

PRRS: Vantaggi e limitazioni nella vaccinazione dei suinetti.

20 Maggio 2016

Emanuela Pileri

DVM, PhD,

Technical and Marketing Manager Swine

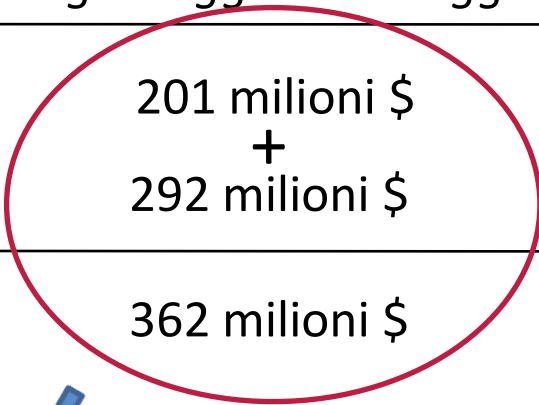



**The Reference
in Prevention
for Animal Health**

PRRS: la malattia e il suo impatto economico

Perdite economiche annuali

Stato	Riproduzione	Magronaggio-Finissaggio	Totale
USA	121 \$/scrofa 67 milioni \$	201 milioni \$ + 292 milioni \$	560 milioni \$
USA (Holtkamp <i>et al.</i> , 2013)	302 milioni \$	362 milioni \$	664 milioni \$ + 478 milioni \$ (farmaci, vaccini, biosicurezza)
Europa (Nieuwenhuis <i>et al.</i> , 2012)	126 € /scrofa (59-379 € /scrofa)		



>50% del totale

Situazione endemica
3-126 € /scrofa/anno

Conoscere come il PRRSV entra e persiste in un allevamento è essenziale per il controllo della malattia

Introduzione del virus in un allevamento



Rimonta



Verri/Seme



Vettori non animati/personale



Via Aerea



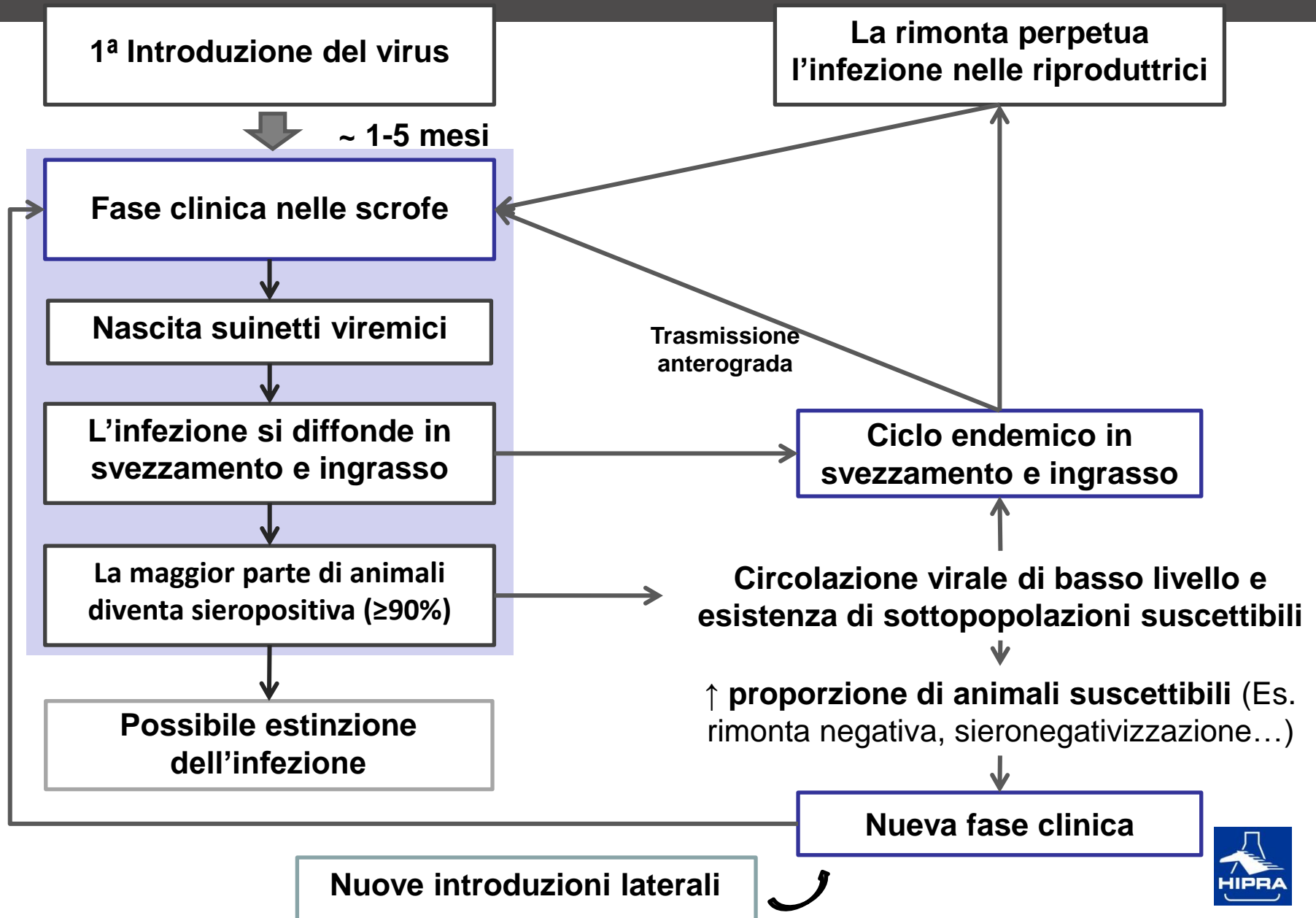
Camion/veicoli di trasporto



¿Insetti ?

↳ Dipende dal ceppo virale e dalle condizioni climatiche

Circolazione del virus in un allevamento (ciclo chiuso)



Come si trasmette il PRRSV tra gli animali

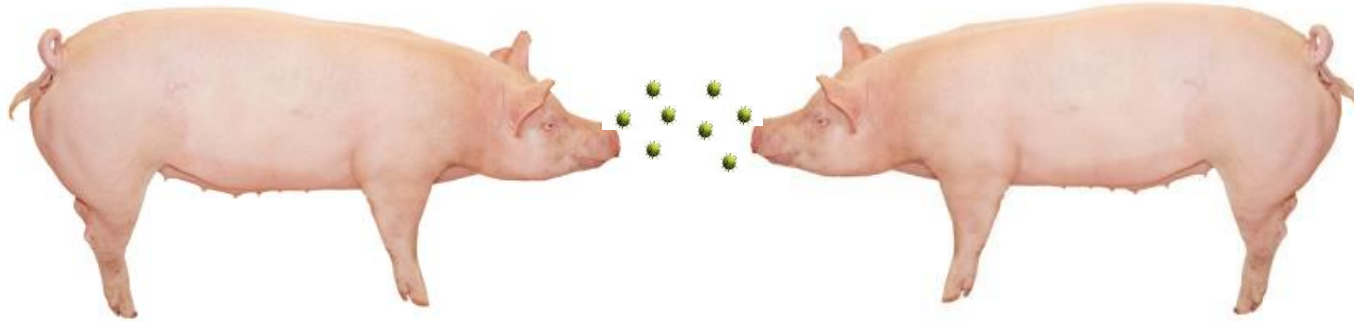


Trasmissione del PRRSV fra individui

Via percutanea

Via iatrogena

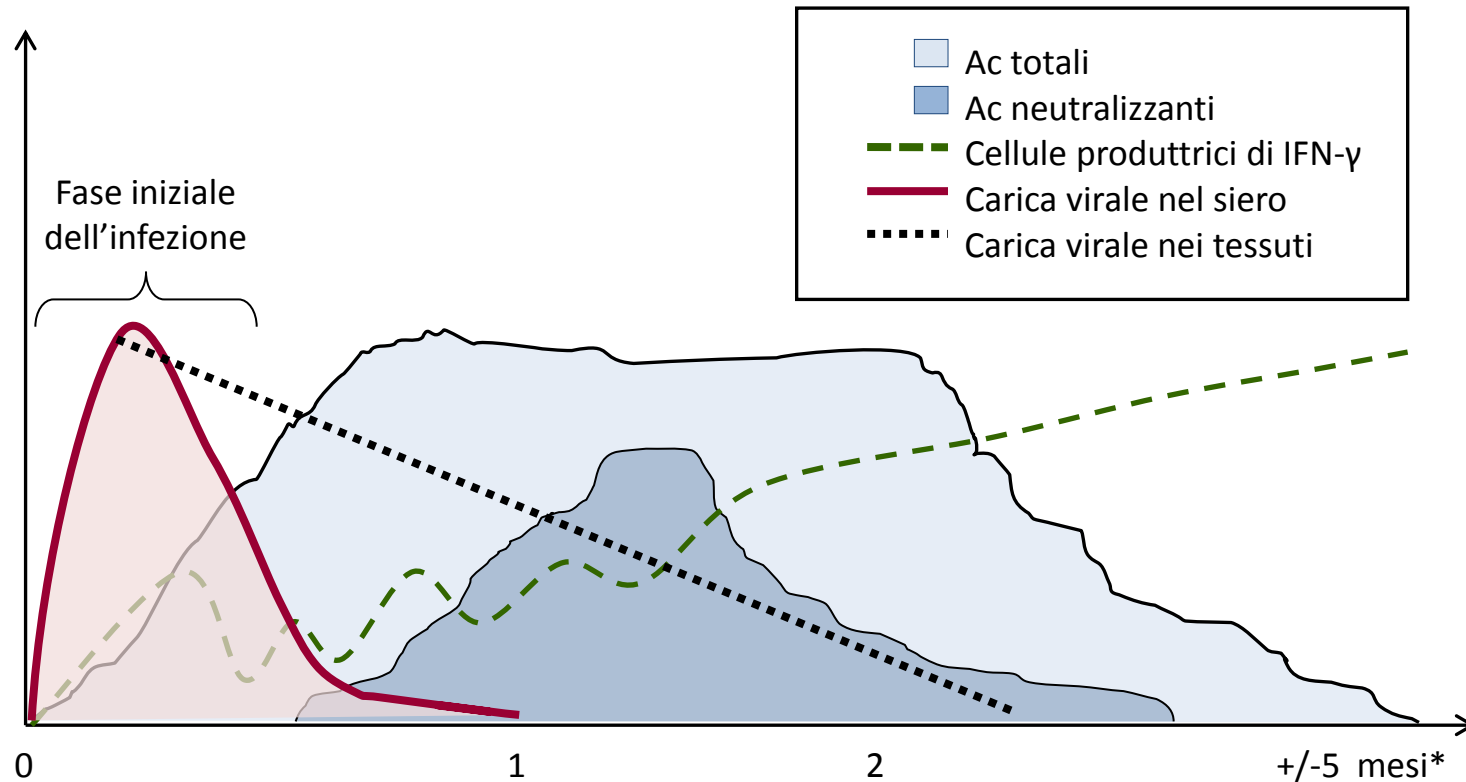
Via oronasale



Via trasplacentaria

Via sessuale

Infezione da PRRSV



Scrofe: Viremie corte (pochi giorni)

Suinetti: Viremie lunghe (da settimane a mesi a seconda dell'età)

Eliminazione completa del virus ai 3-4 mesi post-infezione



Infezione da PRRSV: vie di escrezione

Fluidi orali → Costante fino a 35 dpi, poi sporadica (Wills *et al.*, 1997)

Nasale → Irregolare. Fino a 48 dpi (Charpin *et al.*, 2012)

Fecale → Irregolare. Fino a 38 dpi (Yoon *et al.*, 1993)

Seme → Costante le prime 2 settimane. Irregolare nei 2 mesi successivi (Christopher-Hennings *et al.*, 1995)



Circostanze causanti stress come il parto, il riaggruppamento di degli animali ecc. possono indurre una riattivazione della replicazione virale.

Infezione da PRRSV: Dose infettante minima

La dose infettante minima potrebbe dipendere dal ceppo virale ma non esistono studi di comparazione al rispetto.

Via di entrata	Dose infettante minima	Fonte
Orale	$10^{5,3}$ DITC ₅₀	Hermann et al., 2005
Intranasale	$10^{4,0}$ DITC ₅₀	Hermann et al., 2005
Parenterale	$10^{2,2}$ DITC ₅₀	Hermann et al., 2005
	< 10 particelle virali	Yoon et al., 1999
Sessuale	$10^{3,3}$ DITC ₅₀	Benfield et al., 2000

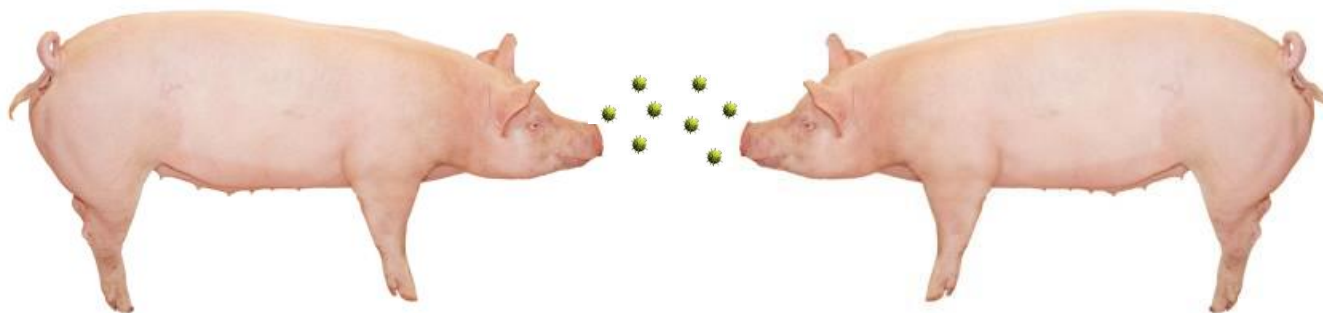
In generale, le vie parenterale e sessuale sono quelle che richiedono una minore dose infettante.

Trasmissione del PRRSV tra individui

Quantità di virus escreto e
dose infettante minima molto simili
Virus relativamente labile



Contatto ravvicinato
e costante



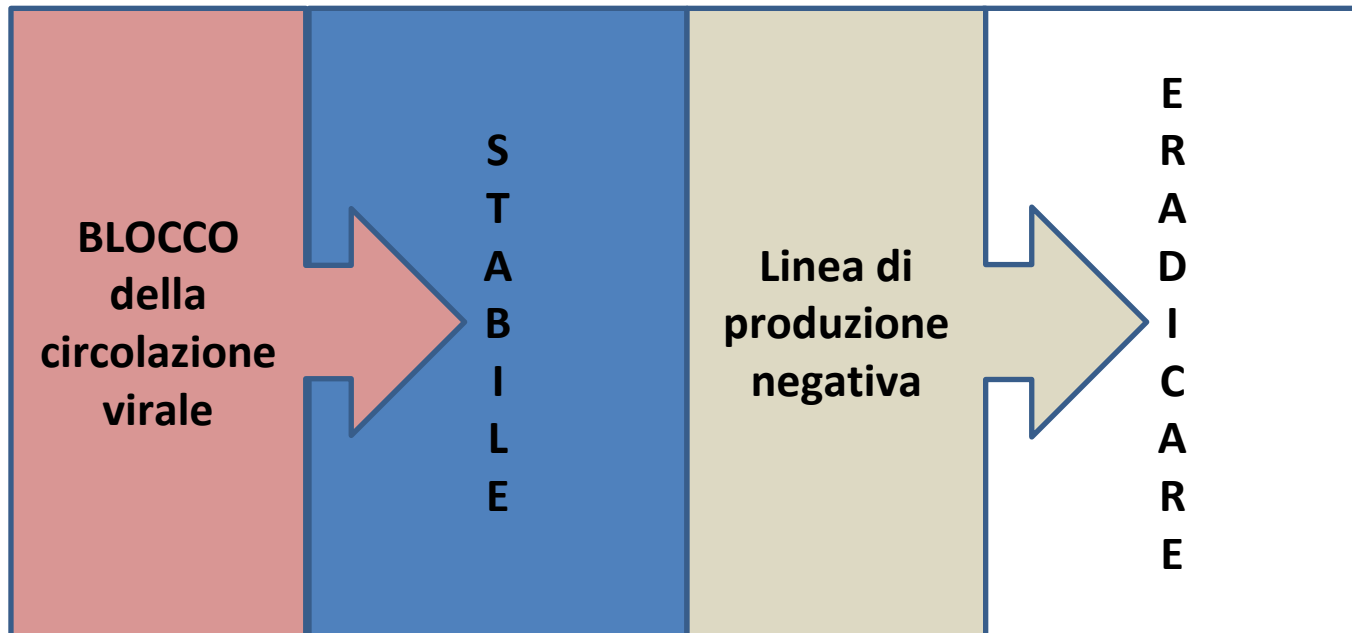
¿ ↑ trasmissione tra scrofe con
comportamento aggressivo?

Bierk *et al.* (2001)

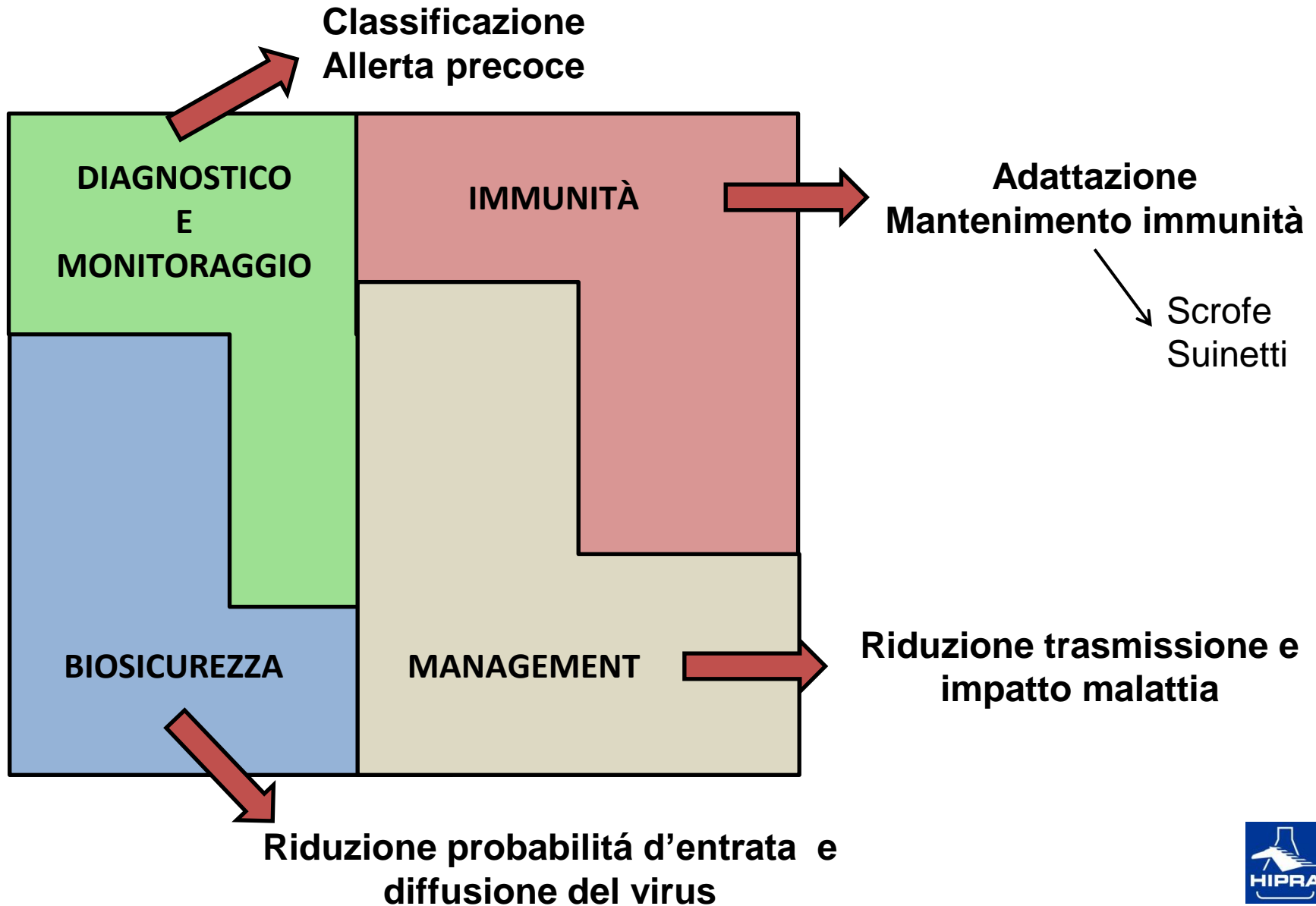
↑ rischio di trasmissione iatrogena
(es. Per uso di aghi contaminati)

Otake *et al.* (2002)

Controllo della PRRS



Programmi di controllo della PRRS



Controllo della PRRS: vaccinazione

Efficacia vaccini → **Variable!**

In funzione di: Immunogenicità del vaccino, relazione antigenica tra il ceppo del vaccino e quello di campo, meccanismi di evasione immune, genetica dell'ospite....

Confronto omologo vs. eterologo

In termini virologici e clinici, la protezione conferita dalla vaccinazione è generalmente quasi totale in caso di confronto omologo, mentre varia dal 50% all'85% in caso di confronto eterologo.

✓ Lager *et al.* 1996.

✓ Lager *et al.* 1997.

✓ Diaz *et al.* 2006.

✓ Scortti *et al.* 2006.

✓ Zuckermann *et al.* 2007.

Controllo della PRRS: vaccinazione

Efficacia vaccini  **Variable!**

Confronto omologo vs. eterologo

- ✓ Diaz et al., 2006. *Different European-type vaccines against porcine reproductive and respiratory syndrome virus have different immunological properties and confer different protection to pigs*
- ✓ Prieto et al., 2008. *Similarity of European porcine reproductive and respiratory syndrome virus strains to vaccine strain is not necessarily predictive of the degree of protective immunity conferred.*
- ✓ Diaz et al., 2012. *Characterization of homologous and heterologous adaptive immune responses in porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection.*

La maggior parte dei confronti a livello di campo può considerarsi eterologo. L'efficacia dei vaccini sarà quindi sempre parziale, anche se non è possibile prevedere in che grado.

Controllo della PRRS: vaccinazione

Efficacia vaccini a livello di popolazione

- Riduzione perdite economiche
- Riduzione e blocco della trasmissione del PRRSV:

↓ Suscettibilità all'infezione (\uparrow DITC₅₀)

↓ Contagiosità degli animali infetti



Riduzione del Tasso di Riproduzione (R)

Controllo della PRRS: vaccinazione e R

Tasso di riproduzione (R): *Numero di individui che si contagiano a partire da un unico animale infetto durante il suo periodo di contagiosità.*

$$R = \beta * IP$$

β = **Coefficiente di trasmissione:** *Numero di individui che si infettano a partire da un animale contagioso, per unità di tempo.*

IP = **Periodo di contagiosità**

$R > 1$ **➔** *L'infezione si diffonde e persiste nella popolazione.*

$R < 1$ **➔** *L'infezione tende a estinguersi in una popolazione chiusa.*

Un caso reale di eradicazione

Malattia di Aujeszky → R = 10

De Jong and Kimman 1994

Efficacia vaccini < 90%



Magroni vaccinati 1 volta → R = 3,4

Stageman et al. 1997

Magroncelli vaccinati 2 volte → R = 0,3 e 0,7

Bouma et al. 1995; De Jong and Kimman 1994

Scrofe vaccinate ripetutamente → R = 0,7

Stageman et al. 1997

Cosa sappiamo della R del PRRSV?

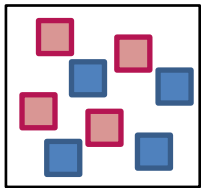
- ✓ **Nodelijk et al. 2000.** *Introduction, persistence and fade-out of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in a Dutch breeding herd: a mathematical analysis.*

Sito 1 → 115 scrofe

Outbreak in Aprile-Maggio 1991

R nelle scrofe = 3

- ✓ **Charpin et al. 2012.** *Infectiousness of pigs infected by the Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome virus (PRRSV) is time-dependent.*



■ Suini inoculati a 5 settimane d'età

■ Suini contatto (introdotti a 7, 14, 21, 28, 42, 56 e 63 dpi)

IP = 14 giorni

R = 2,6

Cosa sappiamo della R del PRRSV?

- ✓ **Pileri et al. 2016.** Estimation of the reproductive rate (R) for swine influenza virus and PRRSV in pigs from weaning to slaughter age under natural conditions (submitted).

Allevamento 1 (n=84)

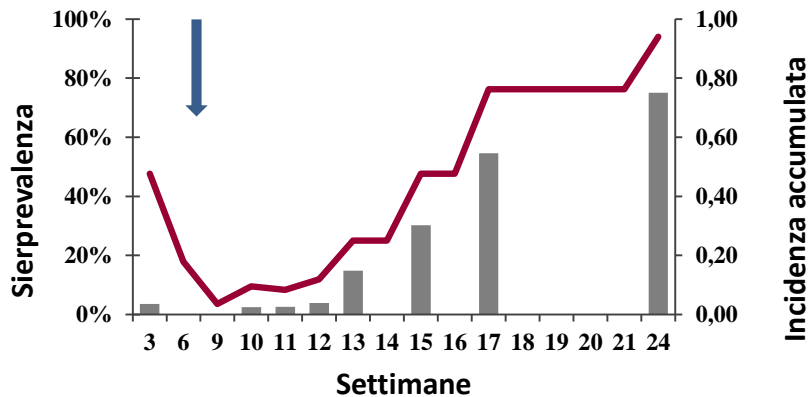
Ciclo chiuso: 300 scrofe

PRRS endemica

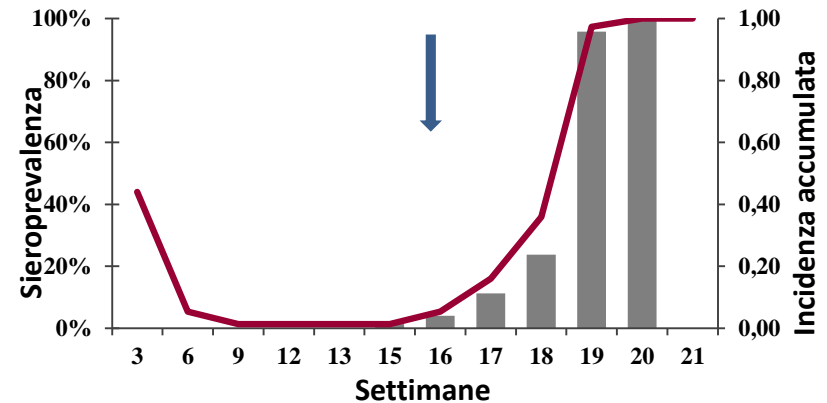
Allevamento 2 (n=75)

Ciclo chiuso: 90 scrofe

$R=3,53$



$R=5,34$



Negli allevamenti 1 e 2, il virus tarda rispettivamente 15 e 5 settimane per diffondersi alla maggior parte degli animali.

Cosa sappiamo della R del PRRSV?

R del PRRSV tra 2,6 e 5,3

Il PRRSV sembra essere meno trasmissibile rispetto ad altri virus dei suini

Virus della Peste suina classica

R= **15** nei suinetti naive

R= **100** nei grassi naive

Klinkenberg *et al.* 2002

Virus dell'influenza suina

R= **3,2** nei suinetti immuni

R= **28** nei grassi naive

Pileri *et al.* 2016

Virus della malattia d' Aujeszky

R= **10** nei suinetti naive

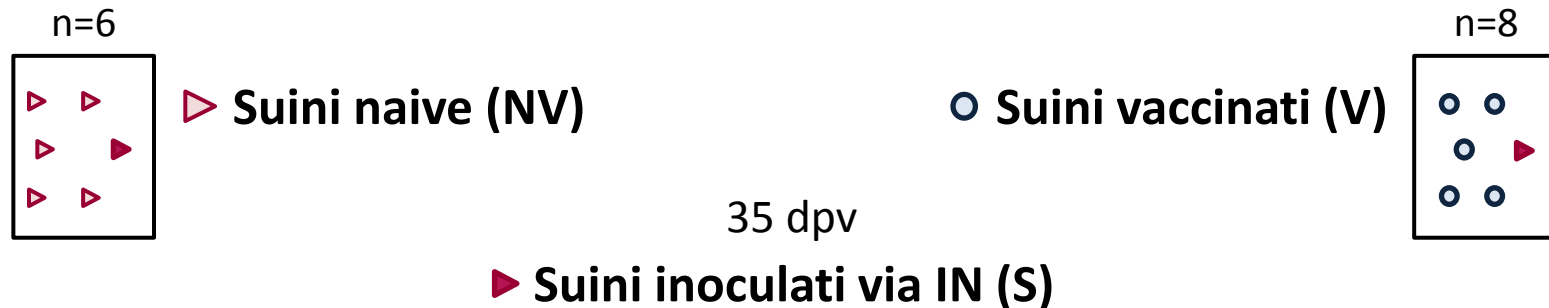
De Jong and Kimman 1994

**I vaccini contro il PRRSV son capaci
di ridurre la R al di sotto di 1**



La vaccinazione dei suinetti può ridurre la R del PRRSV?

- ✓ **Pileri et al. 2015.** *Vaccination with a genotype 1 modified live vaccine against porcine reproductive and respiratory syndrome virus significantly reduces viremia, viral shedding and transmission of the virus in a quasi-natural experimental model.*



Proporzione infetti:

NV=100% vs. V=53%

Durata viremia:

NV=12,3 vs. V= 3,7 gg

Tempo medio di sopravvivenza:

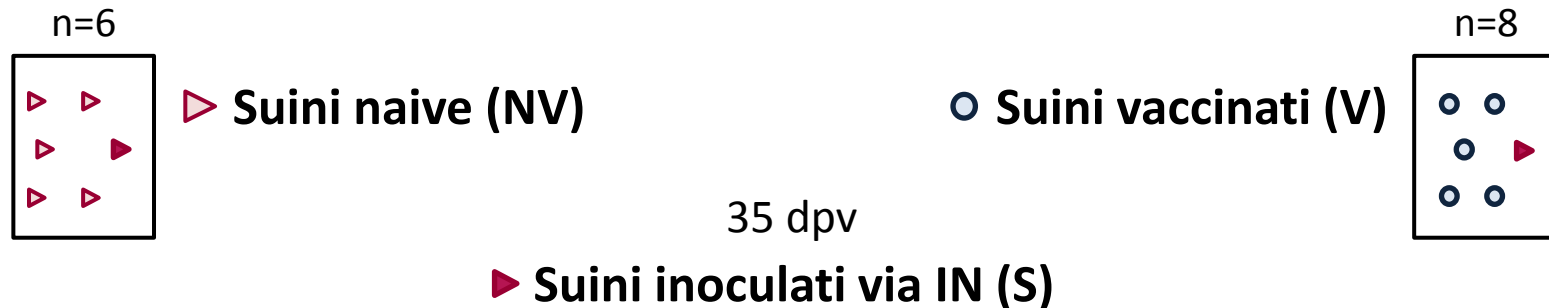
NV=7 vs. V= 21 gg

Durata escrezione nasale:

NV=6,9 vs. V= 2,1 gg

La vaccinazione dei suinetti può ridurre la R del PRRSV?

- ✓ **Pileri et al. 2015.** *Vaccination with a genotype 1 modified live vaccine against porcine reproductive and respiratory syndrome virus significantly reduces viremia, viral shedding and transmission of the virus in a quasi-natural experimental model.*



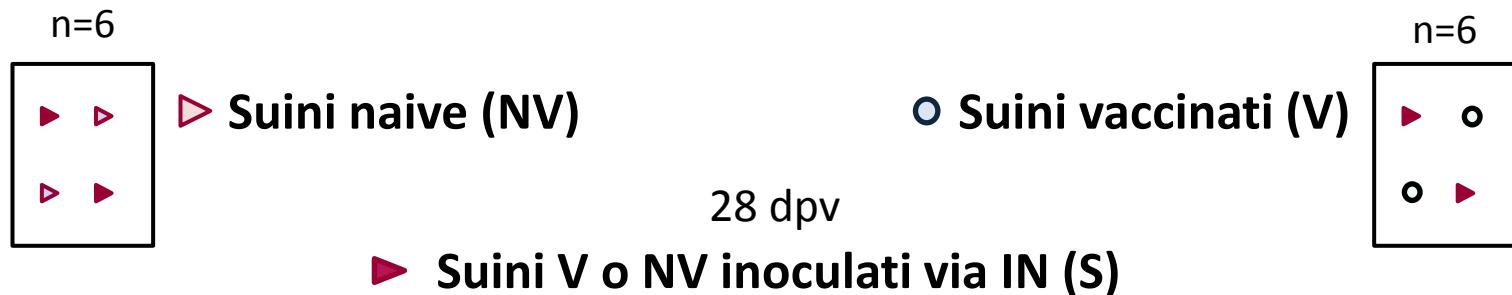
Tasso di riproduzione (R):

NV=2,78 vs. V=0,53

La vaccinazione ha permesso di ridurre la R del PRRSV significativamente al di sotto di 1

La vaccinazione dei suinetti può ridurre la R del PRRSV?

- ✓ **Rose et al. 2015.** *Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) modified-live vaccine reduces virus transmission in experimental conditions.*



Tasso di riproduzione (R):

NV=5,4 vs. V=0,3

I vaccini attuali sono in grado di bloccare la trasmissione del PRRSV. La vaccinazione a tappeto dei suinetti potrebbe quindi essere estremamente utile, in combinazione ad altre strategie, per controllare efficacemente la PRRS

**Esistono prove di campo dell'utilità della
vaccinazione nei suinetti e/o magroni per
controllare la PRRS?**

Casi reali

- ✓ **Gillespie and Carrol, 2003.** *Methods of control and elimination of porcine reproductive and respiratory syndrome virus using modified live vaccine in a two-site production system.*

Sito 1 (1250 scrofe) → Outbreak in Novembre 1998

Diffusione ai siti 2 e 3

Programma di controllo/eradicazione

- 1) Doppia vaccinazione (a tappeto) di scrofe e rimonta
- 2) Si interrompe la vaccinazione delle scrofe e si “chiude” il sito 1 per 2 mesi
- 3) Si inizia a introdurre la rimonta negativa
- 4) Vaccinazione a tappeto in sito 3
- 5) Vaccinazione a tappeto in sito 2 → i lattoni vaccinati si spostano all’ingrasso
- 6) Si svuota lo svezzamento e 4 gg dopo si iniziano a introdurre i lattoni negativi



Due anni dopo l’inizio del programma di controllo/eradicazione, tutte le fasi produttive erano di nuovo negative al PRRSV

Casi reali

✓ **Philips and Dee, 2003.** *Evaluation of mass vaccination and unidirectional flow for elimination of PRRS*

8 Siti 3 → Circolazione attiva di PRRSV dimostrata per 3 mesi successivi
Siti 1 e 2 PRRSV negativi

Programma di controllo/eradicazione

- 1) Chiusura degli ingrassi per 2 mesi → Vendita o uso di installazioni alternative per i suini precedenti dal sito 2
- 2) **In parallelo: 4/8 ingrassi eseguono doppia vaccinazione a tappeto.
4/8 ingrassi non vaccinano.**
- 3) Dopo 2 mesi, si reintroducono lattoni negativi nei siti 3



Nei 4 ingrassi dove si vaccinava, i suini rimasero negativi sino ai 4 mesi dalla fine del programma, mentre la circolazione virale persisteva nei 4 ingrassi dove non si usò la vaccinazione.

Bisogna però ricordare che.....

- **La massima protezione conferita dai vaccini si raggiunge dopo 4-5 settimane.**
- **La stabilizzazione delle scrofe deve essere sempre il primo passo di ogni programma di controllo.**
- **Il monitoraggio degli animali nelle varie fasi produttive è essenziale prima, durante e dopo ogni programma di controllo**
- **Le misure di biosicurezza sono fondamentali per evitare l'introduzione di un nuovo virus nell'allevamento.**

GRAZIE!



Emanuela Pileri
email: emanuela.pileri@hipra.com
Cellulare: 327 4765507

