

Salute, ambiente, biodiversità e clima: una prospettiva One Health

LUCIA BISCEGLIA

AREA EPIDEMIOLOGIA



REGIONE PUGLIA

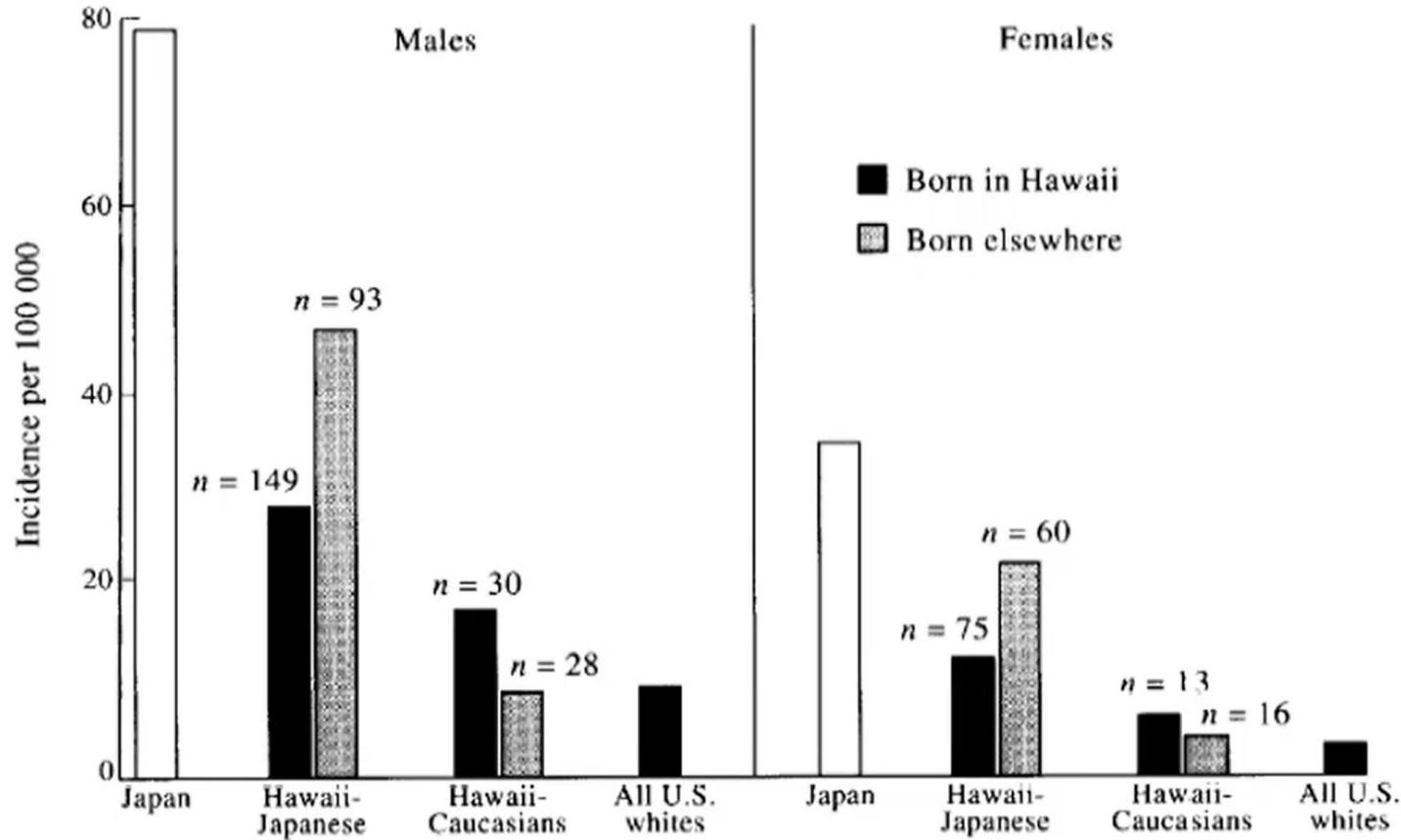


36° Forum di Medicina Vegetale



Le cause delle malattie sono genetiche (ereditarie) o ambientali?

Incidenza del cancro dello stomaco nel Giapponesi e nei Caucasici residenti alle Hawaii, per luogo di nascita, 1973-77



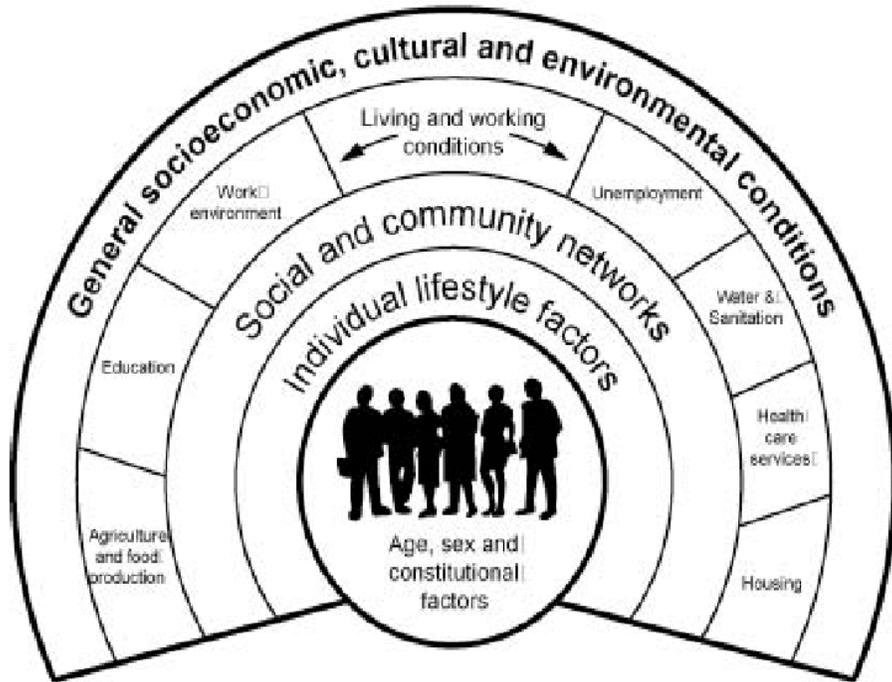
Stomach cancer among Japanese in Hawaii. Haenszel W, Kurihara M, Segi M, Lee RK. J Natl Cancer Inst. 1972 Oct;49(4):969-88

Il rischio di sviluppare alcune malattie (tumori, ma anche patologie cardiovascolari) delle popolazioni emigrate in altre nazioni si modifica già a partire dalla I generazione successiva al trasferimento, uniformandosi a quello dei luoghi di destinazione

L'osservazione è stata replicata, sempre con gli stessi risultati

Ambiente: “everything that is not me”

Ambiente = aria + acqua + suolo



I determinanti della salute
da Dahlgren G., M. Whitehead.
Policies and strategies to promote equity in health, WHO, 1992

- ▶ Tutti i fattori fisici, chimici, e biologici esterni alla persona e i **comportamenti** relativi a questi associati (WHO)
- ▶ La **somma** di tutte le **condizioni** esterne che possono influenzare la vita, lo sviluppo e la sopravvivenza di un organismo (US-EPA)

L'**insieme** delle condizioni in cui si svolge la vita degli organismi
L'ambiente è un sistema complesso di fattori fisici, chimici e biologici, di elementi viventi e non viventi e di **relazioni** in cui sono immersi tutti gli organismi che abitano il Pianeta (Vittorio Cogliati Dezza)

I problemi ambientali e gli effetti sanitari

WHO stima che **1 decesso su 4** sia attribuibile all'esposizione a fattori di rischio ambientali, che contribuiscono ad un largo spettro di malattie e infermità:
13 milioni di decessi evitabili, di cui 7 milioni attribuibili all'esposizione all'inquinamento atmosferico

FATTORI DI RISCHIO

L'inquinamento atmosferico

L'esposizione a rumore negli ambienti di vita

Le ondate di calore durante i periodi estivi; le ondate di freddo nei periodi invernali

L'esposizione a campi elettromagnetici

La radioattività di origine naturale

L'esposizione ad amianto ed altre fibre

La qualità dell'aria negli ambienti confinati

L'inquinamento di tipo naturale, chimico e biologico delle acque

L'uso di prodotti chimici in agricoltura e la contaminazione della catena alimentare

AREE PROBLEMATICHE

Le aree urbane;

Lo smaltimento dei rifiuti;

La produzione di energia elettrica;

Gli insediamenti industriali;

La produzione degli alimenti;

Le aree ad elevato rischio ambientale;

I cambiamenti climatici

Approccio globale



One Health – Organizzazione Mondiale della Sanità



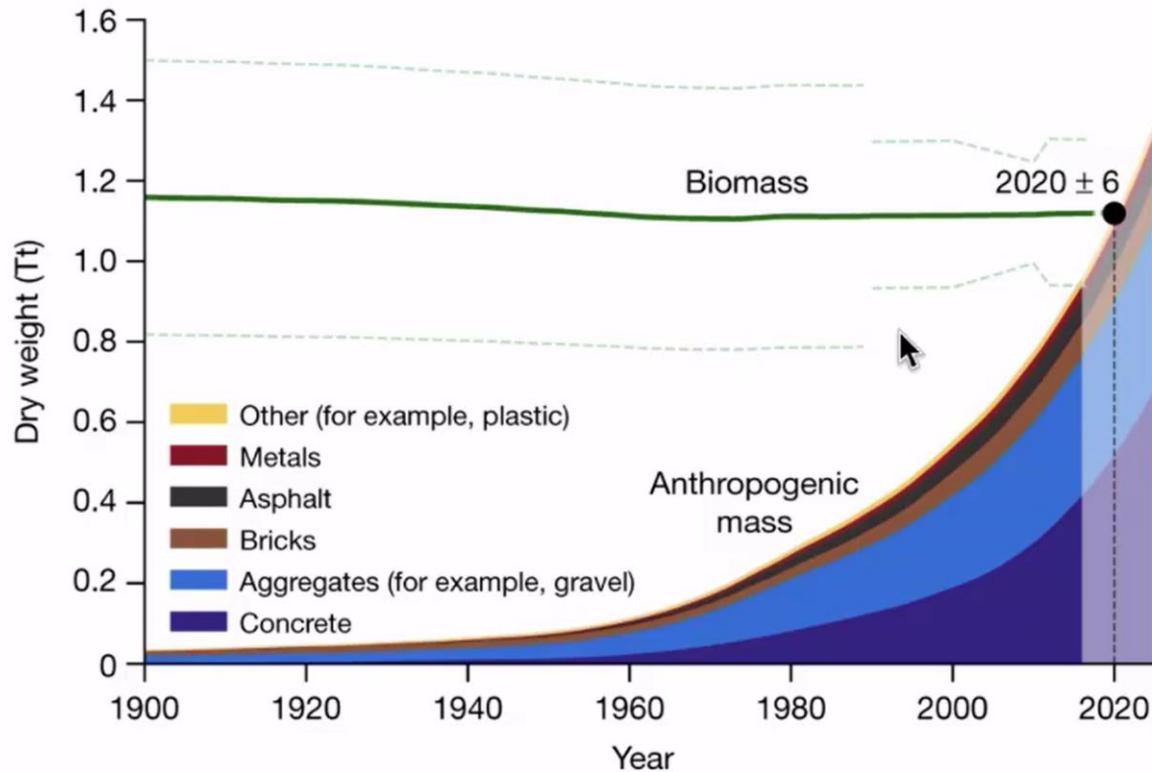
La salute degli esseri umani, degli animali e degli ecosistemi **sono strettamente interconnessi**. I cambiamenti in queste relazioni possono aumentare il rischio di sviluppo e diffusione di nuove malattie umane e animali.

One Health è un approccio per ottimizzare la salute degli esseri umani, degli animali e degli ecosistemi **integrando questi campi**, piuttosto che tenerli separati.

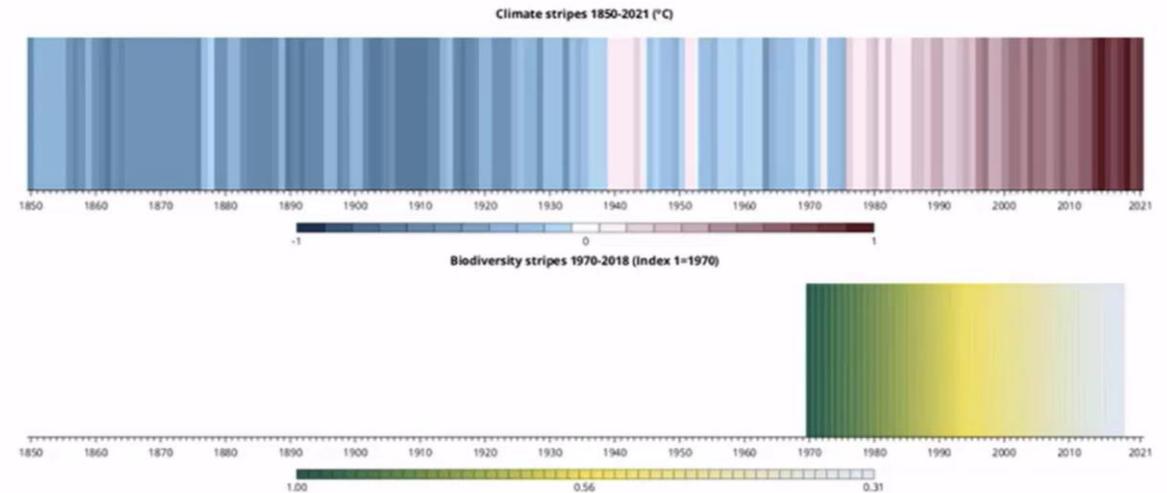
Circa **il 60% delle malattie infettive emergenti** segnalate a livello globale proviene da animali, sia selvatici che domestici. Negli ultimi 3 decenni sono stati rilevati oltre 30 nuovi agenti patogeni per l'uomo, il 75% dei quali ha avuto origine negli animali.

Le attività umane e gli ecosistemi stressati hanno creato nuove opportunità per l'emergere e la diffusione delle malattie. Questi fattori di stress includono il commercio di animali, l'agricoltura, l'allevamento di bestiame, l'urbanizzazione, le industrie estrattive, il cambiamento climatico, la frammentazione degli habitat e l'invasione delle aree selvagge.

La scelta di modelli di sviluppo, il clima: la perdita di biodiversità



Elhacham et al Nature | Vol 588 | 17 December 2020

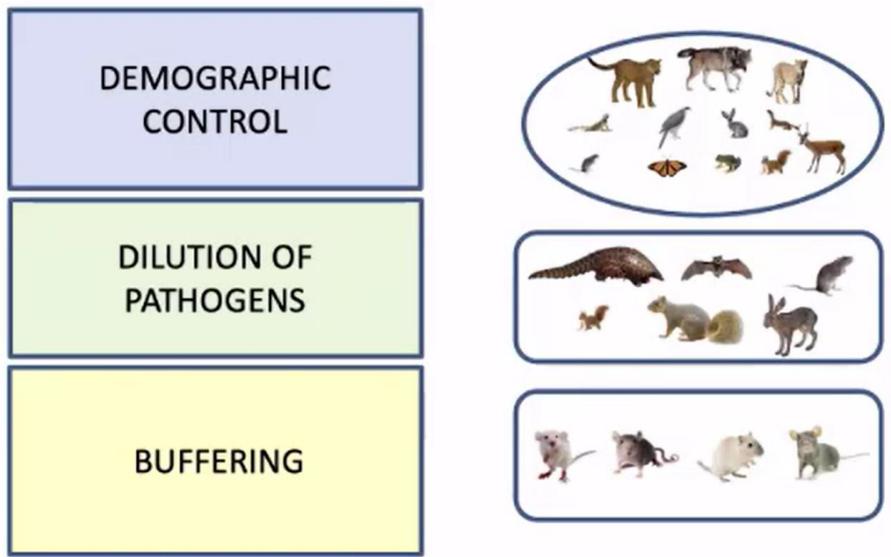


(a) Progressivo riscaldamento del pianeta

(b) Progressiva scomparsa delle specie: declino del 70% dell'indice di biodiversità tra il 1970 e il 2018

Source: EEA

La biodiversità protegge dalle infezioni

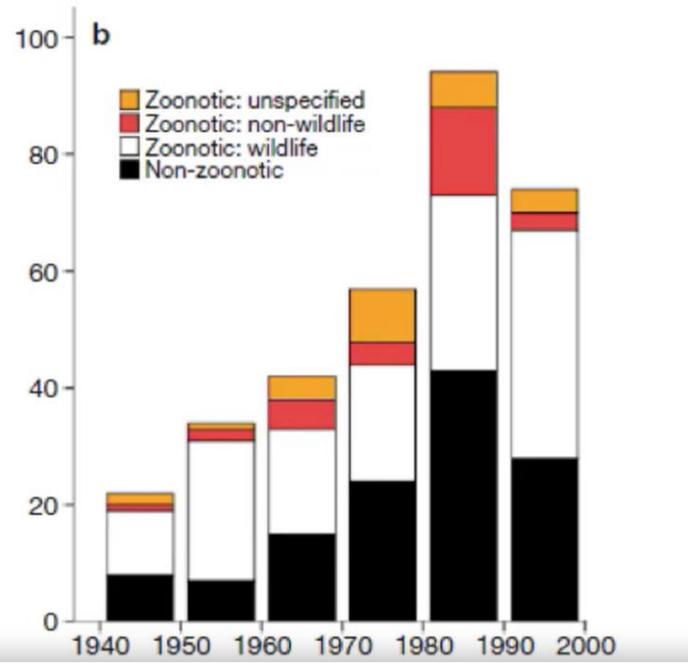


Reciproco controllo demografico
 Eterogeneità tra specie (alcune resistenti, altre no)
 Eterogeneità entro specie (effetto barriera)

Fernando Valladares (2020)

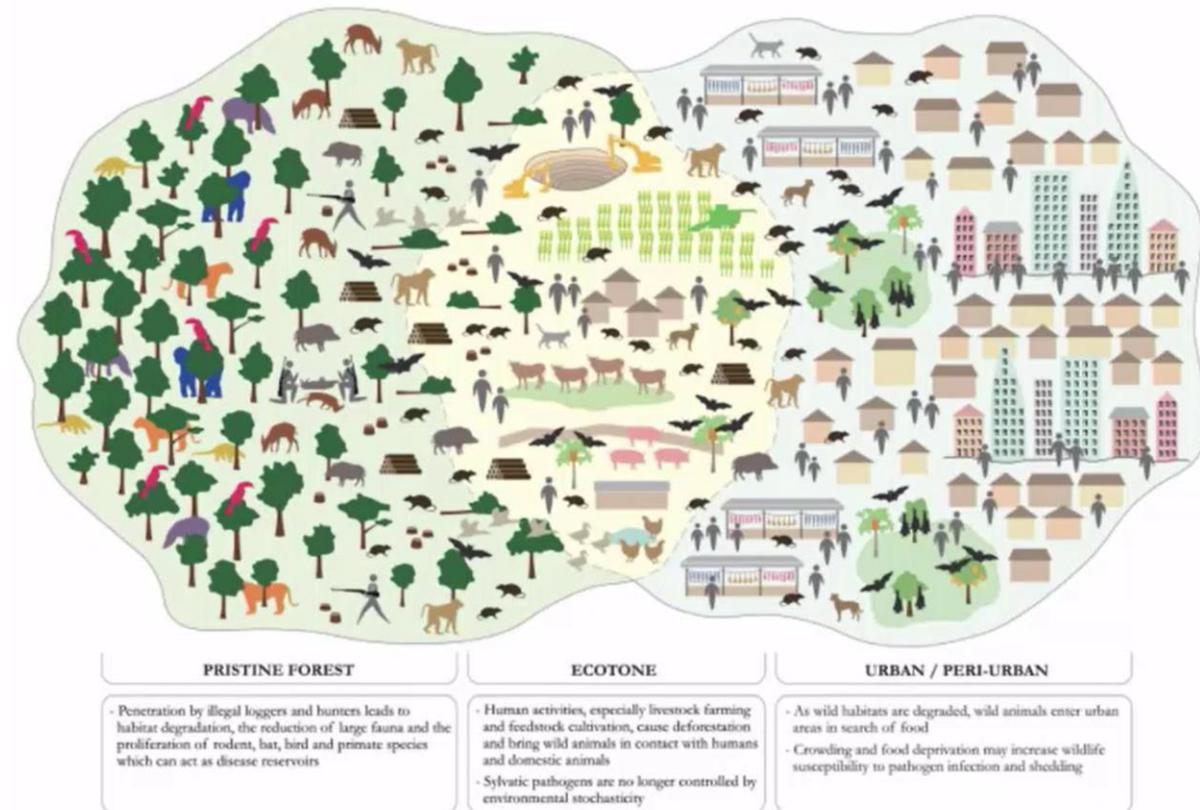
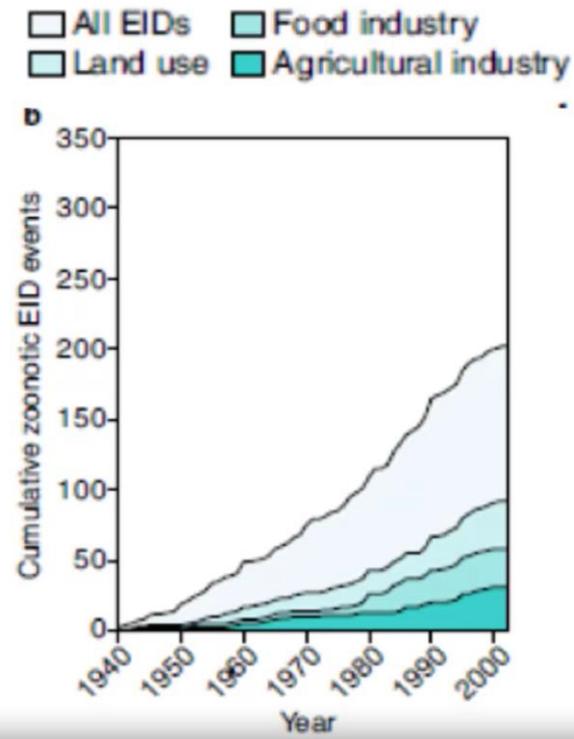
Number of Emerging Infectious Disease (EID) events per decade by transmission type

EID events are defined as the temporal origin of an EID, represented by the original case or cluster of cases that represents a disease emerging in the human population (Jones et al, 2008)

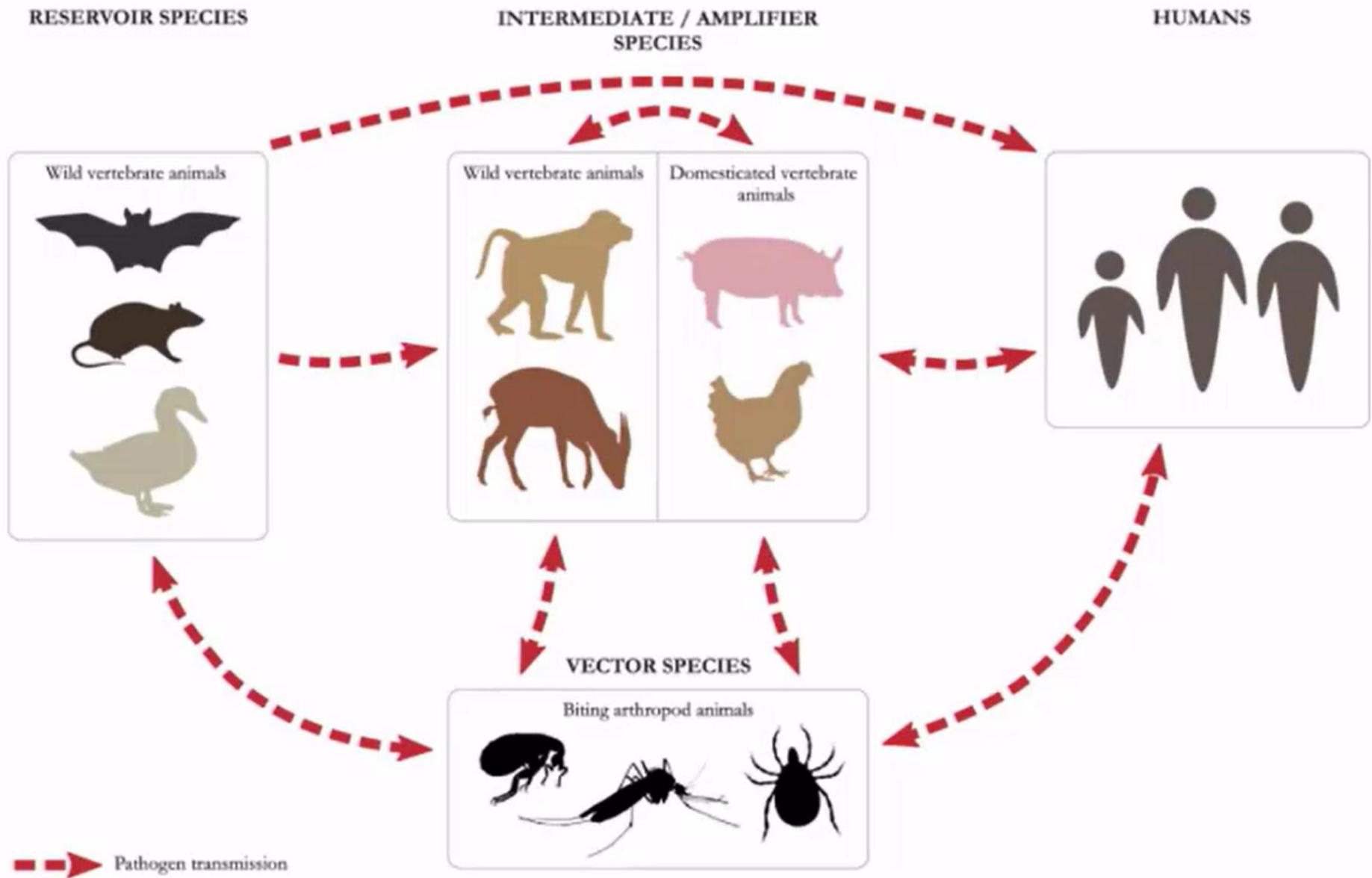


Consumo di suolo e intrusione antropica

Effects of agricultural drivers on zoonotic EID of humans since 1940



[Wegner et al, EClinicalMedicine. 2022 May; 47: 101386](#)



[Wegner et al, EClinicalMedicine. 2022 May; 47: 101386.](#)

Published online 2022 Apr 18. doi: [10.1016/j.eclinm.2022.101386](https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101386)

Perspective
Emerging Pandemic Diseases: How We Got to COVID-19

David M. Morens^{1,*} and Anthony S. Fauci¹

¹Office of the Director, National Institute of Allergy & Infectious Diseases, National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA

*Correspondence: dm270q@nih.gov

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.021>

L'insorgenza di malattie riflette equilibri e squilibri dinamici, all'interno di complessi ecosistemi distribuiti a livello globale che comprendono esseri umani, animali, agenti patogeni e ambiente.

Comprendere queste variabili è un passo necessario per controllare le future occorrenze di malattie devastanti.

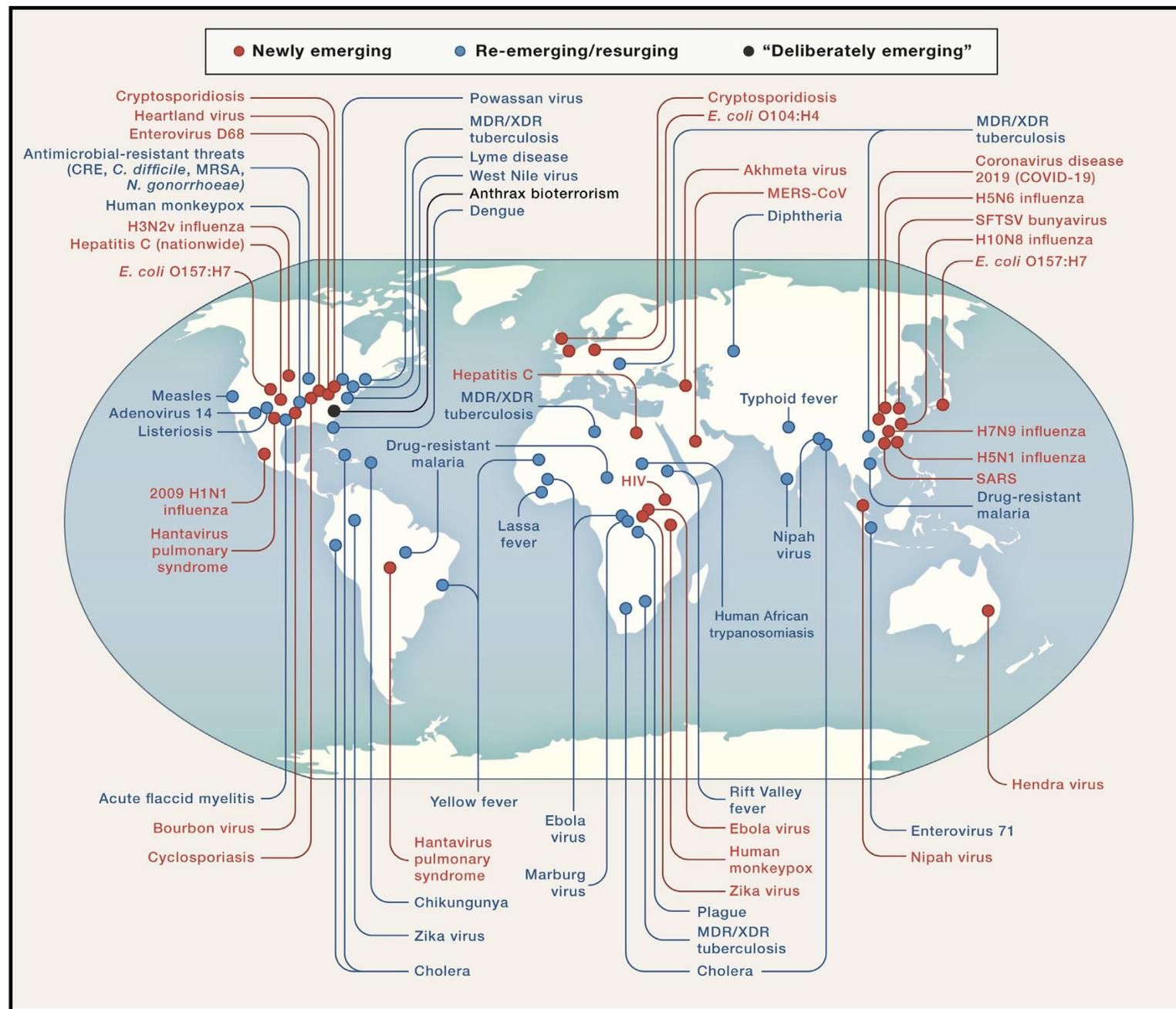


Figure 2. Recent Emerging Infectious Diseases

The global extent of newly emerging, re-emerging, and “deliberately emerging” infectious disease from 1981 to the present (2020).

Climate change and antibiotic resistance: A scoping review

María Fernández Salgueiro | José Antonio Cernuda Martínez  | Rick Kye Gan |
Pedro Arcos González

Sia l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) che altre organizzazioni ufficiali hanno identificato il cambiamento climatico globale come il fattore principale nella diffusione delle malattie trasmissibili (Blair, 2018; Romanello et al., 2022).

Pertanto, ci si può aspettare un aumento dell'uso di antimicrobici nell'uomo, negli animali e nelle piante.

Le variazioni annuali regionali della temperatura ambiente media hanno avuto un effetto cumulativo sulla resistenza agli antibiotici: il 37% dei geni di resistenza agli antibiotici e il 42% degli elementi genetici mobili possono essere previsti in base alla temperatura.

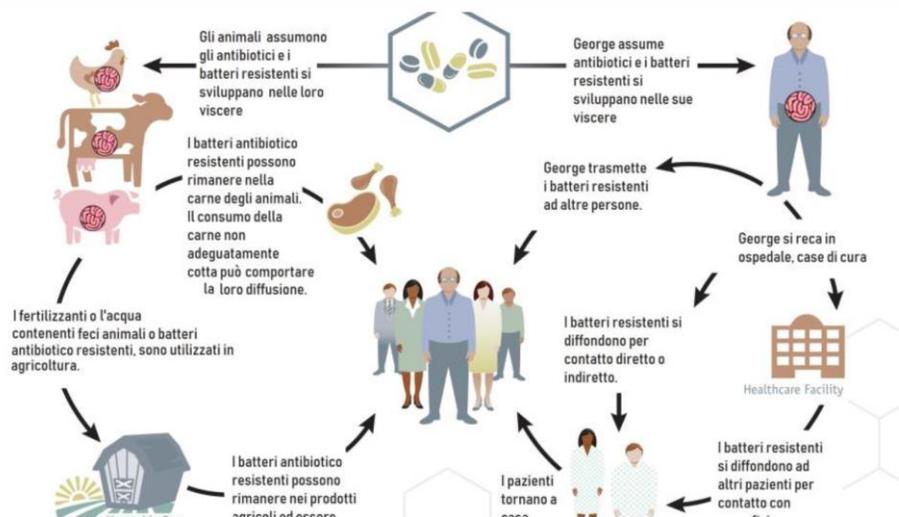
L'abbondanza di 20 geni di resistenza, di cui cinque ad alto rischio, **aumenta con l'aumentare della temperatura**, e i geni di multiresistenza e i geni di resistenza alle tetracicline aumentano più rapidamente.

Gli eventi meteorologici estremi possono creare condizioni che favoriscono l'insorgenza e la diffusione della resistenza agli antibiotici, interrompendo le infrastrutture sanitarie, favorendo lo sfollamento e l'affollamento della popolazione, contaminando l'acqua e le forniture alimentari, interrompendo le catene di approvvigionamento degli antibiotici e mettendo sotto stress i sistemi sanitari.

Antimicrobico resistenza

La resistenza antimicrobica (AMR) è una delle principali minacce globali per la salute pubblica e lo sviluppo. OMS stima che sia stata **direttamente responsabile di 1,27 milioni di decessi a livello globale** nel 2019 e abbia contribuito a 4,95 milioni di decessi (1).

L'uso improprio e l'uso eccessivo di antimicrobici nell'uomo, negli animali e nelle piante sono i principali fattori che determinano lo sviluppo di agenti patogeni resistenti ai farmaci.



Le interazioni tra sistemi determinano:

- la comparsa di **microorganismi multiresistenti**
- la **riduzione dell'efficacia degli antibiotici in commercio**
- la necessità di **produrre nuovi farmaci efficaci** entro tempi brevi

La diffusione di geni di resistenza nell'ambiente avviene principalmente negli **scarichi di trattamento dei reflui urbani delle attività ospedaliere, industriali e zootecniche**. I

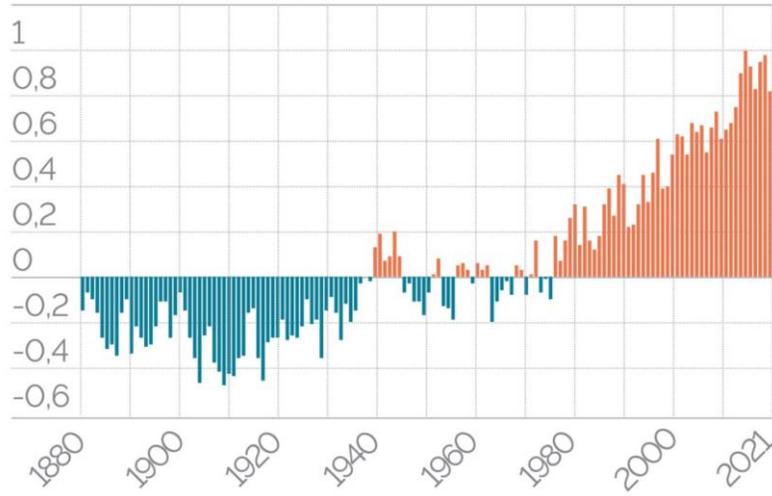
comportamenti cruciali riguardano in particolare:

- il **riuso non appropriato di effluenti zootecnici**
- il **mancato trattamento dei reflui industriali**

Le conseguenze a livello ambientale sono rappresentate da:

- **inquinamento**, con contaminazione del suolo e delle acque superficiali e sotterranee
- **persistenza**, con danni agli ecosistemi e rischi per la flora e la fauna

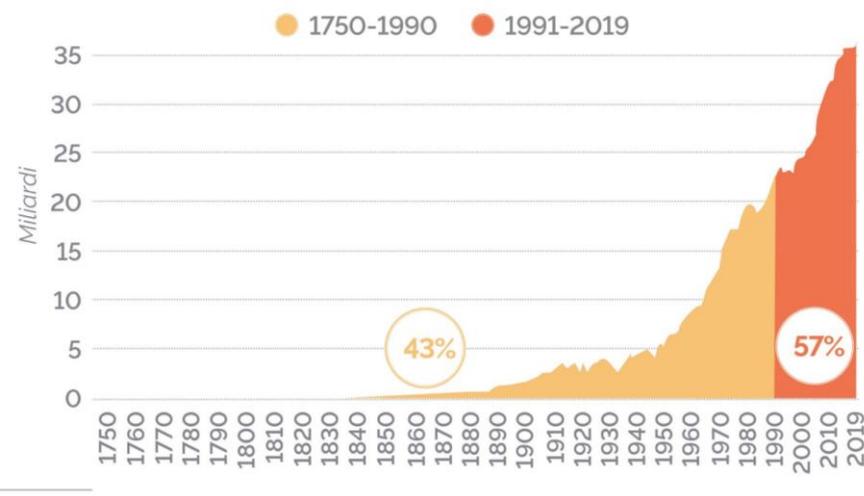
Variazione (in °C) della temperatura media annua della superficie terrestre rispetto ai livelli pre-industriali



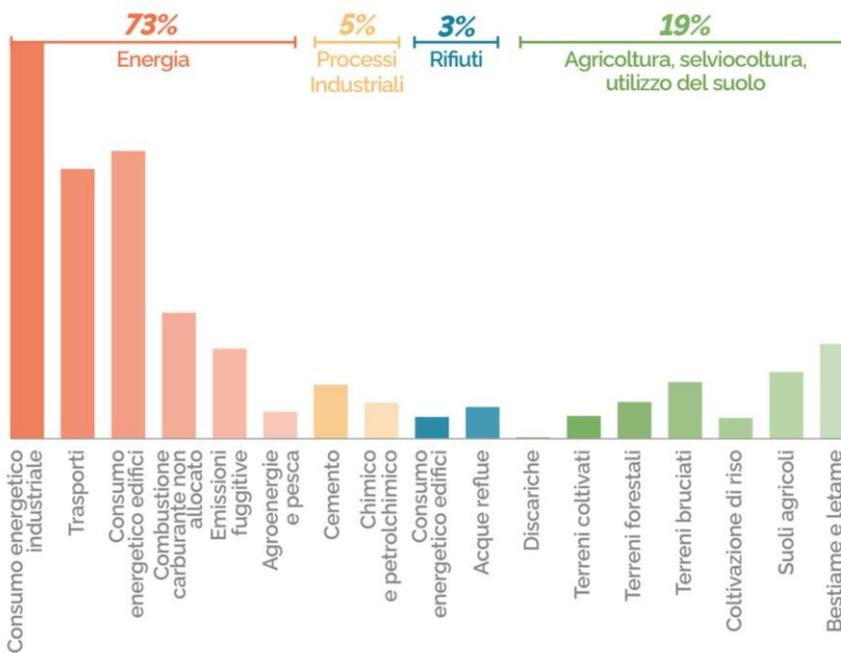
Concentrazione media annua di CO₂ (ppm) nell'atmosfera



Emissioni globali di CO₂ in miliardi di tonnellate

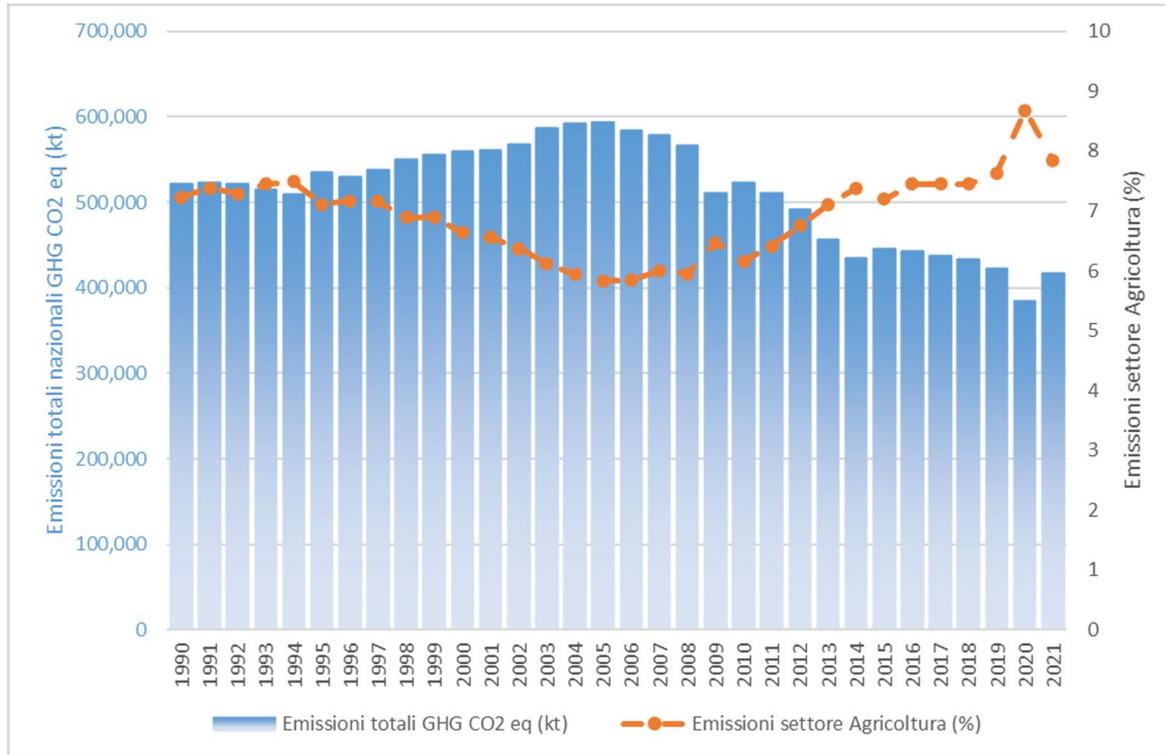


Quota emissioni globali di gas serra



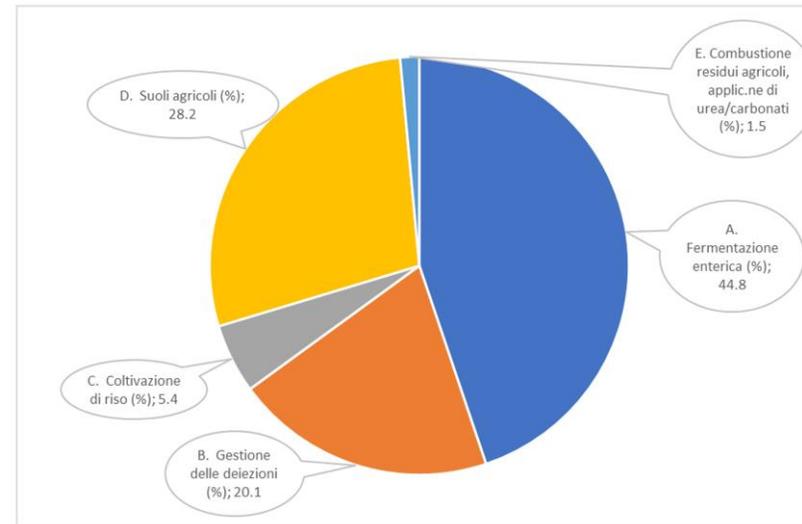
Cambiamenti climatici: cosa dicono i dati

Emissioni e attività agricole

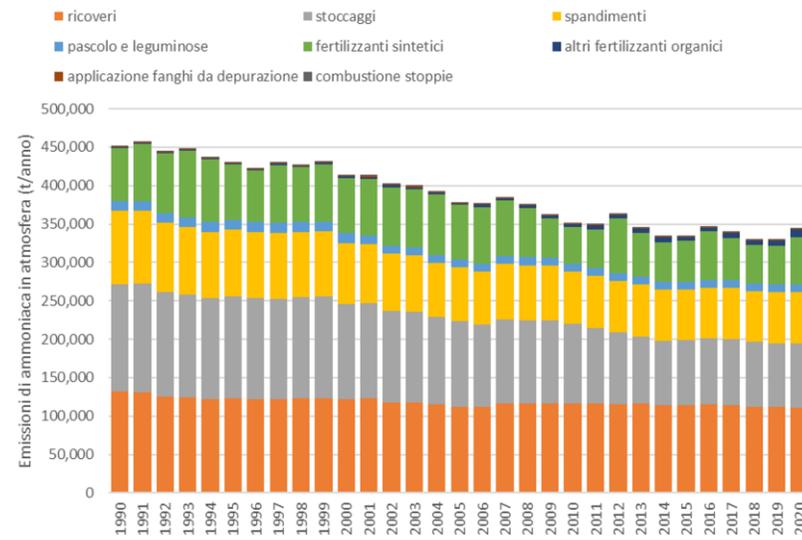


Emissioni di gas serra (kt CO₂ eq) e contributo del settore agricoltura al totale nazionale (1990-2021)

le emissioni derivanti dalla gestione degli allevamenti contribuiscono per il 70-75% del totale del settore agricoltura



Emissioni per categoria emissiva (%)



Emissioni di ammoniaca per fonte di emissione (v.a.) (1990-2021)

Il settore dell'Agricoltura è la **principale fonte di emissione di ammoniaca**, che costituisce un precursore del particolato fine (PM) e contribuisce all'acidificazione e all'eutrofizzazione degli ecosistemi.

Il calo delle emissioni è collegato alla riduzione dei capi di bestiame, alla riduzione dell'uso dei fertilizzanti sintetici e alla diffusione di tecniche di abbattimento delle emissioni.

Le fonti emissive più rilevanti sono legate a ricoveri, stoccaggi e spandimenti, seguite dall'applicazione dei fertilizzanti sintetici.

Minacce:

Ambientali



Sociali



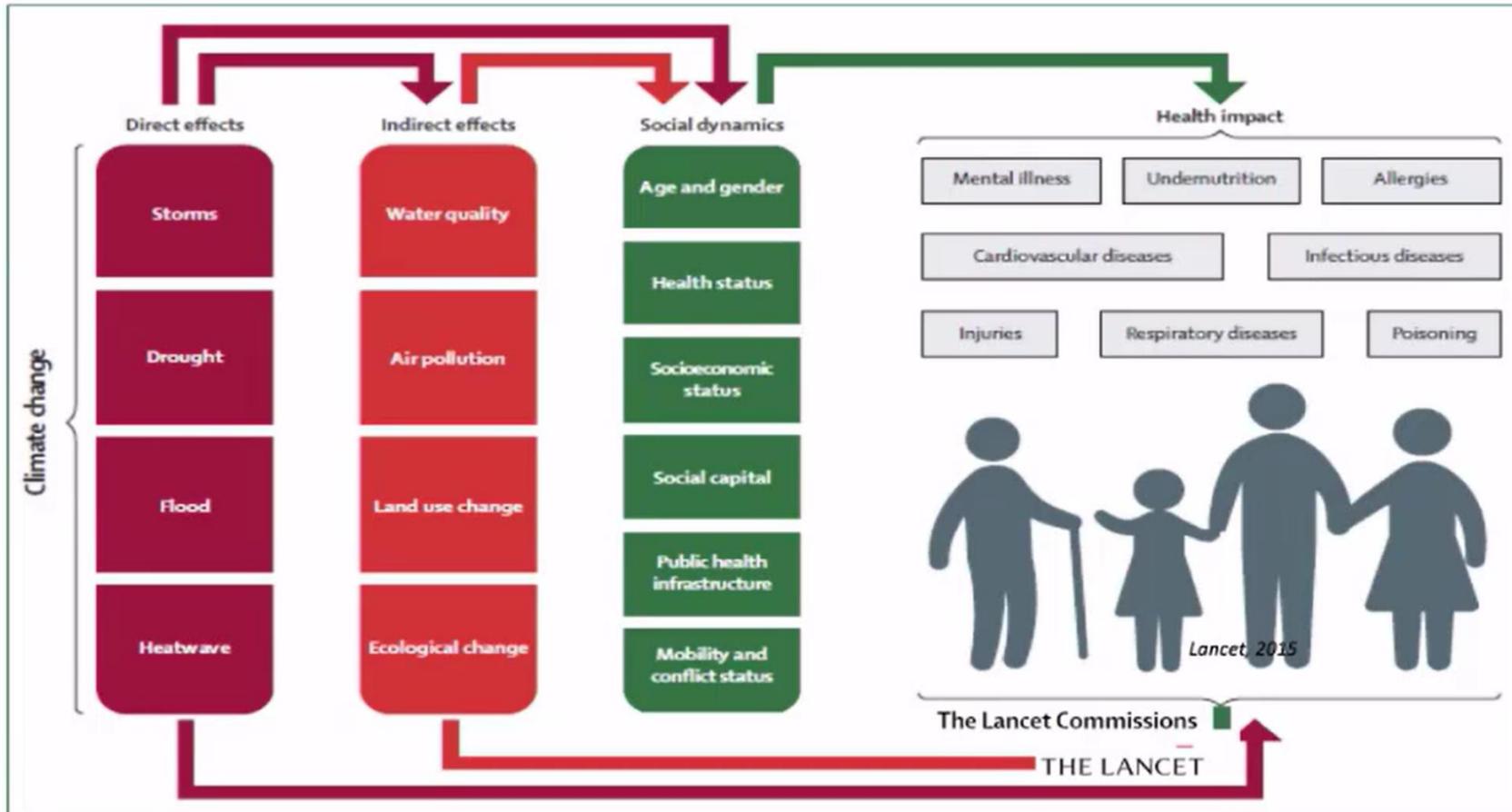
Per le Imprese



Per i Territori

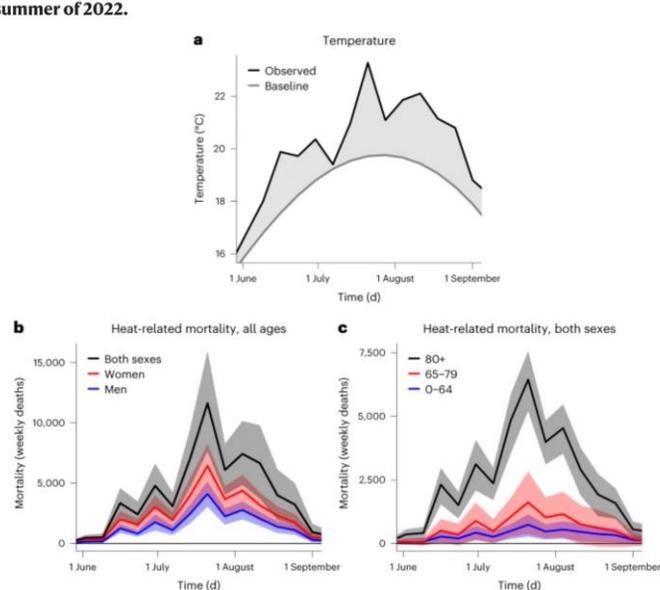


https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_it



Ondate di calore e mortalità nell'estate del 2022: 38.881 decessi correlati tra 11 luglio e 14 Agosto

Fig. 2: Weekly temperature and heat-related mortality numbers in Europe during the summer of 2022.



Impatto più elevato tra le donne, gli anziani e nei Paesi mediterranei: in Italia circa 18.010 decessi, seguita da Grecia e Spagna

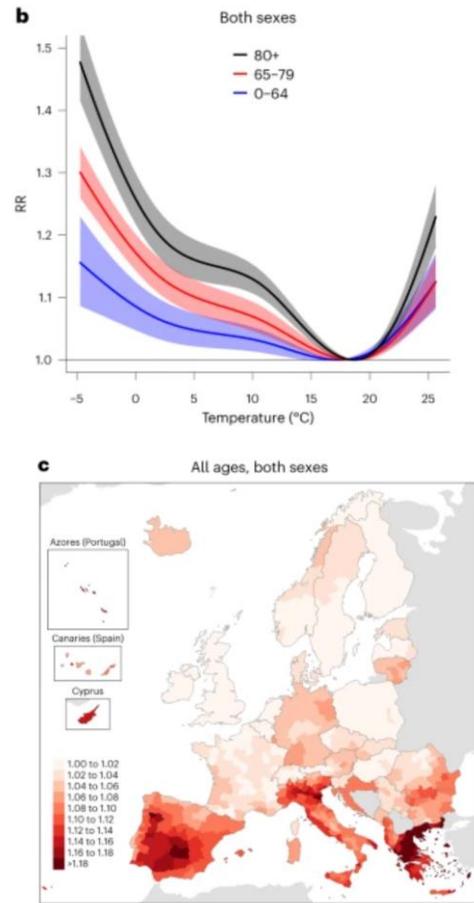
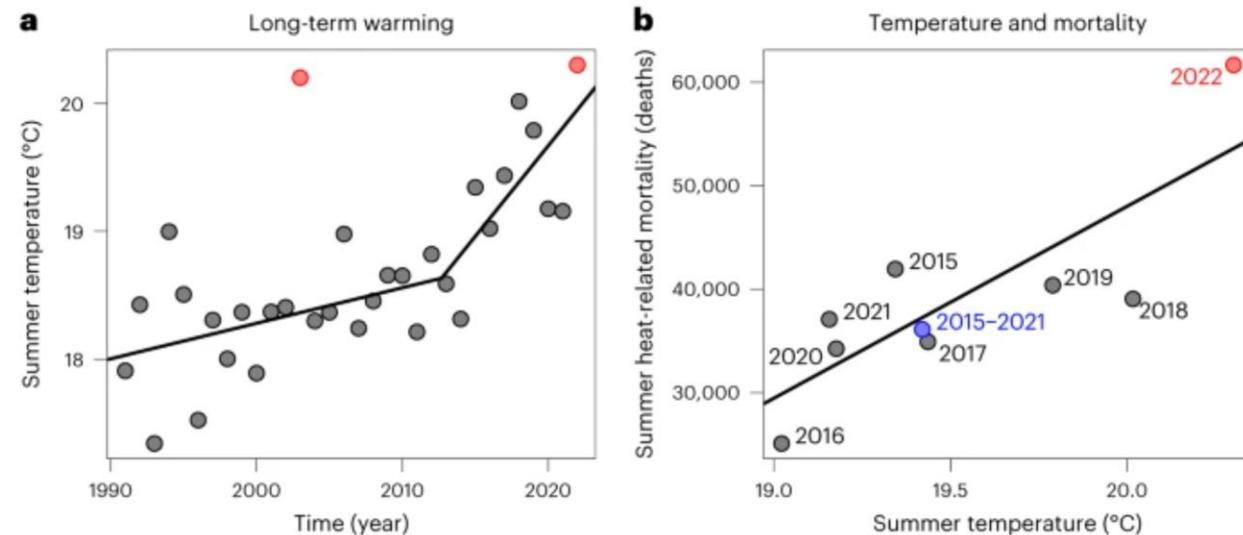


Fig. 4: The summer of 2022 within the context of rising temperatures in Europe.



In assenza di adattamento al futuro riscaldamento estivo, e estrapolando in avanti gli adattamenti lineari, ci aspetteremmo un carico di mortalità correlato al caldo di 68-116 decessi in media ogni estate entro il 2030, 94.363 decessi entro il 2040 e 120.610 decessi entro il 2050.

Cambiamenti climatici e inquinamento atmosferico

L'inquinamento atmosferico è il singolo fattore di rischio ambientale più importante per la salute umana

Premature deaths in the EU in 2021

253,000

from chronic exposure to fine particulate matter

52,000

from chronic nitrogen dioxide exposure

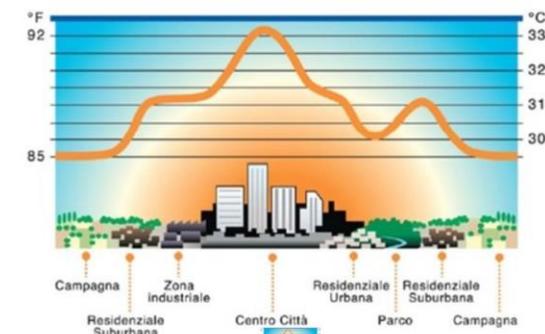
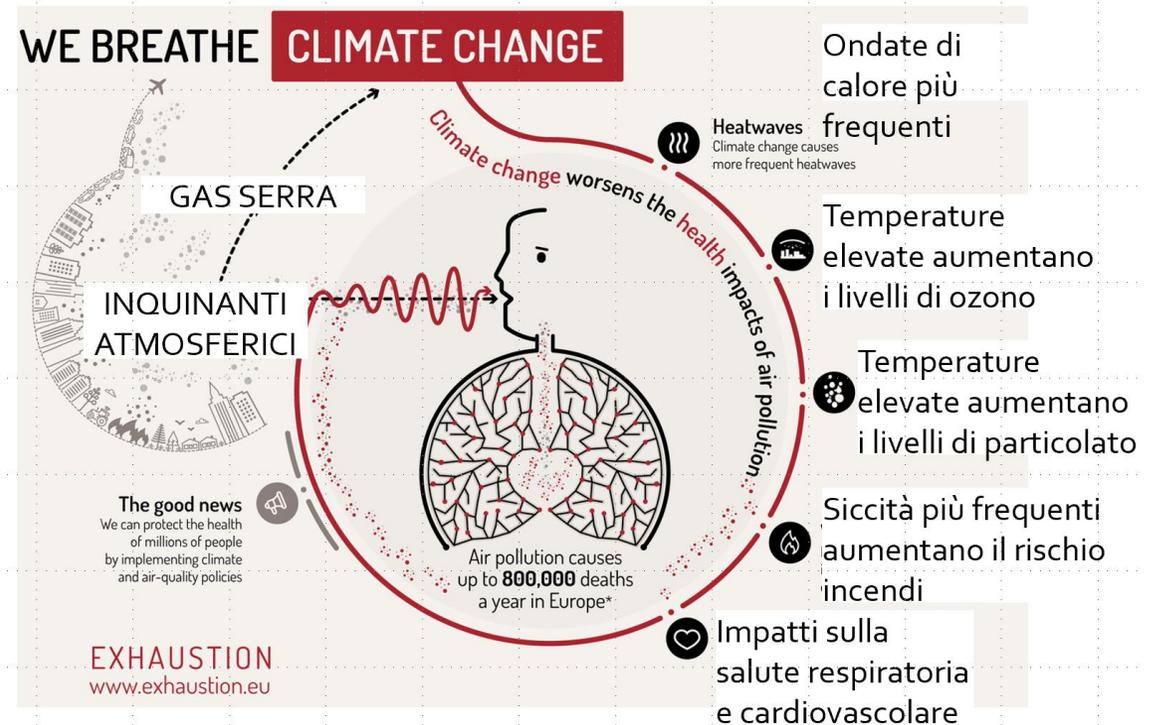
22,000

from acute ozone exposure

EEA, 2023, 'Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease 2023'

In Italia, sono stimati oltre 50.000 decessi attribuibili all'esposizione a livelli di inquinamento atmosferico – PM2,5 – al di sopra degli standard raccomandati da OMS, pari all'8% della mortalità totale (14% nelle 6 città più grandi)

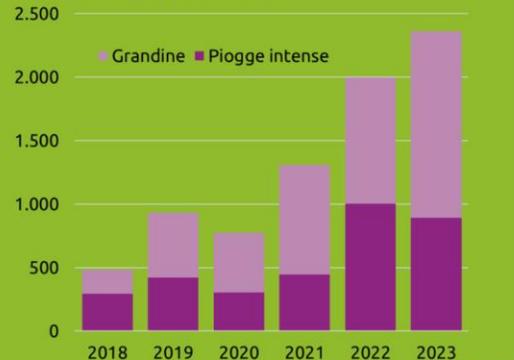
(Rapporti ISTISAN , ISS , 2021)



Clima, fragilità del territorio ed eventi estremi

Dal 2018 a oggi le precipitazioni estreme in Italia: + 400%

N° di precipitazioni classificate come eventi meteorologici estremi in Italia



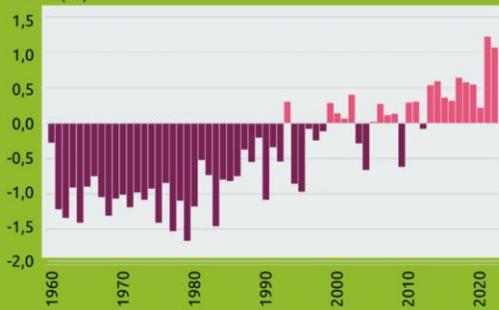
Elaborazione I4C su dati European Severe Weather Database



PERCHÈ?

Ciò è strettamente collegato all'aumento delle temperature registrate in Italia

Anomalie della temperatura media rispetto al periodo 1991-2020 (°C)



Elaborazione I4C su dati European Severe Weather Database



Pericolosità idraulica nelle province italiane

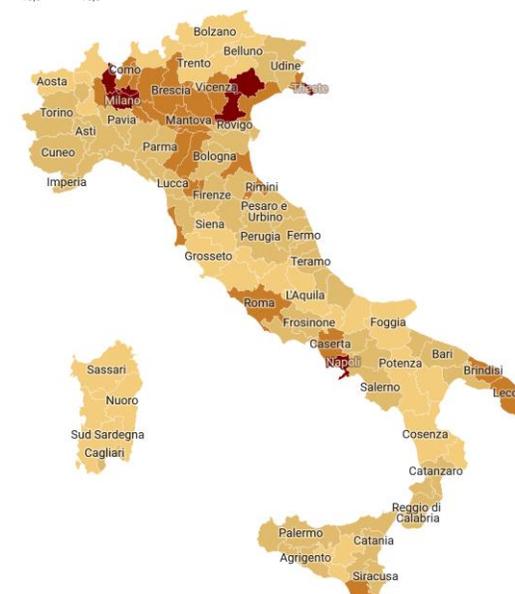
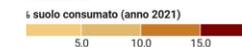
dati 2020

popolazione (n.) in aree a rischio elevato



Superficie di suolo consumato per provincia (2006-2021)

Selezionando la singola provincia sono visibili i dati relativi al suolo consumato in ettari ed in % sul totale della superficie provinciale

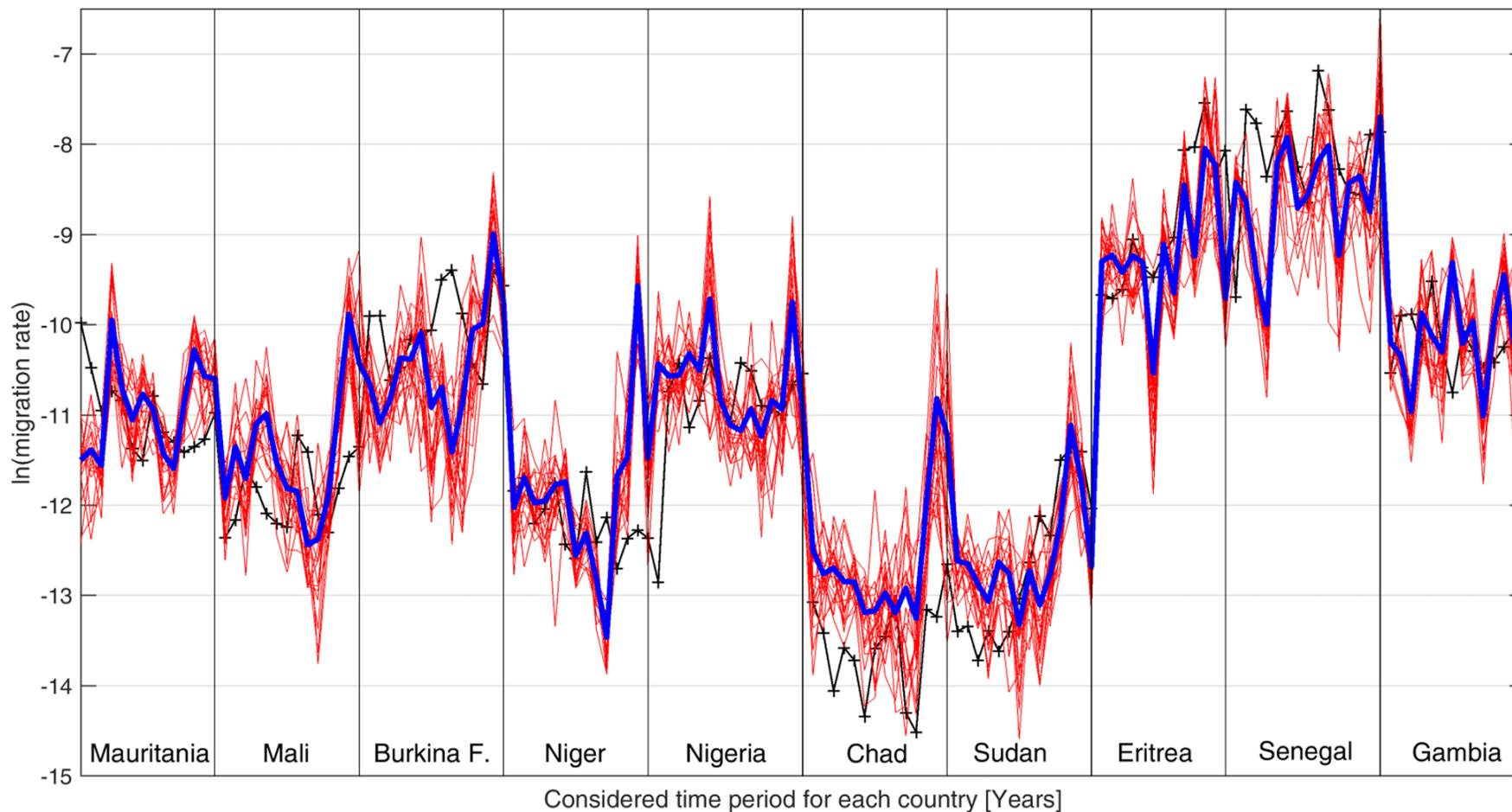


Alluvione in Emilia-Romagna, danni per 8,9 miliardi

Più di 20.000 sfollati, 17 morti

Stima dei flussi migratori nel periodo 1995-2009 (predittori: raccolti, temperature, precipitazioni, # ore con T>30°C)

($R^2 = 0.78$)



Steps for a 1.5°C world

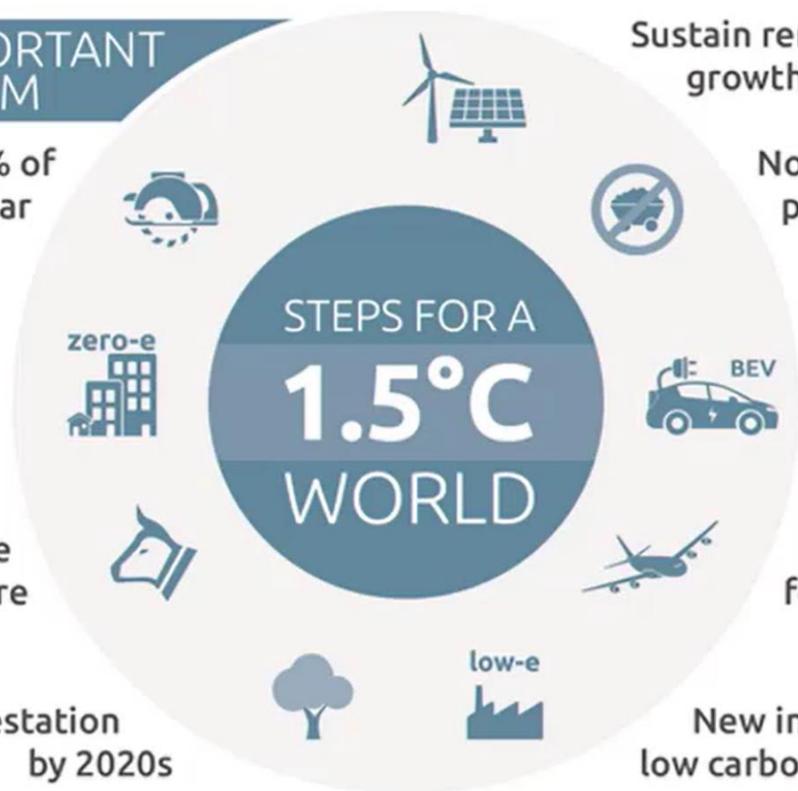
MOST IMPORTANT SHORT TERM

Renovate 3–5% of buildings per year

New buildings zero emissions from 2020

Best practice in agriculture

Zero deforestation by 2020s



Sustain renewables growth



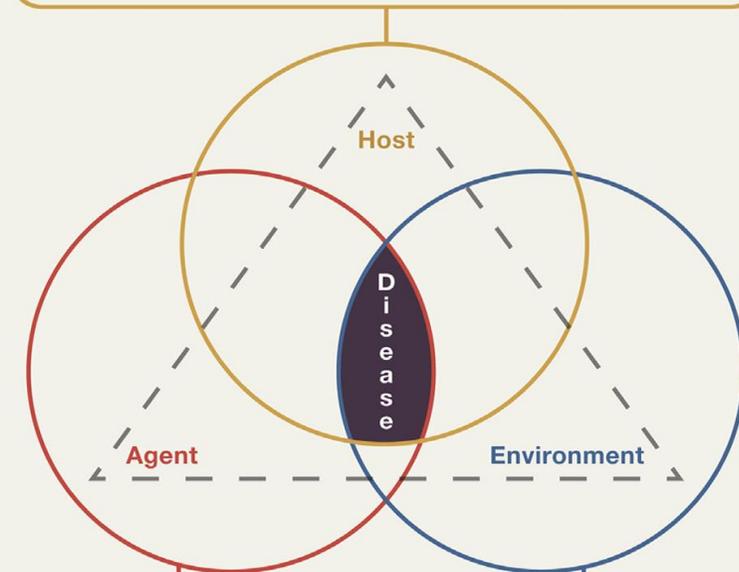
No new coal power plants

Last fossil fuel car sold before 2035

Develop 1.5°C vision for aviation & shipping

New industrial installations low carbon after 2020

- Cell tropism
- Alternative and co-receptors
- ADE and related phenomena
- Genetic/inherent susceptibility
- Immune protection
- Demographics and behavior
 - International travel/trade/recreational
 - Sex
 - Occupation
 - Antibiotic misuse



- Genetic diversity
- Genetic evolution and change
- Variable infectivity
- Immunodominant antigens
- Co-pathogenesis

- Animal exposures
- Environmental degradation
- Climate and weather
- Economic development/land use
- Poverty and social ills
- Wars, famines, natural disasters
- Lack of public health infrastructure
- Lack of political will

Figure 3. Infectious Agents, Hosts, and the Environment: Determinants of Disease Emergence and Persistence

Diseases, including emerging diseases, result from interactions between infectious agents, hosts, and the environment. Adapted from [Fauci and Morens](#)



in prossimità degli edifici riduce la necessità di climatizzazione



Riduce la temperatura dell'aria in zone della città

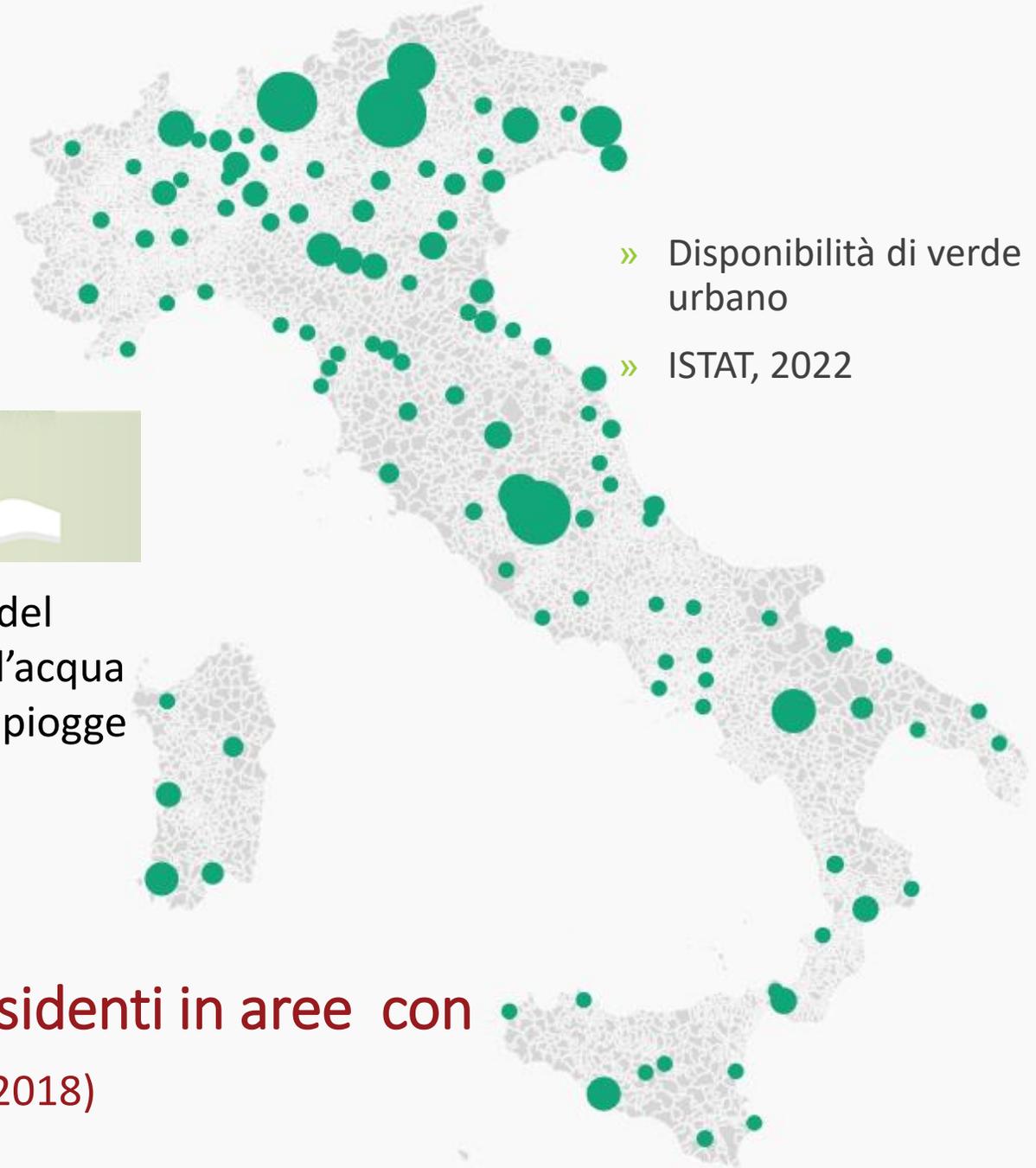
Verde urbano



filtra gli inquinanti atmosferici



controllo del flusso dell'acqua in caso di piogge intense



» Disponibilità di verde urbano

» ISTAT, 2022

Rischio di mortalità più elevato (+5%) tra i residenti in aree con indicatore di vegetazione basso (Schinasi et al, 2018)



The mortality impacts of greening Italy

Received: 9 November 2023

Accepted: 6 November 2024

Published online: 01 December 2024

 Check for updates

Orazio Valerio Giannico ^{1,2,3} , Rodolfo Sardone^{1,2}, Lucia Bisceglia³,
Francesco Addabbo^{1,2}, Francesco Pirotti ^{4,5}, Sante Minerba² &
Antonia Mincuzzi^{1,2}

Green spaces have been shown to be beneficial to humans, but quantifying these benefits is a challenge for epidemiology. In this health impact assessment study, we exploit satellites to estimate for the whole of Italy the number of deaths that could be prevented in the 49 million adult population by greening residential areas. The exposure was assessed by calculating the normalized difference vegetation index at 10-m resolution within a 300-m distance from homes in 7904 municipalities. In this study we estimate, by achieving nationwide the level of residential greenness currently reached by the 25% of the population, a total of 28,433 (95% confidence interval: 21,400–42,350) preventable deaths and 279,324 (210,247–415,980) preventable years of life lost in Italy in 2022, representing the 5% of the total mortality burden. More green means fewer deaths, thus strong action is needed to increase the amount and accessibility of green spaces in all human settlements.



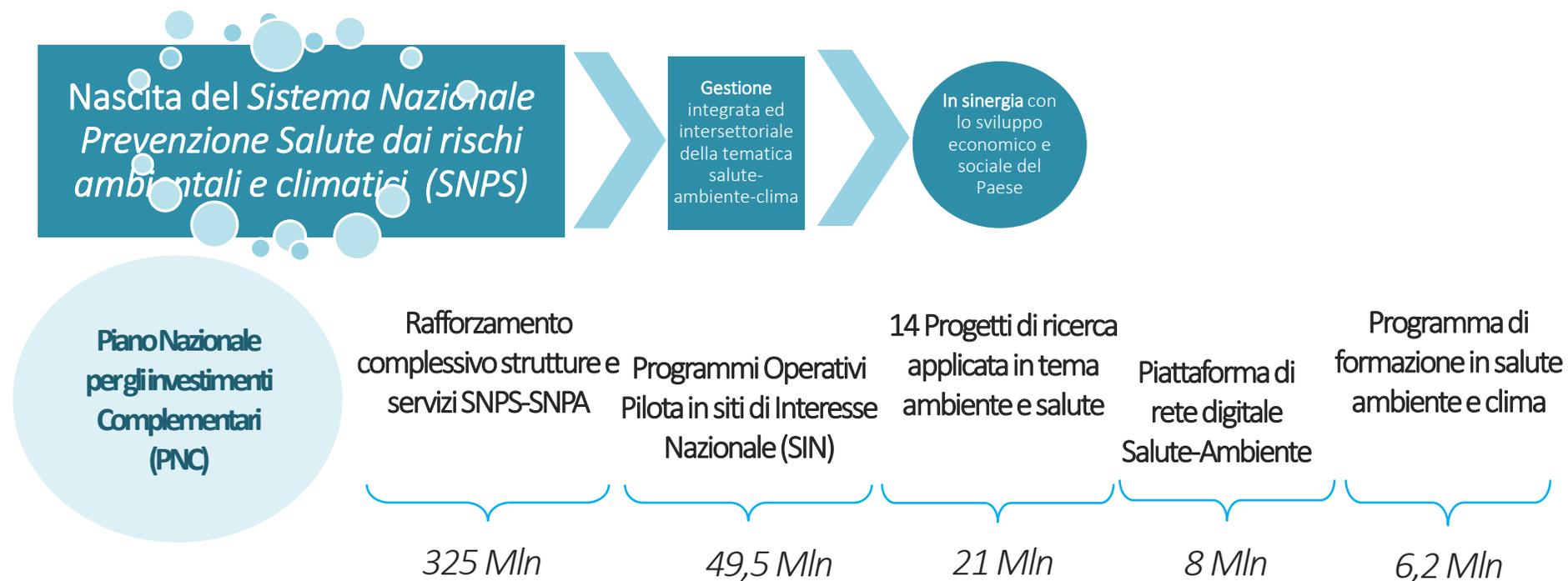
L'investimento mira a far fronte efficacemente ai **rischi storici ed emergenti** sulla salute dei cambiamenti ambientali e climatici nell'ambito del nuovo assetto di **prevenzione collettiva** e sanità pubblica promosso dal PNRR ed è collegato all'Istituzione del **Sistema Nazionale Prevenzione Salute dai rischi ambientali e climatici (SNPS)**, in linea con l'approccio "One health" o "Planetary health"



500.010.000

Salute, ambiente, biodiversità e clima (PNC)

Salute ambiente biodiversità e clima



Linea 1.4 Promozione e finanziamento di ricerca *applicata* con approcci *multidisciplinari* in specifiche aree di intervento salute-ambiente-clima

AZIONI CENTRALI PER IL SSN

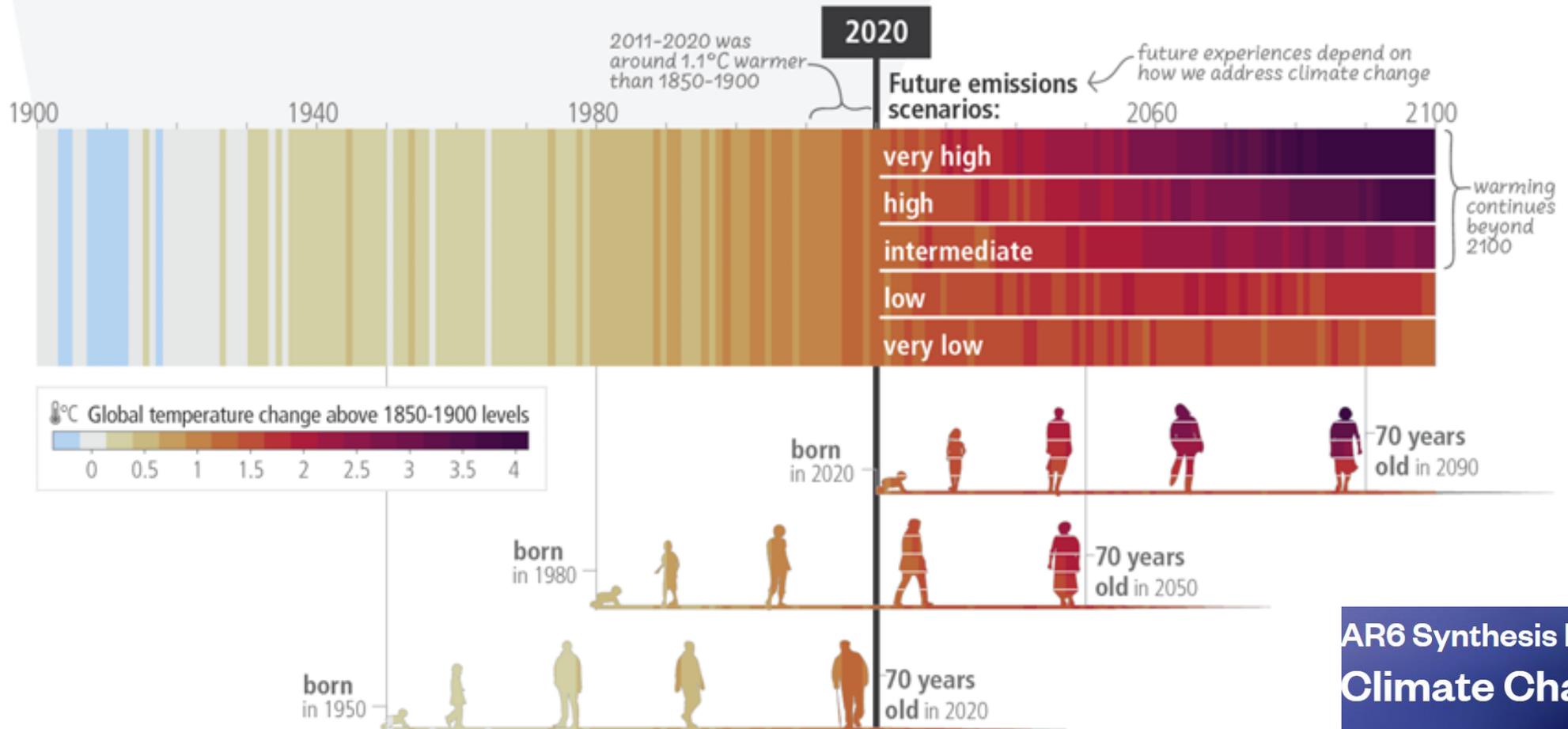
-  Aria Indoor
-  Inquinamento **atmosferico**
-  **Citizen Science** in aree critiche
-  Accesso universale **all'acqua**
-  Rischi da processi **chimici** e prodotti
-  Cambiamenti **climatici**
-  Produzioni delle filiere **agroalimentari**
-  Salute nei primi **1000 giorni** di vita

AZIONI AD ELEVATA SINERGIA CON ALTRE ISTITUZIONI

-  Rischi sanitari emergenti e **transizione verde**
-  Salute e sicurezza luoghi di **lavoro**
-  **Sviluppo delle città per ambienti più sani, inclusivi, resilienti e sostenibili**
-  Ambienti naturali, aree **verdi e blu**
-  Digitalizzazione dati sanitari e ambientali
-  Impatto sulla salute dei rischi ambientali **emergenti**

Sostenibilità = assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri

c) The extent to which current and future generations will experience a hotter and different world depends on choices now and in the near-term



Grazie per
l'attenzione

Lucia Bisceglia

AReSS Puglia

l.bisceglia@aress.regione.puglia.it

<https://aress.regione.puglia.it/>

