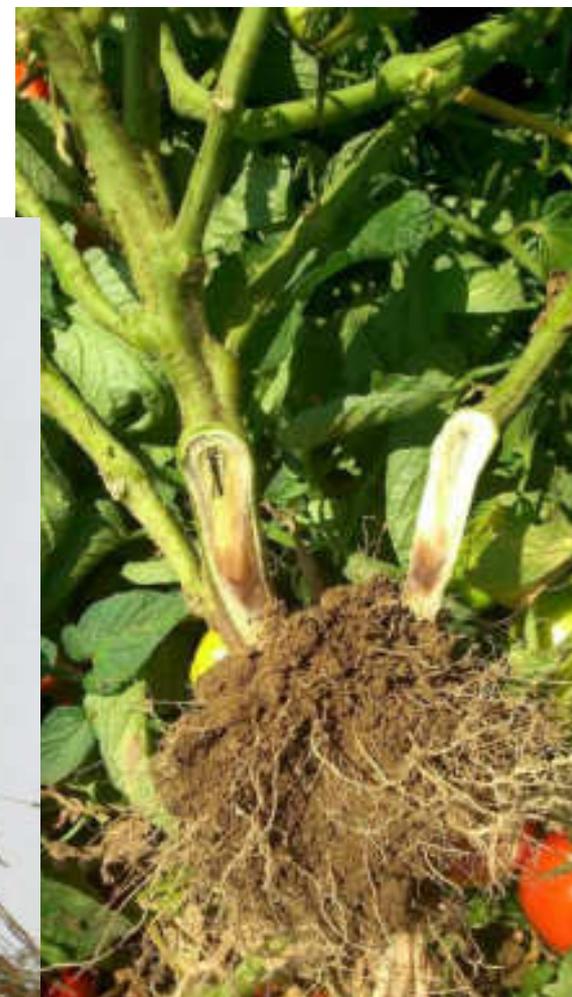
## Sintomi



## Sintomi



## Sintomi



D.M. 30/10/2007 «Lotta obbligatoria contro *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. Recepimento della direttiva della Commissione 2006/63/CE»

ha abrogato il

D.M. 23/02/2000 «Recepimento della direttiva n. 98/57/CE del Consiglio concernente la lotta contro *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al.»

## Monitoraggi annuali su *R. solanacearum* in Emilia Romagna

PATATA: da metà anni '90 monitoraggio annuale:

- Controllo tuberi seme: n. 200 tuberi seme prelevati da commercianti all'ingrosso iscritti al RUP, in media n. 110 lotti, di cui circa un terzo analizzati dal laboratorio dell'Università di Bologna e circa due terzi controllati visivamente;
- Controllo produzione: ispezione visiva di appezzamenti di patate da consumo e da seme circa 5.500 ettari (5% della superficie regionale);
- Controllo alla raccolta: prelievo di campioni per analisi di laboratorio presso centri di raccolta iscritti al RUP;
- Analisi di acque di lavorazione patate e dei canali di irrigazione;
- Analisi sulla flora infestante dei canali nel bolognese.

POMODORO: dal 2001 al 2013 in collaborazione con le O.P. prelevati campioni di piante asintomatiche, in media in 30 appezzamenti, analizzati presso il laboratorio di batteriologia dell'Università di Bologna.

Nel 2014, 2015 e 2016 controlli in campo con prelievo di campioni.

## SITUAZIONE NAZIONALE

- Segnalazione non credibile su pomodoro a modena negli anni '60
- Infezioni su patata nel 1995 a BO e RA dovuta ad un lotto infetto di tuberi-seme olandesi
- Casi sporadici da allora soprattutto su patata
- Un caso a FE nel 2014 su pomodoro

# D.M. 30/10/2007 Lotta obbligatoria contro *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. Recepimento della direttiva della Commissione 2006/63/CE

## Art. 1 Finalità

Stabilisce i provvedimenti di natura fitosanitaria da adottare sul territorio della Repubblica italiana per la lotta all'organismo nocivo Rs, con specifico riferimento alle piante ospiti elencate nell'allegato 1 sezione 1 (piante, compresi i tuberi, di patata e piante di pomodoro), con lo scopo di:

- localizzarlo e determinarne la distribuzione;
- prevenirne la comparsa e la disseminazione;
- prevenirne la propagazione ed eradicarlo qualora venga individuato.

D.M. 30/10/2007 Lotta obbligatoria contro *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al.

Recepimento della direttiva della Commissione  
2006/63/CE

### Art. 2 Monitoraggio ufficiale

Ogni anno i SFR effettuano accertamenti ufficiali sistematici riguardanti la presenza di Rs. Con elevato rischio di presenza e di disseminazione del patogeno i SFR possono estendere i controlli ad altri vegetali, comprese le solanacee spontanee ospiti, acque superficiali per l'irrigazione, per i trattamenti, reflue di impianti di trasformazione o di confezionamento, suoli, rifiuti solidi di impianti di trasformazione industriale o di confezionamento.

I SFR annualmente notificano al SFC e questo agli altri Stati membri ed alla Commissione U.E.

D.M. 30/10/2007 Lotta obbligatoria contro *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. Recepimento della direttiva della Commissione 2006/63/CE

### Art. 3 Denuncia obbligatoria

Chiunque venga a conoscenza di casi sospetti o accertati della presenza di Rs ne dà comunicazione immediata al SFR competente per territorio.

# D.M. 30/10/2007 Lotta obbligatoria contro *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. Recepimento della direttiva della Commissione 2006/63/CE

## Art. 4 Casi sospetti

In caso di presenza sospetta il SFR effettua prove di laboratorio ufficiali o sotto controllo ufficiale.

Se il saggio di selezione preliminare da esito positivo il SFR:

- vieta il movimento delle piante e dei tuberi di tutte le colture, partite o spedizioni da cui provengono i campioni;
- attua indagini per risalire all'origine della presenza sospetta;
- adotta provvedimenti cautelativi per scongiurare la disseminazione di Rs.

## D.M. 30/10/2007 Lotta obbligatoria contro *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. Recepimento della direttiva della Commissione 2006/63/CE

### Art. 5 Casi accertati

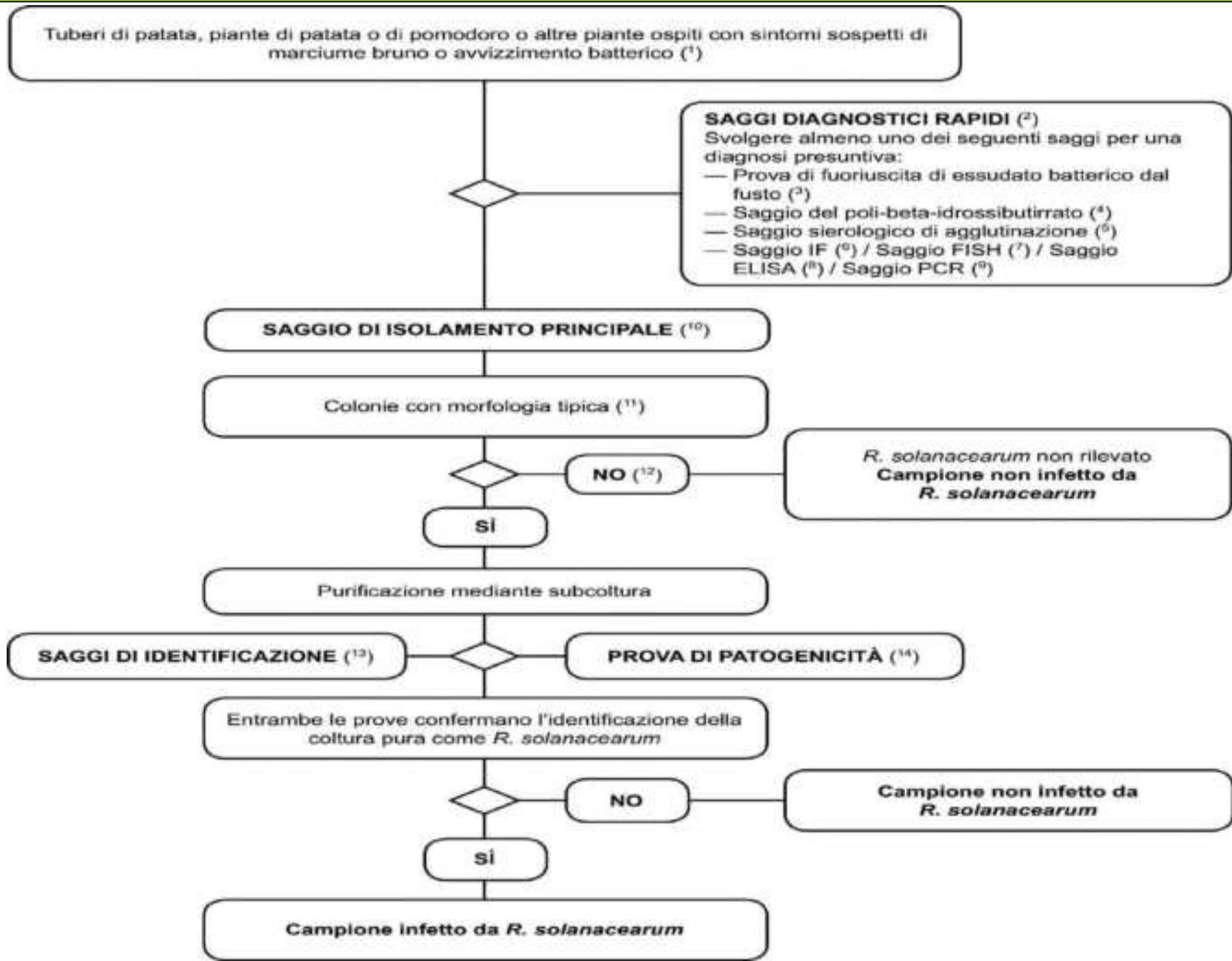
Qualora le prove di laboratorio ufficiali o sotto controllo ufficiale confermino la presenza di Rs il SFR:

- avvia accertamenti per determinare l'entità della contaminazione e la sua fonte;
- dichiara contaminati il materiale vegetale, spedizioni, partite, terreni, appezzamenti, luoghi di produzione dove è stato raccolto il materiale vegetale da cui è stato prelevato il campione;
- determina l'entità della contaminazione e delimita una zona contaminata.

D.M. 30/10/2007 Lotta obbligatoria contro *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. Recepimento della direttiva della Commissione 2006/63/CE

Art. 6 Interventi fitosanitari

- I SFR vietano la messa a dimora del materiale vegetale dichiarato contaminato e dispongono misure per assicurare l'inesistenza di rischi di propagazione dell'organismo nocivo.
- I SFR prescrivono che i macchinari, veicoli, contenitori, magazzini, materiali di imballaggio, dichiarati contaminati siano distrutti o decontaminati.



## **Isolamento del batterio**

Isolamento da matrice vegetale su substrato semi selettivo

**Il campione deve arrivare in laboratorio in buone condizioni  
in modo che l'isolamento abbia successo**

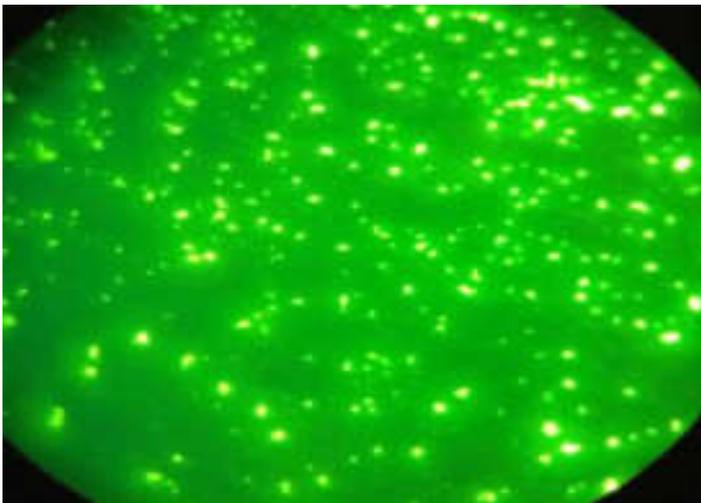


## Identificazione del batterio

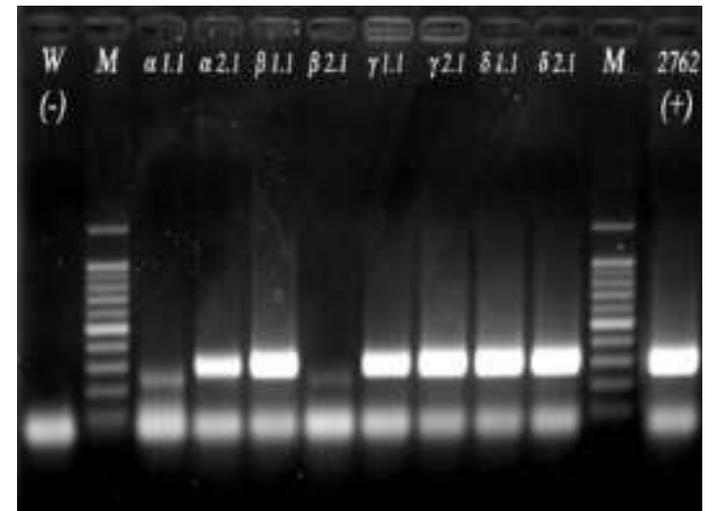


Colonia caratteristica su terreno semiselettivo (SMSA)

Immunofluorescenza



PCR specifica per distinguere le biovar



## ***Profilassi***

- Seme certificato ottenuto da coltivazioni esenti da batteriosi, estratto mediante fermentazione, disinfettato con acido cloridrico, rasato, ben conservato
- Piantine sane controllate, allevate in serre con adeguata climatizzazione e ventilazione, con disinfezione di contenitori, attrezzi, terriccio, bancali, strutture, ecc.
- Eliminazione delle piante infette e controllo delle erbe spontanee, alcune serbatoi di infezione (*Solanum nigrum*, *Portulaca oleracea*, ecc.)
- Evitare contaminazioni in campo adottando ampie rotazioni colturali (4-5 anni), limitando le ferite prima, durante e dopo il trapianto, apportando equilibrate concimazioni azotate e potassiche, riducendo traumi da irrigazione

## ***Eradicazione focolai***

- Distruggere l'unità di coltivazione contaminata con pirodiserbo, disseccante, sfibratura e interrimento con aratura profonda
- Decontaminazione macchinari, mezzi trasporto, magazzini, strutture, attrezzi, contenitori, terriccio, bancali, con vapore oppure con ipoclorito di sodio all'1%



***Legge Regionale 23 luglio 2010, n. 6 «Misure di intervento a favore delle piccole e medie imprese del settore agricolo per la prevenzione e l'eradicazione di fitopatie ed infestazioni parassitarie. Abrogazione della legge regionale 27 luglio 1999, n. 15»***

1. Al fine di compensare i costi e le perdite per la prevenzione e l'eradicazione di fitopatie o infestazioni parassitarie, causate alle produzioni vegetali da organismi nocivi per i quali non esistono efficaci metodi di lotta, la regione Emilia-Romagna, in attuazione della normativa comunitaria, può concedere contributi alle piccole e medie imprese del settore agricolo, anche a titolo di anticipazione di risorse previste da norme statali a favore della regione per il finanziamento di analoghe misure di intervento.

2. Gli interventi di cui al comma 1 possono essere attivati esclusivamente a fronte di uno specifico programma pubblico di prevenzione, controllo o eradicazione di determinate fitopatie o di infestazioni parassitarie.

## **Prescrizioni su appezzamenti dichiarati contaminati**

- per quattro anni vegetativi, a decorrere dalla data della determinazione regionale, è vietato coltivare patate, pomodori o altre solanacee (peperone, melanzana, ecc.) nonchè Brassicacee (cavoli in genere) ed è fatto obbligo di eliminare le piante spontanee di patata, di pomodoro e di solanacee infestanti
- al 5° e 6° anno vegetativo, a decorrere dalla data della determinazione regionale, è possibile coltivare patate e pomodori destinati al consumo, dandone comunicazione al SFR, ed è fatto obbligo di eliminare le piante spontanee di patata, di pomodoro e di solanacee infestanti

## **Prescrizioni su appezzamenti dichiarati contaminati**

- in tutti gli appezzamenti dell'azienda adiacenti al campo contaminato, per 3 anni vegetativi, a decorrere dalla data della determinazione regionale:
  - è fatto obbligo di eliminare le piante spontanee di patata, di pomodoro e di solanacee infestanti;
  - vietato produrre tuberi-seme di patata o piantine di pomodoro;
  - vietato utilizzare piantine di pomodoro o tuberi-seme di patata autoprodotte;
  - vietato utilizzare acque di irrigazione prelevate a valle di fossi o canali che raccolgono le acque di scolo dei terreni dichiarati contaminati.

# Grazie per l'attenzione



dr. Valentino Testi  
[valentino.testi@regione.emilia-romagna.it](mailto:valentino.testi@regione.emilia-romagna.it)