Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Epidemiologia e diagnosi dell'influenza aviaria negli uccelli domestici e selvatici, nei mammiferi e nell'uomo

Calogero Terregino

Laboratorio di Referenza dell'Unione Europea/FAO/WOAH e Centro di Referenza nazionale per l'influenza aviaria e la malattia di Newcastle

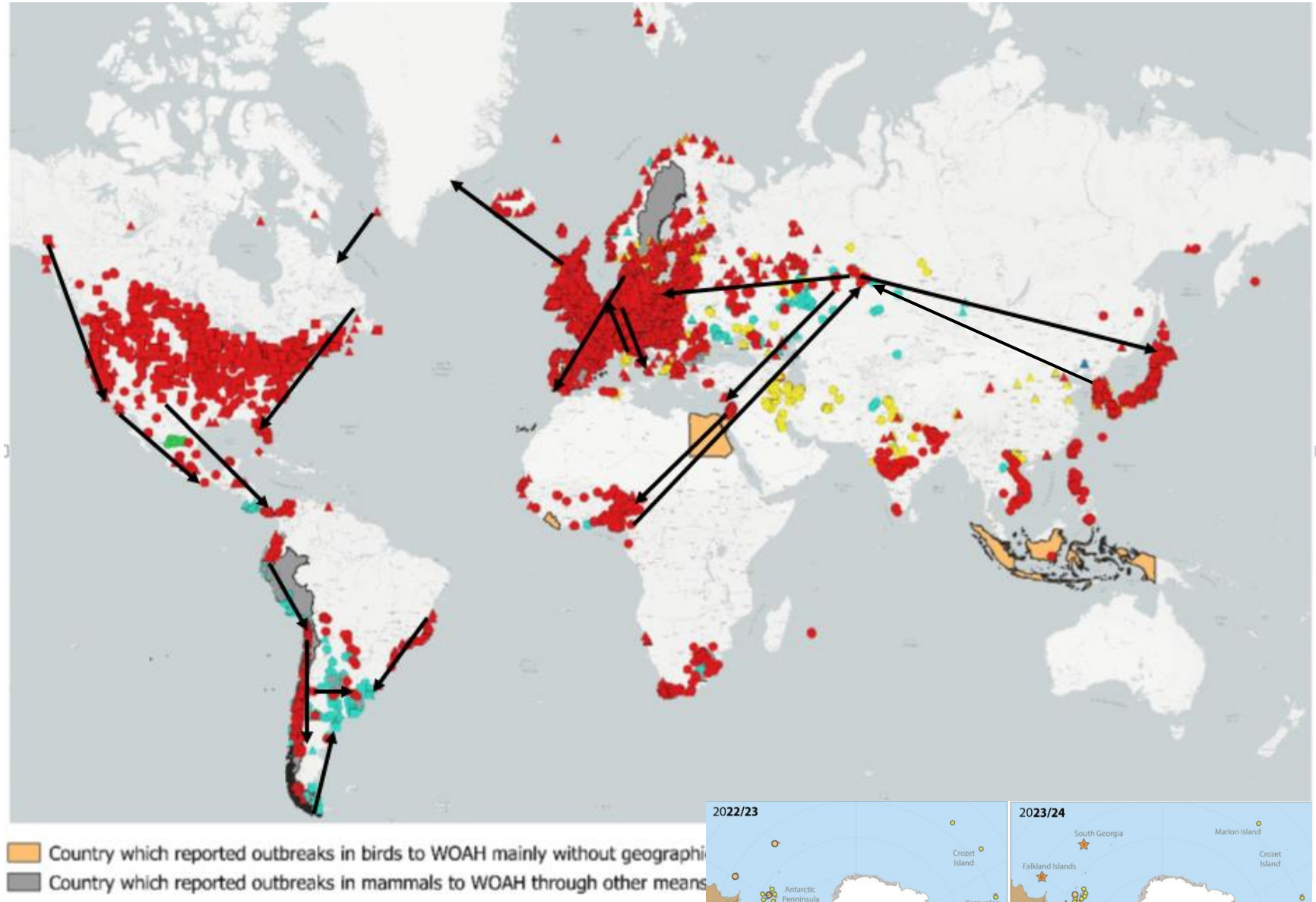
Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

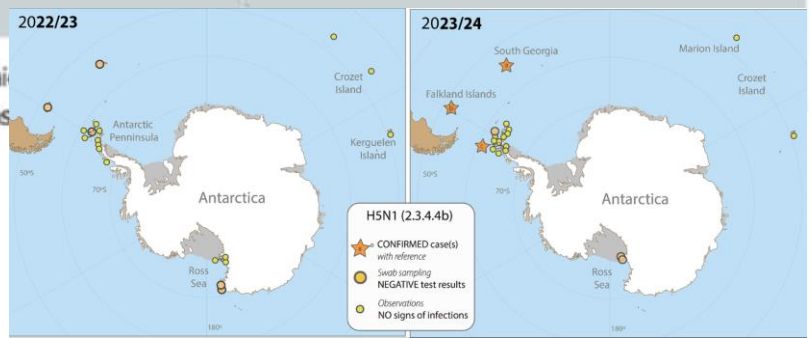
Webinar FNOVI - 26 Febbraio 2026

Nel **1996** emerge il virus **H5N1 Gs/GD HPAI** nel pollame in **Cina**,

si diffonde successivamente in Asia (2003) e in Europa e Africa (2006)

- **Nel 2014** appare in Corea del Sud il **clade 2.3.4.4b** che si diffonde con gli uccelli migratori a livello intercontinentale: dall'Europa al Nord America (2021), Sud America (2022) fino all'Antartide (2024)
- Infezione in diverse specie aviarie **(oltre 530 specie, 51 famiglie e 20 ordini**)
- Continui spill-over nel pollame e negli uccelli domestici in moltissimi Paesi





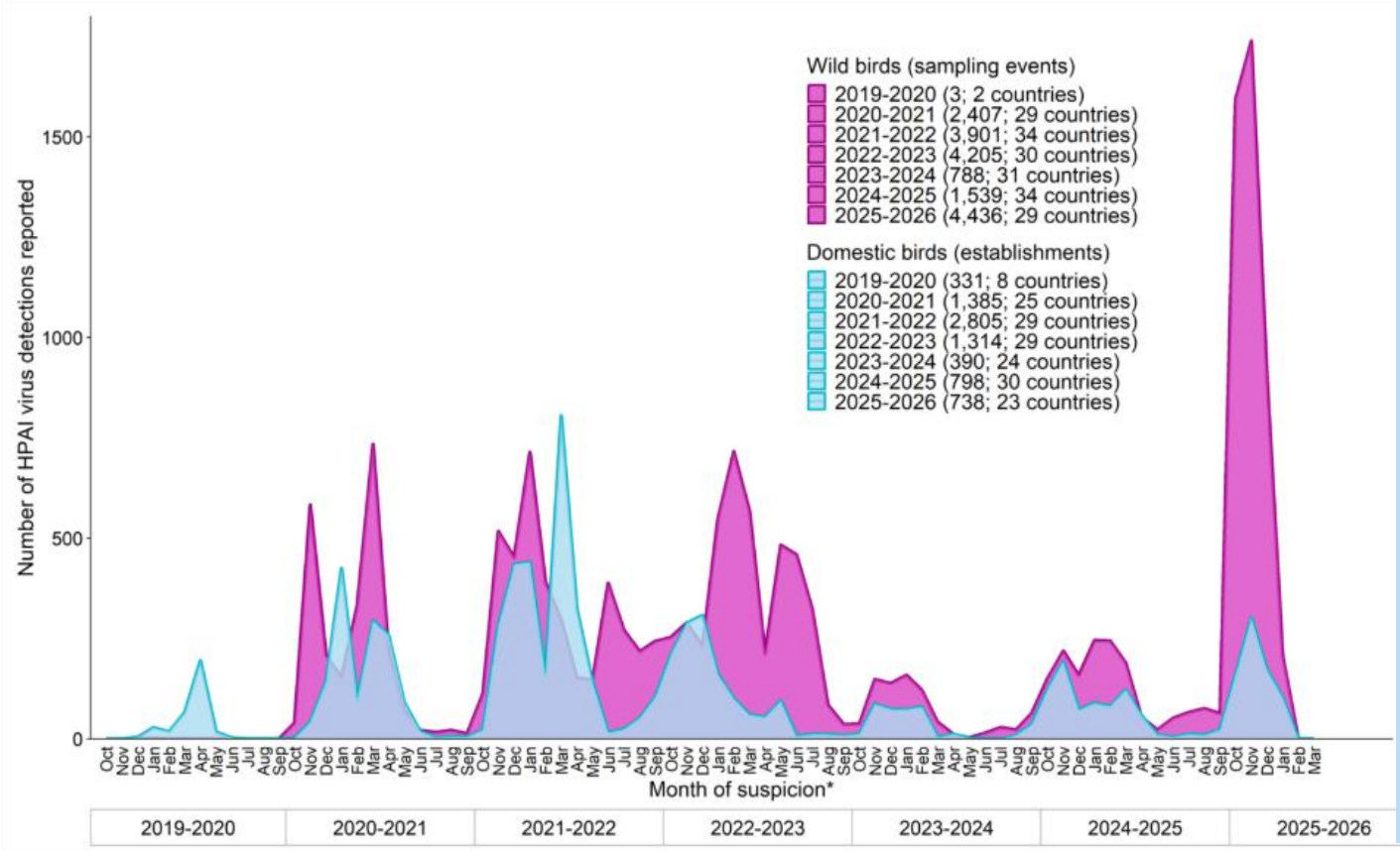
Simeon Lisovski et al., 2024

Unexpected Delayed Incursion of Highly Pathogenic Avian Influenza H5N1 (Clade 2.3.4.4b) Into the Antarctic Region

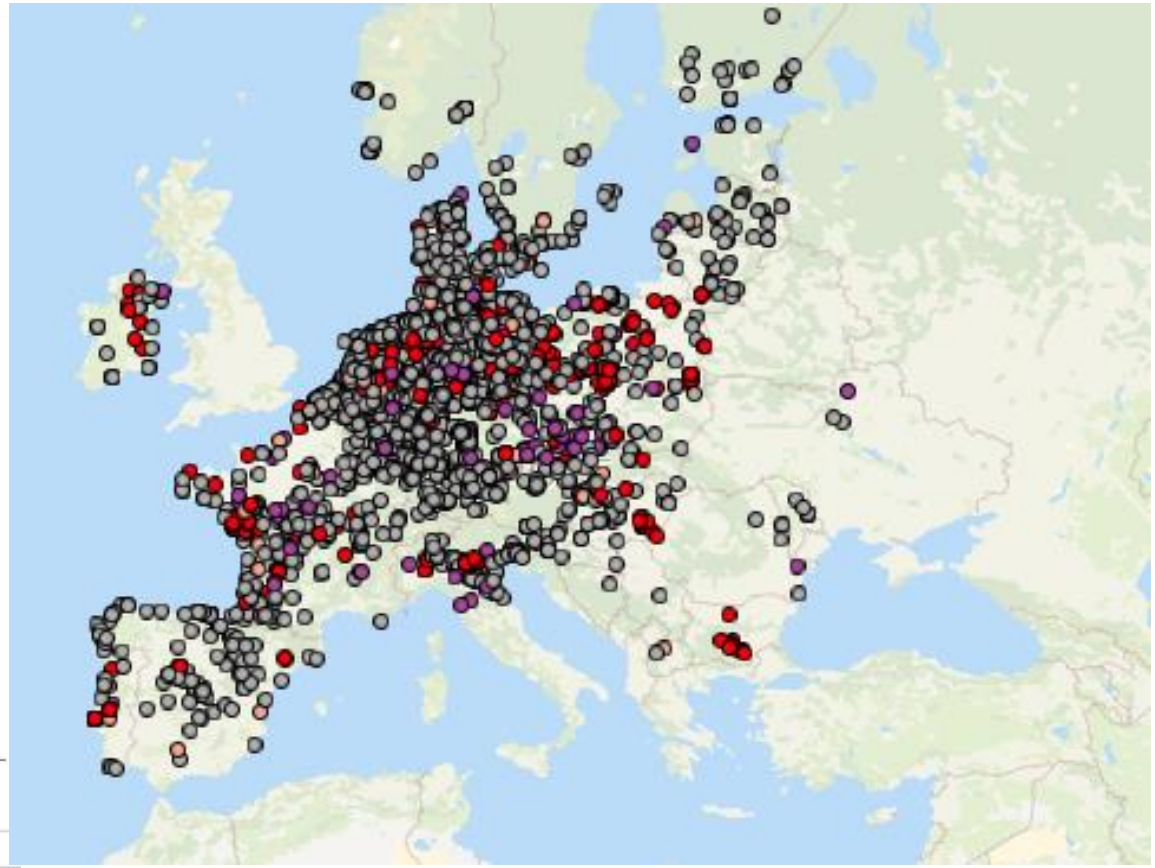
Influenza and Other Respiratory Viruses

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Casi di HPAI in Europa



Focolai di HPAIV nella stagione epidemica 2025-2026



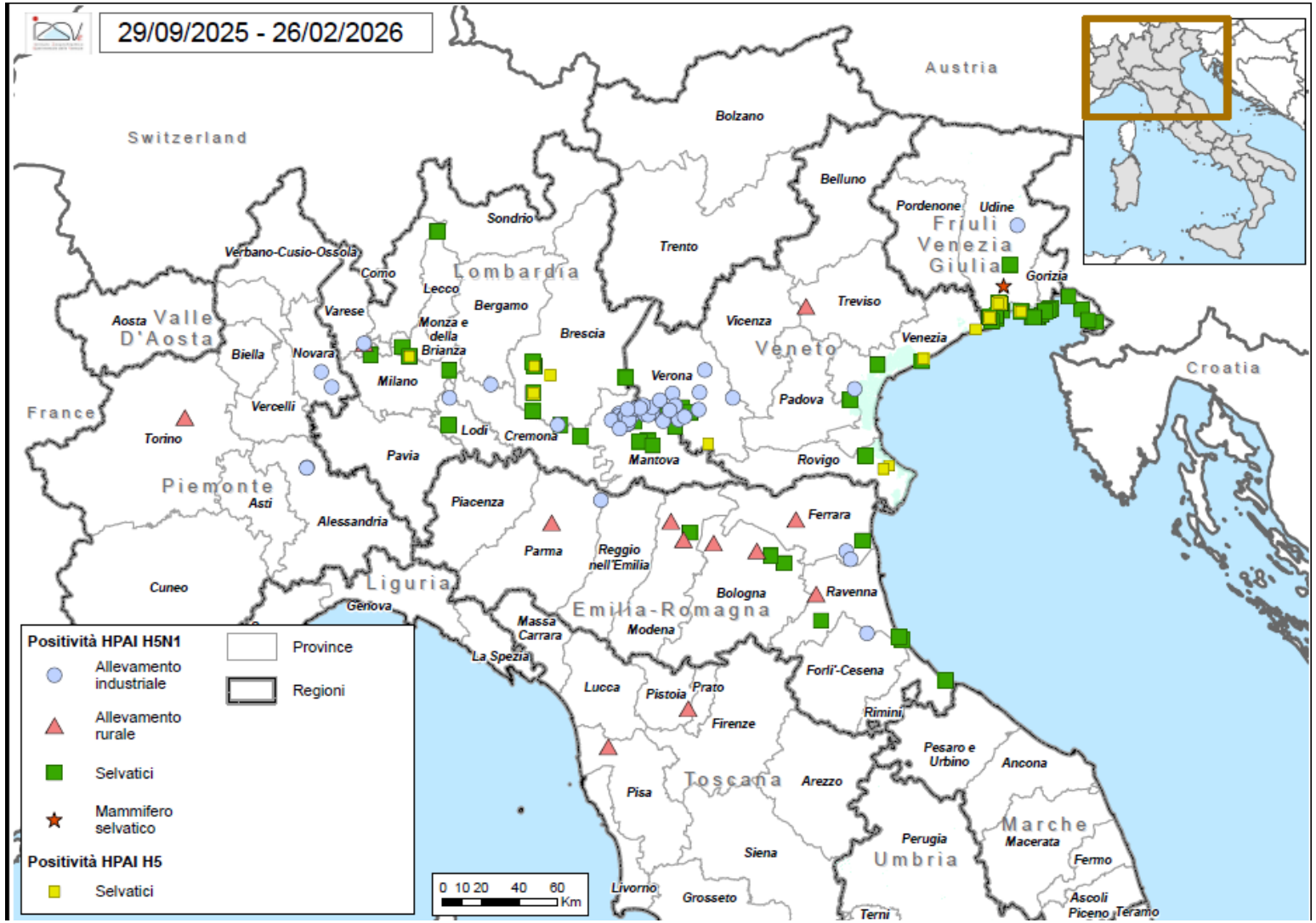
Author: EFSA
Data source: ADIS, WOAH
Date updated: 20/11/2025

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

HPAI H5N1 in Italy

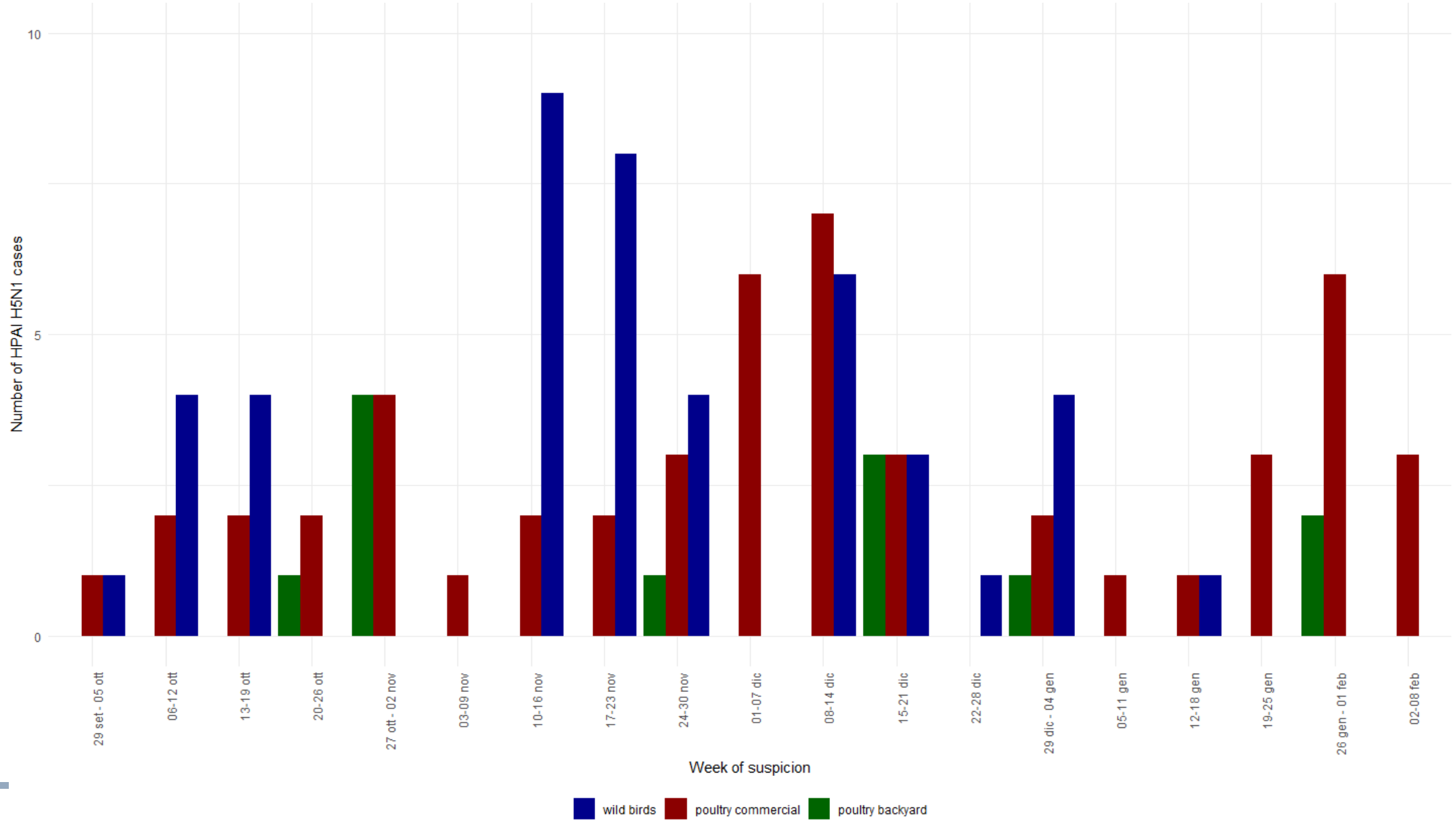
updated 26/02/2026 – last case of HPAI was confirmed on 7th February 2026

- ✓ **63** HPAI outbreaks in poultry (commercial and backyard)
  - **26** Lombardia
  - **18** Veneto
  - **11** Emilia – Romagna
  - **5** Piemonte
  - **2** Toscana
  - **1** Friuli – Venezia Giulia
- ✓ **105** HPAI positive cases in wild birds (*178* infected subjects)
  - **47** Friuli – Venezia Giulia
  - **27** Lombardia
  - **18** Veneto
  - **8** Emilia – Romagna



Regular update on: https://www.izsvenezie.com/reference-laboratories/avian-influenza-newcastle-disease/italy-update/
https://eurlaidata.izsvenezie.it/

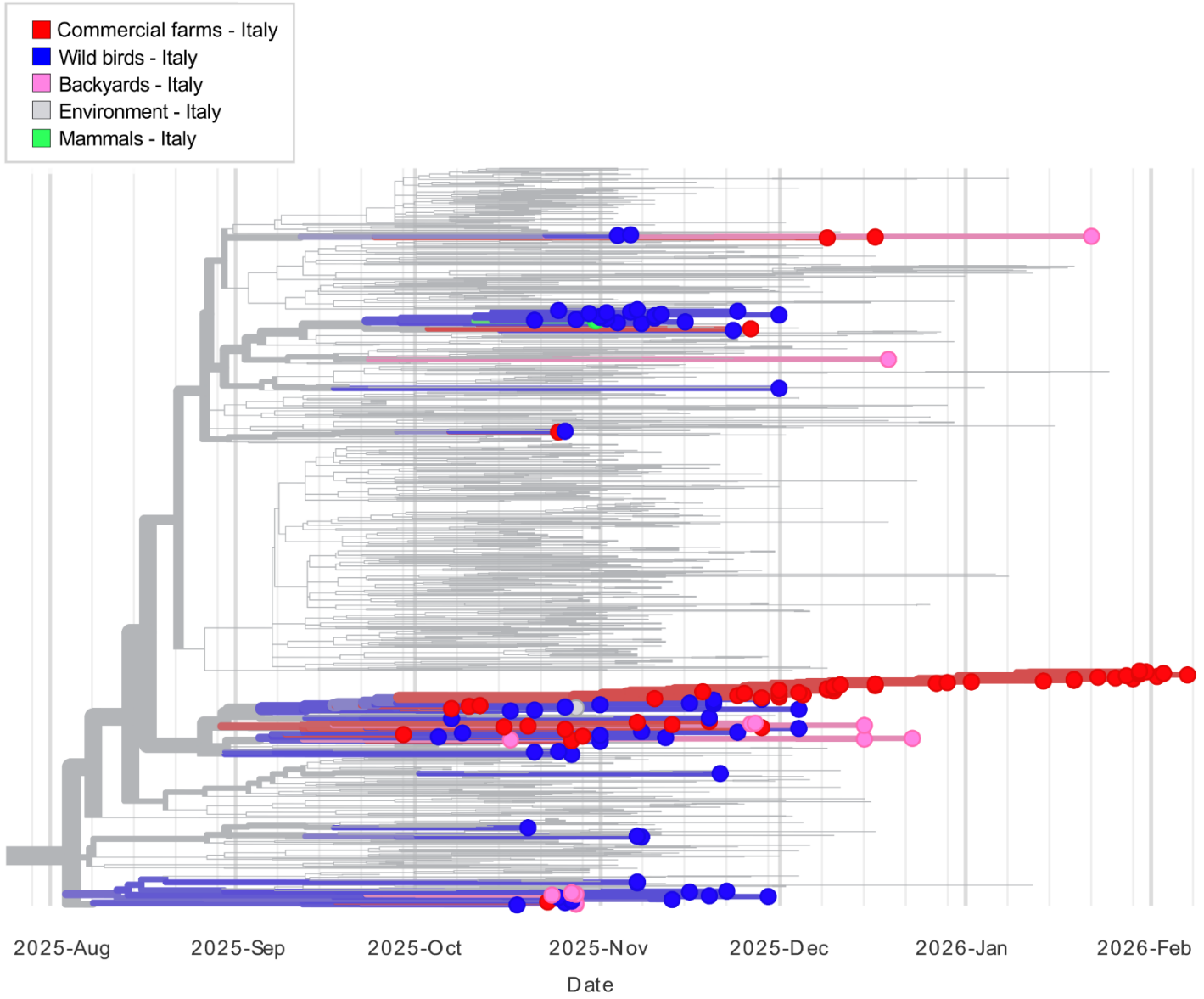
HPAI H5N1 epidemic curve



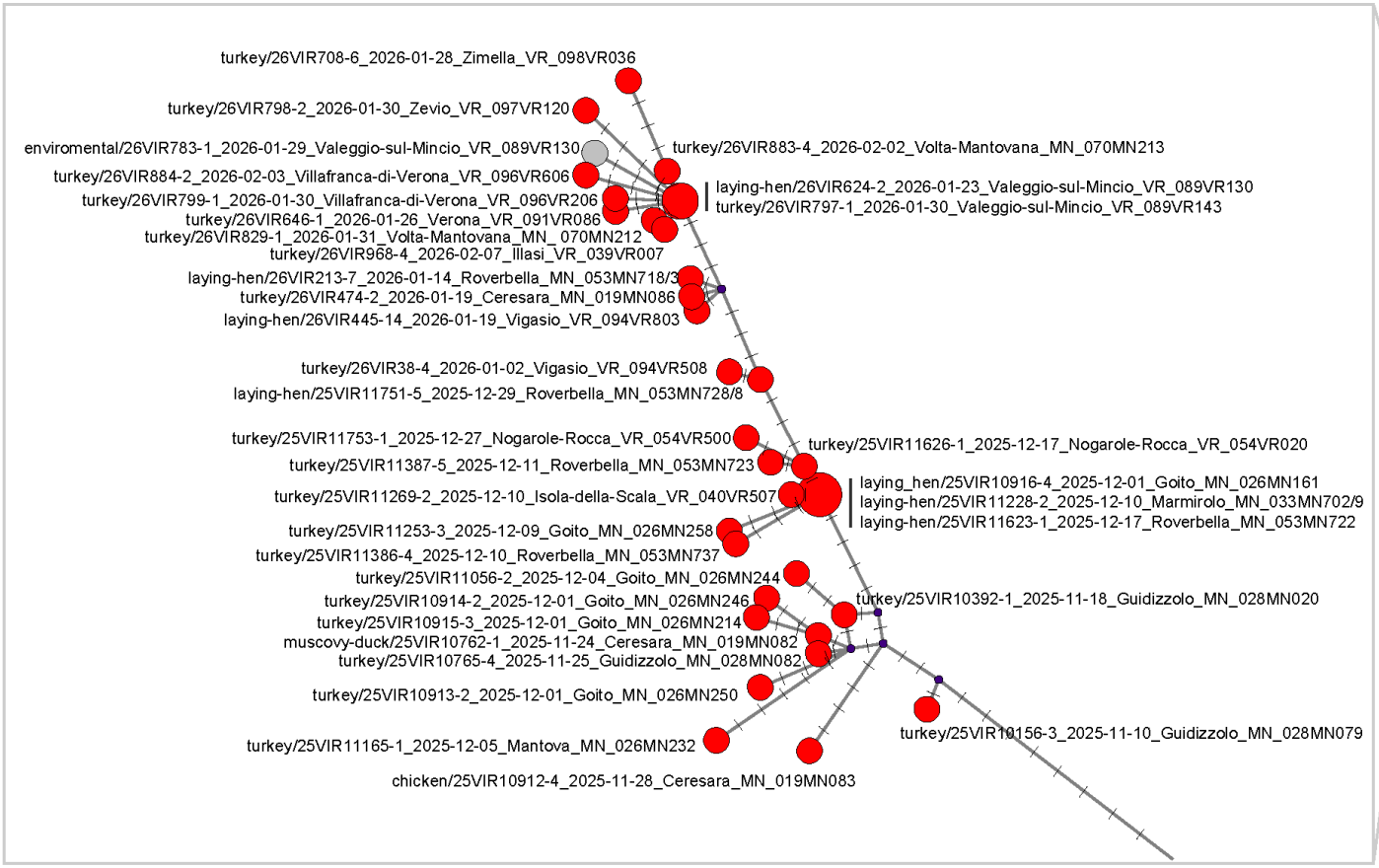
Overview of the genomic characteristics of the H5N1 viruses collected in Italy during the 2025-2026 wave

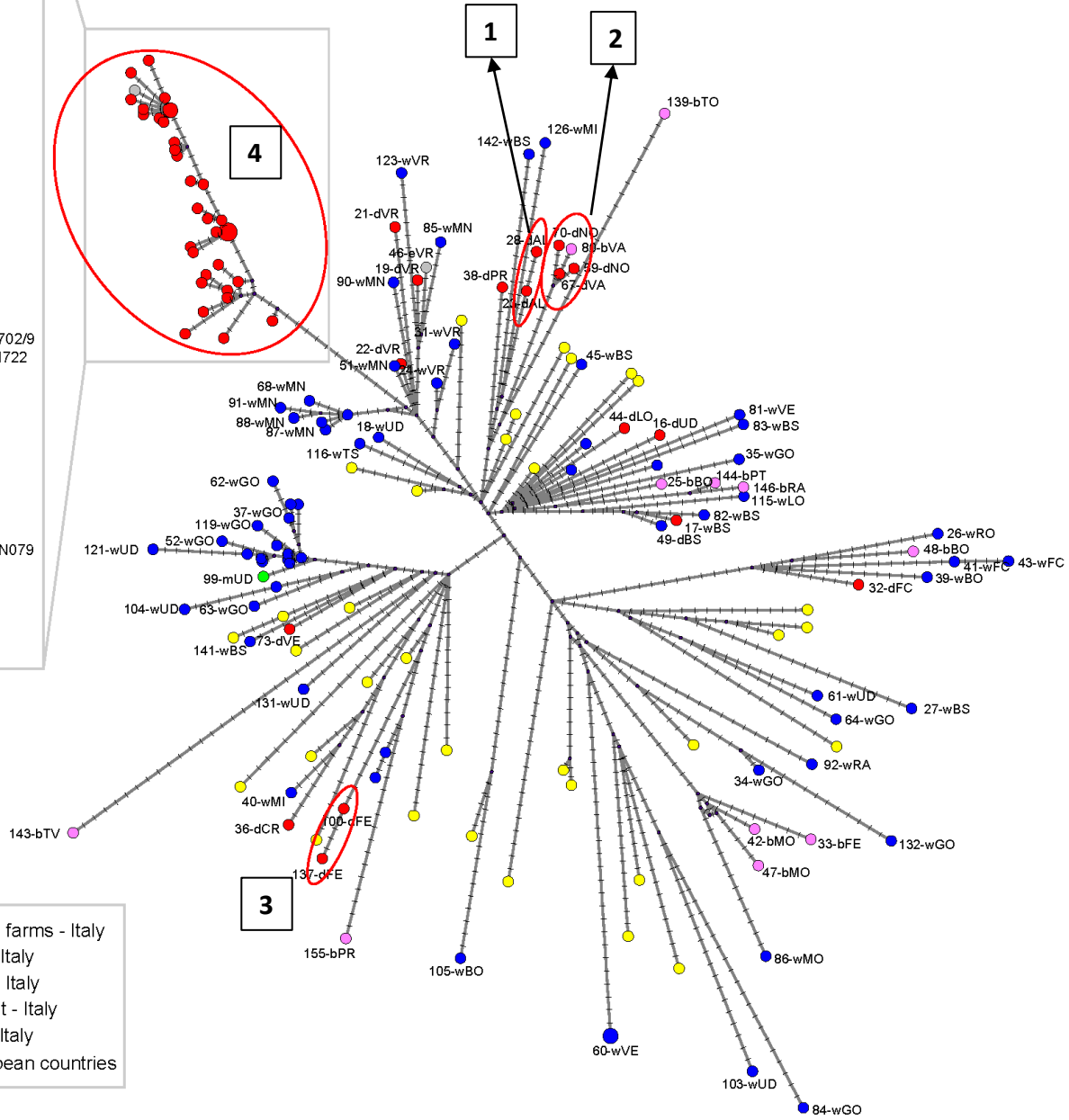
All HPAI H5N1 viruses identified and analyzed in Italy since September 29, 2025, belong to a new subcluster of the EA-2024-DI.2 genotype, designated **EA-2024-DI.2.1.**

Time scaled phylogenetic tree of the complete genome shows multiple introductions of HPAI H5N1 viruses in Italy.



Genetic Network with the H5N1 viruses collected in Italy during the 2025-2026 wave



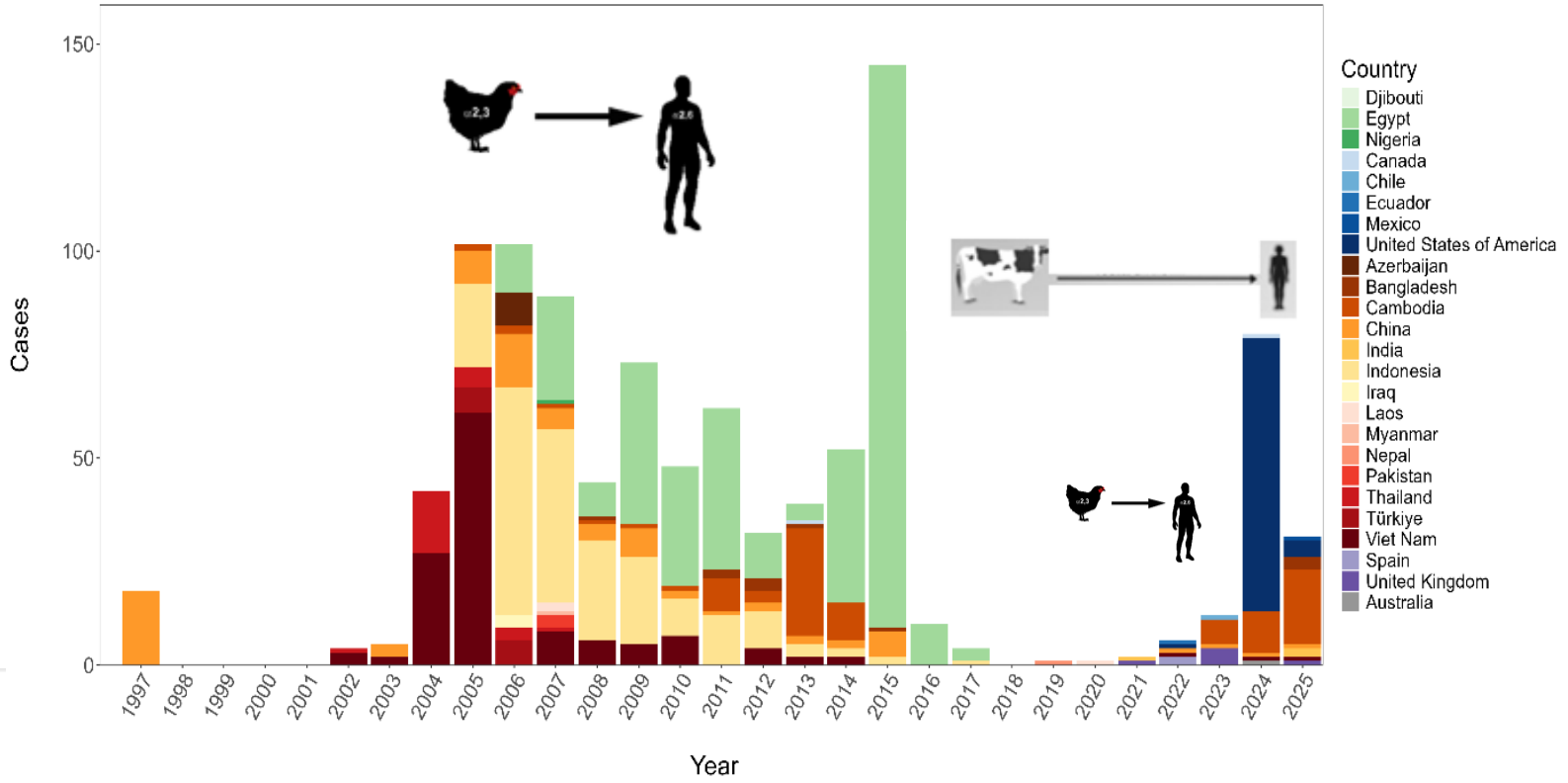


Genetic analysis indicates the occurrence of multiple primary introductions from wild into domestic birds.

Four genetically linked clusters, highlighted by red circles, have been identified in

1. Alessandria Province (16-20 Oct 2025)
2. Novara-Varese Provinces (7-19 Nov 2025)
3. Ferrara Province (9-17 Dec 2025)
4. Mantua-Verona Provinces (10 Nov 2025 – 07 Feb 2026)

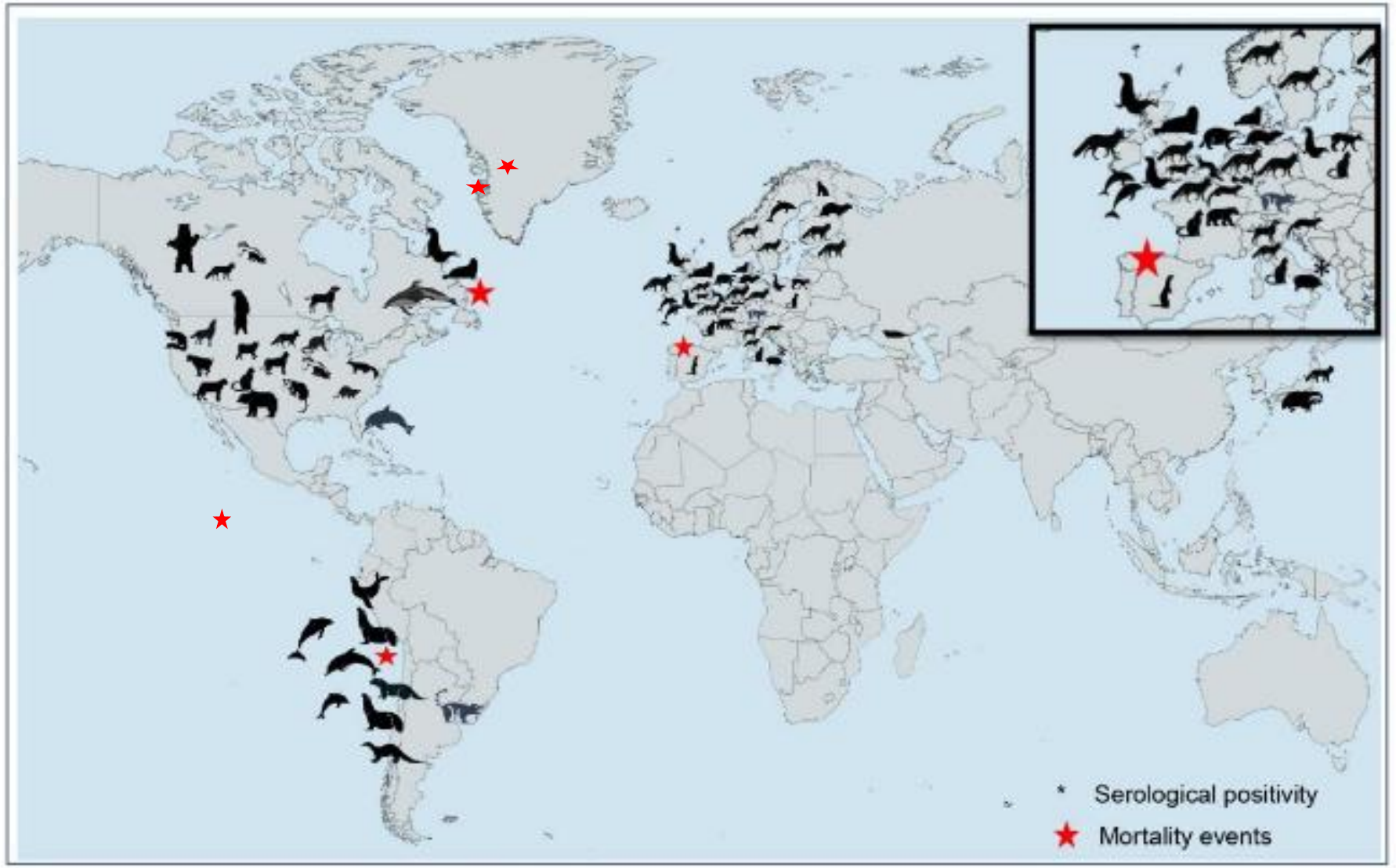
Casi nell'uomo



	Cases reported 2025-11-29–2026-02-20			Cases reported since first report			
Subtype	Cases reported	Deaths	Reporting countries	First report	Cases reported	Deaths	Reporting countries
A(H5N1)	1	0	1	1997	1,014	476	25
A(H5N2)	0	0	0	2024	2	1	1
A(H5N5)	0	0	0	2025	1	1	1
A(H9N2)	8	0	1	1998	195	2	10
A(H10N3)	1	0	1	2021	7	0	1

Clade 2.3.4.4b: Unprecedented impacts on mammals

Coinvolgimento di **oltre 90 specie di mammiferi** (selvatici e domestici) a seguito di contatti con animali infetti o ingestione di materiale contaminato



Modified from Adlhoch C, et al, 2023. Scientific report: Avian influenza overviewApril–June2023.EFSA Journal 2023;21(7):8191,54pp. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8191

EMERGING INFECTIOUS DISEASES

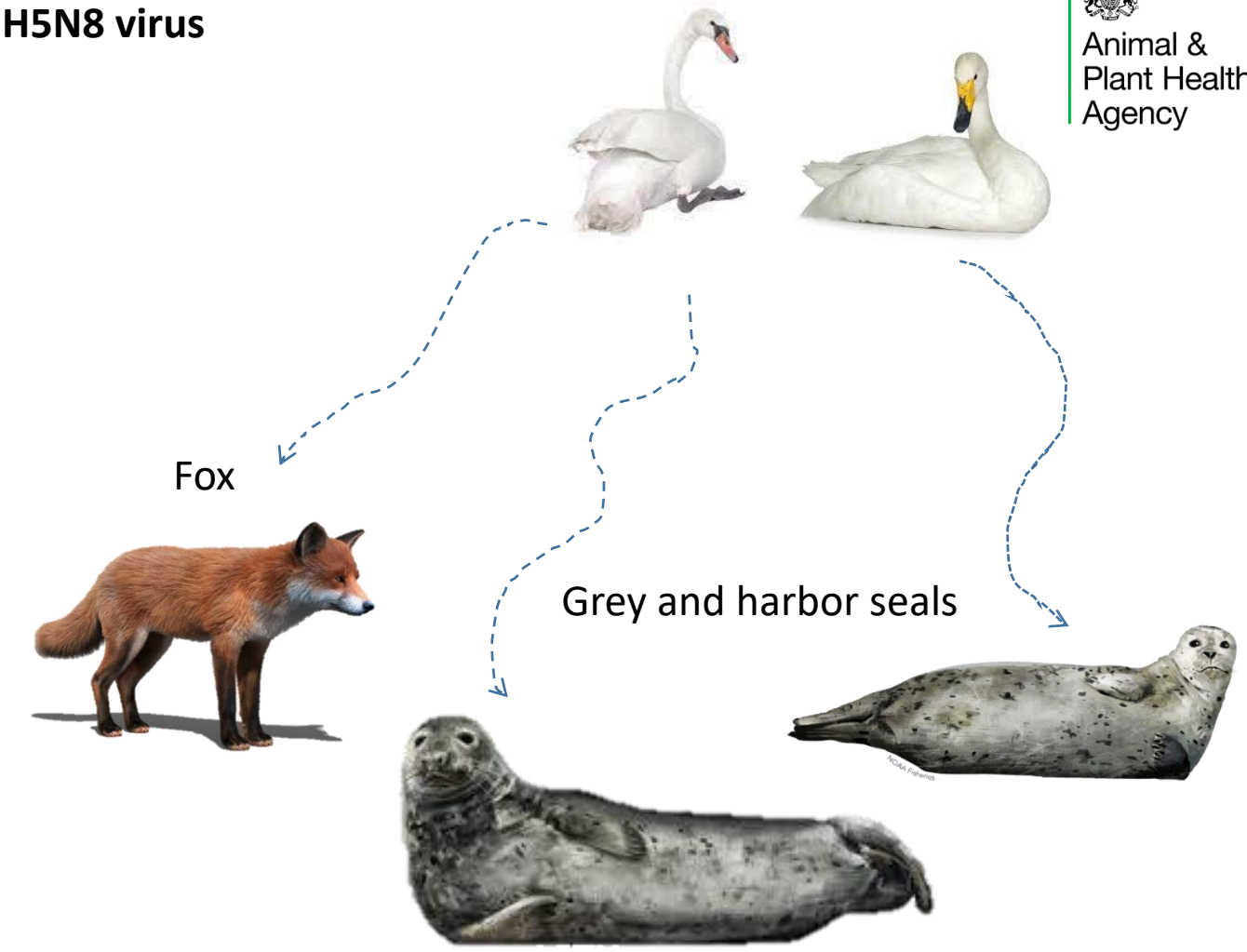
2021: HPAI H5N8 virus

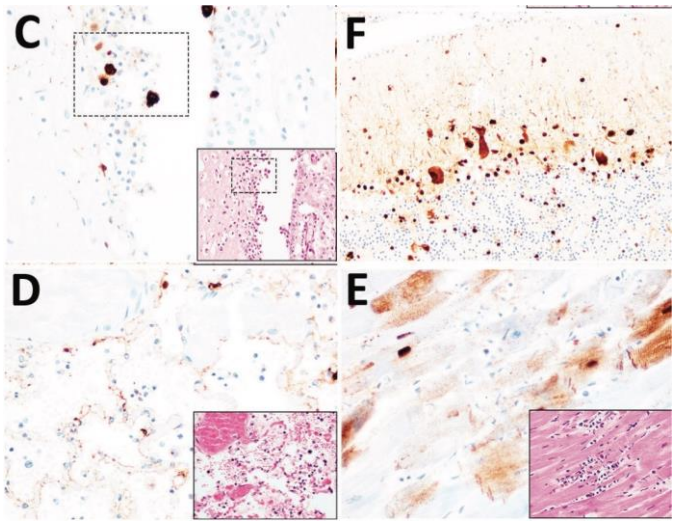
Animal & Plant Health Agency

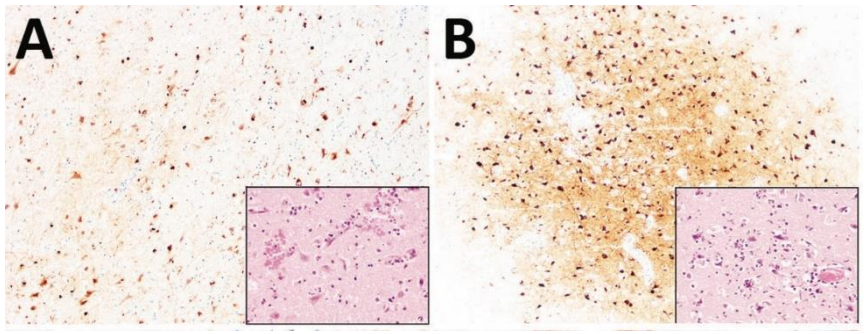
Encephalitis and Death in Wild Mammals at a Rehabilitation Center after Infection with Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N8) Virus, United Kingdom

Tobias Floyd, Ashley C. Banyard, Fabian Z.X. Lean, Alexander M.P. Byrne, Edward Fullick, Elliot Whittard, Benjamin C. Mollett, Steve Bexton, Vanessa Swinson, Michele Macrelli, Nicola S. Lewis, Scott M. Reid, Alejandro Núñez, J. Paul Duff, Rowena Hansen, and Ian H. Brown

"One week after the death of the mute swans, severe malaise, neurologic signs, and mortality appeared in seals and in one fox. "



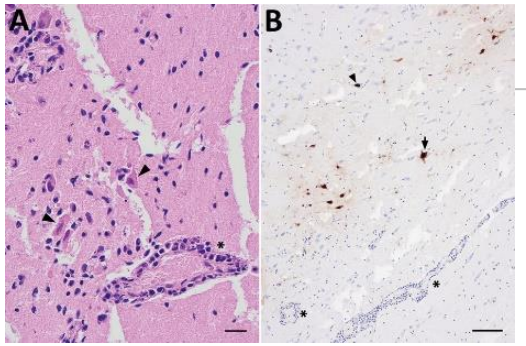




Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

NATIONAL VETERINARY INSTITUTE

Porpoise



Brain tissue showing neuronal necrosis (arrowheads) and perivascular lymphoplasmacytic cuffing of vessels and vasculitis

https://www.sva.se/aktuellt/pressmeddelanden/forsta-fallet-av-fagelinfluensa-bekraftad-hos-tumlare/

Bottlenose dolphin

Meningoencephalitis

https://www.vetmed.ufl.edu/2022/09/07/a-first-avian-influenza-detected-in-american-dolphin/

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

UF College of Veterinary Medicine
UNIVERSITY of FLORIDA

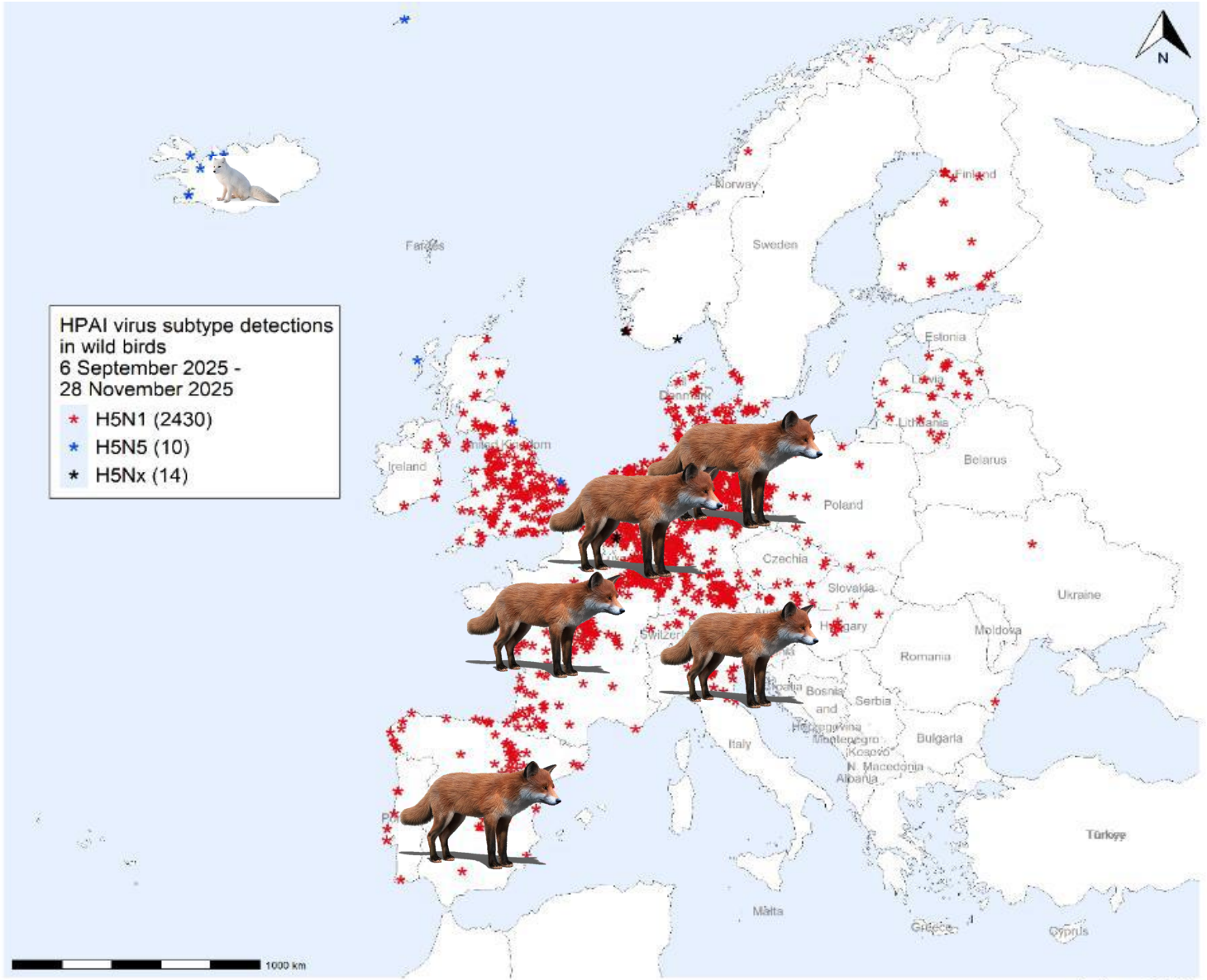
Come può il virus dell'IA raggiungere il cervello nei mammiferi?

Via olfattiva:
L'H5N1 può entrare nel cervello attraverso il nervo olfattivo, che si estende dalla cavità nasale al bulbo olfattivo nel cervello. Questa via è supportata dalla presenza del virus nel bulbo olfattivo e dal rilevamento dell'antigene nucleoproteico H5N1 nella via olfattiva dei furetti.

Coinvolgimento dei nervi cranici o del sistema nervoso enterico:
L'H5N1 può anche entrare nel sistema nervoso centrale (tronco encefalico) attraverso nervi cranici come il nervo trigemino, facciale o sistema nervoso enterico (nervo vago in primis, come emerso da studi nei gatti).

Infezione neuronale per via ematogena:
L'H5N1 può infettare direttamente le cellule cerebrali (neuroni e cellule ependimali attraverso la diffusione ematogena e invasione del liquor per danneggiamento della BEE (danno endoteliale).

Casi di HPAI in Europa nei mammiferi selvatici da settembre 2025



Author: EFSA
Data sources: ADIS, WOAH
Date updated: 28/11/2025

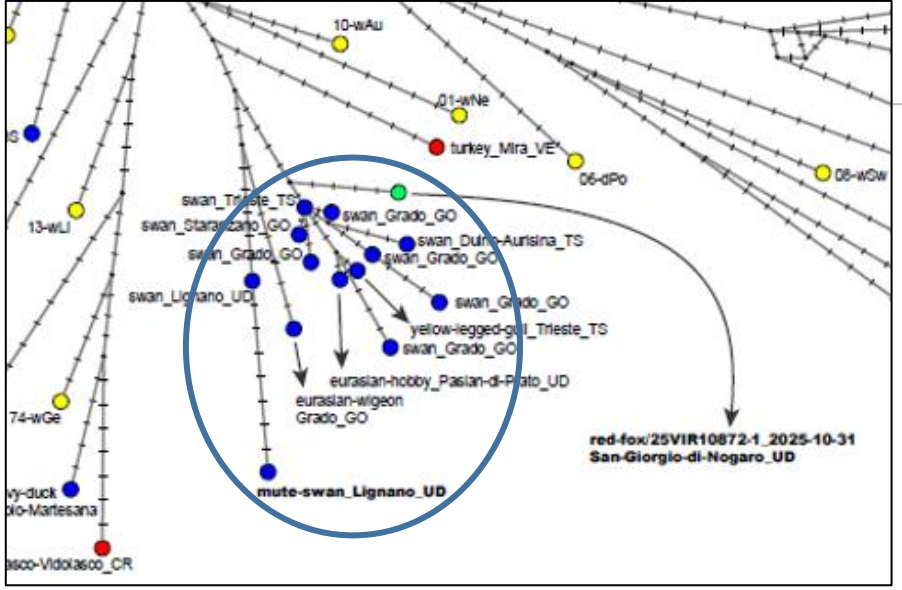
Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Virus H5N1 identificati nelle volpi in Italia

- Un virus H5N1 identificato in una volpe a Porcia (PN), ritrovata morta ad ottobre 2024 e uno identificato ad ottobre 2025 in un'altra volpe investita a San Giorgio di Nogaro (UD), formano cluster con ceppi riscontrati in volatili selvatici in Veneto o Friuli V.G. nello stesso periodo.
- Il virus di San Giorgio di Nogaro presentava **la mutazione 627K nel segmento PB2** marker di adattamento al mammifero

Volatili selvatici

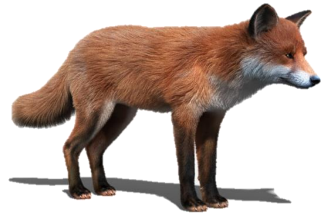
Mammiferi

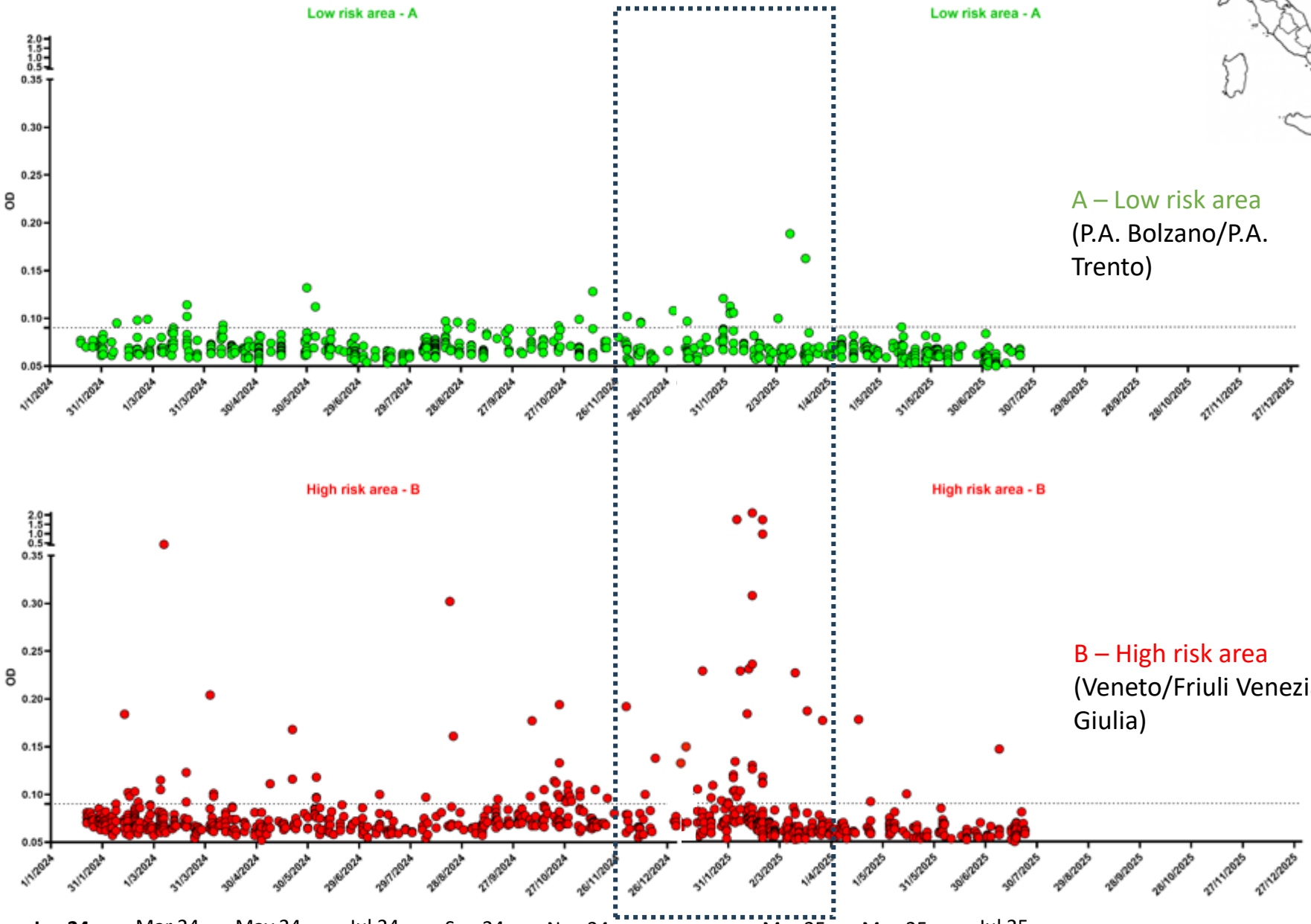


- Un virus H5N1 identificato il 14 dicembre 2024 in una volpe (cacciata) a Quinzano D'Oglio (BS), mostra un'elevata similarità con un virus identificato in un volatile selvatico nella stessa provincia
- Il virus presentava la **mutazione 627K nel segmento PB2.**

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

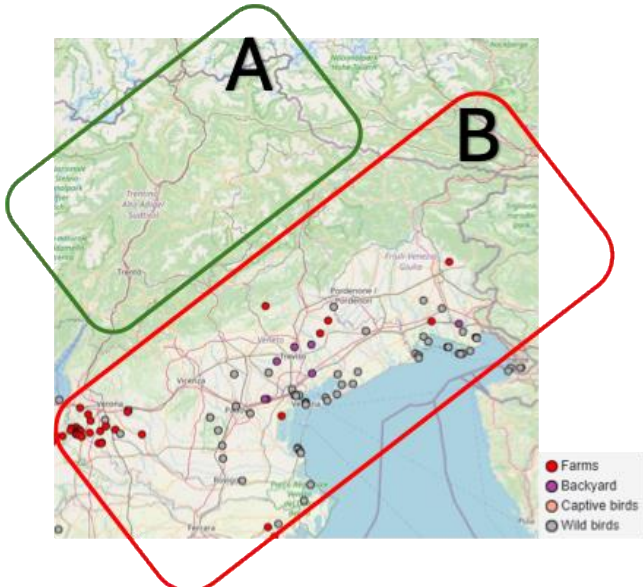
Lung fluids from foxes and other wild carnivores in the North East of Italy (indirect ELISA modified for carnivores) (Jan 24-Jul 25)





A – Low risk area
(P.A. Bolzano/P.A. Trento)

B – High risk area
(Veneto/Friuli Venezia Giulia)



L'H5N1 nei mustelidi

A domestic ferret was fed **chicken and duck meat** purchased from a shop!

Signs: listless, limping, trembling, lethargy, high fever 41°C

In 2 days…

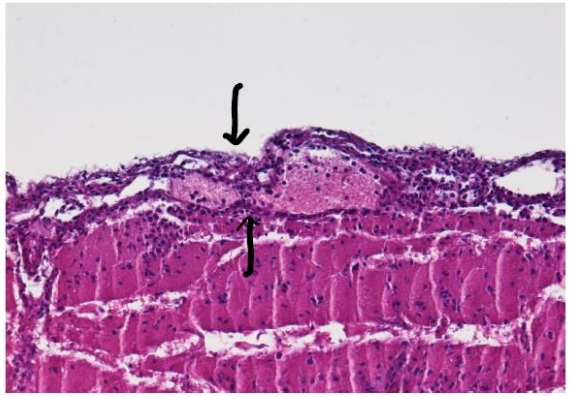
Admission to the clinic with antibiotic/anti-inflammatory treatment

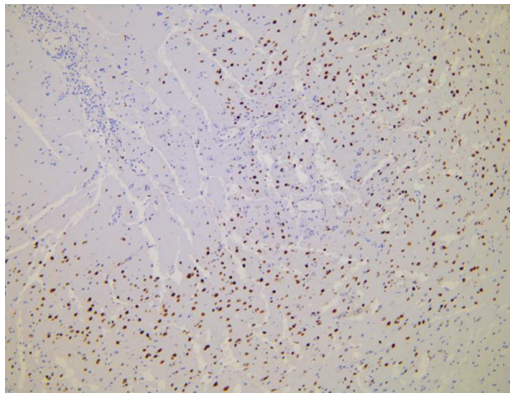
In 4 days…

Suppression of the ferret

HPAI H5N1 virus

Organ	Ct value for AI matrix gene (Spackman et al., 2002)
brain	13.02
lungs	27.4
kidney	31.28
heart	29.45
spleen	29.19
pharynx	23.48
liver	23.23
gallbladder	19.52
stomach	26.96
small intestine	31.12
colon	32.0
rectum	36.0
urinary bladder	26.96





Multifocal lymphocytic infiltrates of varying sizes in the meninges.

The **brain** showed multifocal, mild to moderate, **necrosis of the neurons with chromatolysis, multifocal perivascular cuffing (IHC positive)**

Kidney showed multifocal tubular necrosis

Liver-multifocal areas of hepatocellular necrosis

Courtesy of Dr. Brigita Slavec
Slovenia

Influenza aviaria nel gatto

Il gatto, come molti altri felini, è una specie particolarmente sensibile al virus H5N1 HPAI. Spesso l'infezione è sistemica e in molti casi con esito infausto.

Segnalati casi in molti paesi (es. Corea del Sud, Polonia, USA, Olanda, Germania), spesso funge da sentinella.

Infezione riconducibili al consumo di carne di pollame, uccelli selvatici, latte contaminato o frequentazione di ambienti ricchi di virus

La malattia può iniziare con perdita di appetito, letargia e febbre, per poi progredire rapidamente, con segni neurologici (ad esempio, atassia, movimenti in circolo, tremori, convulsioni o cecità), depressione grave, scolo nasale, lacrimazione, sintomi respiratori, tra cui respiro accelerato o difficoltoso, e talvolta starnuti o tosse

www.lesimpressionsnouvelles.com

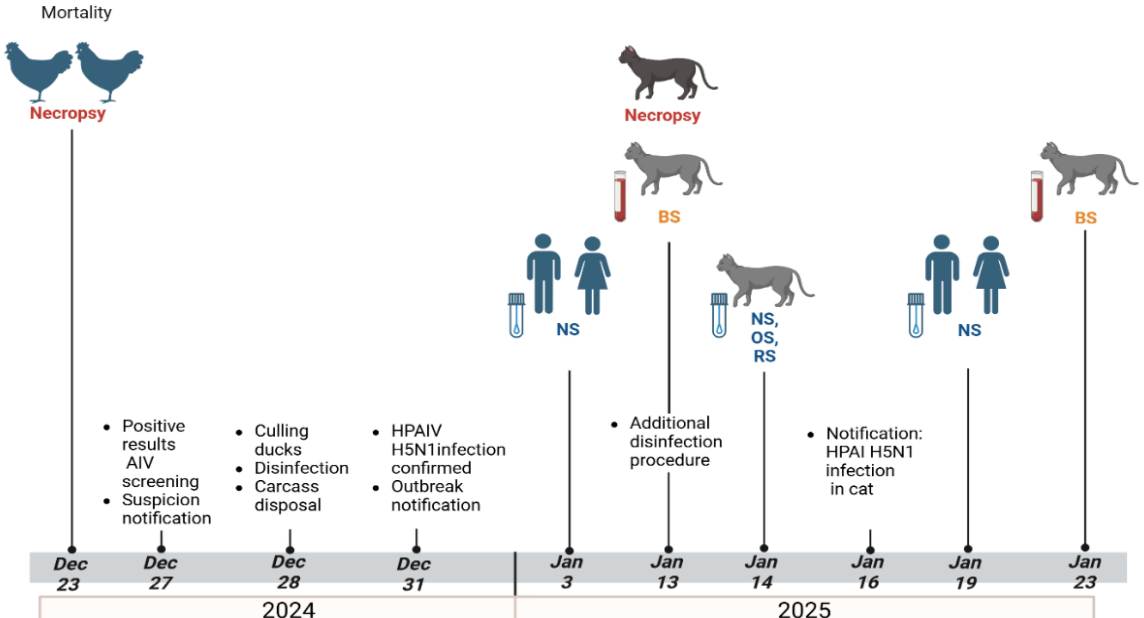
Constricted pupils of a cat unresponsive to light *(by Ł. Adaszek)*.

https://www.thebullvine.com/news/milk-from-h5n1-bird-flu-infected-cows-linked-to-fatal-illness-in-north-texas-cats/

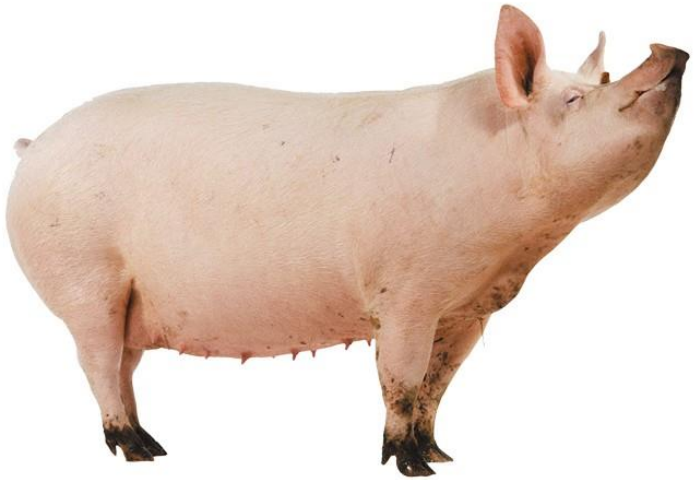
https://www.aspca.org/sites/default/files/bird_flu_and_cats_infographic_3.14.25.png

Virus H5N1 identificato in un gatto deceduto nel comune di Valsamoggia (BO)

- Il genoma del virus H5N1 identificato nel gatto domestico trovato morto il 13 gennaio 2025 presso il focolaio di Valsamoggia (BO) del 31.12.2024 mostra la massima somiglianza con il virus H5N1 identificato in polli di questo allevamento.
- Nell'intero genoma sono state osservate solo tre differenze nucleotidiche tra il virus del gatto e quello del pollame. Da segnalare **la comparsa della mutazione 627K** nel segmento PB2. Questa mutazione migliora l'adattamento del virus ai mammiferi, in quanto determina un aumento dell'attività della polimerasi e della replicazione in cellule di mammifero.

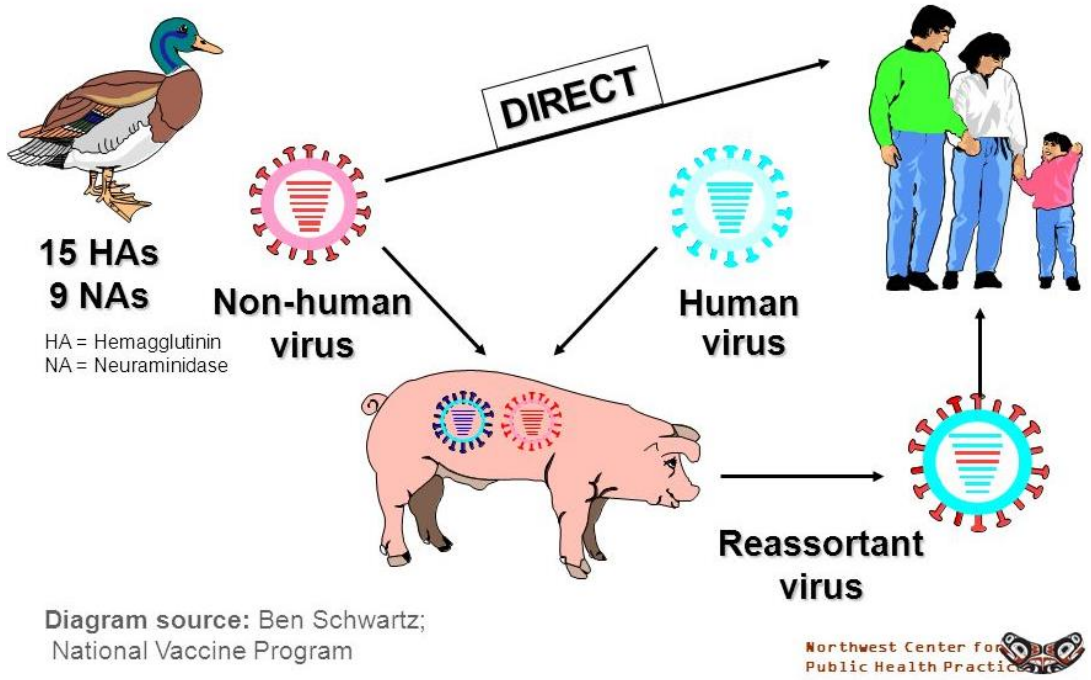


E il suino?



Evoluzione dei virus influenzali: il ruolo del suino

- Nascita di un nuovo virus con caratteristiche anche molto diverse dal precedente dovuta a riassortimento genetico. Scarsa protezione dovuta ad eventuale immunità precedente e malattia diffusiva e severa



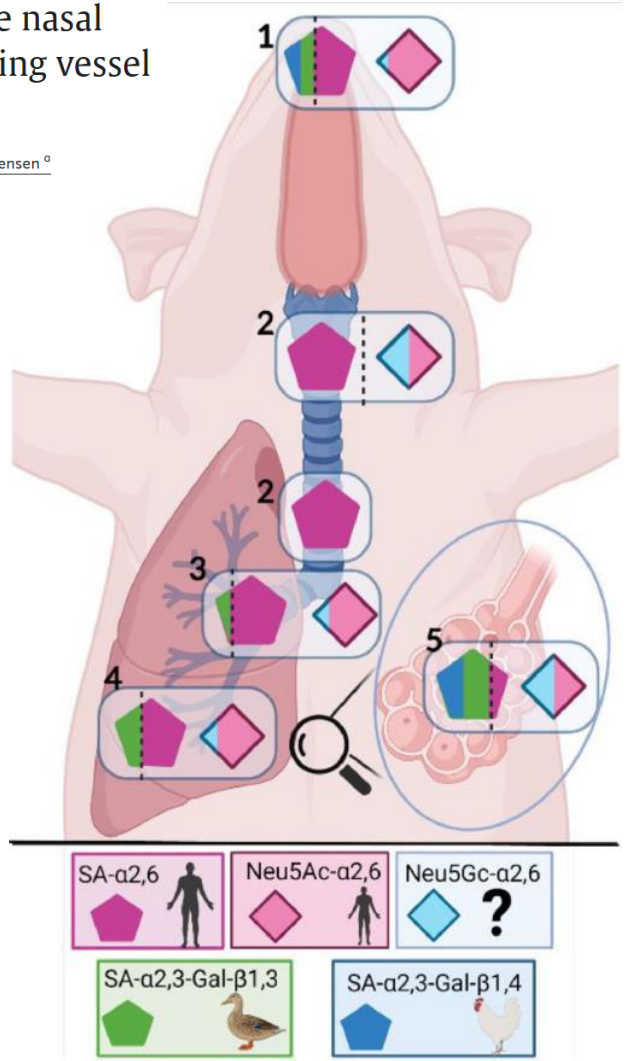
Tropismo - recettori

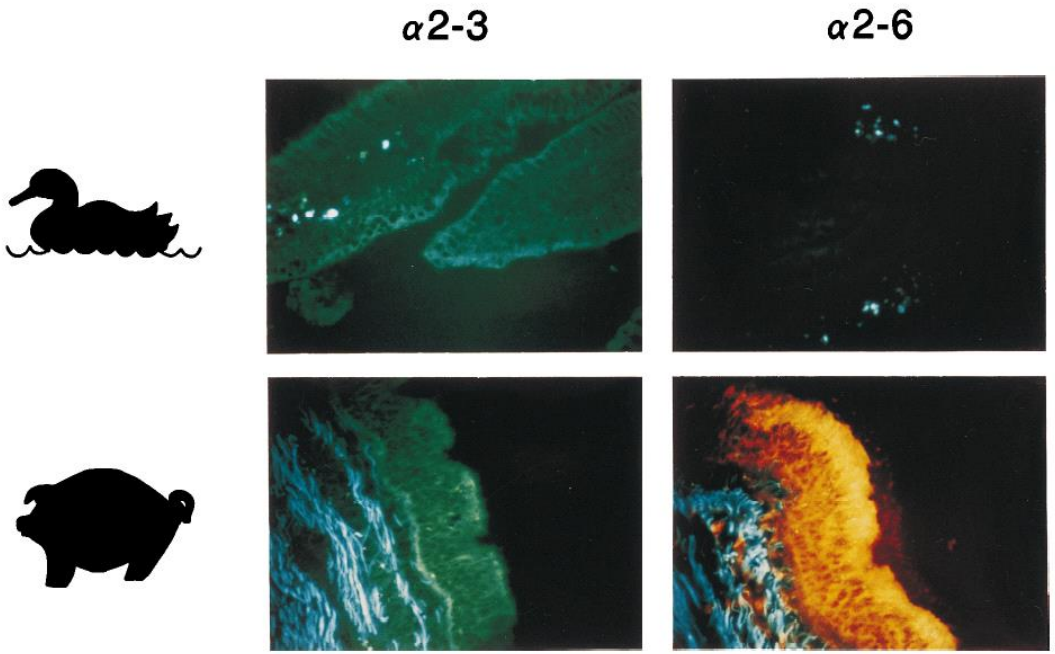
Virus Research
Volume 340, February 2024, 199304

The avian influenza A virus receptor SA-α2,3-Gal is expressed in the porcine nasal mucosa sustaining the pig as a mixing vessel for new influenza viruses

Charlotte Kristensen [a], Lars E. Larsen [a], Ramona Trebbien [b], Henrik E. Jensen [a]

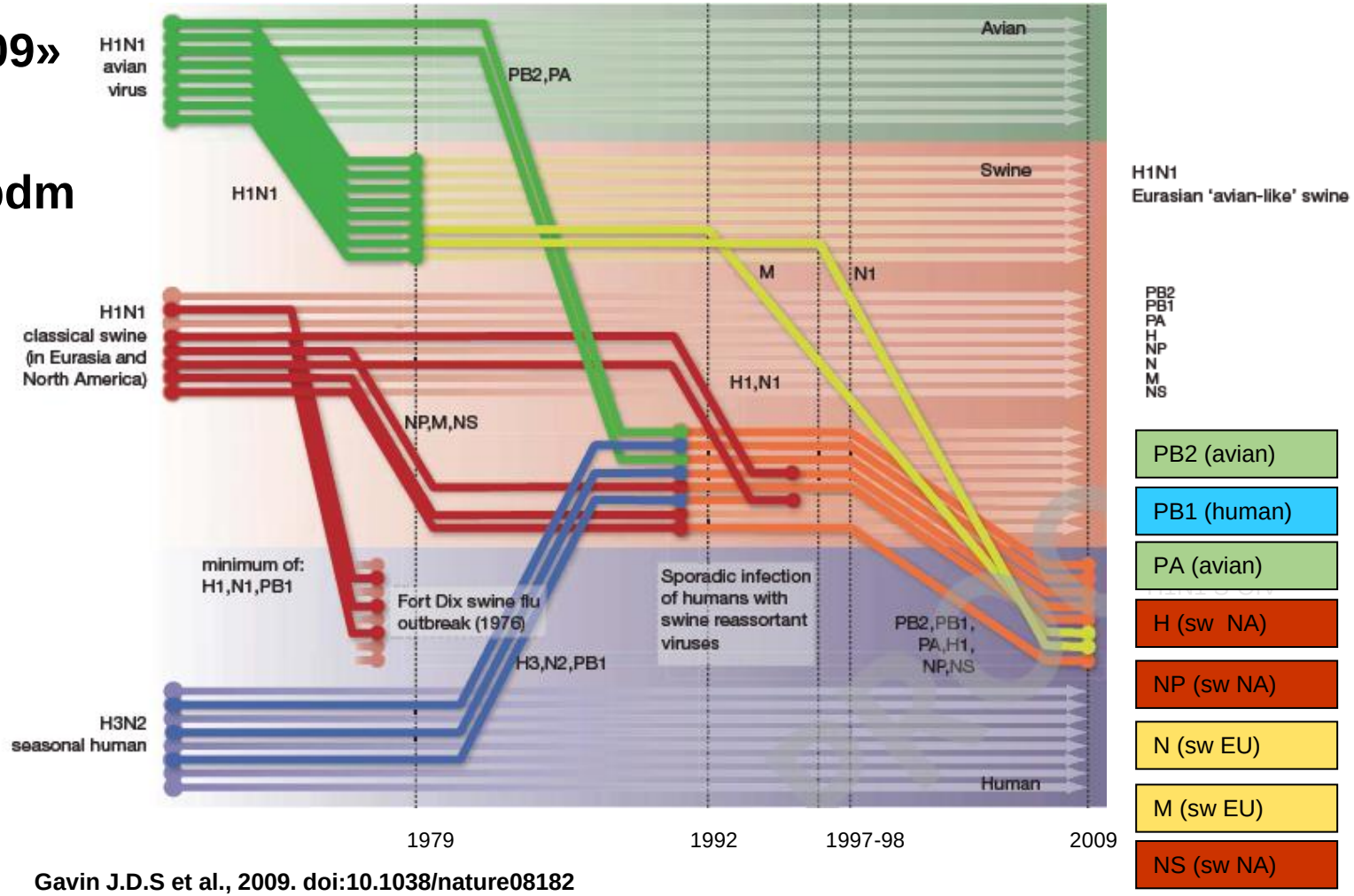
- Ceppi aviari richiedono recettori tipo α2-3
- Ceppi umani richiedono recettori tipo α2-6





«Suina 2009»

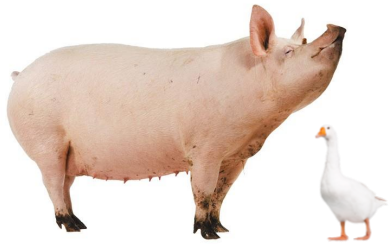
Origine dell'H1N1 pdm



Gavin J.D.S et al., 2009. doi:10.1038/nature08182

Si ipotizza che i progenitori dell'H1N1 pdm abbiano circolato tra i 9 ed i 17 anni prima del 2009. In particolare 6 geni originano da H1N2 americani circolati nei suini tra il 1999 e 2000 e 2 geni da H1N1 suini circolati in Europa tra il 1985 ed 1998

AIV nei suini



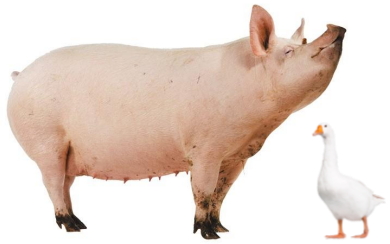
Emerging threats of HPAI H5N1 clade 2.3.4.4b in swine: knowledge gaps and the imperative for a One Health approach

Juan Mena-Vasquez[1]*, Ana Marco-Fuertes[2], Marie Culhane[1] and Montserrat Torremorell[1]

Continent	Country	Subtype	Clade*	Year	Clinical signs	Observations
Asia	China	H9N2		1998–2000	No	
				2002	Influenza-like	
				2003	Influenza-like	
				2004	Influenza-like	
				2013	No	Pig farm workers sampled: 6/287 (2.09%) positive
		H4N1		2009	Influenza-like	The virus is fully of avian origin
		H6N6		2010	Influenza-like	H1N1, H1N2, H9N2 and H3N2 strains were additionally detected
				2010–2012	No	Seroprevalence of H3N2 and H4N8 was also detected
		H5N1		2008–2009	No	H9N2 and H6N6 were also detected
		H10N5		2008	No	Closely homologous to the Eurasian lineage avian influenza
		H3N2		2011	Influenza-like	M gene was phylogenetically close to those in H5N1 HPAI
		H4N8		2011	Influenza-like	The NP gene was phylogenetically close to those in H5N1 HPAI
		H1N1	1C.2.3	2001–2018	No	275/293 EA H1N1 and 18/293 were EA H1N2
	South Korea	H7N2		2001	No	Genetic analysis indicates reassortment between avian H7N2 and H5N3
		H3N1		2006	Influenza-like	H3 human-like and other genes from swine influenza
		H5N2		2008	Influenza-like	
	Vietnam	H5N1		2004	No	8/3125 (0.25%) tested positive
	Indonesia	H5N1	2.1.1, IDN/6/05 and 2.1.3	2005–2009	No	52/702 (7.4%) nasal swabs and 3/300 (1%) serum samples tested positive
				2006	No	10/1772 (0.56%) positive nasal swabs and 11/1786 (0.62%) positive serum samples
Europe	Belgium	H1N1		1979	Influenza-like	First supportive evidence that an influenza A virus in an avian species might have been transmitted to mammals
	England	H1N7		1992	Influenza-like	Previous H1N1 outbreak at the farm. It seems this was an equine and swine virus
	France	H5N8	2.3.4.4b	2016	No	They were all pig–poultry mixed farms
	Rome	H5N1	2.3.4.4b	2023	No	Free-ranging pigs, reared with infected poultry. Negative nasal swabs but positive seroconversion
America	Canada	H4N6		1999	Influenza-like	Phylogenetically related to waterfowl viruses. The outbreak was traced to water pumped from a lake
		H3N3		2001	Influenza-like	Phylogenetically related to waterfowl viruses. Reported on the same farm as above, so the source could be the same
		H1N1		2002	Influenza-like	Phylogenetically related to waterfowl viruses, antigenically distinct from swine influenza
	USA	N2N3		2006	Influenza-like	Isolation and characterization of H2N3 from pigs with respiratory disease from two farms in the United States and investigation of the pathogenicity and different mammalian hosts. Transmissibility of the H2N3 isolates in
		H4N6		2015	Influenza-like	Serological analysis indicated that the virus did not efficiently transmit from pig to pig
		H5N1	Genotype D1.2	2024	Influenza-like	Shared drinking water in a mixed livestock-poultry farm in Oregon was suspected to be the source of the infection.
	Mexico	H5N2		2014-2015	Influenza-like	H1N1, H1N2 and H3N2 subtypes were also reported
Africa	Nigeria	H5N1	2.3.2.1c	2018	No	222 (44.4%) and 42 (8.4%) sera were positive for influenza A virus NP and H5 antibodies, respectively

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Infezione da virus HPAI nei suini



Emerging threats of HPAI H5N1 clade 2.3.4.4b in swine: knowledge gaps and the imperative for a One Health approach

Juan Mena-Vasquez[1]*, Ana Marco-Fuertes[2], Marie Culhane[1] and Montserrat Torremorell[1]

H5NX HPAI

China	H5N1		2008–2009	No	H9N2 and H6N6 were also detected
Vietnam	H5N1		2004	No	8/3125 (0.25%) tested positive
Indonesia	H5N1	2.1.1, IDN/6/05 and 2.1.3	2005–2009	No	52/702 (7.4%) nasal swabs and 3/300 (1%) serum samples tested positive
			2006	No	10/1772 (0.56%) positive nasal swabs and 11/1786 (0.62%) positive serum samples
France	H5N8	2.3.4.4b	2016	No	They were all pig–poultry mixed farms
Italy	H5N1	2.3.4.4b	2023	No	Free-ranging pigs, reared with infected poultry. Negative nasal swabs but positive seroconversion
USA	H5N1	Genotype D1.2	2024	Influenza-like	Shared drinking water in a mixed livestock-poultry farm in Oregon
Nigeria	H5N1	2.3.2.1c	2018	No	222 (44.4%) and 42 (8.4%) sera were positive for influenza A virus NP and H5 antibodies, respectively

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

H5N1 HPAI nei suini: alcuni casi

microorganisms

MDPI

Article

Seroconversion of a Swine Herd in a Free-Range Rural Multi-Species Farm against HPAI H5N1 2.3.4.4b Clade Virus

Francesca Rosone [1,*,†], Francesco Bonfante [2,†], Marcello Giovanni Sala [1,†], Silvia Maniero [2], Antonella Cersini [1], Ida Ricci [1], Luisa Garofalo [1], Daniela Caciolo [1], Antonella Denisi [1], Alessandra Napolitan [2], Monja Parente [3], Bianca Zecchin [2], Calogero Terregino [2,*] and Maria Teresa Scicluna [1]

Fattoria didattica in Italia con 250 maiali e pollame
98% mortalità nei volatili
Assenza di sintomatologia nei suini
Sieroconversione per H5N1 nel 61% (30/49)

Attenzione, se introdotto in allevamenti già endemici per SIV, la coinfezione con l'H5 HPAI potrebbe portare a un riassortimento genetico, e l'emergere di nuovi virus con una patogenicità e una trasmissibilità modificate

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Recentemente, due studi sperimentali hanno indagato la patogenesi e la trasmissione del genotipo americano **B3.13** del clade 2.3.4.4b dell'HPAI H5N1 di origine bovina nei suini:

- Il virus ha causato un'infezione autolimitante, con trasmissione virale limitata
- Infezione subclinica con replicazione virale durante la prima settimana con lesioni anatomo-patologiche da molto lievi a media gravità (polmonite interstiziale multifocale e limitata bronchiolite necrotizzante) localizzate principalmente nel tratto respiratorio inferiore

Nel loro insieme, questi studi suggeriscono che i suini sono sensibili al virus HPAI H5N1 B3.13, ma che questo virus non replica in questa specie come in altri mammiferi (visone, gatto, volpe) e molto meno rispetto ai virus influenzali adattati ai suini.

Clade 2.3.4.4b: Unprecedented impacts on ruminants

AVMA | News

Goat in Minnesota tests positive for HPAI

In early March, the farm owner notified the MBAH of unusual deaths of newly kidded goats on the property where a backyard poultry flock had been depopulated due to HPAI in February. The goats and poultry had access to the same space, including a shared water source.

The USDA's National Veterinary Services Laboratories (NVSL) later confirmed the H5N1 strain of the HPAI virus, the same strain that has been circulating in wild birds, poultry, and other mammals nationwide for the past two years. HPAI has been detected in every state except Louisiana and Hawaii, according to the USDA Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS). Animals with weakened or immature immune systems—like the goat kid in this case—are at higher risk of contracting disease.

World's first case of bird flu in sheep detected in England

H5N1 virus found in single animal in Yorkshire but risk to general public is very low, say experts

The H5N1 virus was detected in a sheep on a site where avian influenza had previously been found in birds. Photograph: Phil Noble/Reuters

Norway Veterinary Institute: First discovery of H5N1 in sheep in Norway

These sheep grazed among dead and sick crutches during the outbreak of bird flu in Finnmark in the summer of 2023. Photo: Grim Rymo, Veterinary Institute

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Clade 2.3.4.4b: Unprecedented impacts on ruminants

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Themes | Study at WUR | Collaborate with WUR | About WUR

First case of avian influenza antibodies in cow in Europe

J (Jacqueline) Wijbenga

COMMUNICATION ADVISOR / PRESS LIAISON

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

HPAI Confirmed Cases in Livestock Herds

as of September 17, 2024

Last reported confirmed detection Friday, September 13, 2024

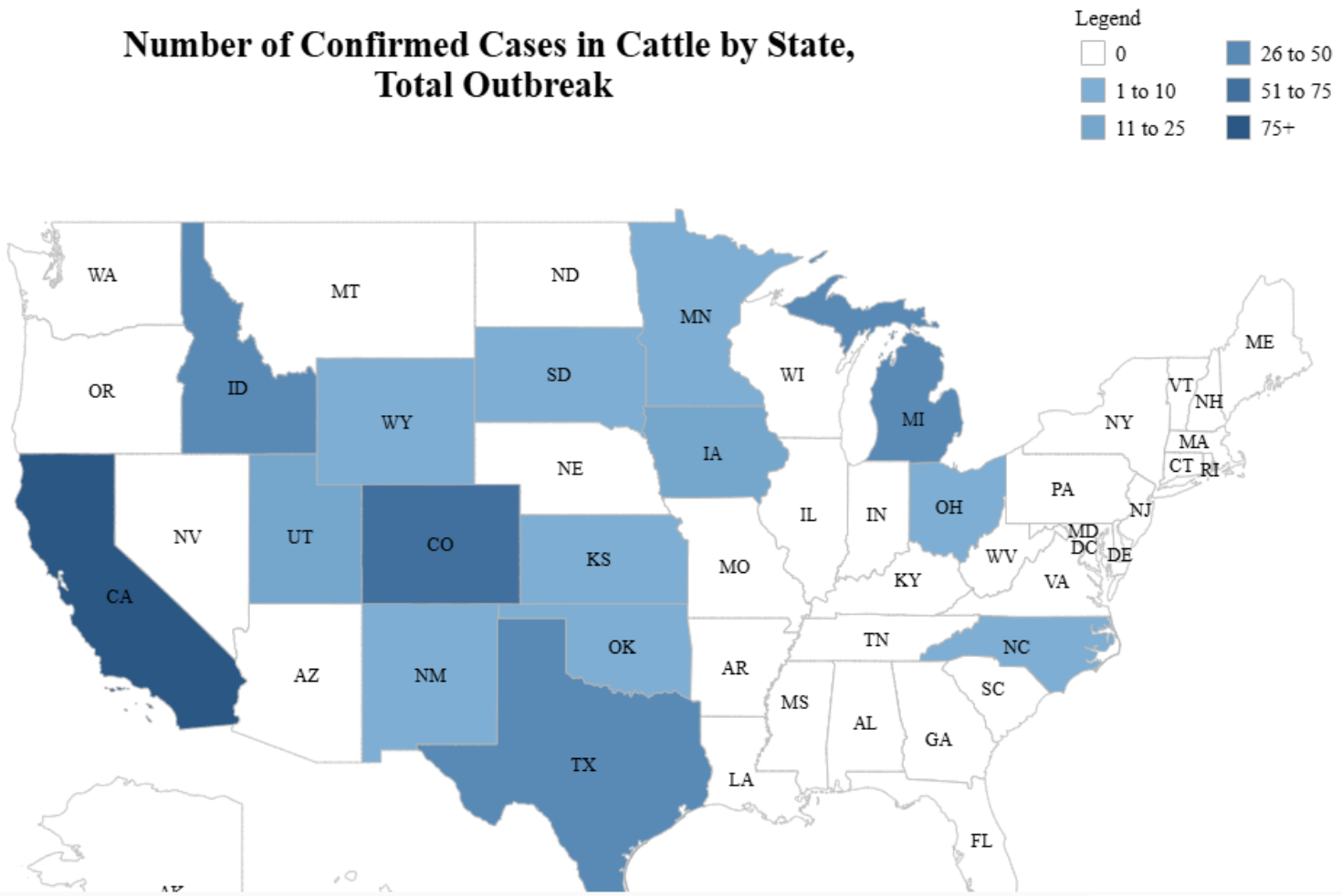
Data updated weekdays by 12pm Eastern

Download Data

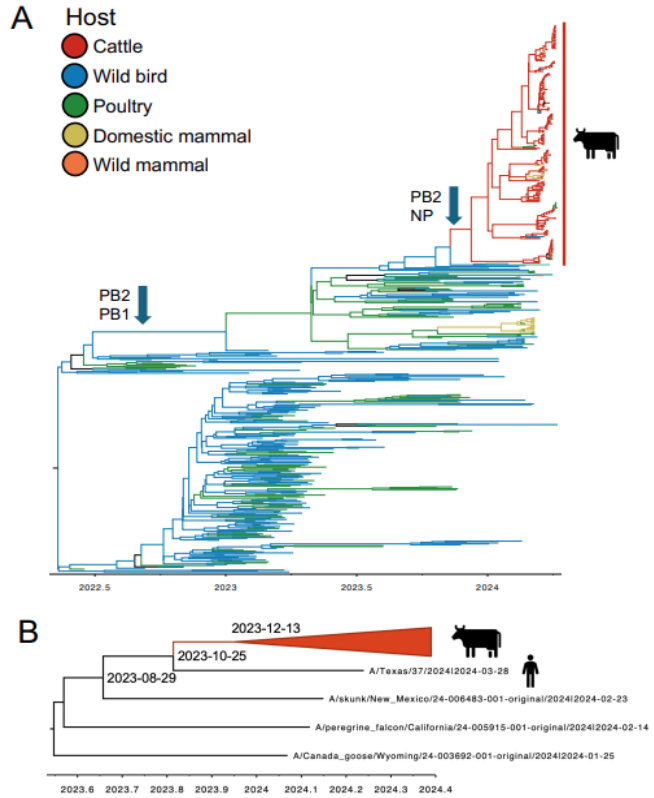
In the Total Outbreak, in Cattle, there were:

1086 Confirmed cases in 19 States

Number of Confirmed Cases in Cattle by State, Total Outbreak



First detection: late March 2024



Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Nguyen et. 2024; https://doi.org/10.1101/2024.05.01.591751

https://www.aphis.usda.gov/livestock-poultry-disease/avian/avian-influenza/hpai-detections/livestock

- **Sintomi:** diminuzione della produzione di latte a livello di mandria; latte più denso, concentrato, simile al colostro; diminuzione della motilità del rumine, mastite, feci anomale appiccicose o molli, letargia, sintomi respiratori, disidratazione e febbre.
- Aumento della mortalità
- Frequente l'infezione asintomatica (alta sieroprevalenza)

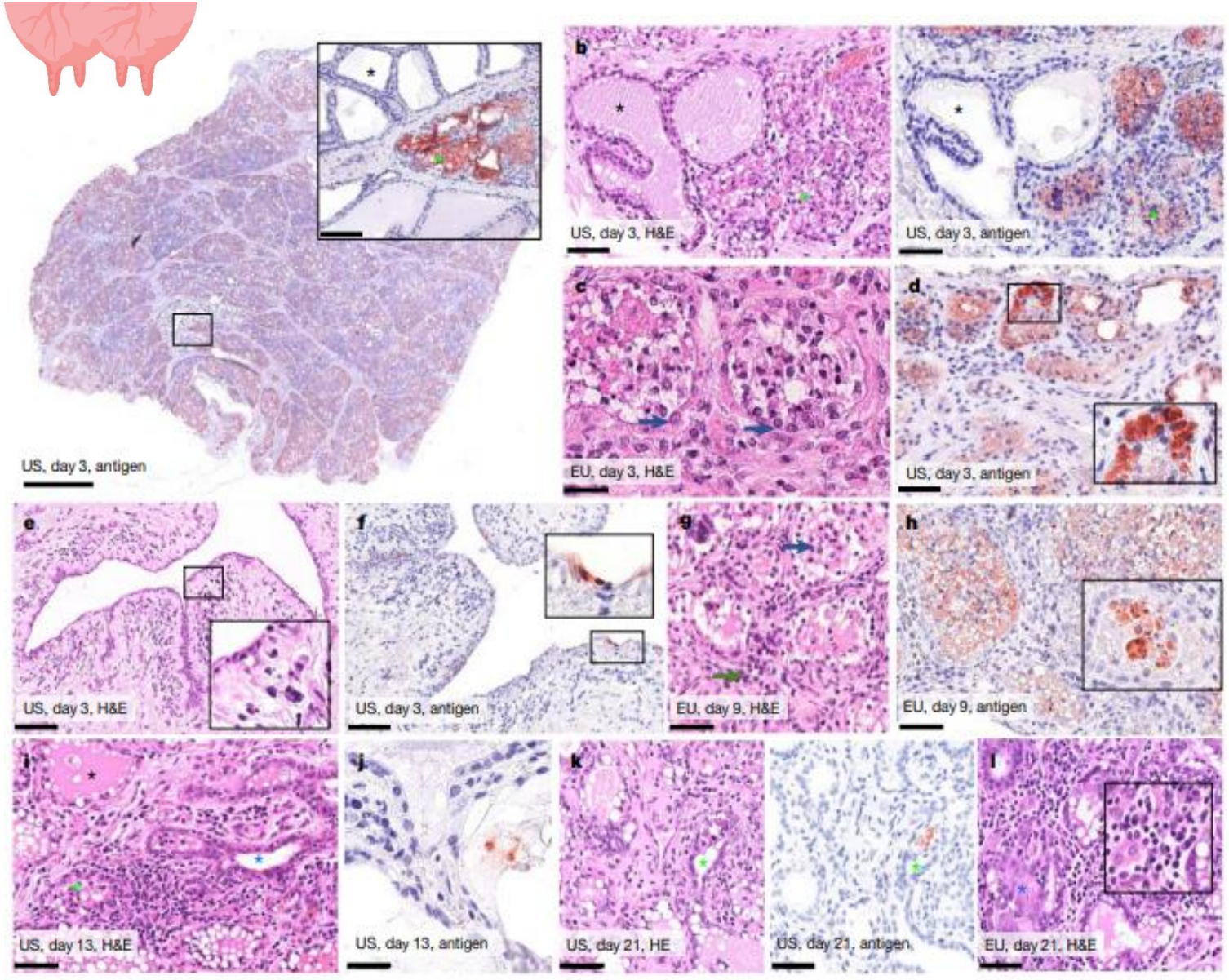
Article

Spillover of highly pathogenic avian influenza H5N1 virus to dairy cattle

https://doi.org/10.1038/s41586-024-07849-4
Received: 22 May 2024
Accepted: 18 July 2024
Published online: 25 July 2024
Open access

Leonardo C. Caserta[1,6], Elisha A. Frye[1,6], Salman L. Butt[1,6], Melissa Laverack[1], Mohammed Nooruzzaman[1], Lina M. Covaleda[1], Alexis C. Thompson[2], Melanie Prarat Koscielny[3], Brittany Cronk[1], Ashley Johnson[2], Katie Kleinhenz[2], Erin E. Edwards[4], Gabriel Gomez[4], Gavin Hitchener[1], Mathias Martins[4], Darrell R. Kapczynski[4], David L. Suarez[4], Ellen Ruth Alexander Morris[4], Terry Hensley[4], John S. Beeby[1], Manigandan Lejeune[1], Amy K. Swinford[4], François Elvinger[1], Kiril M. Dimitrov[4,5] & Diego G. Diel[1,5]

Lesioni nella mammella di vacche in lattazione

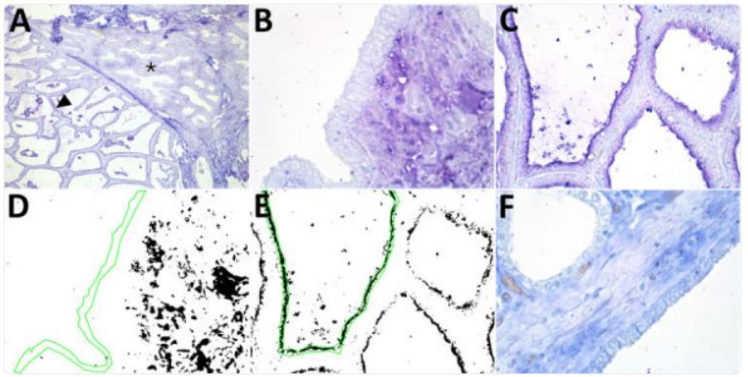


Antigene virale presente nelle cellule epiteliali alveolari secernenti latte e negli spazi interacinari. Presenti contemporaneamente alveoli mammari normali pieni di globuli di latte e globuli di grasso. Necrosi dell'epitelio alveolare, detriti cellulari nel lume, edema sub-epiteliale e infiltrati neutrofili.

Emerg Infect Dis. 2024 Sep;30(9):1907–1911. doi: 10.3201/eid3009.240696

Avian and Human Influenza A Virus Receptors in Bovine Mammary Gland

Charlotte Kristensen [1,2,3], Henrik E Jensen [1,2,3], Ramona Trebbien [1,2,3], Richard J Webby [1,2,3], Lars E Larsen [1,2,3]

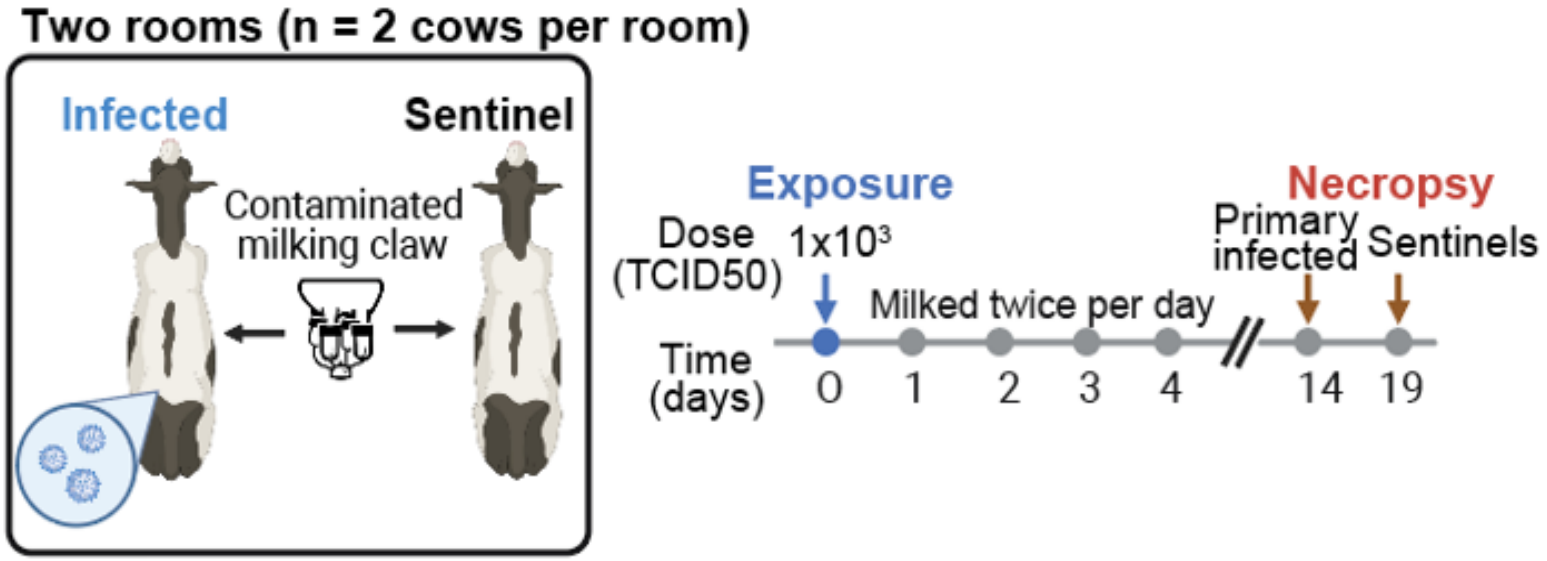


Notevole presenza di recettori di tipo aviare negli alveoli attivi (freccia).

Dose infettante e via di infezione

Research Square

Dairy cows infected with influenza A(H5N1) reveals low infectious dose and transmission barriers



«Un'esposizione intramammaria a soli 10 TCID50 è sufficiente a provocare un'infezione grave, titoli virali elevati nel latte e mastiti cliniche.

L'esposizione intramammaria a virus dell'influenza A (H5N1) provoca gravi esiti clinici nelle vacche da latte in allevamento, mentre l'esposizione respiratoria e orale è meno probabile che provochi un'infezione grave e la presenza del virus nel latte»

JOURNAL ARTICLE ACCEPTED MANUSCRIPT

H5N1 virus invades the mammary glands of dairy cattle through "mouth-to-teat" transmission

Jianzhong Shi , Huihui Kong , Pengfei Cui , Guohua Deng , Xianying Zeng , Yongping Jiang , Xijun He , Xianfeng Zhang , Lei Chen , Yichao Zhuang ... Show more

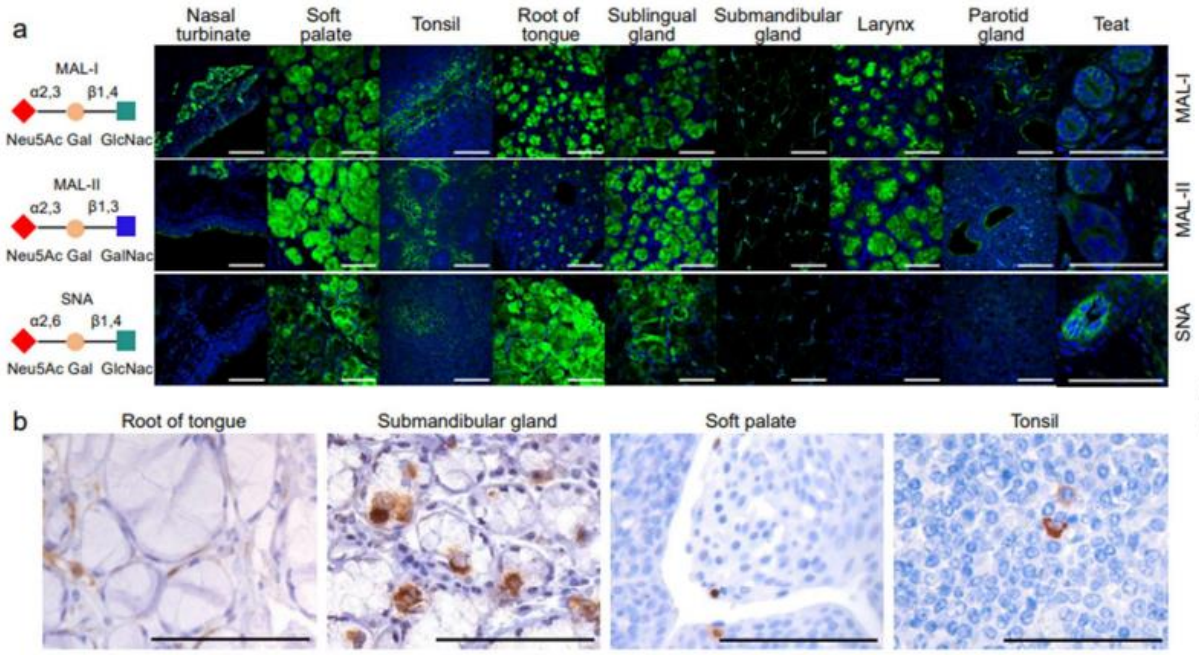
Author Notes

National Science Review, nwaf262, https://doi.org/10.1093/nsr/nwaf262

Published: 01 July 2025

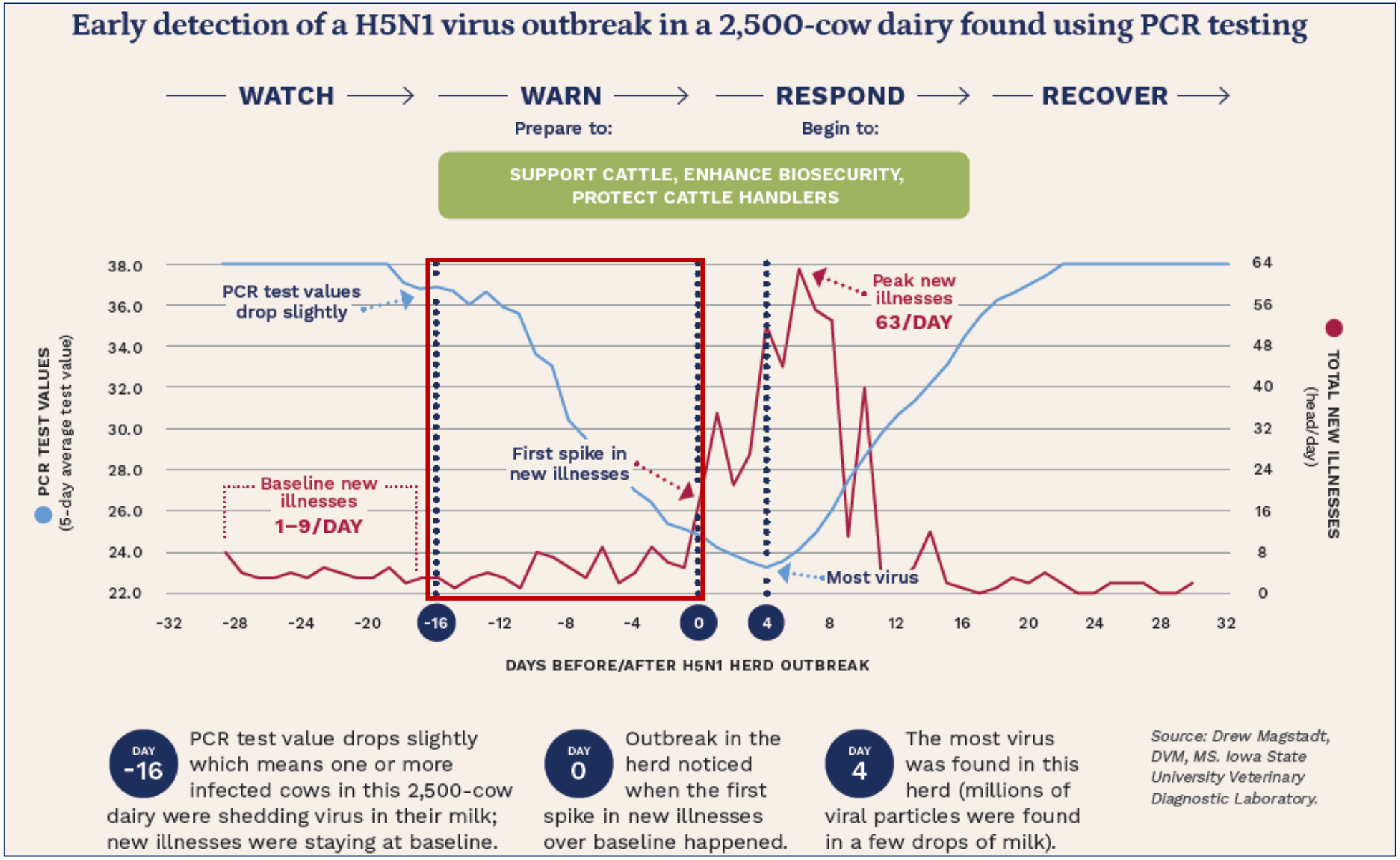
Abstract

H5N1 influenza outbreaks have been reported on more than 1,070 dairy farms across 17 states in the US. Damage to the mammary gland and high levels of virus in milk were common features of the infected cattle, but it is unclear how the virus initially invades the mammary glands, and no control strategy is currently available. Here, we found that cattle oral tissues support H5N1 virus binding and replication, and virus replicating in the mouth of cattle transmitted to the mammary glands of dairy cattle during sucking. We also found that an H5 inactivated vaccine or a hemagglutinin-based DNA vaccine induced sterilizing immunity in cows against challenges with different H5N1 viruses. Our study provides insights into H5N1 virus transmission and control in cattle.



Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Andamento della malattia in allevamento



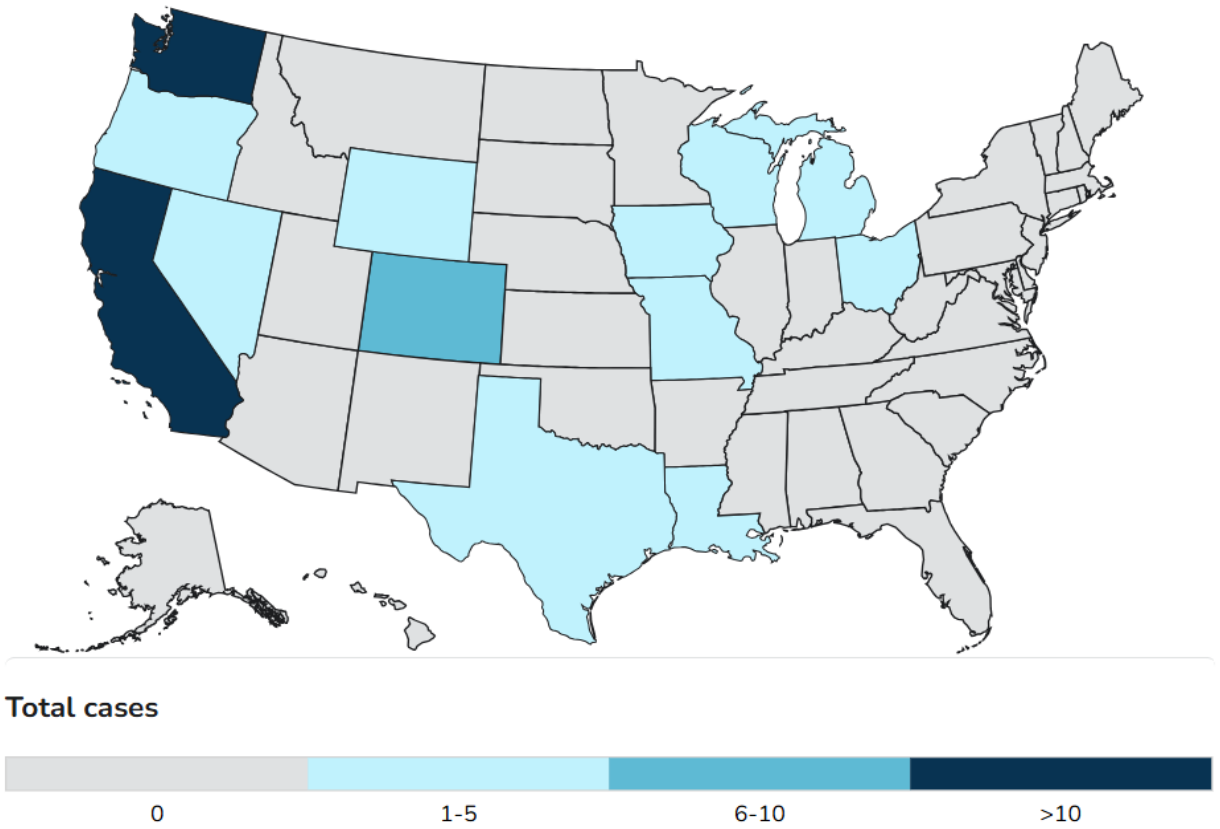
Confirmed Novel Influenza A H5N1 Virus Infections in humans

National Total Cases: 71

Cases	Exposure Source
41	Dairy Herds (Cattle)*
24	Poultry Farms and Culling Operations*
3	Other Animal Exposure†
3	Exposure Source Unknown‡

NOTE: One additional case was previously detected in a poultry worker in Colorado in 2022. Louisiana reported the first H5 bird flu death in the U.S.

*Exposure Associated with Commercial Agriculture and Related Operations
†Exposure was related to other animals such as backyard flocks, wild birds, or other mammals
‡Exposure source was not able to be identified



National situation summary since 2024

Person-to-person spread
NONE — There is no known person-to-person spread at this time.

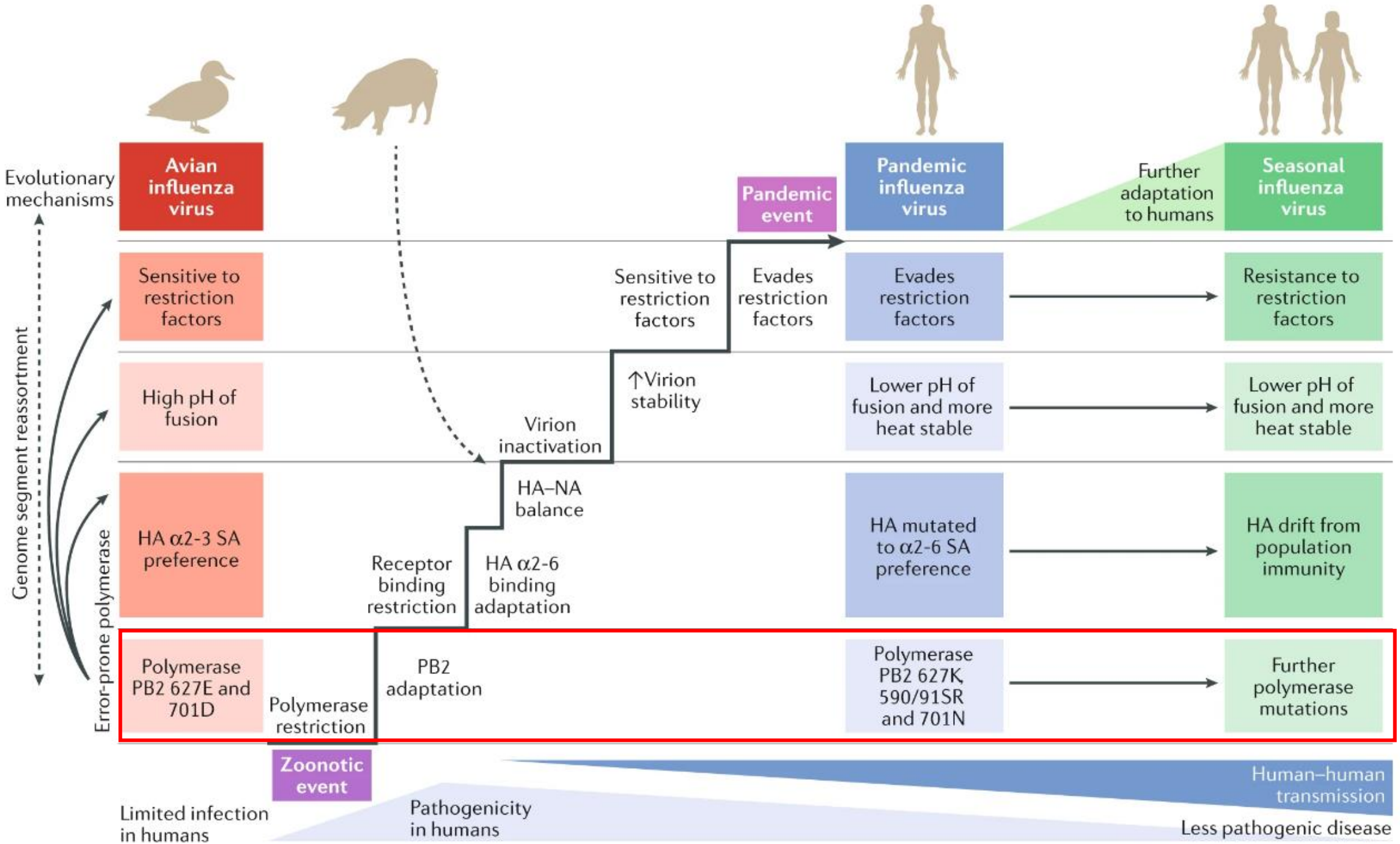
Current public health risk
LOW — The current public health risk is Low.

Cases in the U.S.
71 cases

Deaths in U.S.
2 deaths

Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1) Virus Infection in a Dairy Farm Worker

Published May 3, 2024 | N Engl J Med 2024;390:2028-2029 | DOI: 10.1056/NEJMc2405371 | VOL. 390 NO. 21



Long, J.S., et al 2019. https://doi.org/10.1038/s41579-018-0115-z

Zoonotic avian influenza A(H5N1) 2.3.4.4b assessment

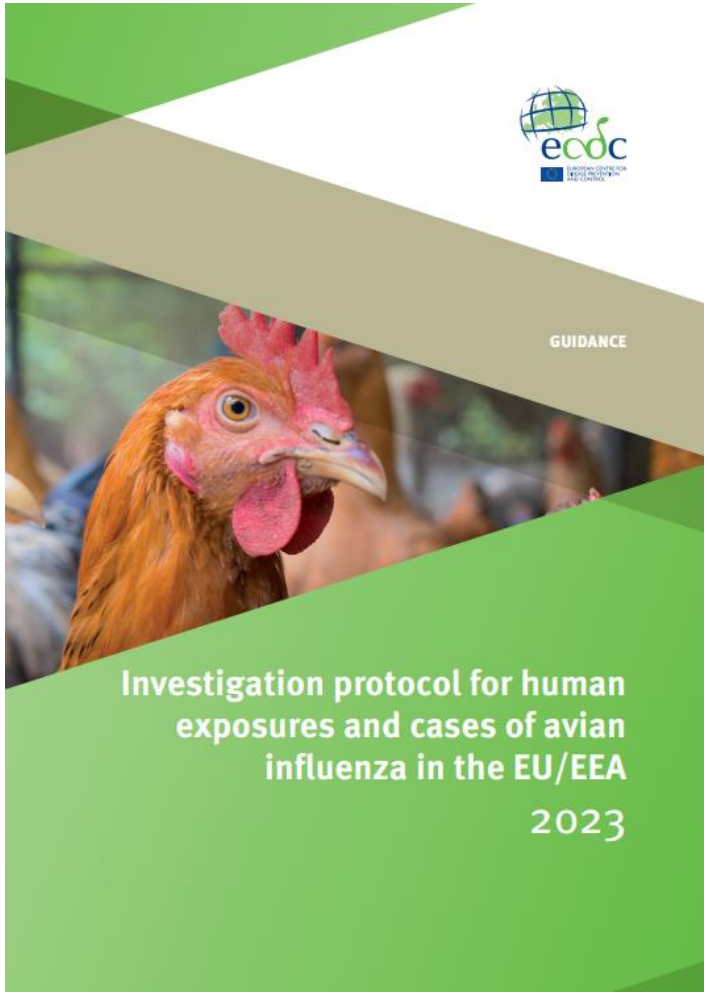
- Nessun caso confermato di infezione da A(H5N1) nell'uomo nell'UE/SEE.
- La trasmissione dagli animali infetti all'uomo rimane rara.
- Nessuna trasmissione sostenuta da uomo a uomo.
- I virus A(H5N1) clade 2.3.4.4b attualmente circolanti nell'UE/SEE:
  - Rimangono adattati ai volatili
  - La maggior parte è sensibile agli antivirali disponibili utilizzati nell'uomo
  - Sono coperti dai virus candidati ai vaccini dell'OMS (preparazione alla pandemia) e dal vaccino recentemente autorizzato nell'UE/SEE

Valutazione del rischio dell'ECDC di infezione umana nell'UE/SEE

- Basso per la popolazione in generale
- Da basso a moderato per le persone esposte per motivi professionali o di altro tipo ad animali infetti da influenza aviaria o ad un ambiente contaminato

Source: SCIENTIFIC REPORT ecdc EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie efsa JOURNAL

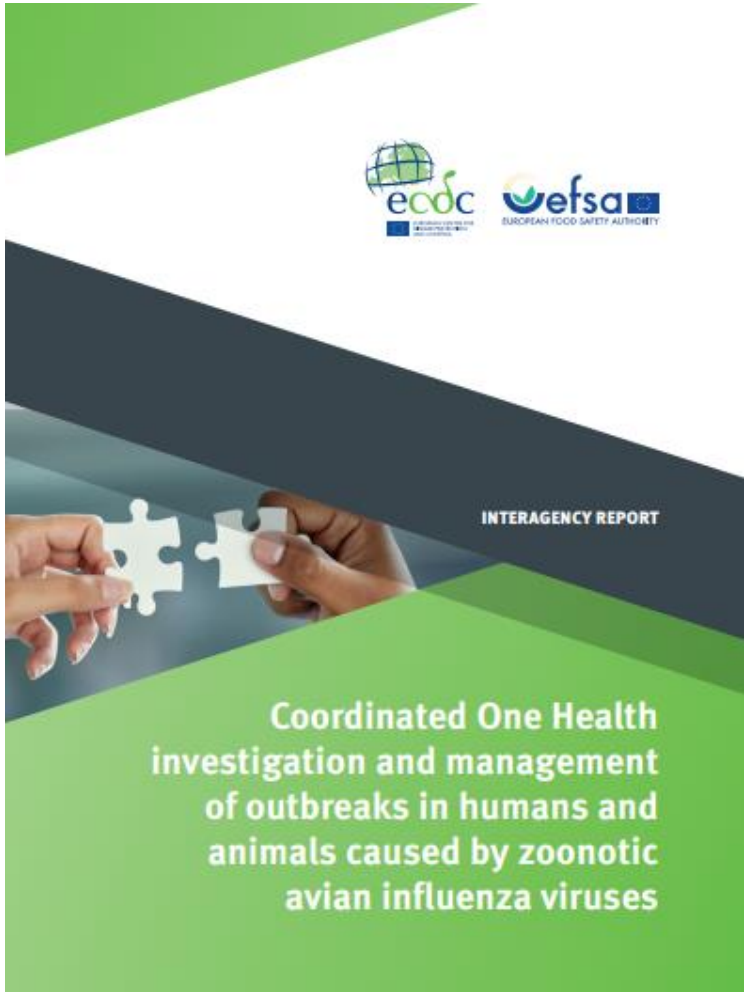
Misure di mitigazione del rischio per la salute pubblica



- Informare e sensibilizzare le persone più esposte al rischio d'infezione
- Riduzione al minimo dell'esposizione attraverso misure e dispositivi di protezione individuale adeguati per le persone a rischio
- Sorveglianza rafforzata per intercettare eventi di spillover mediante monitoraggio e test delle persone esposte ad animali infetti
- Disponibilità di farmaci antivirali per trattamento e profilassi post-esposizione
- Vaccinazione

- Influenza stagionale

- Influenza A(H5)



Conclusioni

- I virus HPAI continuano diffondersi e a diversificarsi a livello globale e, con la migrazione degli uccelli selvatici ceppi emergenti con nuove pericolose caratteristiche possono spostarsi attraverso i continenti
- I mammiferi non sono più ospiti senza via d'uscita, ma possono ospitare e diffondere i virus dell'IA all'interno di gruppi conspecifici e rappresentare nuove nicchie ecologiche per l'evoluzione del virus e potenziali cambiamenti nel profilo di rischio anche per l'uomo
- Necessità di monitore queste specie (in particolare quelle più vicine all'uomo) soprattutto nelle aree e periodi a rischio di introduzione e diffusione di virus HPAI
- Rafforzare la sorveglianza genomica a livello globale al fine di intercettare precocemente varianti con caratteristiche divergenti pericolose
- Sostenere i Paesi in via di sviluppo per contrastare l'HPAI
- Mantenere una forte collaborazione tra i settori animale, umano e ambientale
- È fondamentale migliorare le misure di biosicurezza negli allevamenti di specie sensibili ad AIV (non più solo pollame)
- È necessario continuare ad investire in efficaci politiche di controllo ed eradicazione nelle aree a rischio attraverso strategie articolate su diversi livelli e complementari

Grazie dell'attenzione!

Calogero (Lillo) Terregino

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Tel.: +39 049 8084377 – Mail: cterregino@izsvenezie.it

www.izsvenezie.it

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie