

Progetto «RESILIENT»  
BUONE PRATICHE PER LA SALVAGUARDIA E LA COLTIVAZIONE DI  
VARIETA' LOCALI LOMBARDE TRADIZIONALI DI PATATA E MAIS IN AREE  
INTERNE

**Bruno Parisi – Daniela Pacifico**  
CREA-Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Bologna

*Le varietà locali di patata lombarde di montagna:  
il risanamento dalle virosi per la corretta coltivazione*

WEBINAR 27 SETTEMBRE 2020, 14.30-17.00  
Università di Pavia — Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente (Orto Botanico)



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore





**BUONE PRATICHE DI COLTIVAZIONE E CONSERVAZIONE  
DINAMICA ON FARM DI VARIETÀ LOCALI TRADIZIONALI E  
CULTIVAR OBSOLETE DI PATATE DI MONTAGNA**

**Bianca di Campodolcino (Sondrio)  
Rossa di Campodolcino (Sondrio)  
Rossa di Varzi (Oltrepo pavese)**

### Fitovirus rilevati

	PVX	PVY	PVS	PLRV
<b>CIN69</b>	-	+	+	+
<b>CIN74</b>	-	+	+	-
<b>CIN78</b>	-	-	+	-

**nelle varietà locali di patata recuperate sul territorio italiano  
abbiamo rinvenuto solo piante virosate**



**necessità di risanamento *in vitro***

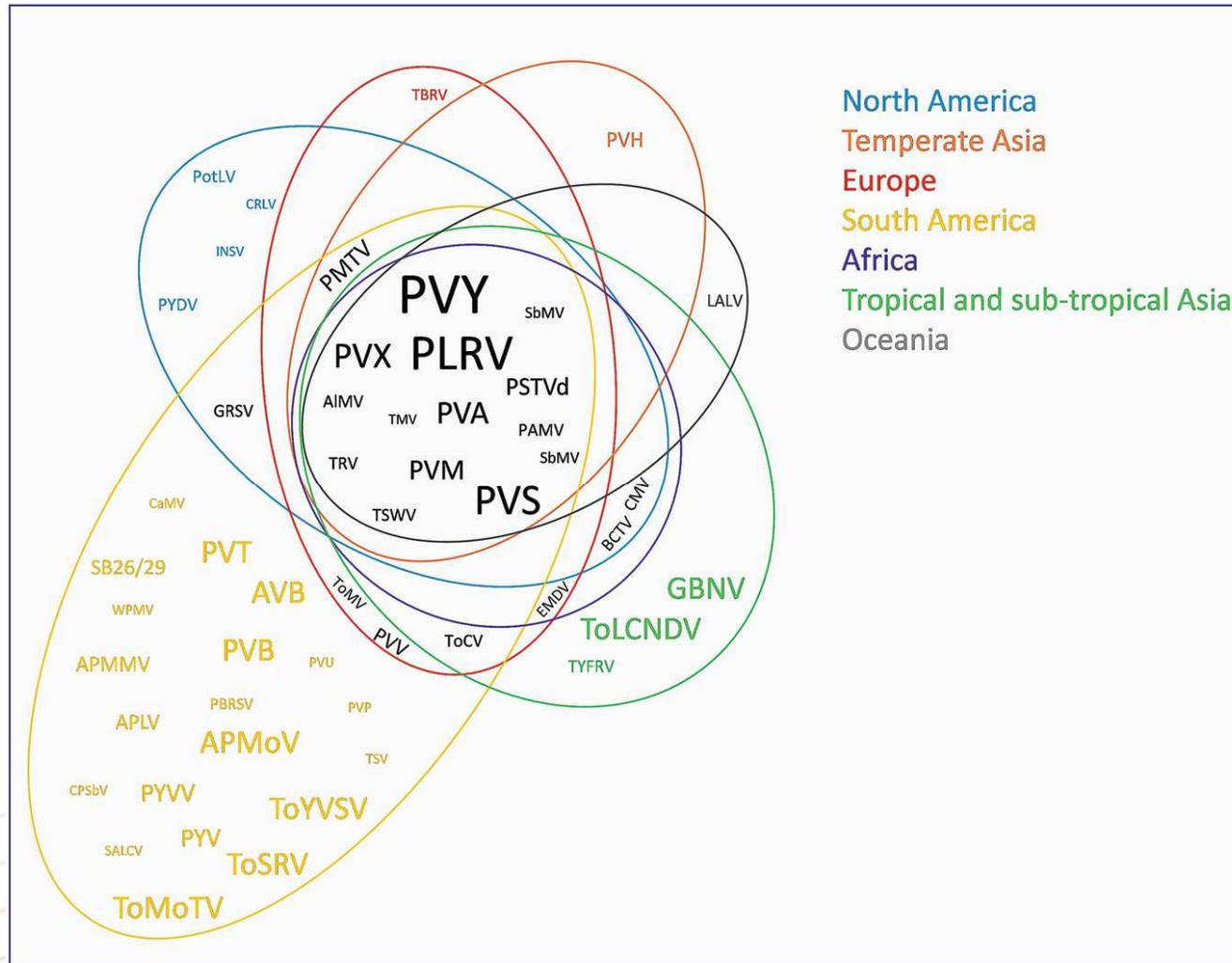
### Major virus pathogens

Potato virus Y (PVY)  
Potato leafroll virus (PLRV)  
Potato virus A (PVA)  
Potato virus M (PVM)  
Potato virus S (PVS)  
Potato virus X (PVX)  
Tobacco rattle virus (TRV)

### Minor virus pathogens

Alfalfa mosaic virus (AMV)  
Potato mop-top virus (PMTV)  
Potato aucuba mosaic virus (PAMV)  
Tomato spotted wilt virus (TSWV)  
Potato spindle tuber viroid (PSTVd)

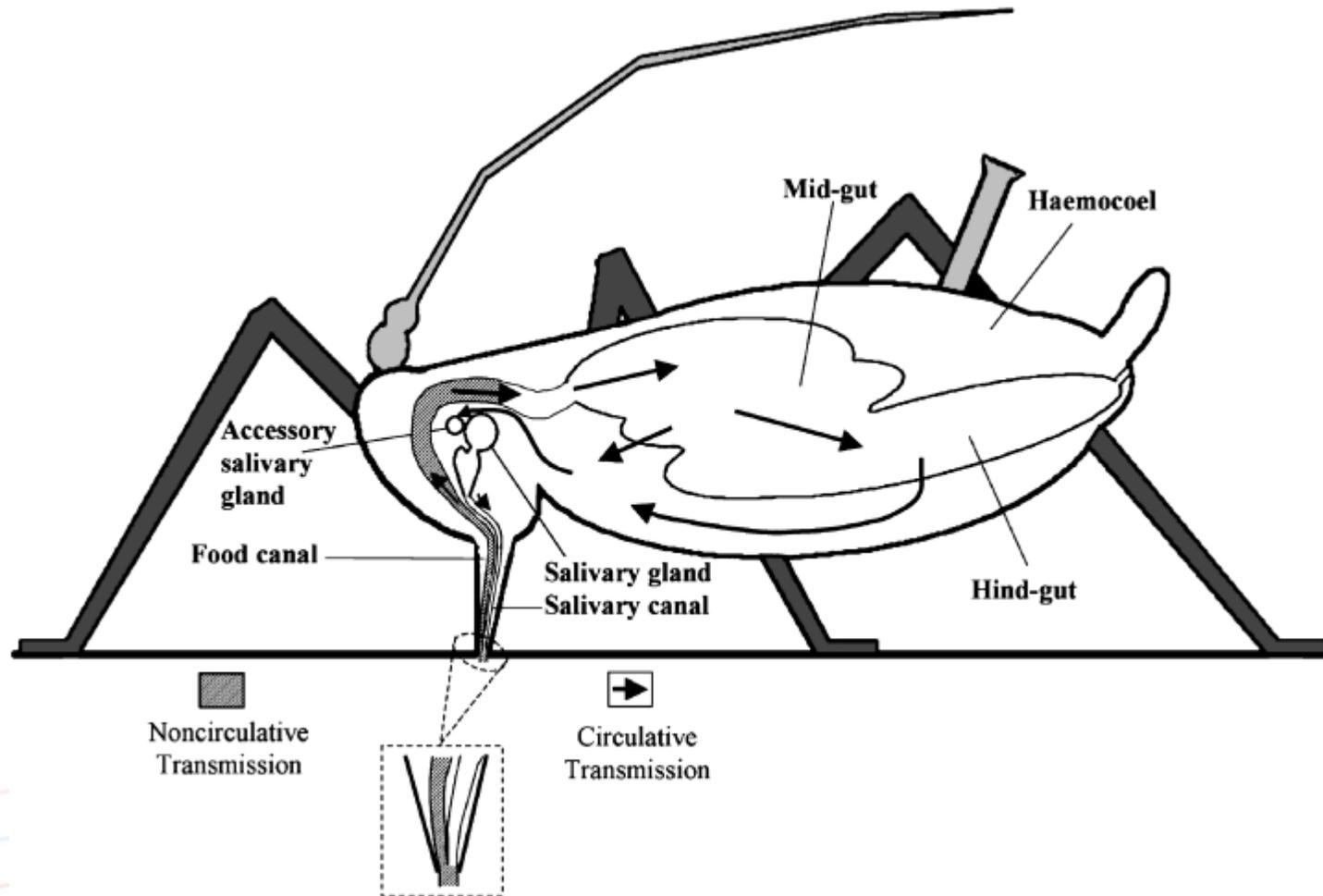
## Viruses affecting potato



## Viruses affecting potato

Virus pathogens	Vector	Transmission	Disease on	
			Foliage	Tubers
<b>PVY</b>	Aphids	Nonpersistent Noncirculative (stylet-borne)	Mosaic	NTN/PTRND
<b>PLRV</b>	Aphids	Persistent Circulative	Leaf rolling	Net necrosis of vascular tissue
<b>PVA</b>	Aphids	Nonpersistent Noncirculative (stylet-borne)	Mosaic	None
<b>PVS</b>	Aphids	Nonpersistent Noncirculative (stylet-borne)	Mosaic	None
<b>PVX</b>	None (mechanical)	Contact	Mosaic	None

## Viruses transmission by aphids



Ng J.C., Perry K.L. *Mol Plant Pathol.*, 2004

- resistenza genetica ++++
- isolamento spaziale (*insectproof screenhouse/TNT covering*) ++++
- produrre tuberi-seme in altura (>1200 m) +++
- interruzione anticipata della coltura +++
- trattamenti «rinettanti» con olio minerale ++
- pacciamatura dell'interfila con paglia (*straw mulching*) ++
- trattamenti fitosanitari con insetticidi +/- (+++ *flupyradifurone*,  
*rapid antifeedant effect/feeding cessation*)

## Isolamento spaziale (tunnel insectproof)



## Isolamento spaziale (tunnel insectproof)



## Isolamento spaziale (tunnel insectproof)



## Isolamento spaziale (TNT covering)

---



## Isolamento spaziale (TNT covering)

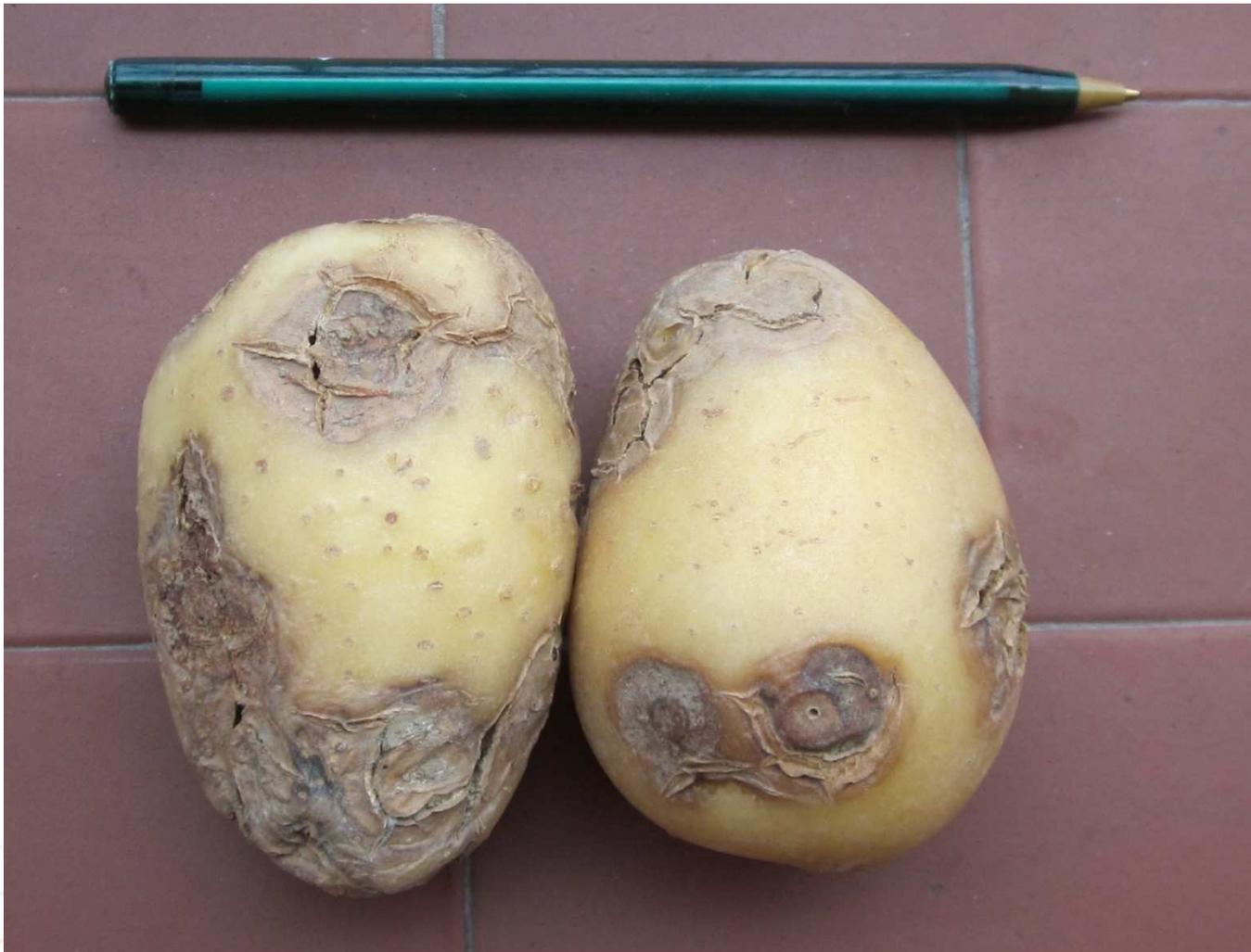
---



## Viruses affecting potato

Virus pathogens	Vector	Transmission	Disease on	
			Foliage	Tubers
<b>PVY</b>	Aphids	Nonpersistent Noncirculative (stylet-borne)	Mosaic	NTN/PTRND
<b>PLRV</b>	Aphids	Persistent Circulative	Leaf rolling	Net necrosis of vascular tissue
<b>PVA</b>	Aphids	Nonpersistent Noncirculative (stylet-borne)	Mosaic	None
<b>PVS</b>	Aphids	Nonpersistent Noncirculative (stylet-borne)	Mosaic	None
<b>PVX</b>	None	Contact	Mosaic	None

## Viruses affecting potato: PVY



*Potato tuber ring necrotic disease (PTRND)*

## Viruses affecting potato: PVY



*Potato tuber ring necrotic disease (PTRND)*

## Viruses affecting potato: PVY



*Potato tuber ring necrotic disease (PTRND)*

## Viruses affecting potato: PVY



*Certified seed*



*Farmer's seed (PTRND)*

## Viruses affecting potato: PVY

---



*Mosaic on foliage*

## Viruses affecting potato: PVY



*Mosaic on foliage*

## Viruses affecting potato: PLRV



*Leaf rolling*

## Viruses affecting potato: PLRV



*Necrosis of vascular tissue*

## Cosa comporta utilizzare tuberi virosati?

### PVY/PLRV

- PVY e PLRV sono i fitovirus della patata di maggiore importanza per le gravi perdite economiche che possono causare
- nel caso di PVY, negli USA si è calcolato che per ogni 1% di piante infette in campo corrisponde una perdita di 17-20\$/ettaro. Un monitoraggio riguardante PVY sempre negli USA, nel 2008, stimò in \$6,3M il danno al settore pataticolo nazionale
- le perdite di produzione causate da questi 2 fitovirus possono superare l'80% soprattutto quando sono presenti in infezioni miste con altri fitovirus

### PVX, PVA, PVS

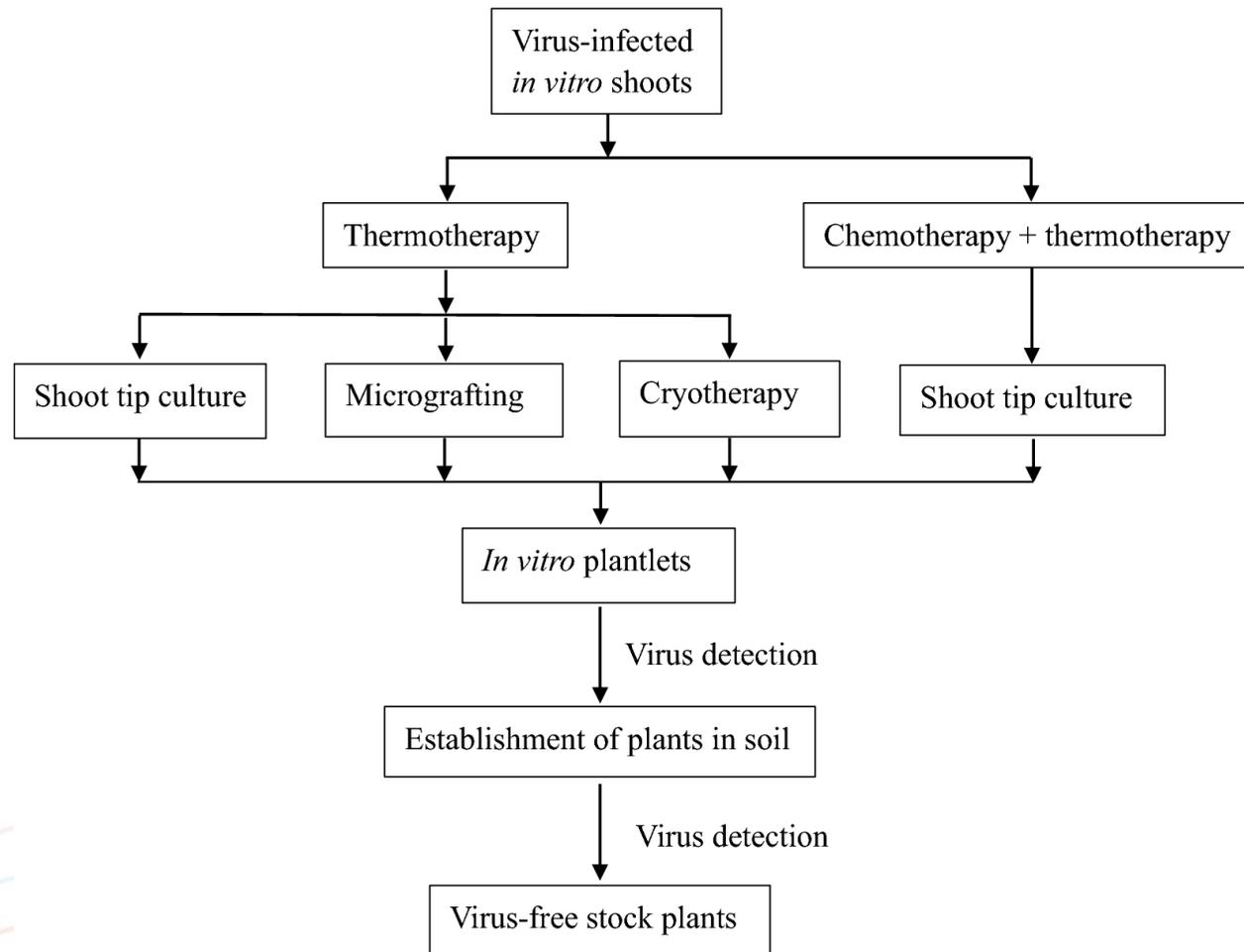
- PVX in infezioni singole può causare danni dal 10 al 40% con punte dell'80% quando in combinazione con PVY e PVA causa forte sinergismo d'azione tra le famiglie *Alphaflexiviridae/Potyviridae*
- PVS solitamente causa danni importanti solo se in infezioni miste con PVX
- PVA può causare perdite fino al 40% ma è generalmente meno diffuso di PVY, PVS, or PLRV

Inserimento in repository di ecotipi locali di patata presso CREA-Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali di Bologna.

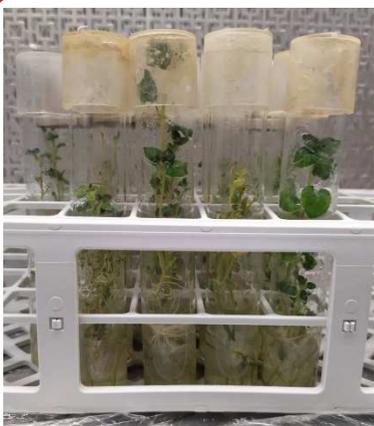
Per mettere in conservazione in vitro, l'espianto è seguito da un processo di sterilizzazione con utilizzo di tween, alcol etilico 70% e ipoclorito di sodio.

Gli espianti ottenuti sono messi in coltura su terreno MS con un fotoperiodo 12h/12h luce/buio e in quattro repliche tecniche.

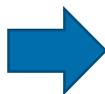




## Risanamento (coltura di meristema+termoterapia)



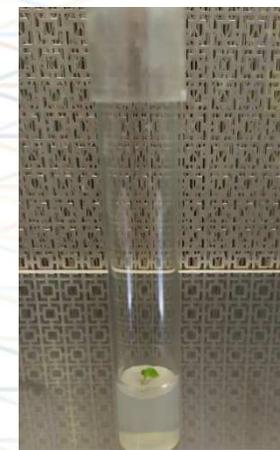
stock piante *in vitro*  
**infette**



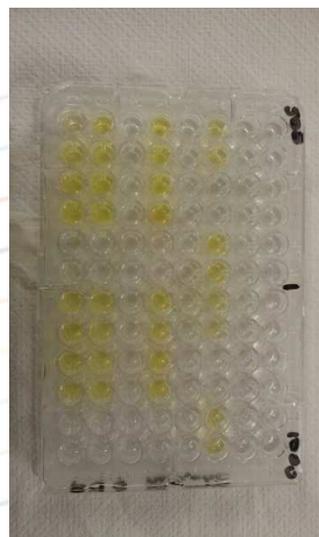
espianto meristema



allevamento meristemi



termoterapia+  
rigenerazione  
plantula



diagnosi virus-free



stock piante *in vitro*  
**sane**

Viruses	Temperature and duration	Shoot survival after thermotherapy (%)	Size of shoot tips (mm)	Shoot tip survival (%)	Virus-free frequency (%)	References
PVY	37°C 40 days	43	1.0 cm	NT	33	[64]
PVY	37°C 40 days	NT	0.1–0.3 cm	88–100	56–81	[25]
PVX	32°C/42°C, (day/night), 35 days	80–100	NS	NT	80	[66]

[64] Gella R. & Errea P., 1998 - J Phytopathol., 146:445-9

[25] Wang Q.C. & Valkonen J.P.T., 2009 - Trend Plant Sci., 14:119-22

[66] Hu G. *et al.*, 2012 - Crop Prot., 37:20-5

## Risanamento (coltura di meristema+chemoterapia)

- PVS difficilmente eliminabile con sola coltura di meristema
- si abbina la tecnica della **chemoterapia**



- segmenti uninodali posti in terreno contenente **ribavirina** (antivirale) 20 mg/L per 3-5 mesi
- piantine rigenerate sottoposte a diagnosi PVS



si ottiene una  
piantina *in vitro*  
completamente  
virus esente

- allestimento di campi-pilota:

**Madesimo, SO** (1550 m s.l.m.)

**Romagnese, PV** (600 m s.l.m.)

con comparazione varietà moderne vs. ecotipi locali al fine di informare sull'importanza di utilizzare tubero-seme sano ottenuto tramite risanamento da fitovirus di ecotipi moltiplicati per decenni *on farm*

- risanamento e conservazioni espianti *long-term*
- allestimento di tunnel anti-afidi a fini dimostrativi per realizzare localmente la produzione di tubero-seme



**Buon inizio progetto**