



















## Il ruolo dei cambiamenti climatici e della globalizzazione

Annapaola Rizzoli DVM,PhD

Co-autori: Daniele Arnoldi, Gonzalo Cervantes, Francesca Dagostin, Daniele Da Re, Giulia Ferrari, Enrico Inama, Giovanni Marini, Roberto Rosà, Fausta Rosso, Valentina Tagliapietra

> Unità di Ecologia Applicata alla Salute, Centro Ricerca e Innovazione Fondazione Edmund Mach annapaola.rizzoli@fmach.it















# Convegno «Zoonosi emergenti e riemergenti: gli effetti dei cambiamenti climatici e della globalizzazione»

Dichiaro che negli ultimi due anni NON ho avuto rapporti, anche di finanziamento, con soggetti portatori di interessi commerciali in campo sanitario.

















# Gli argomenti

- Cambiamento climatico e principali effetti;
- Globalizzazione e altri co-fattori di emergenza;
- Principali zoonosi e sensitività ai cambiamenti globali;
- Casi studio: zoonosi in area alpina



Le zoonosi sono malattie causate da agenti infettivi trasmessi dagli animali all'uomo. Essi comprendono virus, batteri, parassiti, miceti e altre entità biologiche (AMR).

# Antropocene: i quattro dilemmi



Clima 550/450/350 dilemma



Degrado degli ecosistemi e perdita di biodiversità 60% dilemma

Eventi imprevedibili 99/1 dilemma













#### Cosa ci dice la scienza del clima?

**FONDAZIONE EDMUND MACH** dal 1874

> Curtesy by Roberto Barbiero APPA TN

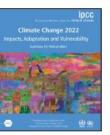






"Il clima sta cambiando in maniera più rapida e intensa del previsto mentre le azioni intraprese a livello globale per tagliare drasticamente le emissioni di gas serra, frenare il riscaldamento globale e contrastare la crisi climatica sono ancora del tutto insufficienti"



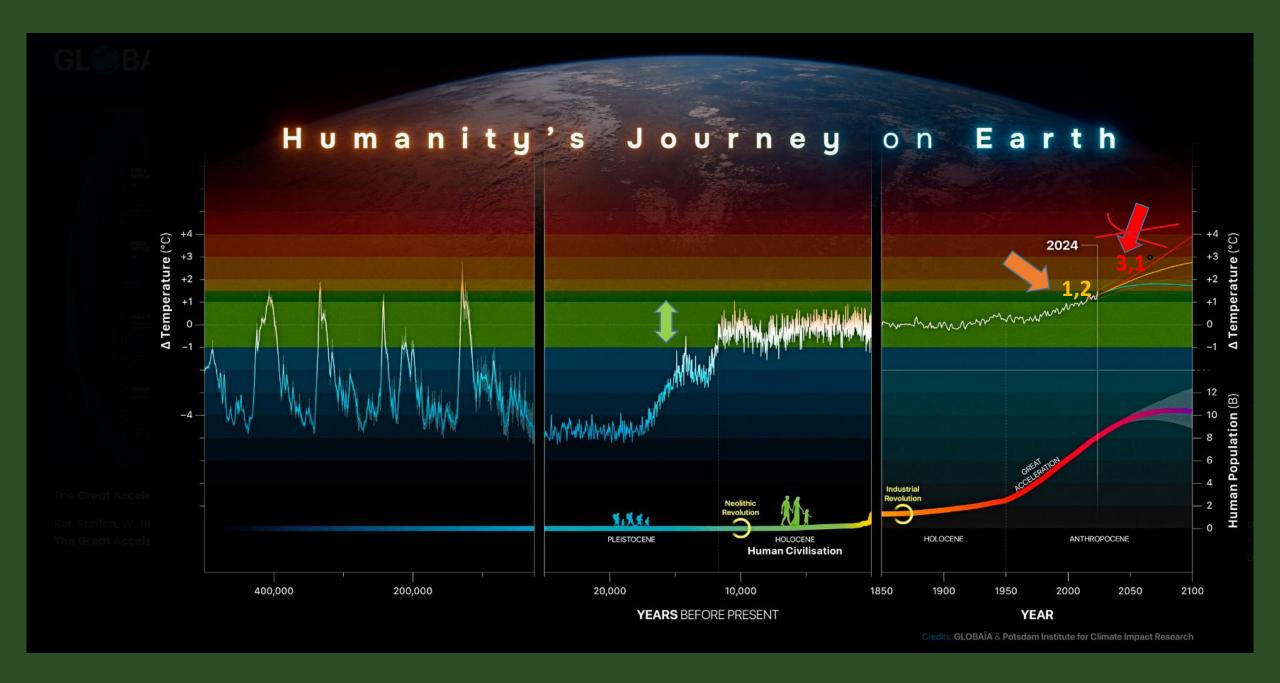








Rapporti sul clima del Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite (IPCC)















# 1,5°C o 2°C: le soglie critiche da non superare

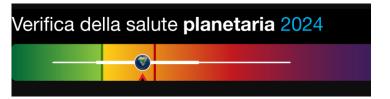




Curtesy by Roberto Barbiero APPA TN







### Cambiamento climatico: impatti acuti e cronici

#### WIND SPEED

Climate change is impacting wind patterns in many ways, both slowing down or speeding up winds, depending on the location. Even low wind speeds can contribute to the spread of zoonotic diseases. such as in the case of MERS-CoV.1 Changing wind patterns may also affect bird migratory patterns, increasing risk of zoonotic spread animal-to-animal and animal-to-human.

#### EXTREME WEATHER

Climate change is already worsening the frequency, intensity, and impacts of extreme weather events. These extreme weather events can create the conditions for increased zoonotic transmission. For example, increased rainfall, flooding, and/or changing precipitation patterns can create more sites for disease vectors to breed.

#### **HUMAN MIGRATION**

Scientists predict that over the next 30 years, almost 150 million people will be forced to migrate due to climate change, Population movement, including forced migration, pose significant challenges to controlling and preventing zoonotic disease, Climate change further adds to this risk by degrading human health and immune responses, and by altering environments to make them more conducive for spreading pathogens.

#### WILDFIRE

Warmer, drier conditions have increased the risk of wildfire. Fires can result in habitat loss and degradation that impacts wildlife immune responses and behaviors. Changes in behavior or community dynamics can further affect

#### FLOODING

Extreme weather, sea-level rise, and other impacts of climate change will increase flood risk around the world. Floods can increase the risk of water being contaminated with zoonotic pathogens and the risk of people coming into direct contact with that contaminated water. In the case of rodent-borne diseases, heavy rains may first increase the food supply, bolstering the rodent population that is then forced by flooding to move into the drier, built environment.

#### ICE MELT

Global warming is causing ice sheets and glaciers to melt and shrink. shifting ecosystems and animal habitats. These changes in habitat could increase the risk of zoonatic spillover from animal to animal. Melting ice could also expose wildlife to new pathogens.

#### HUMIDITY

As the world warms, the atmosphere can hold more moisture, causing shifts in humidity. In addition to being linked to rainfall and heatwaves, humidity is an important factor in understanding disease viability and spread. Humidity also influences the biological and feeding behaviors of vectors like mosquitos and hosts like birds.

#### **TEMPERATURE**

Changing temperatures can affect the population dynamics and behaviors of vectors, potentially increasing the transmission of pathogens and their distribution. Similarly, warming temperatures impact human health and behaviors, making us more susceptible to infection. Pathogens are also adapting to changing climatic conditions in ways that might make them more resistant to treatments.



Il cambiamento climatico produce impatti sia acuti che cronici sugli ecosistemi globali. Sia gli impatti acuti che quelli cronici possono aumentare i tassi e l'incidenza delle malattie zoonotiche. Ad esempio, le migrazioni di esseri umani, animali e insetti e i cambiamenti associati nell'uso del territorio fanno sì che specie precedentemente isolate geograficamente condividano i microbi attraverso la vicinanza fisica. Queste interazioni potrebbero includere esposizioni umane ad agenti patogeni pericolosi verso i quali sono immunogenicamente suscettibili.

DROUGHT Climate change increases the frequency, severity, and persistence of droughts. Droughts, in turn, can affect host-vector relationships, including distribution, contact, and ratios. pathogen exposure and spread. Further, drought conditions could increase dependence on bushmeat hunting and the risk of zoonotic spillover to humans.

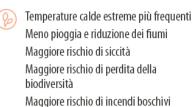


# Gli impatti in Europa





#### Regione mediterranea



Più competizione per l'acqua

Produzione animale più difficile

Produzione energetica più difficile

Più energia necessaria per il raffreddamento

Meno turismo in estate, possibile in altre

La maggior parte dei settori economici

Più persone muoiono a causa del caldo

Più probabilità di contrarre malattie dagli

Molto vulnerabile alle ricadute del cambiamento climatico fuori dall'Europa

Raccolti più scarsi

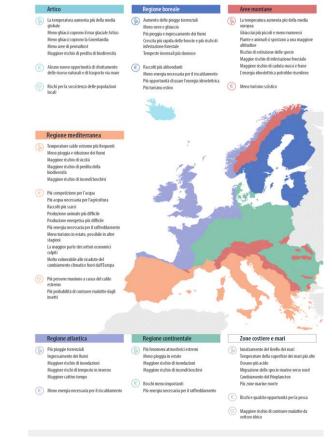
stagioni

colpiti

estremo

insetti

Più acqua necessaria per l'agricoltura













Curtesy by Roberto Barbiero APPA TN



L'Europa è il continente che sta registrando i più rapidi aumenti delle temperature al mondo. I rischi climatici ne minacciano la sicurezza energetica e alimentare, gli ecosistemi, le infrastrutture, le risorse idriche, la stabilità economica e la salute dei cittadini. In base alla valutazione dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), coordinata insieme al CMCC e pubblicata oggi, molti di tali rischi hanno già raggiunto livelli critici, che potrebbero diventare catastrofici in assenza di interventi urgenti e decisivi.















#### Situazione nel 2024

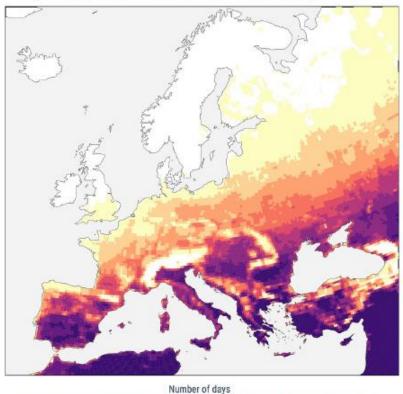


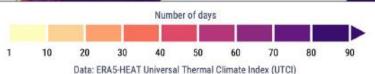
Curtesy by

Roberto Barbiero APPA TN

#### Number of days with 'strong heat stress' in summer 2024

A day with 'strong heat stress' has a maximum feels-like temperature (UTCI) exceeding 32°C





Summer 2024 was the warmest on record for Europe.

Southeastern Europe experienced 'strong heat stress', where the daily maximum feels-like temperature reached at least 32°C, for around two thirds of the summer period.

At 66 days, this is the highest number of 'strong heat stress' days on record, by a large margin.

The universal thermal climate index (UTCI) is a human biometeorology parameter that is used to assess the linkages between outdoor environment and human well-being.

Thermal comfort indices describe how the human body experiences atmospheric conditions, specifically air temperature, humidity, wind and radiation.

















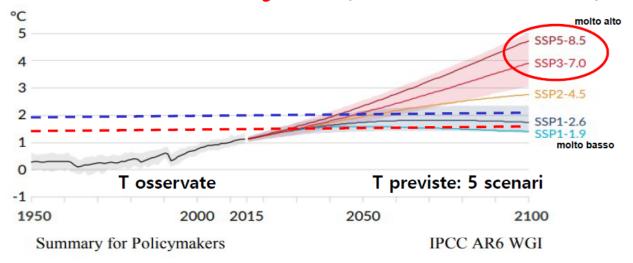






#### Quali scenari futuri?

Variazione della temperatura globale rispetto al 1850-1900 in funzione di diversi scenari di emissione di gas serra (da molto basso a molto alto)



#### Lo scenario peggiore può portare a qualcosa di inaudito ...

**Inaudito**: "di cui non si è o non si era prima udito parlare (che si suppone perciò mai prima esistito o avvenuto). Per estens., nell'uso com., straordinario, incredibile (detto in genere di fatto assai grave)"

11:24 12 Novembre Condividi C

#### Guterres, l'orologio ticchetta verso 1,5 gradi

"Il suono che sentite è un orologio che ticchetta. Siamo al conto alla rovescia finale per limitare l'aumento della temperatura globale a 1,5 gradi. E il tempo non è dalla nostra parte. Quest'anno sarà quasi certamente il più caldo mai registrato, e una vera lezione di distruzione climatica. Se le emissioni non scenderanno e l'adattamento crescerà, ogni economia fronteggerà una furia più grande". Lo ha detto il segretario generale dell'Onu, Antonio Guterres, in apertura del World Leaders' Climate Action Summit alla Cop29 di Baku.





Curtesy by Roberto Barbiero APPA TN





#### Cambiamenti globali e salute: impatti principali



Salute pubblica: Le ondate di calore e la qualità dell'aria deteriorata possono aggravare problemi di salute, aumentando il rischio di malattie respiratorie e cardiovascolari. Aumento delle malattie allergiche da pollini. Aumento delle malattie zoonotiche soprattutto di quelle con serbatoi sinantropici e a trasmissione vettoriale sia da vettori endemici che da specie invasive



**Invasione di specie aliene**: Le condizioni climatiche mutevoli possono favorire l'introduzione e la diffusione di specie invasive, che competono con le specie locali e possono alterare gli ecosistemi.



**Biodiversità e habitat**: Gli ecosistemi e le specie autoctone sono sotto pressione, con cambiamenti nei loro habitat che possono portare a perdite di biodiversità.



Cambiamenti nei servizi ecosistemici: Le alterazioni degli ecosistemi influenzano i servizi che essi forniscono, come la purificazione dell'acqua, la regolazione del clima, la fertilità del suolo e la conservazione della biodiversità.

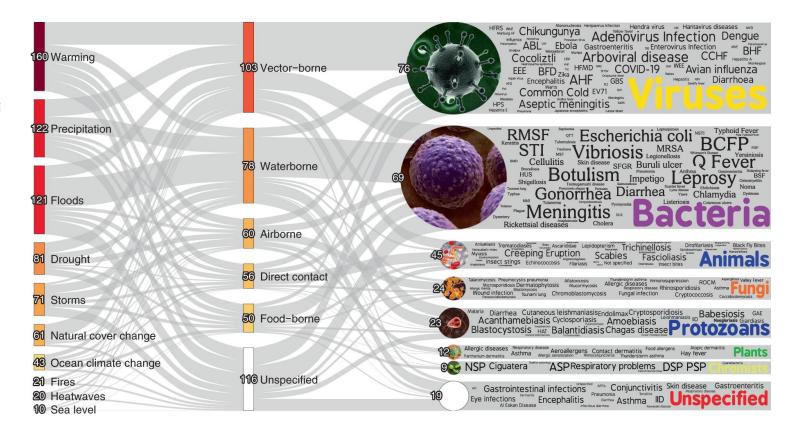




# Oltre la metà delle malattie infettive umane possono essere aggravate dai cambiamenti climatici



218 (58%) of 375 malattie sono dovute a patogeni sensibili ai cambiamenti climatici



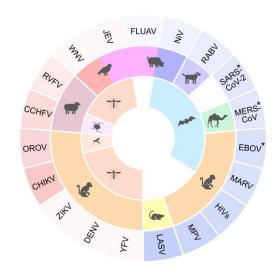
Here we display the pathways in which climatic hazards, via specific transmission types, result in the aggravation of specific pathogenic diseases. The thickness of the lines is proportional to the number of unique pathogenic diseases. The colour gradient indicates the proportional quantity of diseases, with darker colours representing larger quantities and lighter colours representing fewer. Numbers at each node are indicative of the number of unique pathogenic diseases. Mora et al, 2022 nature climate change





#### Zoonosi





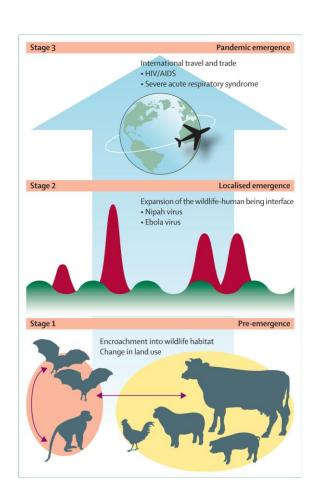
Mei He, Cheng-Qiang He, Nai-Zheng Ding, Human viruses: An ever-increasing list, Virology, Volume 604, 2025 Il 75 % delle malattie umane sono zoonosi. Si stima che più di 7 su 10 malattie infettive conosciute nell'uomo siano diffuse dagli animali e 3 su 4 malattie infettive nuove o emergenti nell'uomo siano diffuse dagli animali (OMS)

80% virus

La frequenza con cui emergono nuovi agenti patogeni è in aumento

L'emergere di tutti i principali gruppi di malattie infettive emergenti è correlato alla densità della popolazione umana, supportando l'ipotesi che l'emergenza della malattia sia guidata da cambiamenti antropogenici

Oltre a rappresentare un problema di salute pubblica, molte delle principali zoonosi impediscono la produzione efficiente di alimenti di origine animale e creano ostacoli al commercio internazionale di prodotti animali



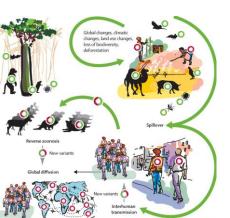


# Globalizzazione: principali fattori antropogenici associati all'emergenza di malattie zoonotiche





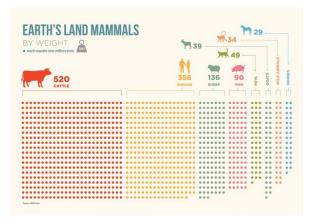
- Cambiamento climatico
- Viaggi e trasporti intercontinentali
- Guerre
- Cambiamento dell'uso del suolo conseguente ad esempio ad intensificazione delle attività agricole
- Intenso utilizzo delle risorse naturali accelerato dall'urbanizzazione
- > Crescente domanda energetica e intensificazione delle attività estrattive
- Crescente domanda di proteine animali con allevamenti in condizioni di ridotto benessere animale
- Maggiore sfruttamento della fauna selvatica a scopo alimentare e da compagnia
- Beni di lusso ( es pellicce, alimenti ricercati)





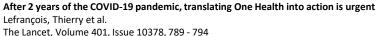






La biomassa di tutti i mammiferi al mondo è composta per il 62% da animali allevati, per il 34% da esseri umani e solo per il 4% da animali selvatici (Our World Data)







#### Cambiamenti della biodiversità animale



#### Generalisti (spesso reservoris di patogeni) Specialisti (spesso non reservoir ma diluitori)











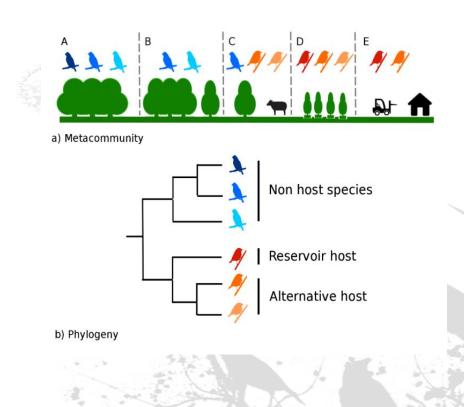






# La metacomunità e la sua struttura filogenetica determinano la dinamica delle malattie nel tempo e nello spazio: l'effetto di diluizione

# The dilution effect concept in a nutshell Focus Biodiversité, CNRS (2006) prevalence



Suzan G., García-Peña G., Castro-Arellano I, Rico O., Rubio A., Tolsá M., Roche B., Hosseini P., Rizzoli. A., Murray K., Zambrana-Torrelio C., Aguirre A., Daszak P., Prieur-Richard A., Mills J., Guégan J.F., Vittecoq M., Bailly X. Metacommunity and phylogenetic structure determine wildlife and zoonotic infectious disease patterns in time and space 2015. Ecology and Evolution, 5(4), 865-873



# Effetti dei cambiamenti globali sulle zoonosi

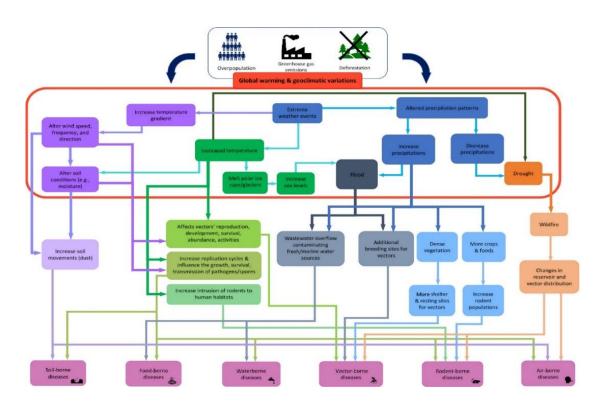


L'effetto dei cambiamenti ambientali è determinato in gran parte dal ciclo di trasmissione unico di ciascun agente patogeno

Gli agenti patogeni che richiedono un vettore e/o un serbatoio sinantropico sono più suscettibili all'influenza dei cambiamenti globali

Tali cambiamenti possono influenzare tutti i componenti della trasmissione che includono l'agente patogeno, il vettore, il veicolo fisico non biologico, il serbatoio non umano e l'ospite umano

Viene condizionata <u>la capacità vettoriale</u> ovvero la capacità di una popolazione vettoriale di trasmettere un patogeno ad una nuova popolazione suscettibile



Rupasinghe R, Chomel BB, Martínez-López B. Acta Trop. 2022 Feb;226:106225. doi: 10.1016/j.actatropica.2021



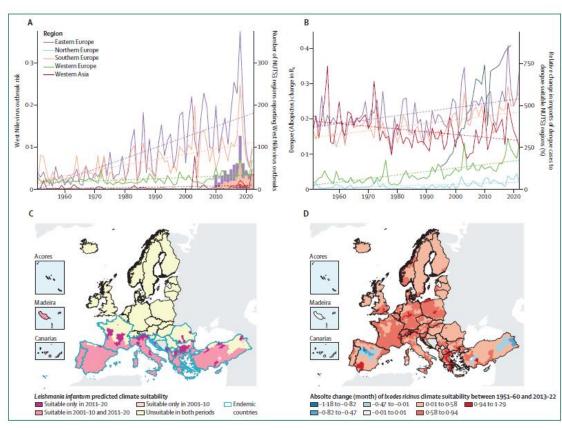


#### LANCET COUNTDOWN: The Lancet Countdown 2024: indicatori degli impatti dei cambiamenti climatici sulla salute



#### Malattie infettive sensibili al clima in Europa

- 1.3.1: Idoneità climatica per Vibrio
- 1.3.2: Idoneità climatica al virus del Nilo occidentale
- 1.3.3: Idoneità climatica per dengue, chikungunya, Zika
- 1.3.4: Idoneità climatica alla malaria
- 1.3.5: Idoneità climatica per la leishmaniosi
- 1.3.6: Idoneità climatica per le zecche



#### Climatic suitability for West Nile virus, dengue, Leishmania infantum, and Ixodes ricinus ticks in Europe

(A) West Nile virus outbreak risk by European subregion between 1950-2022, calculated at the NUTS3 level. Bars represent the number of NUTS3 regions reporting West Nile virus transmission for each subregion (2010-22). (B) Estimated reproduction number (R0) for dengue by European subregion over 1951–2020. The black line shows the estimated relative change of yearly dengue case importations per NUTS3 level in transmission-suitable locations in Euro fe from dengue-endemic regions (1995–2019). (C) Climatic suitability for Leishmania infantum by NUTS3 regions. Pink-shaded areas represent suitability change between 2001–10 and 2011–20. Blue borders represent countries that are currently considered endemic for leishmaniasis. (D) Absolute change in the mean number of months with optimal climatic conditions for Ixodes ricinus nymph feeding activity comparing 1951-60 and 2013-22.















#### nature communications

https://doi.org/10.1038/s41467-024-45290-3

#### Contribution of climate change to the spatial expansion of West Nile virus in Europe

Received: 27 June 2023 Accepted: 18 January 2024

Published online: 08 February 2024

Diana Erazo 1 Luke Grant 2, Guillaume Ghisbain 3, Giovanni Marini 4, Felipe J. Colón-González<sup>5</sup>, William Wint <sup>9</sup>, Annapaola Rizzoli<sup>4</sup>, Wim Van Bortel 37,8, Chantal B. F. Vogels 39, Nathan D. Grubaugh 39,10, Matthias Mengel<sup>11</sup>, Katja Frieler <sup>10</sup>, Wim Thiery <sup>10</sup> & Simon Dellicour <sup>112</sup> □

One Health 15 (2022) 100462



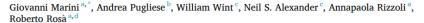
Contents lists available at ScienceDirect

#### One Health





Modelling the West Nile virus force of infection in the European human population



- <sup>a</sup> Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN), Italy
- b Department of Mathematics, University of Trento, Trento, Italy
- c Environmental Research Group Oxford, c/o Department of Zoology, Mansfield Road, Oxford, UK
- <sup>d</sup> Center Agriculture Food Environment, University of Trento, San Michele all'Adige (TN), Italy

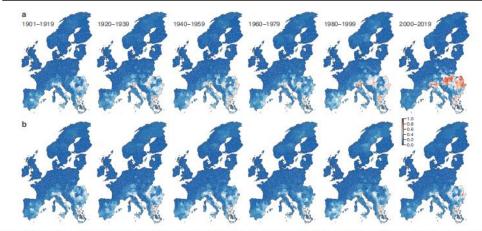
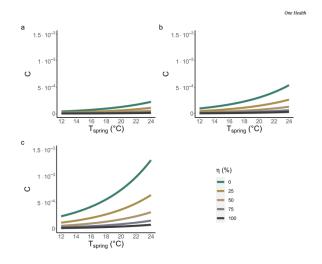


Fig. 2 | Changes in the ecological suitability of West Nile virus (WNV) in Europe. Past and present ecological suitability estimated for each administrative unit are based on both the reconstructions of the historical climate (a) and a counterfactual baseline (b). Ecological suitability values are averaged over the estimates of ten

independent BRT models trained on present-day data retrieved from the ISIMIP3a reanalysis dataset GSWP3-W5E5. See Figs. \$4-\$6 for the estimates of three other ISIMIP3a reanalysis datasets (20CRv3, 20CRv3-ERA5, and 20CRv3-W5E5).





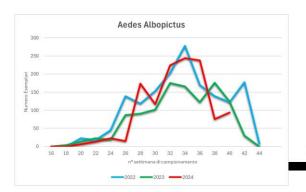
#### Cambiamento climatico e globalizzazione: le Aedes invasive in Trentino





#### zanzara tigre

Tutto il Trentino fino a circa 600m s.l.m.



CAMPITELLO DI FASSA MAZZIN CANAZEI POZZA DI FASSA VIGO DI FASSA SORAGA **RABBI** DIMARO FOLGARIDA CONTA VILLE D'ANAUNIA VERMIGLIO ZIANO DI FIEMME PRIMIERO SPORMAGGIORE FAEDO STREMBO CARISOLO LAVIS ALBIANO FORNACE MASSIMENO VALLELAGHI CIVEZZANO FIEROZZÓ PELUGO PORTE DI RENDENA TIONE DI TRENTO VALDAONE GARNIGA TERME comuni\_presenza Positivo per Ae. albopictus Positivo per Ae. koreicus BRENTONICO Positivo per Ae. albopictus + Ae. koreicus Positivo per Ae. japonicus + Ae. koreicus Positivo per Ae. albopictus + Ae. koreicus + Ae. japon cus Comune negativo 20 km No dati





Primiero, Valsugana, Valle del

Chiese

zanzara coreana

Valsugana, Primiero, Val di Cembra, Val di Fassa, Val d'Adige, Valle dei Laghi, Giudicarie

Presente anche a quote > 600m s.l.m (fino a 1500 m s.l.m)



#### https://vettoritrentino.it/











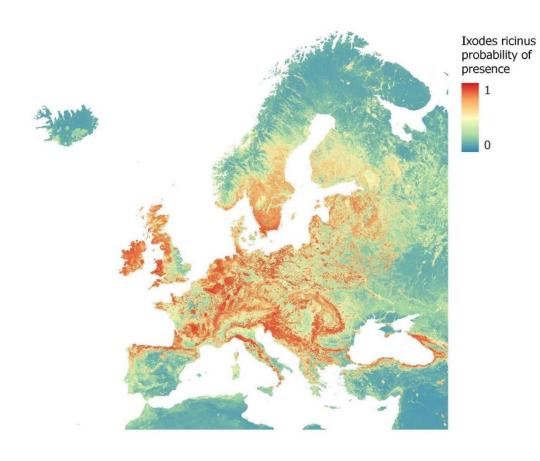


Andamento delle catture di A. albopictus in Trentino 2022-2023-2024



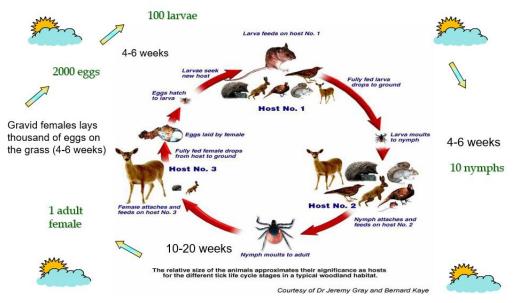
#### Zoonosi trasmesse da *Ixodes ricinus*





Current 1-km probability of presence of Ixodes ricinus across Europe in 2024, produced using Random Forest and Boosted Regression Trees based spatial modelling techniques (source: Wint W, ERGO group).







#### Comunità microbica in Trentino



#### Principali agenti patogeni riscontrati

#### in Trentino:

Anaplasma phagocytophilum

Babesia venatorum

Babesia capreoli

Babesia divergens

Borrelia burgdorferi s.s.

Borrelia afzelii

Borrelia garinii

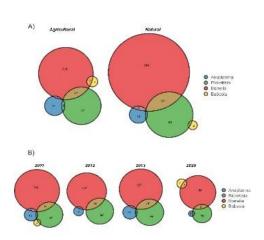
Borrelia lusitaniae

Borrelia valaisiana

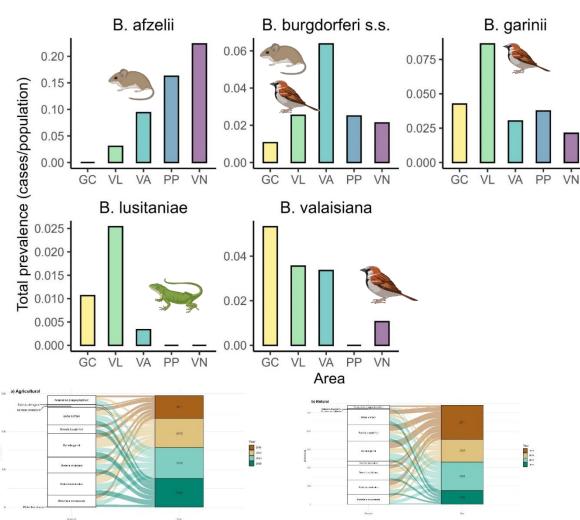
Rickettsia helvetica

Rickettsia monacensis

TBE virus



Principali Confezioni



Variazione nella proporzione dei vari patogeni in relazione al tempo e alla tipologia di habitat

Rosso F, Ferrari G, Weil T, Tagliapietra V, Marini G, Dagostin F, Arnoldi D, Girardi M, Rizzoli A.. Microbiologyopen. 2024 Dec;13(6):e010. doi: 10.1002/mbo3.70010.



# Eventi estremi e rischio di malattie trasmesse da zecche: la tempesta VAIA





#### Dati di prevalenza PNPPSM - 2023

Zecche raccolte N = 164

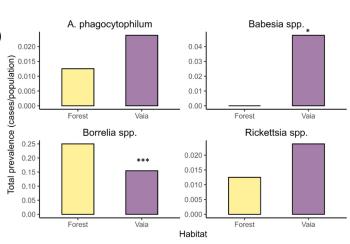
#### Analisi statistiche (test binomiale)

A. phagocytophilum Non significativo

Borrelia spp. p-value (Vaia) < 0.001

Babesia spp. p-value (Vaia) < 0.05

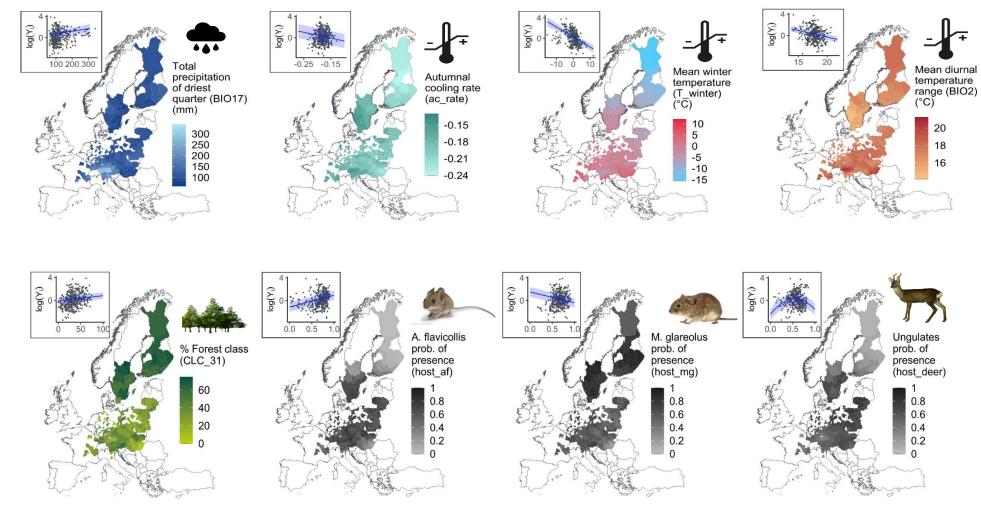
Rickettsia spp.
Non significativo





# Fattori ecologici chiave che condizionano il ciclo di trasmissione del TBEV

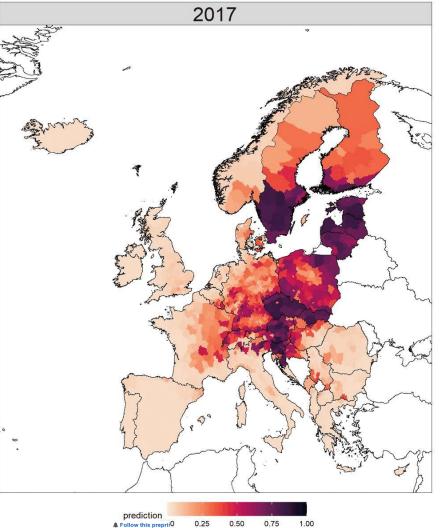




Dagostin F, Tagliapietra V, Marini G, Cataldo C, Bellenghi M, Pizzarelli S, Cammarano RR, Wint W, Alexander NS, Neteler M, Haas J, Dub T, Busani L, Rizzoli A. Ecological and environmental factors affecting the risk of tick-borne encephalitis in Europe, 2017 to 2021. Euro Surveill. 2023 Oct;28(42):2300121. doi: 10.2807/1560-7917.



# Probability of occurrence of human TBE cases (**NUTS3**)





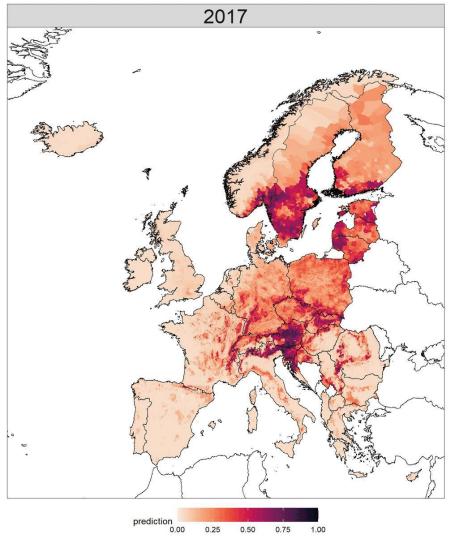
doi: https://doi.org/10.1101/2024.10.18.619031

Francesca Dagostin, Diana Erazo, Giovanni Marini, Daniele Da Re, Valentina Tagliapietra, Maria Avdicova, Taljana Avšič-Županc, Timothėc Dub, Nahuel Fiorito, Nataša Knap, Cėline M. Gossner, Jana Kerlik, Henna Mäkelä, Mateusz Markowicz, Roya Olyazadeh, Lukas Richter, William Wint, Maria Grazia Zuccali, Milda Żygutlenė, Simon Dellicour, Annapaola Rizzoli

# Probability of occurrence of human TBE cases (municipalities/districts)





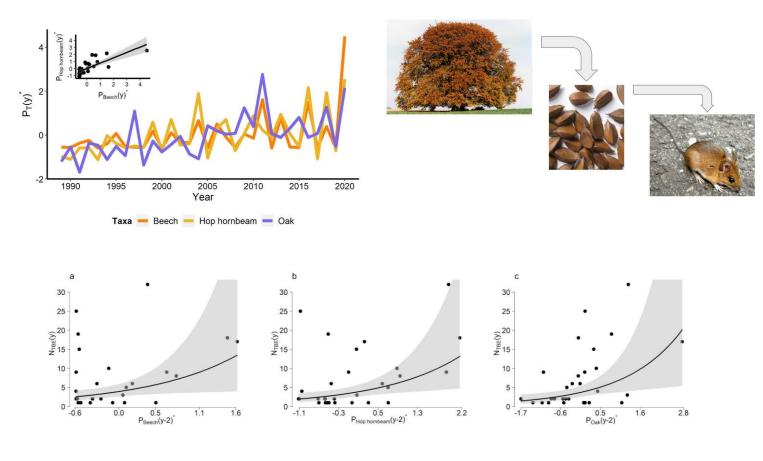


AUC = 0,82 Sensitivity = 0,80 Specificity = 0,71



#### La concentrazione dei pollini è correlata al rischio TBE







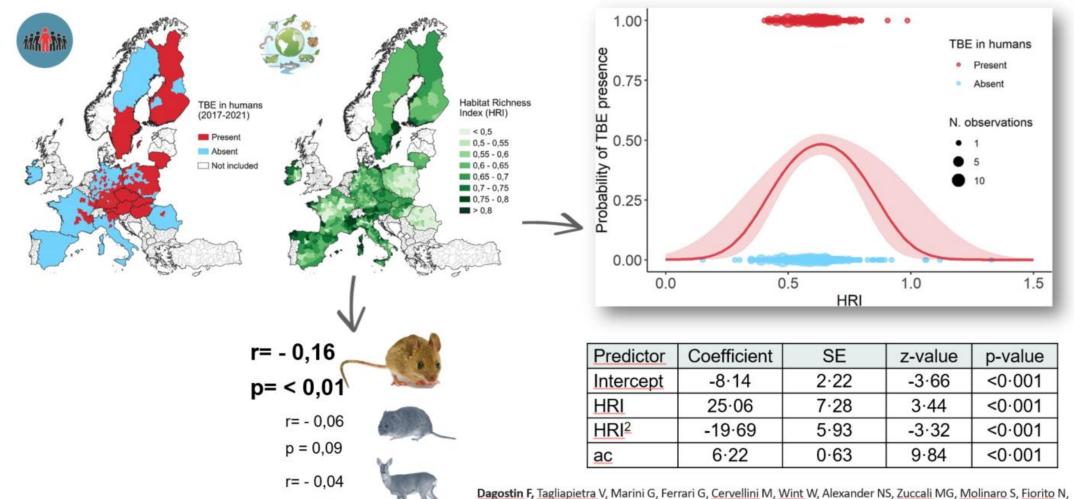
Relationship between the number of TBE human cases per year (y-axis) and the standardized total amount of recorded pollen per year with a 2-year lag (y-2) (x-axis) for beech (*Fagus sylvatica*, panel a), hop hornbeam (*Ostrya carpinifolia*, panel b) and oak (*Quercus* sp., panel c). Lines: univariate model predictions (back-transformed) with confidence intervals (shaded areas). Dots: recorded TBE cases.

Marini G, Tagliapietra V, Cristofolini F, Cristofori A, Dagostin F, Zuccali MG, Molinaro S, Gottardini E, Rizzoli A. Correlation between airborne pollen data and the risk of tick-borne encephalitis in northern Italy. Sci Rep. 2023 May 22;13(1):8262. doi: 10.1038/s41598-023-35478-w.



#### Habitat richness e rischio TBE





Dub T, Rocchini D, Rizzoli A. High habitat richness reduces the risk of tick-borne encephalitis in Europe: A multi-scale

study. One Health. 2023 Dec 30;18:100669. doi: 10.1016/j.onehlt.2023.100669

p = 0.2



#### Alcune considerazioni conclusive



Un crescente numero di evidenze scientifiche conferma che il cambiamento climatico e gli effetti della globalizzazione stanno modificando l'estensione, la stagionalità e l'intensità della trasmissione delle zoonosi, in particolare di quelle trasmesse da vettori e con ospite serbatoio sinantropico

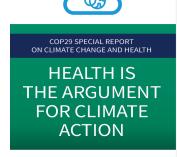
È necessario implementare azioni di mitigazione e adattamento, inclusivi di sistemi di allerta precoce utili ad un'adeguata valutazione del rischio basati su sistemi di sorveglianza che includano la raccolta, analisi e condivisione di big data sulla presenza e distribuzione di agenti zoonotici nonché di quelli relativi ai drivers di emergenza

I recenti rapporti del «Quadripartite Community of Practice on One Health Governance WHO-FAO- WAOH-UNEP" riconoscono l'esistenza di lacune conoscitive su molti aspetti correlati al rischio per la salute umana da zoonosi con necessità di investire in ricerca scientifica su questa tematica

Il concetto One-Health fornisce un quadro per una ricerca più transdisciplinare e per un efficace interazione con gli stakholders e i decisori

























#### **Taking Action for** climate change and health



#### The interlinkage between one health and climate change

The climate crisis is a health crisis. Extreme weather events, recordbreaking temperatures, storms and floods are causing disruption to health systems, water and sanitation infrastructure and supply chains, fuelling outbreaks of infectious diseases and contributing to higher rates of noncommunicable diseases.

Nature is our most important health resource: 40% of pharmaceutical products today draw from nature; one-third of our food supply is reliant on pollinators; most of our water is naturally filtered; and biodiverse environments act as a buffer from zoonotic diseases. The climate crisis puts all of these at risk.



Dr Tedros Adhanom Ghebreyesus **Director-General World Health Organization** 



**COP29 SPECIAL REPORT** ON CLIMATE CHANGE AND HEALTH

#### **HEALTH IS** THE ARGUMENT **FOR CLIMATE ACTION**



#### **Acknowledgements**

and the provision of insights and text.

The World Health Organization (WHO) would like to express its for Disaster Resilient Infrastructure. Columbia University gratitude to all Member States, organizations and individuals Commonwealth Pharmacists Association, Community Health that participated in the WHO Consultations on Climate Impact Coalition, Drugs for Neglected Diseases initiative, Change and Health. The generous contributions of all the Earth Medic and Earth Nurse, Edmund Mach Foundation, participants to the consultations were essential in developing EuroHealthNet, Federation of Public Health Associations, FXB the recommendations contained in this report. More than 100 Center for Health and Human Rights at Harvard University organizations and 300 experts and practitioners contributed Gates Foundation, George Mason University, Global Fund. to this report through participation in workshops, peer review Healthcare Without Harm, Health Intervention and Technology Assessment Program Thailand, Healthy Housing Unit







ZOONOSI emergenti e riemergenti



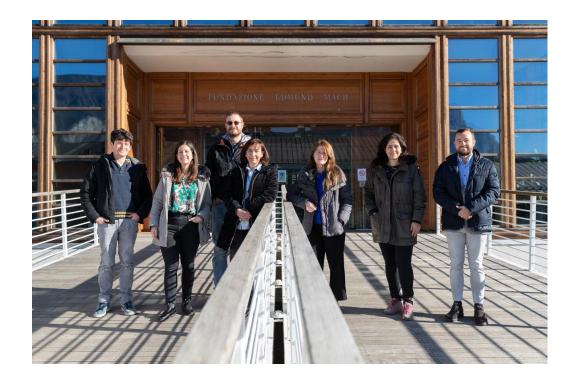




















#### Dr. Paolo Bortolotti

Coordinatore Commissione Ambiente Ordine dei Medici e degli Odontoiatri Trento



Dr. Roberto Barbiero APPA



#Trentino4OneHealth













#H2020 MOOD (https://mood-h2020.info/)





The authors acknowledge the support of NBFC to Fondazione Edmund Mach, funded by the Italian Ministry of University and Research, PNRR, Missione 4 Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa", Investimento 1.4, Project CN00000033 CUPD43C22001280006.





https://www.beprepproject.eu/



# Grazie per la vostra attenzione





https://www.iss.it/-/rapporto-istisan-24/16-mood-project-monitoring-outbreak-events-for-disease-surveillance-in-a-data-science-context-drivers-and-trends-of-zoonotic-pathogens-antimicrobial-resistance-and-disease-x-in-europe

https://mood-h2020.eu