

# *PESTE SUINA AFRICANA: una malattia esotica?*

*(African Swine Fever, Pesti Porcine Africaine, Fiebre Porcina Africana, Maladie de Montgomery)*

*6 Agosto 2020 ?*

*Prof U. Pagnini*

# *PESTE SUINA AFRICANA*

- Malattia infettiva contagiosa, grave, ad andamento acuto, subacuto o cronico caratterizzata da febbre, depressione, diatesi emorragica e paralisi terminale.



# Impatto Economico

- Malattia trans-frontaliera (ex lista A OIE)
- ASF induce elevata mortalità
- Isolamento e abbattimento
  - Necessario per l'eradicazione
- Divieto di importare/esportare suini
- Può divenire epidemica

# Impatto economico della PSA

## PASSATO

Cuba:

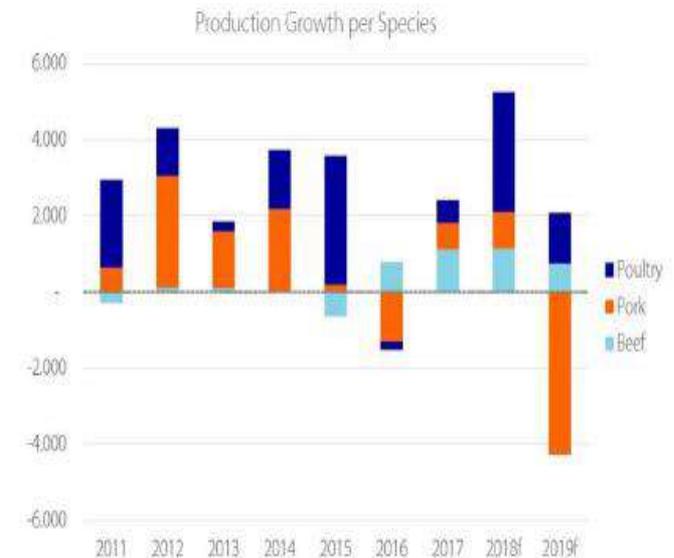
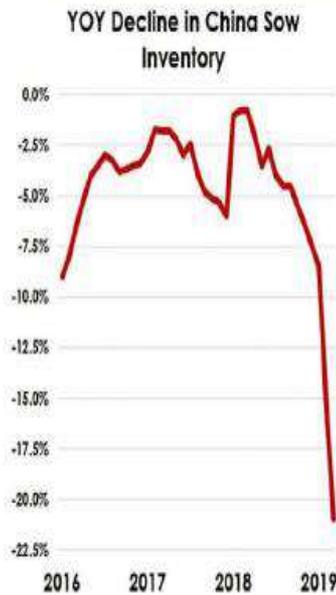
stima dei costi di eradicazione (1980) pari a **9,4 milioni di dollari**

Spagna:

stima dei costi di eradicazione (2002) pari a **92 milioni di dollari**

## PRESENTE

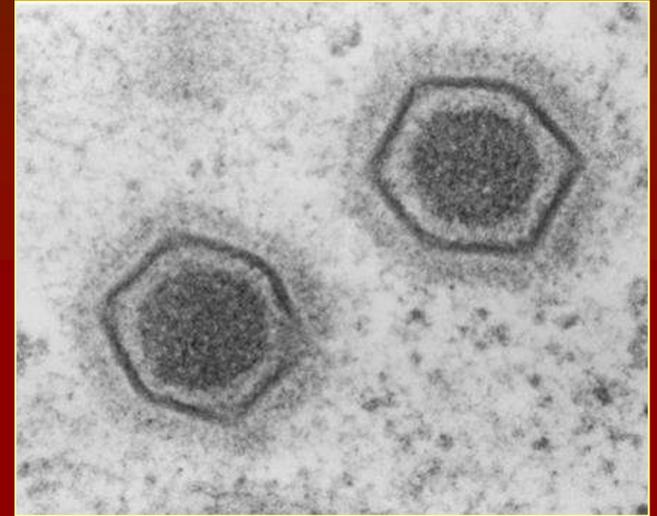
Figure 1. Decline in Chinese Pigs and Global Trade



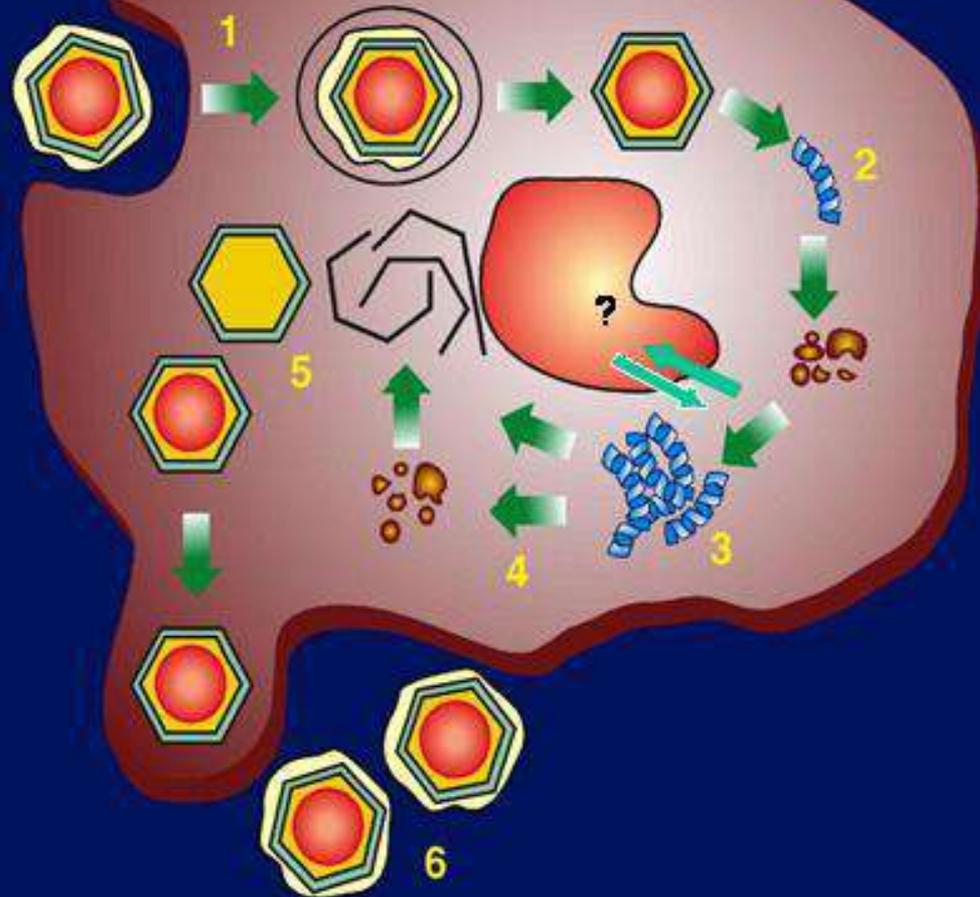
Source: USDA PSD, FAS, Farm Bureau Calculations, CEIC

# Eziologia

- Il virus, una volta appartenente alla famiglia Iridoviridae, è oggi classificato nella famiglia Asfarviridae (unico rappresentante).
- DNA bicatenario , simmetria icosaedrica , provvisto di envelope , diametro di circa 200 nm.
- Esistono ad oggi 23 genotipi, di cui 2 presenti in Eurasia.
- Genotipo I : Sardegna
- Genotipo II : Caucaso ed Est-Europa
- Esiste una discreta variabilità delle caratteristiche biologiche , con varianti virulenti, molto virulenti, o scarsamente virulenti.



# African Swine Fever Virus replication cycle



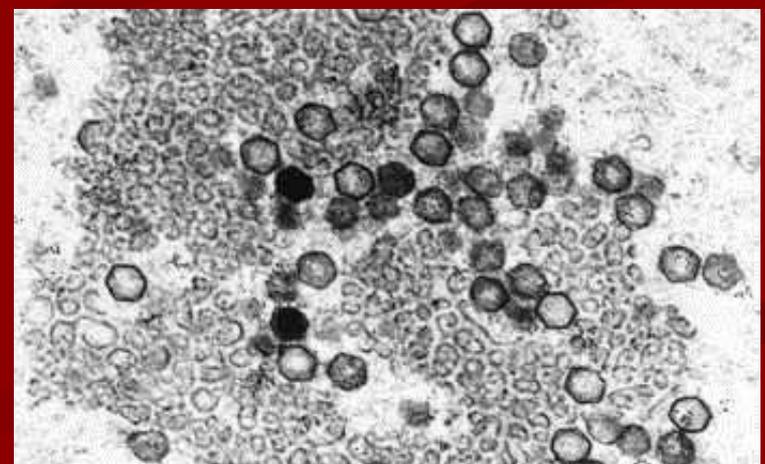
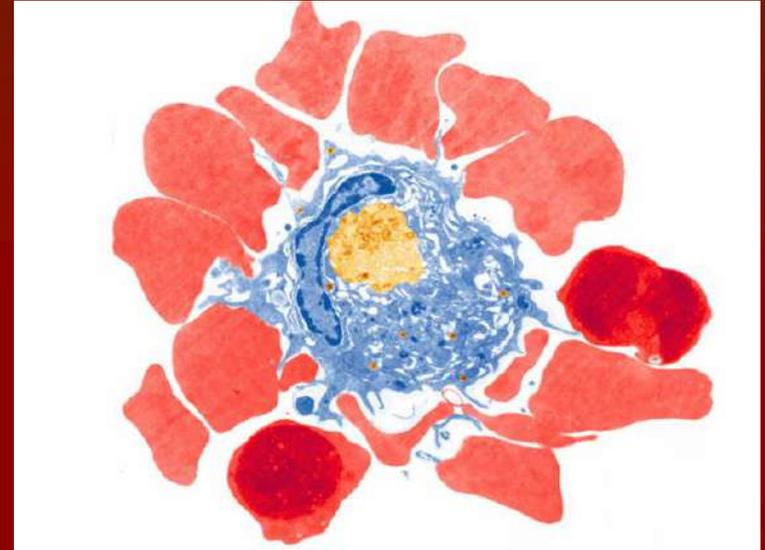
1. Receptor mediated endocytosis
2. Early gene expression
3. Genome replication
4. Late gene expression
5. Virion assembly
6. Progeny virus particle

# Struttura antigene

- costituzione antigenica complessa
  - Dp è una proteina strutturale importante, utilizzata per preparare gli Ag impiegati nei test sierologici come l'ELISA.
- Gli antigeni virali non inducono la formazione di anticorpi neutralizzanti.

# Spettro d'ospite

- In vivo: limitato al suino domestico e selvatico (cinghiale), a suidi africani (facocero, potamocero) che insieme ad una zecca molle concorrono al mantenimento dell'infezione in Africa.
- In vitro: viene coltivato su cellule del midollo osseo e leucociti, che acquisiscono la proprietà di adsorbire i globuli rossi di suino (emoadsorbimento).





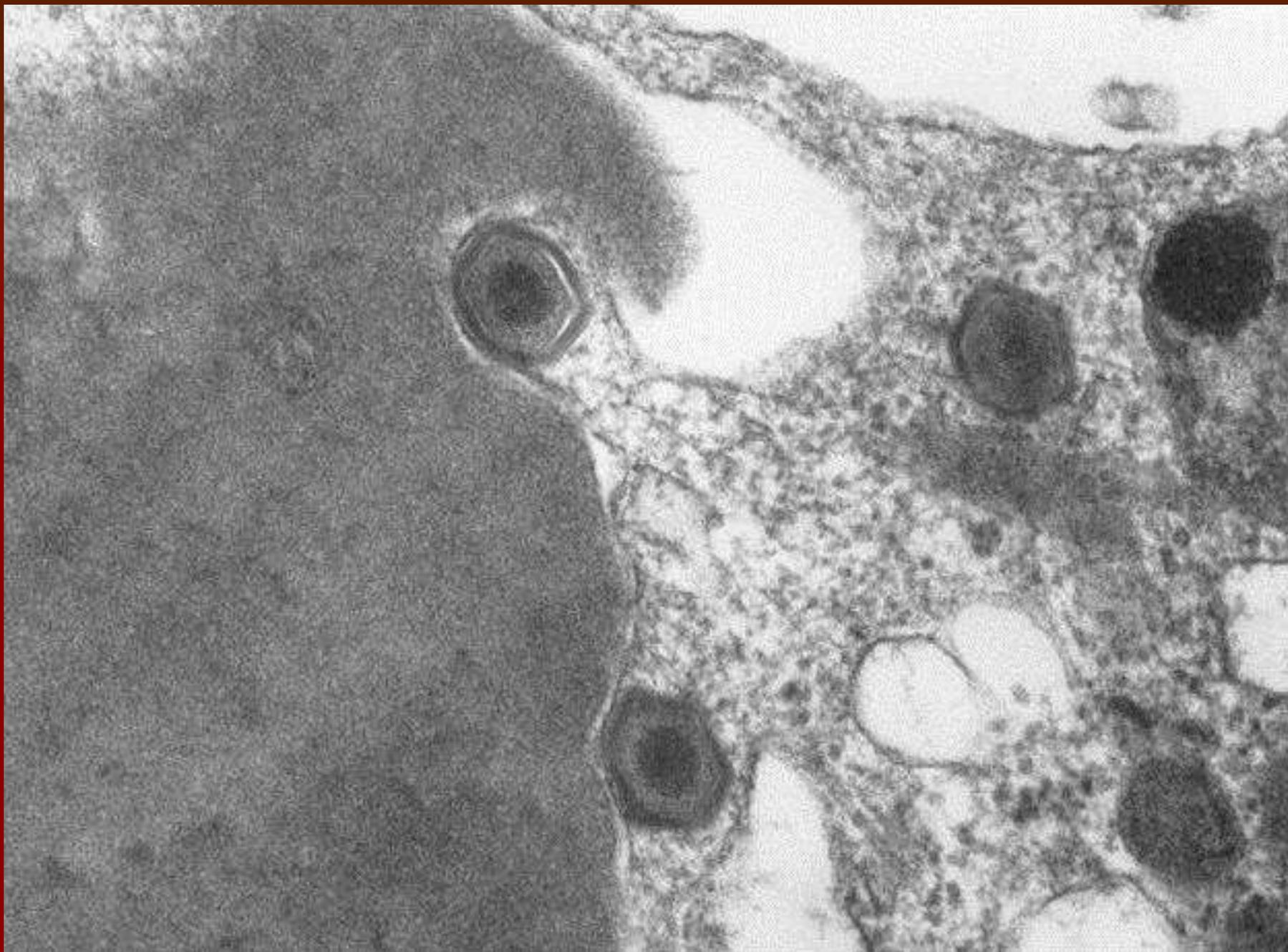
***Phacochoerus aethiopicus***





***Potamochoerus porcus.***





# PESTE SUINA AFRICANA - resistenza

- Superiore a quella del virus PSC
- Inattivato dai solventi dei lipidi
- Molto resistente in altre condizioni (t e pH)
  - range di pH è compreso tra 4 e 13.
- TEMPERATURA 4°C 18 mesi
  - 37°C 14 gg
  - 56°C 60' stipiti alta/bassa/avirulenti 60°C 20'
  - Viene inattivato dal calore ad una temperature di 60° x30'.
  - 4°C 104 gg nella carne (muscolo)
  - - 20°C midollo osseo 188 gg
  - - 70°C titolo invariato dopo 2 anni

# PESTE SUINA AFRICANA - resistenza

- CONDIZIONI DI CAMPO: 80-90 gg. in porcilaia non disinfettata; 18 mesi in sangue e 11 gg. in feci a t ambiente; 70 gg. su banconi di laboratorio;
- PRODOTTI CARNEI: inattivato in prosciutto cotto (70°C);
- 1 mese in carni affumicate; oltre 210 gg in prosciutto crudo
- pH: 13,4 (7 gg) - 3,9 (3 gg)
- DISINFETTANTI:
- Formalina 1%: 6 giorni
- NaOH 2%: 1 giorno
- I composti fenolici sono i più efficaci

# Storia

- 1957: segnalazione in Kenia -Diffusione dall'Africa in Europa
- 1963: ASFV isolato da una zecca molle
  - Transmsso tra specie di zecche
  - I suini sono ospiti “accidentali”?

# PESTE SUINA AFRICANA - storia

- 1957, 1960: dall'Africa sub-sahariana, Portogallo, Spagna, altri Paesi Europei
- 1967-1968: in Italia Lazio, Umbria, Pianura Padana (100.000 suini abbattuti)
- 1970-1980: Centro e Sud America (Cuba, 1971; Brasile, Rep. Dominicana, 1978; Haiti, 1979; Cuba, 1980)
- 17/03/1978: focolaio in allevamento familiare in provincia di Cagliari (utilizzo di rifiuti di cucina delle navi/mense) endemia
- 1978: Malta □ vuoto sanitario (80.000 suini)
- Altri focolai sparsi: Francia (1964, 1967, 1977); Belgio (1985), Olanda (1986)
- Nel 1995: eradicazione dalla penisola iberica
- Giugno 2007: Georgia , Caucaso
- Sardegna e aree caucasiche zone non africane interessate ?

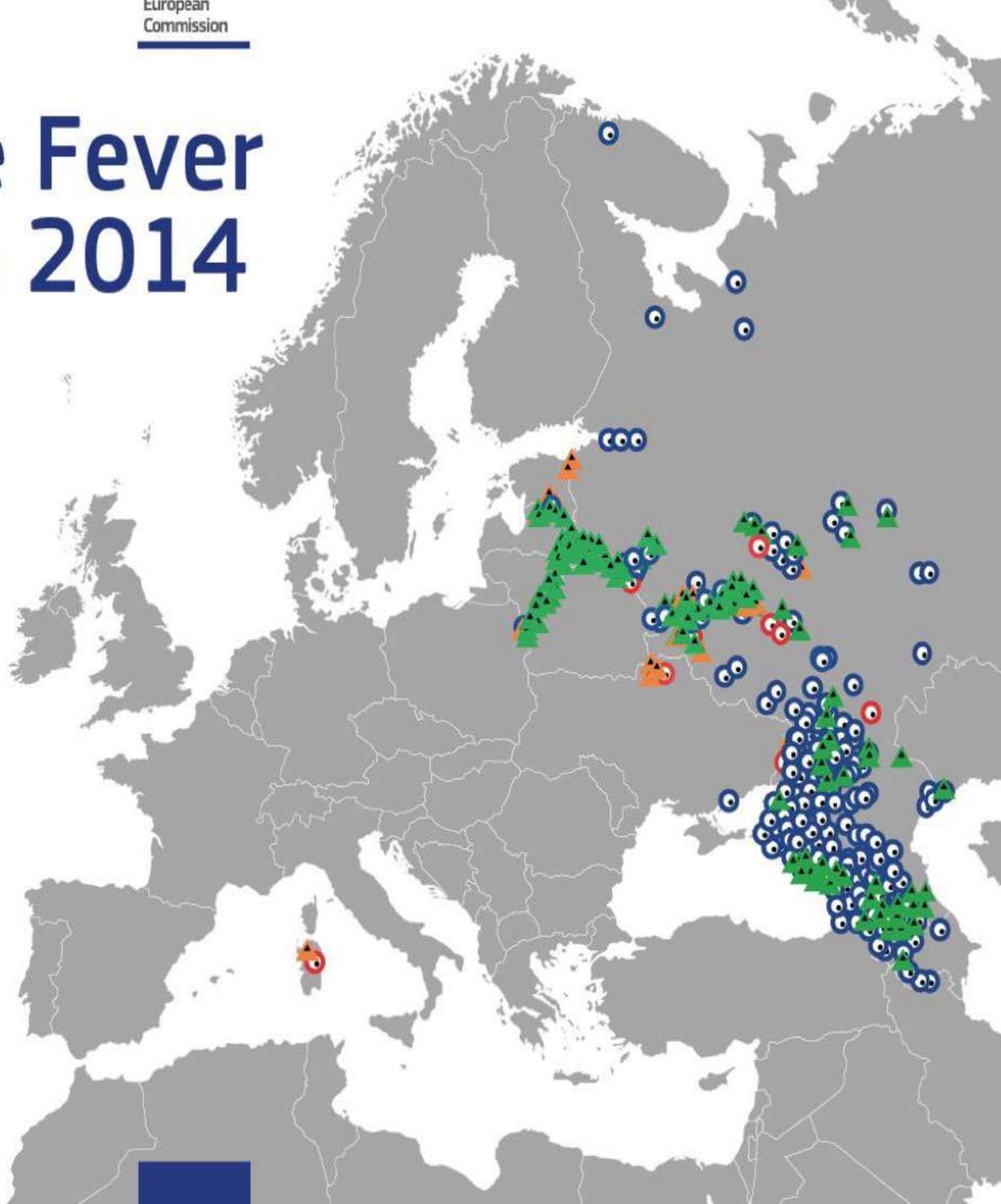
# African Swine Fever from 2007 to 2014

⊙ Domestic

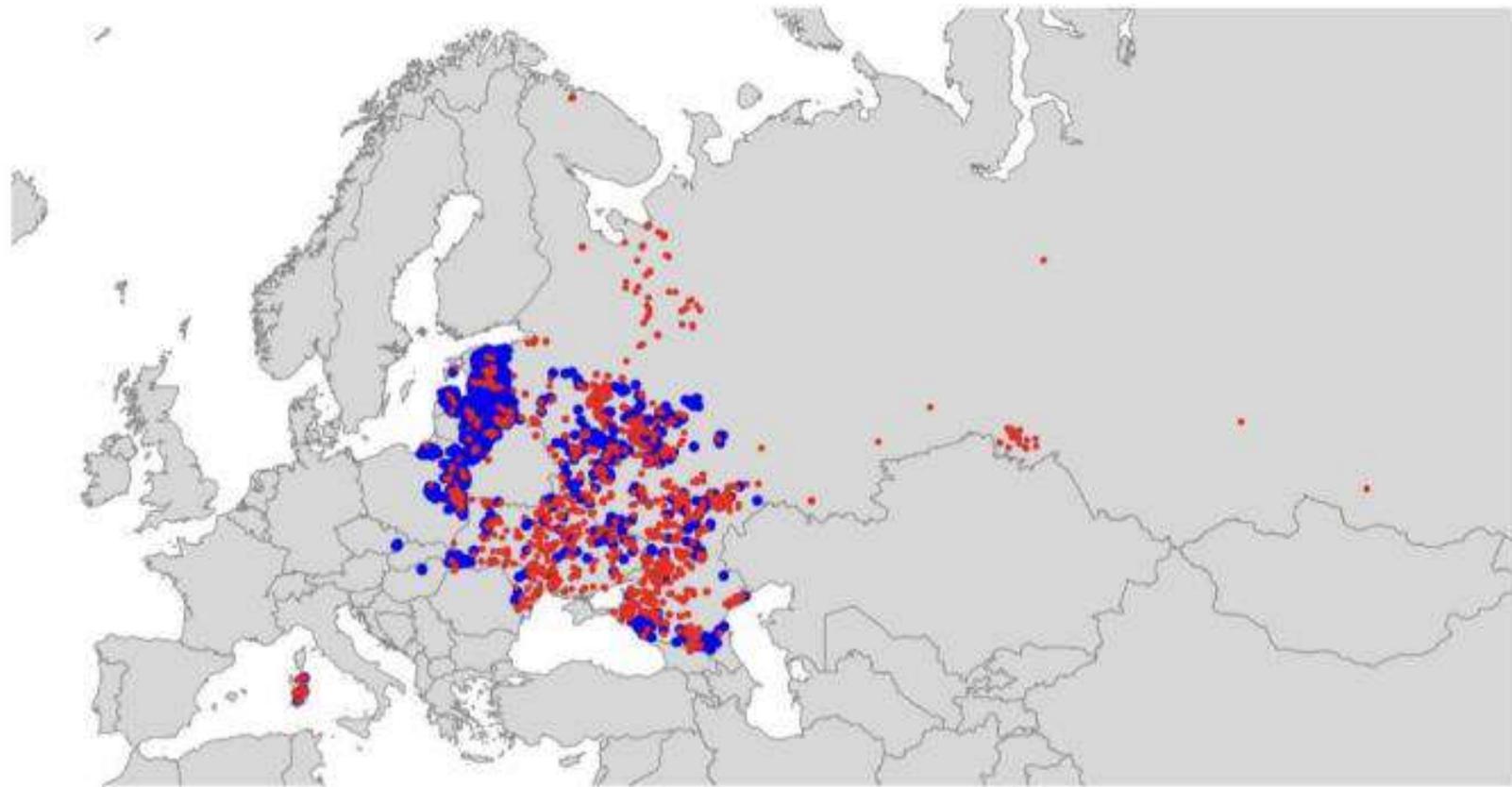
▲ Wild



World Animal Health Information System (WAHIS) - Version: 2  
Copyright (c) World Organisation for Animal Health (OIE) 2007  
Release date: 26 march 2009



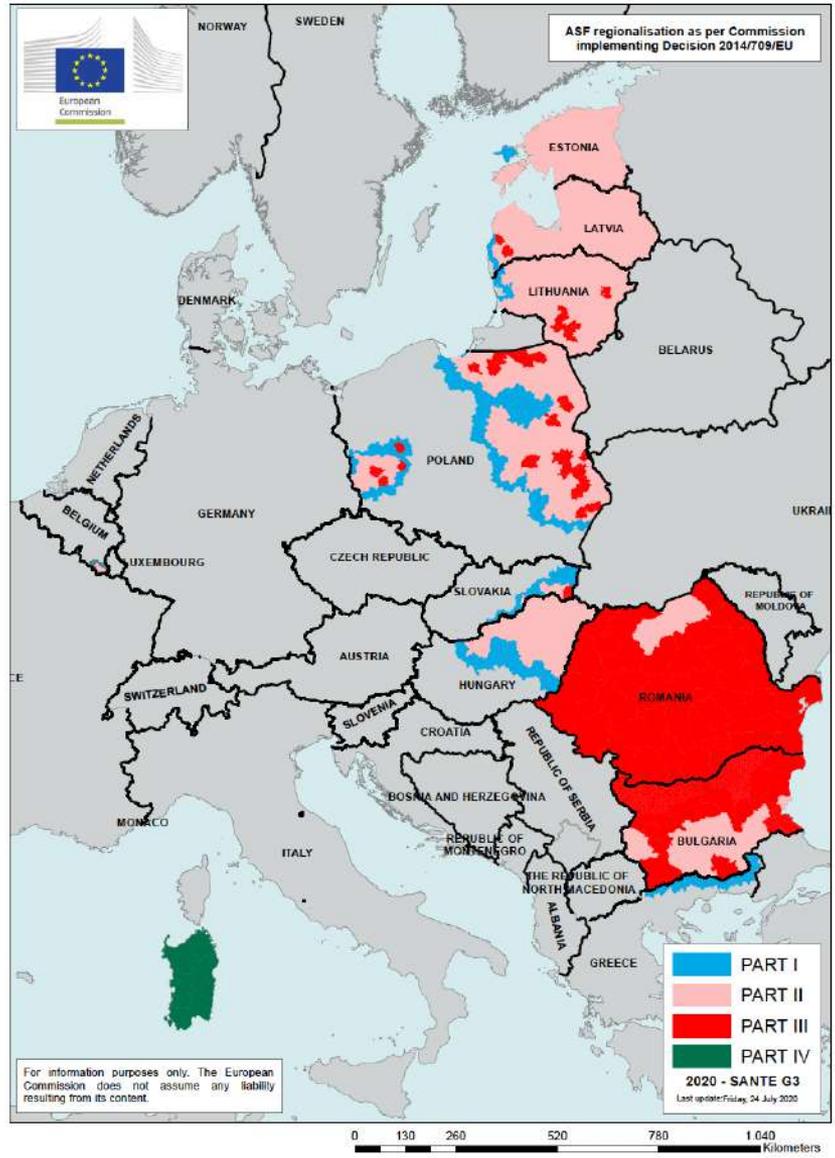




### Legend

- ASF detections in
- domestic pigs
  - wild boar

Figure 4. Geographical occurrence of ASF in domestic pigs and wild boar based on official notifications to OIE in 2008-2018 (as of 31.05.2018).

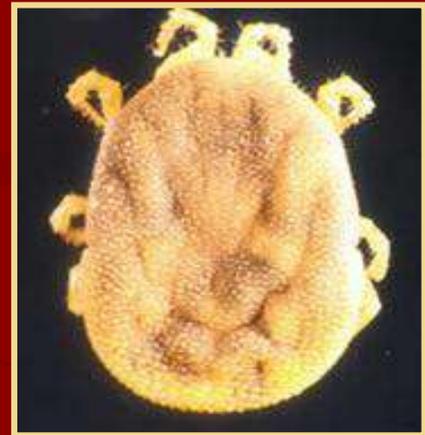


# Morbidity/Mortality

- Morbidity reaches 100%
  - Breeding “virgins”
  - Overcrowded breeding
- Mortality varies with the virulence of the isolate
  - Ranges from 0%-100%
- No treatment or vaccine

# Trasmissione

- Contatto Diretto (oronasale)
  - Residui alimentari non trattati
  - Animali infetti
  - Fomiti
    - Persone Contaminate
    - Attrezzature/veicoli
  - Alimento
  - Puntura di zecche infette
- Si rinviene in tutti i tessuti e fluidi corporei



# Epidemiologia: zone endemiche (Africa)

## “Ciclo selvatico di transmission di ASFV”

- Il ciclo coinvolge un vettore biologico (una zecca del genere *Ornitodoros*) e il facocero



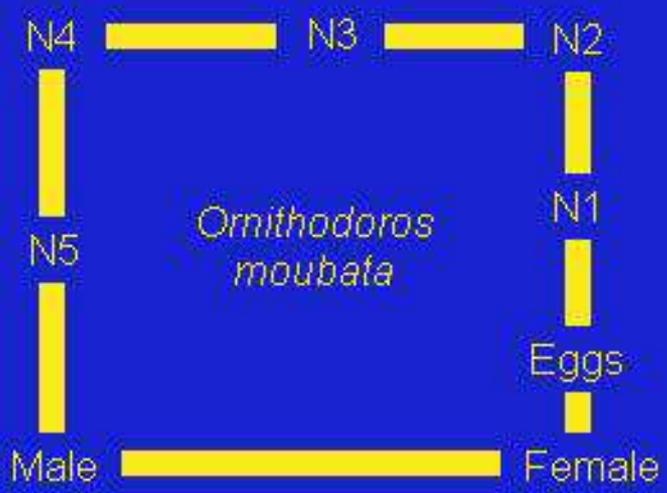
- Le zecche si infettano da giovani facoceri infetti in cui è presente una fase viremica
- Le zecche diventano persistentemente infette
  - (trasmissione orizzontale: sessuale; verticale: transovarica).
- L'infezione viene poi trasmessa dalle zecche stesse ai facoceri, che pur non ammalandosi risultano persistentemente infetti.
  - (nei soggetti adulti manca una fase viremica).
- Il ciclo sembra conservato fra le zecche ed i giovani facoceri.



Overall infection rate less than 5%



persistent infection



*Ornithodoros moubata*

Trans-stadial transmission

Trans-ovarial transmission

Ingestion of viraemic blood



Sexual transmission

**Warthog**



**Juvenile** (viraemia)



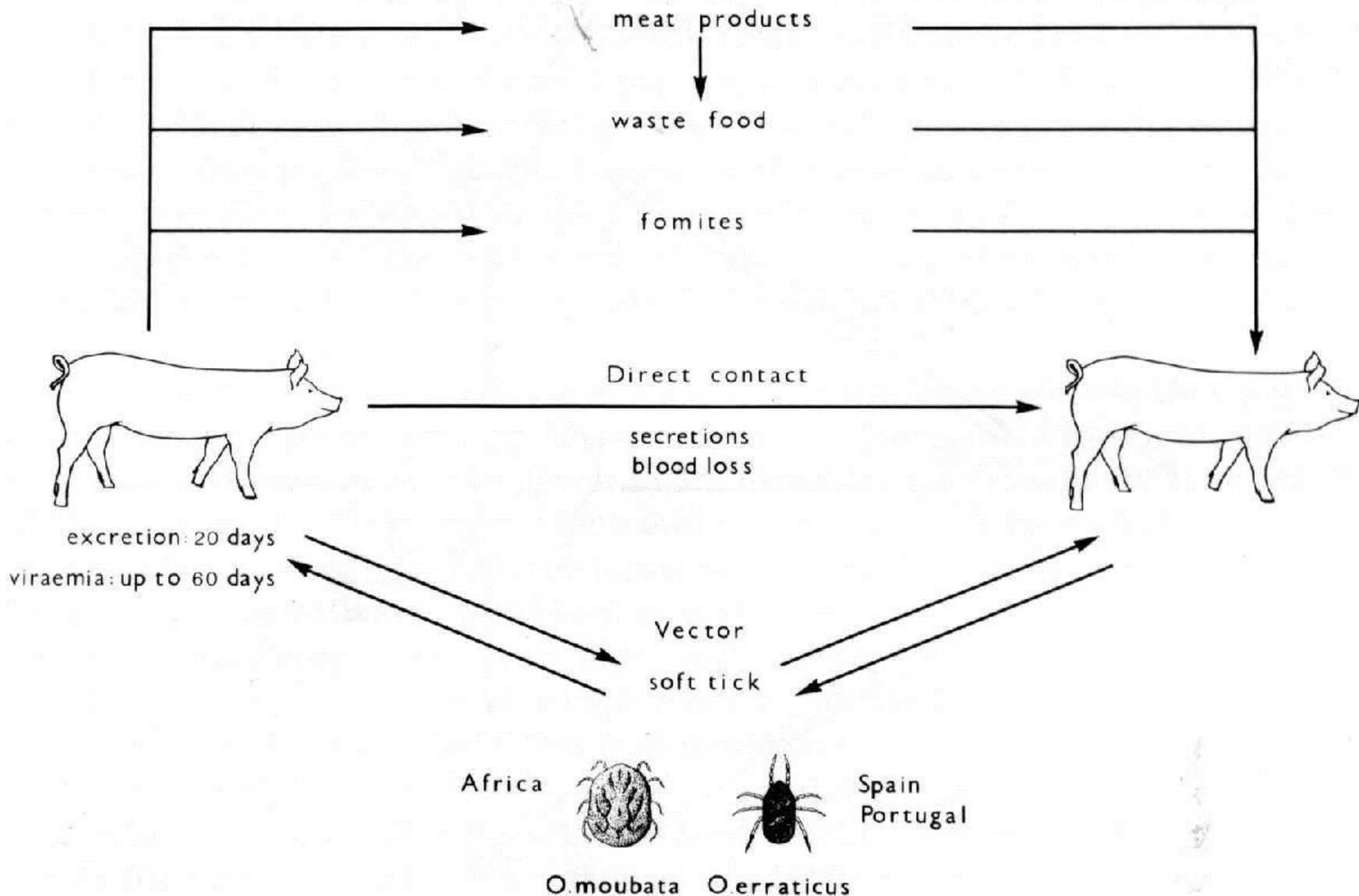
**Adult** (no viraemia)

# Epidemiologia: paesi extra Africa

## “Ciclo antropogenico di transmission di ASFV”

- l' infezione penetra attraverso l' importazione di suini infetti o prodotti carnei infetti.
- diffonde con rapidità per contatto diretto o indiretto (veicoli, personale, residui alimentari).
- La eventuale persistenza nell' ambiente viene favorita dalla presenza di zecche in grado di comportarsi come vettore biologico (in Spagna e Portogallo è stata individuata una zecca dello stesso genere).

# TRANSMISSION OF ASFV IN DOMESTIC PIGS AND ORNITHODOROS SPECIES



***Ornithodoros erraticus* (Lucas, 1849)**

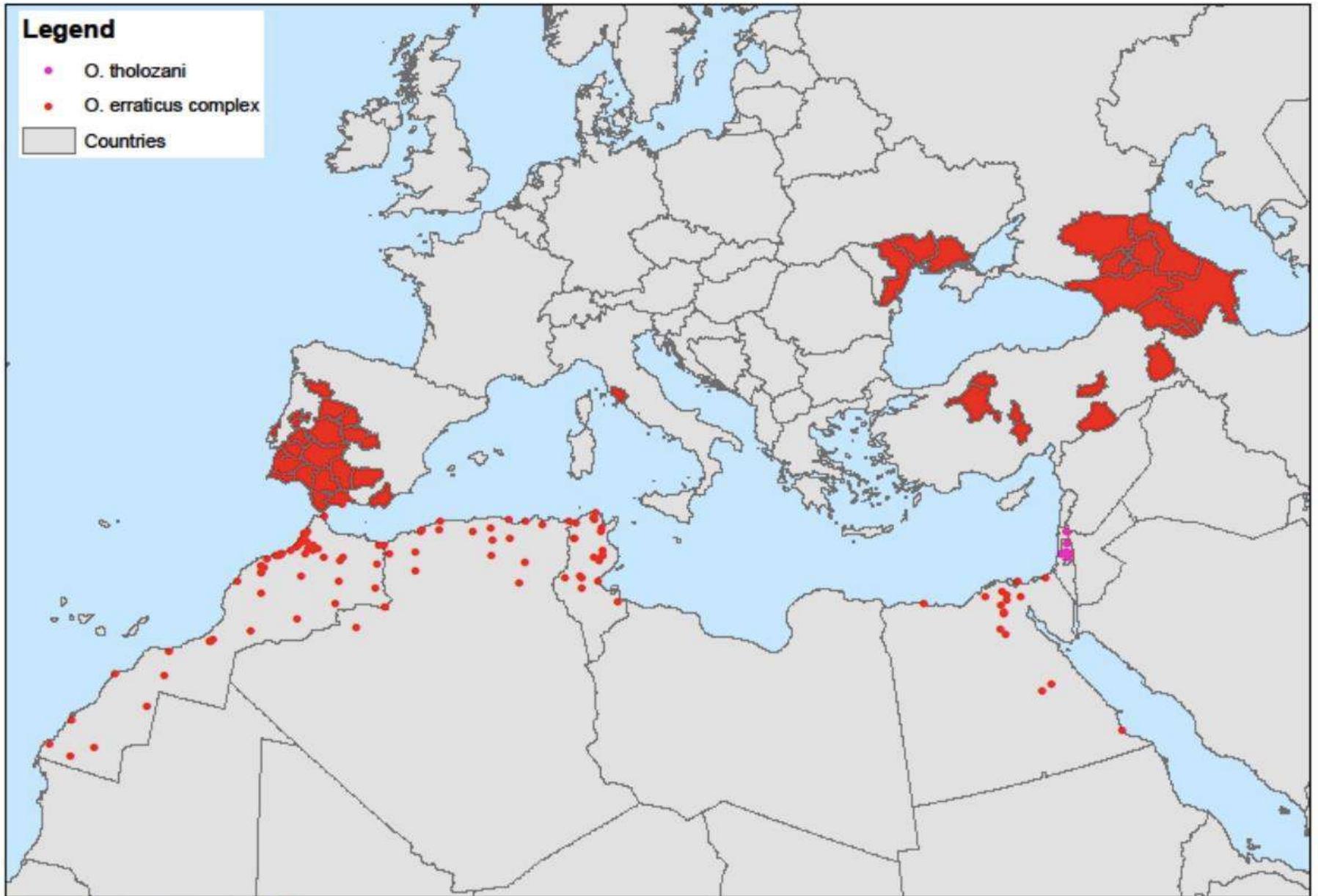


Male dorsal (left) and ventral (right)

Vector species	Eastern EU	Western EU	Northern EU	Southern EU	Total
<i>O. erraticus</i>	Unknown	Present	Unknown	Present	Present

## Legend

- *O. tholozani*
- *O. erraticus* complex
- Countries



Coordinate System: ETRS 1989 LAEA  
Projection: Lambert Azimuthal Equal Area  
0 285 570 1,140 Kilometers

**VectorNet** European network for sharing data on geographic distribution of arthropod vectors transmitting human and animal disease agents



1. Tick cycle in warthog burrow or pig shelter



Persistently infected warthog; low or no viraemia



2. Tick/warthog to domestic pigs

Infected tick passively transported by warthog



3. Maintenance cycle in domestic pigs; intermittent low-level outbreak

*Sexual/transovarial transmission*



*Trans-stadial transmission*



*Infection by consumption of pig meat products*



High viraemia



*Direct pig-to-pig infection*



Baby warthog (4-6 weeks) in burrow-high viraemia

Pig meat products, fomites and swill



Infection by consumption of infected meat



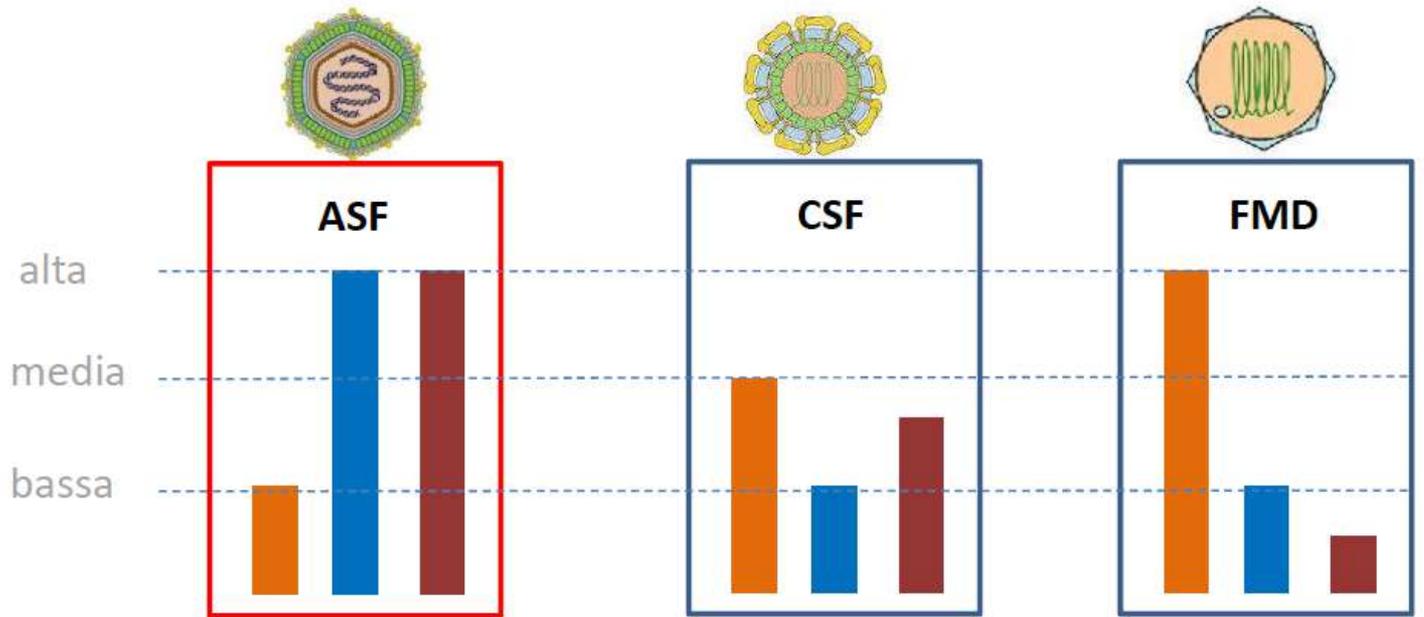
# Virus a confronto:

caratteristiche

Morbilità

Resistenza

Mortalità



Tendenza all'endemia,  
Bassa diffusione,  
Alta persistenza

Estinzione  
se diminuiscono  
i suscettibili  
(vaccinazione)

Estinzione  
spontanea

(Guberti modified)

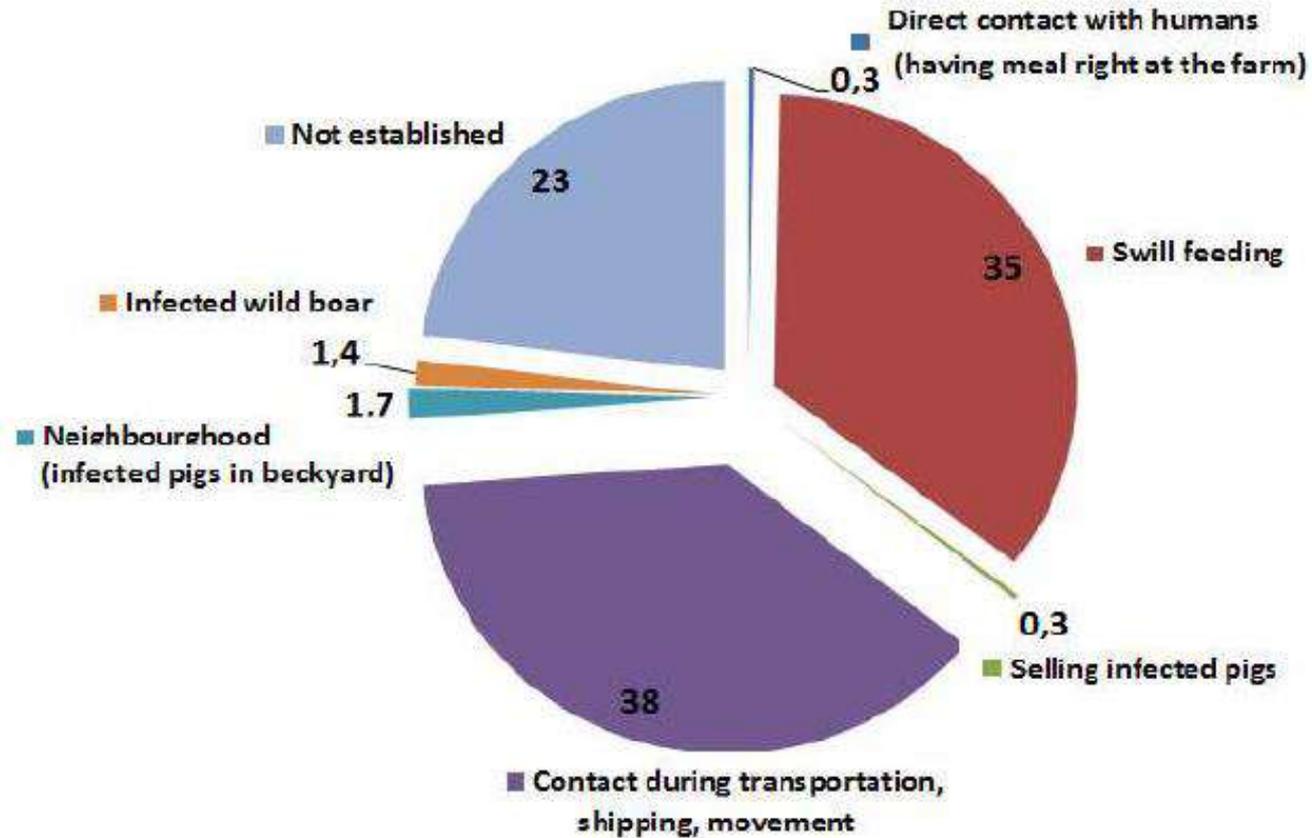


Bassa morbilità: si infettano pochi animali  
Alta letalità: Pochi sopravvissuti; assenza di protezione immunitaria  
Alta resistenza: Lunga resistenza del virus nell'ambiente, tempo di esposizione prolungato

## SCIENTIFIC OPINION

### Scientific Opinion on African swine fever<sup>1</sup>

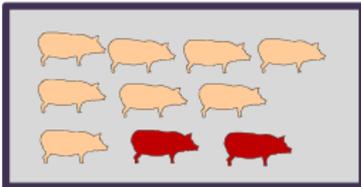
EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW)<sup>2,3</sup>



## Caratteristiche epidemiologiche PSA:

- Bassa Morbilità, bassa diffusione, pochi casi secondari
- Nessuna trasmissione (dimostrata) da insetti o vento ,
- Persistenza "in situ"

### DP: malattia di stalla

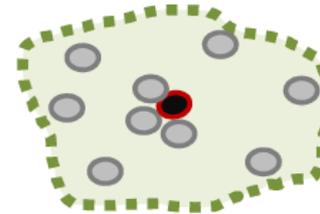


#### Misure:

1. Mis. restrizione
2. abbattimento
3. disinfezione

***Normativa EU Efficace***

### WB: malattia di habitat



#### Misure:

1. Seat and wait (zona infetta)
2. Cattura abbattimento (zona cuscinetto)
3. Rimozione delle carcasse

***Situazione endemica (?)***



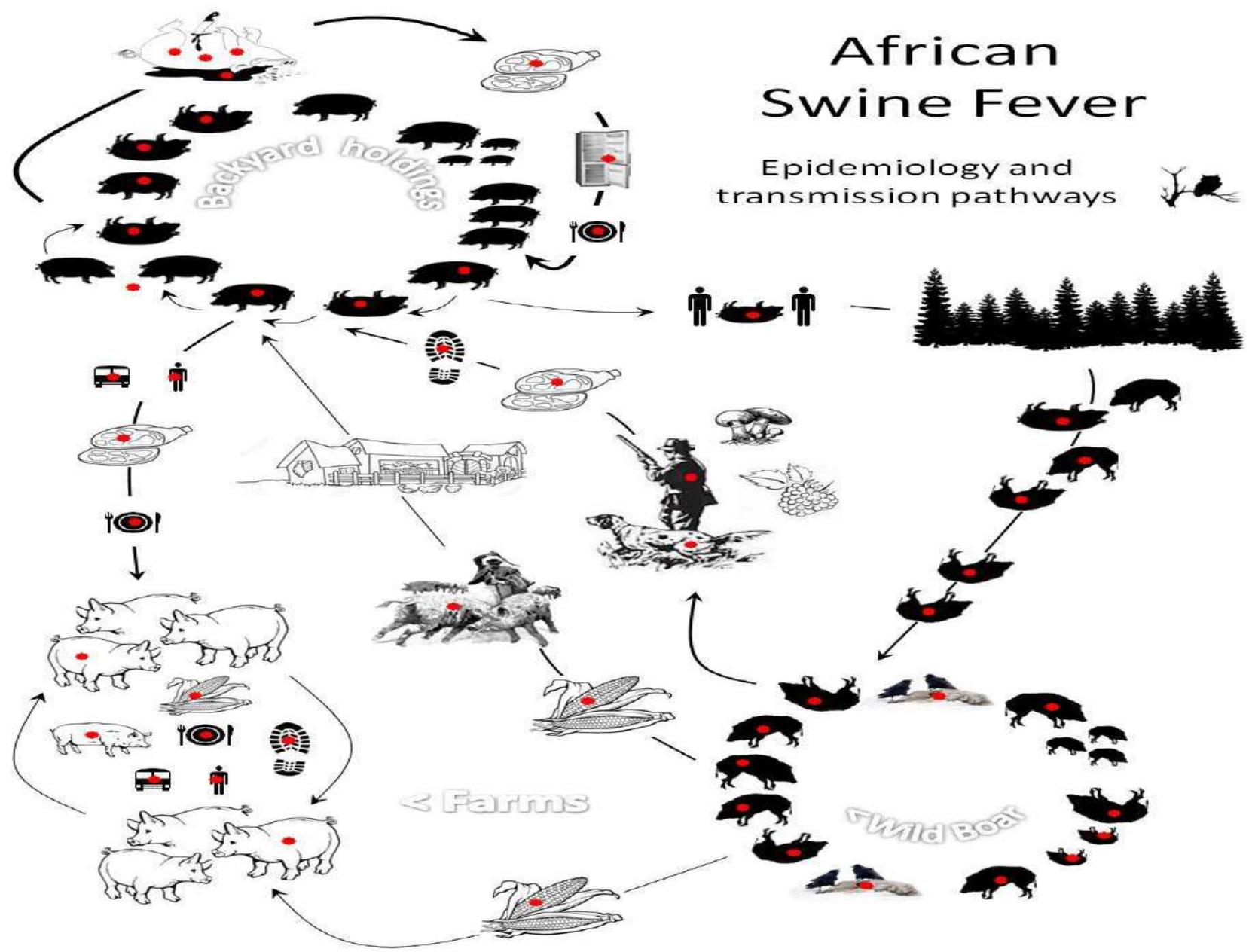
**Free ranging domestic pigs in Georgia feeding next to a waste bin, illustrating one of the main mechanisms of disease spread in domestic pigs.**

# Epidemiologia: paesi extra Africa wild boar - habitat cycle

- Nei cinghiali la malattia ha un decorso analogo a quello dei suini domestici.
  - Non sono state individuate in Sardegna eventuali zecche responsabili del mantenimento dell' infezione.
- l'infezione è facilitata dal tipo di allevamento e dalle caratteristiche del territorio.
- Gli allevamenti in semi stabulazione e quello completamente confinato limitano progressivamente la diffusione della malattia.

# African Swine Fever

Epidemiology and transmission pathways



# Endemic transmission cycle of ASF in a large continuous wild boar population and main natural mechanisms and factors facilitating sustained year-round circulation and progressive geographical spread

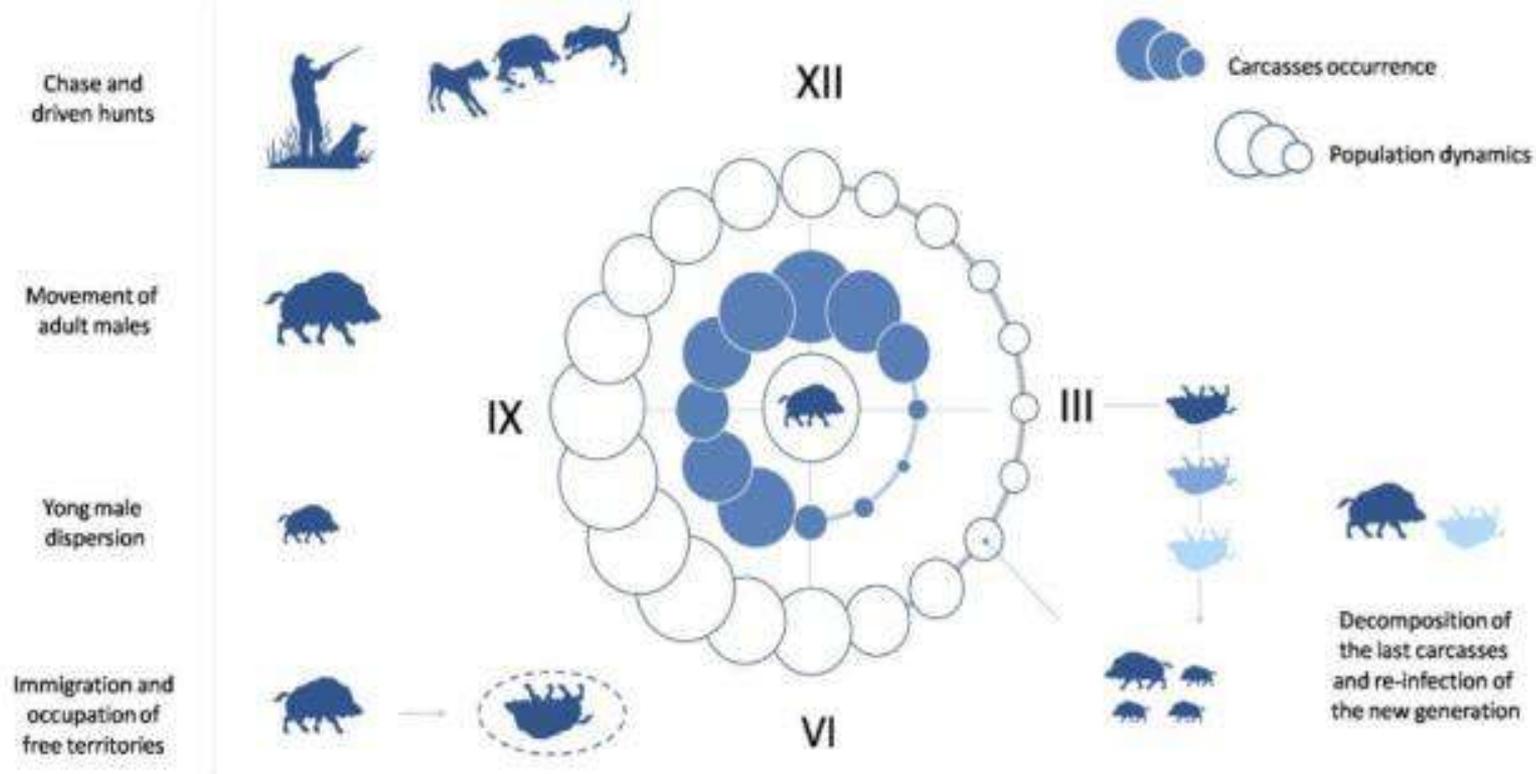
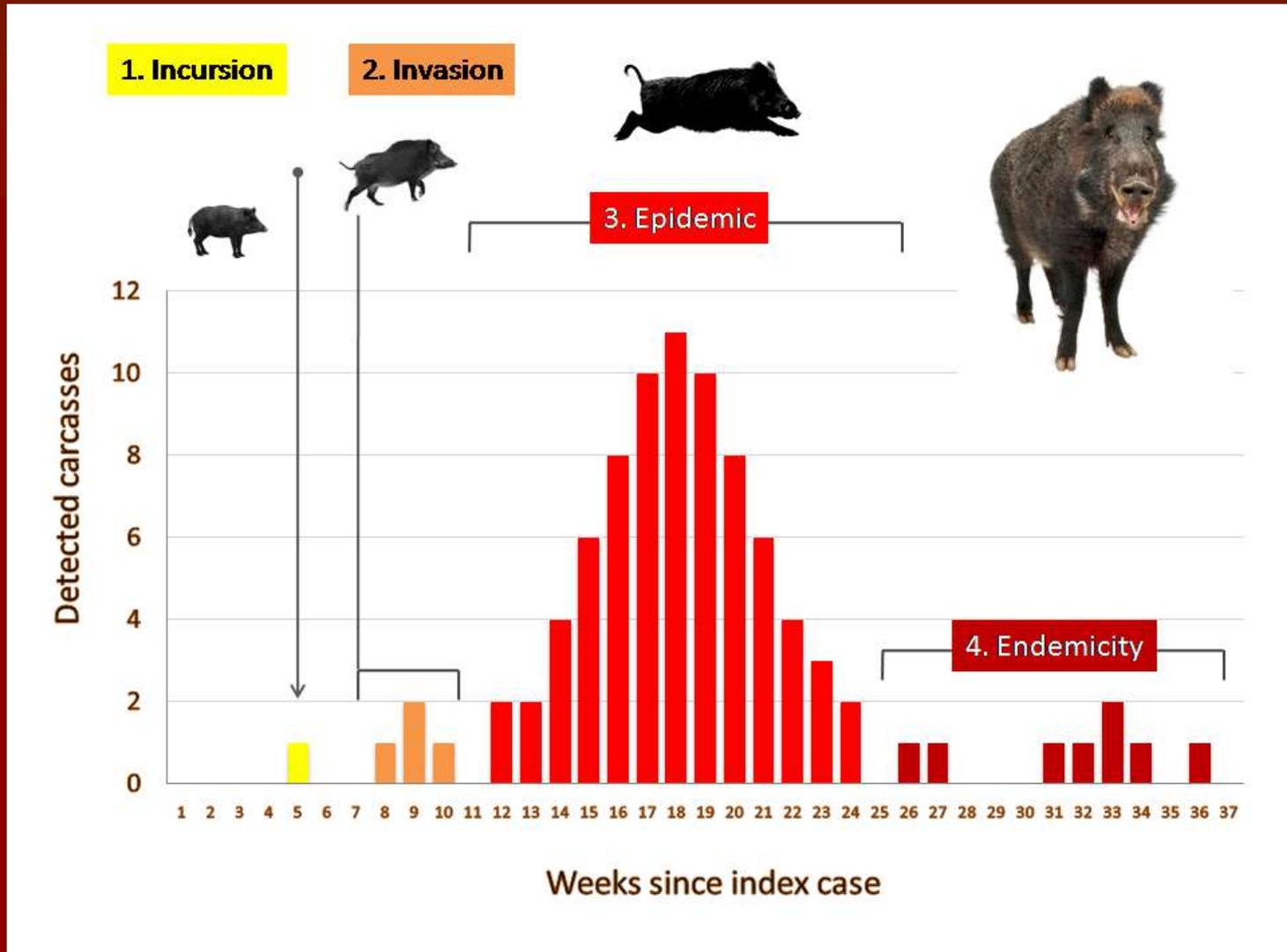
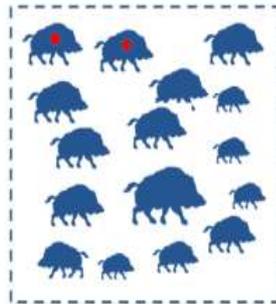
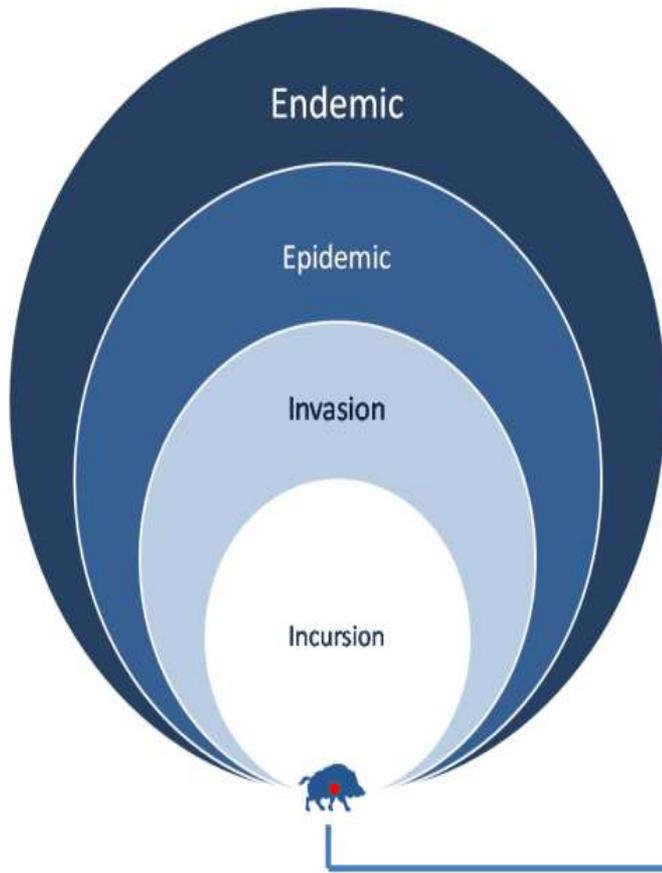


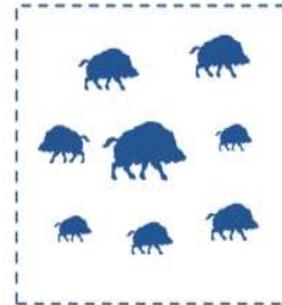
Figure 1.5: Endemic transmission cycle of ASF in a large continuous wild boar population and main natural mechanisms and factors facilitating sustained year-round circulation and progressive geographical spread

Four main phases of the infection dynamics at the population level are recognised: introduction (or incursion), invasion, epidemic and endemic persistence.

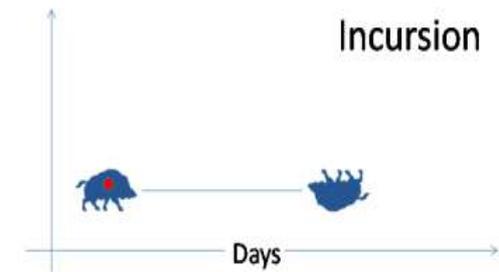
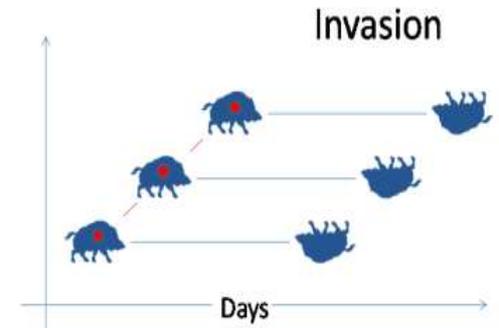




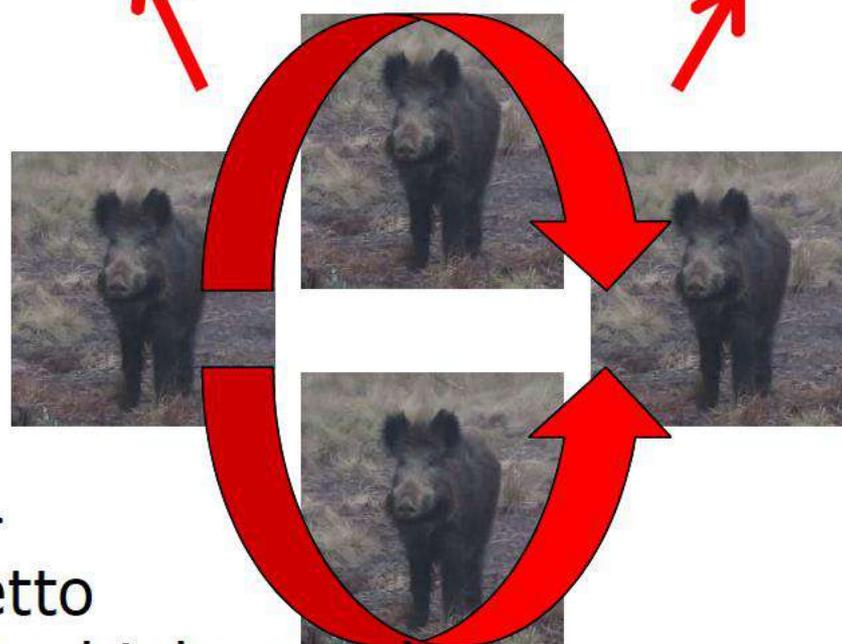
$> Nt$  (spread)



$< Nt$  (no spread)



# Ciclo epidemiologico nel cinghiale



Primavera-estate =>  
Soprattutto ciclo diretto  
(cinghiale infetto- cinghiale sano)

## Inverno: il virus sopravvive nelle carcasse grazie alle basse T°

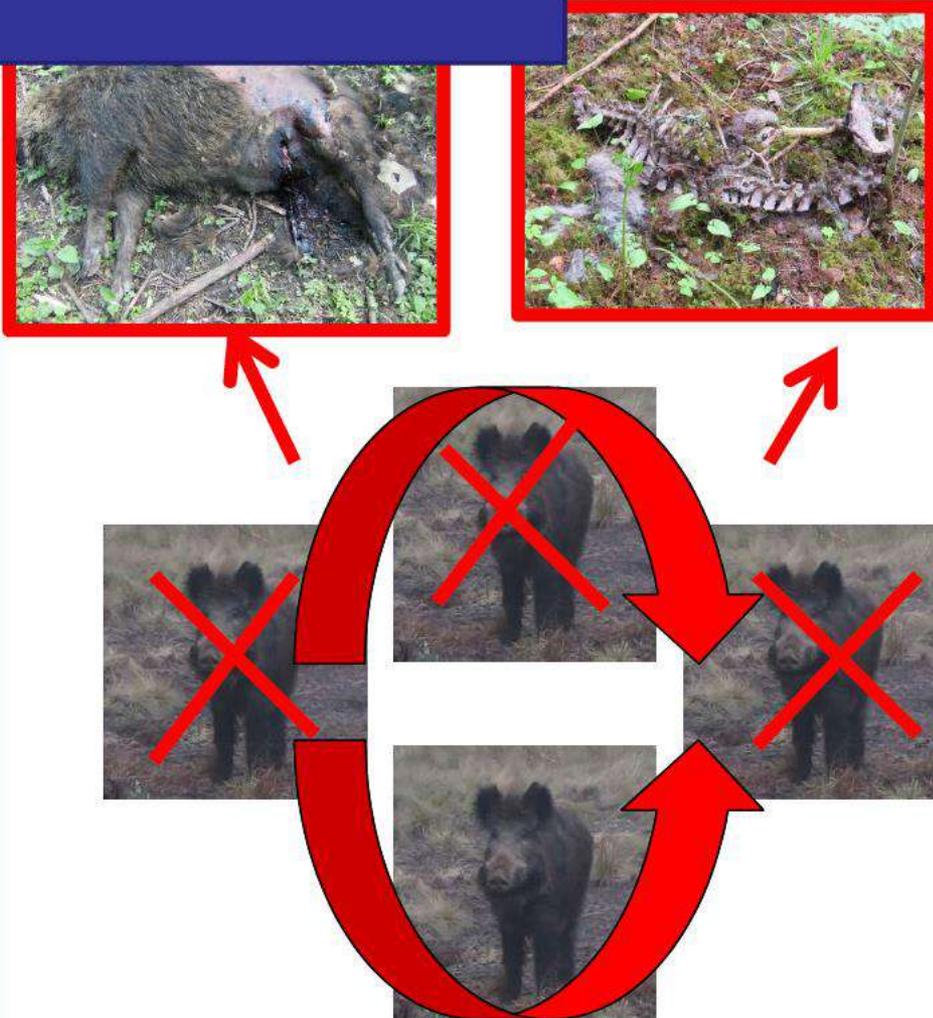
**Non** tutti I cinghiali si infettano; circa il 20-30% non si infetta;

Il **virus** rimane nell'ambiente con le **carcasse, escreti e secreti**

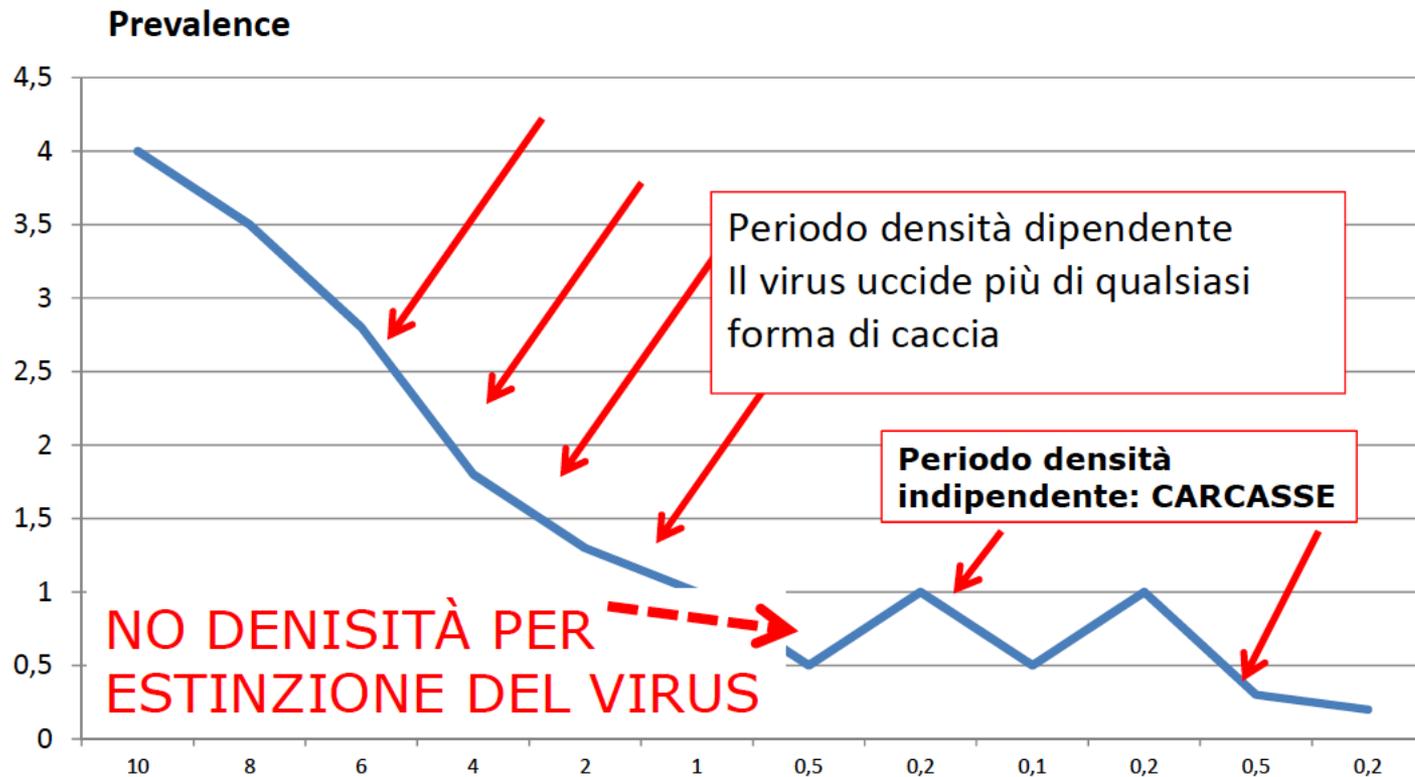
Cinghiali guariti possono avere ancora il virus per **max 100 gg** adesi ai globuli rossi (FLI; Feliziani? De Mia?)

Primavera: nuovi nati oppure movimenti locali, fanno **ri-iniziare il ciclo**

La persistenza del virus **NON** è **cinghiale densità** dipendente



# Tramissione mista: "cinghiale densità dipendente" durante estate densità INDIPENDENTE durante l'inverno



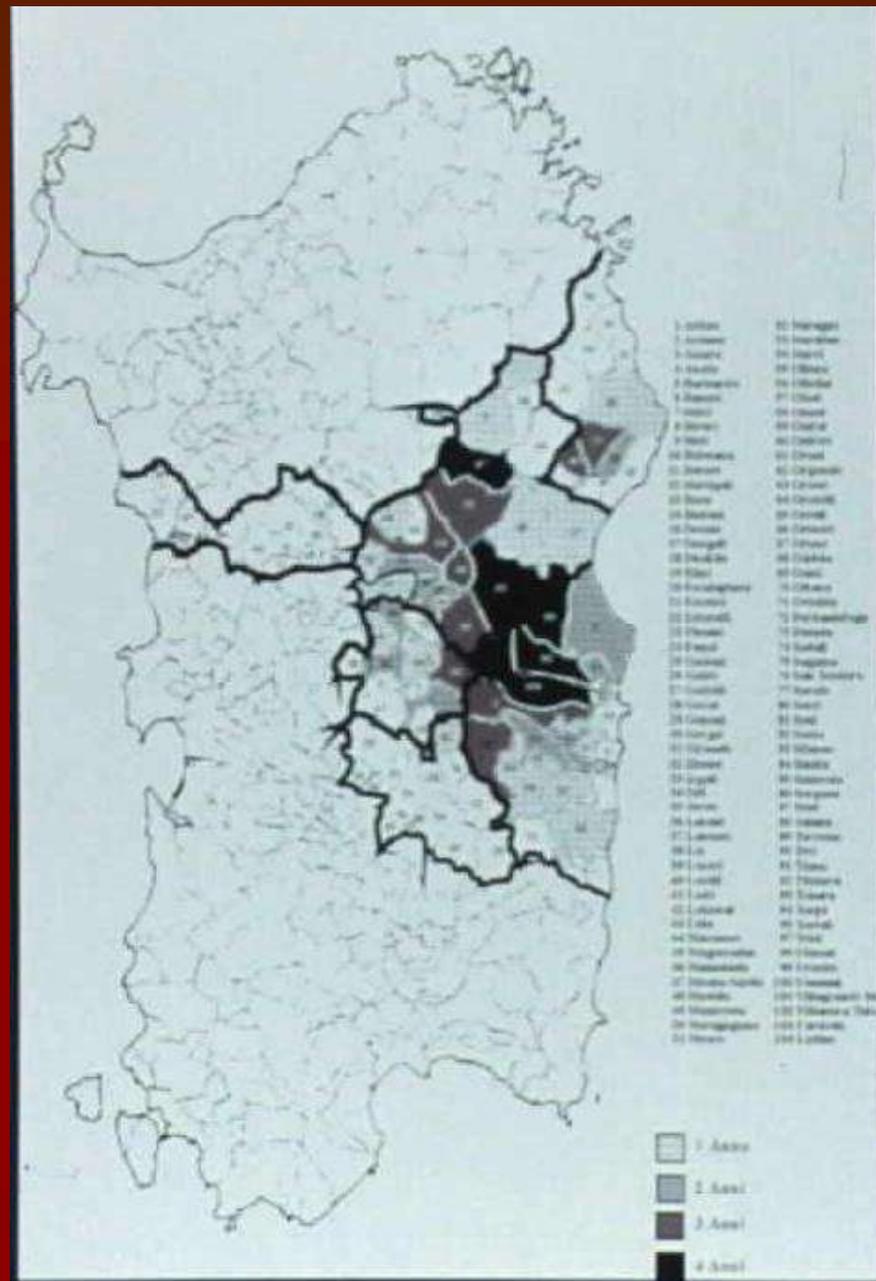
# La Peste Suina Africana in Sardegna

- introdotta nell'isola nel 1978 si è diffusa in provincia di Nuoro, presentandosi in forma grave, acuta e subacuta, sia nel suino domestico che nel cinghiale.
- Recentemente anche le forme croniche sono diventate più frequenti.
- Il cinghiale non sembra mantenere l' infezione in un ciclo selvatico
- In Sardegna non sono state individuate zecche in grado di fungere da vettori biologici.

- L' infezione sembra mantenersi soprattutto per il tipo di allevamento (brado e semibrado) che facilita le occasioni di contatto fra suini domestici e selvatici
- Ciò comporta che solo quando la malattia sarà eradicata dai suini domestici, questa scomparirà anche nelle popolazioni di selvatici.



- *Attualmente l'infezione è confinata nella provincia di Nuoro*



# Principali fattori che causano la persistenza della malattia in Sardegna e conseguenze

- Presenza di una popolazione illegale di maiali non confinati (circa 10.000) che hanno reso la PSA endemica, creando un contatto costante tra il selvatico e i maiali, soprattutto nella Sardegna centrale;
  - un alto numero di allevamenti di tipologia familiare con scarsa biosicurezza;
  - resistenza culturale al cambiamento.
- 
- La malattia causa danni gravissimi allo sviluppo della suinicoltura nell'Isola, inoltre sono in vigore restrizioni alla esportazione di carni e di prodotti a base di carne suina ottenuta da suini sardi che penalizzano ulteriormente il comparto.
  - Dal 2009 al 2013 ha cessato l'attività il 40% degli allevamenti.
  - Causando una perdita del 60% del valore economico del comparto e di una perdita di lavoro equivalente a circa 1.000 unità lavorative.

# Programma straordinario 2015-2017 per l'eradicazione della Peste Suina Africana

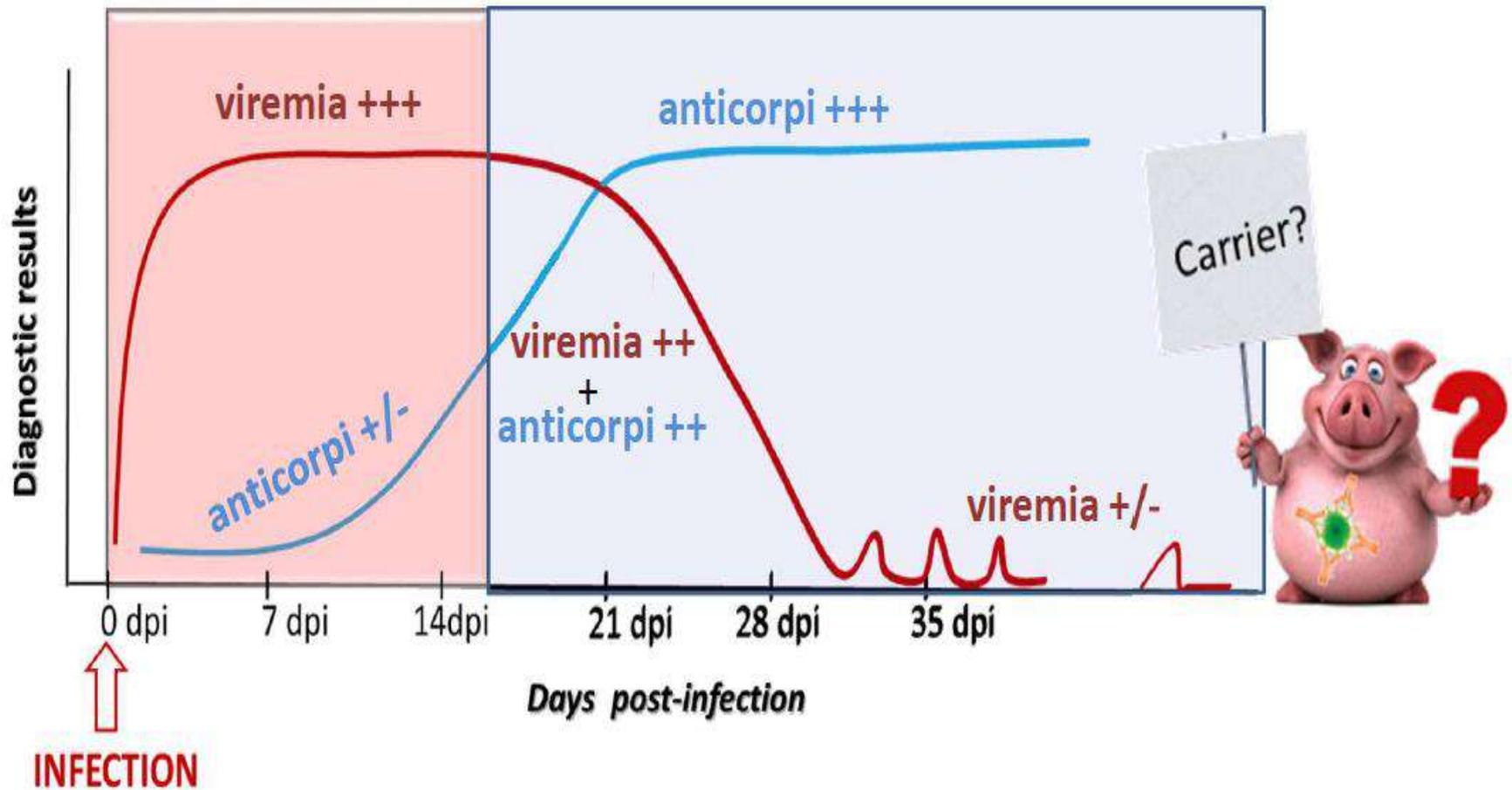
## Misure del Programma

1. Informazione e formazione
2. Miglioramento dei livelli di biosicurezza
3. Controlli nelle aziende suinicole
4. Lotta al suino clandestino e al pascolo brado
5. Controlli rafforzati sulla filiera suinicola
6. Misure specifiche per l'eradicazione nei cinghiali
7. Regolarizzazione di nuove aziende suinicole
8. Misura del Benessere animale – settore suini

# Patogenesi

- Penetrazione: intradermica (attraverso la puntura del vettore) oppure oro-nasale
  - Replicazione (1): tonsille e linfonodi del retrobocca
  - Viremia: 4-5 giorni (forma acuta), il virus è associato ai linfociti e ai globuli rossi.
  - Replicazione (2): cellule del sistema reticolo endoteliale (monociti e cellule endoteliali)
  - Organi bersaglio secondari: linfonodi, milza, fegato, polmoni, reni.
- Gli animali che superano la malattia, possono restare portatori per un periodo più o meno lunghi

# Virus PSA - Persistenza



- Virus ad alta virulenza: eliminazione sino alla morte (1 - 3 gg.), soprattutto per via respiratoria, ma anche in feci e urina.
- Virus ipovirulenti: escrezione per 14 gg., poi intermittente sino a 1 mese (eliminazione quasi esclusivamente per via oro-nasale). In soggetti che guariscono la viremia dopo il picco iniziale si attenua, fino a scomparire (□ 3 mesi). In tonsille e nei linfonodi il virus può persistere a bassi titoli sino a 6 mesi.



THE CONSEQUENCES OF ASF VIRUS INFECTION IN PIGS

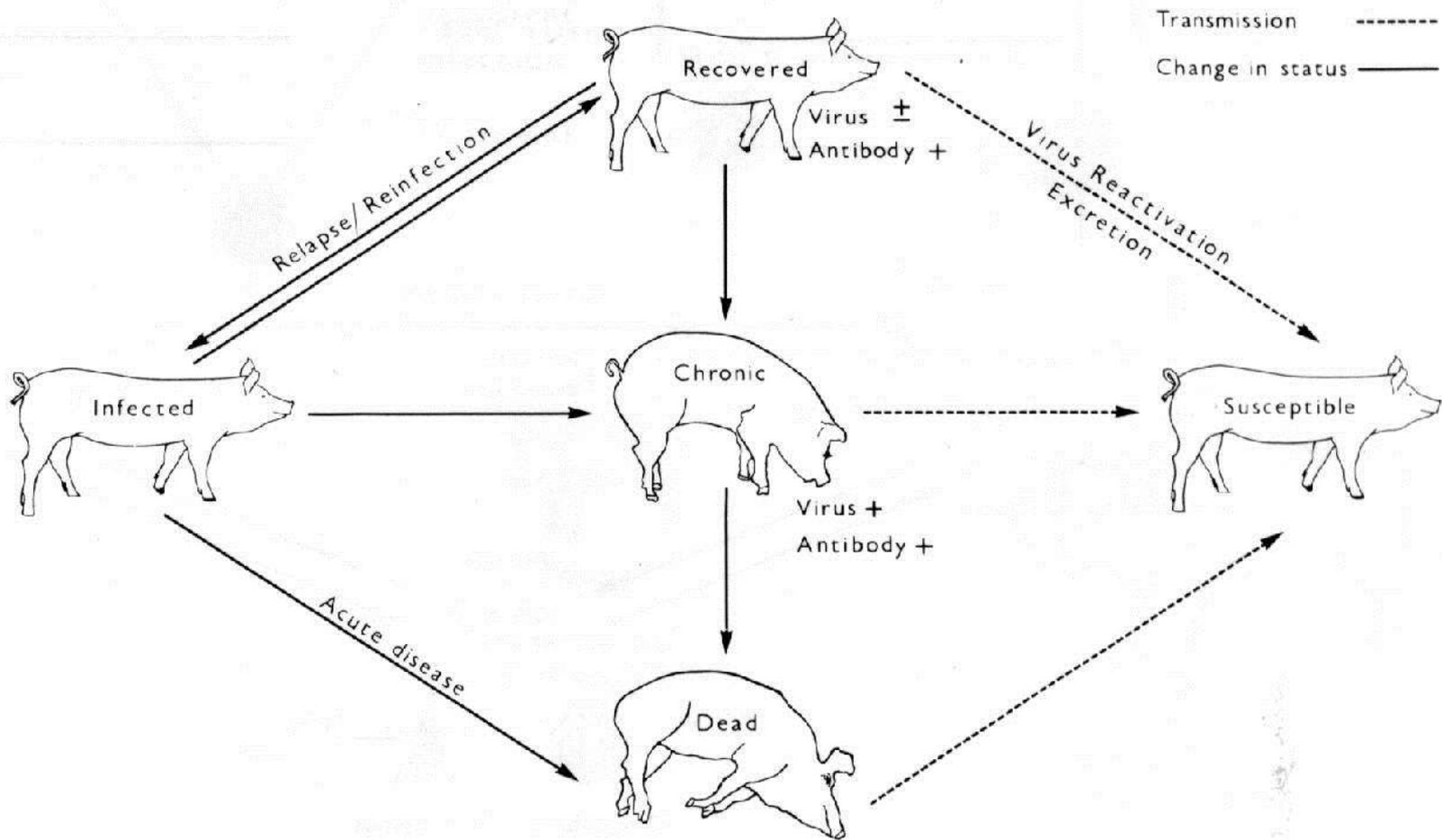


Fig. 12. The consequences of African swine fever virus infection in pigs (reproduced from Wilkinson, P.J., 1984).

# Aspetti clinici: forma acuta

- Incubazione 5-15 giorni
- molto grave , porta l'animale a morte in tempi rapidissimi febbre elevata, prostrazione, cianosi.





# Forma acuta

- L'insorgere di febbre alta (oltre 40 °C) è il primo segno clinico, accompagnato da depressione, perdita di appetito, respirazione affannata e difficile, secrezioni dalle narici e dagli occhi.
- I suini presentano movimenti scoordinati e si stringono insieme. Le scrofe possono abortire in qualsiasi stadio della gravidanza.
- Alcuni suini possono manifestare vomito e costipazione, altri invece diarrea sanguinolenta. Si evidenziano congestioni o emorragie sottocutanee, in particolare alle estremità e sulle orecchie. La morte, talvolta preceduta da coma, sopraggiunge da uno a sette giorni dopo la comparsa dei segni clinici. Il tasso di morbilità e di mortalità può raggiungere il 100 % in un'azienda.

# Forma subacuta e cronica

## FORME SUBACUTE

- Le forme subacute della PSA sono più comuni nelle zone endemiche
  - febbre fluttuante, depressione e polmonite.
  - La morte può essere causata da collasso cardiaco. Le lesioni sono simili a quelle della forma acuta, ma attenuate.

## FORME CRONICHE

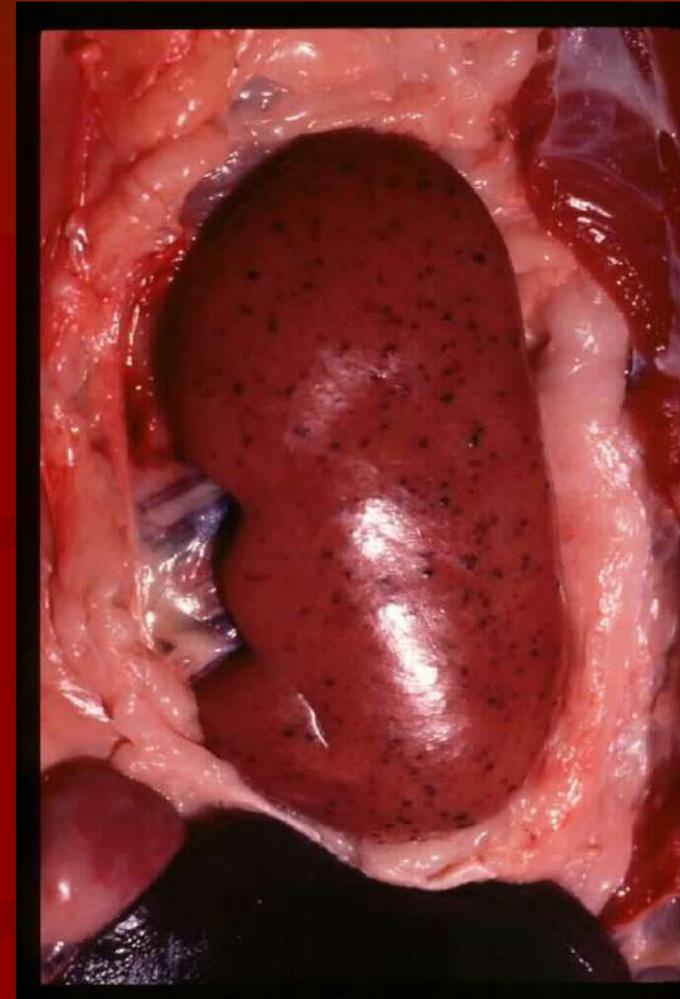
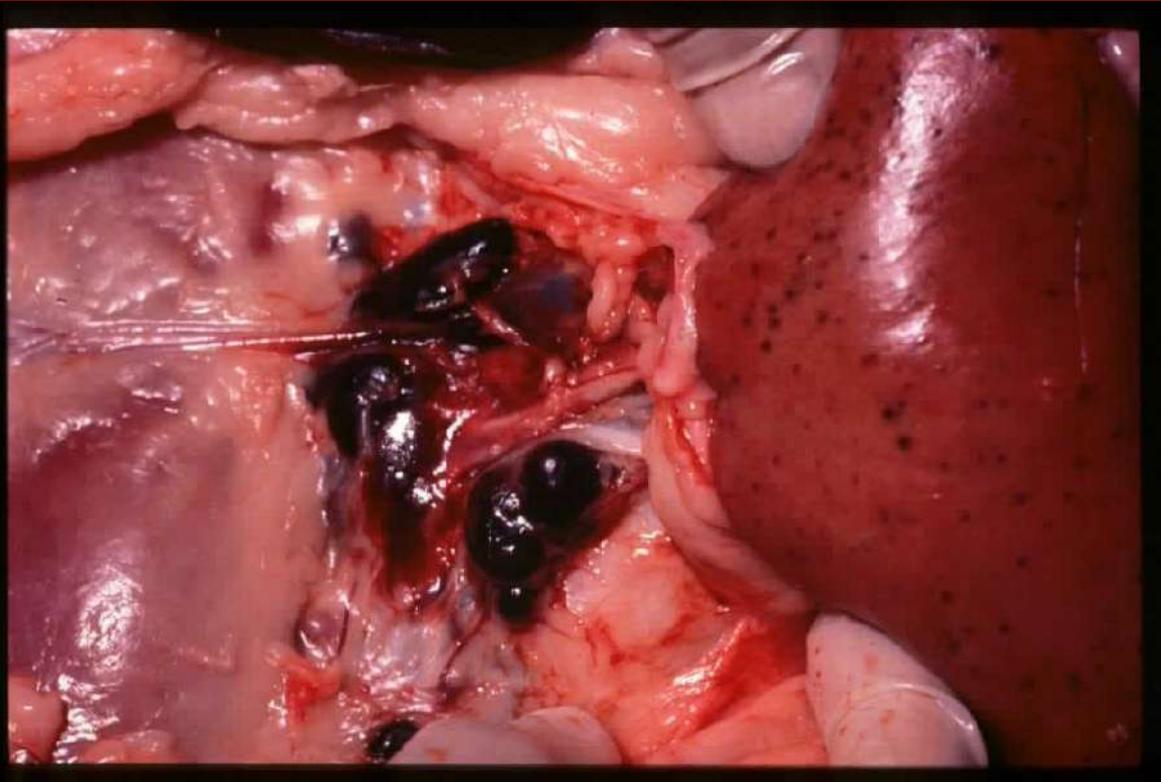
- Le forme croniche della PSA sono rare. In queste forme si possono osservare infezioni batteriche secondarie.
- i segni clinici della PSA cronica sono piuttosto atipici,
  - problemi respiratori, aborti, artrite, ulcerazioni croniche della pelle o necrosi, dissimili dal quadro clinico tipico delle infezioni da PSA.
  - Le lesioni sono minime o affatto assenti: linfonodi e milza ingrossati, pleurite e pericardite fibrinosa e polmonite infiltrata. Sono state rilevate anche necrosi caseosa focale e mineralizzazione del polmone.



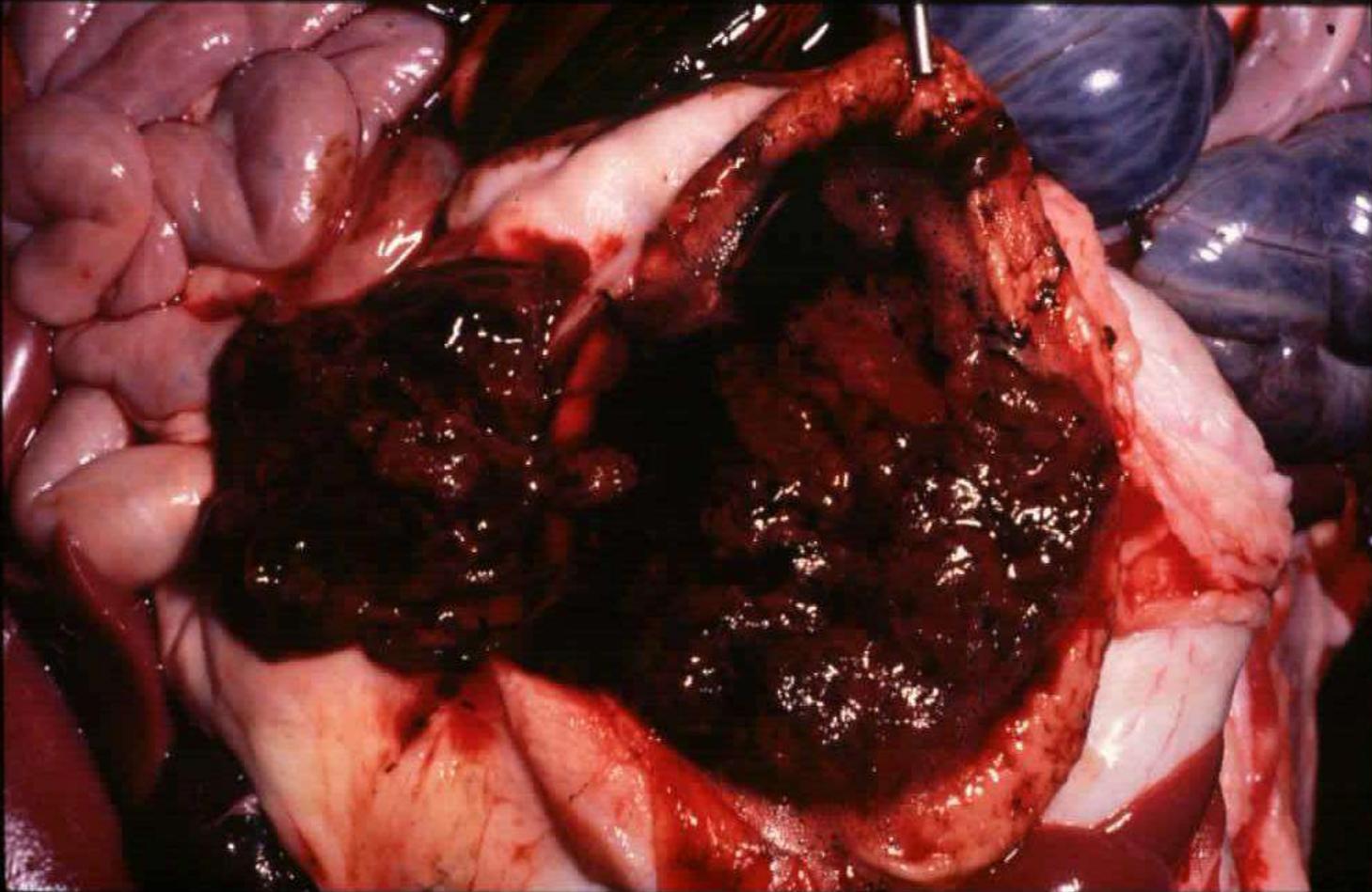
# Anatomia patologica

- Emorragie a livello di diversi organi interni, linfonodi reni
  - emorragie nelle masse muscolari
- la milza si presenta friabile ed aumentata di volume specialmente nelle forme acute
- cianosi della punta dell'orecchio e delle parti più declivi
- liquido sieroso emorragico in cavo pleurico e peritoneale.
- Nelle forme croniche predominano polmoniti, sierositi, ulcere cutanee, artriti.

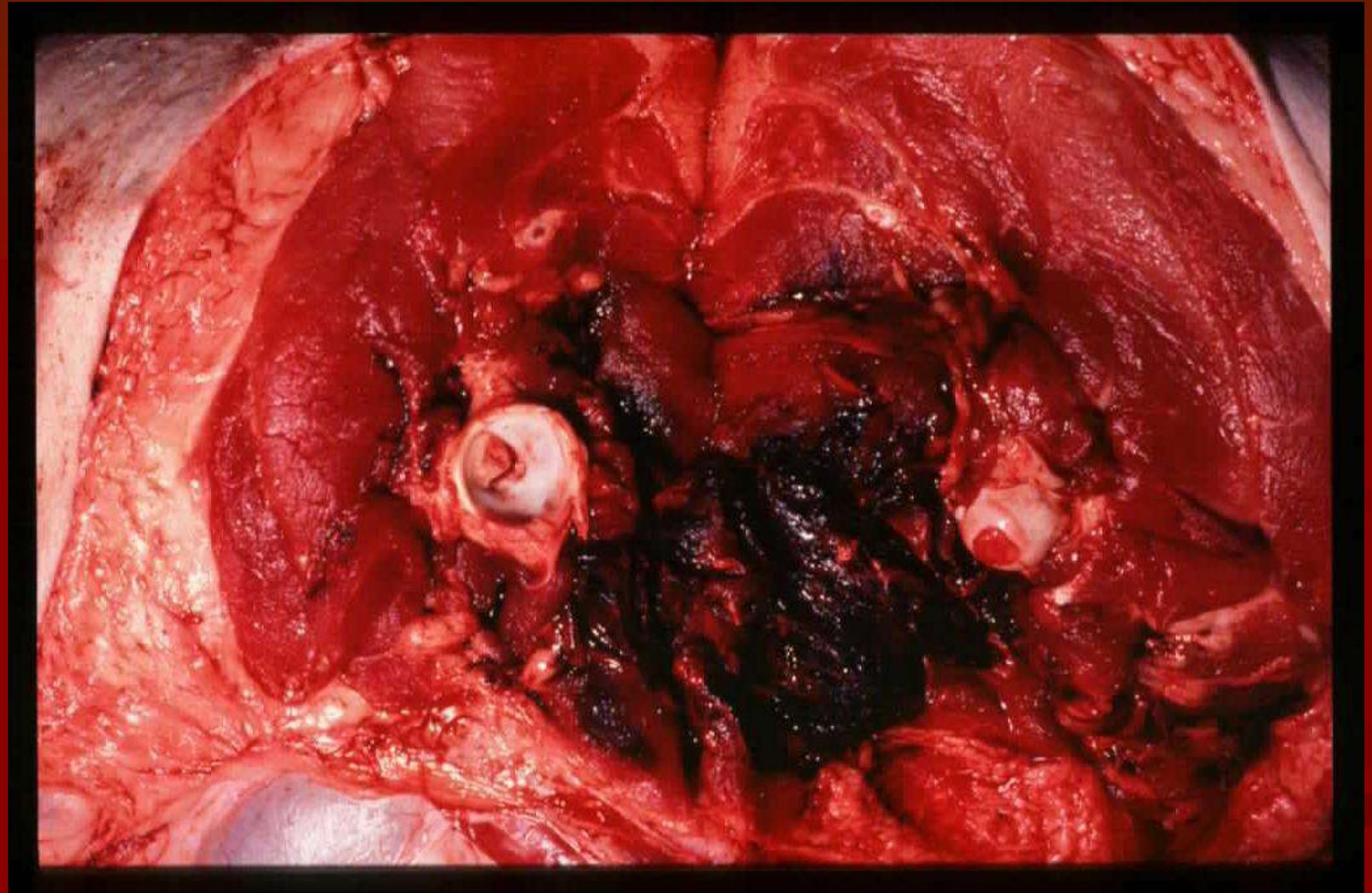
# *Emorragie ai linfonodi renali e reni*



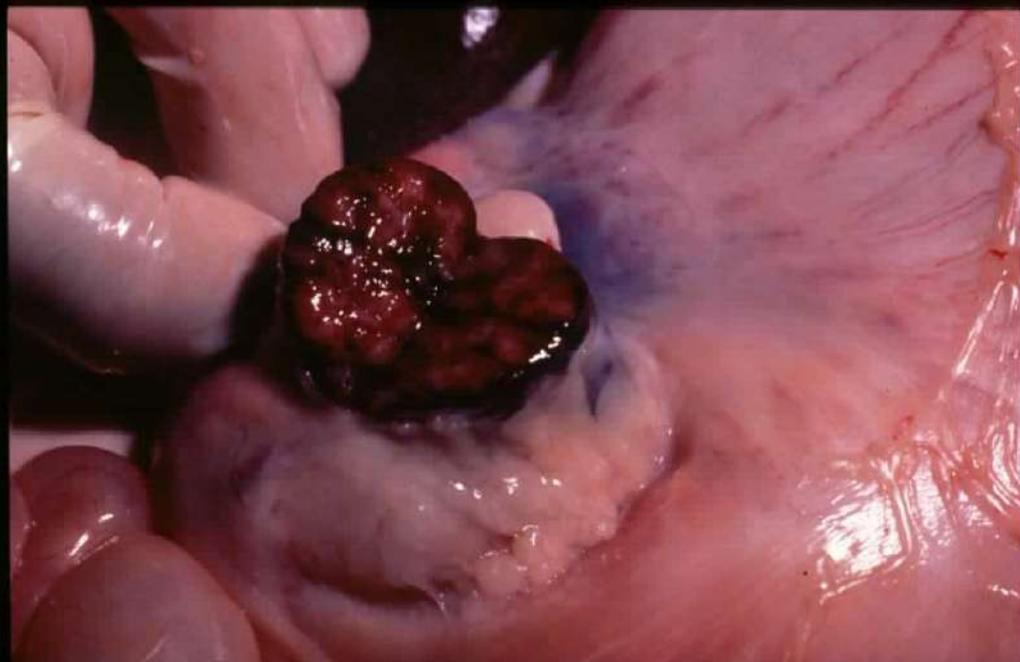
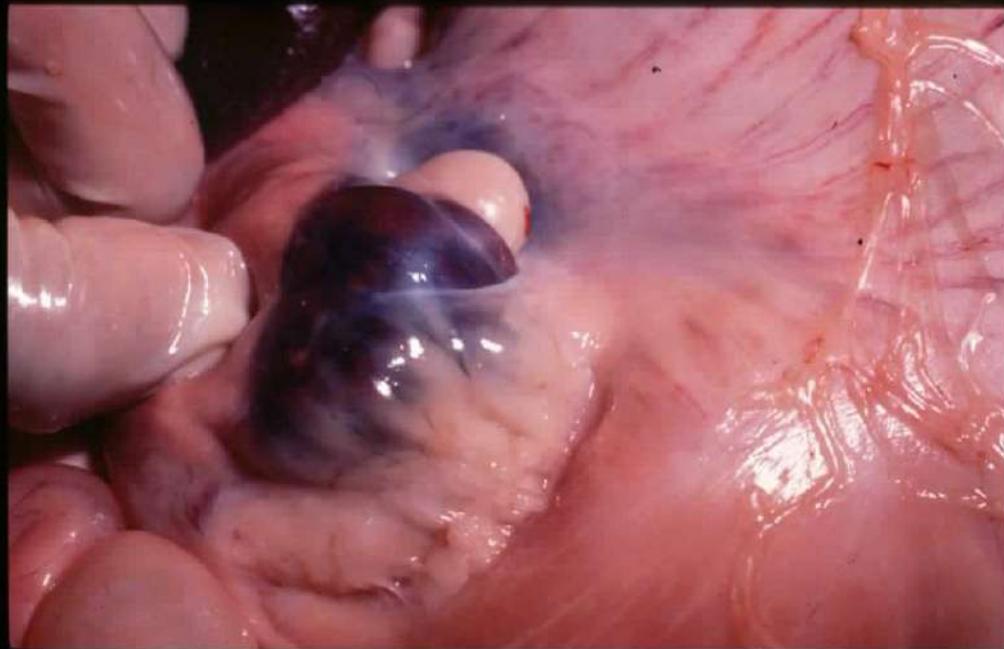
*Coaguli sanguigni all' interno dello stomaco*



# *Emorragie muscolari*



*Emorragie  
linfonodali*



# Diagnosi Differenziale

- Hog cholera – clinicamente indistinguibile
- Malrossino
- Salmonellosi
- PRRS
- PMWS
- Pasteruellosi
- Porpora Trombocitopenica
- Avvelenamento da Warfarin
- Intossicazione da metalli pesanti

# Vaccinazione

- Non esiste alcun vaccino





GRAZIE PER L'ATTENZIONE