

# CAMBIAMENTO CLIMATICO E SALUTE

I mercoledì della salute globale  
9 dicembre 2020

Samantha Pegoraro, MD  
Benedetta Rossi, MD



# PROGRAMMA 9 DICEMBRE 2020

1. Gli effetti del cambiamento climatico sulla salute
  - Ondate calore
  - Cicloni alluvioni
  - Malattie infettive
  - Inquinamento aria
  - Salute mentale
2. Clima, Salute e COVID-19
3. Clima, diritti e migrazioni
4. Mitigazione e adattamento: i co-benefici sulla salute
5. Il ruolo della collettività



# “Il Cambiamento Climatico è la più grande minaccia del 21esimo secolo per la salute globale”.

## The Lancet, 2009 Climate Change and Health Commission

### Review



#### The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate

Nick Watts, Markus Amann, Nigel Arnell, Sanja Ayoub-Karhoo, Kristine Balazova, Maxwell Bayliffe, Peter Baines, Wanjia Cai, Diarmuid Campbell-Lendrum, Stuart Capstick, Jonathan Chambers, Cecile Colin, Mughan Daly, Nilsen-Dassand, Michael Davies, Paul Douvrouk, Robert Dubrow, Kirstie E. Ebi, Matthew Edelstein, Paul Ekins, Luis E. Escobar, Lucio Fernandez Montoya, Lucien Goergans, Hilary Graham, Paul Huggar, Ian Hamblin, Sierka Harstinger, Jeremy Hess, Ron Kaldan, Geyer Kiesecker, Tara Gjelsten, Dominic Kristonen, Remo Lemke, Yang Liu, Melissa Litt, Rachel Lowe, Maganu Ochieng'o Soco, Javier Martinez-Lirio, Mark Maslin, Lucy McArthur, Alex McGeachin, Sina Jaskin Mikkojoki, James Milne, Maszar Masadi-Lahat, Karyn Montgomery, Elin Murray, Simon Nunez, Meera Nivaran, Tara Neville, Tadj Oreszczyn, Ferdian Ouyi, Olesia Pearson, David Pencheon, Dung Phung, Steve Pyle, Ruth Quinn, Mahmud Rabbani, Elizabeth Robinson, Jacom Rocio, Jan C. Semenza, Jodi Sherrin, Joy Shumate-Gallemot, Meisam Takatabae, Jonathan Taylor, Joaquin Tirado, Paul Wilkinson, Anthony Costello\*, Peng Gong\*, Hugh Montgomery\*

Lancet 2019; 394: 1816-18  
 Published Online  
 November 18, 2019  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6838\(19\)32599-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6838(19)32599-8)  
 See Editorial page 1730

**Institute for Global Health**  
 (N Watts MD, Prof J Kaldan PhD),  
**A McArthur MD**, Institute for  
 Sustainable Resilience  
 (S Balazova PhD, P Douvrouk MD,  
 Prof J E Ebi PhD), Institute for  
 Environmental Design and  
 Engineering (Prof M Davies PhD),  
 (T Daly PhD), Department of  
 Geography (J Goergans PhD,  
 Prof M Maslin PhD), Energy  
 Institute (L E Escobar PhD),  
 Prof T Oreszczyn PhD,  
 (S Pyle PhD), Institute for Human  
 Health and Performance  
 (Prof M Montgomery MD),  
 and Office of the Vice President  
 for Research  
 (Prof A Costello FRCGS),  
 University College London,  
 London, UK; Center for Global  
 Energy Policy School of  
 International and Public  
 Affairs, Columbia University,  
 New York City, NY, USA  
 (Mark Maslin PhD); Air Quality and  
 Greenhouse Gas Programme,  
 International Institute for  
 Applied Systems Analysis,  
 Laxenburg, Austria  
 (M Nunez PhD),  
 (G Pencheon PhD),  
 Department of Meteorology  
 (Prof W Nivaran PhD) and  
 School of Agriculture, Policy,  
 and Development  
 (Prof E Robinson PhD)  
 University of Reading, Reading,  
 UK; Brighton and Sussex  
 Medical School  
 (S Ayoub-Karhoo PhD) and  
 School of Global Health  
 (Prof E Kristonen PhD),  
 University of Sussex, Brighton,

**Executive Summary**  
 The Lancet Countdown is an international, multi-disciplinary collaboration, dedicated to monitoring the evolving health profile of climate change, and providing an independent assessment of the delivery of commitments made by governments worldwide under the Paris Agreement.  
 The 2019 report presents an annual update of 41 indicators across five key domains: climate change impacts, exposures, and vulnerability; adaptation, planning, and resilience for health; mitigation actions and health co-benefits; economics and finance; and public and political engagement. The report represents the findings and consensus of 35 leading academic institutions and UN agencies from every continent. Each year, the methods and data that underpin the Lancet Countdown's indicators are further developed and improved, with updates described at each stage of this report. The collaboration draws on the world-class expertise of climate scientists; ecologists; mathematicians; engineers; energy, food, and transport experts; economists; social and political scientists; public health professionals; and doctors, to generate the quality and diversity of data required.  
 The science of climate change describes a range of possible futures, which are largely dependent on the degree of action or inaction in the face of a warming world. The policies implemented will have farreaching effects in determining these eventualities, with the indicators tracked here monitoring both the present-day effects of climate change, as well as the worldwide response. Understanding these decisions as a choice between one of two pathways—one that continues with the business as usual response and one that redirects to a future that remains “well below 2°C”—helps to bring the importance of recognising the effects of climate change and the necessary response to the forefront.  
 Evidence provided by the Intergovernmental Panel on Climate Change, the International Energy Agency, and the US National Aeronautics and Space Administration clarifies the degree and magnitude of climate change experienced today and contextualises these two pathways.

**The impacts of climate change on human health**  
 The world has observed a 1°C temperature rise above pre-industrial levels, with feedback cycles and polar amplification resulting in a rise as high as 3°C in north western Canada.<sup>1,2</sup> Eight of the ten hottest years on record have occurred in the past decade.<sup>3</sup> Such rapid change is primarily driven by the combustion of fossil fuels, consumed at a rate of 271 000 kg of coal, 116 000 000 L of gas, and 186 000 L of oil per s.<sup>4</sup> Progress in mitigating this threat is intermittent at best, with carbon dioxide emissions continuing to rise in 2018.<sup>5</sup> Importantly, many of the indicators contained in this report suggest the world is following this “business as usual” pathway.  
 The carbon intensity of the energy system has remained unchanged since 1990 (indicator 3.1.1), and from 2016 to 2018, total primary energy supply from coal increased by 1.7%, reversing a previously recorded downward trend (indicator 3.1.2). Correspondingly, the health-care sector is responsible for about 4–6% of global emissions, a value which is steadily rising across most major economies (indicator 3.6). Global fossil fuel consumption subsidies increased by 30% over the past 3 years, reaching a peak of almost US\$430 billion in 2018 (indicator 4.4.1).  
 A child born today will experience a world that is more than four degrees warmer than the pre-industrial average, with climate change impacting human health from infancy and adolescence to adulthood and old age. Across the world, children are among the worst affected by climate change. Downward trends in global yield potential for all major crops tracked since 1960 threaten food production and food security, with infants often the worst affected by the potentially permanent effects of undernutrition (indicator 1.5.1). Children are among the most susceptible to diarrhoeal disease and experience the most severe effects of dengue fever. Trends in climate suitability for disease transmission are particularly concerning, with nine of the ten most suitable years for the transmission of dengue fever on record occurring since 2000 (indicator 1.4.1). Similarly, since an early 1980s baseline, the number of days suitable for Vibrio (a pathogen responsible for part of the burden of diarrhoeal disease) has doubled, and global suitability



### Lancet and University College London Institute for Global Health Commission Managing the health effects of climate change

Anthony Costello, Mustafa Abbas, Adriana Allen, Sarah Ball, Sarah Bell, Richard Bellamy, Sharon Friel, Nora Groce, Anne Johnson, Maria Kett, Maria Lee, Caren Levy, Mark Maslin, David McCoy, Bill McGuire, Hugh Montgomery, David Napier, Christina Pagel, Jinesh Patel, Jose Antonio Puppim de Oliveira, Nanneke Redclift, Hannah Rees, Daniel Rogger, Joanne Scott, Judith Stephenson, John Twigg, Jonathan Wolff, Craig Patterson\*

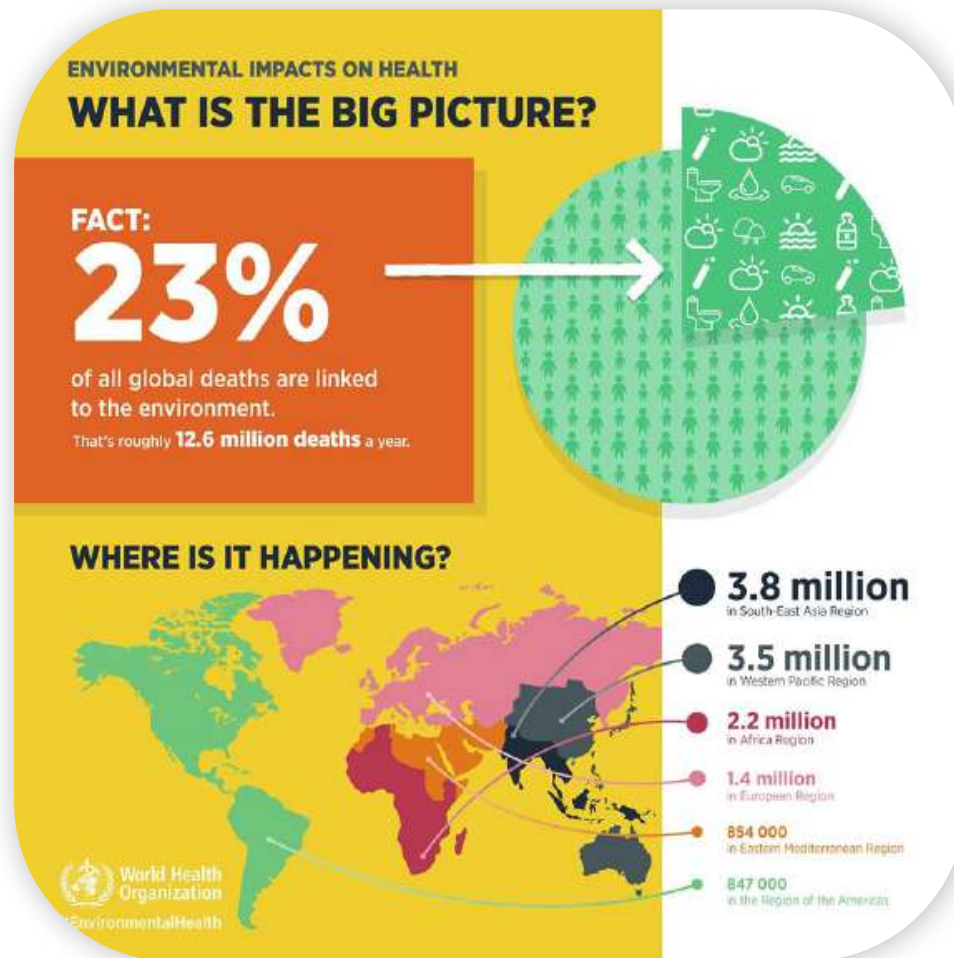
# I. GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SULLA SALUTE

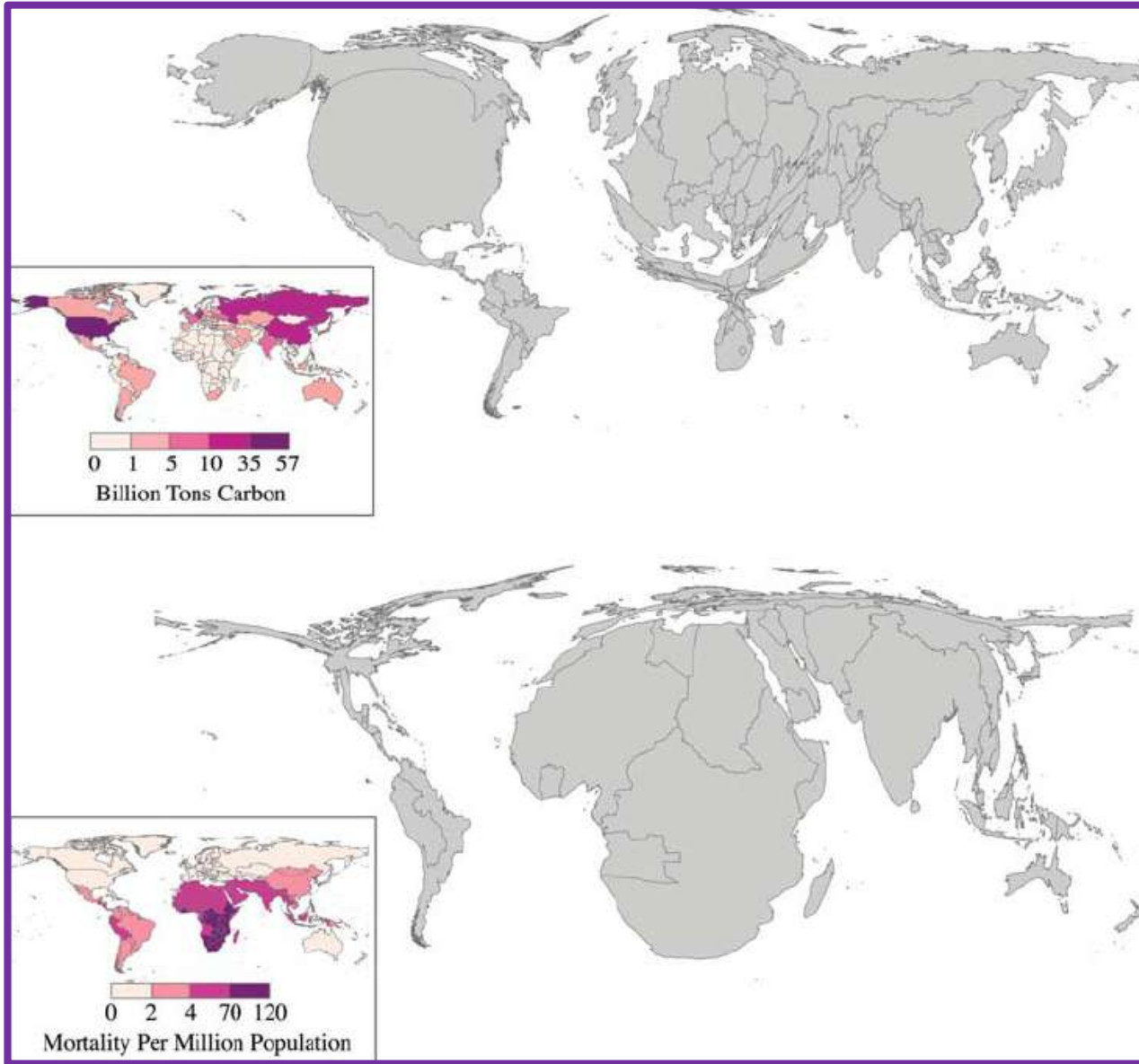




# IMPATTO AMBIENTALE SULLA SALUTE

**12.6 milioni**  
**di morti/anno**  
**per patologie**  
**connesse**  
**all'ambiente**





← CO<sub>2</sub>

← Disease

Patz JA, Gibbs HK, Foley JA, et al. Climate change and global health: Quantifying a growing ethical crisis. *EcoHealth* 2007

# VULNERABILITA'

È determinata dal livello di esposizione a un fattore di rischio, alla sensibilità a quel fattore di rischio e alla capacità di adattamento.

Fattori  
socioeconomici,  
demografici e  
geografici e altri  
fattori di rischio  
rendono una  
popolazione più o  
meno vulnerabile  
alle conseguenze  
sulla salute del  
cambiamento  
climatico.

Età e genere  
Stato di salute  
(comorbilità)





# WHETHER YOU LIVE IN A...



Rural village



Small island or coastal town



Big city

## CLIMATE CHANGE THREATENS YOUR HEALTH

**Drought,** floods and heat waves will increase.



**Vector-borne diseases,** like malaria and dengue virus will increase with more humidity and heat.

### Basic necessities will be disrupted...



#### FOOD

Hunger and famine will increase as food production is destabilised by drought.



#### AIR

Pollution and pollen seasons will increase leading to more allergies and asthma.



#### WATER

Warmer waters and flooding will increase exposures to diseases in drinking and recreational waters.

Between 2030 and 2050 climate change is expected to cause

# 250 000 ADDITIONAL DEATHS PER YEAR

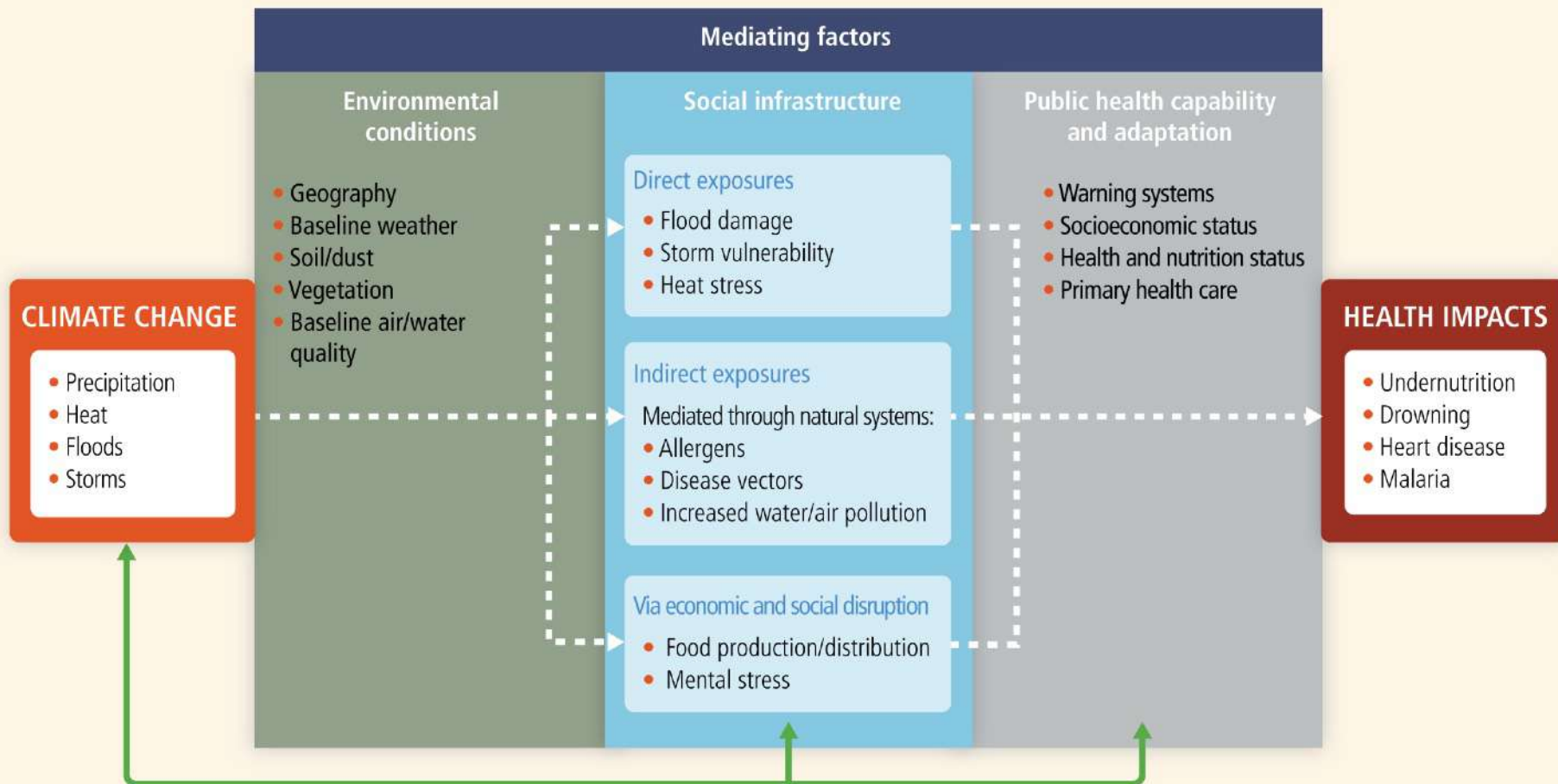
due to malaria, malnutrition, diarrhoea and heat stress.



World Health Organization

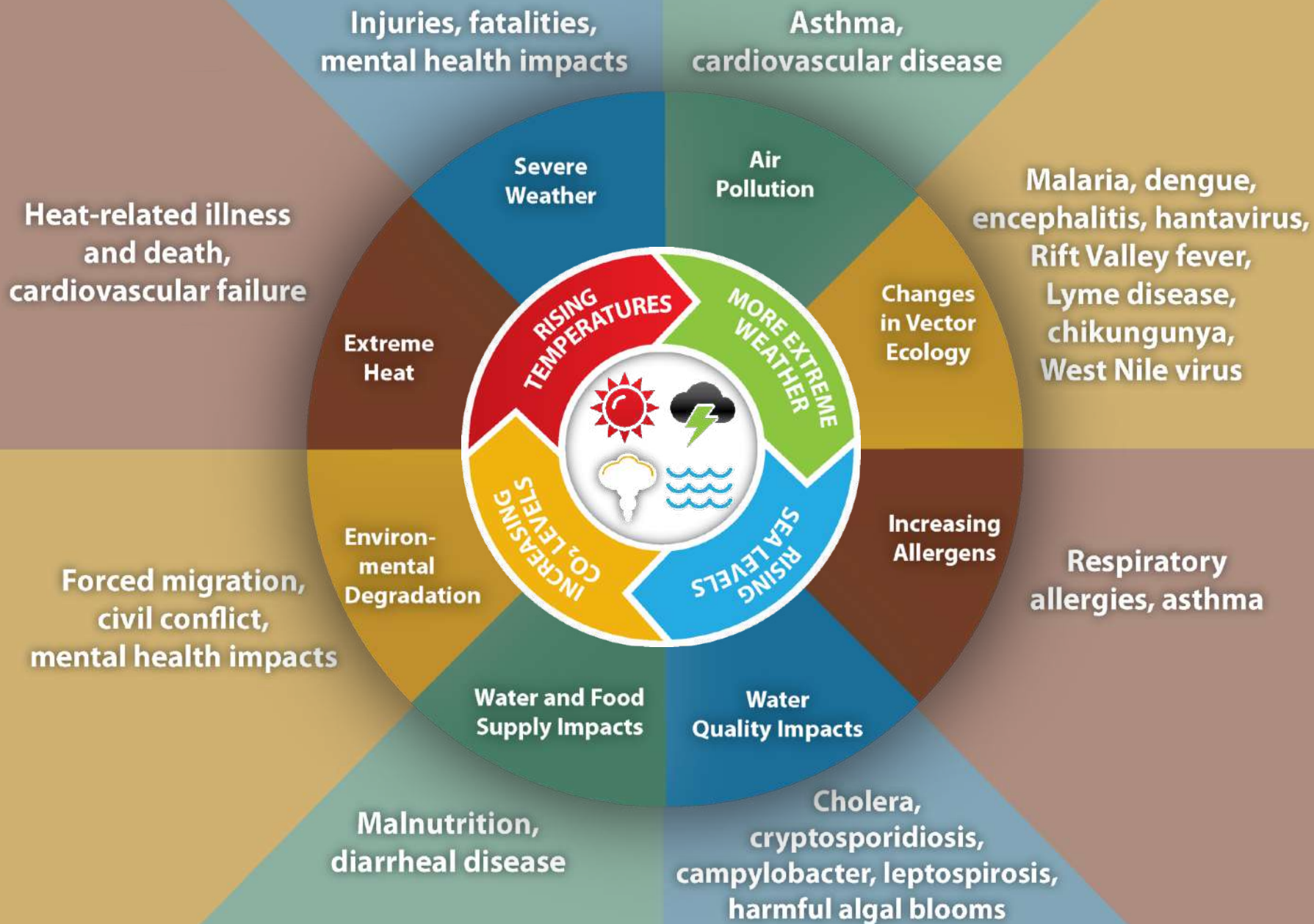


# Come il Cambiamento Climatico influenza la Salute?



IPCC, AR5, WGII, Chapter 11, Figure 11-1

# Impact of Climate Change on Human Health



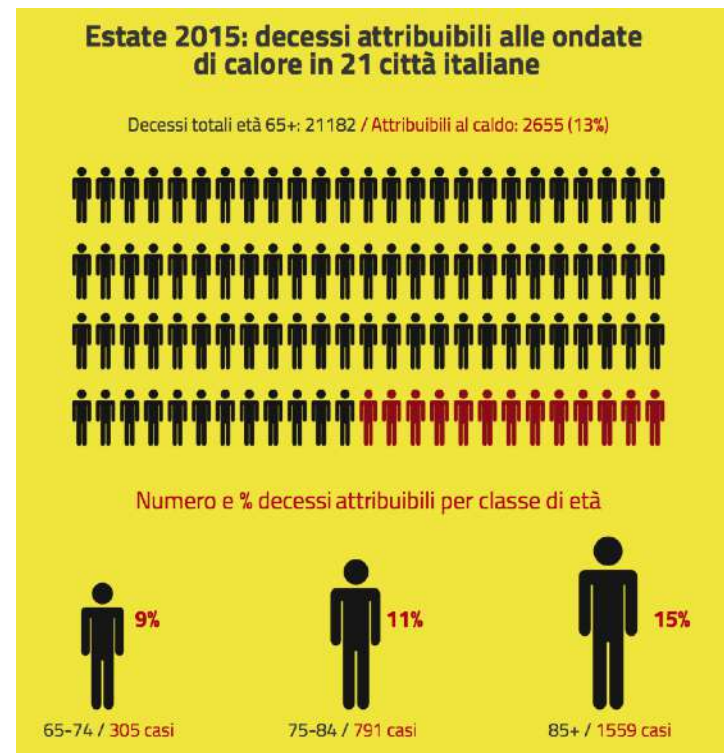
# ONDATE DI CALORE

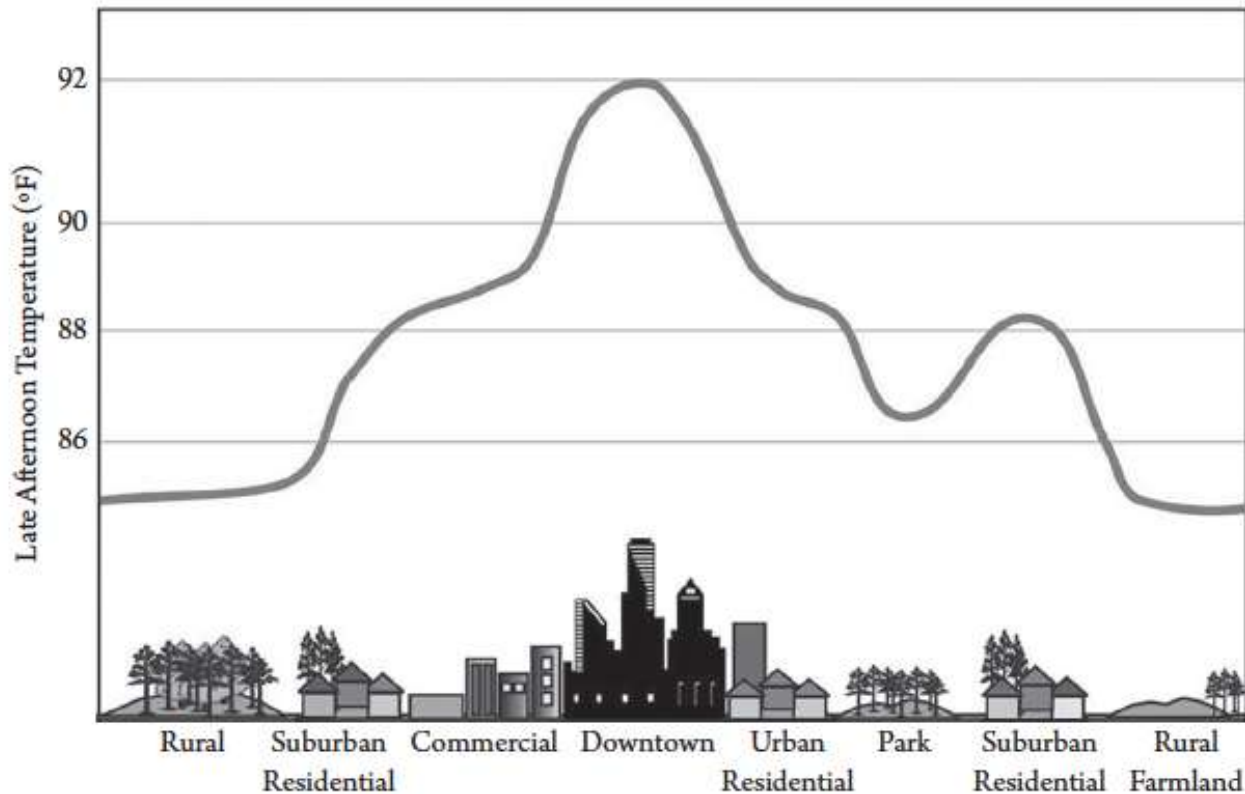
Periodo di di 5 o più giorni in cui la temperatura dell'ambiente eccede di 5°C la media massima calcolata nel periodo 1961 – 1990.

## SINTOMATOLOGIA ASSOCIATA AL CALDO:

- Disidratazione
- Iponatremia
- Crampi muscolari
- Lipotimia
- Stress da calore
- Comparsa di edemi

**POPOLAZIONI VULNERABILI**  
urban heat island effect

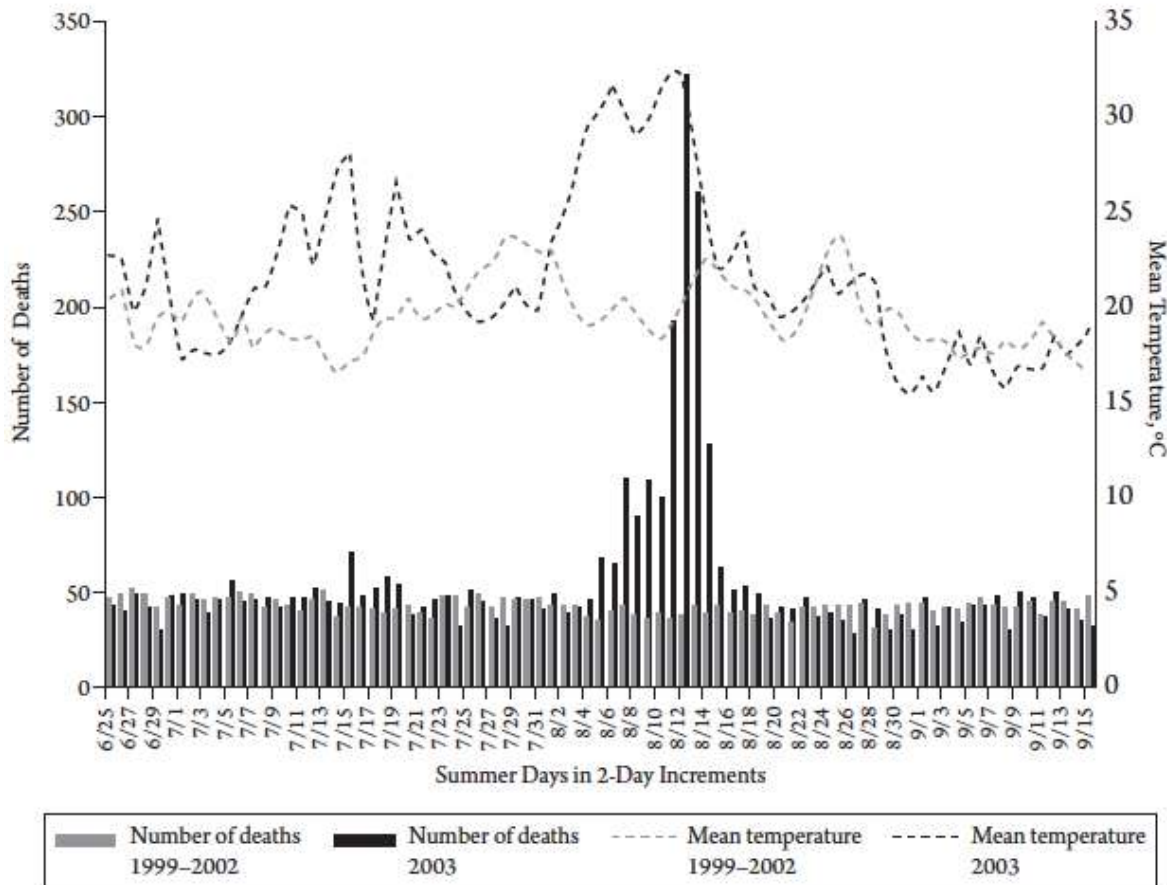




urban heat island effect / isola urbana di calore  
 differenza di temperatura dentro e fuori la città, aumento medio 0.27°C.  
 PERCHE'?



# ONDATA DI CALORE 2003



Durata: 3 settimane

Luogo: **Europa**

Risultati: **40.000 morti in 12 Paesi** soprattutto anziani che vivevano in aree urbane.

## Altri eventi

**Giugno e Luglio 2007, Atene**

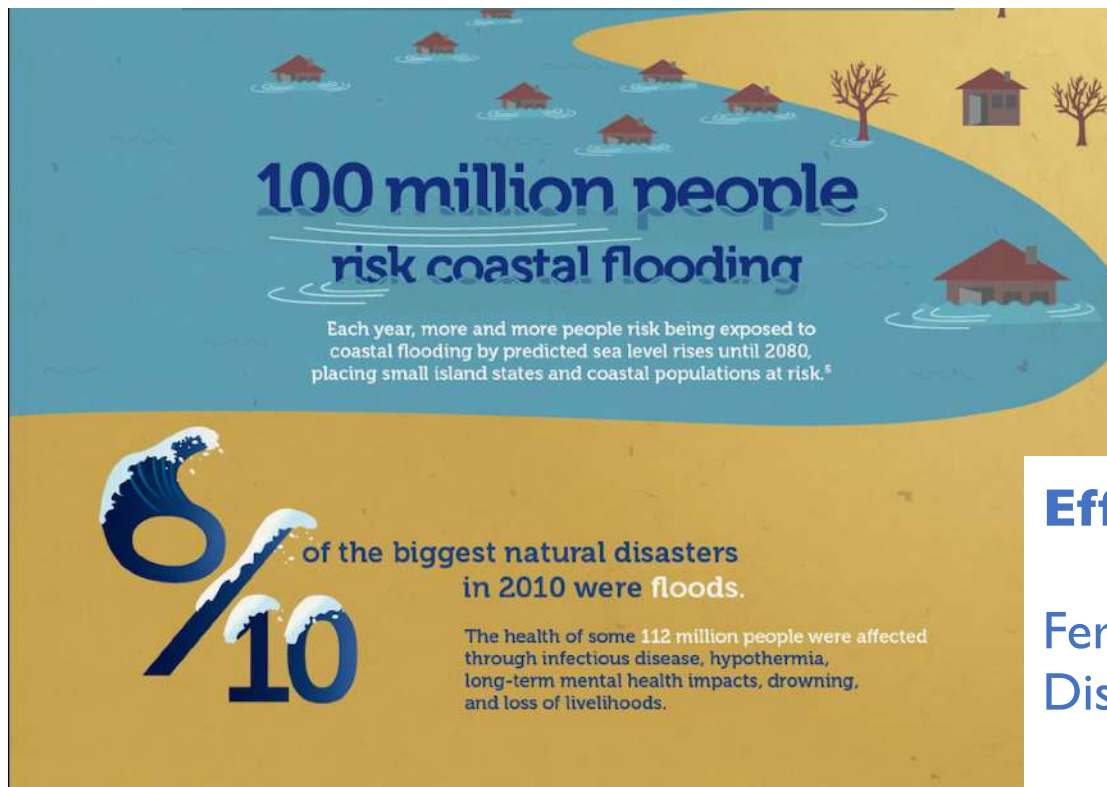
centinaia di morti per colpo di calore

**Mosca, 2010**

11.000 morti in eccesso durante l'ondata di calore durata 45 giorni

**Mortality and mean temperature in 13 cities in France, 1999-2002 and 2003.**

# INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE ED EVENTI ESTREMI

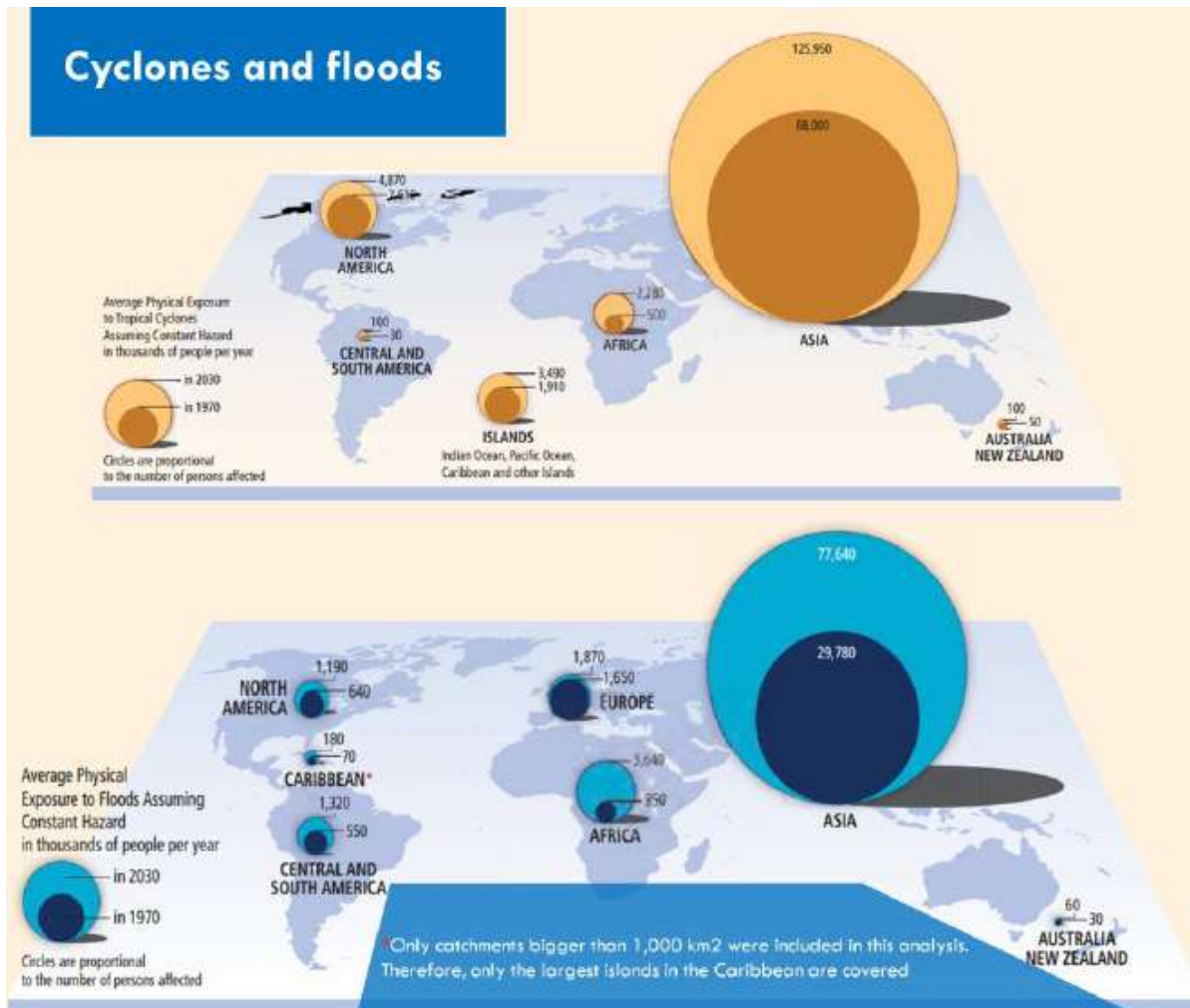


## Effetti sulla salute:

Ferite, Malattie infettive,  
Disturbo post traumatico da stress

*Infographic by GCHA, Data IPCC WGI I, AR5, Ch. 11*

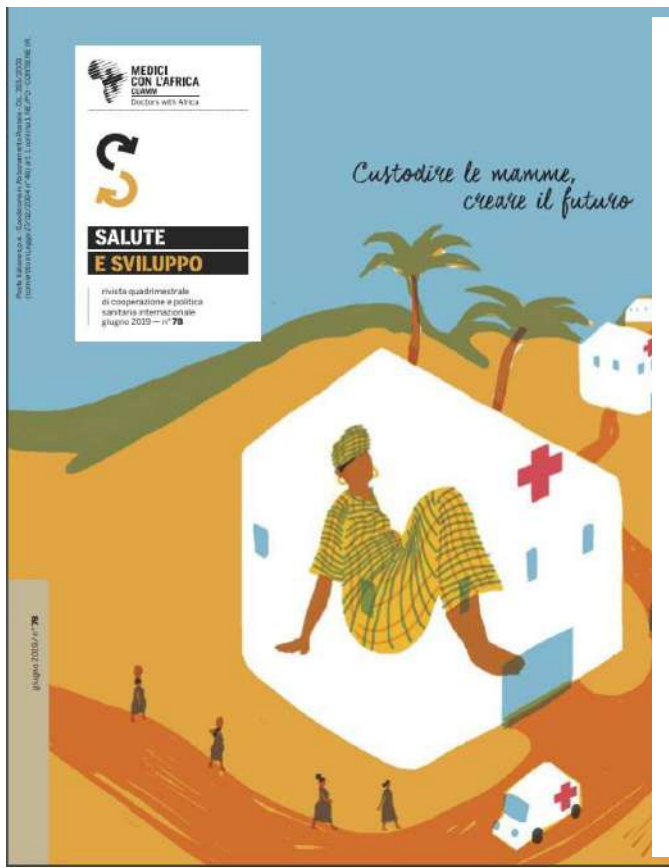
# CICLONI E ALLUVIONI



Tra il 1980 e il 2009

2.8 miliardi di persone colpite da alluvioni  
500.000 morti

IPCC, Special Report on Extreme Events (SREX).  
Cambridge, 2012.



**MEDICI CON L'AFRICA**  
Doctors with Africa

**SAUTE E SVILUPPO**

rivista quadrimestrale di cooperazione e politica sanitaria internazionale  
luglio 2019 - n° 78

**APPROFONDENDO**

**CAMBIAIMENTO CLIMATICO E DISEGUAGLIANZE**

Il caso studio del ciclone Idai in Mozambico. Gli eventi estremi legati ai cambiamenti climatici agiscono come detonatori delle disuguaglianze: colpiscono chi ha meno strumenti per prevenirli o per sopportare più estreme le condizioni di povertà. Dalla malnutrizione alla diffusione di malattie infettive fino alla perdita del lavoro e della casa, generano uno stato di miseria da cui diventa difficile risollevarsi.

TESTO DI / SARAHINA ROSARIO E BENEDETTA ROSSI / ILLUSTRAZIONE DI NETHER

Per quanto diversi gli uni dagli altri, alluvioni, ondate di calore, siccità prolungate e cicloni rappresentano a eventi estremi che secondo il Pannello Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC) – l'ente internazionale per le valutazioni sul cambiamento climatico – sono sempre più frequenti e di maggiore intensità causa del riscaldamento globale. In Mozambico per esempio, Idai e Kenneth sono i nomi di due diversi cicli iniziati il primo e a fine aprile il secondo, stanno infliggendo danni socio-economici e sanitari nella regione settentrionale del paese e negli stati limitrofi.

Le ultime evidenze scientifiche riportano come sembri non essere confermato un aumento del numero di cicloni in relazione al riscaldamento globale. Quello che però la crisi climatica è in grado di scatenare è una maggiore intensità di questi fenomeni, come vento più forte o potere distruttivo maggiore<sup>1</sup>. Kenneth ha soffiato a 220km/h, rappresentando il ciclone più intenso che abbia mai colpito la regione africana. Senza contare le conseguenti e devastanti alluvioni che ne sono seguite. Quando eventi estremi di questo tipo si verificano in paesi già di per sé vulnerabili, come il Mozambico, dove la capacità di adattamento dei sistemi sanitari a situazioni di tale emergenza sono ancora inefficienti, è facile intuire come lo stato salute della popolazione colpita sia ancora più a repentaglio. E a pagarne il costo più alto, come mettono Pelling e Garschagen in un recente articolo pubblicato su *Nature*<sup>2</sup>, sono le fasce di popolazione più vulnerabili: guardando al caso Mozambico, i due geografi evidenziano come le zone più colpite dal ciclone siano state quelle a rischio di inondazioni e quelle rurali, che sono proprio le aree dove spesso vivono i più poveri, e i più poveri frontano un doppio peso della disuguaglianza: uno sviluppo impari cui si sommano le conseguenze del clima, infatti che siano proprio le fasce più vulnerabili della popolazione ad avere meno strumenti e risorse per fronteggiare i cicloni e altri disastri ambientali. Rispetto ad altre fasce di popolazione perdono spesso quasi tutto: i più poveri raramente hanno risparmi o beni di altro genere e conseguentemente vengono a mancare una possibile "ricostruzione", l'accesso a forme assicurative ha costi proibitivi, spesso inaffrontabili o causa debilitamento per gli anni a venire; infine, se i più poveri decidono di migrare, come riferiscono Pelling e Garschagen, dipende da una crisi ambientale che non consente altra possibilità.

Secondo i dati riportati sui bollettini settimanali dell'ufficio della regione africana dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, il ciclone Idai ha provocato fino ad ora 602 morti, 1.641 feriti e circa 400.000 sfollati nella regione centro-occidentale del paese<sup>3</sup>. Inoltre, la massiva distruzione di infrastrutture, abitazioni, terre e coltivare e strade, continuerà a creare gravi conseguenze sanitarie alle comunità che vivono in queste aree, più, rimangono isolate, rendendo ancora più difficile l'accesso ai servizi sanitari.

QUESTA HOUSE CLAMMALLAGATA DOPO IL PASSAGGIO DEL CICLONE KENNETH (ARCHIVO CLAMM)



Fra i maggiori problemi di salute di queste due regioni, bisogna sottolineare:

- lo sviluppo di epidemie di colera in diverse aree della regione di Sofala con 6.358 casi riportati (di cui 8 decessi) e 1.187 casi sospetti nella regione di Cabo Delgado;
- la diffusione di altre forme di diarrea veicolata da acque stagnanti e non sanificate;
- la diffusione di malattie infettive causate da vettori come per esempio la malaria con un totale cumulativo di casi riportati pari a 4.668, e la dengue;
- malnutrizione<sup>4</sup>.

I disastri naturali sono per la maggior parte legati all'acqua. Le conseguenze di tali eventi sul sistema idrico possono essere definite dirette – danni agli edifici e alle infrastrutture, come al raccolto agricolo – e indirette, tra le quali figurano anche gli impatti sulla salute. Eventi come le alluvioni possono infatti alterare la qualità dell'acqua e favorire la diffusione di batteri e virus che finiscono per essere causa di numerose patologie, *water-borne diseases*, tra cui il colera. Dall'arrivo del ciclone Idai, il Ministero della Salute era a conoscenza – riporta Elena Villalobos Prats, funzionario tecnico del team Cambiamento Climatico e Salute dell'Organizzazione Mondiale della Sanità a Ginevra – Quello che però non era chiaro era l'effetto dell'alluvione che ha seguito il ciclone. A disposizione del personale sanitario solo 300 vaccini anti-colera. Ne servivano almeno 1 milione. Agire in maniera preventiva quando si parla di impatti sulla salute dovuti alla crisi climatica, ciò che in gergo tecnico si definisce *adaptation and disaster preparedness*, è essenziale: ai sistemi sanitari necessitano di connettersi in maniera molto più efficiente con i servizi meteorologici. È proprio questo uno degli obiettivi di lavoro dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. In piano anche un adattamento dei *Water Safety Plans* (piani per la sicurezza dell'acqua) nelle strutture sanitarie integrando ad essi le considerazioni climatiche che sono alla base di una migliore gestione della rete idrica.

In questa stessa direzione guarda la prossima agenda delle Nazioni Unite sull'adattamento al cambiamento climatico: un forum a New York il prossimo settembre ne discuterà per identificare politiche e interventi che tengano conto degli obiettivi di sviluppo sostenibile e dell'equità. Di fronte ai cambiamenti inevitabili che il cambiamento climatico porta, è necessario mettere in primo piano l'equità perché di fronte a tali disastri a rimanere più indietro sono ancora una volta i più poveri.

**NOTE**  
1 IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Core Writing Team, R.K.

COP24 SPECIAL REPORT: HEALTH AND CLIMATE CHANGE. GENEVA: WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018. (HTTPS://CREATIVECOMMONS.ORG/LICENSES/BY-NC-SA/3.0/IGO/)

**CLIMATE CHANGE**

**DIRECT IMPACTS**

- Storm
- Drought
- Flood
- Heatwaves
- Temperature Change
- Wildfires

**INDIRECT IMPACTS**

- Water Quality
- Air Quality
- Land Use Change
- Ecological Change

**MEDIATING FACTORS**

**ENVIRONMENTAL**

- Geography
- Climate weather
- Soil / food
- Vegetation
- Decline of / water quality

**SOCIAL**

- Loss of habitation
- Poverty
- Displacement
- Conflict
- Age and gender

**RESILIENCY**

- Early warning system
- Socioeconomic status
- Health and nutrition
- Emergency health care

Fachauer and L.A. Meyer (eds.) IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.  
2 Pelling M., Garschagen M., *Poor equity first in climate adaptation*, in *Nature*, May 2019.  
3 Weekly bulletins on outbreaks and other emergencies, Week 36, World Health Organization Regional Office for Africa.

# CICLONI IDAI E KENNETH MOZAMBICO (2019)

- ancora più difficile l'accesso ai servizi sanitari
- sistemi sanitari di per sé già vulnerabili e non resilienti
- agire in maniera preventiva: sistemi di sorveglianza e adaptation disaster preparedness (e.g. water safety plans)

[https://www.mediciconlafrica.org/wp-content/uploads/2019/07/SeS\\_78\\_giu19\\_p16.pdf?fbclid=IwAR3qh0YTqD1hZgA4NcEbcu9vcSUFgQF2ZFWo\\_VvmofKmqmVMH4mSKwd9oWCc](https://www.mediciconlafrica.org/wp-content/uploads/2019/07/SeS_78_giu19_p16.pdf?fbclid=IwAR3qh0YTqD1hZgA4NcEbcu9vcSUFgQF2ZFWo_VvmofKmqmVMH4mSKwd9oWCc)

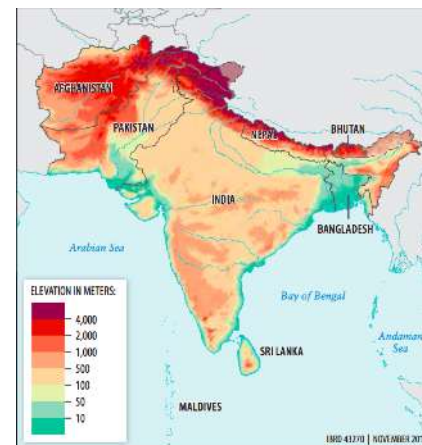


## Case Study: Bangladesh

Migrazione dalle aree costiere alle città (in-migration):

- sovraffollamento di Dhaka,
- entro il 2050, 1/3 degli sfollati di tutto il Sud-Est Asiatico,

Migrazione verso Nord Asia (out-migration)



**Table 5.4: Projected number and share of internal climate migrants in Bangladesh under three scenarios, 2050**

Result	Scenario					
	Pessimistic/Reference		More inclusive development		More climate-friendly	
Number of internal climate migrants by 2050 (million)	13.3		6.7		3.6	
Minimum (left) and maximum (right) (million)	6.8	19.9	3.7	9.7	1.8	5.3
Internal climate migrants as percent of population	7.53%		3.43%		2.02%	
Minimum (left) and maximum (right)	3.82%	11.25%	1.89%	4.98%	1.04%	2.99%

RCP8,5 SSP4   RCP8,5 SSP2   RCP SSP2

*WB Report, Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration*

## Case Study: Bangladesh

Salinizzazione delle falde acquifere e delle acque superficiali:

- Danni permanenti all'agricoltura (47% popolazione dipende da questa)
- Adattamento alimentare: da coltivazione riso e verdure a acquicoltura di gamberi
- Mancato accesso all'acqua sicura
- (Pre)eclampsia

The coastal population of Bangladesh relies heavily on rivers, tube wells (groundwater), and ponds for washing, bathing, and obtaining drinking water. Domestic ponds, which take up 10% of the total land area (excluding rice paddies), are primarily rain fed but can also mix with saline water from rivers, soil runoff, and shallow groundwater (Rahman and Ravenscroft 2003). Approximately 20 million people living along the coast are affected by varying degrees of salinity in drinking water obtained from various natural sources [Ministry of Environment and Forest (MOEF) 2006].

Research | Children's Health

### Drinking Water Salinity and Maternal Health in Coastal Bangladesh: Implications of Climate Change

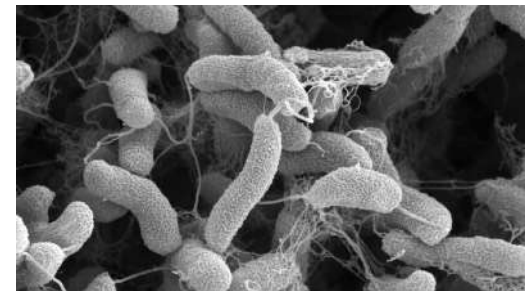
Aneire Ehmar Khan,<sup>1,2</sup> Andrew Ireson,<sup>3</sup> Sari Kovats,<sup>4</sup> Sontosh Kumar Mojumder,<sup>5</sup> Amirul Khusru,<sup>6</sup> Atiq Rahman,<sup>7</sup> and Paolo Vineis<sup>1,2</sup>

# MALATTIE INFETTIVE

La maggior parte delle malattie infettive sono **sensibili alle condizioni climatiche**

poichè temperature, piogge, umidità influiscono sul ciclo di trasmissione, in particolare su:

-replicazione, maturazione e diffusione del patogeno attraverso un **veicolo** (es: *Vibrio Cholera*, *Water Born Disease, WBD*)



-replicazione, maturazione e diffusione del **vettore** (es: *Aedes Albopictus*, vettore di *Dengue Fever*, *Vector Born Diseases, VBD*)



Questi sono malattie infettive a trasmissione **INDIRETTA**

# MALATTIE INFETTIVE TRASMESSE DA VETTORI, VBD-TBD

## **Temperatura:**

- Aumenta probabilità di sopravvivenza del vettore
- Aumento tasso di crescita della popolazione del vettore
- Cambiamento nella stagionalità dell'attività del vettore
- Alterazione crescita del predatore biologico

## **Precipitazioni:**

- Periodi con scarse precipitazioni influenzano la replicazione e l'attività dei vettori: durante i periodi di siccità i bacini di acqua tendono a prosciugarsi e a diventare ricchi di sostanze nutritive necessarie per lo sviluppo delle zanzare
- Periodi con elevate precipitazioni seguite da allagamenti creano nuove microaree umide dove le zanzare possono proliferare



## La diffusione di Malaria è strettamente legata al clima

Temperature maggiori, aumento dei livelli di umidità e maggiori punti di acqua stagnante, favoriscono la trasmissione di malaria. Nelle zone montuose dell’Africa Orientale, l’aumento di temperature negli ultimi 30 anni ha migliorato le condizioni di sopravvivenza delle zanzare, aumentando la trasmissione e l’epidemia di malaria in zone precedentemente vergini.



## Essere preparati a future epidemie: il caso del Chikungunya

### Modelling the effects of global climate change on Chikungunya transmission in the 21<sup>st</sup> century

Nils B. Tjaden<sup>1</sup>, Jonathan E. Suk<sup>2</sup>, Dominik Fischer<sup>1,3</sup>, Stephanie M. Thomas<sup>1</sup>, Carl Beierkuhnlein<sup>1</sup> & Jan C. Semenza<sup>2</sup>

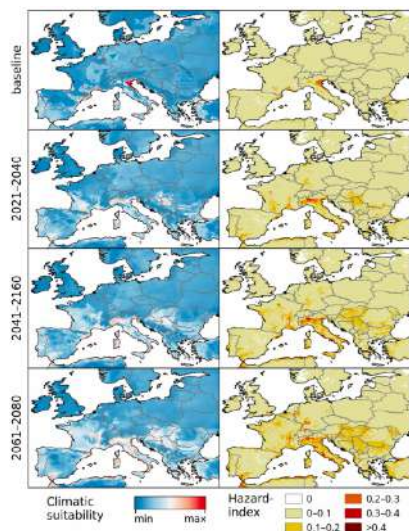
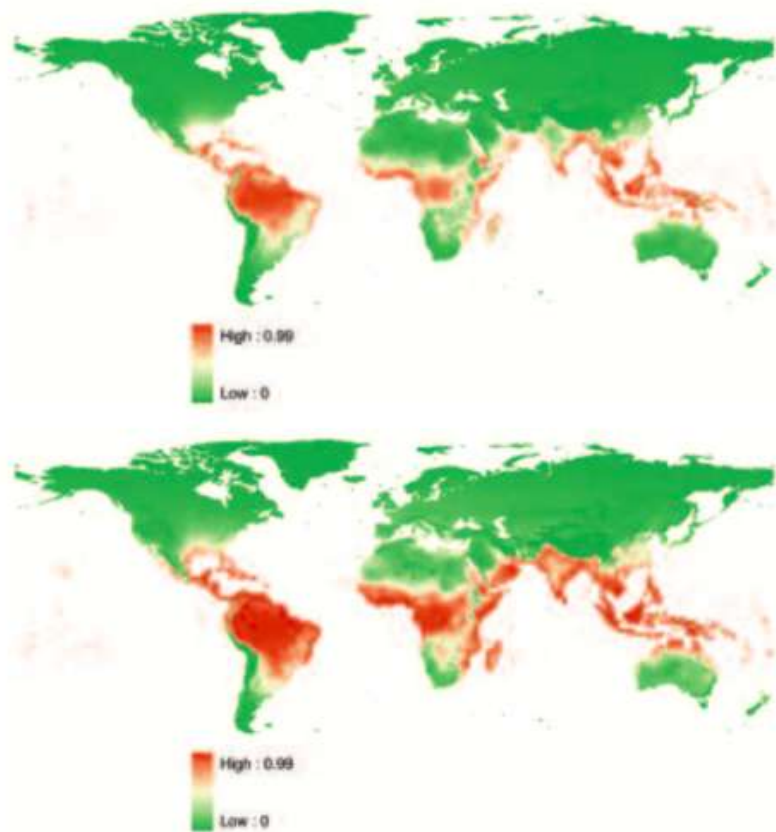


Figure 5. Chikungunya under the baseline and RCP 8.5 climate change scenarios in Europe. Left: Climatic suitability; right: hazard index. Climate change scenarios represent the mean model output obtained through the 5 GCMs. Climatic suitability output is scaled to the over-all global maximum (0) and maximum (0.623) values observed in any model. Maps were generated using the “raster” package in R 3.3.2 (<https://www.r-project.org/>) and QGIS 2.8.1 (<https://www.qgis.org/>).

**Figure 3. Changing patterns of infectious disease: the example of dengue.**  
Distribution of dengue in 1990 (upper graph) and projected expanded distribution in the warmer, wetter and more humid conditions expected in the 2080s (lower graph), assuming no change in non-climatic determinants of dengue distribution. The colour code shows the predicted probability of dengue transmission occurring within each of the locations.



Source: based on data from Hales et al., 2002.<sup>19</sup>

## La prevalenza di Dengue si sta espandendo rapidamente

Soprattutto nelle città tropicali dei LMIC i casi di dengue stanno crescendo drammaticamente. Negli ultimi 40 anni, l'inaspettata urbanizzazione, l'aumento di acque stagnanti e di temperature e il movimento di beni e persone, ha facilitato la diffusione del vettore, *A. Albopictus*. Il cambiamento climatico potrebbe esporre 2 milioni di persone in più a una trasmissione di dengue.



# MALATTIE INFETTIVE IDROTRASMESSE, WBD

**+ 8-11% del rischio di diarrea  
in aree vulnerabili entro 2039**



Le epidemie di **Colera** sono state fortemente associate a:

- aumento di temperatura,
- aumento di precipitazioni,
- l'innalzamento dei livelli del mare e dei fiumi,
- gli eventi provocati dalle oscillazioni del Niño-(El Niño-Southern Oscillation, ENSO)

**Salmonella e Campylobacter**, sono le malattie infettive zoono-cibo-acqua trasmesse più diffuse a livello mondiale e mostrano alti tassi di infezione a temperature elevate.

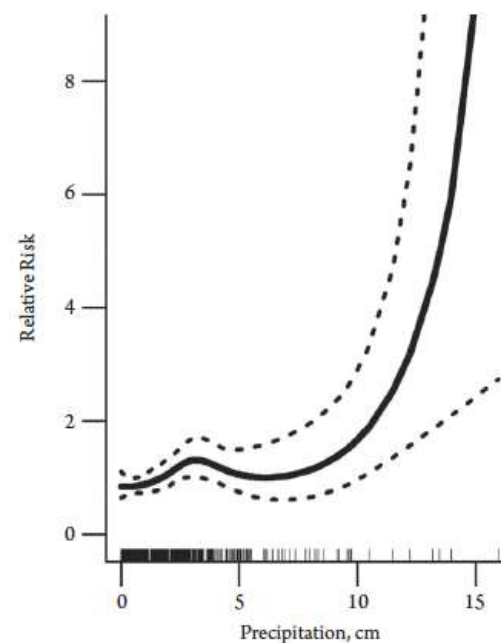
L'incidenza di contaminazione del cibo da Salmonella è legato a variazioni di temperatura anche in brevi periodi.

**NB: ASSOCIATO A CATTIVA GESTIONE DEI RIFIUTI FECALI**

# MALATTIE IDROTRASMESSE

Gli studi osservano un'associazione precipitazioni/patologie gastrointestinali e malattie idrotrasmesse sia nei paesi a basso reddito che nei paesi a alto reddito.

*Il Bangladesh contribuisce in modo marginale all'aumento del Gas serra. Per caratteristiche geo e per povertà è uno dei più colpiti. Come? Aumentato rischio di Colera dovuto alle alluvioni, salinizzazione acqua potabile.  
(P.Vineis)*



**Figure 7-1** Association between childhood gastrointestinal illness and weekly summer/fall hydrologic conditions, adjusted for seasonality and secular trends, in untreated municipal areas, Marshfield Epidemiologic Study Area, central and northern Wisconsin, 1991–2010. (Note: The solid line represents the estimate spline curve, and the dotted lines represent the 95 percent confidence intervals. The density of hash marks along the x-axis indicates the frequency of weeks with each precipitation observation.) (Source: Uejio C, Borchardt M, Yale SH, et al. Drinking water systems, hydrology, and childhood gastrointestinal illness in central and northern Wisconsin. *American Journal of Public Health* 2014; 104: 639–646.)



# INQUINAMENTO DELL'ARIA

91% della popolazione mondiale respira aria insalubre

9 su 10 persone



**TUTTO QUESTO E' CAUSATO UNICAMENTE DAL CAMBIAMENTO CLIMATICO?**

# Fonti di inquinamento atmosferico



## OUTDOOR

- Trasporti
  - Agricoltura
  - Industria
  - Centrali elettriche
  - Fenomeni naturali (e.g. incendi, tempeste di sabbia, erosione del suolo e della roccia, etc.)
- } combustibili fossili

## INDOOR / DOMESTICO

- Uso di fonti di energia inquinanti (i.e. carbone grezzo, kerosene) per cucinare, riscaldare e illuminare
- Uso di stufe e altri dispositivi domestici inquinanti
- Fumo di tabacco

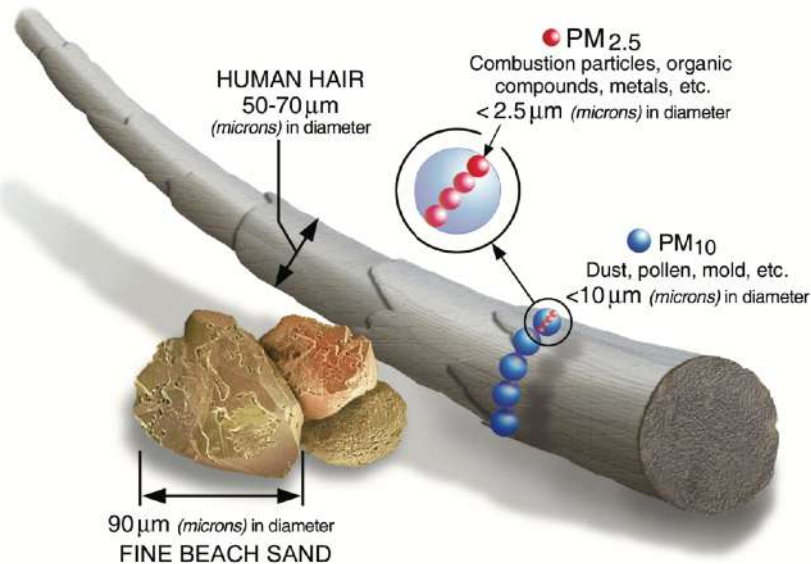
# Inquinanti atmosferici classici

## SOLID OR LIQUID

Coarse particles  $PM_{10-2.5}$

Fine particles  $< PM_{2.5}$

Ultrafine particles  $< 0.1 \mu\text{m}$  (100 nm)

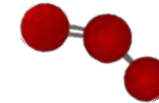


Credits: US EPA

## GASES

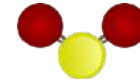
$O_3$

Ozono



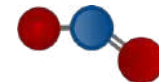
$SO_2$

Diossido di zolfo

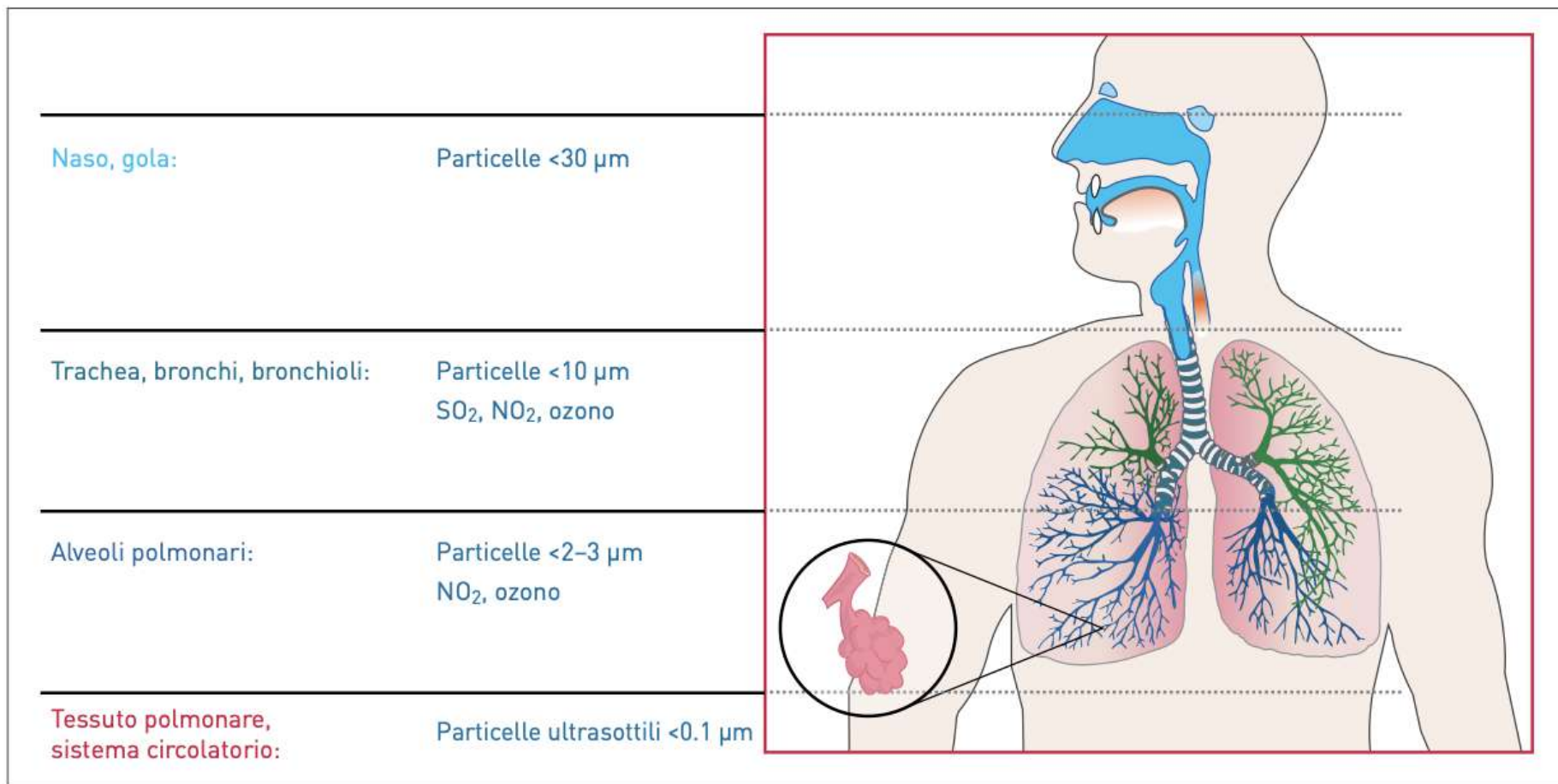


$NO_2$

Diossido di azoto



# Profondità di penetrazione degli inquinanti nel tratto respiratorio



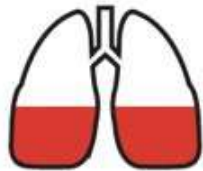


**1 su 8 decessi** a livello globale, principalmente per patologie croniche (NCDs)

**7 milioni** decessi all'anno legati all'inquinamento atmosferico

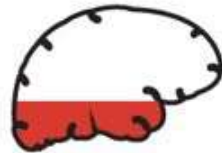
## THE **INVISIBLE KILLER**

Air pollution may not always be visible, but it can be deadly.



**29%**

OF DEATHS FROM  
**LUNG CANCER**



**24%**

OF DEATHS FROM  
**STROKE**



**25%**

OF DEATHS FROM  
**HEART DISEASE**



**43%**

OF DEATHS FROM  
**LUNG DISEASE**

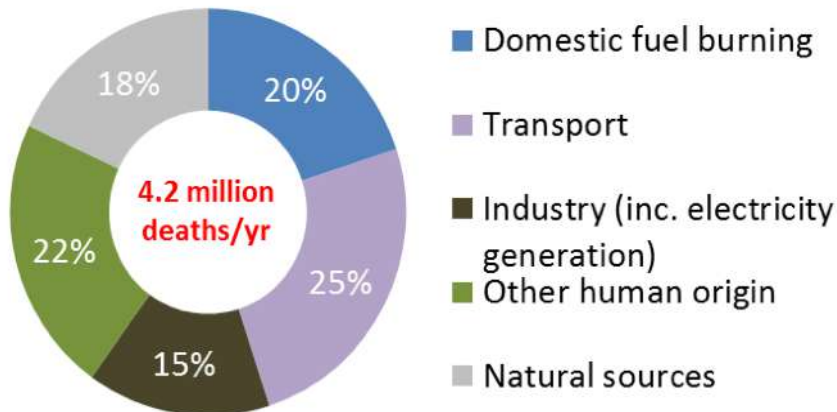
[https://  
www.who.int/  
airpollution/  
infographics/en/](https://www.who.int/airpollution/infographics/en/)

# Inquinamento dell'aria e cambiamento climatico

Identifying common drivers of climate change and air pollution.

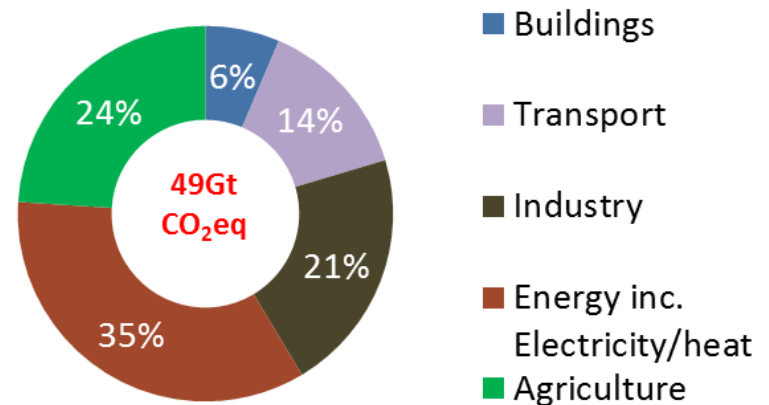
Global Sources of Urban Ambient

PM<sub>2.5</sub>



Karagulian et al, 2015

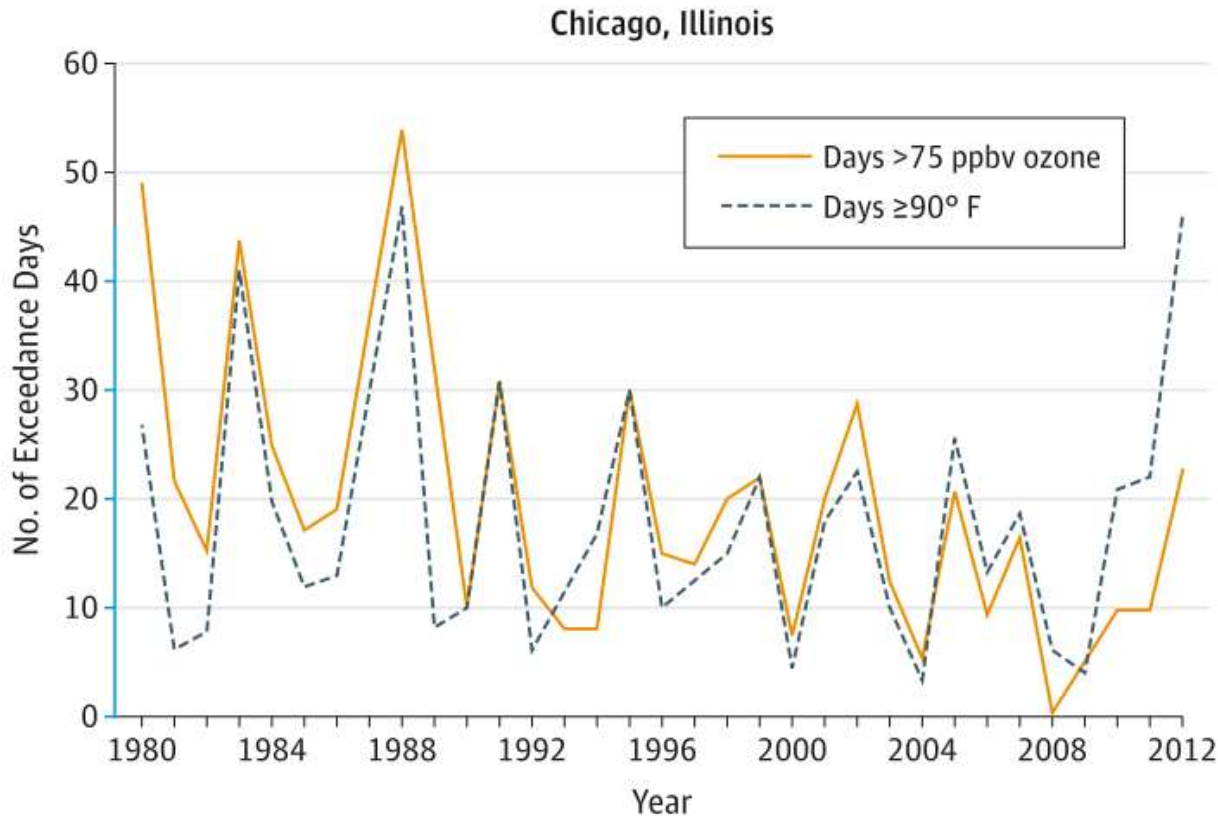
Global Sources of Greenhouse Gas Emissions



IPCC, 2014

2/3 dell'inquinamento atmosferico outdoor è dovuto all'emissione di combustibili fossili

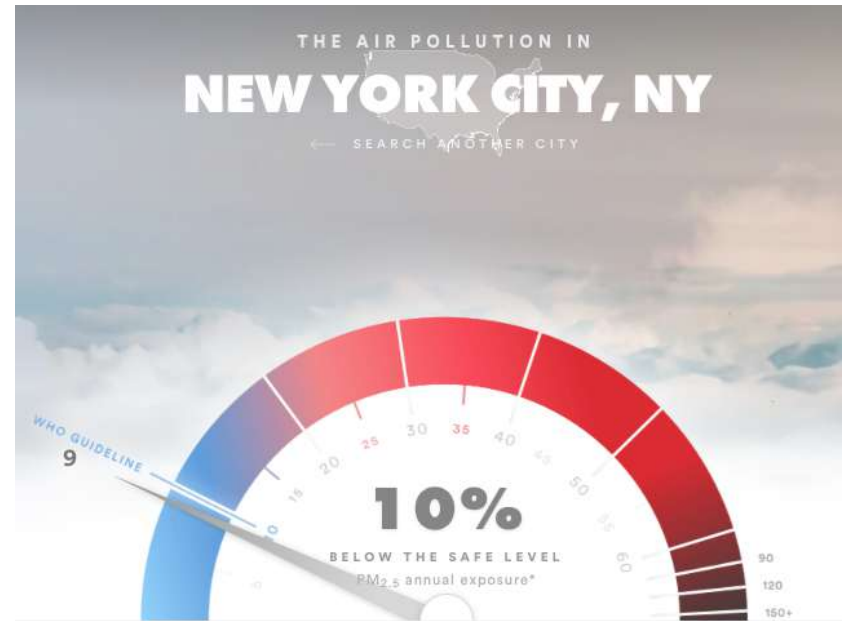
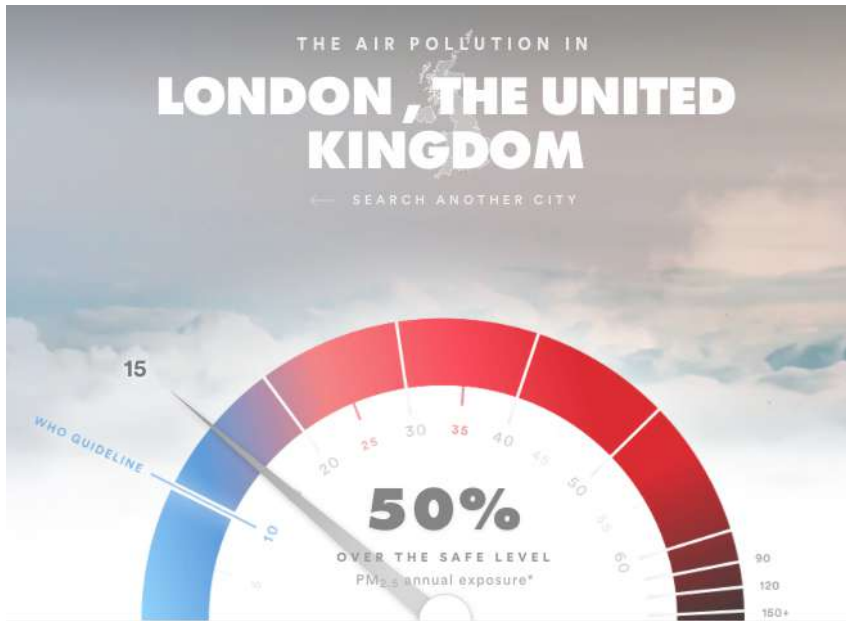
# Inquinamento dell'aria e cambiamento climatico



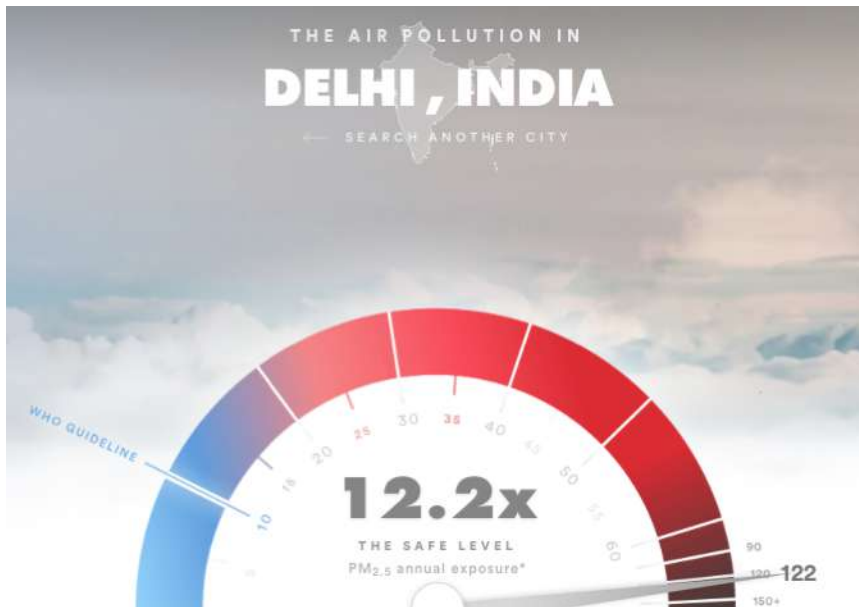
**Association between days of high ambient temperature and ground-level ozone concentration in Chicago, US 1980-2012.**

L'aumento delle temperature contribuisce alla formazione di ozono

Ozono è prodotto da reazioni fotochimiche che coinvolgono NO<sub>2</sub>, CO e CH<sub>4</sub> ma anche composti organici volatili (VOCs), la presenza di luce solare e l'aumento della temperatura.

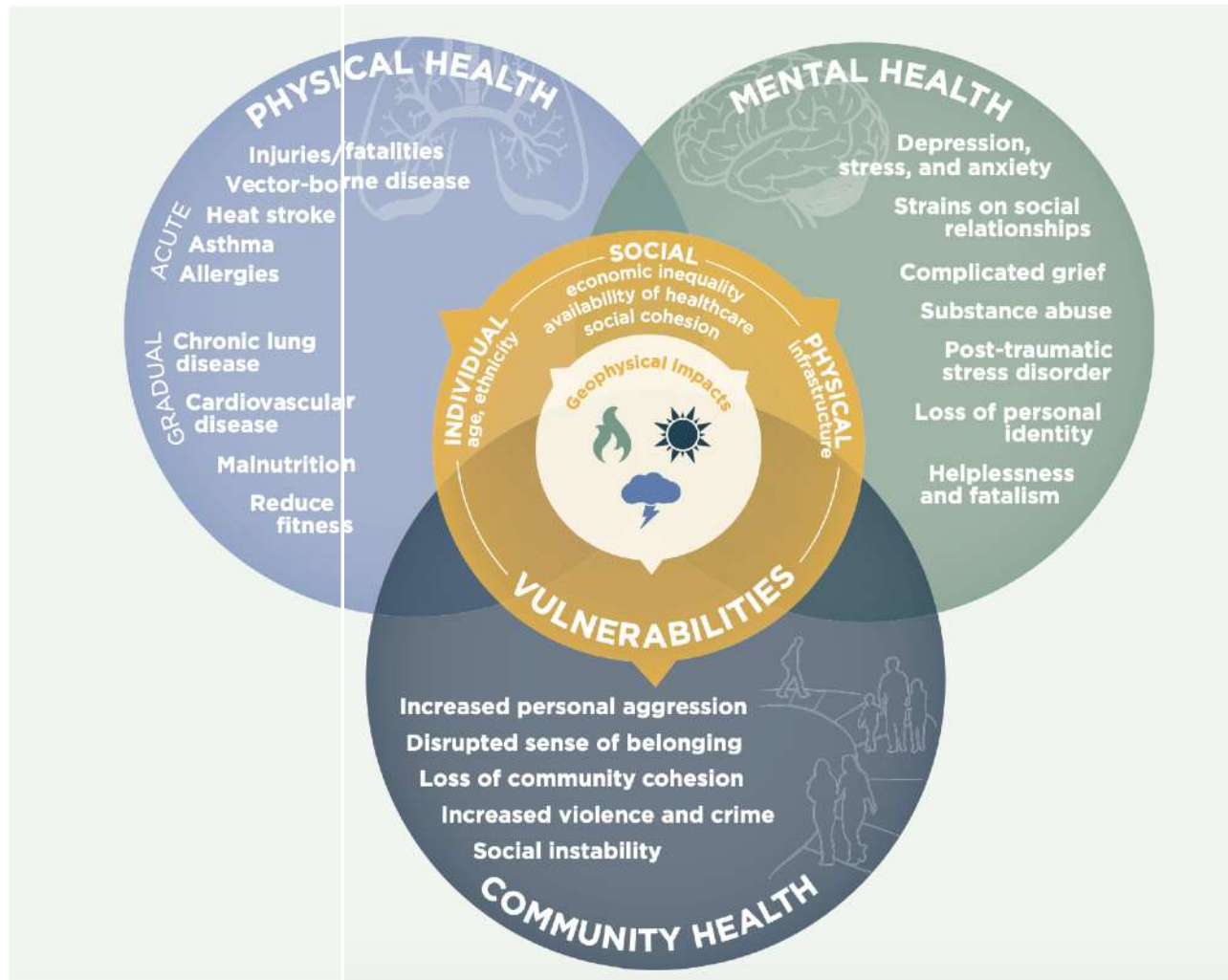


<https://breathelife2030.org>





# Salute mentale



<https://www.apa.org/news/press/releases/2017/03/mental-health-climate.pdf>

# Salute mentale

WIRED .IT

Sezioni

Live

Gallery

Wired Ne

HOT TOPIC **NUMERI CORONAVIRUS** IPHONE 12 DPCM LUCCA CHANGES SERIE TV RECENSIONI HALLOWEEN TRAILER **WIRED IN EDICOLA**



di **Stella Levantesi**  
Contributor  
2 NOV. 2019

## L'eco-ansia, o come i cambiamenti climatici rovinano la salute mentale

Sempre più giovani della Gen Z soffrono di un disturbo definito dalla psicologia come “una paura cronica della rovina ambientale”. Ne abbiamo intervistati alcuni



(foto: Marc Piscotty/Getty Images)



PUGLIA



## The Psychological Impacts of Global Climate Change

Thomas J. Doherty

Lewis & Clark Graduate School of Education and  
Counseling

Susan Clayton

College of Wooster

*An appreciation of the psychological impacts of global climate change entails recognizing the complexity and multiple meanings associated with climate change; situating impacts within other social, technological, and ecological transitions; and recognizing mediators and moderators of impacts. This article describes three classes of psychological impacts: direct (e.g., acute or traumatic effects of*

ena, such as increased population, urbanization, and disparities in wealth (Kazdin, 2009, p. 342; Stokols, Misra, Runnerstrom, & Hipp, 2009). The concept of climate change assumes a progression of extreme weather and environmental changes at an unprecedented rate and scale. It is important to recognize that the severity of impacts is due not solely to extreme weather or other natural events

## 2. CLIMA, SALUTE E COVID 19



# RICHIESTA GLOBALE ENERGETICA

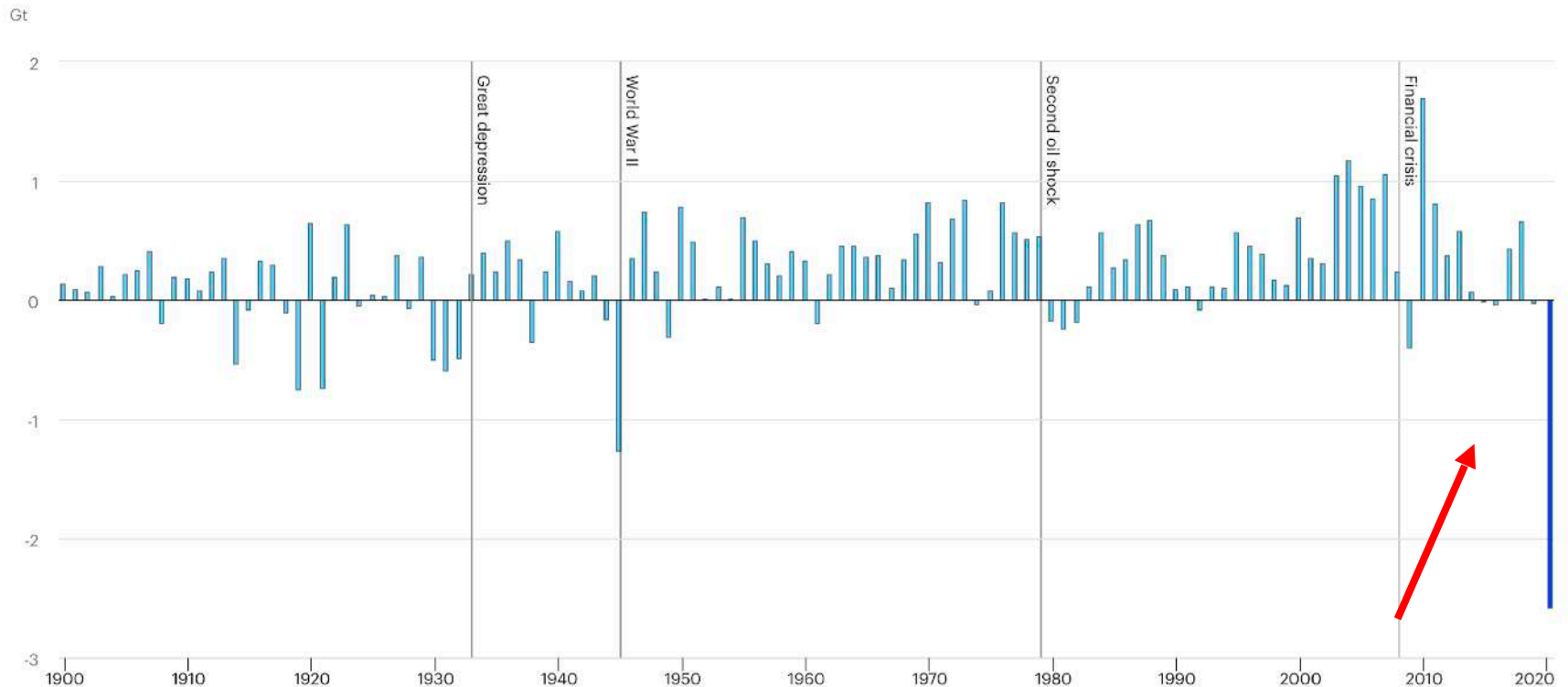
Riduzione della richiesta globale di energia del 3.8%

- Riduzione della richiesta di carbone dell'8%
- Riduzione della richiesta del petrolio del 5%
- Riduzione della richiesta dei gas naturali del 2%
- Riduzione della richiesta di elettricità del 20%



# RIDUZIONE DELLE EMISSIONI.. necessità o virtù?

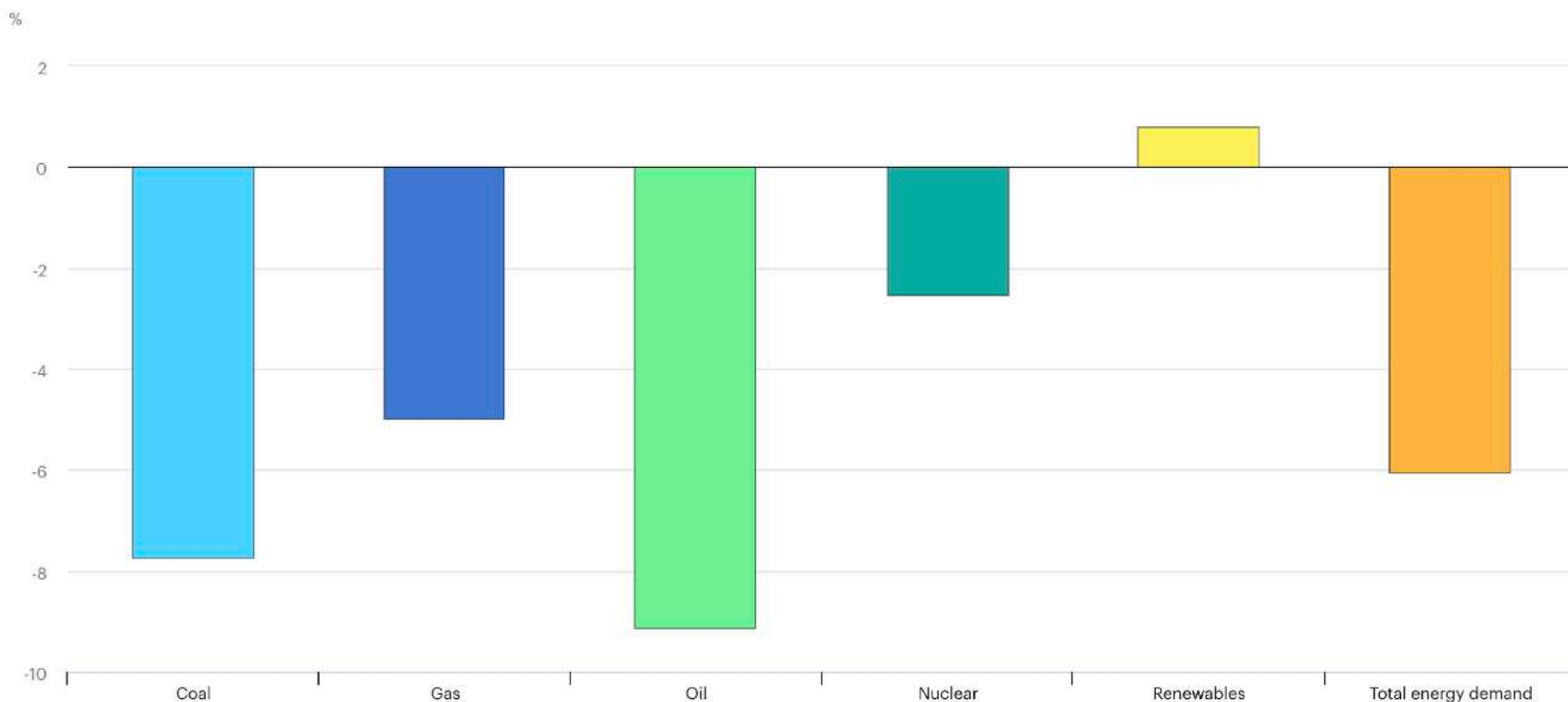
Annual change in global energy-related CO2 emissions, 1900-2020



<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/global-energy-and-co2-emissions-in-2020#abstract>

# E LE RINNOVABILI?

Projected change in primary energy demand by fuel in 2020 relative to 2019



<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/global-energy-and-co2-emissions-in-2020#abstract>

# Professionisti della salute: lettera ai capi di Stato dei paesi G20



## World health leaders urge green recovery from coronavirus crisis

Open letter to G20 leaders says addressing climate breakdown key to global revival

- Coronavirus - latest updates
- See all our coronavirus coverage



▲ An Extinction Rebellion pop-up cycle lane in west London. Some countries are investing in better electric vehicle charging points. Photograph: Guy Belli/Reiz/Shutterstock

Doctors and medical professionals from around the globe have called world leaders to ensure a green recovery from the coronavirus crisis

## LA STAMPA

### L'appello di medici e infermieri: "Non si riparte puntare su ambiente e salute"

200 ONG di medici e infermieri di tutto il Pianeta scrivono ai Capi di Stato del G20: «L'inquinamento indebolisce la salute. Dirottare i sussidi dalle fonti fossili a que



VERONICA ULIVIERI  
26 Maggio, 2020

### Covid-19: Public health must be "at the core" of global recovery plans, say doctors

Gareth Iacobucci

The BMJ

Global health leaders have urged governments to put public health "at the core" of economic recovery from covid-19. In a joint letter to all G20 heads of state, organisations representing over 40 million doctors, nurses, and other health professionals say national economic stimulus packages should be designed and approved by medical and scientific leaders, to ensure that "short and long term public health repercussions" are prioritised in policy making.

The letter, coordinated by the Global Climate and Health Alliance, the Every Breath Matters campaign, and the World Health Organisation, says that the covid-19 pandemic has exposed the vulnerability of communities when health, food security, and freedom to work are interrupted by "a common threat."

"We have witnessed death, disease, and mental distress at levels not seen for decades," it says. "These effects could have been partially mitigated, or possibly even prevented, by adequate investments in pandemic preparedness, public health, and environmental stewardship. We must learn from these mistakes and come back stronger, healthier, and more resilient."

The letter argues for a science based approach to recovery which must include decisions to reduce both air pollution and greenhouse gas emissions.

"The enormous investments your governments will make over the coming months in key sectors like healthcare, transport, energy, and agriculture must have health protection and promotion embedded at their core," it says.

"We must use smarter incentives and disincentives in the service of a healthier, more resilient society. If governments were to

major reforms to current fossil fuel subsidies, shifting the majority towards the production of clean renewable energy, our air would be cleaner and climate emissions massively reduced, powering an economic recovery that would spur global gains of almost \$100bn (£82bn; €91.7bn) between now and 2050." Signatories of the letter include the World Medical Association, the World Organisation of Family Doctors, the World Federation of Public Health Associations, and the UK Health Alliance on Climate Change—of which The BMJ is a member. The BMA, the Royal College of Physicians, the Royal College of GPs, the Royal College of Psychiatrists, the Royal College of Paediatrics and Child Health, and the Primary Care Respiratory Society have also signed.

Miguel R Jorge, president of the World Medical Association, said, "We know, now more than ever, that healthy lives depend on a healthy planet. As we walk on the road to recovery, we can't ignore that we need to build a system that will protect us from further damage. That is why it's important that governments take into consideration public health when they are discussing recovery packages."

Joni Miller, executive director of the Global Climate and Health Alliance, said, "This is not the time to go back to business as usual, it is a time to take bold steps forward to create a future that protects both people and the planet."

1 Letter to G20 heads of state, <https://healthprofessionals.net/letter-to-g20-heads-of-state>. Published by the BMJ Publishing Group Limited. For permission to reuse (beyond what is already granted under a Creative Commons license) please go to <http://group.bmj.com/permissions>.

BMJ: first published as 10.1136/bmj.m2077 on 25 May 2020. Downloaded from <http://www.bmj.com/> on 8 June 2020 by guest. Protected by copyright.

<https://healthyrecovery.net>

Più di 40 milioni di medici (350 associazioni) chiedono ai leader del G20 di intraprendere azioni di recupero post-Covid19 riducendo l'inquinamento dell'aria, riformando i sussidi per le fonti fossili, spingendo le energie rinnovabili,

# MANIFESTO DELL'OMS PER UNA RIPRESA SALUTARE DAL COVID 19



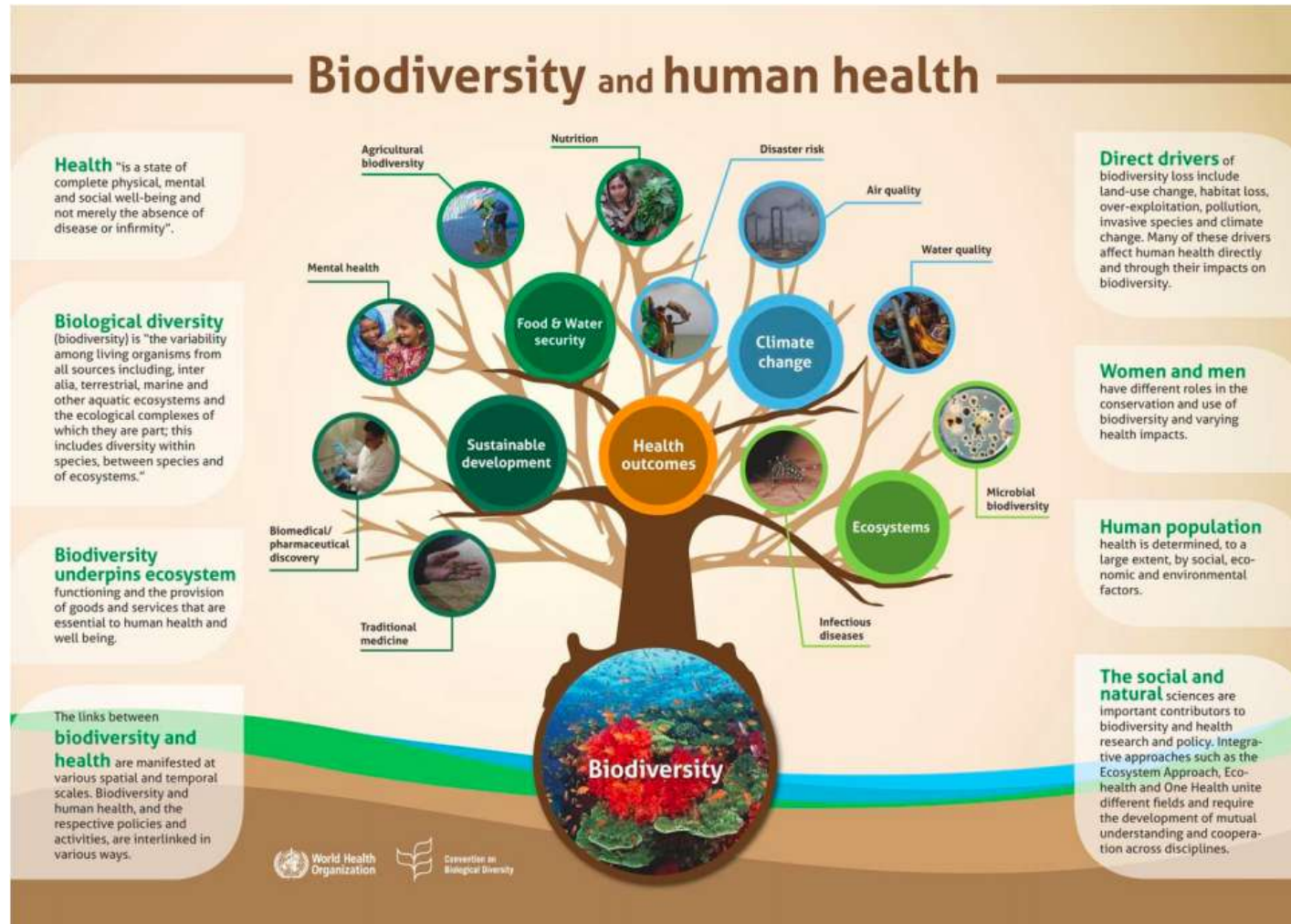
## Prescrizioni per una ripresa green and healthy

[https://www.who.int/docs/default-source/climate-change/who-manifesto-for-a-healthy-and-green-post-covid-recovery.pdf?sfvrsn=f32ecfa7\\_8](https://www.who.int/docs/default-source/climate-change/who-manifesto-for-a-healthy-and-green-post-covid-recovery.pdf?sfvrsn=f32ecfa7_8)

- Proteggere e preservare la fonte della salute umana: la natura
- Investire in servizi pubblici essenziali quali energia pulita, sanificazione delle acque nelle strutture sanitarie
- Assicurare una transizione energetica veloce
- Promuovere un sistema alimentare sostenibile e salutare
- Progettare città sostenibili
- Smettere di utilizzare le tasse dei cittadini per finanziare inquinamento



# CAMBIAMENTO CLIMATICO, BIODIVERSITA' e MALATTIE INFETTIVE

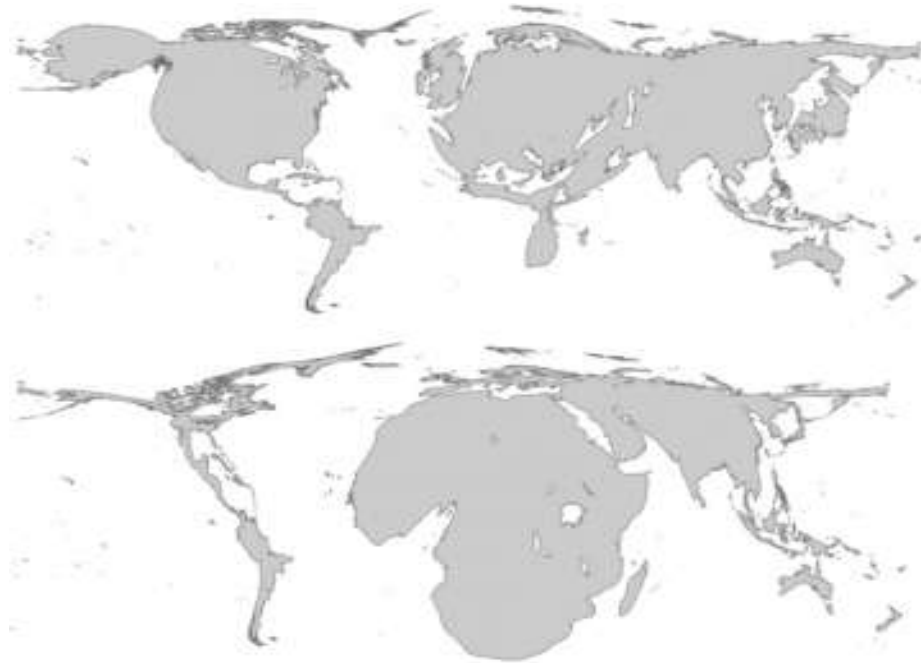


# 3. CLIMA, DIRITTI E MIGRAZIONE





# DISUGUAGLIANZE E CLIMA



Cumulative emissions of greenhouse gases, to 2002

WHO estimates of *per capita* mortality from climate change, 2000

Map projections from Patz et al, 2007; WHO, 2009.

Cartogramma che mostra la relazione fra la densità delle emissioni di gas serra (A) e la mortalità correlata ai cambiamenti climatici (B).

Lancet and University College London Institute for Global Health Commission. Costello A, et al. Managing the health effects of climate change. Lancet 2009; 373:1693-1733.

# RIFUGIATI AMBIENTALI

**Organizzazione Internazionale delle Migrazioni** stima che ci saranno dai 25 a 1000 milioni di rifugiati ambientali dentro e fuori i confini nazionali entro il 2050. La stima più precisa è di **200 milioni**.



Un gruppo di migranti fa una pausa prima di attraversare il valico del colle della Scala per arrivare al confine con la Francia, il 22 dicembre 2017. (Simone Padovani, Awakening/Getty Images)

*Internazionale Online*



MIGRANTI AMBIENTALI?

ECOPROFUGHI?

RIFUGIATI AMBIENTALI?

MIGRANTI CLIMATICI?

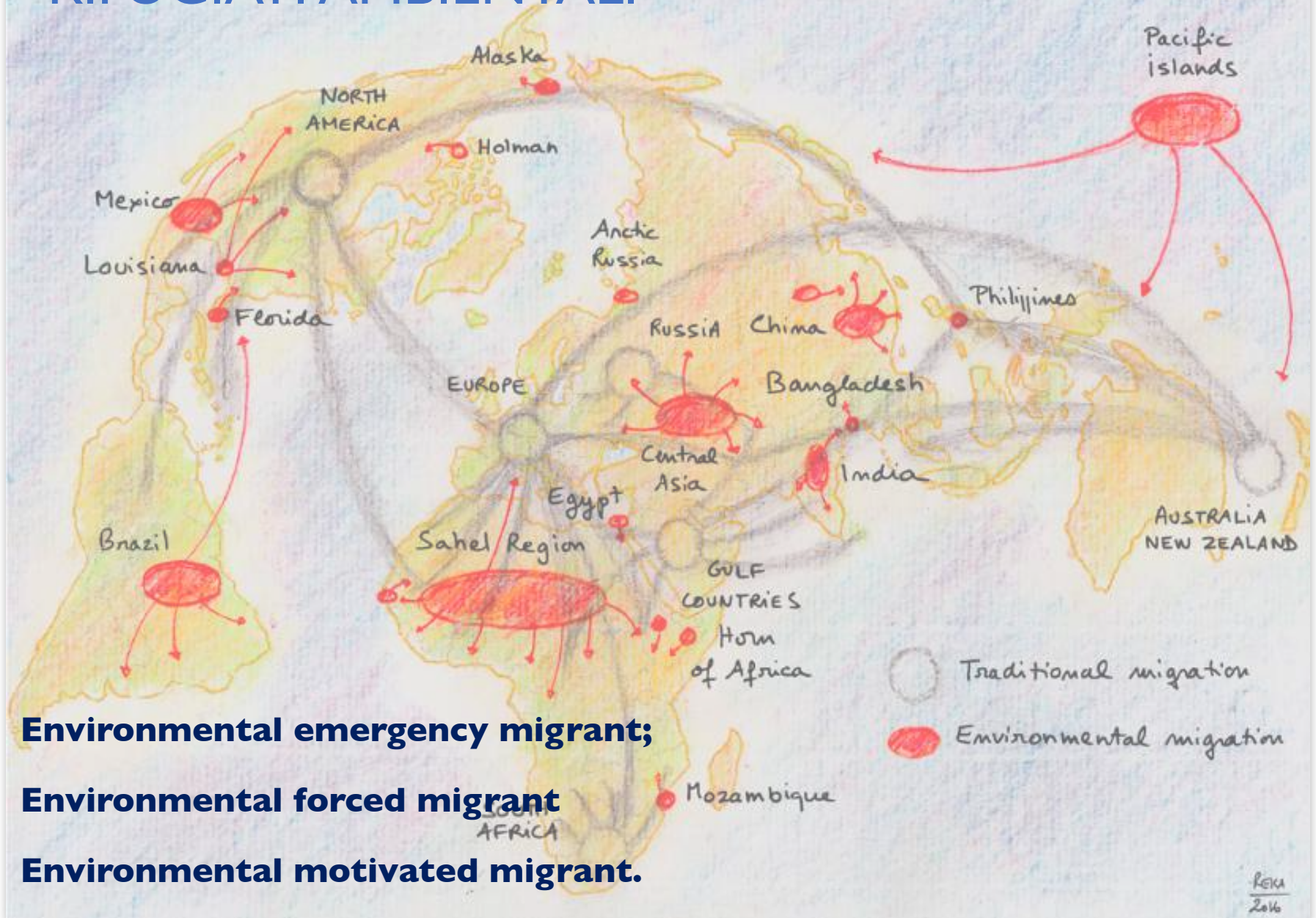
Persona o gruppo di persone che a causa di improvvisi o graduali cambiamenti dell'ambiente che influenzano negativamente le loro condizioni di vita, sono obbligati a lasciare le proprie case, temporaneamente o permanentemente e che si muovono all'interno del proprio paese o oltrepassando i confini nazionali.

OIM

Italian Climate Network Onlus 12/2017



# RIFUGIATI AMBIENTALI



## Piccole Isole del Pacifico, terre sommerse



**Tuvalu:** accordi bilaterali con stati vicini per facilitare migrazione dei propri abitanti

**Kiribati:** acquisto di nuove terre del complesso Fiji;



**Maldiva:** progetto “Safer islands”

*IOM, The Atlas of Environmental Migration, 2017*



# POLITICA SOTT'ACQUA

## 2009

The nation's president Mohammed Nasheed has voiced fears the archipelago will be swamped by raising sea levels unless action is taken to reduce carbon emissions.



The Maldivian cabinet held a meeting underwater to highlight the need for action on climate change

[Enlarge](#)



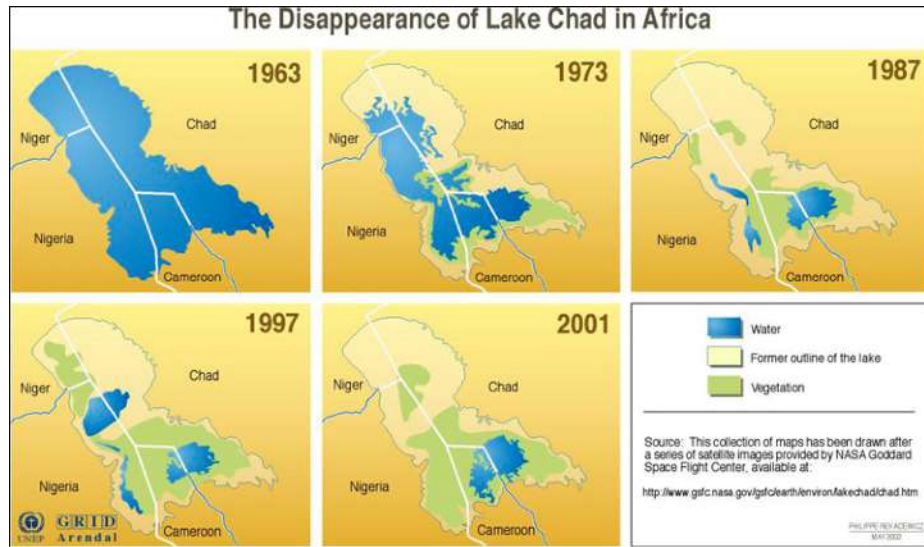
[Enlarge](#)





## Regione del Sahel, quando l'acqua diventa un'arma

- Cambiamenti climatici,
- non corretta gestione delle risorse naturali
- deboli politiche nazionali

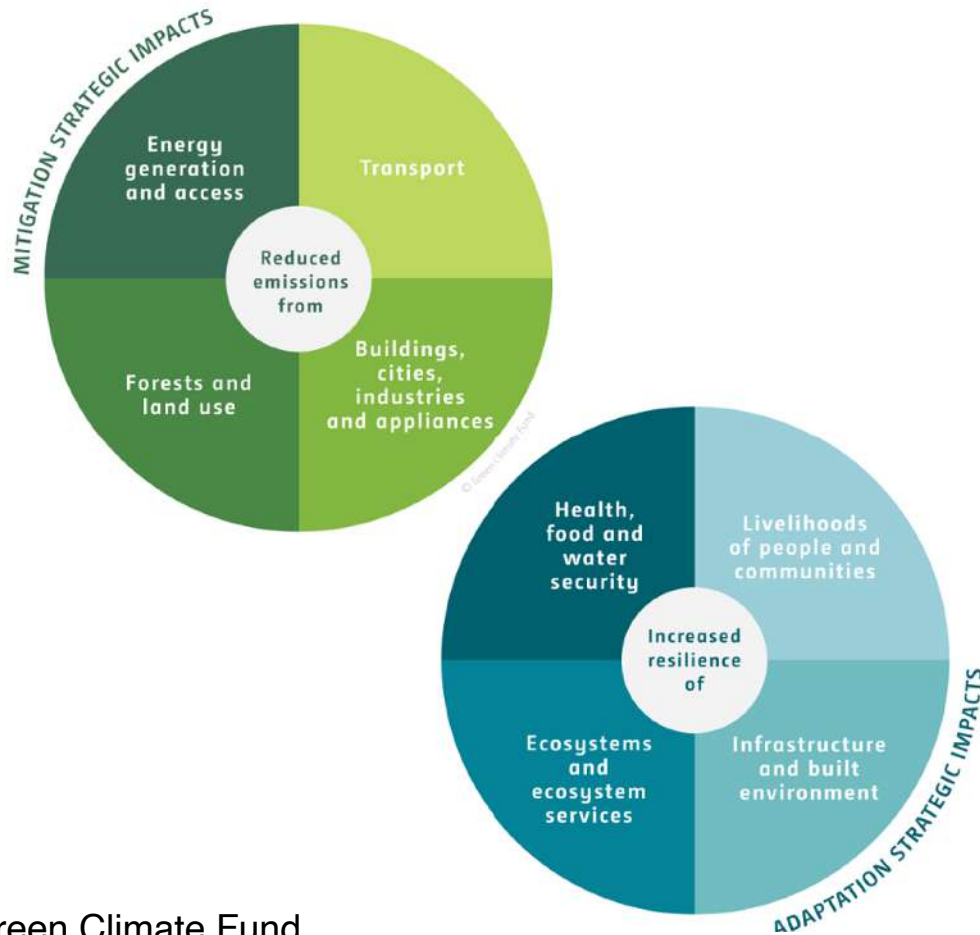


Insicurezza alimentare,  
scarso accesso all'acqua sicura,  
insorgenza di conflitti

## 4. Mitigazione e adattamento: i co-benefici sulla salute



# MISURE PREVENTIVE



Green Climate Fund  
(GCF)

## MITIGAZIONE

Prevenzione primaria. Interventi volti ad abbassare o stabilizzare la produzione di gas serra (GHG).

## ADATTAMENTO

Prevenzione secondaria. Misure atte a ridurre l'impatto sulla salute del cambiamento climatico.





Atlanta 1996

CHIUSURA AL TRAFFICO del centro città per 17 giorni e

- Sostegno **trasporto pubblico**
- Invito e promozione del **telelavoro**

Riduzione del **42%** di **episodi di asma acuto**

(misurati attraverso la rilevazione dell'accesso ai dipartimenti di emergenza)



# Mitigazione nel settore sanitario

## HEALTHY HOSPITALS HEALTHY PLANET HEALTHY PEOPLE

Addressing climate change  
in health care settings

Grazie alle nuove tecnologie energetiche e il design di progettazione, l'ospedale pediatrico **MEYER** di Firenze consuma il **35%** di energia **in meno per il sistema di riscaldamento e raffreddamento e il 36%** di energia in meno rispetto a qualsiasi nuovo ospedale costruito.





## **The NHS has today adopted a multiyear plan to become the world's first carbon net zero national health system by 2040**

- new ways of delivering care at or closer to home, meaning fewer patient journeys to hospitals;
- greening the NHS fleet, including working towards road-testing a zero-emissions emergency ambulance by 2022;
- reducing waste of consumable products and switching to low-carbon alternatives where possible;
- making sure new hospitals and buildings are built to be net-zero emissions, and;
- building energy conservation into staff training and education programmes.

<https://www.sduhealth.org.uk/nhs%20long%20term%20plan/nhs-long-term-plan-ltp.aspx>

<https://www.england.nhs.uk/2020/10/nhs-becomes-the-worlds-national-health-system-to-commit-to-become-carbon-net-zero-backed-by-clear-deliverables-and-milestones/>



# Adattamento



**Piazza Roma – MODENA (2016)**



**Piazza Gae Aulenti – MILANO (2015)**



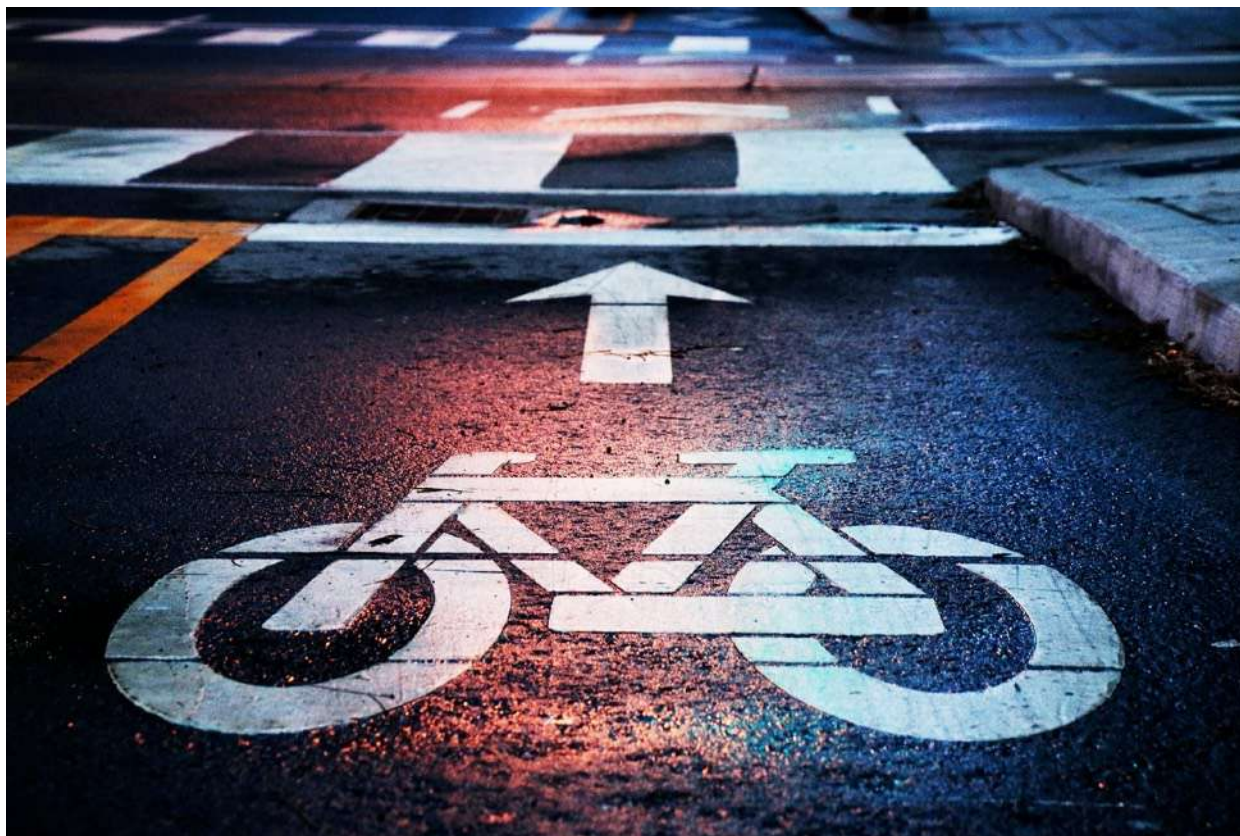
# HEALTH CO-BENEFIT

Per co-benefit sulla salute si intende il meccanismo che vede nell'intervento volto ad abbassare le emissioni di gas serra nell'ambiente un mezzo che non solo protegge nei confronti del riscaldamento globale, ma che allo stesso tempo ha un riscontro positivo in termini di salute





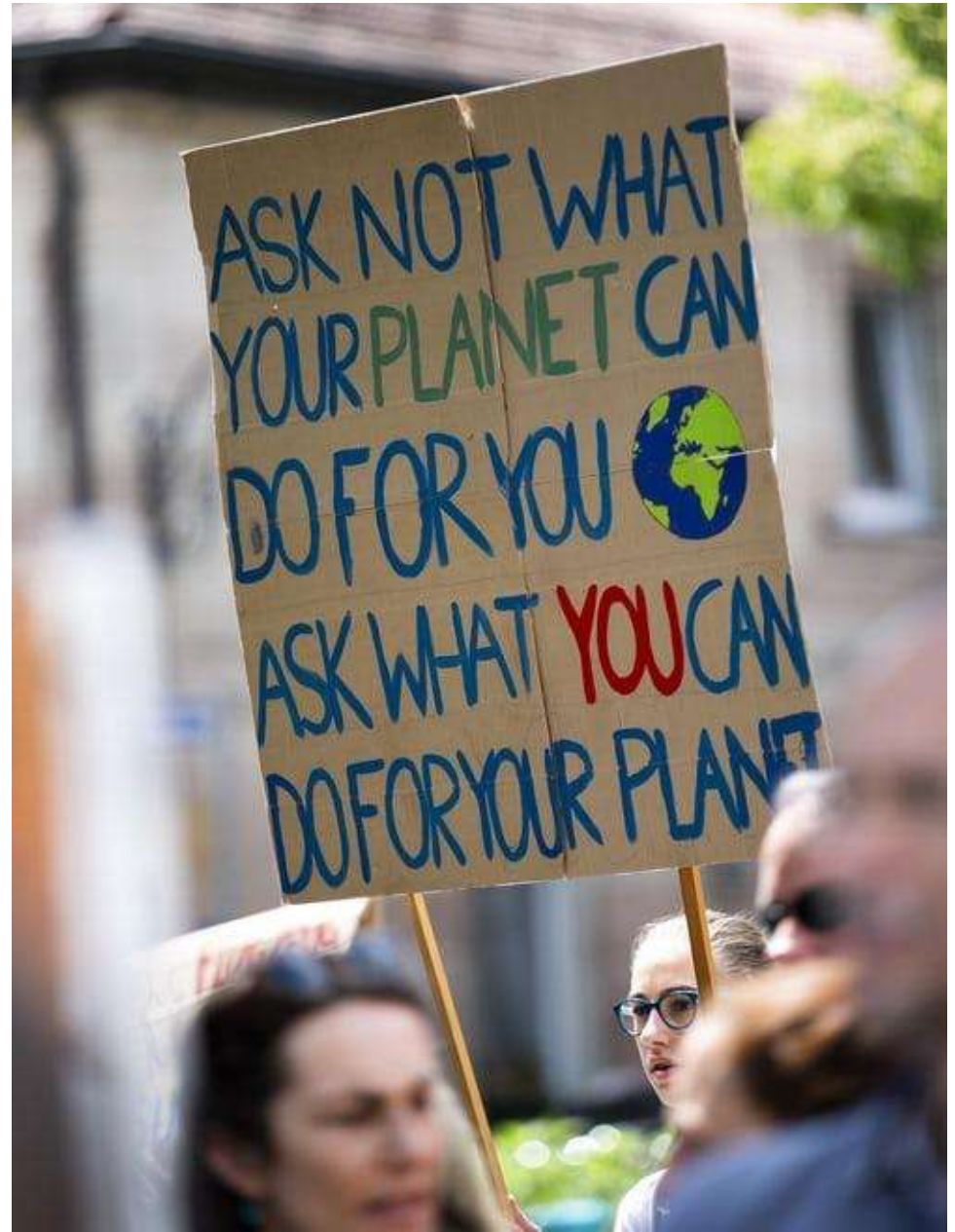
# STRATEGIA WIN-WIN



Il trasporto attivo (camminare, andare in bicicletta, correre) è un fattore protettivo nei confronti di numerose non communicable diseases e contribuisce alla riduzione di inquinanti, minor inquinamento acustico e rischio di incidenti stradali.

*[WHO , Health co-benefits of climate change mitigation - Transport sector](#)*

## 5. IL RUOLO DELLA COLLETTIVITA'



# I. Informati





## 2. Agisci e scegli per l'ambiente



Consumo critico

Trasporto attivo

Ricicla

Rifiuta la plastica monouso

Uso di borracce e contenitori riutilizzabili

<https://www.un.org/en/ctn/index.shtml>





### 3. Come studente parla di ambiente e di clima con i tuoi coetanei e la tua comunità



<https://www.un.org/en/ctnaw/index.shtml>



## 4. Condividi le tue esperienze di attivismo: fai advocacy



Credits: Mail Today



<https://www.un.org/press/en/2019/09/190915-climate-activists.shtml>

5. Quando raggiungi una posizione di potere, sfruttala! E se non c'è l'hai chiedi ai politici della tua città di agire





# 6. Unisciti ad un movimento/associazione sul cambiamento climatico



Fare Rete



Società civile



Partecipazione ai negoziati



Progetto Scuola





**Far fronte al cambiamento climatico  
potrebbe essere la più grande opportunità  
del 21esimo secolo.**

The Lancet, 2015  
Climate Change and Health Commission



# Qualche spunto per peer-education

Potete trovare i materiali sul sito di ICN <https://www.italiaclima.org/attivita/con-le-scuole/>

incluso un video <https://www.youtube.com/watch?v=oY8CTbePnDc>

Domande aperte per favorire la discussione con i compagni/con gli studenti

- 1) che cos'è per voi la salute?
  - 2) avete mai partecipato a una delle manifestazioni per la salute del clima? se sí, usa una parola per descrivere la tua esperienza
  - 3) c'è qualcosa della tua vita quotidiana che potresti cambiare per aiutare il pianeta?
- (si possono usare queste e altre domande anche durante le sessioni online. ci sono tante piattaforme che aiutano la visualizzazione come Miro: <https://miro.com/online-meetings/>)

Creare dei sondaggi, quiz e test per favorire l'interattività delle sessioni online, una piattaforma utile è Slido <https://www.sli.do>

Un'altra attività interattiva è l'agree-disagree line con domande legate al clima, all'ambiente e alla salute <https://blogs.city.ac.uk/smallgroupsteaching/intermediate-activities/agree-disagree-line/>

# LETTURE UTILI IN ITALIANO E ALTRI LINK

## Libri:

- Salute senza confini (le epidemie della globalizzazione) – Paolo Vineis
- L'Arca di Noe – Grammenos Mastrojeni
- Effetto serra effetto guerra – Grammenos Mastrojeni
- Climate Change and Public Health, Barry S. Levy, Jonathan A. Patz, Oxford University Press, 2015

## Film:

- Before the Flood (Leonardo Di Caprio)
- Demain (versione italiana: Domani)
- Home <https://www.youtube.com/watch?v=jqxENMKaeCU>
- Una scomoda verità (Al Gore)

## Articoli:

- [Salute e Clima un legame inscindibile in una visione ecosistemica](#) - Domenico Vito - Gli Stati Generali
- [Cibo e Cambiamento Climatico](#) - Paolo Vineis - Epidemiologia e Prevenzione
- [Clima e nuovi rischi per la salute](#) - Luciana Sinisi – Ecoscienza
- [Cambiamenti climatici, quali rischi per la salute?](#) - Carlo Carraro - International Center for Climate Governance
- [Cambiamento Climatico: quanto \(poco\) parliamo di salute?](#) - Samantha Pegoraro - Gli Stati Generali
- [L'eredità di un mondo insostenibile: il costo dell'inquinamento nei bambini](#) - Samantha Pegoraro - Il Fatto Quotidiano
- [Approfondimenti da Bonn: dalle Valutazioni Multilaterali alla Salute](#) – Italian Climate Network



# NOTA SULLA BIBLIOGRAFIA

- IPCC, Fifth Assessment (AR5), Working Group II, Chapter II - Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits
- Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici in Italia, Ministero dell'Ambiente
- Altre ricerche: Legambiente, Pubmed, sito web WHO, ICN, IFMSA, WHO, UNFCCC, ISDE e Progetto ISS

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

Samantha Pegoraro, MD

[samantha.pegoraro@italiaclima.org](mailto:samantha.pegoraro@italiaclima.org)

Benedetta Rossi, MD

[benedetta.rossi@italiaclima.org](mailto:benedetta.rossi@italiaclima.org)

web: [www.italiaclima.org](http://www.italiaclima.org)

mail: [info@italiaclima.org](mailto:info@italiaclima.org)

Twitter: @ItalianClimate

Facebook: Italian Climate Network