



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

# Impiego della vaccinazione nel controllo della salmonellosi del suino: esperienze di campo

*G. Loris Alborali & Paolo Pasquali*

# AGENDA

- **APPROCCIO PER CONTROLLO SALMONELLA**
  - **VACCINI COMMERCIALI**
  - **VACCINI STABUOGENI**
- **PATOGENESI E IL CONTROLLO DELLA SALMONELLA**
- **ESPERIENZE VACCINAZIONE S. THYPIMURIUM**
  - **PROVA IN AMBIENTE CONTROLLATO**
  - **PROVA DI CAMPO CON VACCINO INATTIVATO**
- **ESPERIENZE VACCINAZIONE S. CHOLERAESUIS:**
  - **CASE REPORT**



# APPROCCI PER CONTROLLO SALMONELLA



## OMS - I TRE APPROCCI

- CONTROLLO NELLE FASI DI PRODUZIONE PRIMARIA (pre harvest)
- CONTROLLO AL MACELLO (harvest)
- CONTROLLO NELLE FASI DI SEZIONAMENTO, PREPARAZIONE E DISTRIBUZIONE (post harvest)



# APPROCCI PER CONTROLLO SALMONELLA



## OMS - I TRE APPROCCI

- **CONTROLLO NELLE FASI DI PRODUZIONE PRIMARIA (pre harvest)**
- CONTROLLO AL MACELLO (harvest)
- CONTROLLO NELLE FASI DI SEZIONAMENTO, PREPARAZIONE E DISTRIBUZIONE (post harvest)



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

# ***VACCINI COMMERCIALI E STABULOGENI***



# VACCINI COMMERCIALI



	Via di somministrazione	Tipo di vaccino	Disponibile in Italia	Timing suinetti	Timing riproduttori
<b>Salmonella Thypimurium mutante, ceppo 421/125 geneticamente stabile con 2 attenuazioni (istidina, adenina auxotrofico)</b>	Orale	ATTENUATO	✓	da 3 giorni di vita con 2 vaccinazione a distanza di 3 settimane	-
	Iniettabile SC	ATTENUATO	✓		Di base da 10 mesi di vita 5 -2 settimane prima del parto
<b>Salmonella Thypimurium Derby Infantis</b>	Iniettabile IM	INATTIVATO	✓		Di base da 10 mesi età 6 e 3 settimane prima del parto.



# VACCINI STABULOGENI



	Via di somministrazione	Tipo di vaccino	AIC	Timing suinetti	Timing riproduttori
<b>Salmonella Thypimurium</b>	Iniettabile IM	INATTIVATO	0148A0537	21 e 42 giorni di vita	Di base da 10 mesi di vita Scrofe: 5 -2 settimane prima del parto
<b>Salmonella Choleraesuis</b>	Iniettabile IM	INATTIVATO	0148A0537	21 e 42 giorni di vita	Di base da 10 mesi età 6 e 3 settimane prima del parto.



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

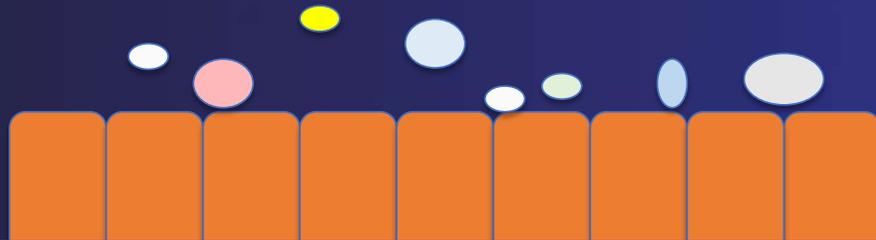
# ***PATOGENESI E CONTROLLO DELLA SALMONELLOSI***

La *Salmonella* sfrutta la risposta immunitaria per moltiplicarsi e sopravvivere negli ambienti infiammati



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

*Salmonella*



Intestino suino

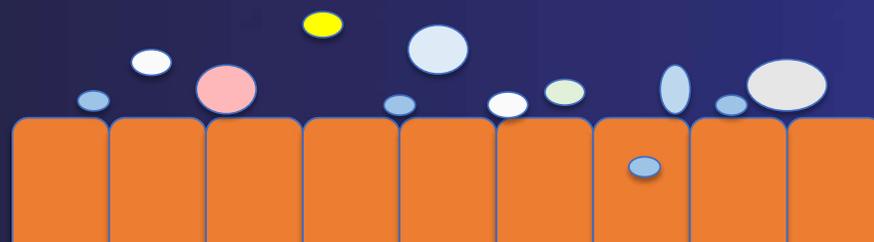




ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO



*Salmonella*



Intestino suino



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

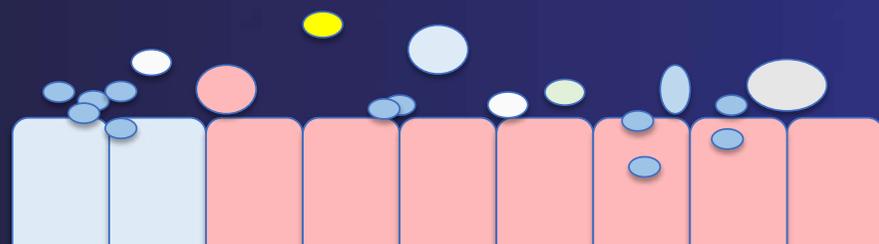


*Salmonella*

Intestino suino



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO



*Salmonella*

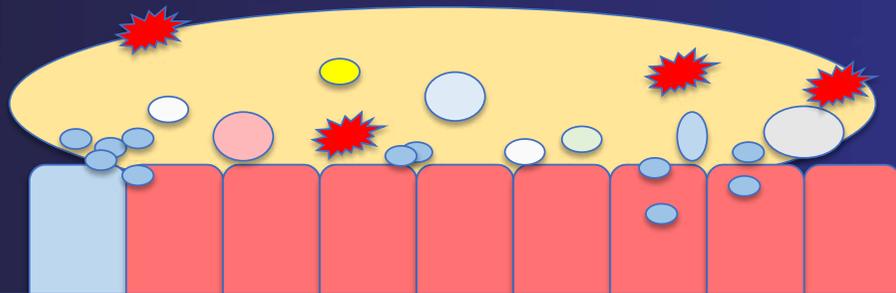
Intestino suino



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

Effector molecules

Inflamazione: produzione sostanze  
che chelano metalli



*Salmonella*

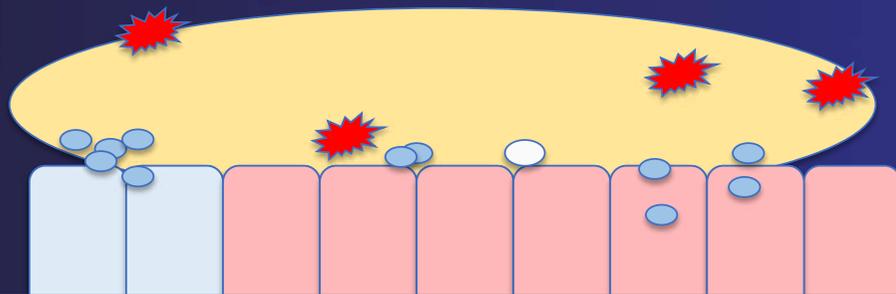
Intestino suino



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

Processo infiammatorio più efficace  
verso microbiota che *Salmonella*  
*perchè*

Effector molecules



*Salmonella*

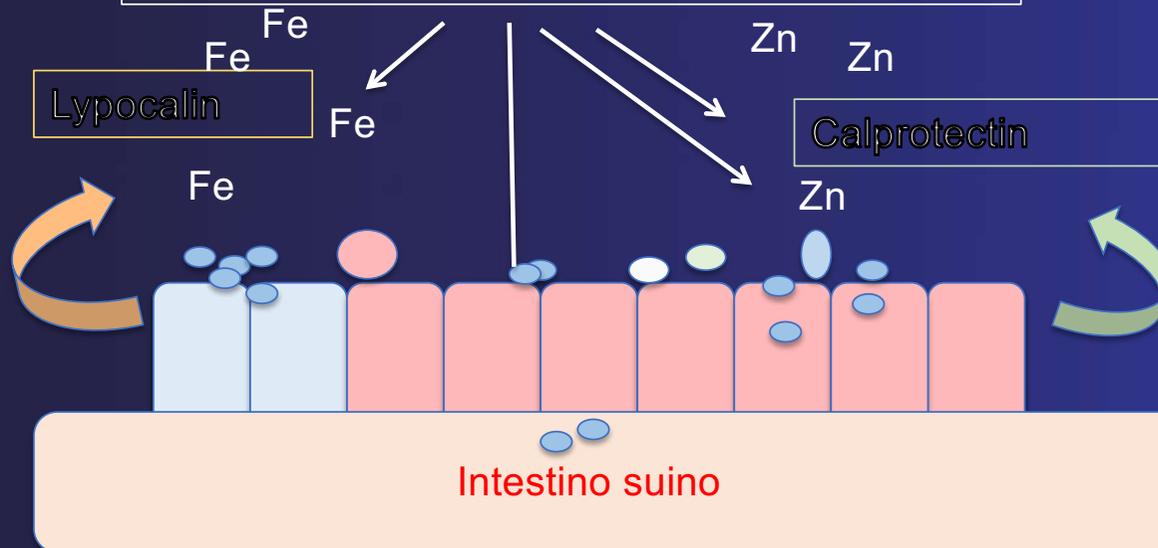
Intestino suino



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

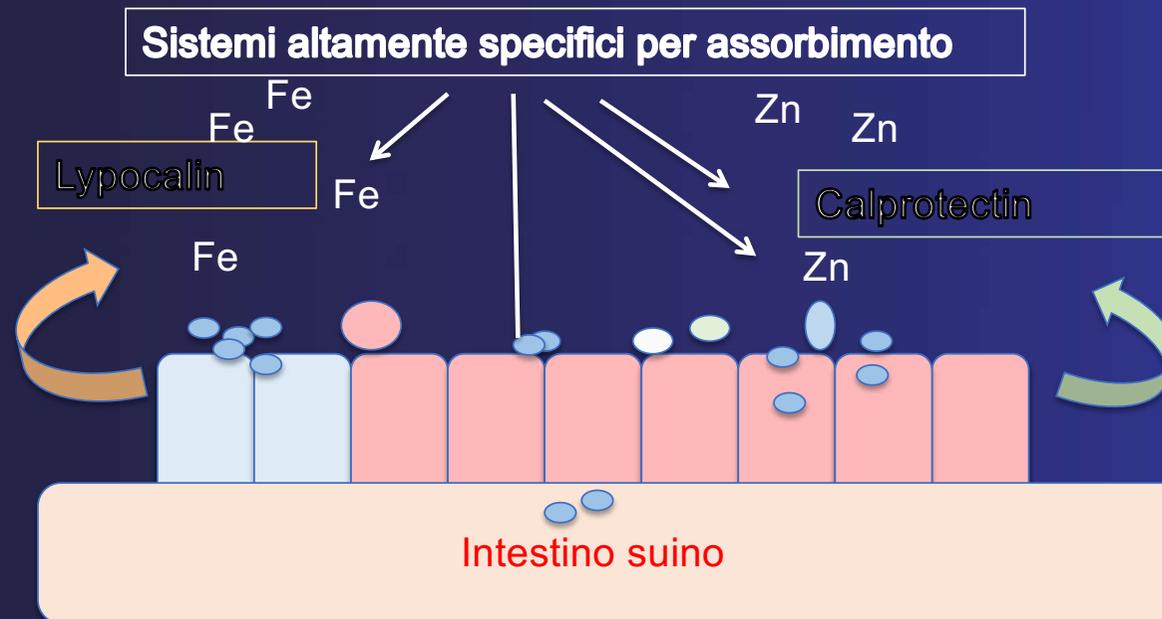
*Salmonella*

**Sistemi altamente specifici per assorbimento**



(Liu et al., Cell Host and Microbes, 2012)

La *Salmonella* sfrutta la risposta immunitaria per moltiplicarsi e sopravvivere negli ambienti infiammati perché supera il microbiota in condizioni di carenza di metalli



(Liu et al., Cell Host and Microbes, 2012)





ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

# ***ESPERIENZE VACCINAZIONE***

## ***SALMONELLA TYPHIMURIUM***



# PROVA VACCINALE IN AMBIENTE CONTROLLATO

## TRIAL SUINETTI

- Suinetti di 3 mesi
- Inoculo orale **znuABC**:  $5 \times 10^8$  CFU/suino (Gruppo A) o  $5 \times 10^7$  CFU/suino (gruppo B)
- Inoculo di ***S. typhimurium* inattivata** (formalina) in idrossido di alluminio (C)
- Gruppo **controllo** (D)
- **Challenge** con *S. typhimurium* (109 CFU/suino – orale) 42 giorni post-inoculo

Vaccine 32 (2014) 4032–4038



Contents lists available at ScienceDirect

Vaccine

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/vaccine](http://www.elsevier.com/locate/vaccine)



Parenteral administration of attenuated *Salmonella* Typhimurium  $\Delta znuABC$  is protective against salmonellosis in piglets



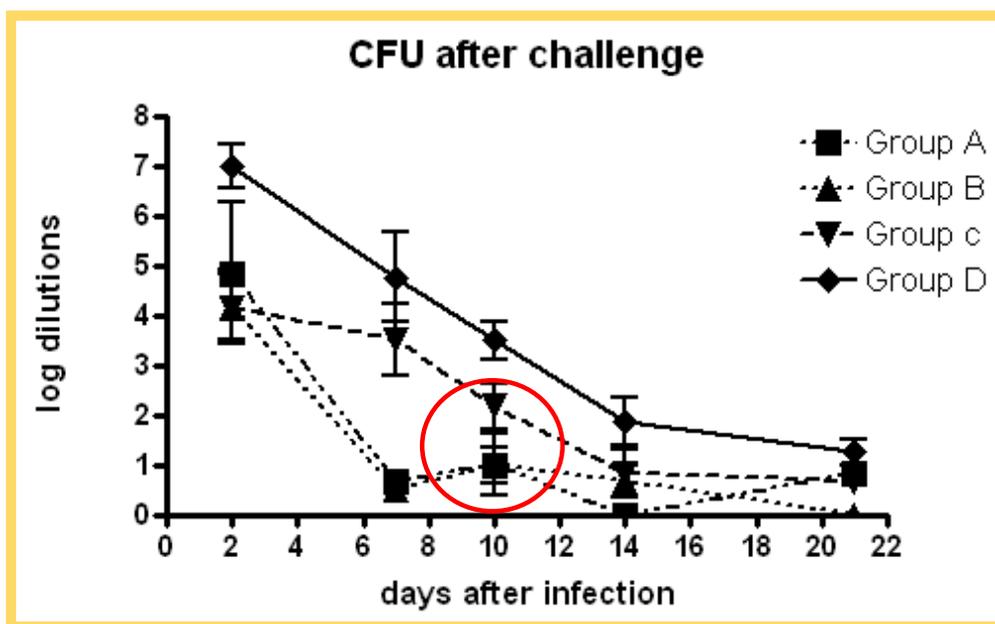
J. Ruggeri<sup>a,1</sup>, M. Pesciaroli<sup>b,c,d,1</sup>, B. Gaetarelli<sup>a</sup>, F.E. Scaglione<sup>e</sup>, P. Pregel<sup>e</sup>, S. Ammendola<sup>f</sup>, A. Battistoni<sup>f</sup>, E. Bollo<sup>e</sup>, G.L. Alborali<sup>a</sup>, P. Pasquali<sup>b,c,\*</sup>





# PROVA VACCINALE IN AMBIENTE CONTROLLATO

## ELIMINAZIONE NELLE FECI POST-CHALLENGE



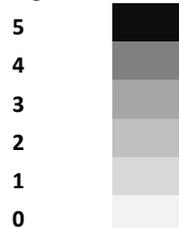


# PROVA VACCINALE IN AMBIENTE CONTROLLATO

Group	Animal #	Lymph node	Ileum
A	216	4	5
A	220	3	5
A	221	3	5
A	222	2	3
A	225	2	3
B	226	1	1
B	227	1	1
B	228	2	1
B	231	1	1
B	234	1	1
C	237	3	3
C	240	5	4
C	242	3	3
C	245	3	3
D	206	5	4
D	210	5	5
D	211	5	5
D	212	5	5
D	213	2	5
D	215	5	3

## GRAVITA' DELLE LESIONI NEGLI ORGANI POST-CHALLENGE

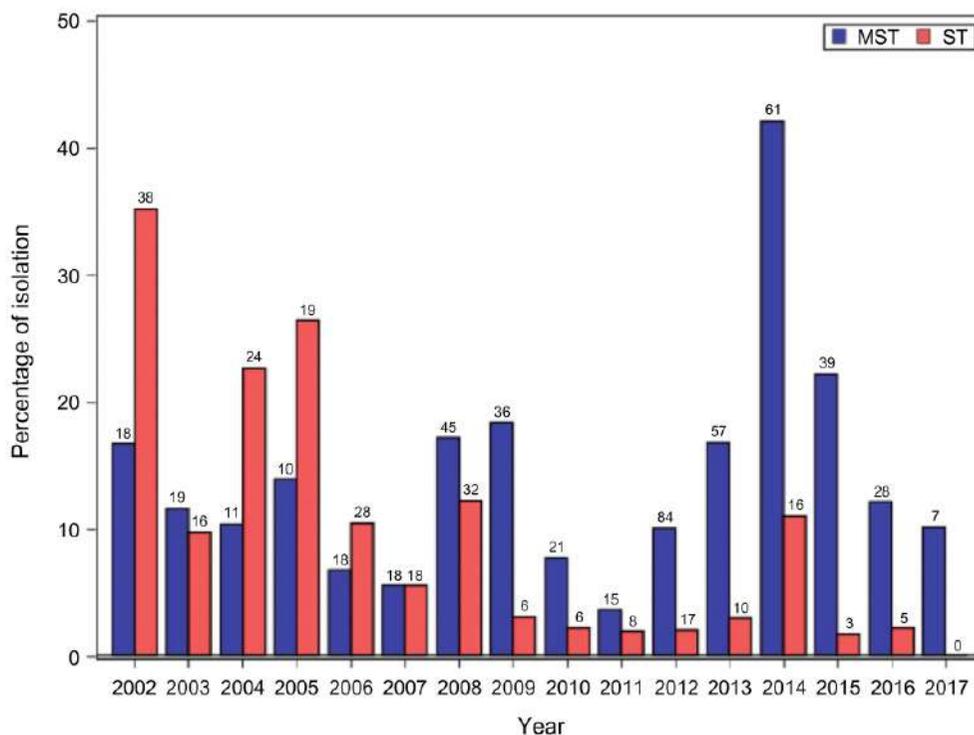
legend





# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO

## *S. Thypimurium monofasica*



**Fig. 1** Distribution of the isolates (percentages on the total of positive samples) of *Salmonella* Typhimurium (ST) and its monophasic variant (MST), during the period of the study (2002–2017)

D'Incau et al. *Porcine Health Management* (2021) 7:34  
<https://doi.org/10.1186/s40813-021-00214-1>

Porcine Health Management

SHORT COMMUNICATION

Open Access

Occurrence of *Salmonella* Typhimurium and its monophasic variant (4, [5],12:i:-) in healthy and clinically ill pigs in northern Italy



Mario D'Incau<sup>1\*</sup>, Cristian Salogni<sup>1</sup>, Stefano Giovannini<sup>1</sup>, Jessica Ruggeri<sup>1</sup>, Federico Scali<sup>1</sup>, Matteo Tonni<sup>1</sup>, Nicoletta Formenti<sup>1</sup>, Flavia Guarneri<sup>1</sup>, Paolo Pasquali<sup>2</sup> and Giovanni Loris Alborali<sup>1</sup>





# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



- Allevamento multisito di 1500 riproduttori: gestazione con alimentazione a bagnato e pavimento fessurato
- Svezzamento con alimentazione a secco, pavimento pieno e paglia
- Ingrasso con pavimento fessurato ed alimentazione a bagnato in box di 10-15 suini

Veterinary Microbiology 180 (2015) 82–89



Contents lists available at ScienceDirect

Veterinary Microbiology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/vetmic](http://www.elsevier.com/locate/vetmic)



Inactivated *Salmonella enterica* serovar Typhimurium monophasic variant (*S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i-) in sows is effective to control infection in piglets under field condition



J. Ruggeri<sup>a,1</sup>, M. Pesciaroli<sup>b,c,1</sup>, F. Foresti<sup>d</sup>, E. Giacomini<sup>a</sup>, M. Lazzaro<sup>a</sup>, M.C. Ossiprandi<sup>e</sup>, A. Corradi<sup>e</sup>, G. Lombardi<sup>a</sup>, P. Pasquali<sup>b,\*</sup>, G.L. Alborali<sup>a,\*\*</sup>

<sup>a</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, 25124 Brescia, Italy

<sup>b</sup> Department of Veterinary Public Health and Food Safety, Istituto Superiore di Sanità, 00161 Rome, Italy, FAO Reference Center for Veterinary Public Health

<sup>c</sup> UCM-UPM, Campus Moncloa, Madrid, Spain

<sup>d</sup> DVM, GfKl R&D, Seriate, BG, Italy

<sup>e</sup> Department of Veterinary Science, University of Parma, Parma, Italy



# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



## CLINICA ED ANATOMIA PATOLOGICA

- nel post svezzamento storicamente **prolematiche enteriche**
- **Mortalità in svezzamento** elevata (> 8% negli ultimi 6 mesi)
- Lesioni: enterite catarrale emorragica linfoadenomegalia dei meseraici e splenomegalia





# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



## ISOLAMENTO E PRODUZIONE VACCINO STABULOGENO

- Isolamento di *S. typhimurium* 1,4,(5),12:i-monofasica
- Produzione di vaccino stabulogeno inattivato :  $2 \times 10^9$  CFU/ml



# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



## DISEGNO SPERIMENTALE

- 40 scrofe in gestazione sono state selezionate: 8 nullipare, 8 di 1 parto, 8 di 2 parti, 8 di 3 parti e 8 con > 3 parti
- Divisione in 2 gruppi omogenei per parti:
  - 20 NON VACCINATE nV
  - 20 VACCINATE V



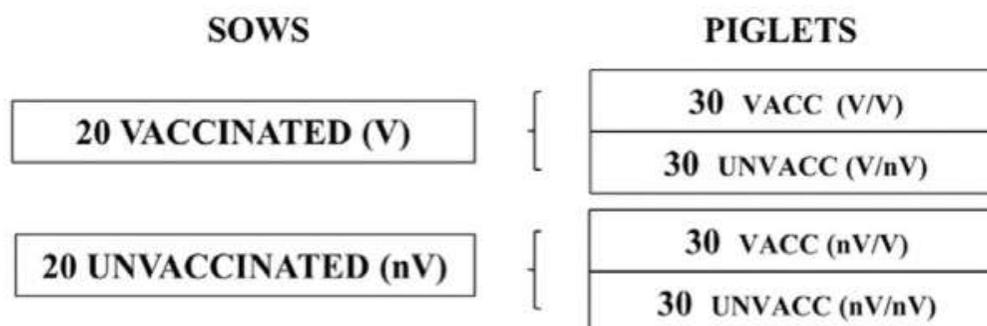


# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



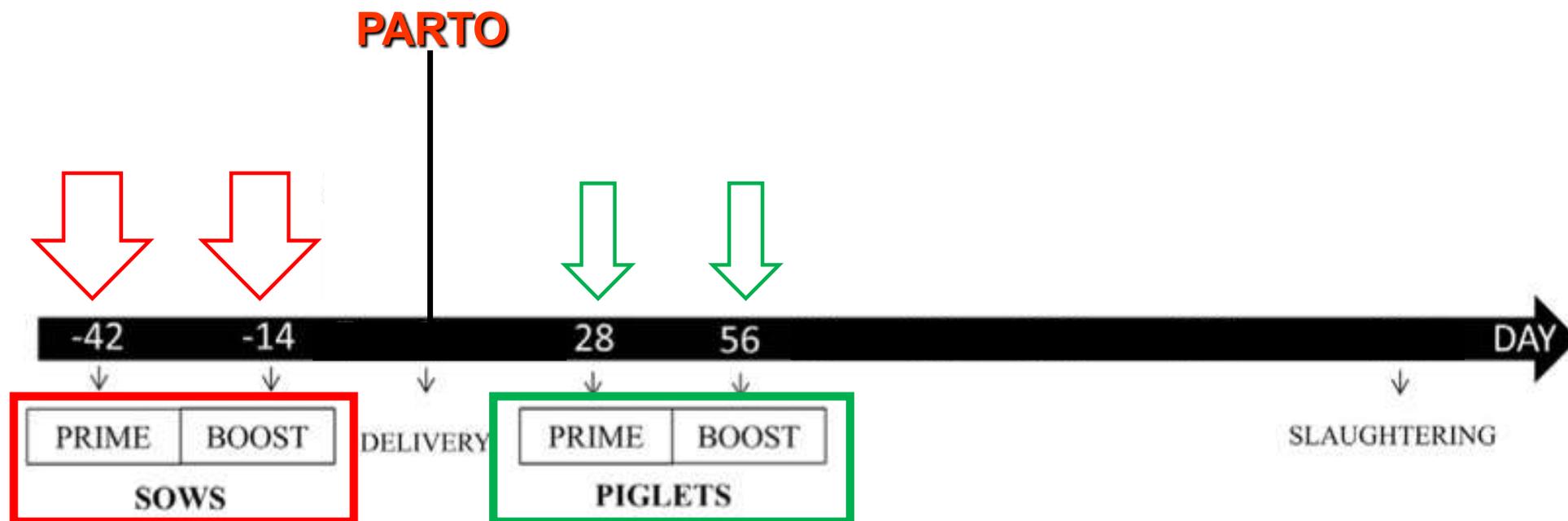
## DISEGNO SPERIMENTALE

- 3 suinetti figli di ciascuna scrofa sono stati selezionati random per un totale di **120 suinetti**.
- Per ognuno dei due gruppi di scrofe, 30 suinetti sono stati successivamente vaccinati, per un totale di **60 vaccinati e 60 non vaccinati**





# PROGRAMMA VACCINALE







# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



## ESAMI DI LABORATORIO

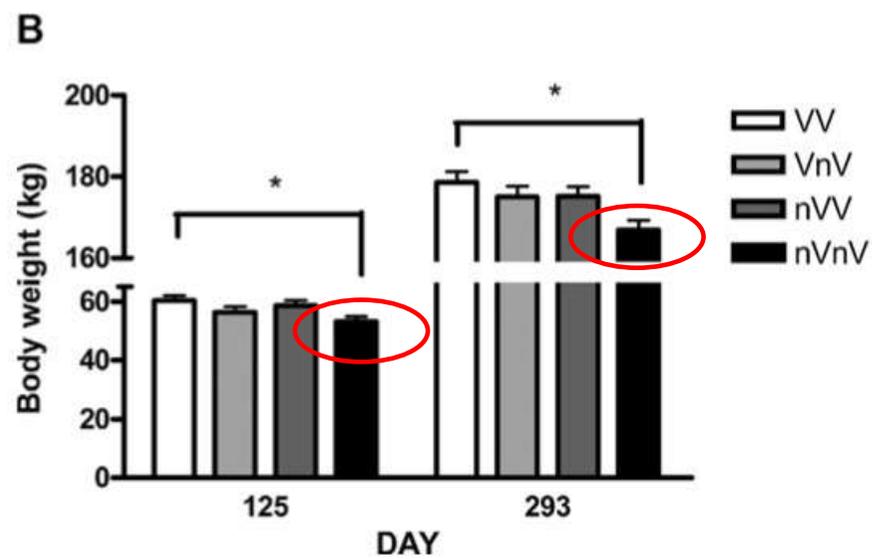
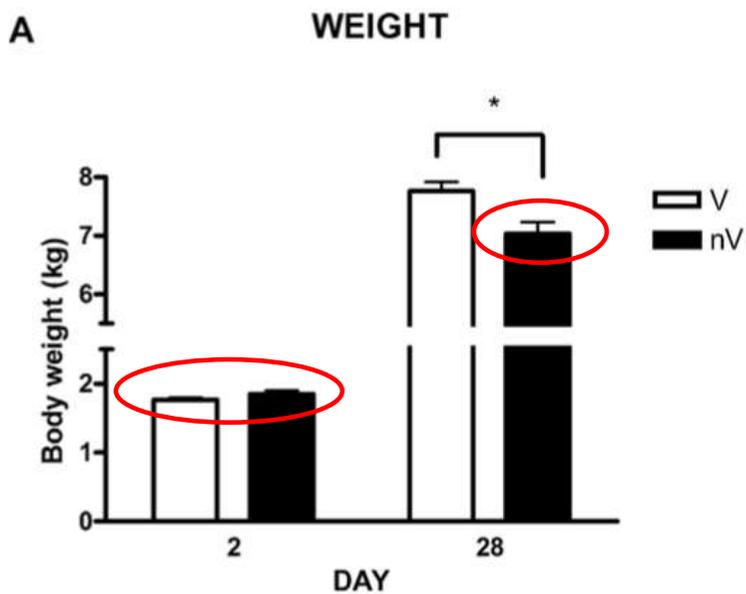
- **MICROBIOLOGIA** : feci, organi e tamponi ambientali
  - ISO 6579:2002 con metodo semi quantitativo
  - Identificazione biochimica e sierologica KW
- **SIEROLOGIA** : ELISA per ricercare anticorpi contro Salmonella serogruppo B,C1 e D Herd-Check Swine IDEXX Laboratories



# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



## RISULTATI: PESO

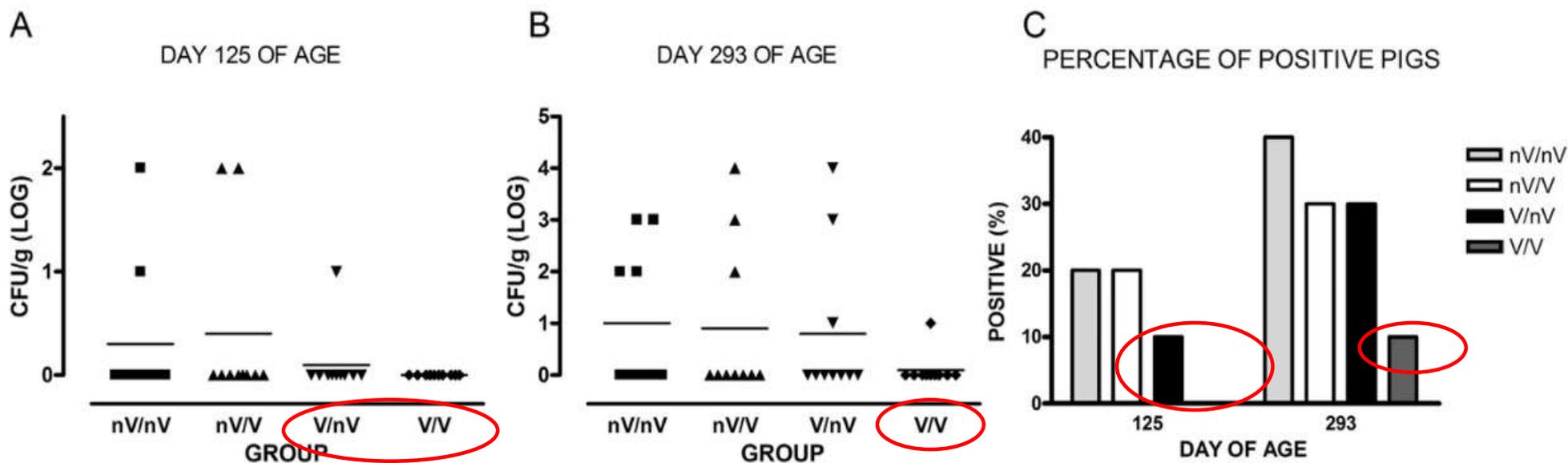




# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



## RISULTATI: ELIMINAZIONE IN SUINI ALL'INGRASSO (FECI)

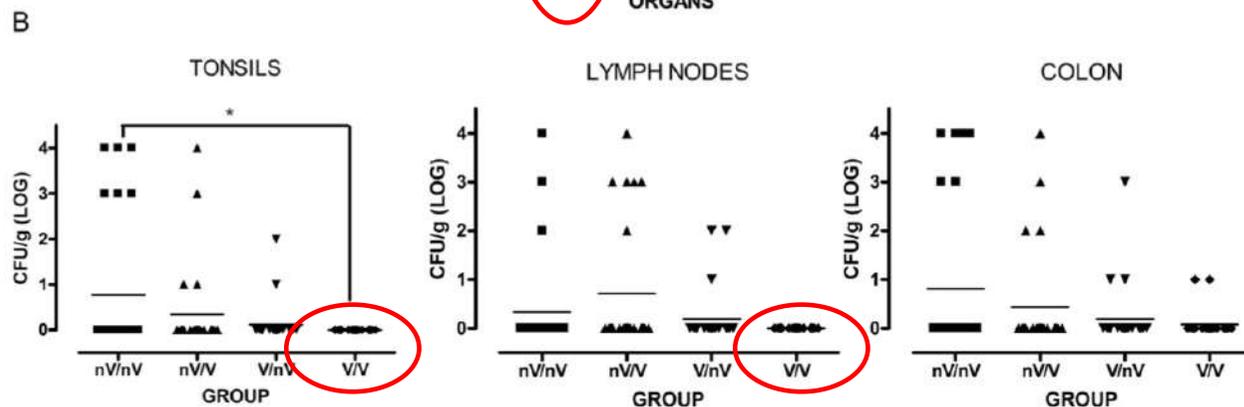
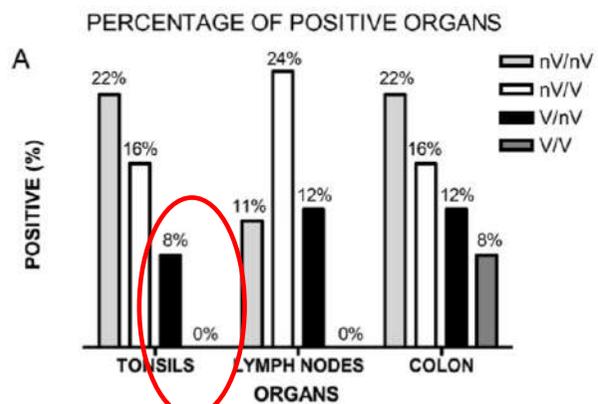




# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



## RISULTATI: ORGANI

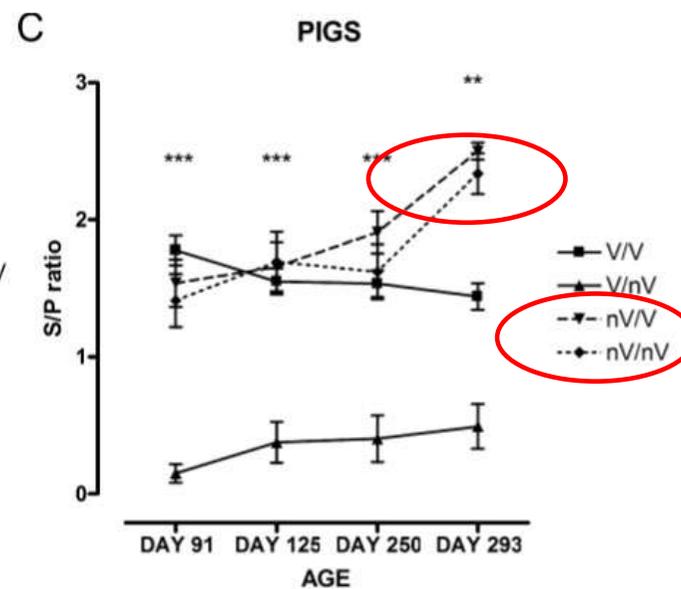
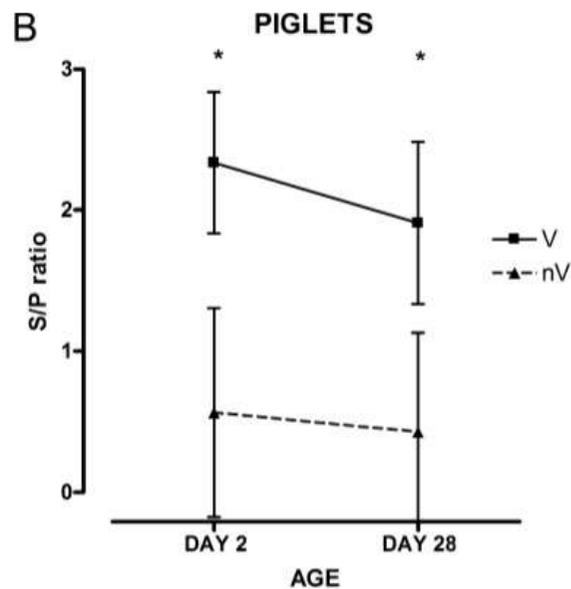
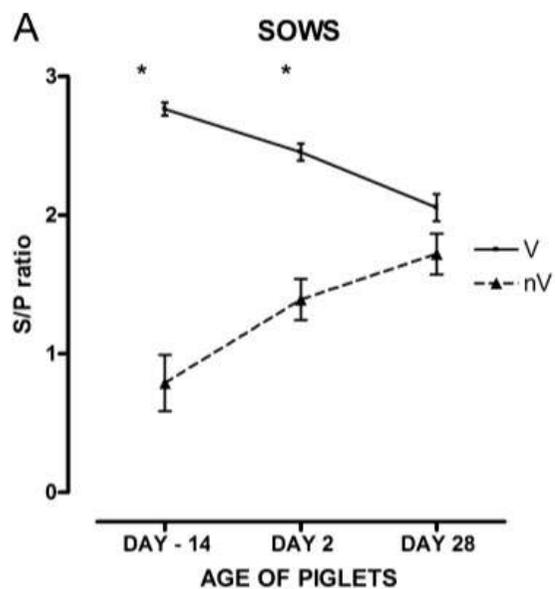




# PROVA VACCINALE IN ALLEVAMENTO



## RISULTATI: SIEROLOGIA





ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

# ***ESPERIENZE VACCINAZIONE***

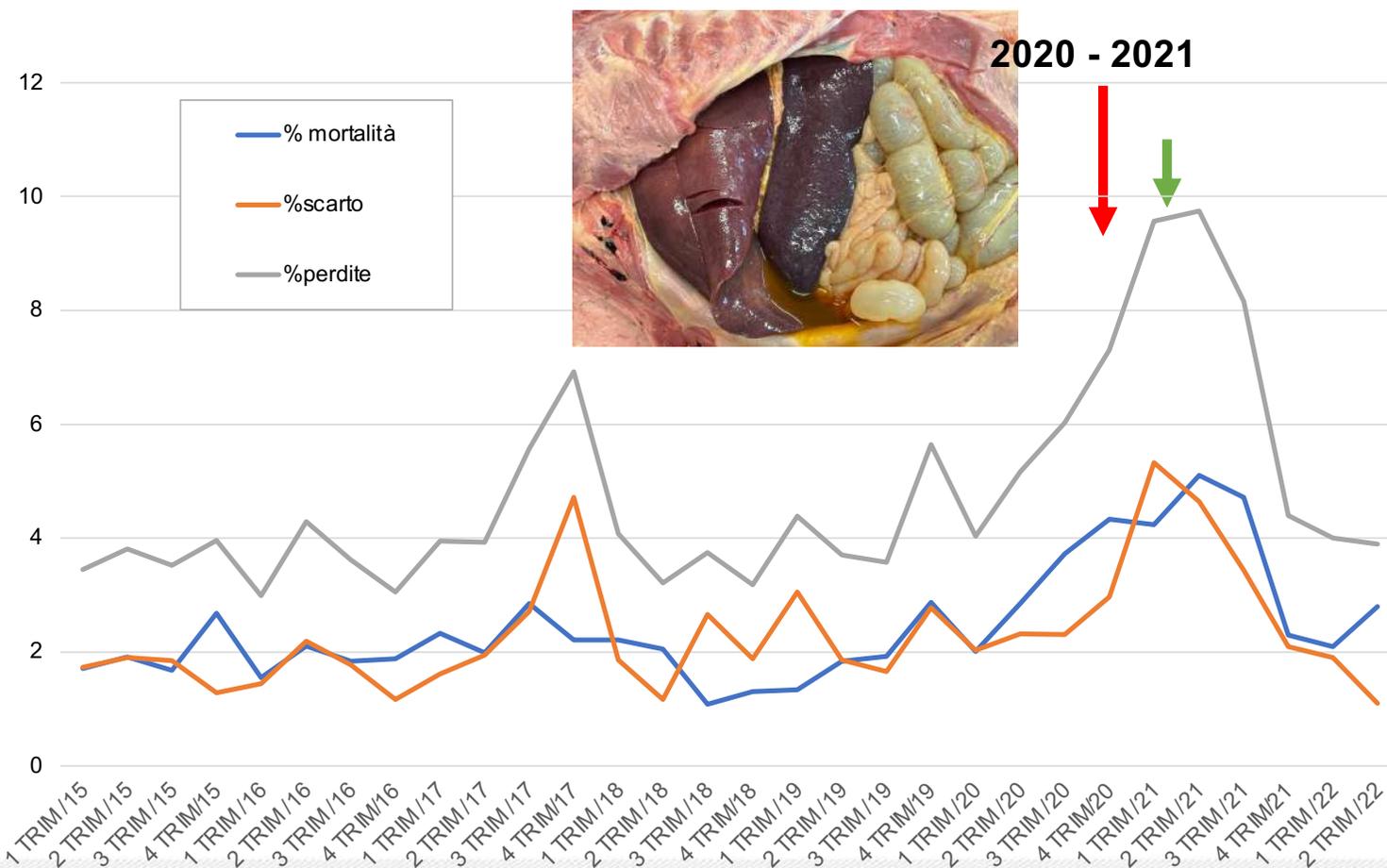
## ***SALMONELLA CHOLERAESUIS***



# Salmonella choleraesuis: CASE REPORT 1



## DATI PRODUTTIVI





# Salmonella choleraesuis: CASE REPORT 1

## CONSUMO DI ANTIMICROBICI





# Salmonella choleraesuis: CASE REPORT 2 e 3

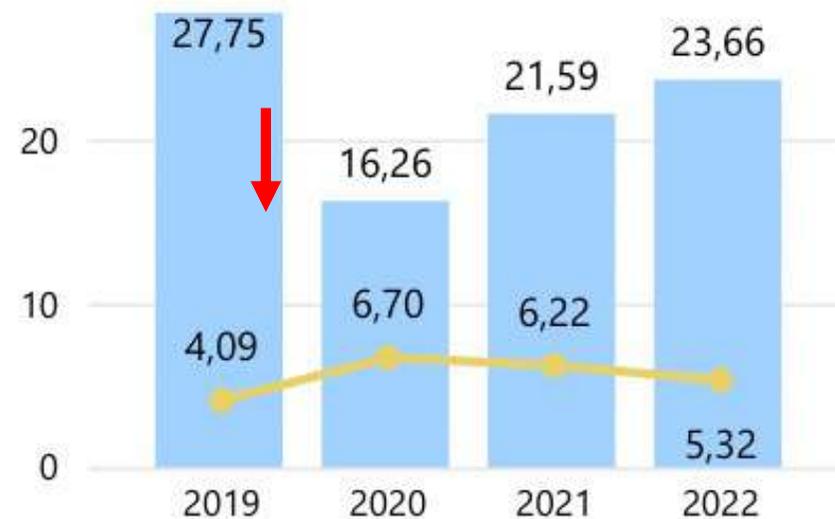
Storico DDDA



● DDDA Allev. ● Mediana Nazionale

DIFFICOLTA' MESSA A PUNTO  
PIANO VACCINALE

Storico DDDA



● DDDA Allev. ● Mediana Nazionale

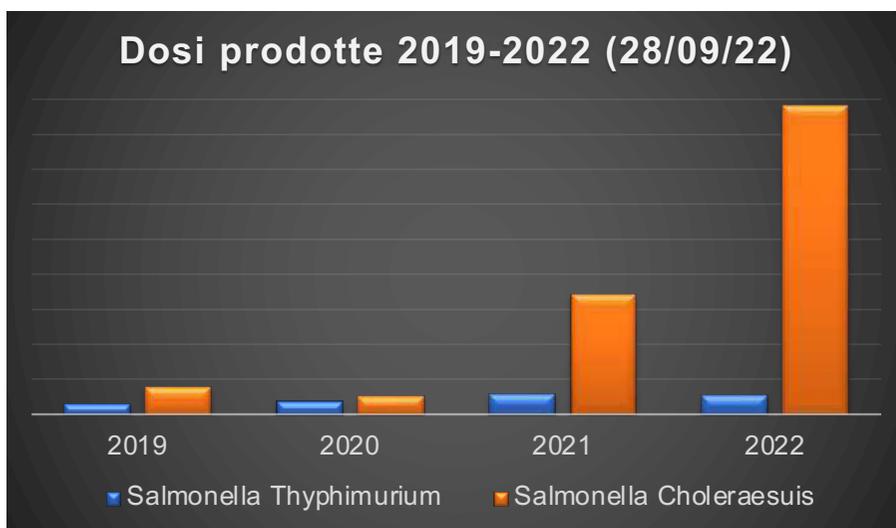
CONCOMITANZA CON ALTRE  
PATOLOGIE: PRRS, PCV2



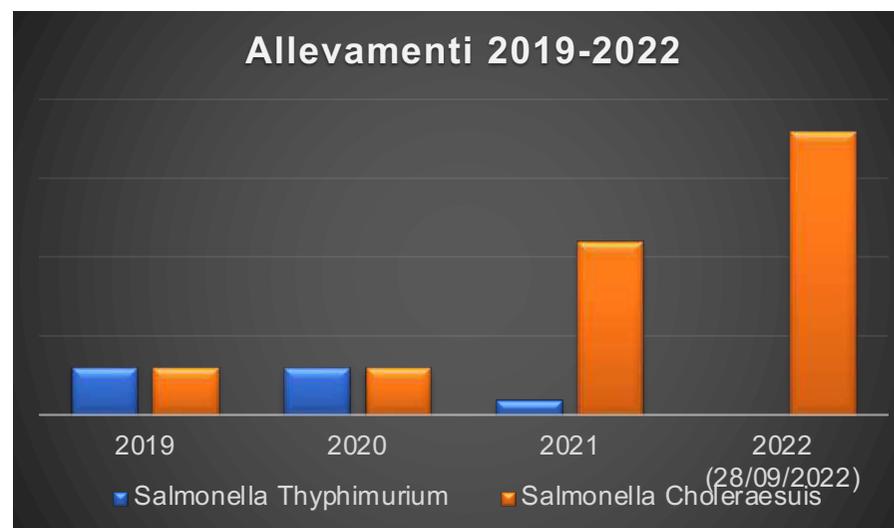
# VACCINI STABULOGENI PRODOTTI IZSLER



Dosi prodotte 2019-2022 (28/09/22)



Allevamenti 2019-2022



(28/09/2022)



## CONCLUSIONI



- Disponibilità di 2 vaccini commerciali e 2 stabulogeni
- Prove in ambiente controllato con vaccino *attenuato* e *inattivato S. typhimurium*: riduzione eliminazione dopo challenge
- Prove in allevamento con vaccino *inattivato S. typhimurium* 1,4,(5),12:i-monofasica: migliori risultati con Gruppi di VV e VnV per pesi, eliminazione fecale, colonizzazione e lesioni organi
- Prove in allevamento con vaccino *inattivato S. choleraesuis*: riduzione mortalità, AMU in tempi diversi a seconda della dinamica di circolazione in allevamento
- Stabulogeno soprattutto per *S. choleraesuis* sempre più usato e con risultati incoraggianti



# RINGRAZIAMENTI



Sede Territoriale di  
Brescia

Reparto Produzione  
Vaccini Stabulogeni

Medici Veterinari Liberi  
Professionisti

Sede Territoriale di  
Mantova

Stabulario

Sede Territoriale di  
Lodi

Istituto Superiore di  
Sanità

Allevatori



ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE  
DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA  
"BRUNO UBERTINI"  
ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO

***GRAZIE  
PER L'ATTENZIONE***

