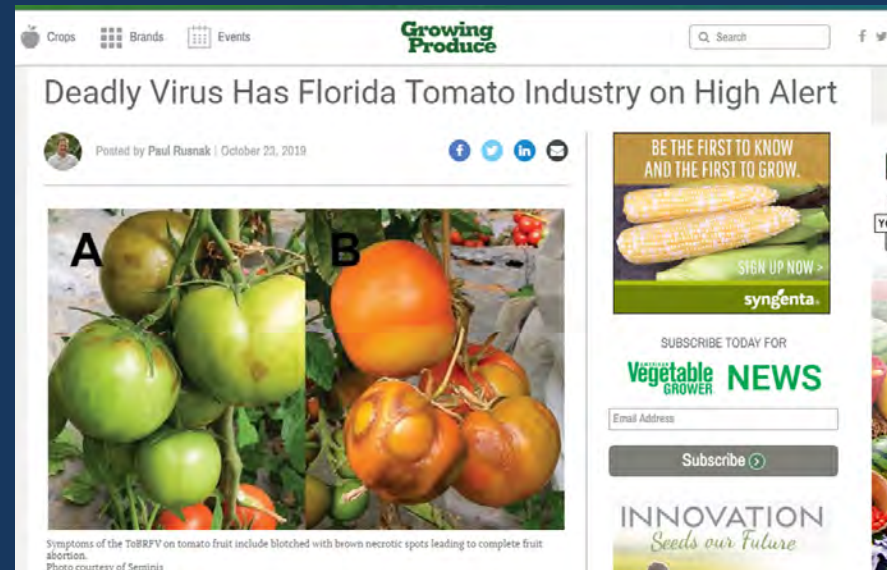




ToBRFV, la nuova emergenza fitosanitaria per pomodoro e peperone. Come evitarne l'introduzione e la diffusione



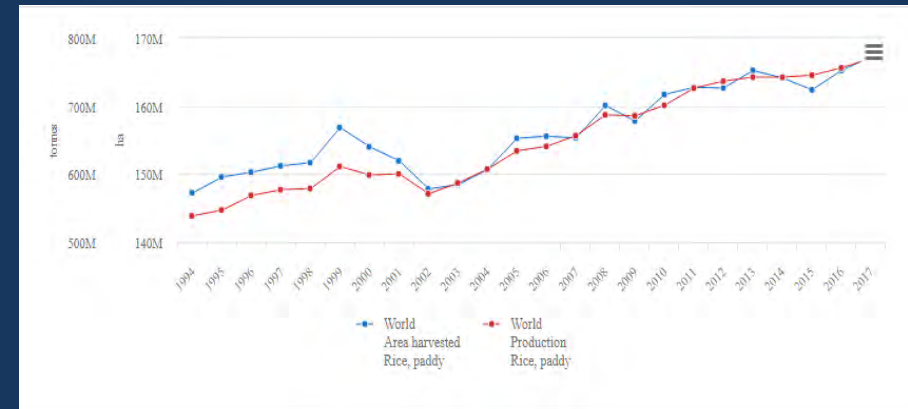
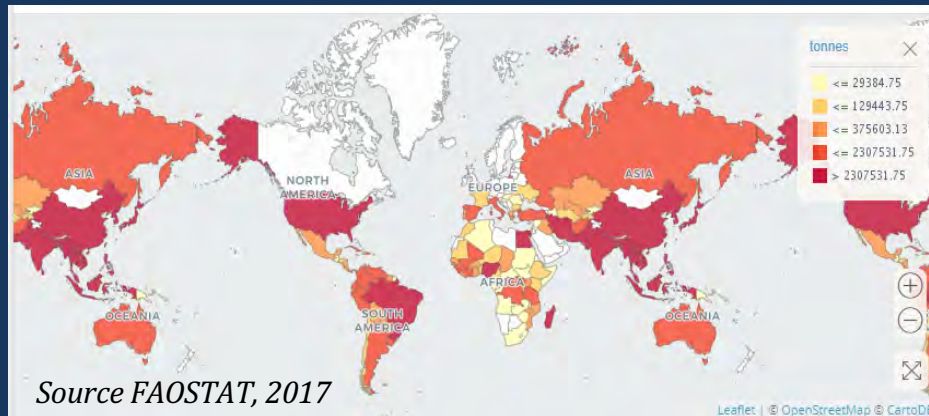
UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

Matilde Tessitori

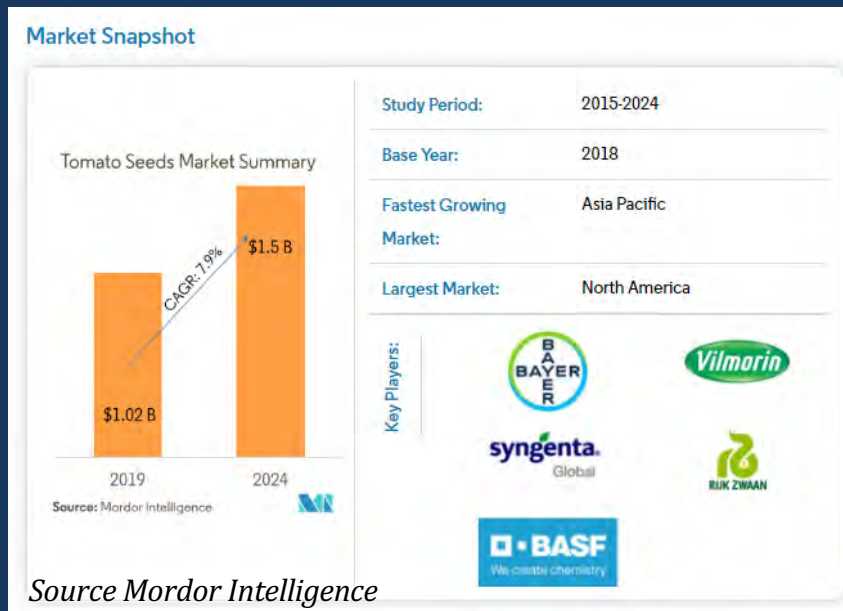
Di3A

Dipartimento di Agricoltura
Alimentazione e Ambiente

Il Pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.)

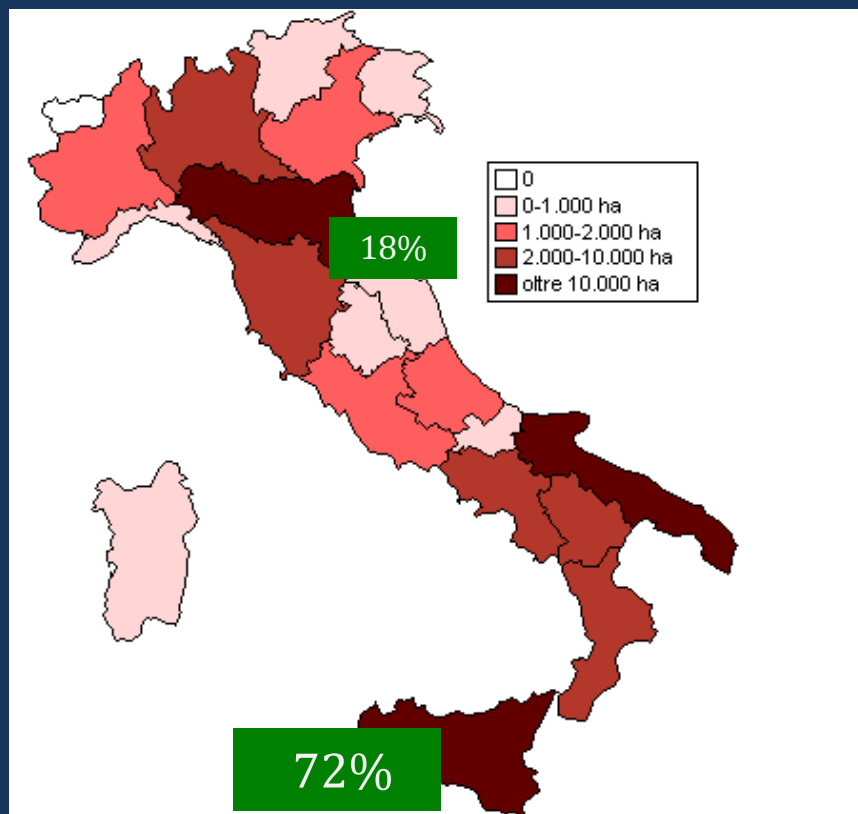


La produzione mondiale di pomodoro si attesta intorno a 180 milioni di tonnellate coltivate su circa 4,8 milioni di ettari



Il mercato mondiale di semi di pomodoro raggiungerà US\$ 1,798.6 milioni nel 2027

Il Pomodoro in Italia



ISTAT 2019

ITALIA

Pomodoro piena area 95.000 ha

Pomodoro in coltura protetta 7.600 ha

PUGLIA

Pomodoro piena area 20.000 ha

Pomodoro in coltura protetta 260 ha

SICILIA

Pomodoro piena area 14.000 ha

Pomodoro in coltura protetta 3.300 ha

ISTAT 2019

ITALIA

Peperone piena area 8.100 ha

Peperone in coltura protetta 1.900 ha

I tobamovirus del pomodoro

Tra i fattori limitanti la produttività del pomodoro, le malattie virali causano enormi perdite qualitative e quantitative, che si traducono in costi diretti e indiretti.

Il genere comprende 37 specie di virus ad RNA a singolo filamento di senso positivo (+ssRNA)

Tomato mosaic virus
(ToMV)

Tobacco mosaic virus
(TMV)

Tomato mottle mosaic virus
(ToMMV)

Virus/Viroid	Species	Abbreviation	Family	Genus
Viruses	Tomato yellow leaf curl virus	TYLCV	Geminiviridae	Begomovirus
	Pepper mosaic virus	PepMV	Flexiviridae	Potexvirus
	Tobacco mosaic virus	TMV	Virgaviridae	Tobamovirus
	Tomato mosaic virus	ToMV		
	Tomato mottle mosaic virus	ToMMV		
	Tomato spotted wilt virus	TSWV	Bunyaviridae	Tospovirus
	Tomato yellow ring virus	TYRV		
	Capsicum chlorosis virus	CaCV		
	Tomato zoned spot virus	TZSV		
	Tomato torrado virus	ToTV	Secoviridae	Torradovirus
	Tomato marchitez virus	ToMaV		
	Tomato infectious chlorosis virus	TICV	Clavoviridae	Cinivirus
	Tomato chlorotic virus	ToCV		
	Potato virus H	PVH	Betaflexiviridae	Carlavirus
	Potato virus S	PVS		
	Pepper mottle virus	PepMV	Polyviridae	Polyvirus
	Pepper veinlet mottle virus	PVMV		
	Tobacco vein banding mosaic virus	TVMV		
	Potato virus A	PVA		
	Potato virus Y	PVY		
	Chilli veinlet mottle virus	ChVMV		
	Cucumber mosaic virus	CMV	Bromoviridae	Cucumovirus
	Tomato aspermy virus	TAV		
	Spinach latent virus	SplV	Bromoviridae	Ilarvirus
	Tomato necrotic spot virus	NSV		
	Pulgarium zonate spot virus	PZSV	Bromoviridae	Anulavirus
	Sclerotinia sclerotiorum mitovirus 4	ScMV4	Nimaviridae	Mitovirus
	Turnip yellows virus	TuYV	Luteoviridae	Tymovirus
	Southern tomato virus	STV	Amalgaviridae	Amalgavirus
	Potato spindle tuber viroid	PSTVd	Pospiviridae	Pospiviroid
	Tomato chlorotic dwarf viroid	TCDVd		
	Columnnea latent viroid	CLVd		
	Tomato apical stunt viroid	TASVd		
	Citrus exocortis viroid	CEVd		
	Tomato planta macho viroid	TPMVd		
	Mexican papita viroid	MPVd		
Viroids				

**Trasmessi tramite semi contaminati,
contatto (strumenti, operatori, superfici), suolo**

**NUMEROSE VARIETA' DI POMODORO RESISTENTI
(geni *Tm-2* e *Tm-2²*)**

2014: un nuovo tobamovirus, il Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

E' capace di superare in pomodoro la resistenza ai tobamovirus indotta dal gene ***Tm-2²***
(Luria et al., 2017)

ToBRFV è il risultato di ricombinazione genetica tra varianti del ToMMV e TMV
(Salem et al., 2016)



(Luria et al., 2017)

Sintomi

Foglie: bollosità e clorosi, restringimento dei lembi, imbrunimento su peduncoli, calici e piccioli;
Frutti: rottura di colore con maculature, rugosità, deformazione e maturazione irregolare.

Sintomi EPP0



Foglie

Frutti

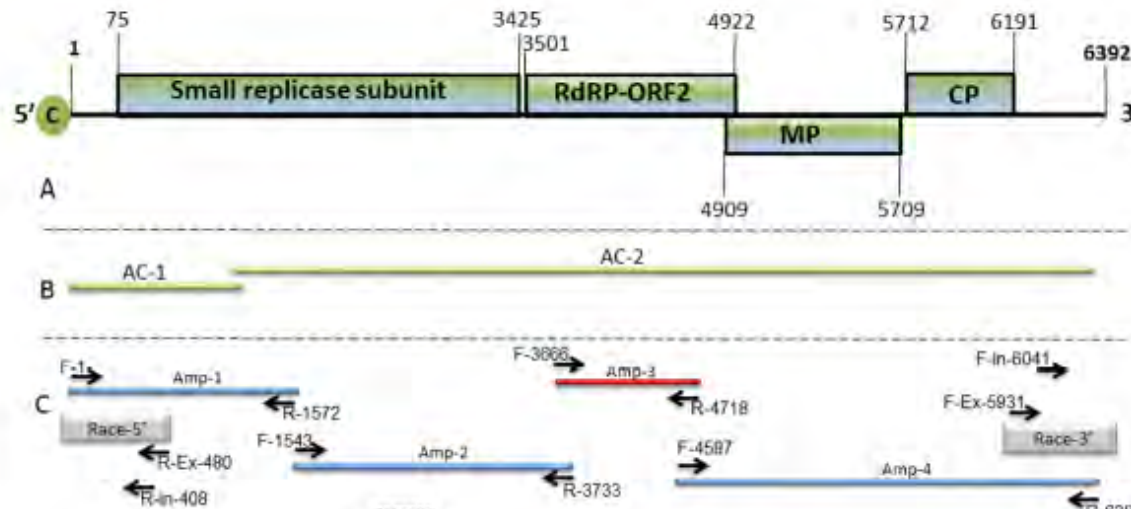


Sintomi Sicilia



Polpa e semi prelevati da bacche sintomatiche sono + a ToBRFV

Il ToBRFV



Ha un genoma di 6393 nt
tipico del genere
(Salem *et al.*, 2016)

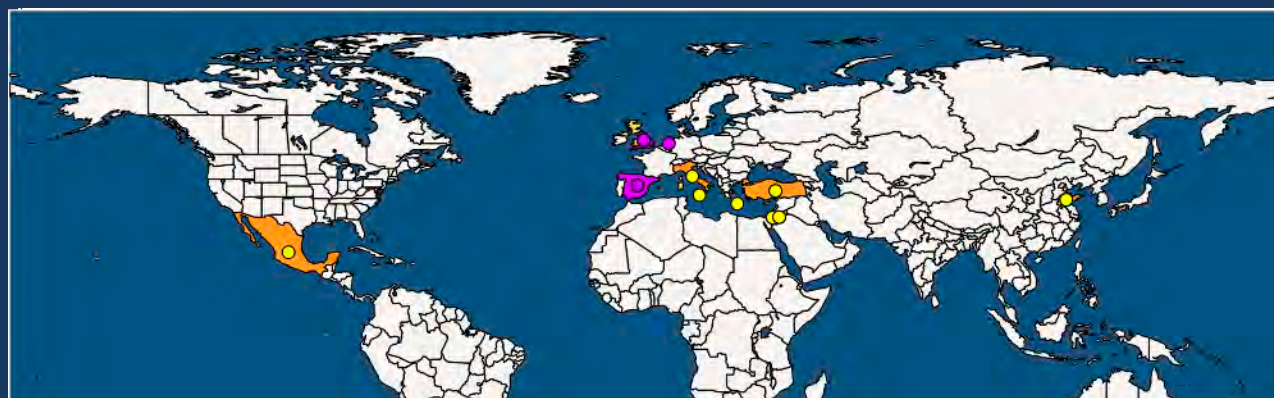
Ad oggi infetta pomodoro e peperone e
circa 10 ospiti sperimentali

Organism	Type
Search...	- select -
Capsicum (1CPSG)	Unclassified
Capsicum annuum (CPSAN)	Major
Chenopodium murale (CHEMU)	Artificial
Chenopodium bengalense (CHEGI)	Artificial
Chenopodium quinoa (CHEQU)	Artificial
Nicotiana benthamiana (NIOBE)	Artificial
Nicotiana clevelandii (NIOCL)	Artificial
Nicotiana glauca (NIOGT)	Artificial
Nicotiana tabacum (NIOTA)	Artificial
Petunia x hybrida (PEUHY)	Artificial
Solanum lycopersicum (LYPES)	Major
Solanum melongena (SOLME)	Unclassified
Solanum nigrum (SOLNI)	Artificial

- Trasmissione meccanica (operatori, impollinatori)
- Trasmissione per seme (tegumento)
- No trasmissione tramite vettori!!!!

Segnalazioni e distribuzione

Dalla prima segnalazione in Giordania (Salem et al., 2016) ne seguono rapidamente altre nei paesi produttori di pomodoro (semi infetti...)



1. **Giordania 2016**
2. **Israele 2017**
3. **Messico 2018**
4. **California 2018**
5. **Germania 2019**
6. **Palestina 2019**
7. **Italia 2018 e 2019**
8. **Turchia 2019**
9. **Grecia 2019**
10. **Cina 2019**
11. **Olanda 2019**
12. **Inghilterra 2019**
13. **Spagna 2019**

In Alert List EPPO Gennaio 2019

PRA Italia e Germania

Reporting Service articles

Num.	Title	year-month
2019/238	First report of Tomato brown rugose fruit virus in Spain	2019-11
2019/210	First report of Tomato brown rugose fruit virus in Greece	2019-10
2019/209	First report of Tomato brown rugose fruit virus in the Netherlands	2019-10
2019/200	New EU Regulations	2019-10
2019/192	Update of the situation of Tomato brown rugose fruit virus in Mexico	2019-09
2019/191	Tomato brown rugose fruit virus eradicated from Piemonte (Italy)	2019-09
2019/163	First report of Tomato brown rugose fruit virus in the United Kingdom	2019-08
2019/145	Tomato brown rugose fruit virus eradicated from Germany	2019-07
2019/144	Update on the situation of Tomato brown rugose fruit virus in Sicilia (Italy)	2019-07
2019/143	First report of Tomato brown rugose fruit virus in China	2019-07
2019/124	New outbreak of Tomato brown rugose fruit virus in Italy (Piemonte)	2019-06
2019/123	First report of Tomato brown rugose fruit virus in Turkey	2019-06
2019/049	New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List	2019-03
2019/027	New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List	2019-02
2019/015	Tomato brown rugose fruit virus (Tobamovirus- ToBRFV); addition to the EPPO Alert List	2019-01
2019/014	First report of Tomato brown rugose fruit virus in Mexico	2019-01
2019/013	First report of Tomato brown rugose fruit virus in Italy (Sicilia)	2019-01
2019/012	First report of Tomato brown rugose fruit virus in Germany	2019-01
2016/024	New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List	2016-02

Interventi legislativi

DECISIONE DI ESECUZIONE COMMISSIONE EUROPEA 2019/1615 del 26 Settembre 2019

Esecutiva dal 1 Novembre 2019

Art. 5: Spostamento all'interno dell'Unione dei vegetali specificati destinati alla piantagione (passaporto)

Art. 6: Requisiti per l'introduzione nell'Unione dei vegetali specificati destinati alla piantagione (certificato fitosanitario e analisi specifiche su semi)

Solo materiale propagazione e semi

APHIS-USDA ACTION DA-2019-28 del 15 Novembre 2019

Tutti i lotti di semi e il materiale di propagazione di pomodoro e peperone importati da paesi dove il virus è presente dovranno essere testati ufficialmente e certificati ToBRFV-free.

I frutti di pomodoro e peperone importati da Messico, Israele, Olanda e Canada devono essere ispezionati al punto di origine per accertare che siano assenti sintomi del virus.

Gestire l'emergenza ToBRFV

Evitare l'introduzione nelle aree o siti indenni

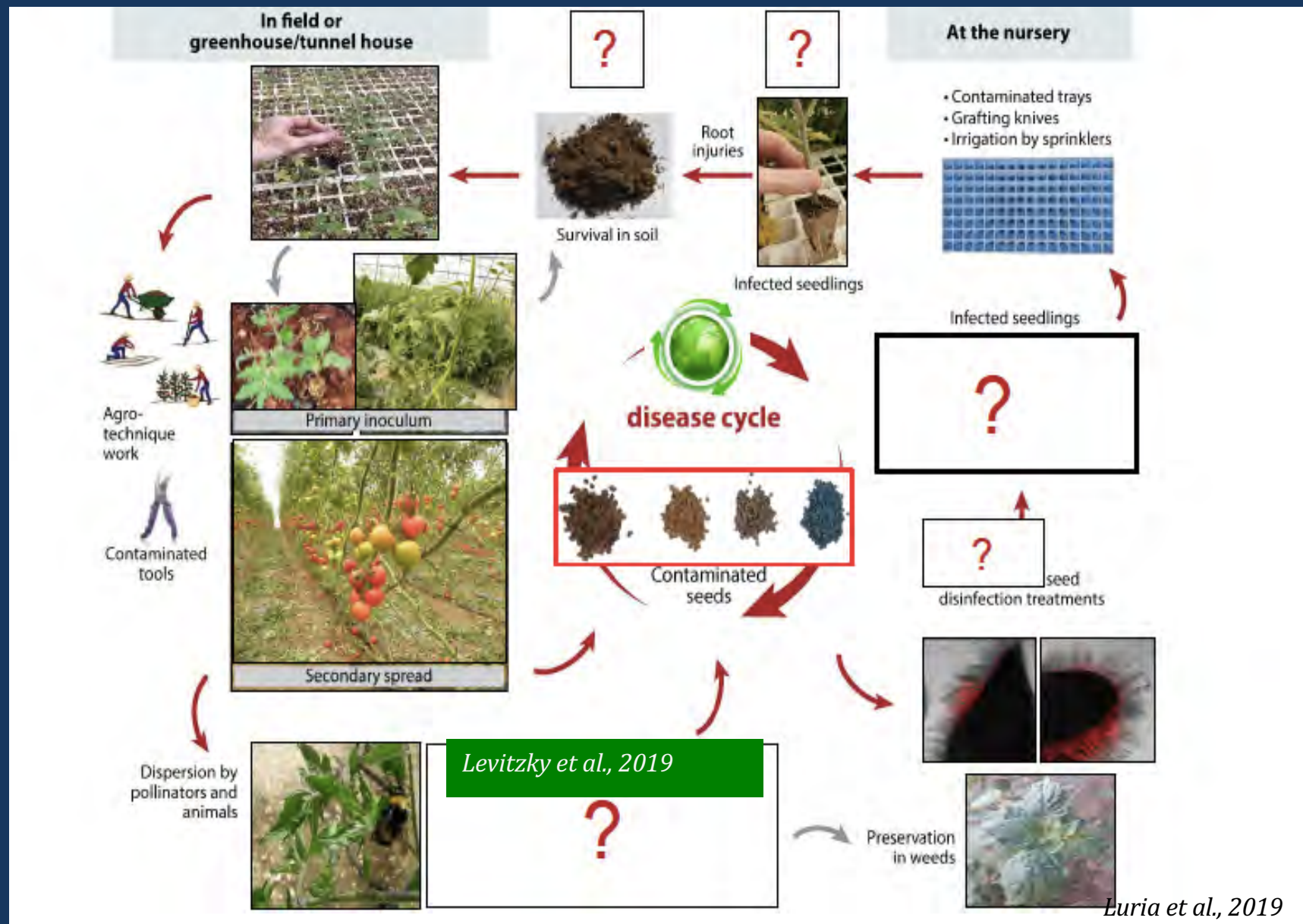
Fonti di inoculo primario: semi, piantine, suolo

**Evitare la diffusione nelle aree o siti
dove è presente**

**Infezione secondaria: acqua irrigazione,
manipolazione piante, impollinatori**

**Ancora da chiarire alcuni aspetti sul virus
e sua epidemiologia**

Introduzione e diffusione di ToBRFV



Infezione primaria

SEMI

- Virioni localizzati nel tegumento
- Trasmissione del 4,1% (altri tobamovirus)
- Manipolazione dei semi o contaminazione del suolo

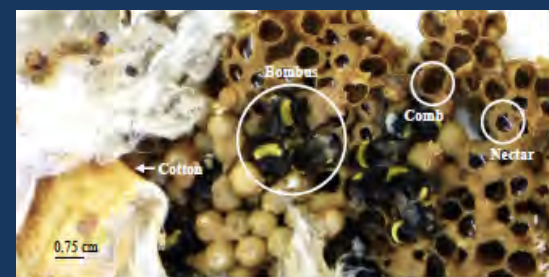


SUOLO

- Contaminazione dovuta a resti di piante infette
- Frazione argillosa aumenta adsorbimento particelle virali
- Trasmissione del 80% in caso di terreno contaminato (altri tobamovirus)

IMPOLLINATORI

- *Bombus terrestris* sono coinvolti
- Valori di trasmissione del 12-60%



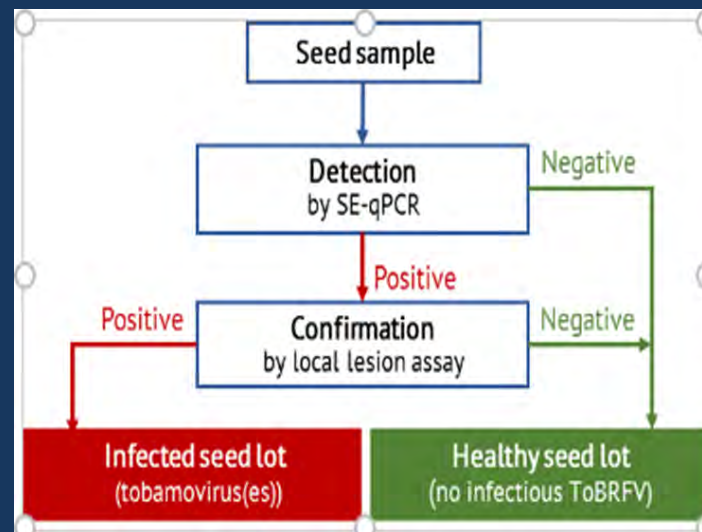
Levitzky et al., 2019

Strategie di contenimento

- Uso di lotti di semi ToBRFV-free*
- Diminuire carica di inoculo in serra/vivaio tramite disinfezione strutture
- Trattamenti pre-impianto con cloro stabilizzato (suolo, strutture)
- Uso di portinnesti resistenti?
- Eradicazione immediata di piante con sintomi sospetti*
- Addestramento operatori e igiene (tute monouso, evitare lesioni apparato radicale, etc)



* La diagnosi



International Seed Federation
Seed is Life

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

- Probabilità entrata: ALTA, tramite lotti di semi infetti e piantine da vivaio (asintomatiche)
- Probabilità insediamento in piena area: BASSO, limitata azione antropica
- Probabilità insediamento in coltura protetta: ALTA, elevata azione antropica (fino al 100%)

Siti dove è presente

- sorveglianza frequente
- ai primi sintomi isolamento serra e saggio diagnostico
- utilizzo indumenti monouso
- distruzione piante infette

Siti indenni

- uso seme certificato ToBRFV free
- uso di seme proveniente da aree ToBRFV
- uso di piantine da vivai certificati e specificatamente ToBRFV

SORVEGLIANZA

Punti di ingresso e campo/vivai

DIVULGAZIONE