



Zoonosi emergenti e riemergenti

Gli effetti dei cambiamenti climatici e globalizzazione

Valutazione del rischio zoonosi

Alessandro Mannelli



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento
Scienze Veterinarie

Trento, 14 giugno 2025

Argomenti della presentazione



Dipartimento
Scienze Veterinarie

UNIVERSITÀ
DI TORINO

1. Introduzione generale

1. Zoonosi emergenti, influenza aviaria
2. Valutazione del rischio

2. Esperienze

1. Esposizione a agenti zoonotici in allevatori, modelli di trasmissione, valutazione del rischio semi-quantitative, messa a punto di buone pratiche “participate”
2. Esposizione a Salmonella in ospedale veterinario, per pazienti, personale, studenti, valutazione del rischio e limitazioni attività didattiche

Malattie emergenti nella normativa EU (reg. 2016/429), malattie emergenti

In futuro è possibile che **compaiano** malattie che potrebbero presentare gravi rischi per la sanità pubblica o animale e avere gravi ripercussioni sulla salute, sull'economia o sull'ambiente.

È opportuno **conferire alla Commissione le competenze**: prevenzione e controllo di tali malattie emergent...

Articolo 6 del regol. 2016/429 **Malattie emergenti.**

2. Una malattia diversa da una malattia elencata è considerata una malattia emergente («malattia emergente») a condizione che abbia la possibilità di soddisfare i criteri per la redazione dell'elenco delle malattie e:

- a) risulti **dall'evoluzione** o dalla modifica di un agente patogeno esistente;
- b) sia una malattia nota che si diffonde ad una zona **geografica**, specie o popolazione nuova;
- c) sia diagnosticata per la prima volta nell'Unione; oppure
- d) sia provocata da un **agente patogeno non riconosciuto** o non riconosciuto in precedenza.

Direttiva 99 del 2003 (zoonosi)

Dati raccolti annualmente

- **Data collection mandatory for 8 zoonoses:**
 - *Salmonella* (+ antimicrobial resistance)
 - *Campylobacter* (+ antimicrobial resistance)
 - *Listeria monocytogenes*
 - *Brucella*
 - Tuberculosis due to *Mycobacterium bovis*
 - Verotoxigenic *Escherichia coli*
 - *Trichinella*
 - *Echinococcus*
 - Foodborne outbreaks
 - Susceptible animal populations
- **Possibile inclusione di altre zoonosi sulla base della situazione epidemiologica**
Es. West Nile, Tularemia...

Direttiva 99/2003 raccolta e analisi di dati sulle zoonosi in Europa, EFSA & ECDC One-health

Approved: 11 November 2024
DOI: 10.2903/j.efsa.2024.9106

SCIENTIFIC REPORT

The European Union One Health 2023 Zoonoses report

European Food Safety Authority (EFSA) | European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)

Correspondence: zoonoses@efsa.europa.eu

The declarations of interest of all scientific experts active in EFSA's work are available at <https://open.efsa.europa.eu/experts>



Abstract

This report by the European Food Safety Authority and the European Centre for Disease Prevention and Control presents the results of zoonoses monitoring and surveillance activities carried out in 2023 in 27 Member States (MSs), the United Kingdom (Northern Ireland) and 10 non-MSs. Key statistics on zoonoses and zoonotic agents in humans, food, animals and feed are provided and interpreted historically. In 2023, the first and second most reported zoonoses in humans were campylobacteriosis and salmonellosis, respectively. For both agents, an increase in the absolute number of cases was observed in comparison with 2022. Fifteen MSs and the United Kingdom (Northern Ireland) reached all the established targets in poultry populations with regard to the reduction in *Salmonella* prevalence for the relevant serovars. *Salmonella* samples from carcasses of various animal species, and samples for *Campylobacter* quantification from broiler carcasses, were more frequently positive when performed by the competent authorities than when own-checks were conducted. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) was the third most reported zoonotic agent in humans, followed by *Yersinia enterocolitica* and *Listeria monocytogenes*. *L. monocytogenes* and West Nile virus infections were the most severe zoonotic diseases, with the highest percentage of hospitalisations among cases and the highest case fatality rates. Twenty-seven MSs and the United Kingdom (Northern Ireland) reported a slight decrease in food-borne outbreaks in 2023 overall in comparison with 2022, although the overall number of reported human cases and hospitalisations increased. *Salmonella* Enteritidis remained the most frequently reported causative agent for reported cases and food-borne outbreaks. *Salmonella* in 'eggs and egg products' was the agent/food pair of most concern. In 2023 this combination caused the largest number of outbreaks and cases among all agent/food combination and ranked second in number of hospitalisations. *Salmonella* was also the causative agent associated with the majority of multi-country outbreaks reported in the EU in 2023. This report also provides updates on brucellosis, echinococcosis, Q fever, rabies, toxoplasmosis, trichinellosis, tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* or *M. caprae*, and tularaemia.

KEYWORDS
Campylobacter, food-borne outbreaks, *Listeria*, monitoring, parasites, *Salmonella*, West Nile, zoonoses

<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/9106>

Zoonoses and zoonotic agents included in compulsory annual monitoring (Directive 2003/99/EC List A)

- 1. *Campylobacter*
- 2. *Salmonella*
- 3. *Listeria*
- 4. Shiga toxin-producing *Escherichia coli*
- 5. *Mycobacterium tuberculosis* complex, focussing on *M. bovis*¹³
- 6. *Brucella*
- 7. *Trichinella*
- 8. *Echinococcus*

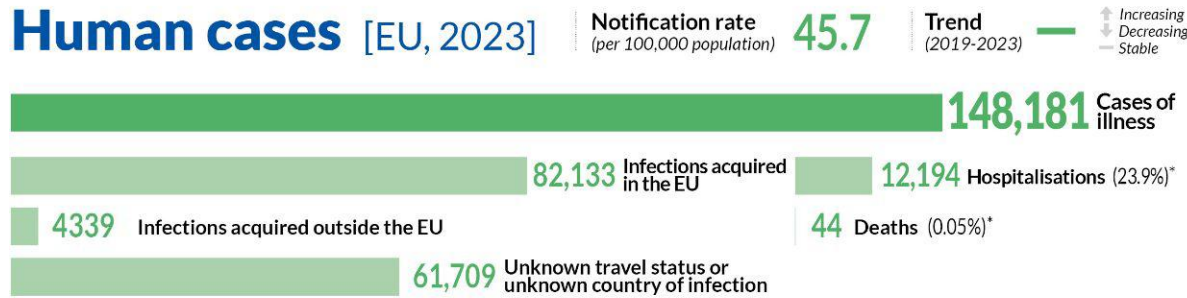
Food-borne and water-borne outbreaks (in accordance with Directive 2003/99/EC).

Zoonoses and zoonotic agents monitored according to the epidemiological situation (Directive 2003/99/EC List B).

- 1. *Yersinia*
- 2. *Toxoplasma gondii*
- 3. Rabies
- 4. Q fever
- 5. West Nile virus
- 6. Tularaemia
- 7. Other zoonoses and zoonotic agents

Microbiological contaminants subject to food safety criteria (Commission Regulation (EC) No 2073/2005).

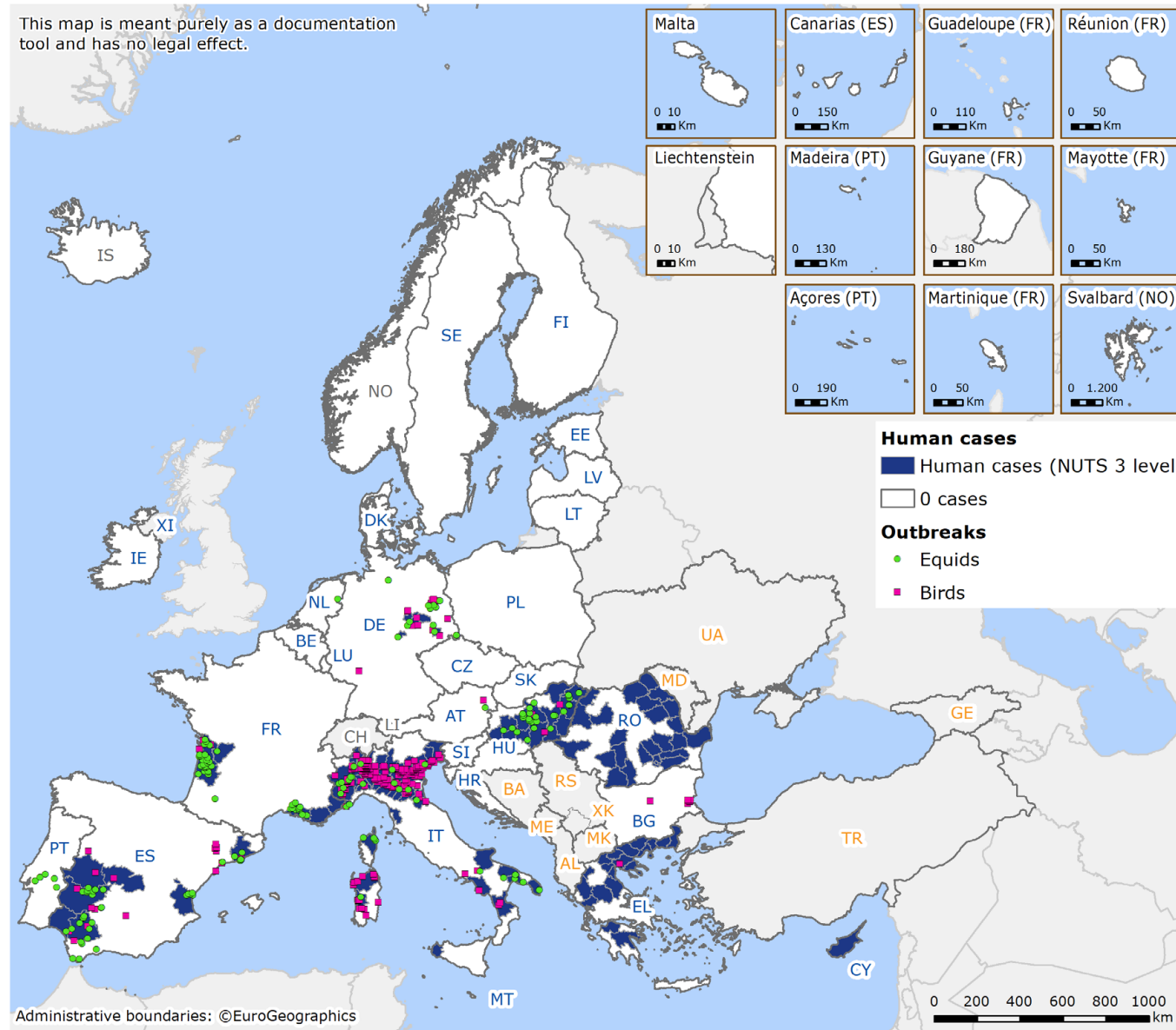
CAMPYLOBACTER



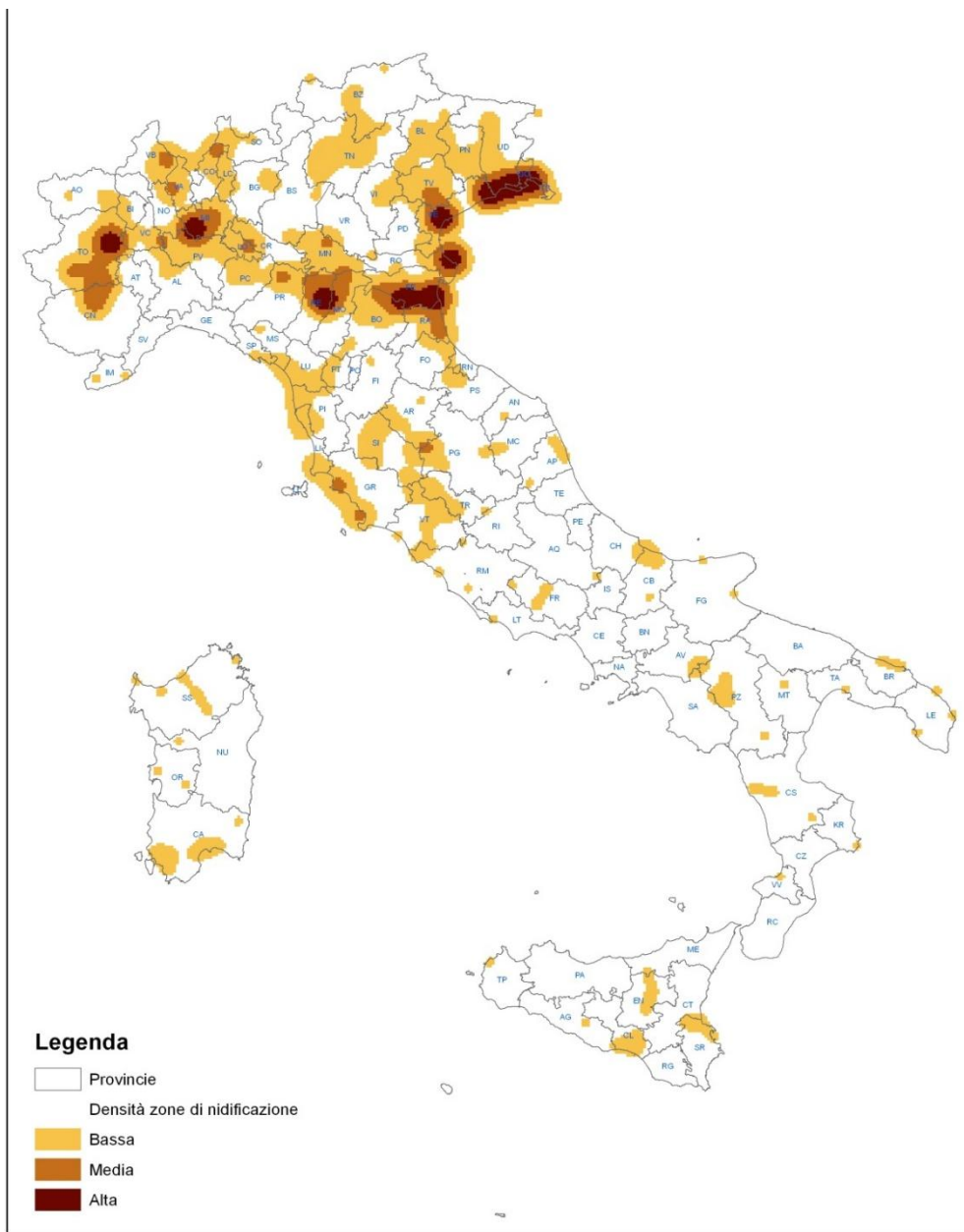
* The percentages are calculated on the number of cases with information available (for further details see Table 2)

FIGURE 2 8 Geographical distribution of locally acquired West Nile virus infections

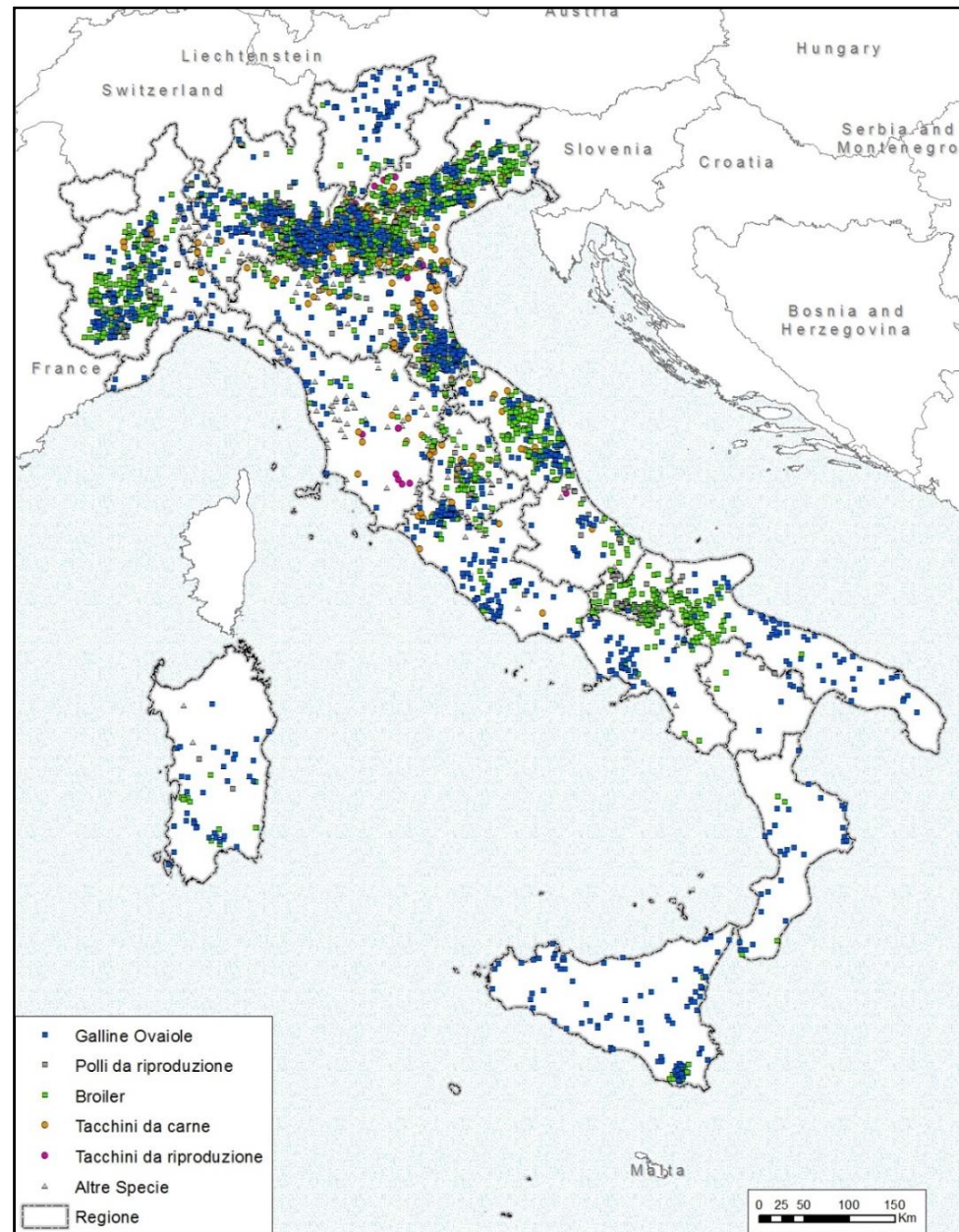
<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/9106>



Densità uccelli selvatici acquatici



Allevamenti avicoli a «integrazione verticale»



Origine dei virus influenzali

Mantenimento in popolazioni di selvatici (**serbatoi naturali**) e **spillover** in domestici in grandi aree umide in Asia, amplificazione e riassortimento con altri virus, possibilità di ritorno ai selvatici (**spillback**) e diffusione.

Allevamenti estensivi in Asia

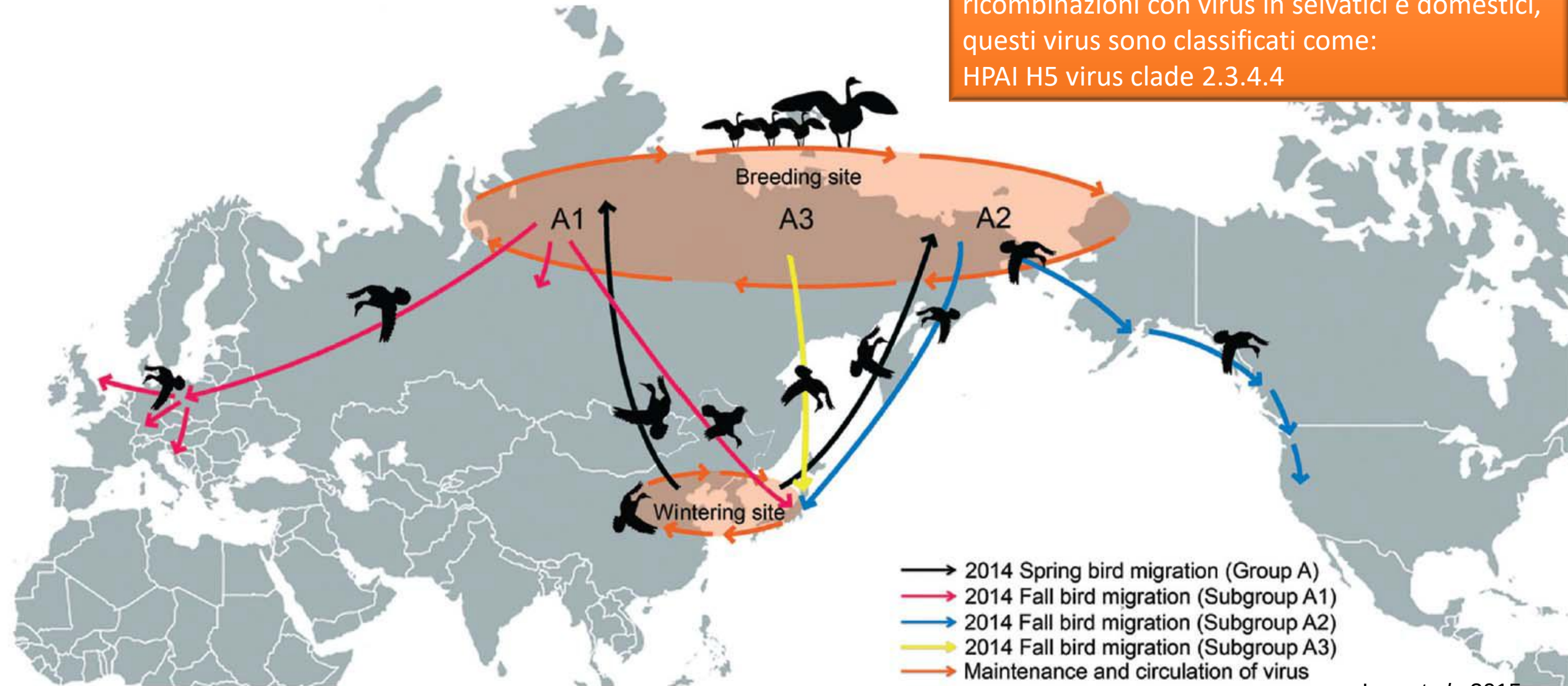


Anatre semi – domestiche in risaie, dopo il raccolto



Ritorno di HPAI: H5N* pandemic

Origine di H5N8 in parte da «vecchio» H5N1 (A/goose/Guangdong/1/1996) a seguito di ricombinazioni con virus in selvatici e domestici, questi virus sono classificati come: HPAI H5 virus clade 2.3.4.4



Lee et al., 2015

Uccelli migratori e trasposto di virus influenzali, fra aree di riproduzione settentrionali e aree di svernamento

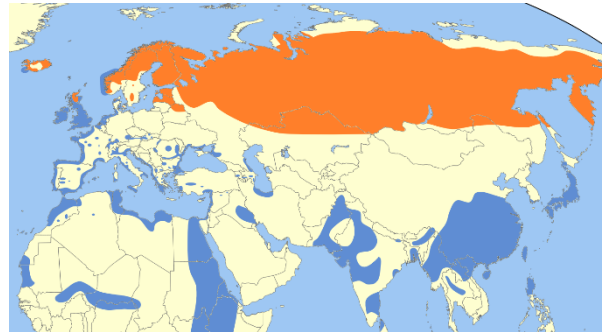
Anatre di superficie, fra cui:

Anas platyrhynchos, Germano Reale

Anas penelope, Fischione

Arancio: aree di riproduzione

Blu: aree di svernamento

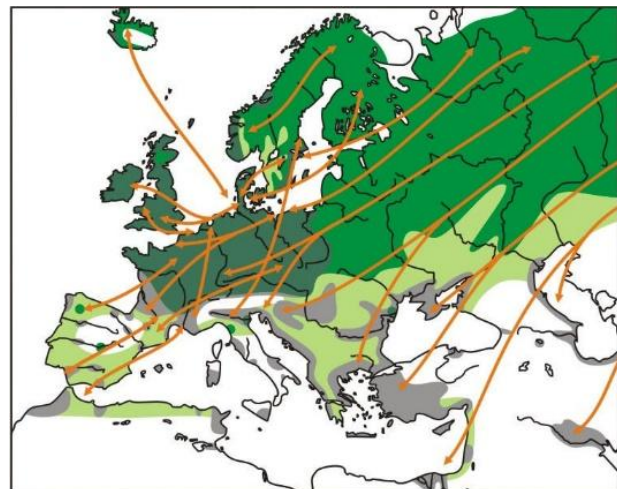


Anas strepera, Canapiglia

Anatre di baia (tuffatrici), fra cui:

Aythya fuligula, Moretta

Aythya ferina, Moriglione



Tufted Duck *Aythya fuligula*
Distribution Map: Bauer, Bezzel & Fiedler 2006, AULA-Verlag

Probabile vittima di *spillover* da migratori: *Ardea cinerea*, airone cenerino con segni clinici, vicino a focolaio in tacchini, 2017

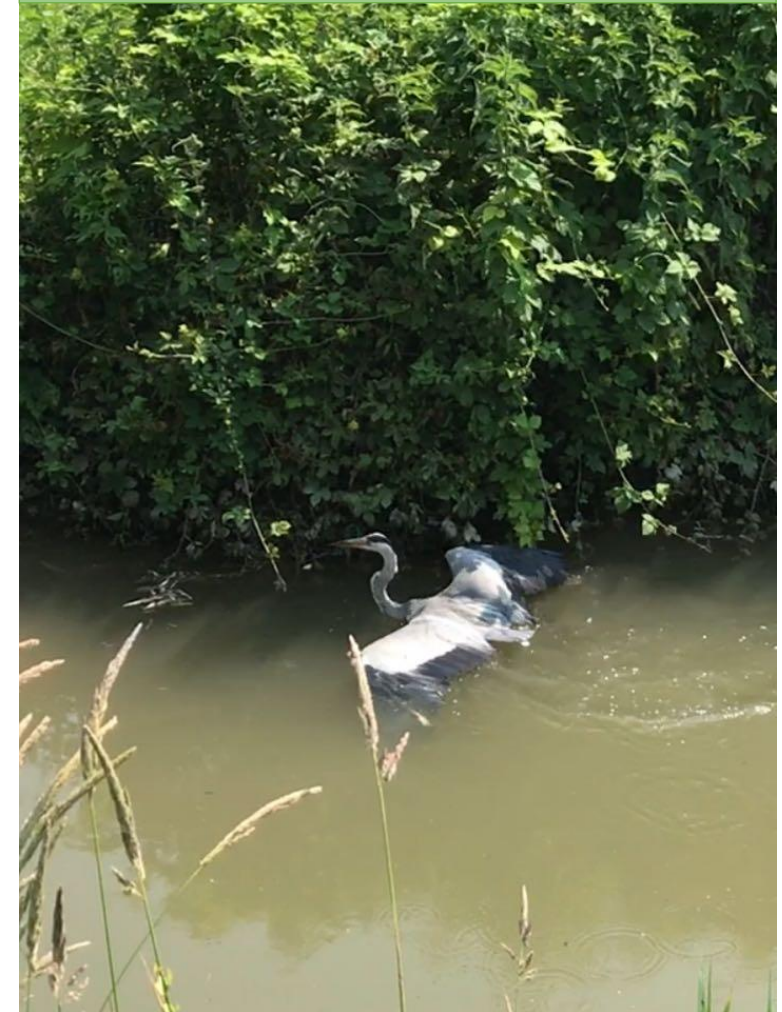
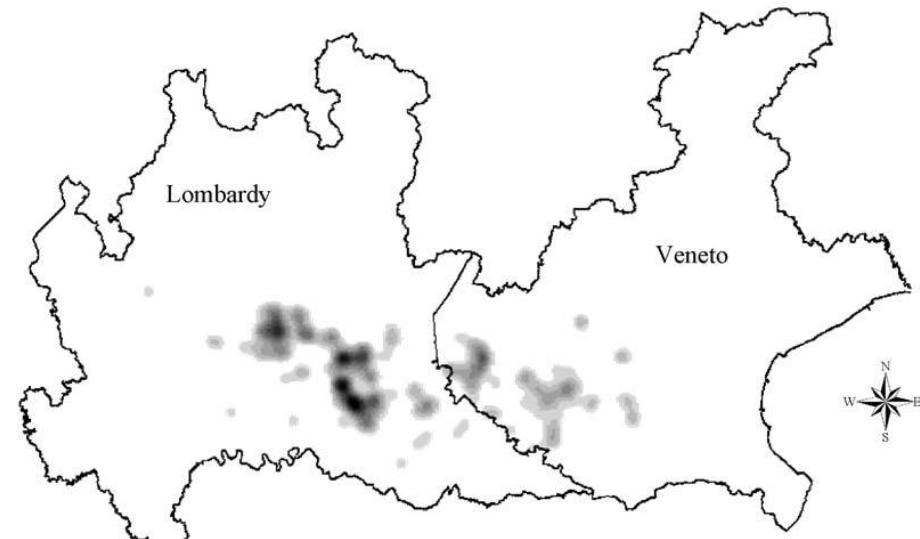
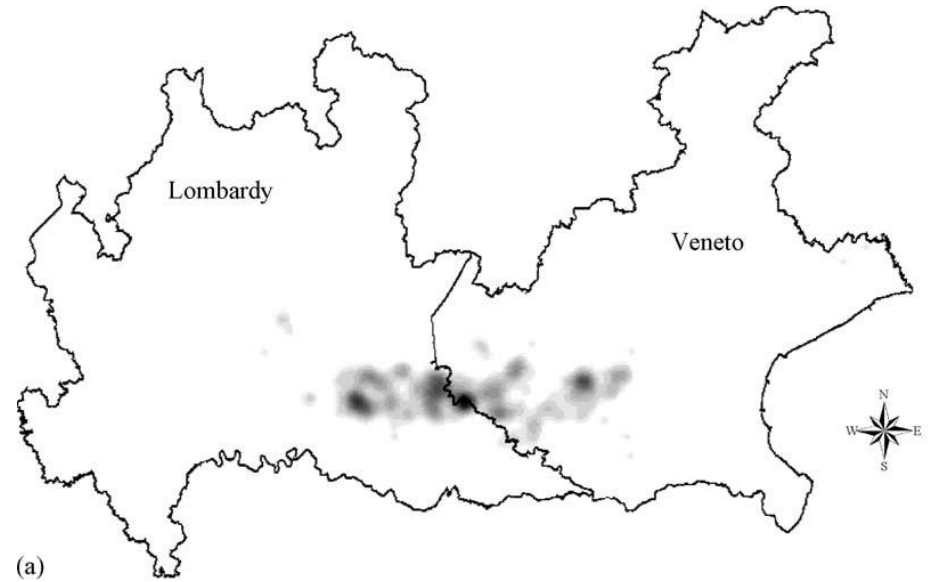
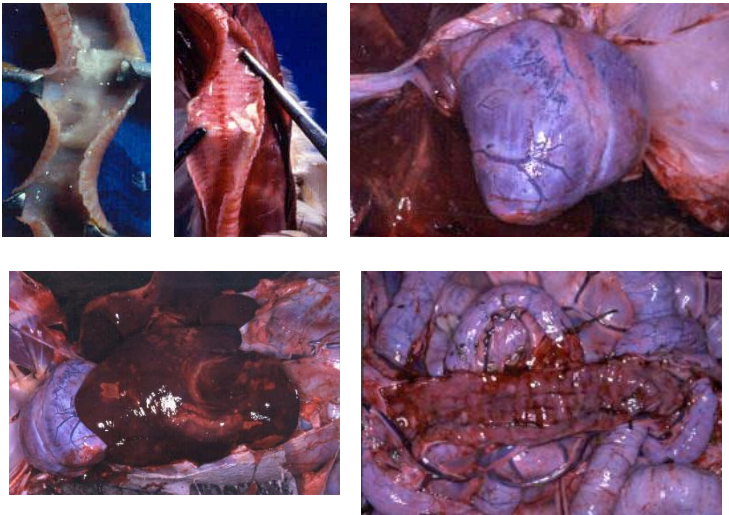


Foto dr S. Marangon, IZS delle Venezie

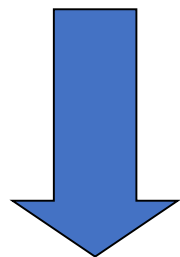
HPAI 1999 – 2000



Mutazione alla base della patogenicità e spettro d'ospite dei virus influenzali: **LPAI**: low pathogenic avian influenza; **HPAI**: highly p.a.i.

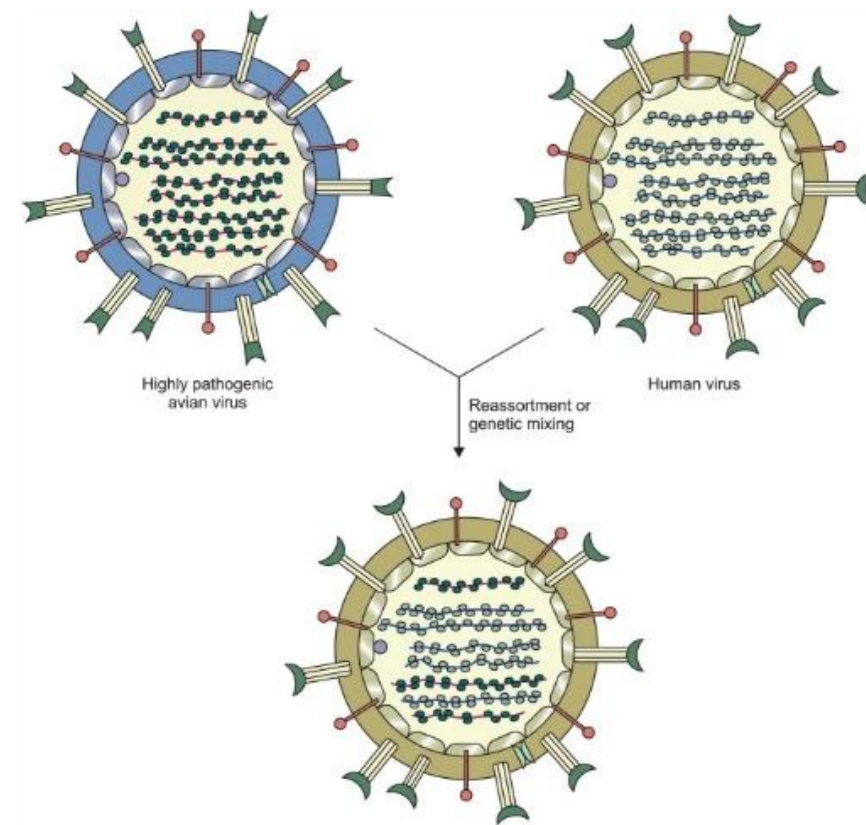
LPAI (PEIPKGR*GLF)

(March 26 – December 16 1999)



HPAI (PEIPKGSRVRR*GLF)

(December 17 – April 05 2000)



Cambiamenti e malattie infettive

- *"It took just a few years to move from a veterinary backwater into the global spotlight"*
- SCIENCE VOL 308 15 APRIL 2005 emergenza **H5N1** da 1996, ceppo di influenza aviaria **alta patogenicità** con malattia in uccelli selvatici, infezione mammiferi, persone, bassa infettività, alta mortalità

"The interaction between viral HA (hemagglutinin) and oligosaccharide of the host plays an important role in the infection and transmission of **avian and human flu viruses**"

Virus aviari: recettori $\alpha 2,3$

Virus umani: recettori $\alpha 2,6$

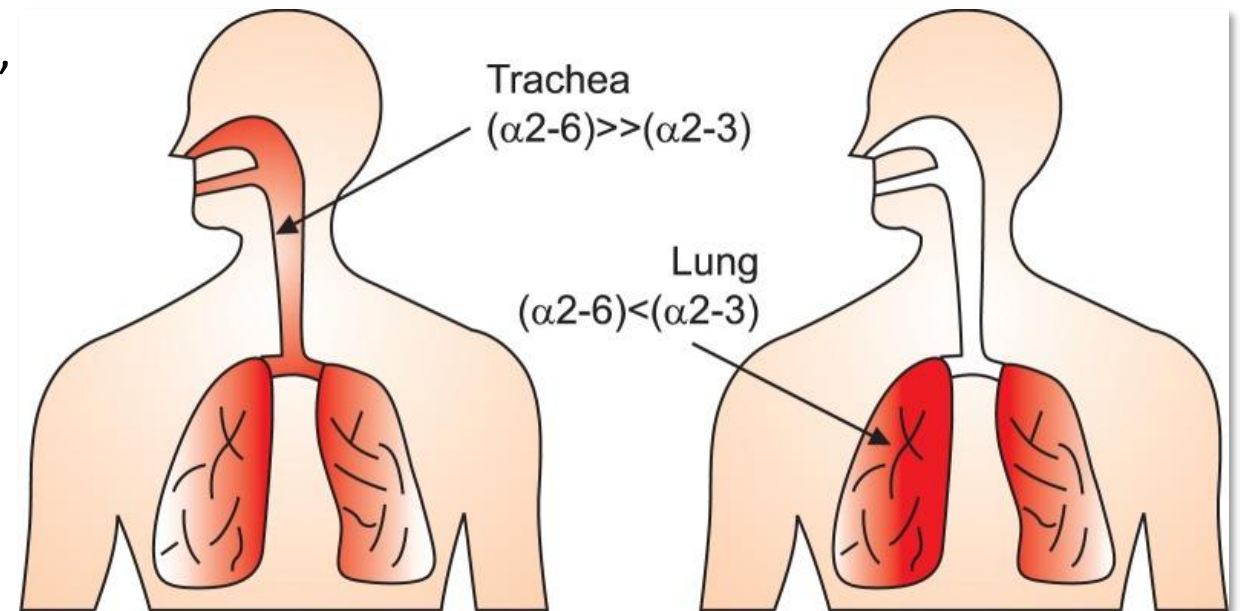
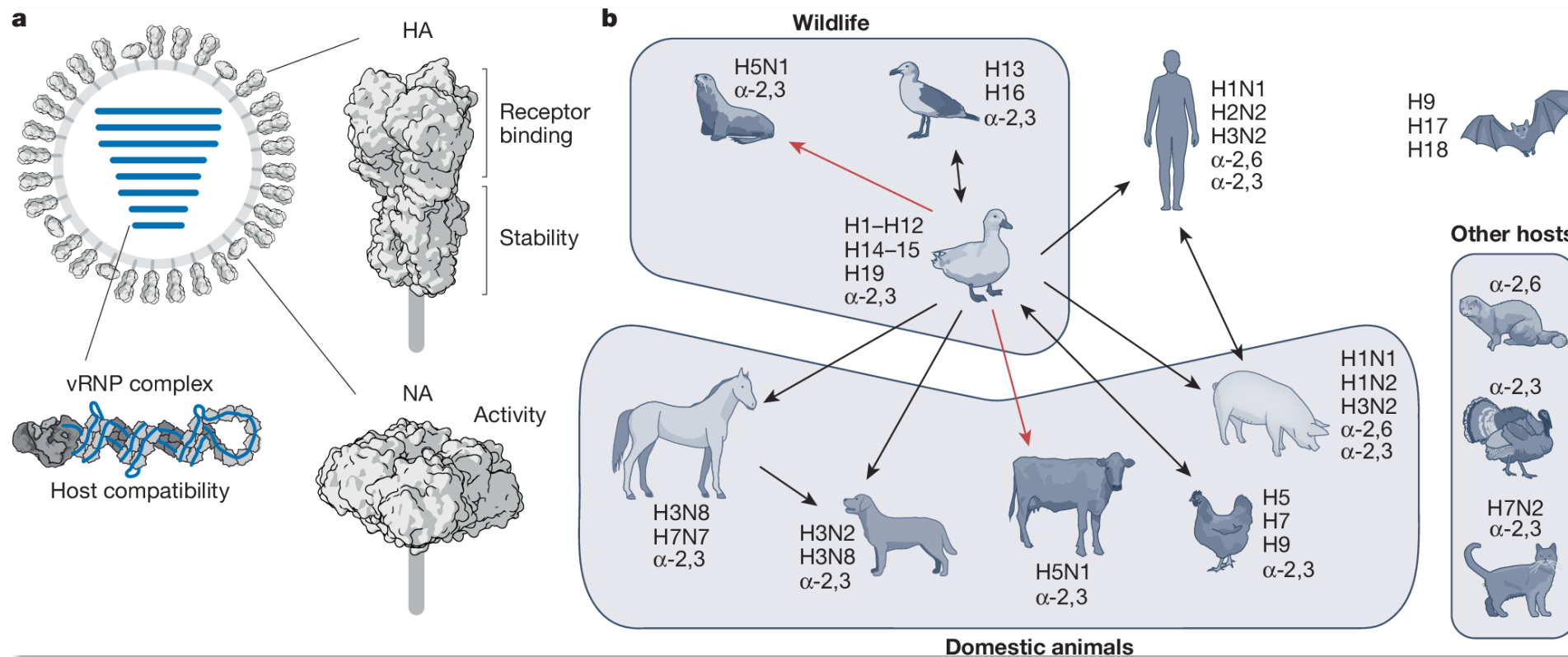


Fig. 5: How IAVs adapt to new host species.

From: [The global H5N1 influenza panzootic in mammals](#)

a. The viral ribonucleoprotein (vRNP) complex includes the PB2, PB1 and PA, viral RNA. **b.** Wild aquatic birds are the natural reservoir for IAV, maintaining 17 HA subtypes that occasionally spillover into other species and can establish new host-specific lineages (black arrows). Recent H5N1 spillovers (red arrows).

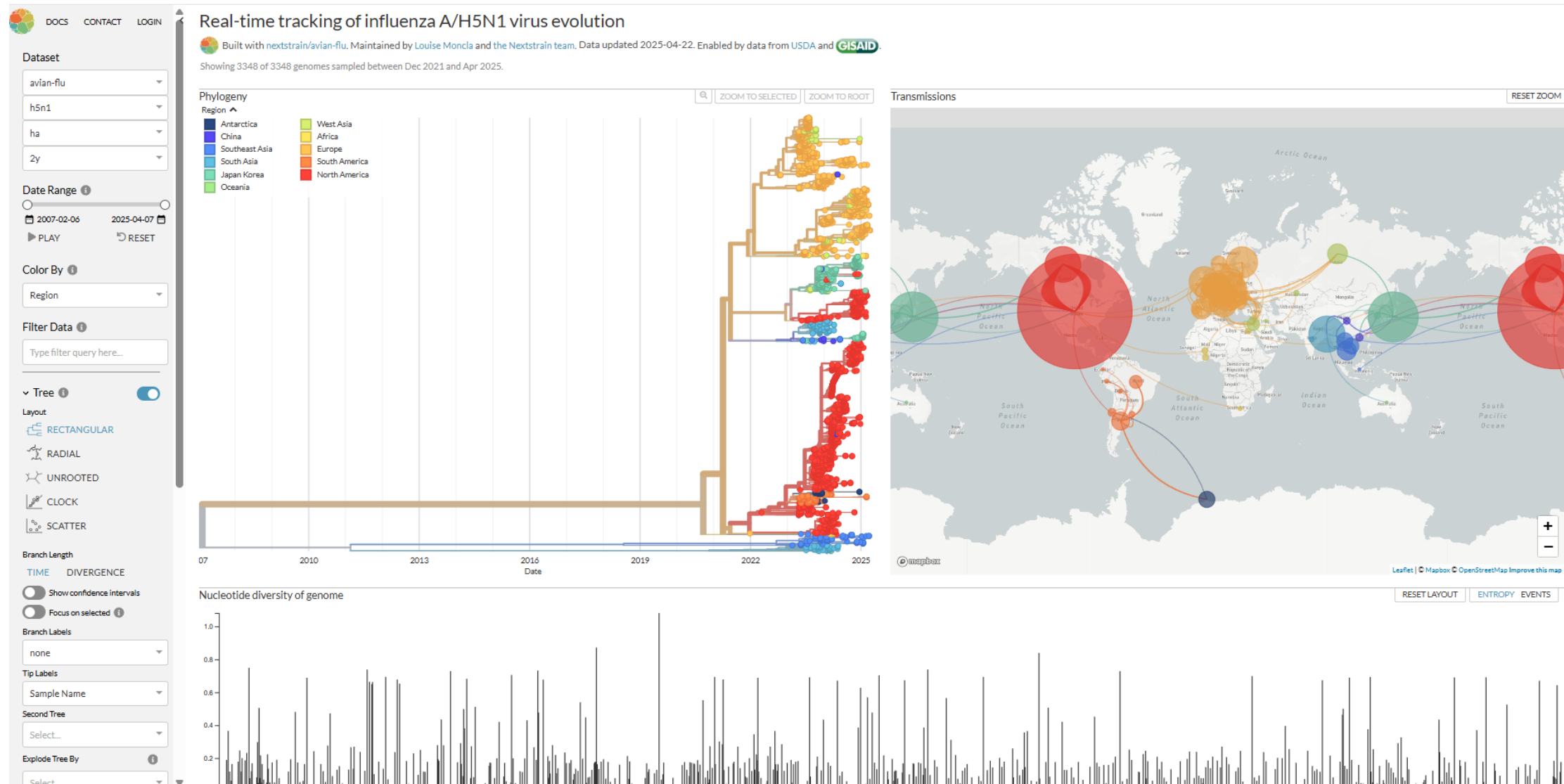


Summary of Key Molecular Determinants of transmission of H5N1 to cows and sheep

Factor	Key Mutations/Changes	Effect
HA (Hemagglutinin)	Q226L, G228S, T160A	Switch to α 2,6 receptor binding
PB2 (Polymerase)	E627K, D701N	Efficient replication in mammals
NP / PA / M1 (nucleoproteins)	Various mammal-adaptive substitutions	Host range & replication
NS1	Immune-modulating mutations	Better immune evasion
Host Receptors	Presence of both α 2,3 and α 2,6 receptors in cows/sheep	Allows partial compatibility

<https://nextstrain.org/avian-flu/h5n1/ha/2y>

Identificazione di nuovi genotipi, diffusione e trasmissione



Riduzione del rischio di influenza aviaria

- **Valutazione del rischio e caratterizzazione molecolare** per priorità: aree, allevamenti, pratiche, misure di biosicurezza, per sorveglianza, prevenzione, simulazione di scenari: *preparedness*
- **Biosicurezza** in allevamento, localizzazione, struttura, gestione e pratiche, riduzione dei contatti con selvatici, altre specie animali, no carni crude di pollame a animali
- **Vaccinazione**, preventiva o di emergenza, in deroga, vaccinazione di altre specie animali
- Sociologia, comunicazione, **epidemiologia «partecipata»**
- <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2025.9191>

Abstract

We conducted a serologic survey among dogs and cats in Italy to detect antibodies against severe acute respiratory syndrome virus 2 (SARS-CoV-2). We found that SARS-CoV-2 seroprevalence was higher among cats (16.2%) than dogs (2.3%). In addition, seroprevalence was higher among animals living in close contact with SARS-CoV-2–positive owners.

Virus animali e rischio pandemico

EMERGING INFECTIOUS DISEASES®

ISSN: 1080-6059

Volume 27, Number 7—July 2021

Dispatch

Cross-Sectional Serosurvey of Companion Animals Housed with SARS-CoV-2–Infected Owners, Italy

Barbara Colitti✉, Luigi Bertolotti, Alessandro Mannelli, Gianmarco Ferrara, Andrea Vercelli, Andrea Grassi, Claudio Trentin, Saverio Paltrinieri, Chiara Nogarol, Nicola Decaro, Emiliana Brocchi, and Sergio Rosati

Evolutionary rate of SARS-CoV-2 increases during zoonotic infection of farmed mink

•[10.1093/ve/vead002](https://doi.org/10.1093/ve/vead002)

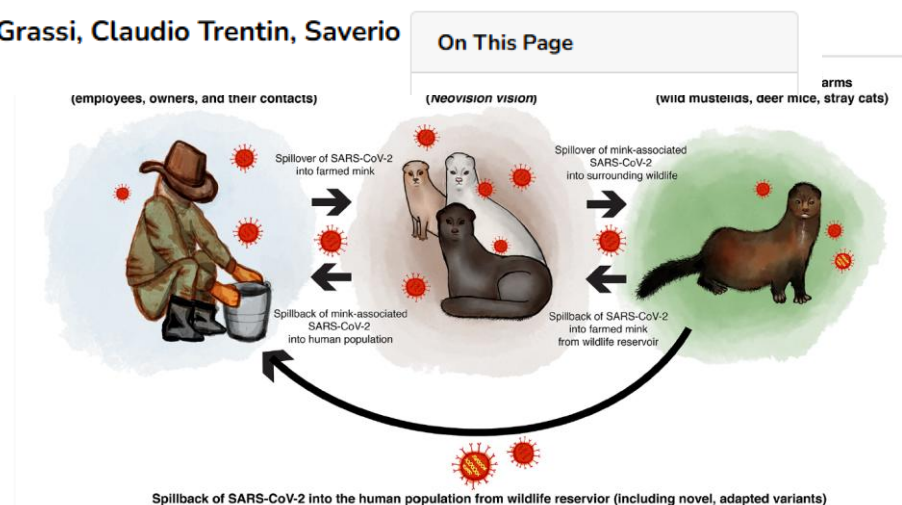
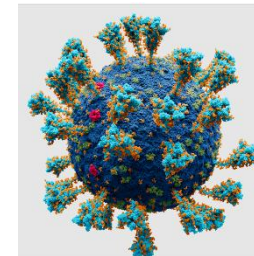
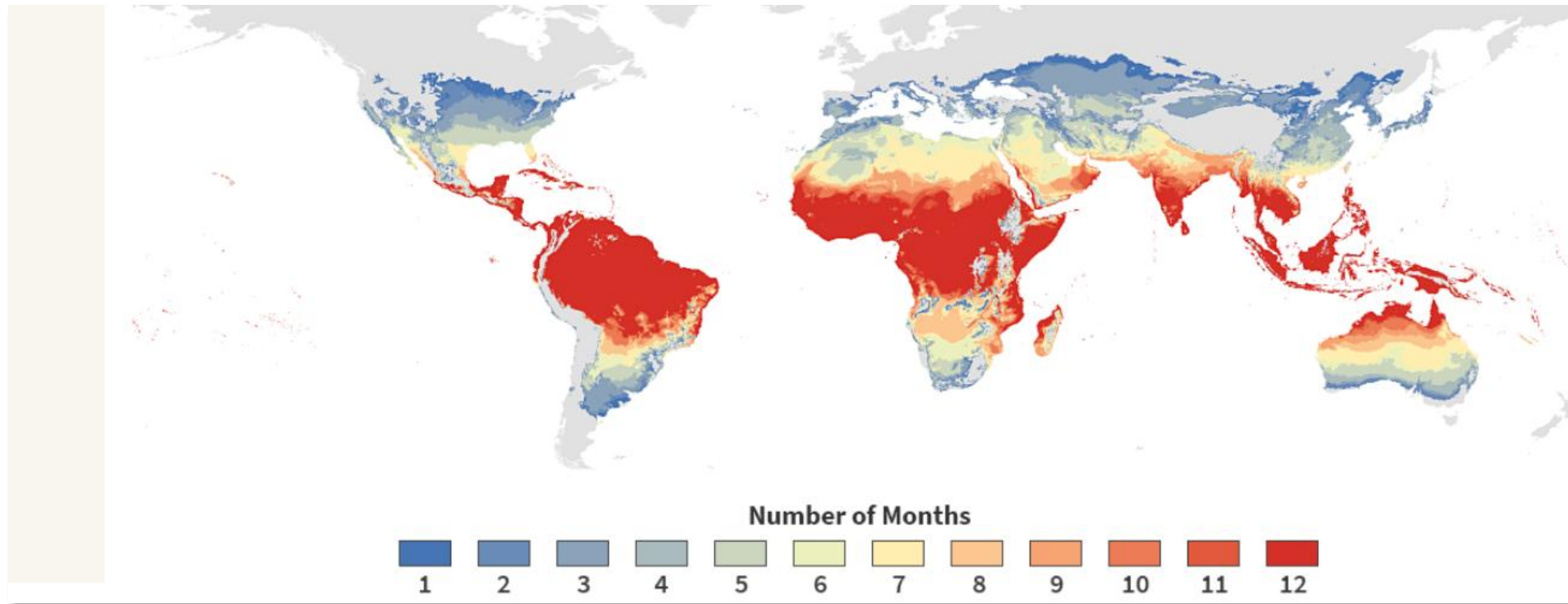


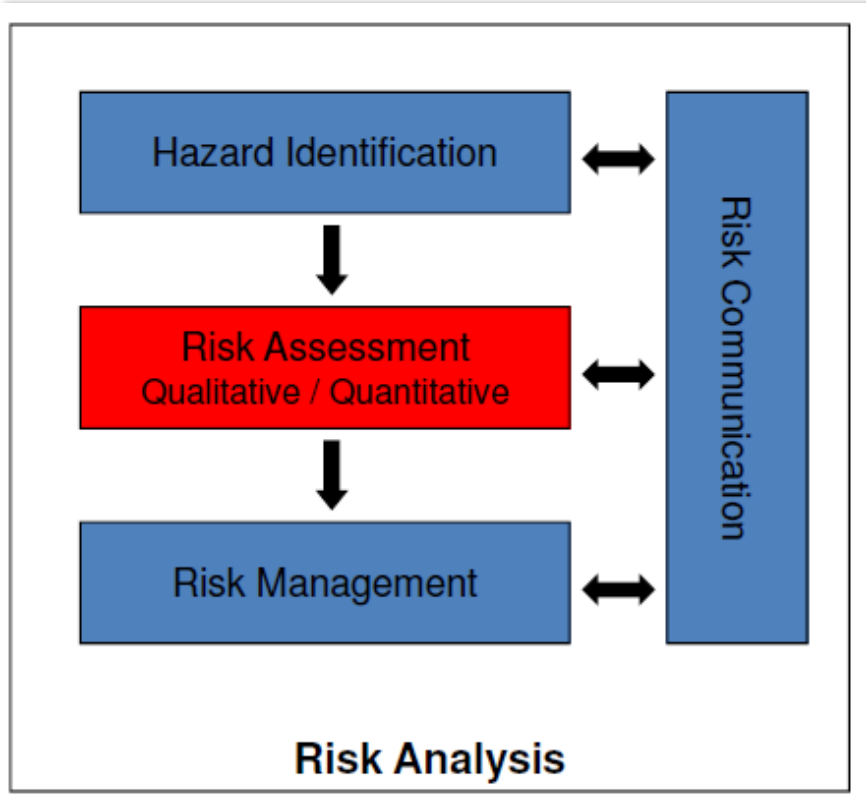
Figure 1. The illustration of the anthropozoonotic dynamics of mink-associated SARS-CoV-2, including human-to-mink, mink-to-mink, and mink-to-human transmission networks. To highlight the risk of viral reservoirs, we have shown a potential scenario of spill-back of mink-adapted lineages into the human population from infected wildlife.

Distribuzione della zanzara *Aedes aegypty* che può trasmettere Dengue, Zika, Chikungunya e febbre gialla, durata del periodo potenziale di attività



- **Capacità vettoriale:** la zanzara è in grado di **assicurare la persistenza** del virus in una certa popolazione ospite, con variabile intensità di trasmissione

Analisi del rischio – un modo di affrontare i problemi in sanità pubblica



Procedimento **trasparente**, basato **sull'analisi delle fasi** che portano a eventi e conseguenze, sulla base delle **evidenze scientifiche disponibili**, ideale per complessità e ruolo di molteplici «attori»: «one-health»

Comporta la **valutazione**, qualitativa, quantitativa, semi-quantitativa della probabilità di eventi e delle loro conseguenze (*risk assessment*)

Comprende la valutazione e l'adozione di misure ed azioni per la **comunicazione** e la **gestione** dei rischi (*risk communication, risk management*).

1) Regolamento CE 178 del 2002

Regolamento che fonda la disciplina che mira all'**unificazione** normativa fra gli stati membri nel campo della sicurezza alimentare. **Definisce l'analisi del rischio, istituisce EFSA.**

(art. 16) Le **misure** adottate dagli Stati membri e dalla **dovrebbero basarsi generalmente sull'analisi del rischio** [...]. L'analisi del rischio prima dell'adozione di tali misure dovrebbe agevolare la **prevenzione di ostacoli ingiustificati** alla libera circolazione degli alimenti.

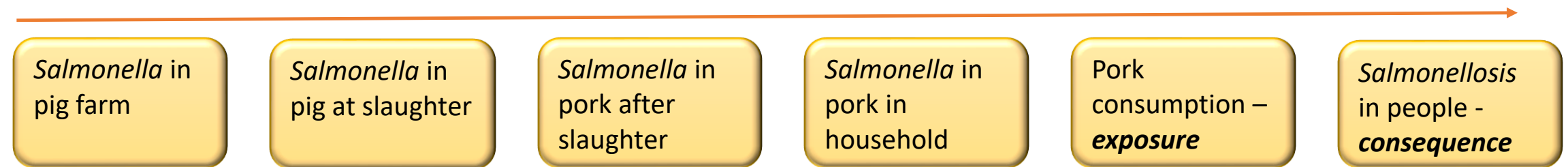
2) Regolamento (UE) 2016/429 Animal health law

La valutazione del rischio, sulla base della quale sono adottate le misure di cui al presente regolamento, dovrebbe basarsi sulle **prove scientifiche disponibili ed essere condotta in modo indipendente, obiettivo e trasparente**. È anche opportuno tenere debitamente conto dei pareri dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA), istituita dall'articolo 22, paragrafo 1, del regolamento (CE) n. 178/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio

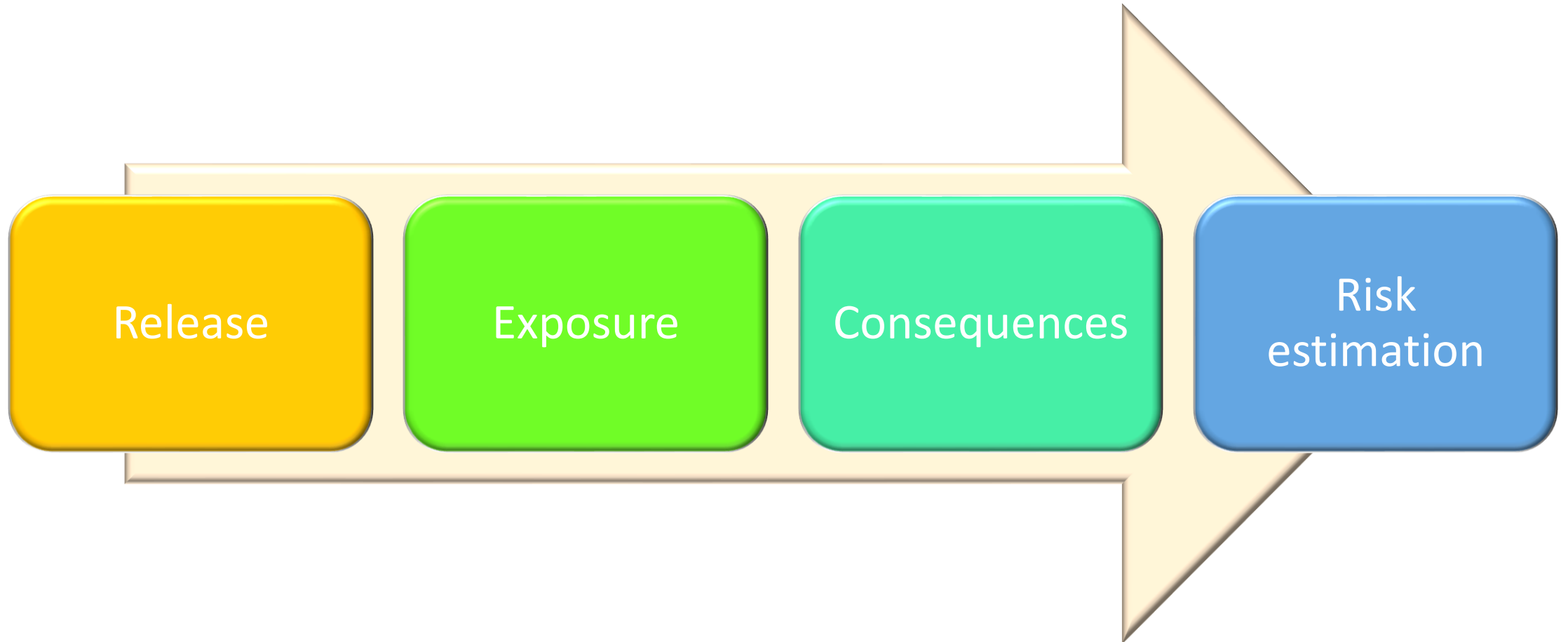


“A modular risk model of Salmonellosis via pork”

A **risk pathway** is a representation of the process leading from the occurrence of *Salmonella* in pig farming (primary production) to human disease (undesired outcome). It is used as the framework for the risk model



Fasi della valutazione del rischio



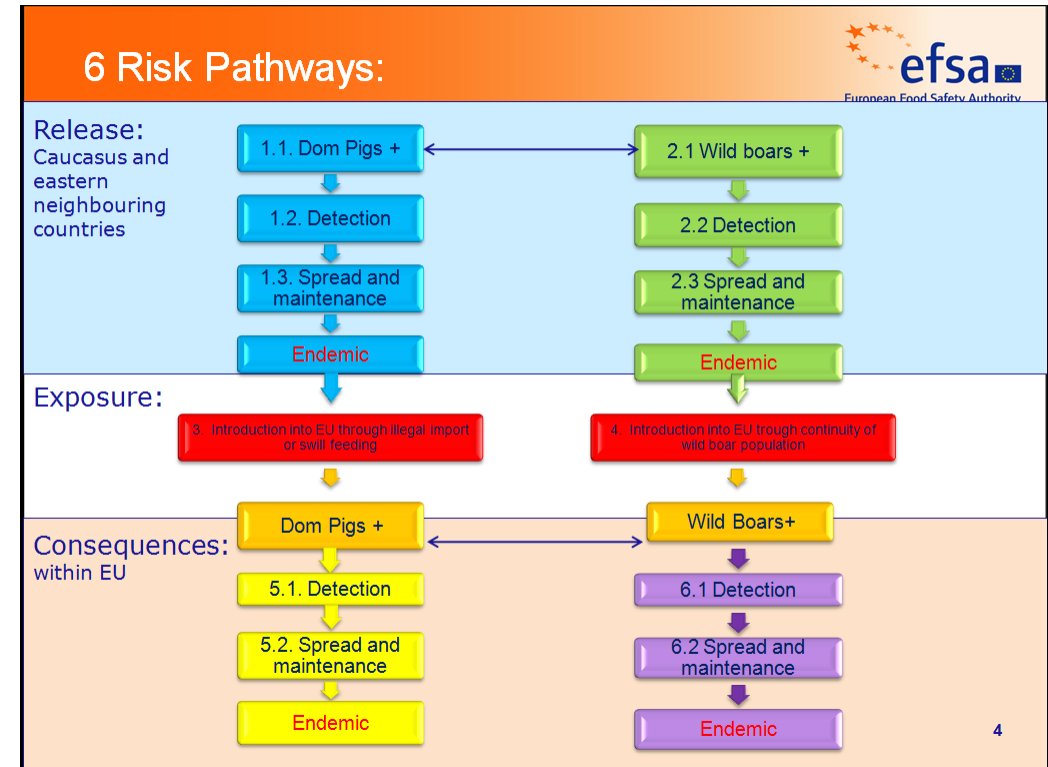
2009: valutazione qualitative del rischio di introduzione di peste suina Africana in UE





European Food Safety Authority

SCIENTIFIC OPINION
African Swine Fever
(Question No EFSA-Q-2009-00506)

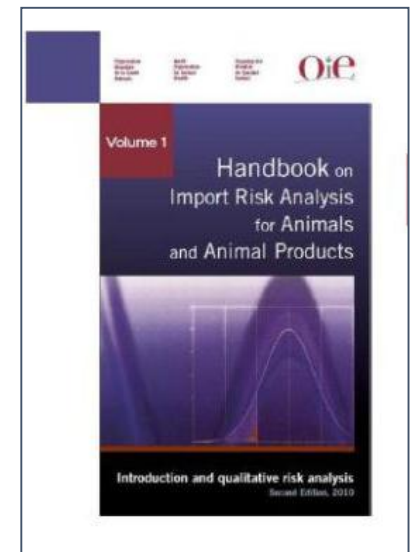


WOAH's definition

Import risk analysis

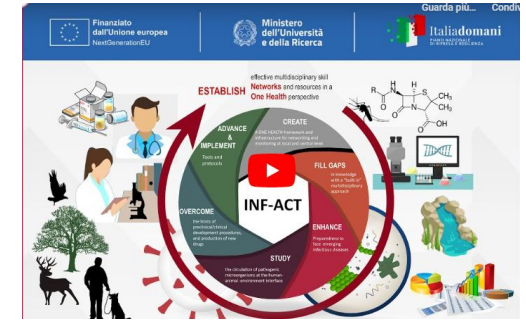
- The principal aim of *import risk analysis* is to provide importing countries with an **objective** and **defensible** method of assessing the **disease risks associated with the importation** of animals, animal products, animal genetic material, feedstuffs, biological products and pathological material
- The analysis should be **transparent**
- *Source: Handbook about Import Risk Assessment Volume I and II*

https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_chapitre_import_risk_analysis.htm



Valutazione del rischio di zoonosi

- Dinamiche di trasmissione in ambiente, allevamento
- Simulazione di scenari «release assessment»
- Exposure assessment analisi delle pratiche quotidiane ed esposizione a agenti microbici
- Indicatori da utilizzare in sorveglianza e allerta preventiva
- **AMR in allevamenti e esposizione allevatori**



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

Applicazione della valutazione del rischio semi – quantitativa:
probabilità di esposizione a AMR per lavoratori in allevamenti zootecnici

Assessment of the exposure of farmers to antimicrobial resistance associated with working practices

Alessandro Mannelli, ECVPH,

G Franceschini¹, M Bottino¹, I Millet¹, E Martello¹, F Zaltron², A R Favretto², N Vonesch³, P Tomao³, L Bonfanti⁴, A Mannelli¹.

¹Università degli Studi di Torino. ²Università del Piemonte Orientale ³INAIL (National Institute for Insurance against Accidents at Work),. ⁴Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Exposure assessment and communication, adapted definitions

Release of AMR in
the farm
environment



Exposure of farm
workers, to AMR



Interactive website
for communication
and prevention

Release assessment

Evaluation of the **intensity and dynamics of transmission** of AMR in the farming environment as a sources of AMR for farm workers -> **PREVALENZA DI DETERMINANTI DI AMR IN ANIMALI E AMBIENTE DI ALLEVAMENTO, IN DIVERSE FASI, DA METTERE IN RELAZIONE CON LE PRATICHE LAVORATIVE**

Occupational exposure assessment, Evaluation of working practices in terms of the **probability of exposure** of AMR from the farm environment, to farm workers -> **ORDINAMENTO (RANKING) DELLE PRATICHE LAVORATIVE** IN BASE ALLA PROBABILITA' CHE IL LAVORATORE SIA ESPOSTO A AGENTI AMR: APPLICAZIONE DI **CRITERI** A TUTTE LE PRATICHE: INTENSITA' DEL CONTATTO; TEMPO E NUMERO DI ANIMALI PER OPERATORE, DPI, COMBINATI CON UN METODO IDONEO PER VARIABILI ORDINALI

Risk communication and recommendations Integration of results of previous phases with **participatory democracy methods** (*workshops*) to produce videoclips, textual guidelines, in an interactive website, to inform farm workers and to provide science-based preventive measures: RANKING OTTENUTO DA "ESPERTI" DISCUSO CON ALLEVATORI E VETERINARI: **EFFICACIA E FATTIBILITA'** -> BUONE PRATICHE CONDIVISE O PARTECIPATE -> **VIDEOCLIP PER ALLEVATORI**

Sito web videoclip manuale buone pratiche



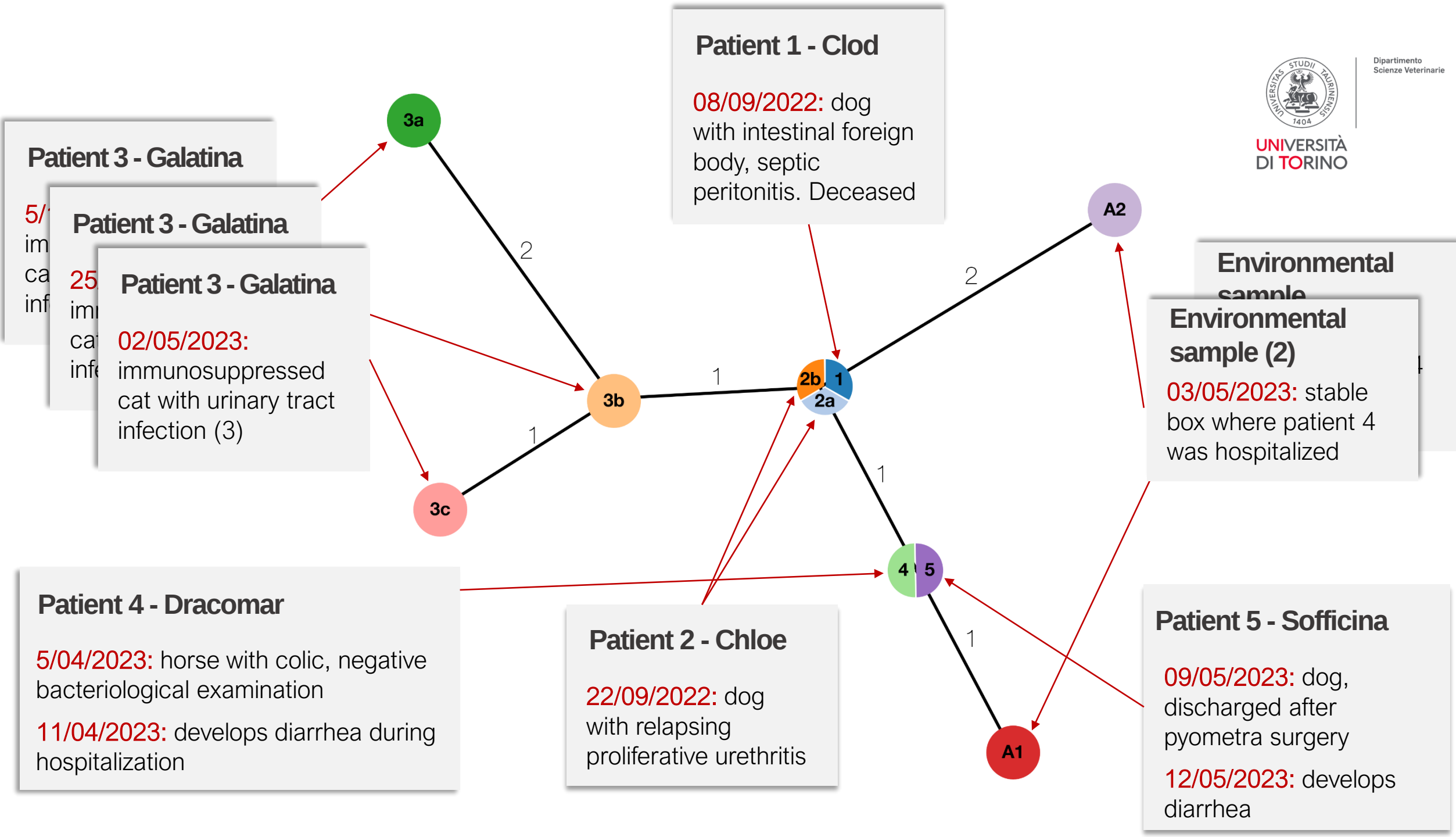
An aerial photograph of a veterinary teaching hospital complex. Three buildings are highlighted with purple outlines and labeled A, B, and C. Building A is a large, multi-story structure in the center. Building B is a smaller, rectangular building to the right of A. Building C is a long, narrow building further to the right. The surrounding area includes parking lots, roads, and other buildings.

VETERINARY TEACHING HOSPITAL

- A) Ground floor: Large animals clinic
1st floor: Small animals clinic and intensive care unit
- B) Surgery rooms
- C) Large animals intensive care unit



UNIVERSITÀ
DI TORINO



Evidenze fenotipiche di focolaio



- *Salmonella enterica* isolata più di 10 volte in 8 mesi + ulteriori isolamenti nei mesi successivi
- Quando tipizzata, sempre *Salmonella enterica* subsp. *enterica* gruppo C2 serovar Kentucky
- Tutti gli isolati hanno profilo di antibiotico resistenza (quasi) identico (MIC + ADD)

ID	ESBL	AMO	AMP	AMC	CLE	CXI	CTR	IMI	ENR	MAR	AMI	GEN	CHL	TRS	TET
1	+	R	R	R	R	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R
2a	+	R	R	R	R	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R
2b	+	R	R	R	R	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R
3a	+	R	R	S	R	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R
3b	+	R	R	R	R	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R
4	+	R	R	S	R	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R
3c	+	R	R	R	R	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R
5	+	R	R	R	R	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R

Rischio biologico per studenti in medicina veterinaria

- Normativa d legislativo 81/2008 titolo X rischio biologico **ampiamente re intepretato per le condizioni di lavoro e studio**
- Decreto Ministeriale 363 del 05/08/1998 - Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze delle Università e degli istituti di istruzione universitaria ...
- I compiti del Responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio: gli artt. 5 e 6 del D.M. 363/1998.

Valutazione livello contaminazione zoonosi

Condizioni del paziente	Livello di contaminazione
Assenza di segni di malattia infettiva per il quale non possiamo comunque escludere lo stato di portatore asintomatico	1
Segni clinici che giustificano il sospetto di malattia infettiva contagiosa e trasmissibile alle persone	2
Sospetto di malattia infettiva confermato in base a segni clinici, anamnesi o indagine epidemiologica con alta probabilità di infezione	3
Positività al test di conferma del sospetto di malattia contagiosa e trasmissibile alle persone, livello di contaminazione ambientale giudicato elevato	4



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento
Scienze Veterinarie

Livello di contaminazione		4	
Fattore <i>Fi</i>		Punteggio	
F1 Caratteristiche della struttura in funzione di disinfezione	Struttura lavabile e disinfettabile: 0; altrimenti: 1	0	
F2 Utilizzo di DPI	Utilizzo dei DPI in maniera adeguata per il rischio in questione: 0; altrimenti: 1	0	
F3 Formazione generale degli studenti sui rischi biologici	Gli studenti hanno frequentato la formazione al primo anno e l'esercitazione in stalla di isolamento al terzo anno: 0; altrimenti: 1	0	
F4 Informazione degli studenti sul rischio nella specifica condizione	Gli studenti sono stati adeguatamente informati da parte del docente responsabile dell'attività didattica, della condizione specifica di rischio ed hanno compreso: 0; altrimenti 1.	0	
Combinazione C * somma(<i>Fi</i>) +1/ 7		0.571428571	
Indicatore di rischio		0	

Analisi del rischio per salute pubblica

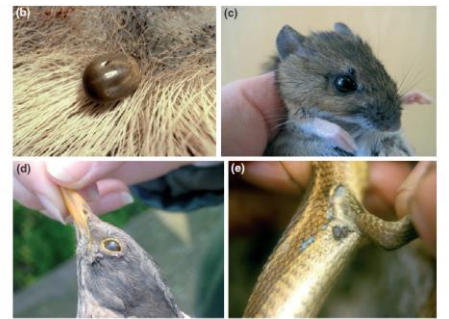
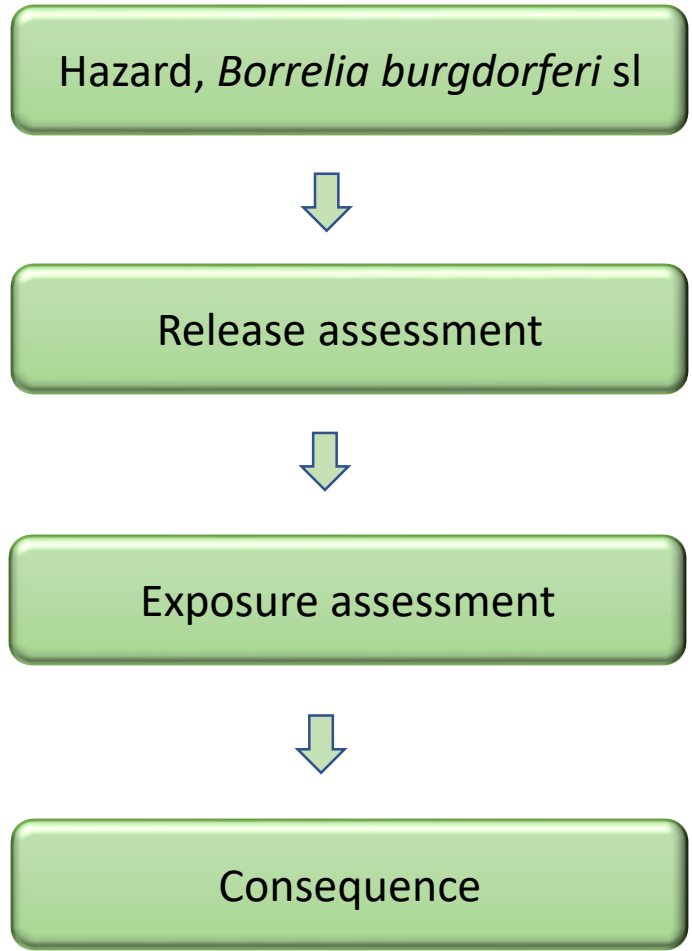
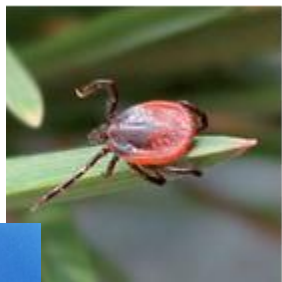


Fig. 1. *Ixodes ricinus*. (a) unfed adult female © L. Gern, (b) engorged female on deer © Anon, EUCALB, (c) larvae and nymphs on *Apodemus* spp. © L. Gern & O. Rais (d) nymphs on *Turdus* spp. © P.G. Meneguz (e) nymph on lizard © A. Estrada-Peña.



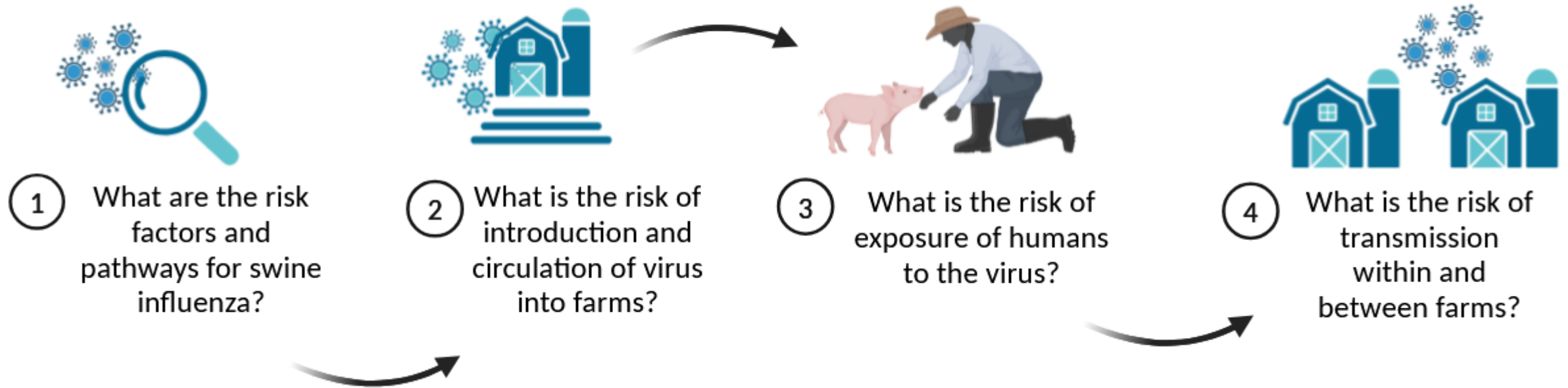
Risk assessment of Swine influenza virus in pig farms



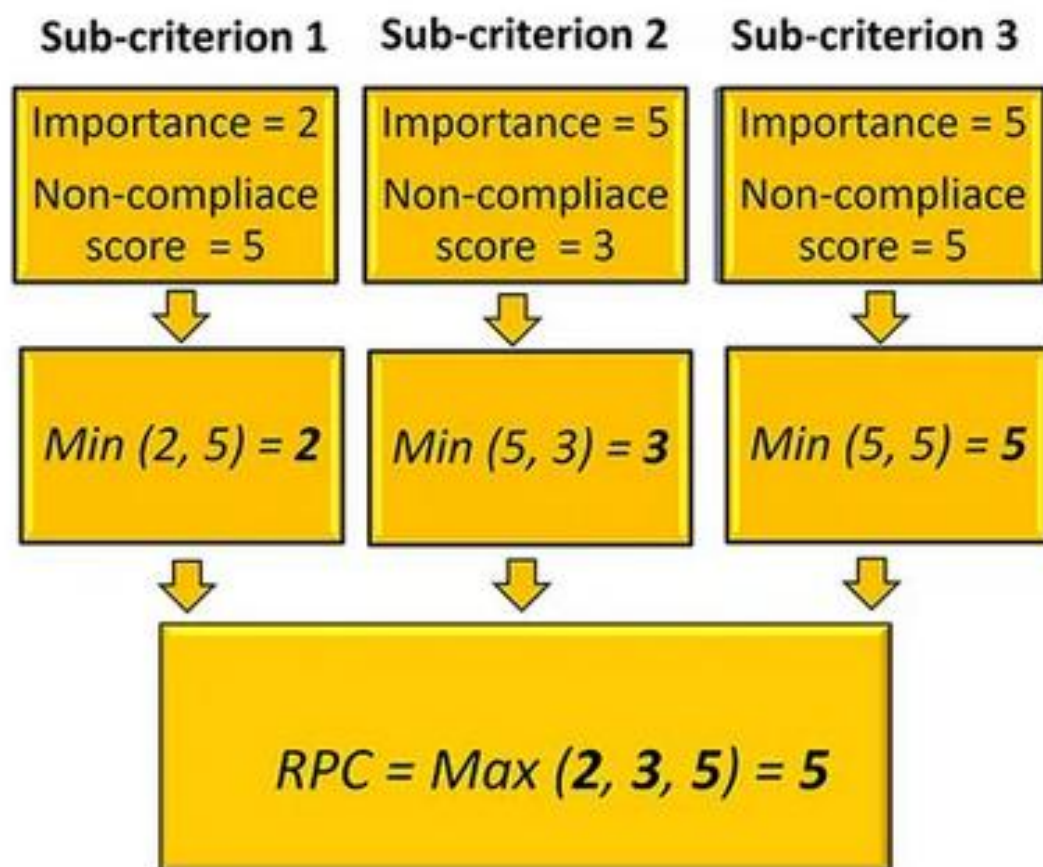
Phd candidate: **Dr. Alessia Rusinà, XXXIX Cycle**

Supervisor: **Prof. Laura Tomassone**

Risk question divided into sub-questions:



Valutazione del rischio semi-quantitativa con Modified Failure Mode and Effect Analysis (FMEA): calcolo di risk priority codes



Si basa su punteggi ordinali che risultano dalla valutazione della biosicurezza sul campo e da punteggi di importanza assegnati da esperti

In base al tipo di malattia possiamo dare priorità ad un solo punto debole che compromette la biosicurezza (malattie epidemica) oppure ai livelli di esposizione risultanti da più fattori (esposizione a AMR negli operatori)

Scollo et al *Front. Vet. Sci.*, 2023 [10.3389/fvets.2023.1017001](https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1017001)

Rusina et al. *Pathogens* 2023 [10.3390/pathogens12050709](https://doi.org/10.3390/pathogens12050709)

Franceschini et al. *Vet. Sci.* 2019 <https://doi.org/10.3390/vetsci6010013>

Preliminary results: visited farms

Criterion A) Personnel

40% of the farms have a medium-high risk level (RPC=4) for this criterion

Entry of personnel into the farm:

- ☐ In all farms change of clothing and footwear is carried out and clothes and shoes are regularly washed and disinfected
- ☐ In 75% of the companies there is a changing room equipped and with a clear division between dirty and clean areas

Prevention
from
contaminated
fomites

Staff contact with other animals:

- ☐ Staff working on the farm do not keep other pigs 'at home'.
- ☐ Staff do not engage in wild boar hunting activities
- ☐ 60% of the farms have staff works in other pig holdings
- ☐ 20% of the farms have staff having contact with poultry or have poultry on farm (laying hens for self-consumption of eggs)

Prevention
from contact
with hosts of
IAV

- ☐ Facial protective masks worn only on 16% of farms
- ☐ Most of the farmers use gloves when handling animals, but gloves are not changed frequently
- ☐ In 75% of companies, staff are not vaccinated against influenza

Prevention
from revers
zoonotic
events

Conclusioni