

**Salute globale: determinanti sociali e strategie di Primary Health Care  
Cambiamento climatico e salute  
Bologna 13 giugno 2022**

# ***Conoscenza degli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute***

***Dr.ssa Maria Grazia Petronio  
Già Direttore ff UOC Igiene e Sanità Pubblica Az.USL Toscana Centro  
e Commissario CT VIA-VAS Ministero Ambiente  
Professoressa a.c. Scuola di Specializzazione in Igiene e Medicina preventiva  
Università di Pisa***

# ***I COMBUSTIBILI FOSSILI FINANZIANO LA GUERRA: "CONTRO LA LIBERTÀ, CONTRO L'UMANITÀ"***

***"Qualsiasi ulteriore ritardo nell'azione per il clima farà perdere una breve finestra di opportunità che si chiude rapidamente, e che potrebbe invece garantire un futuro vivibile e sostenibile per tutti"***

*Le notizie su questo rapporto sono state oscurate dall'invasione russa del paese d'origine di Krakovska, l'Ucraina.*

***"I cambiamenti climatici indotti dall'uomo e la guerra all'Ucraina hanno le stesse radici: I combustibili fossili ... e la nostra dipendenza da essi"***

***"I soldi investiti nei combustibili fossili, li stanno usando contro di noi, contro la libertà, contro l'umanità"***

Svitlana Krakovska climatologa applicata  
Conferenza IPCC 28 febbraio

*Sixth Assessment Report: Impacts, Adaptation and Vulnerability*

IPCC: Gruppo Intergovernativo di Esperti delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici

# **Appello all'azione dell'OMS**

## **Salute a rischio per cambiamenti clima, Oms chiede interventi**

**Agosto 2014**

«L'inquinamento atmosferico nel 2012 è stato responsabile di **7 milioni di morti**, uno su 8 di tutti i decessi a livello mondiale»

Il cambiamento climatico sta causando oltre **60.000 morti ogni anno per via dei disastri naturali legati al clima**, più che triplicati dal 1960.

Parallelamente causa **siccità e influisce sulla fornitura di acqua potabile** compromettendo l'igiene e aumentando il rischio di malattie diarroiche, che uccidono **2,2 milioni di persone ogni anno**.

La variazione di precipitazioni, secondo le stime, **diminuiranno la produzione di alimenti** del 50% entro il 2020 nelle regioni più povere, aumentando malnutrizione e denutrizione, responsabili di **3,5 milioni di morti ogni anno**.

Il cambiamento climatico potrebbe esporre ulteriori **2 miliardi di persone alla trasmissione dengue** entro il 2080.

«I poveri, gli svantaggiati e i bambini sono tra coloro che soffrono il peso maggiore degli impatti legati al clima e le malattie conseguenti, come malaria, diarrea e malnutrizione»

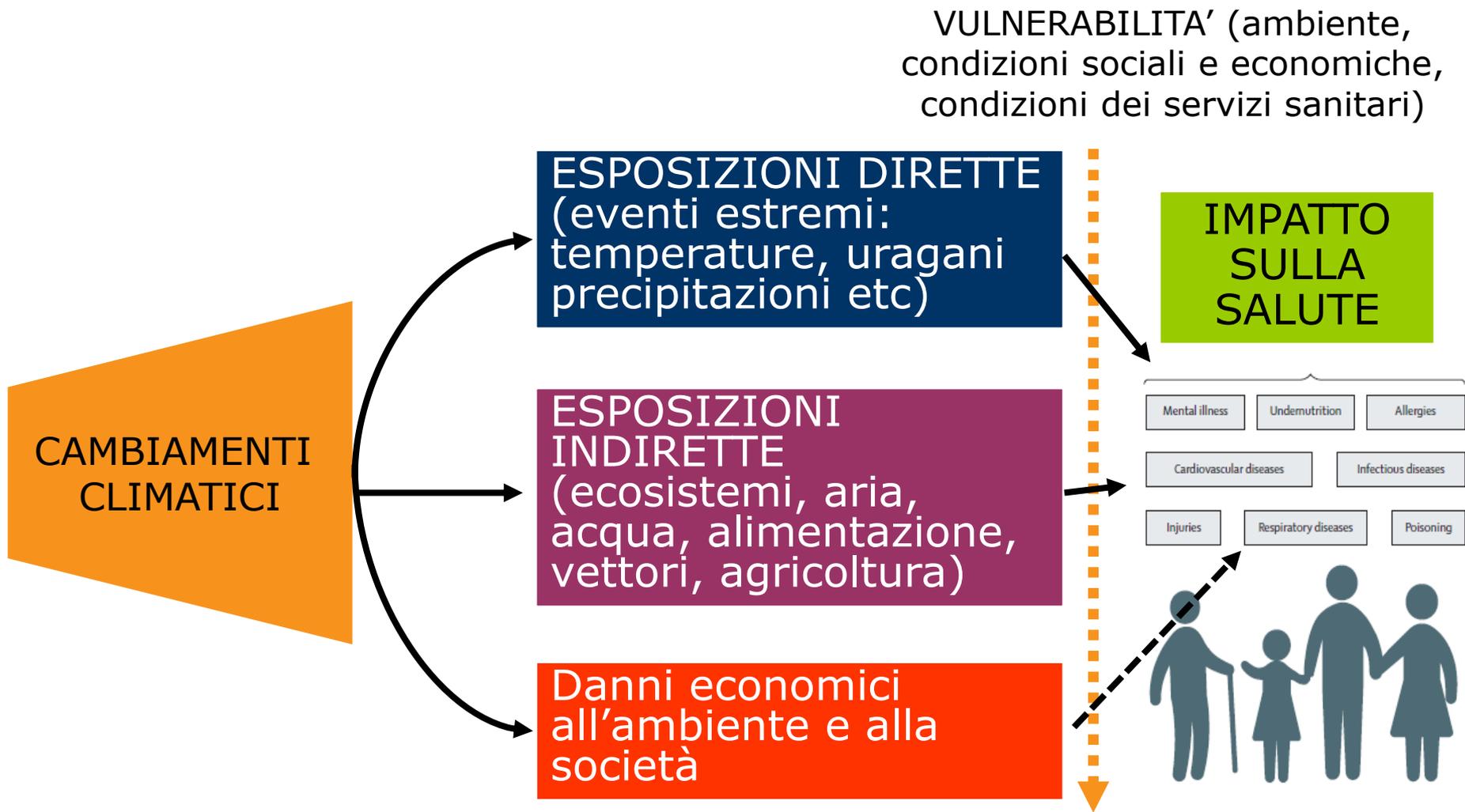
«Le soluzioni esistono e dobbiamo agire con decisione per cambiare questo corso»

# Climate and health country profile for Italy

## OMS e NU 2018

- Cambiamenti climatici stanno esacerbando *carenze infrastrutturali, inquinamento postindustriale, rischio idrogeologico e vulnerabilità sismica...*
- Temperature in aumento, l'erosione costiera, inondazioni, la siccità possono portare alla *scarsità dell'acqua* (6 su 20 regioni hanno dichiarato lo stato di emergenza a causa di stress idrico nel 2017)
- Lo stress idrico potrebbe portare a una *riduzione della produzione di agricoltura*, maggiore rischio di *incendi boschivi*, aumento della *desertificazione* e potrebbe minacciare il progresso economico
- Inoltre, i cambiamenti climatici *incidono sulla qualità dell'aria* e possono portare a cambiamenti nella distribuzione nello spazio di flora e fauna che degradano la biodiversità
- Esiste rischio concreto di ri-emergenza di agenti prima endemici o arrivo di malattie esotiche trasmissibili come dengue, chikungunya, Zika, Della Crimea- Febbre del Congo-Crimea, febbre del Nilo o lingua blu

# Cambiamenti climatici: effetti diretti ed indiretti sulla salute



# The 2021 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: code red for a healthy future

**2020 (rispetto alla media annuale 1986-2005):**

- **3,1 miliardi di giorni-persona in più** di esposizione alle ondate di calore tra le persone di età > 65 anni
- **626 milioni di giorni-persona in più** tra i bambini di età < 1 anno

**2021: T record di oltre 40 °C** nelle aree nord-occidentali del Pacifico degli Stati Uniti e del Canada a giugno (un evento che sarebbe stato quasi impossibile senza il cambiamento climatico causato dall'uomo)

**Centinaia di persone sono morte prematuramente a causa del caldo...**

**2020: 295 miliardi di ore di lavoro potenziale in tutto il mondo**, equivalente a 88 ore di lavoro per persona occupata.

Queste ore di lavoro perse potrebbero avere **conseguenze economiche devastanti** per questi lavoratori già vulnerabili:

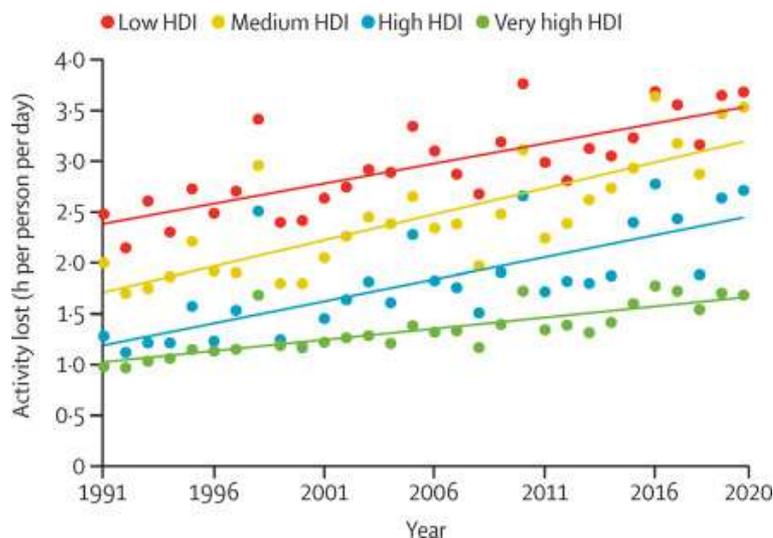
**2021: i guadagni potenziali medi persi nei paesi del gruppo a basso HDI erano equivalenti al 4-8% del PIL.**

**I lavoratori agricoli** dei paesi a basso e medio HDI sono stati tra i più colpiti dall'esposizione a temperature estreme...



# The 2021 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: code red for a healthy future

Le alte temperature possono ridurre **la frequenza e la durata dell'attività fisica** e il desiderio di impegnarsi nell'esercizio. Anche basse quantità di attività fisica ad alte temperature possono rappresentare un rischio per la salute.



Aumento delle temperature (>28°C), umidità e calore radiante



perdita del numero di ore disponibili per un'attività fisica sicura al giorno in tutti e quattro i gruppi di HDI dei paesi.

La maggiore perdita di tempo disponibile per un'attività fisica sicura si è verificata nel gruppo a basso HDI, con un aumento medio da 2,5 ore/persona al giorno nel 1991 a **3,7 ore/persona al giorno nel 2020.**

*Lancet* 2021; 398: 1619–62 Published Online October 20, 2021 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01787-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01787-6)

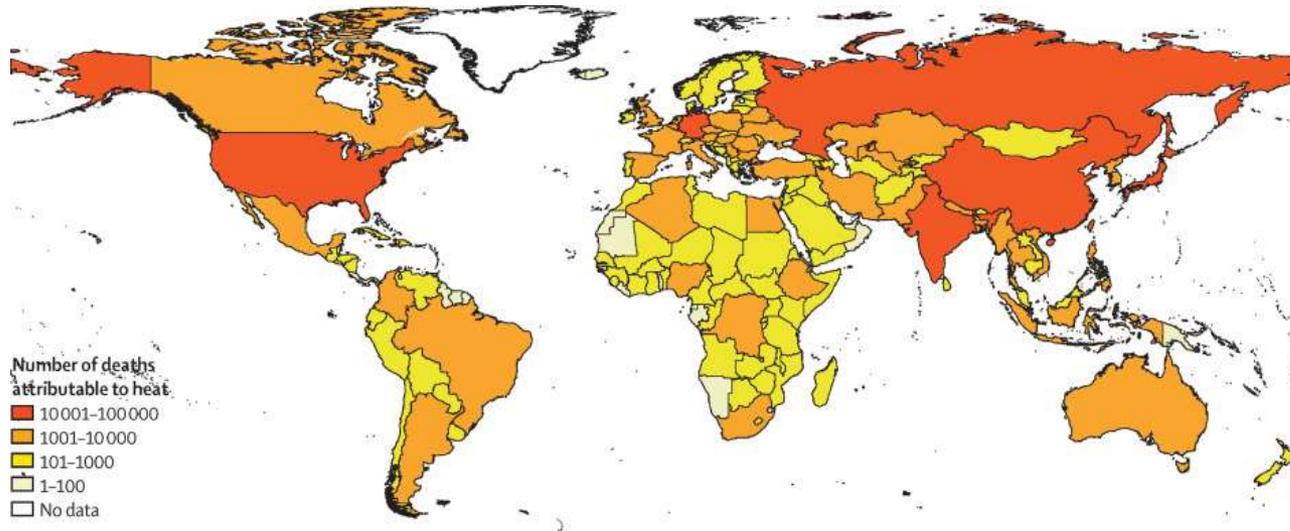
# Effetti sulla mortalità delle temperature estreme (caldo e freddo)



## Decessi correlati al calore

**2019 record di 345.000 decessi nelle persone over 65** (80% in più rispetto m.p.2000-05)

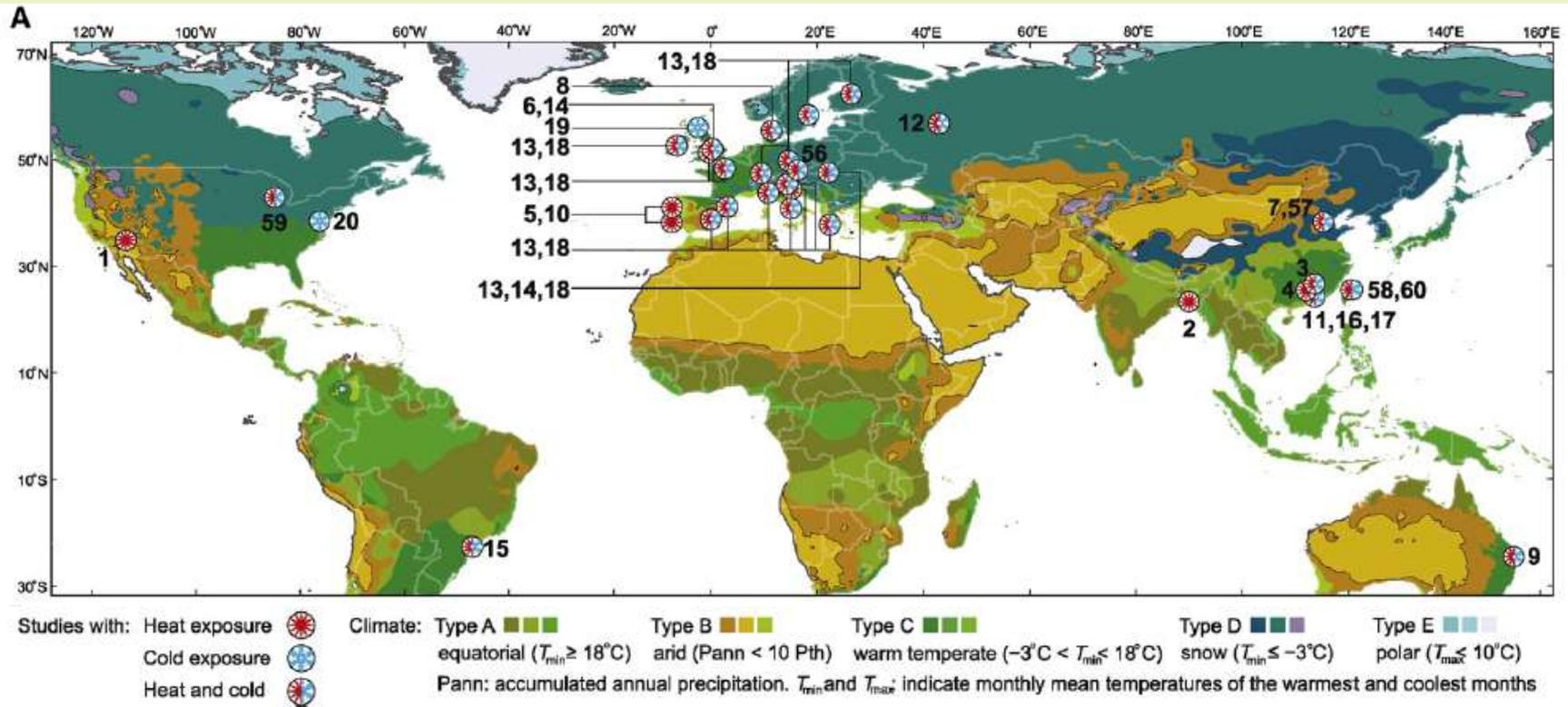
2018 e il 2019, tutte le regioni dell'OMS, ad eccezione dell'Europa, hanno registrato un aumento dei decessi dovuti al calore in questa fascia di età vulnerabile



Sebbene la mortalità correlata al calore sia diminuita tra il 2018 e il 2019 nella **regione europea OMS** (minor numero di decessi in paesi come Germania, Russia e Regno Unito), questa regione è ancora **la più colpita**, con quasi 108.000 decessi attribuibili al calore esposizione nel 2019.

**The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change:  
code red for a healthy future**

# Effetti del caldo e del freddo nella popolazione anziana: metanalisi delle evidenze epidemiologiche

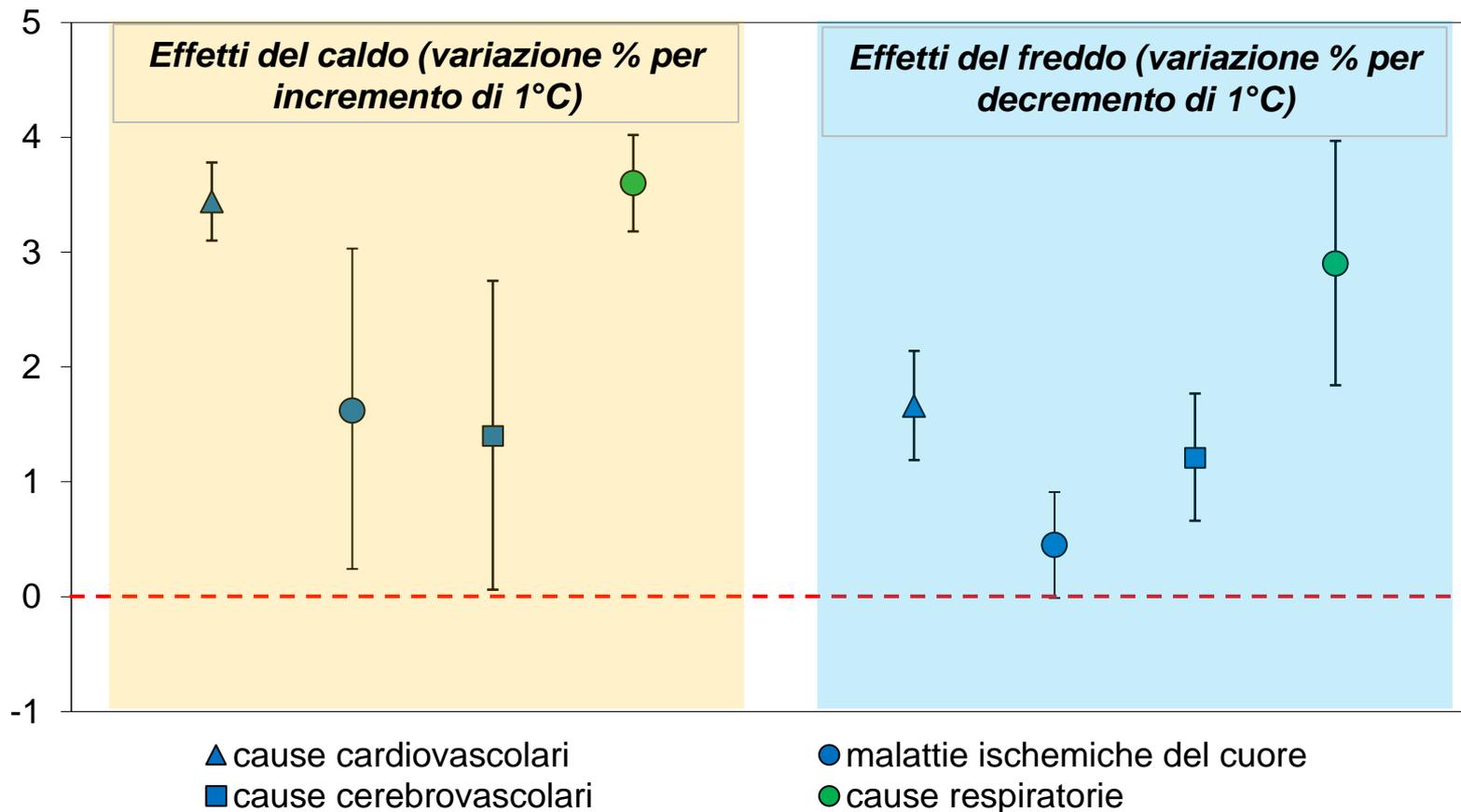


Bunker 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ebiom.2016.02.034>

Studi di serie temporale e case-crossover su popolazioni +65 anni;  
11 studi sulla mortalità hanno analizzato sia caldo che freddo;  
13 studi sono stati inclusi nella metanalisi su caldo e mortalità.

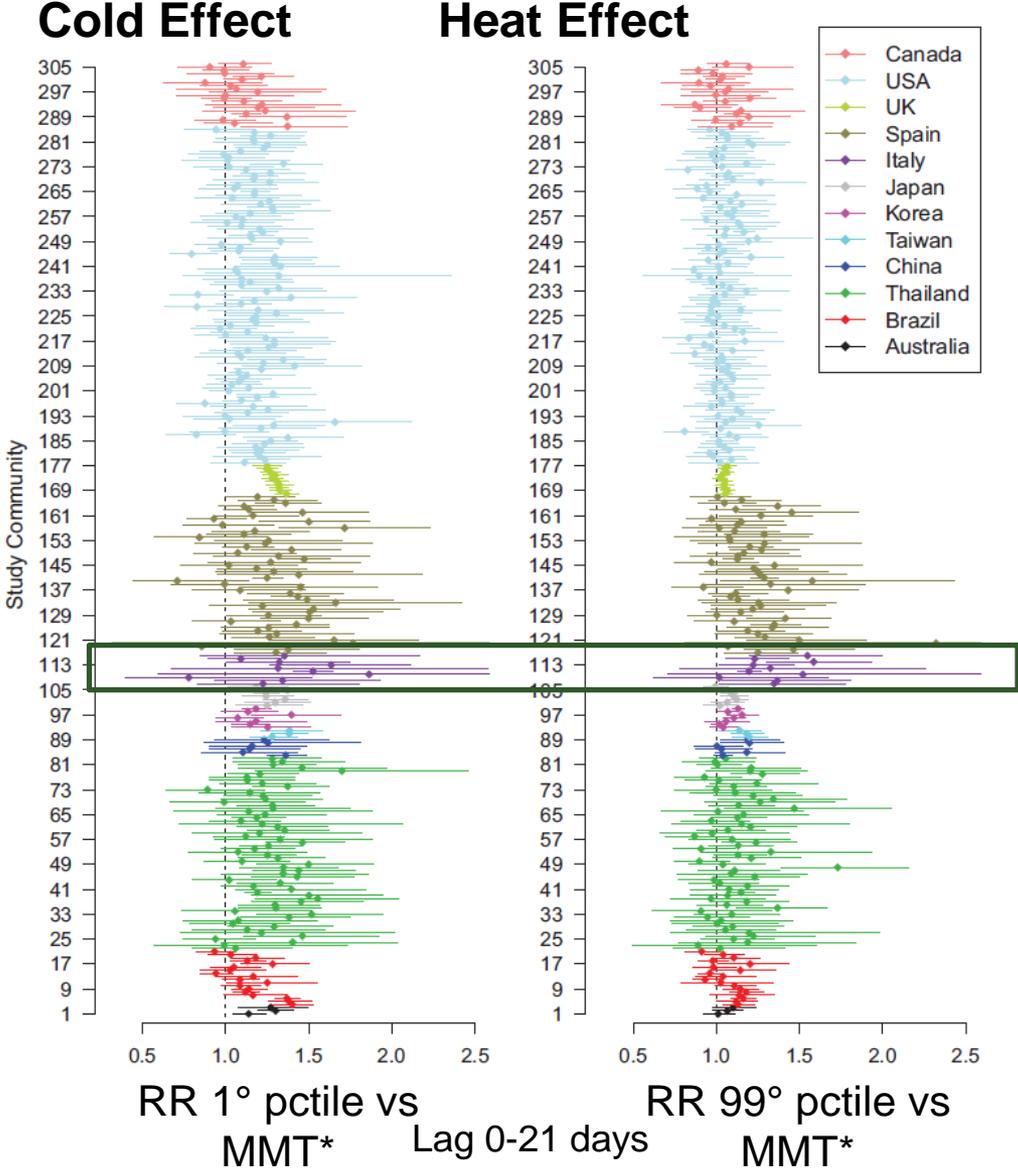
# Effetti del caldo e del freddo nella popolazione anziana: metanalisi delle evidenze epidemiologiche

Effetti del caldo e del freddo sulla mortalità per cause cardiovascolari e respiratorie



# Global variation in cold and heat effects on mortality

Multicity MultiCountry Study: Guo et al. 2014, doi: 10.1097/EDE.000000000000165

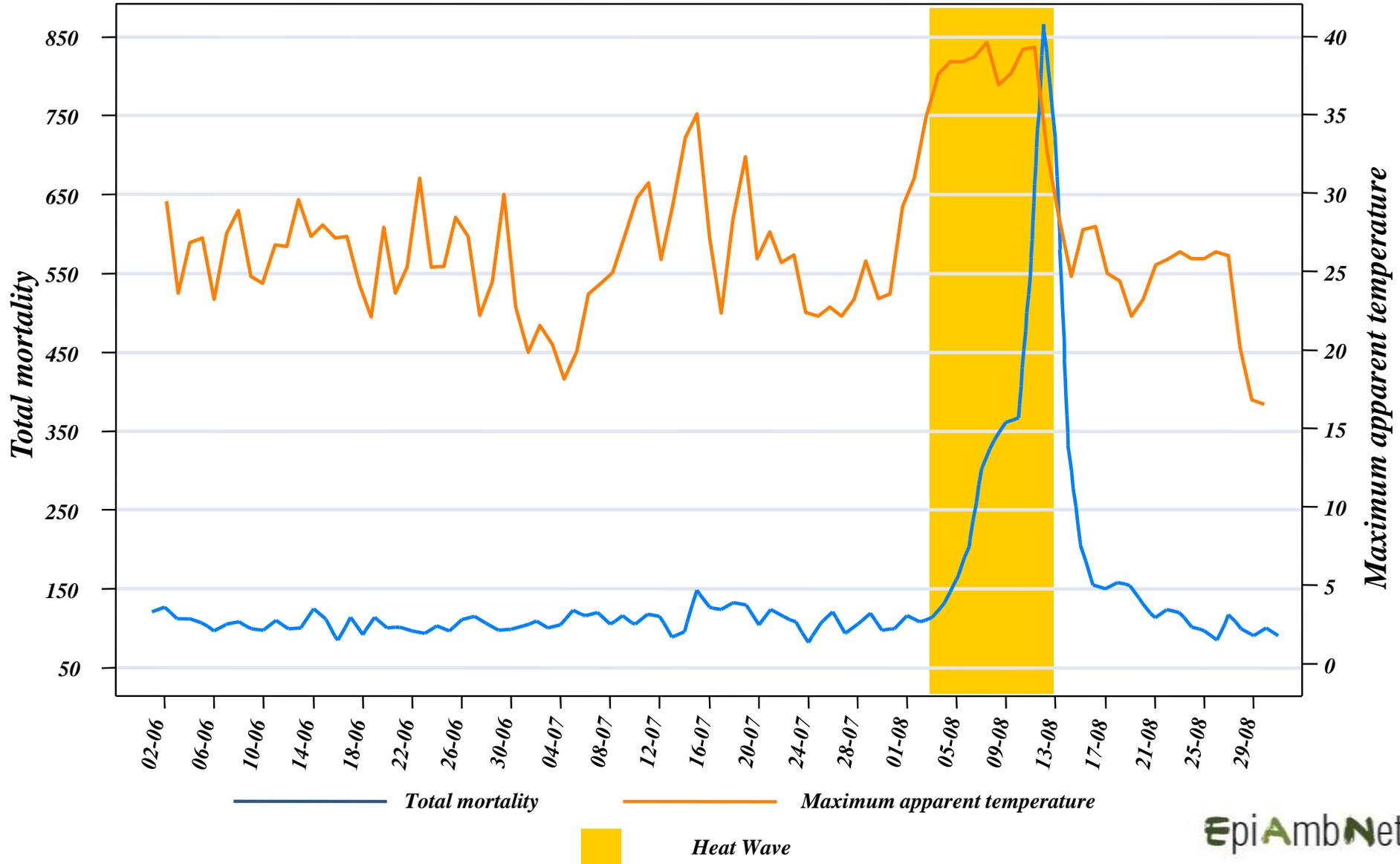


106 città in 12 paesi  
 (Australia, Brasil, Thailand, China, Taiwan, Korea, Japan, Italia, Spain, United Kingdom, United States, Canada)

in **Italia**, Taiwan, e Spagna l'effetto delle temperature è maggiore che in altri paesi

\*MMT: minimum mortality temperature at which mortality was the lowest

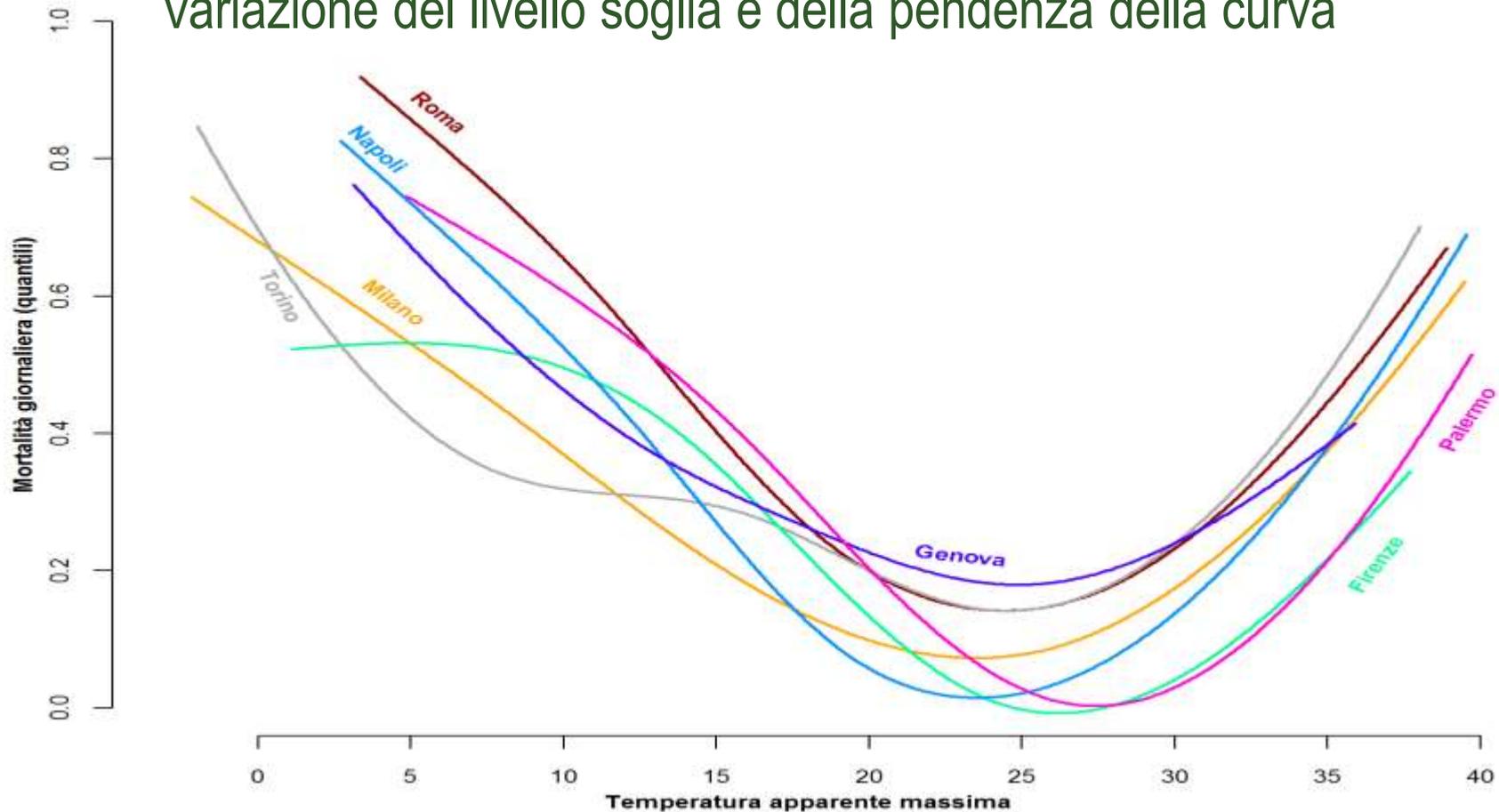
# Correlazione tra picchi di temperatura ed incremento della mortalità giornaliera: Parigi Estate 2003



# Relazione temperatura/mortalità giornaliera: variabilità dell'effetto nelle città italiane\*, 2004-2010.



Variazione del livello soglia e della pendenza della curva



\*Fonte: Progetto CCM, Ministero Salute

# Effetto della temperatura (caldo/freddo) sulla mortalità giornaliera

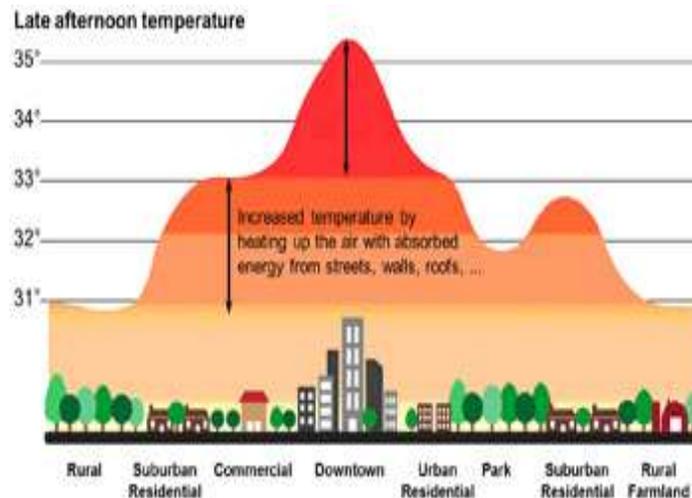
- Effetto crescente all'aumentare della temperatura estiva, con latenza breve (0-3 giorni)
- Effetto esponenziale delle temperature estreme (ondate di calore)
- Effetto sinergico di temperature elevate ed umidità in estate, non in inverno
- Effetto crescente (lineare) al diminuire della temperatura invernale, con latenze prolungate (fino a due settimane)
- Probabile interazione tra freddo ed epidemie influenzali

L'ambiente costruito urbano è in grado di modificare  
aspetti microclimatici locali:

le aree urbane sono considerate vere e proprie

**“isole di calore”**  
**(Urban Heat Island, UHI)**

differenza positiva di T tra le città e le circostanti zone rurali che può arrivare a 5°C



## L'aumento della temperatura diurna, il ridotto raffrescamento notturno, gli elevati livelli di inquinanti atmosferici possono danneggiare la salute umana

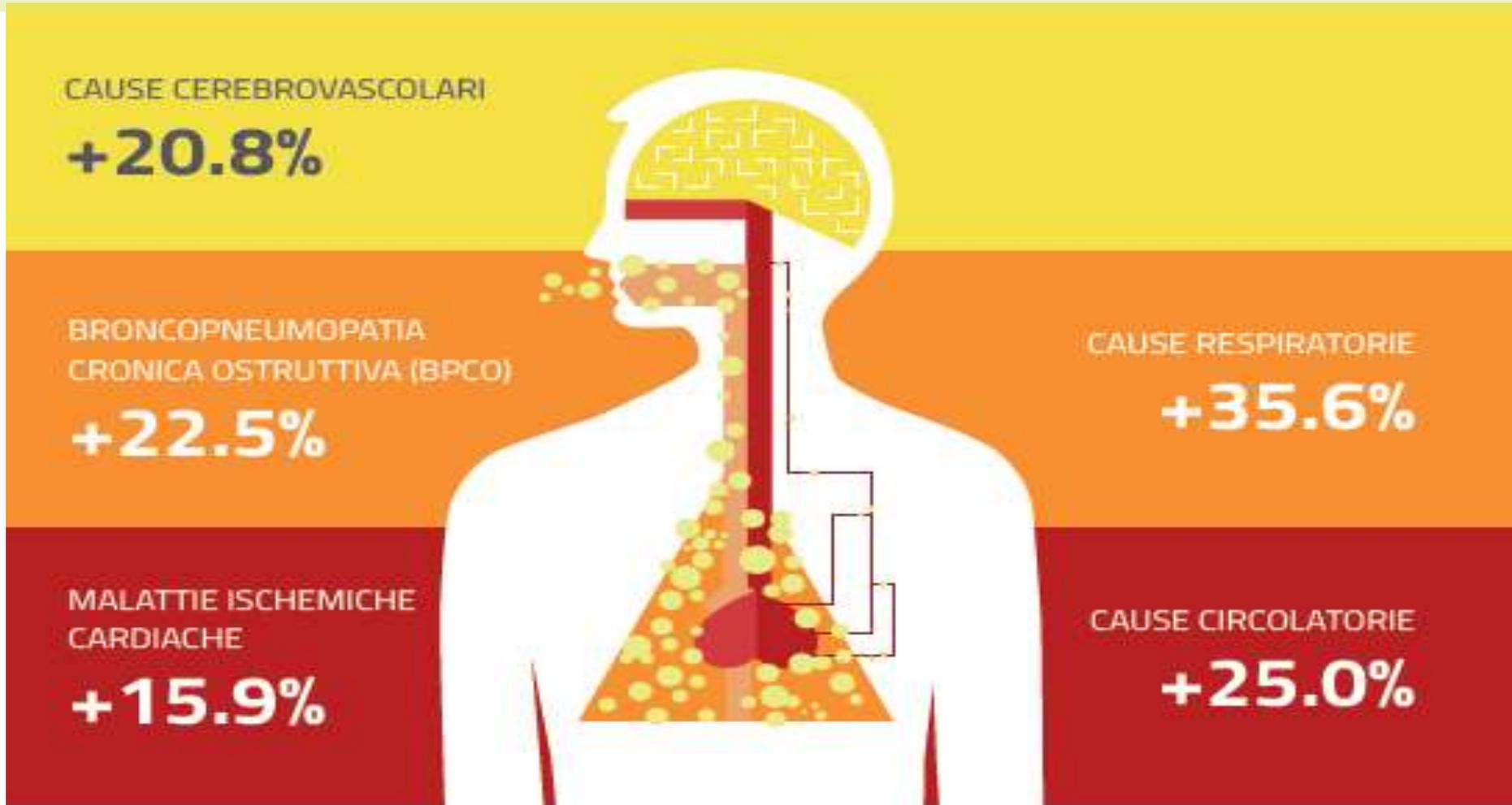
- ✓ senso di discomfort
- ma anche
- ✓ difficoltà respiratorie
- ✓ crampi da calore
- ✓ facile affaticabilità
- ✓ colpo di calore
- ✓ aumentando la mortalità correlata al caldo

L'esposizione al calore estremo rappresenta un rischio acuto per la salute di individui di età superiore ai 65 anni.

Secondo alcune stime fino al 40% delle morti causate dalle ondate di calore nelle città potrebbe essere attribuito all'isola di calore.

U.S. Environmental Protection Agency. Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. [www.epa.gov/heatisland/impacts/index.htm](http://www.epa.gov/heatisland/impacts/index.htm)  
Rosenthal JK, Sclar ED, Kinney PL, Knowlton K, Crauderueff R, Brandt-Rauf PW. Links between the built environment, climate and population health: interdisciplinary environmental change research in New York City. *Ann Acad Med Singapore* 2007;36:834-46.  
*Lancet Countdown*, 2021

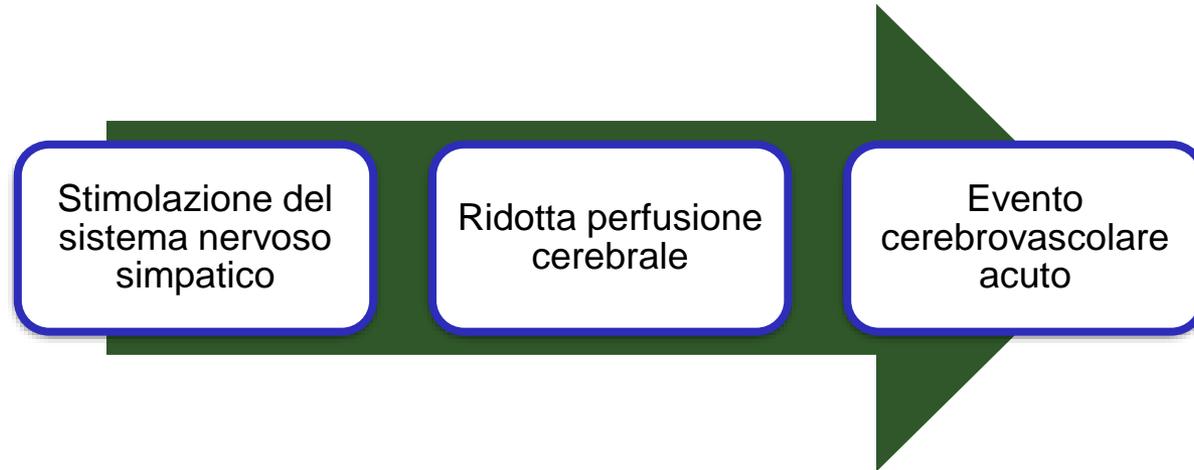
# Ondata calore 2015: incremento % della mortalità giornaliera (per incrementi di temperatura dal 90° al 99° pct)



(Fonte: DEPLazio, Ministero della Salute - CCM )

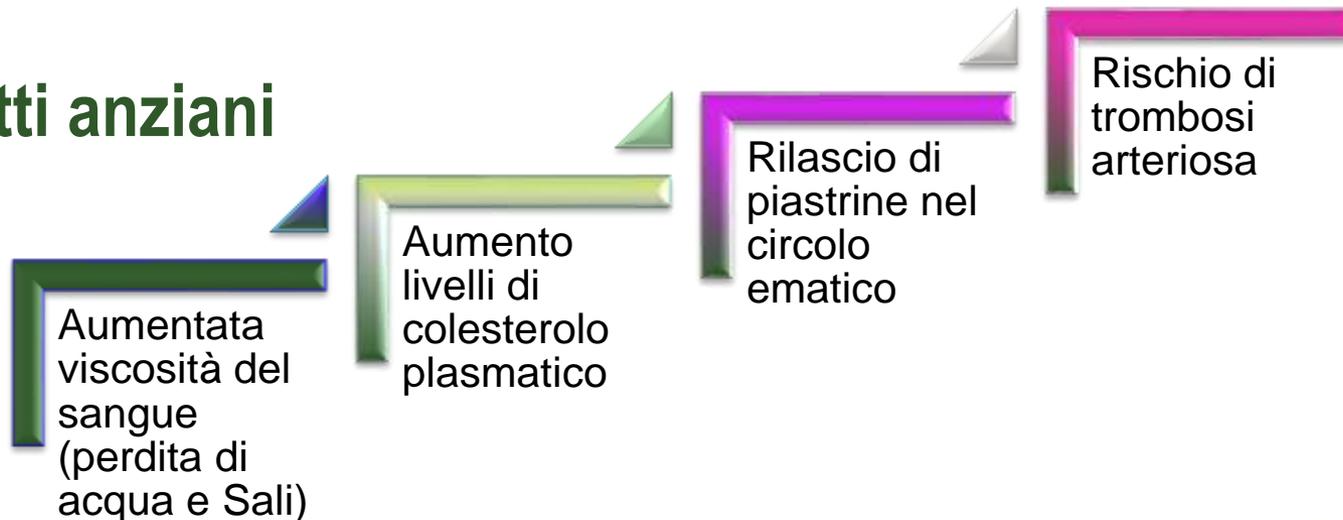


## Soggetti sani



Crandall 2010, doi: 10.1111/j.1748-1716.2010.02119.x

## Soggetti anziani



Keatinge 1986, PMID: 3776986



soggetti con  
scompenso  
cardiaco



Aumentata  
resistenza  
vascolare  
cutanea

Aumentata  
sudorazione  
a causa  
dell'accumulo  
di calore

Patologie  
caldo-  
correlate

Cui 2015, doi: [10.1007/s11897-014-0191-y](https://doi.org/10.1007/s11897-014-0191-y)

Anziani con  
patologia  
coronarica

Aumentata  
tachicardia  
ventricolare

Disidratazione  
causata dallo  
stress da calore

Squilibrio  
elettrolitico

Aritmia  
ventricolare

Zanobetti 2017 doi:  
[10.1080/10962247.2016.1252808](https://doi.org/10.1080/10962247.2016.1252808).

# Nuove evidenze: effetti del caldo

# Effetti delle elevate temperature sul rischio di nascite pretermine



## • Coorte di nuovi nati

- Parto singolo, naturale
- Madri residenti a Roma, nati in ospedali di Roma
- Periodo 2001-2010



**132,691 nati**



**7,259 (5.5%) pretermine**

INCREMENTO DEL RISCHIO PER INCREMENTI DI T. NEI  
DUE GIORNI PRECEDENTI IL PARTO:

+1.9% (IC 95% 0.86-2.87)

Nei giorni di ondata di calore:

+19.2% (IC 95% 7.91-31.69)

Il rischio più elevato (HR=1.071)  
associato ad incrementi di  
esposizione  
di 1°C è tra la 22°-26° settimana di  
gestazione.

## Il rischio decresce all'aumentare delle settimane di gestazione

# Caso studio: Effetti delle elevate temperature sul rischio di infortuni a Torino, Milano e Roma, 2001-10



Effetto stimato\* tra i lavoratori che svolgono attività all'aperto:

**Torino** OR= 1.06 (1.00-1.12)

**Milano** OR= 1.14 (1.04-1.25)

**Roma** OR= 1.07 (1.01-1.12)

\* Per incrementi di T da 24°C a 32°C (25°vs 75° percentile)

## Effetto più forte in

### ❖ specifiche categorie di attività economiche

- Trasporti
- Costruzioni
- Elettricità, acqua e gas

### ❖ Specifiche qualifiche professionali

- Meccanico
- Manovratore
- Fabbro Ferraio
- Bitumatore/Asfaltatore/catramista
- Installatore
- Cantoniere Stradale

Schifano et al. submitted

# Effetti sulla salute mentale del cambiamento climatico

Analisi del sentimento espresso da oltre 6 miliardi di utenti tweet geolocalizzati tra il 2015 e il 2020. Confronta l'espressione del sentimento durante i giorni di ondate di caldo con i giorni di non ondata di caldo in 40.000 località geografiche per quasi 1 milione di individui al giorno.

È stato riscontrato che l'esposizione alle ondate di calore locale **riduce significativamente le espressioni positive e aumenta le espressioni negative**.

Nel 2020, **i sentimenti negativi espressi** durante un giorno di ondata di caldo sono stati **155% in più** rispetto all'aumento medio 2015-19.

La **riduzione dei sentimenti positivi** osservata durante le ondate di caldo nel 2020 è stata dell'11,9% inferiore a quella osservata durante le ondate di caldo nel 2015-19.

**The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change:  
code red for a healthy future**

# Higher temperatures increase suicide rates in the United States and Mexico

July 2018

Marshall Burke<sup>1,2,3\*</sup>, Felipe González<sup>4</sup>, Patrick Baylis<sup>5</sup>, Sam Heft-Neal<sup>2</sup>, Ceren Baysan<sup>6</sup>, Sanjay Basu<sup>7</sup> and Solomon Hsiang<sup>3,8</sup>

***suicide rates rise 0.7%  
in US counties and 2.1%  
in Mexican municipalities  
for a 1°C increase in  
monthly average  
temperature”***

***“We project that unmitigated  
climate change could result in a  
combined 9-40 thousand additional  
suicides (95% confidence interval)  
across the United States and  
Mexico by 2050”***

# Diabetes incidence and glucose intolerance prevalence increase with higher outdoor temperature

BMJ Open Diabetes  
Research and Care  
2017;5:e000317

Lisanne L Blauw,<sup>1,2</sup> N Ahmad Aziz,<sup>3</sup> Martijn R Tannemaat,<sup>3</sup> C Alexander Blauw,<sup>4</sup>  
Anton J de Craen,<sup>5</sup> Hanno Pijl,<sup>1</sup> Patrick C N Rensen<sup>1,6</sup>

## ***Sistema nazionale di sorveglianza sul diabete 50 stati USA e altri tre territori (Guam, Puerto Rico e Isole Virginia) 1996 -2009***

***...in media, un aumento della temperatura di 1°C era correlato a un incremento nell'incidenza del diabete dello 0,3%.***

***L'intolleranza al glucosio aumenta dello 0,17%.***

***Altri fattori quali l'età, il sesso e l'obesità non sembrano far variare in maniera significativa l'andamento globale osservato***

***Stima incremento diabete nel mondo:  
Da 415 milioni 2015 a 600 milioni 2040***

*Il tessuto adiposo bruno (BAT) la cui principale funzione è quella di produrre calore in risposta a basse temperature, trasforma l'energia acquisita dal cibo in calore svolgendo un ruolo importante nella termoregolazione.*

*Precedenti studi avevano mostrato che l'esposizione al freddo stimola il BAT portando ad una modesta perdita di peso e a un aumento nell'azione e sensibilità all'insulina...*

*Il team di ricercatori ha avanzato un'ipotesi per spiegare la correlazione tra aumento della temperatura e diabete: **l'impatto negativo che un clima più caldo ha sul metabolismo degli zuccheri è mediato dalla riduzione dell'attività del BAT***

# Prevenzione degli effetti del caldo: il piano di adattamento nazionale (Ministero della Salute - CCM)



Ministero della Salute

## Ondate di calore

Seguici su:

Cerca



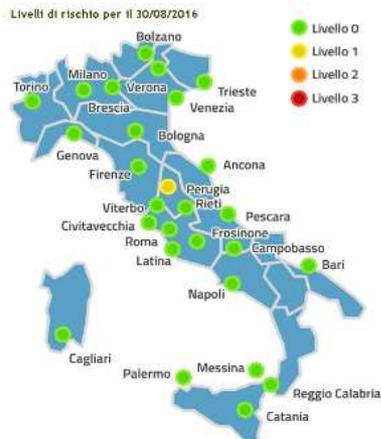
15 giugno 2016

### Campagna di informazione on line Estate sicura 2016

Estate, viaggi, animali, tanti suggerimenti per contrastare il disagio climatico e godersi le ferie e la bella stagione.



## 34 città con Sistema di allarme HHWW



BOLLETTINI

## Bollettini delle ondate di calore

Sistema di allarme per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute

**ROMA**

Previsione per il giorno:

	29/07/2016	30/07/2016	31/07/2016
	LIVELLO 0	LIVELLO 1	LIVELLO 2
Temperatura max (°C)	23	23	24
Temperatura min (°C)	15	14	16
Temperatura massima percepita °	22	20	20

**Livello 0** Condizioni meteorologiche che non comportano rischi per la salute della popolazione.

**Livello 1** Condizioni meteorologiche che possono precedere il verificarsi di un'ondata di calore.

**Livello 2** Temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono avere effetti negativi sulla salute della popolazione, in particolare nei sottogruppi di popolazione suscettibili.

**Livello 3** Ondata di calore. Condizioni ad elevato rischio che persistono per 3 o più giorni consecutivi.

Il bollettino è stato redatto sulla base delle previsioni ufficiali e attualmente valide. Per aggiornamenti: [http://www.salute.gov.it](#)

Ministero della Salute - Centro di Competenza Nazionale

Consulta i dati dell'ultimo bollettino per città. Sono più evidenti le città con i livelli di rischio più alti.

- ANCONA BARI BOLOGNA BOLZANO BRESCIA CAGLIARI CAMPOBASSO  
 CATANIA CIVITAVECCHIA FIRENZE FROSINONE GENOVA LATINA MESSINA  
 MILANO NAPOLI PALERMO PERUGIA PESCARA REGGIO CALABRIA  
 RIETI ROMA TORINO TRIESTE VENEZIA VERONA VITERBO

### Livelli di rischio, cosa fare

- **Livello 0** - Condizioni meteorologiche che non comportano rischi per la salute della popolazione
- **Livello 1** - Pre-allerta. Condizioni meteorologiche che possono precedere il verificarsi di un'ondata di calore
- **Livello 2** - Temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono avere effetti negativi sulla salute della popolazione, in particolare nei sottogruppi di popolazione suscettibili
- **Livello 3** - Ondata di calore. Condizioni ad elevato rischio che persistono per 3 o più giorni consecutivi

# Cambiamenti climatici, piogge intense Alluvioni ed effetti sulla salute



*Francia meridionale*  
*15 ottobre 2018*



*Calabria*  
*5 ottobre 2018*



*Sardegna meridionale*  
*12 ottobre 2018*



# Piogge intense ed inondazioni: effetti diretti ed indiretti

Du W et al. , Prehosp Disaster Med 2010

	Immediate		Mid-term		Long-term	
	Impatto sulla salute	Strategie	Impatto sulla salute	Strategie	Impatto sulla salute	Strategie
<b>diretti</b>	Annegamenti	Consapevolezza pubblica Soccorso	Complicazioni delle lesioni	Assistenza medica precoce	Salute mentale	Supporto e consulenza
	Trauma Lesioni elettriche, da ustioni, da esplosioni	Standard per costruzione edifici Evacuazione Consapevolezza pubblica	Infezioni occhi, pelle, contaminazioni oro-fecali	Assistenza medica precoce	Malattie croniche	Assistenza sanitaria efficace
	Ipotermia	Soccorso Consapevolezza	Avvelenamenti Contaminazione chimica	Risk management Decontamination	Invalidità	Interventi precoci riabilitazione
	Morsi da animali	Soccorso	Mental health shock	Support and counseling		
<b>indiretti</b>	Rischi per la salute dall'aumento di pazienti vulnerabili (per es. attacco cardiaco)	Soccorso Servizi sanitari sicuri	Malattie trasmissibili Affollamento Vettore Malattie infettive Morsi di animale	Cibi e acqua puliti Smaltimento sicuro rifiuti Cura rifugiati Programma di immunizzazione	Povertà e malnutrizione, danno alla proprietà	Programmi di aiuto per recupero economico e per assistenza



**Area di studio: bacini fluviali  
in aree industriali**

**Ripetuti fenomeni alluvionali  
hanno causato contaminazione  
di suolo e erba da diossine e  
PCB, con successiva  
contaminazione della catena  
alimentare (carne, latte)**

Full length article

The effects of flooding on dioxin and PCB levels in food produced on industrial river catchments



Iain R. Lake<sup>a,\*</sup>, Christopher D. Foxall<sup>a</sup>, Alwyn Fernandes<sup>b</sup>, Mervyn Lewis<sup>c</sup>, Martin Rose<sup>b</sup>, Oliver White<sup>c</sup>, Andrew A. Lovett<sup>a</sup>, Shaun White<sup>b</sup>, Alan Dowding<sup>d</sup>, David Mortimer<sup>d</sup>

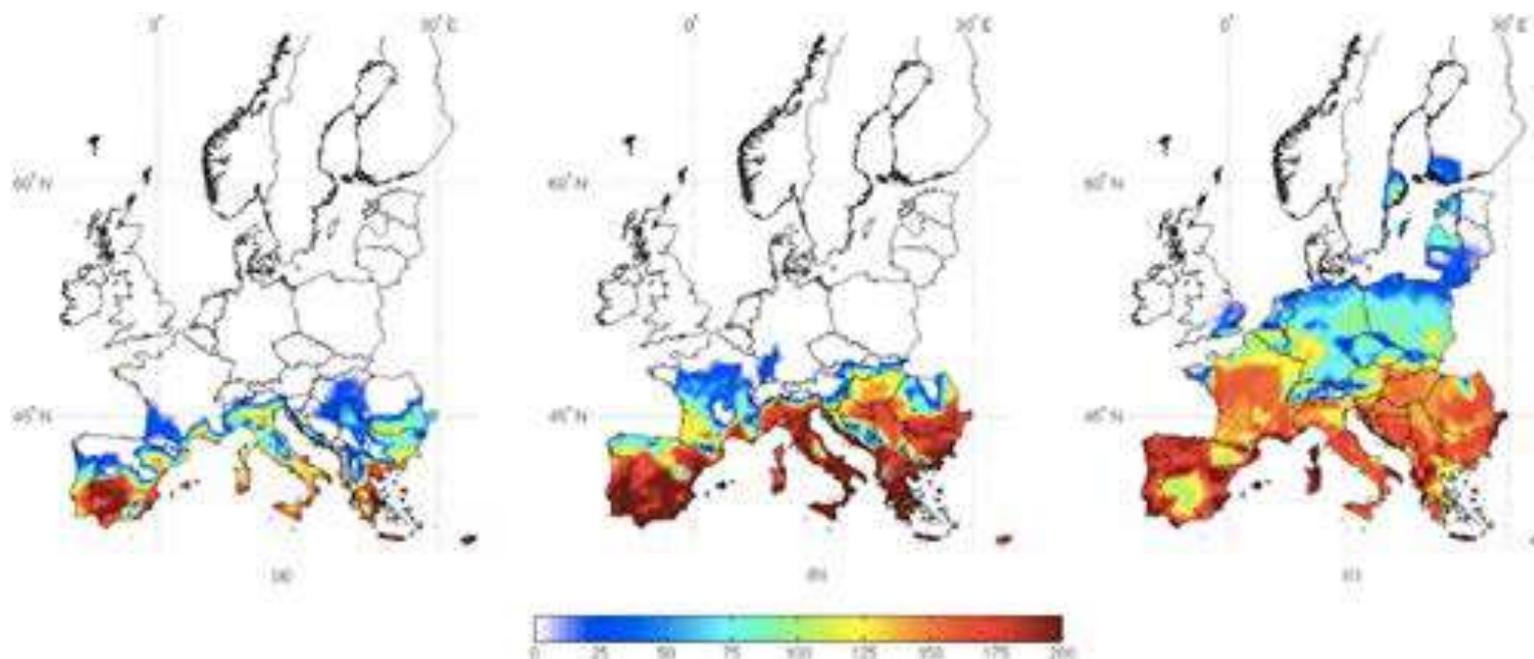
## **Climate and health country profile for Italy, OMS e NU, 2018**

**Ci sono molti percorsi attraverso i quali i cambiamenti climatici globali possono causare contaminazione ambientale e produrre rischi chimici negli alimenti. Contaminazione del terreno agricolo e dei pascoli con PCB e diossine sono stati associati ad eventi estremo climatici, in particolare con le inondazioni interne.**

**Contaminazione del suolo può derivare dalla mobilitazione di sedimenti nei fiumi o siti terrestri contaminati come siti industriali, discariche e impianti di depurazione e successiva deposizione di sostanze chimiche sulle aree allagate.**

I cambiamenti climatici avranno probabilmente un **impatto enorme sulla salubrità e la sicurezza alimentare**, sia diretta che indiretta. Possono causare o rafforzare problemi di sicurezza durante tutte le fasi della produzione e fornitura del cibo:

- Contaminazione del terreno agricolo e dei pascoli e residui chimici nella catena alimentare
- Contaminazione microbiologica degli alimenti, malattie trasmesse dall'acqua e dal cibo
- Micotossine



Mappe di rischio per la contaminazione da aflatossina nel mais alla raccolta in 3 diversi scenari climatici: presente, +2 °C e +5 °C. La scala 0-200 si riferisce all'indice di rischio di aflatossina (AFI) nei tre scenari, aumentando la T aumenta il rischio di contaminazione.

# Piogge intense ed inondazioni: effetti sulla salute



**“High confidence general increases in the intensity and frequency of extreme precipitation in Mediterranean and Southern Europe”**

*IPCC Climate Change 2013: The Physical Science Basis. AR5 Chapter 2*

Nei paesi ad alto reddito sono maggiori gli impatti a lungo termine, come quelli sulla **salute mentale** (ansia e depressione, stress post-traumatico) fino a 4 anni dopo l'evento. Munro, 2017 evidenzia un incremento di questi esiti ed un ruolo protettivo degli allarmi ricevuti prima dell'alluvione.

*Tong S. Flooding-related displacement and mental health. The Lancet 2017.*

# Cambiamenti climatici, incendi, effetti sulla salute



# Il rischio di incendi è associato ai cambiamenti climatici

**2017-20 il 72% dei paesi ha avuto aumento dell'esposizione umana agli incendi (m.di 215.531 giorni-persona in più rispetto al 2001-04).**

Incremento più marcato: *Repubblica Democratica del Congo, India e Cina.*

**Uno studio recente ha analizzato i 478 incendi più gravi tra il 2002 e il 2013 e di questi il 96% è risultato associato a condizioni meteorologiche anomale.**

**Scenari futuri: ampliamento delle aree interessate dagli incendi e della durata della stagione ad elevato rischio.**

*Bowman et al. 2017 Nature Ecology and Evolution, 2017 DOI: 10.1038/s41559-016-0058  
Lancet countdown, 2021*



# Gli incendi boschivi sono associati ad effetti sulla salute a breve e lungo termine

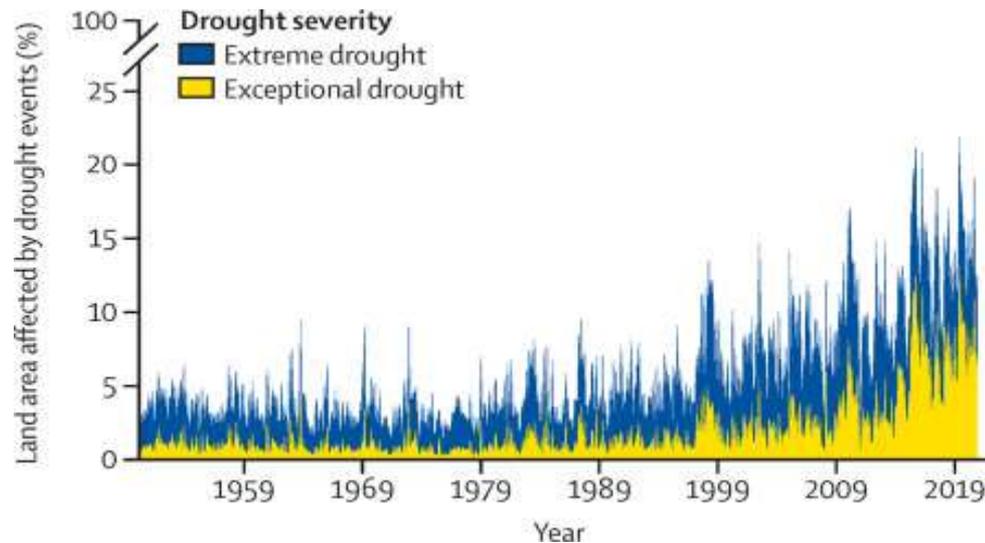


- Le emissioni prodotte dagli incendi (PM2.5, PM10) hanno un impatto sulla salute sia a breve termine (mortalità e ospedalizzazione per cause cardiovascolari e respiratorie, infezioni respiratorie) che a medio-lungo termine (effetti avversi della gravidanza, mortalità per cause cardiopulmonari e tumori) (*Reid et al. EHP 2016 doi: 10.1289/ehp.1409277*)
- Particolato fine ed ultrafine maggiore tossicità rispetto a quello prodotto da altre fonti (*Wegesser et al. 2009, DOI:10.1289/ehp.0800166*)
- Effetto sinergico con le ondate di calore



# Siccità

**Nel 2019 fino al 19% della superficie terrestre globale è stata colpita da siccità estrema!**



*La superficie terrestre globale colpita da condizioni di estrema siccità è costantemente aumentata dal 1990.*

*2010-19 proporzione di superficie terrestre con estrema siccità in un dato mese: **22%***

*1950-99: solo il **13%***

*I 5 anni con la maggior parte di aree colpite da siccità estrema si sono verificati tutti dal 2015 e il Corno d'Africa, una regione colpita da ricorrenti siccità estreme e insicurezza alimentare, è stata una delle aree più colpite nel 2020.*

**The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change:  
code red for a healthy future**



## *Crisi agricola = crisi sanitaria ANCHE IN OCCIDENTE*

#ClimateChange

### WHO IS AT RISK OF CLIMATE CHANGE?

Those living in poverty, as well as women, children and the elderly.

Outdoor workers and people living with chronic medical conditions.

Children are the most vulnerable due to long exposure to environmental risks.

**EVERYONE  
EVERYWHERE**

Those living in megacities, small island developing states and other coastal, mountainous and polar regions.

Countries with weak health systems will be least able to prepare and respond.



**Siccità**

**Ridotta fertilità suoli**

**Proliferazione insetti e piante infestanti**

**Aumento patologie vegetali**



**Incremento uso pesticidi**



**Incremento effetti sanitari**



## Aree meno sviluppate **Malnutrizione**

#ClimateChange

### WHO IS AT RISK OF CLIMATE CHANGE?

Those living in poverty, as well as women, children and the elderly.

Outdoor workers and people living with chronic medical conditions.

Children are the most vulnerable due to long exposure to environmental risks.

**EVERYONE  
EVERYWHERE**

Those living in megacities, small island developing states and other coastal, mountainous and polar regions.

Countries with weak health systems will be least able to prepare and respond.



Applied Geography

Volume 35, Issues 1–2, November 2012, Pages 405–413



Child malnutrition and climate in Sub-Saharan Africa: An analysis of recent trends in Kenya

Kathryn Grace<sup>a,b</sup>, Frank Davenport<sup>b</sup>, Chris Funk<sup>a,c</sup>, Amy M. Lerner<sup>d</sup>

correlazione tra le modificazioni climatiche (aumento delle temperature atmosferiche, riduzione delle precipitazioni) e l'arresto della crescita infantile

*“... Our results suggest that as Kenya continues to experience warming and drying, malnutrition rates will increase”*

#ClimateChange

## WHO IS AT RISK OF CLIMATE CHANGE?

Those living in poverty, as well as women, children and the elderly.

Outdoor workers and people living with chronic medical conditions.

Children are the most vulnerable due to long exposure to environmental risks.

**EVERYONE  
EVERYWHERE**

Those living in megacities, small island developing states and other coastal, mountainous and polar regions.

Countries with weak health systems will be least able to prepare and respond.

World Health Organization



***Regioni circumpolari artiche a rischio di variazioni forzate dei modelli alimentari per riduzione e migrazioni delle popolazioni animali terrestri e marine, con crescenti difficoltà di accesso alle tradizionali fonti di cibo***





*Il numero di persone malnutrite nei 30 Paesi più vulnerabili alle variazioni climatiche è aumentato da **398 milioni** nel 1990 **422 milioni** nel 2016*

***The Lancet, february 2018***

*Alla fine del 2019 (ante pandemia di covid-19) q. 690 milioni di persone soffrivano di fame cronica e 135 milioni di insicurezza alimentare grave*

***CESVI ottobre, 2020***

# Cambiamenti climatici e malattie trasmesse da vettori

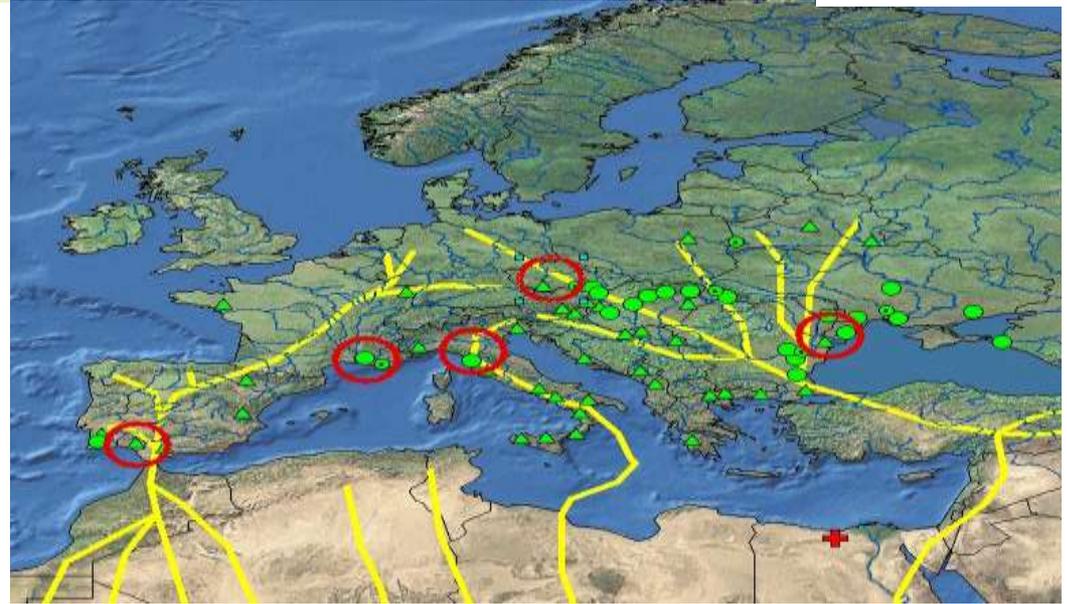


# Le malattie trasmesse da vettore

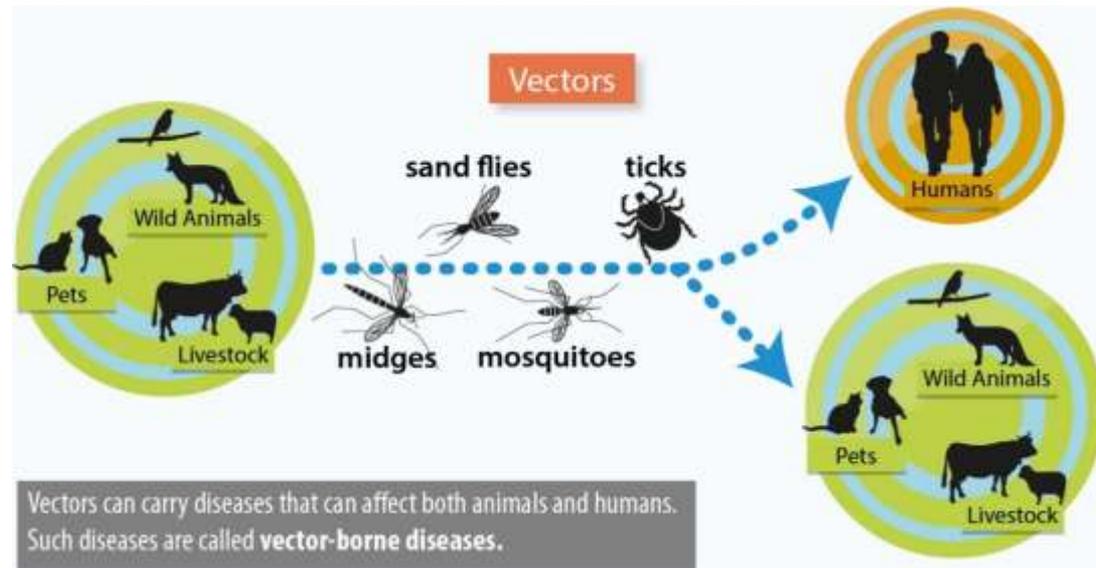


I cambiamenti climatici influenzano:

- la diffusione geografica dei vettori (latitudine e altitudine)
- la stagionalità (periodi a rischio)
- l'incidenza di malattia



Gli eventi estremi possono influenzare l'occorrenza di epidemie di malattie infettive, l'intensità dell'evento

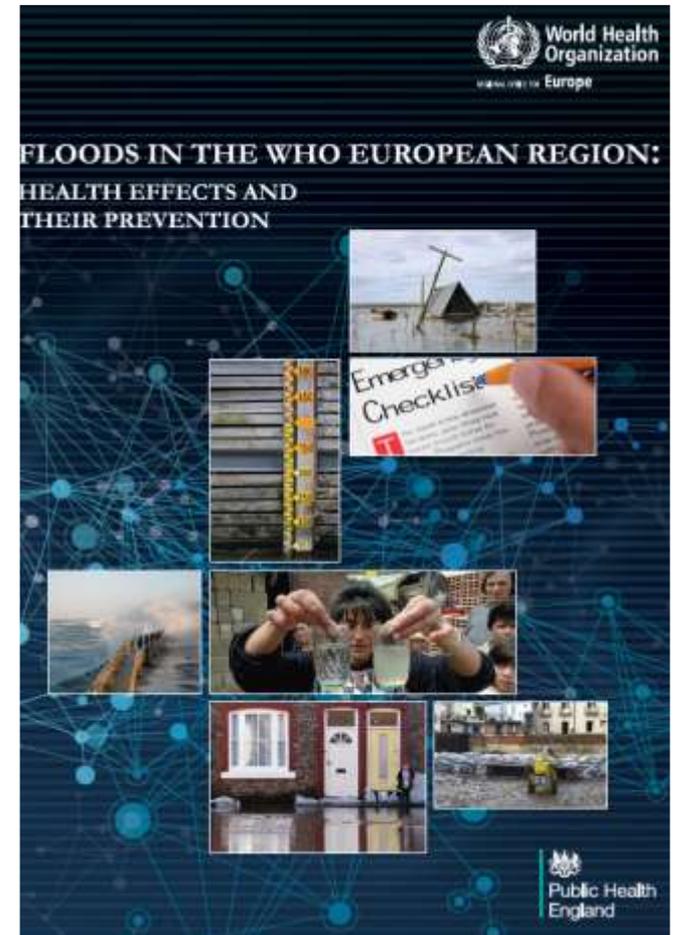


# CRISI DEL CLIMA E SERBATOI ANIMALI DI VIRUS

Il cambiamento dei modelli di migrazione degli uccelli potrebbe diffondere i virus in nuove località e in una gamma più ampia di specie di uccelli

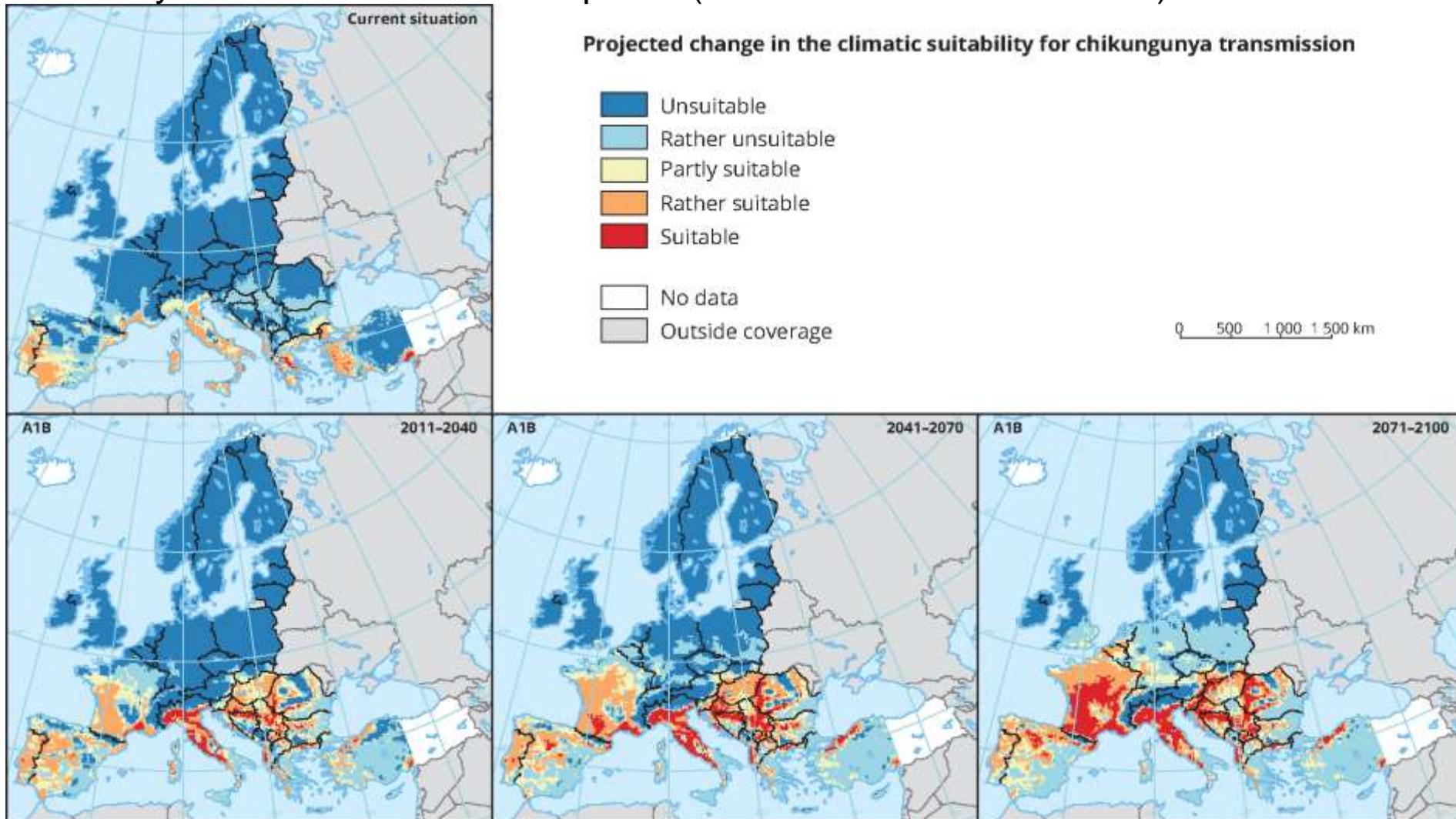
Gli insetti si spostano, a seguito del riscaldamento globale, per trovare cibo e sfuggire alla competizione e ai nemici naturali, in nuovi territori ed esplorano nuovi habitat

Continuo scioglimento dei ghiacci marini maggiore diffusione di agenti patogeni; associazione tra riduzione dell'estensione del ghiaccio marino artico ed esposizione e infezione da cimurro focale (PDV)



# Projected change for Chikungunya transmission

The maps shows the risk for Chikungunya transmission in Europe generated by combining temperature requirements of the Chikungunya virus with the climatic suitability of the vector *Aedes albopictus* (baseline climate 1960-1990)

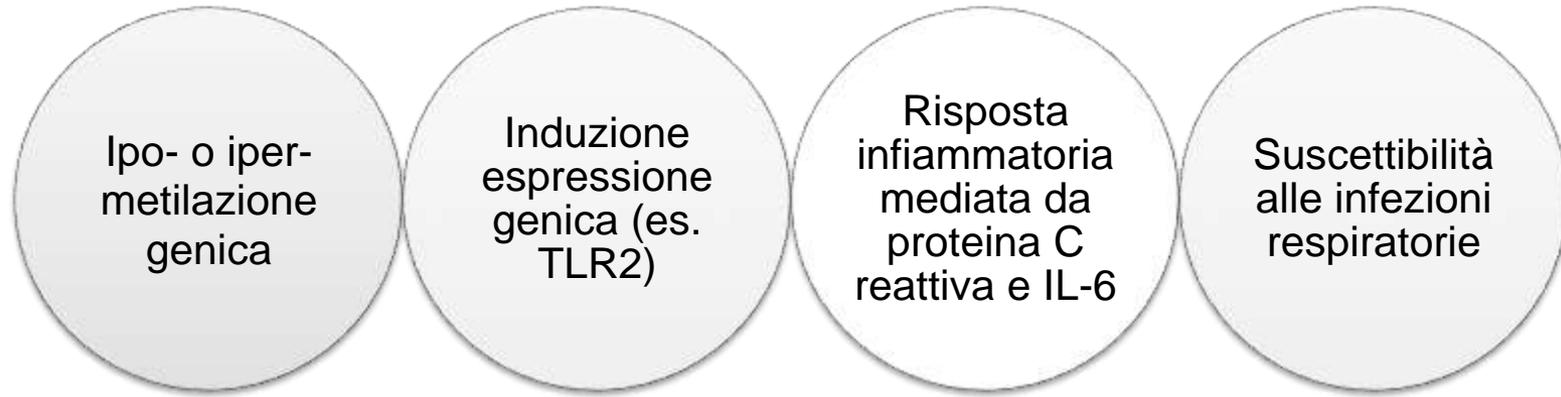


## ***Future pandemie emergeranno più spesso, si diffonderanno più rapidamente, arrecheranno più danni all'economia mondiale e determineranno più morti rispetto a Covid-19***

- Esistono altri **1,7 milioni di virus ancora "non scoperti"** nei mammiferi e negli uccelli di cui fino a **850.000** potrebbero avere la capacità di infettare le persone.
- 2018 in Europa rispetto agli anni '50 **aumento globale della capacità vettoriale** del 25,8% per **A aegypti** e del 40,7% per **A albopictus**. I maggiori aumenti del potenziale epidemico di dengue, Zika e chikungunya si sono verificati in paesi con HDI molto elevato, principalmente a causa della continua espansione geografica delle zanzare Aedes.
- *Tra il 1950-59 e il 2010-19 il numero di **mesi adatti alla trasmissione della malaria è aumentato** del 39% nelle aree montuose (>1500m) del gruppo a basso HDI.*
- 2011-2021 l'area costiera adatta alla **trasmissione batterica di Vibrio non c. è aumentata** del 35% (47,5-82,4) alle latitudini settentrionali (Paesi baltici), *del 25%* nell'Atlantico nord-orientale e del 4% nel Nordovest del Pacifico.
- 2003 e il 2019 **aumento della proporzione di coste con condizioni idonee per il V cholerae** in tutti i Paesi, con la più alta idoneità per il gruppo a basso ISU. Tuttavia, il gruppo di paesi ad alto ISU ha avuto il maggiore aumento di aree costiere idonee in questo periodo, con un ulteriore 1% della loro area costiera che diventa adatta ogni anno.

### **PANDEMICENE?**

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES  
Lancet countdown, 2021



Bind 2014, doi:10.1097/EDE.000000000000120.

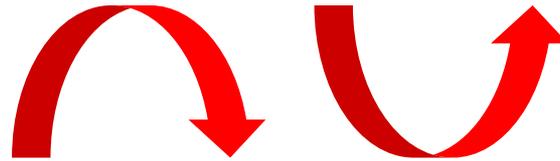


Jin 2011, doi: 10.1155/2011/367846.

# ***Il concetto di sindemia***

La sindrome respiratoria acuta grave SARS-CoV-2 interagisce con una serie di malattie non trasmissibili (respiratorie, cardiovascolari, obesità e diabete...) che ne determinano la gravità e la mortalità.

Queste malattie non trasmissibili riconoscono tra i fattori di rischio quelli ambientali, gli stessi che sono responsabili dell'inquinamento e del cambiamento climatico



il cambiamento climatico causa e aggrava i fattori di rischio ambientali, le malattie croniche e le pandemie di malattie infettive

# ***Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services - IPBES***

*Risposte alle malattie dopo la comparsa, adottando misure di salute pubblica e risposte tecnologiche, progettazione e distribuzione di nuovi vaccini e terapie in regime di emergenza*

***è un "percorso lento ed incerto"***

*Sottolineando*

***la diffusa sofferenza umana e gli enormi danni economici all'economia globale***

*Stime costi COVID-19:*

***8-16 trilioni di dollari a livello globale fino a luglio 2020 e in aumento***

*Stime costi per ridurre il rischio di pandemie:*

***100 volte inferiore a quello necessario per le risposte***

# L'irresponsabilità e la gravità della situazione attuale!

## Il consumo del suolo

- Italia: copertura artificiale suolo 7,11% in continua crescita, 9,15% all'interno del suolo utile (m. EU 4,2%)
- Consumo suolo: 15 ettari/giorno, 2 m<sup>2</sup>/secondo
- Costo: **>3 miliardi all'anno**

### Aree perse dal 2012 avrebbero garantito:

- ❑ fornitura di **4 milioni e 155 mila quintali di prodotti agricoli**
- ❑ infiltrazione di oltre **360 milioni di m<sup>3</sup> di pioggia** che ora, scorrendo in superficie, non sono più disponibili per la ricarica delle falde e aggravano la pericolosità idraulica dei nostri territori

### E hanno causato:

- ❑ **perdita** della capacità di stoccaggio di circa **3 milioni di tonnellate di C**, in termini di emissione di CO<sub>2</sub> equivale a quanto emetterebbe oltre un milione di autovetture con una percorrenza media di 11.200 km l'anno tra il 2012 e il 2020: un totale di oltre **90 miliardi di chilometri percorsi, più di 2 milioni di volte il giro della terra**

**2021**

**+1037h a. vincolate, +1284 entro 10 km dal mare, + 65h aree protette,  
+1.852h a. elevato rischio sismico, +286h a. rischio frane, +767h a.  
rischio idraulico**

Report SNPA n. 22/2021 – ISBN: 978-88-448-1059-7

# Impatti del settore residenziale EU

- 42% del consumo energetico totale e **principale fonte emissiva di CO<sub>2</sub>** nell'UE (32% trasp., 24% ind.).
- 56% dell'impatto ambientale totale è il pre-uso.
- più di 1/4 di tutti i rifiuti prodotti (**450 milioni di tonnellate di rifiuti/anno da costruzione e demolizione**)
- 50% di tutti i materiali estratti

notevole potenziale per quanto riguarda il risparmio energetico: a livello europeo l'11% di energia finale nel 2020, effetti indiretti sul clima

Commission of the European communities. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings. Brussels, 14.1.2009. COM(2008) 780 final/2.

Comunicazione della Commissione delle comunità europee al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni. "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse". Bruxelles, 20.09.2011. COM (2011) 571.

# **WHO Climate and Health Country profile – Italy 2018**

***In questo contesto, azioni strategiche per sostenere la qualità dell'aria nelle città italiane e di conseguenza il benessere umano, dovrebbe includere:***

- ❑ Implementare soluzioni basate sulla natura come strumento per migliorare gli standard di qualità dell'aria e aumentare la resilienza delle aree urbane***
- ❑ Aumentare la biodiversità funzionale e strutturale delle foreste urbane e periurbane e promuovere il selezionare di specie native nei piani di forestazione***
- ❑ Ripristinare gli ecosistemi degradati e stabilire nuove infrastrutture verdi***
- ❑ Indirizzare la pianificazione delle GI in termini di selezione di tipi funzionali sulla base di obiettivi di qualità dell'aria***

# Il bivio della sopravvivenza: dalla barbarie dell'ignoranza alla modernità ecologica

## I limiti del PNRR nella versione attuale

- Manca una valutazione preventiva, trasparente ed argomentata delle scelte fatte  
Valutazioni preliminari solo su: PIL, crescita ed occupazione

Ma se clima, l'ambiente e la salute vengono danneggiati, sono in grado di condizionare negativamente tutte le altre sfere in modo determinante

- Manca obiettivo principale della conservazione delle matrici naturali di supporto alla vita  
totale assenza di riferimenti alla strategia nazionale della biodiversità

*Le economie sono un prodotto di società umane sane, che a loro volta si basano sull'ambiente naturale, la fonte originale di tutta l'aria, l'acqua e il cibo puliti*

(OMS *Prescription for a healthy and green recovery from COVID-19*, 2020).

# THE LANCET

www.thelancet.com

## The health benefits of tackling climate change

An Executive Summary for The Lancet Series



"If properly chosen, action to combat climate change can, of itself, lead to improvements in health. The news is not all bad."

**Le notizie non sono tutte negative!**

Se opportunamente scelta, l'azione per combattere i cambiamenti climatici può, di per sé, portare a miglioramenti della salute.

## Implicazioni politiche e invito all'azione

"Chiediamo ai professionisti della salute di andare oltre i confini professionali convenzionali per collaborare con i responsabili politici e gli scienziati interessati allo studio, allo sviluppo e all'attuazione di politiche e tecnologie per mitigare i cambiamenti climatici"



## Minds for One-Health (M4OH)

Cambiamento climatico e pandemie: cambiare prima che sia troppo tardi!

Le proposte per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) di un gruppo di docenti, ricercatori ed esperti di diverse discipline, accomunate dalle finalità di protezione degli ecosistemi, dell'ambiente in cui viviamo e della salute umana e degli organismi viventi.

[mindsforonehealth@gmail.com](mailto:mindsforonehealth@gmail.com)

<https://ambientenonsole.com/minds-for-one-health/>

# *Minds for One-Health (M4OH)*

Simona Agger (architetto, SIAIS e HCWH)

Umberto Agrimi (ISS)

Ugo Bardi (chimico Università di FI)

Giulio Betti (meteorologo LAMMA-IBE/CNR)

Fabrizio Bianchi (epidemiologo CNR)

Antonio Bonaldi (medico Slow medicine)

Roberto Buizza (fisico Scuola Superiore Sant'Anna)

Ennio Cadum (medico, Dip. di Prevenzione PV)

Claudio Caprara (medico Sanita pubblica)

Mario Carmelo Cirillo (ingegnere già ISPRA)

Paolo Crosignani (medico ISDE Italia)

Daniela D'alessandro (medico Sapienza UNI Roma)

Gianluigi De Gennaro (chimico UNI BA)

Aldo Di Benedetto (medico Ministero Salute)

Francesco Forastiere (epidemiologo CNR)

Andrea Gardini (medico Slow Medicine)

Paolo Lauriola (epidemiologo RIMSA)

Carmine Ciro Lombardi (chimico e tecnologo farmacologo Tor vergata UNI Roma)

Andrea Manto (medico Pontificia Università Lateranense)

Alberto Mantovani (veterinario tossicologo ISS)

Daniele Menniti (ingegnere UNICAL)

Lucia Miligi (epidemiologa ISPRO FI)

Eduardo Missoni (medico UNI Bocconi. [saluteglobale.it](http://saluteglobale.it))

Luigi Montano (medico EcoFoodFertility)

Vitalia Murgia (medico CESPES)

Francesca Pacchierotti (biologa, già ENEA)

Lorenzo Pagliano (docente Politecnico MI)

Pietro Paris (ingegnere ISPRA)

Daniela Pedrini (responsabile SIAIS)

Maria Grazia Petronio (**coordinatore del gruppo**, UNI PI)

Antonio Pileggi (avvocato UNI Roma)

Paolo Pileri (docente Politecnico MI)

Francesco Romizi (giornalista)

Roberto Romizi (medico ISDE)

Filippo Taglieri (Re-common)

Marco Talluri (giornalista, già ARPAT)

Gianni Tamino (biologo già UNI PD)

Antonio Tricarico (Re-common)

Mauro Valiani (medico già Dip. di Prev. Az.USL Empoli)

Sandra Vernerio (medico Slow Medicine)

Giovanni Viegi (pneumologo ed epidemiologo CNR)

Paolo Vineis (epidemiologo Imperial College London)

Federico Zanfi (urbanista Politecnico di MI)



rete italiana epidemiologia ambientale

**a cura di**

**Paola Michelozzi,<sup>1</sup> Francesca de'Donato,<sup>1</sup>  
Manuela De Sario,<sup>1</sup> Stefano Zauli Sajani<sup>2</sup>  
per il gruppo collaborativo EpiAmbNet**

1. Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale – Regione Lazio
2. ARPA Emilia Romagna





*Grazie per l'attenzione!*