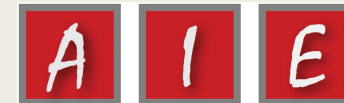


29 Ottobre 2021



# DISEGUAGLIANZE SOCIALI e EPIDEMIOLOGIA AMBIENTALE

NEL CONTESTO DEGLI IMPATTI DERIVANTI DAL CAMBIAMENTO CLIMATICO

**MARTA ELLENA**

RICERCATRICE presso CENTRO EURO-MEDITERRANEO SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI

PhD in SCIENCE AND MANAGEMENT OF CLIMATE CHANGE, CA' FOSCARI, VENEZIA



Mail CMCC - [marta.ellena@cmcc.it](mailto:marta.ellena@cmcc.it)

Mail PhD - [marta.ellena@unive.it](mailto:marta.ellena@unive.it)



Università  
Ca'Foscari  
Venezia

## Dottorato in Scienza e Gestione dei Cambiamenti Climatici

Settembre 2017 – in corso

EXTREME TEMPERATURES IN URBAN AREAS:  
ASSESSMENT OF **INEQUALITIES** LOOKING AT  
HIGH-RESOLUTION CLIMATE DATA AND  
VULNERABILITIES ASSOCIATED WITH  
SOCIOECONOMIC FACTORS AND THE BUILT  
ENVIRONMENT



## Regional Models and geo-Hydrological Impacts REMHI Division - <https://www.cmcc.it>


Gennaio 2019 – in corso

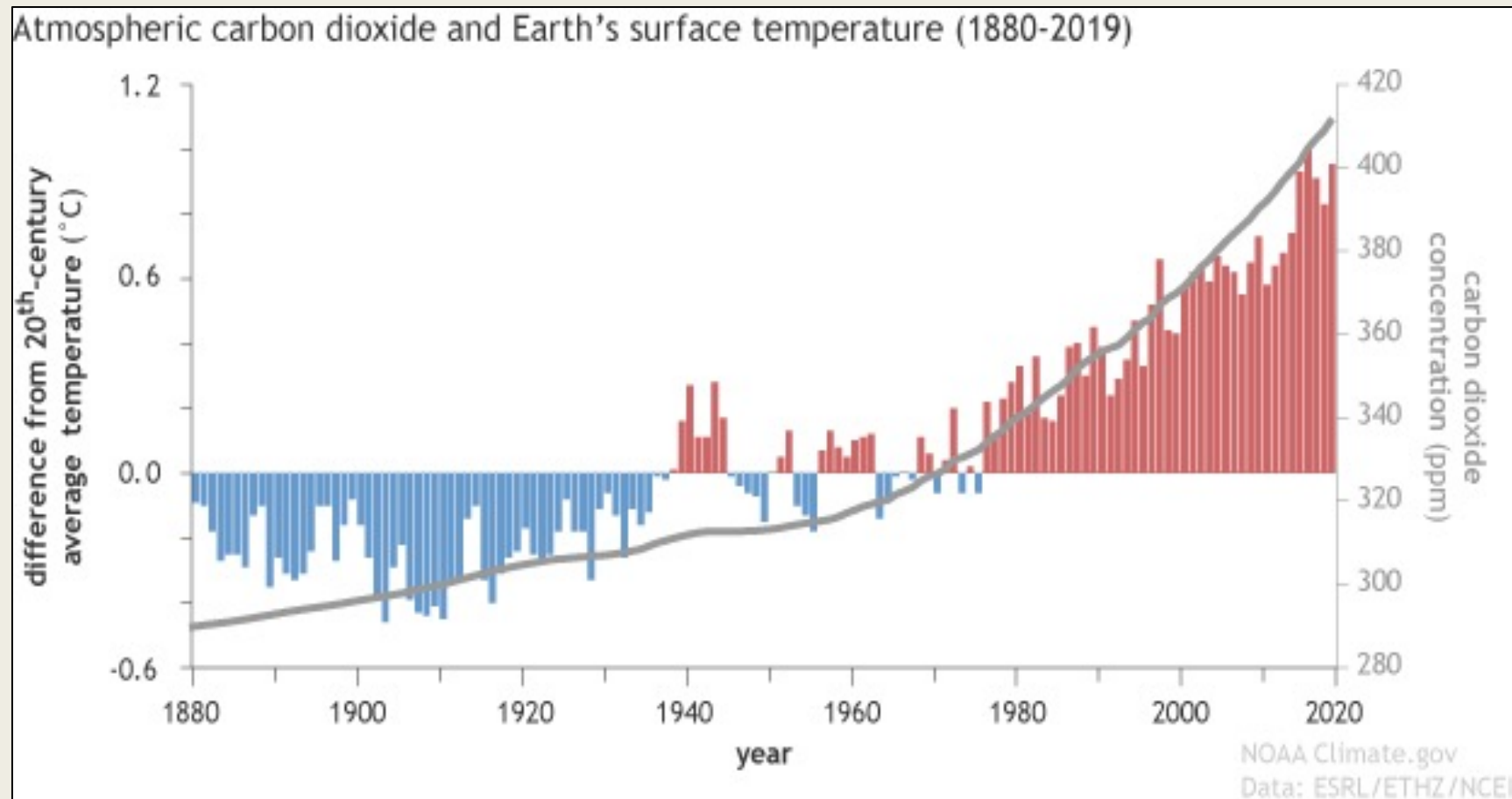
- Analisi del rischio in relazione agli impatti del cambiamento climatico su scala locale (e.g. rischio idro-geologico, ondate di calore, alluvioni urbane, etc.).
- Climate-ADAPT Expert su SETTORE SALUTE;
- Supporto negoziazioni climatiche: ADATTAMENTO.

# OUTLINE

- ❑ Cambiamento climatico
- ❑ I modelli climatici e gli scenari futuri sull'Italia
- ❑ Disuguaglianze sociali e cambiamento climatico
- ❑ Gli effetti diretti e indiretti del cambiamento climatico sulla salute
- ❑ Disuguaglianze sociali in relazione ai diversi impatti del cambiamento climatico:
  - Inondazioni
  - Inquinamento
  - Calore
  - Caso pratico italiano: la Città di Torino.

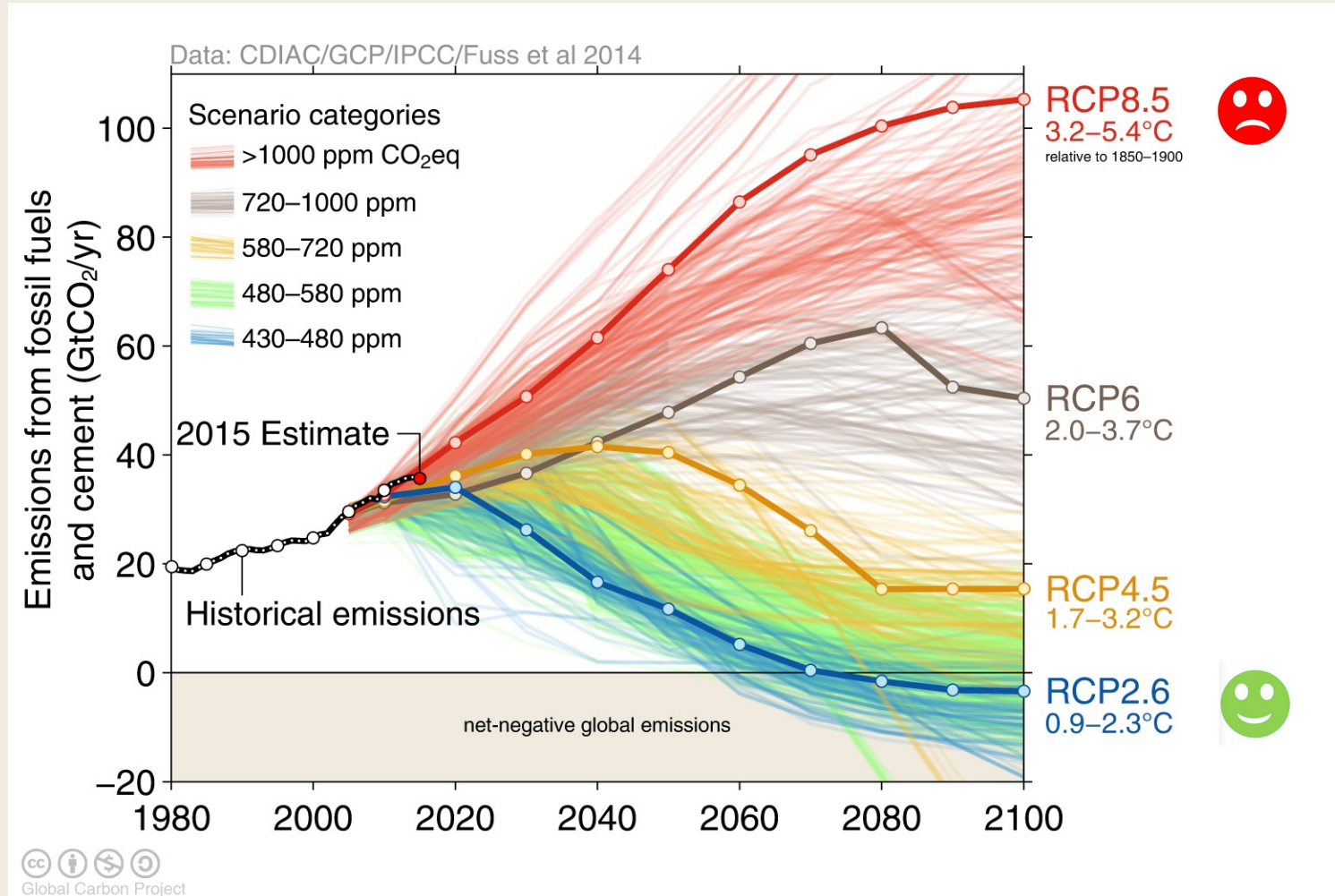
# CAMBIAMENTO CLIMATICO: CLIMA OSSERVATO

↑ CO<sub>2</sub>  
↑ 



Temperatura annuale rispetto alla media del ventesimo secolo (barre rosse e blu) dal 1880-2019, basata sui dati del NOAA NCEI, più le concentrazioni atmosferiche di anidride carbonica (linea grigia).

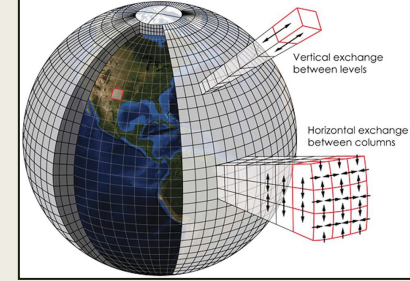
# CAMBIAMENTO CLIMATICO: SCENARI CLIMATICI DI RIFERIMENTO



CO<sub>2</sub>



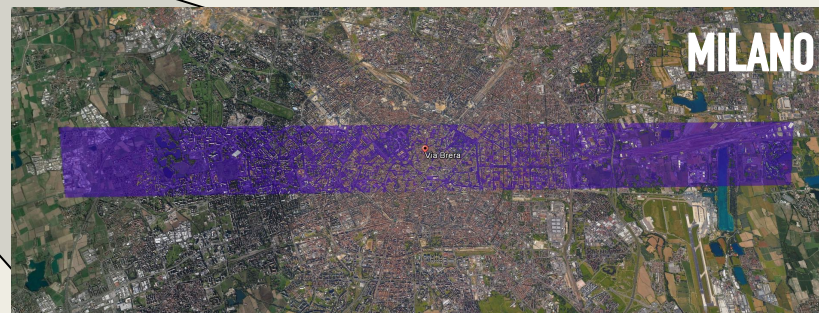
# MODELLI CLIMATICI: SPIEGAZIONE E UTILITÀ



Modelli Globali (GCM)



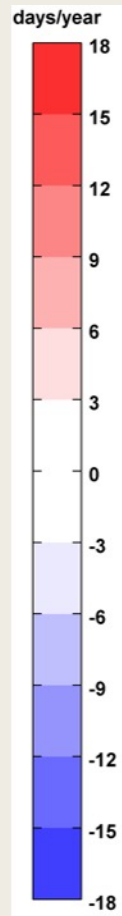
Modelli Climatici Regionali (RCM)



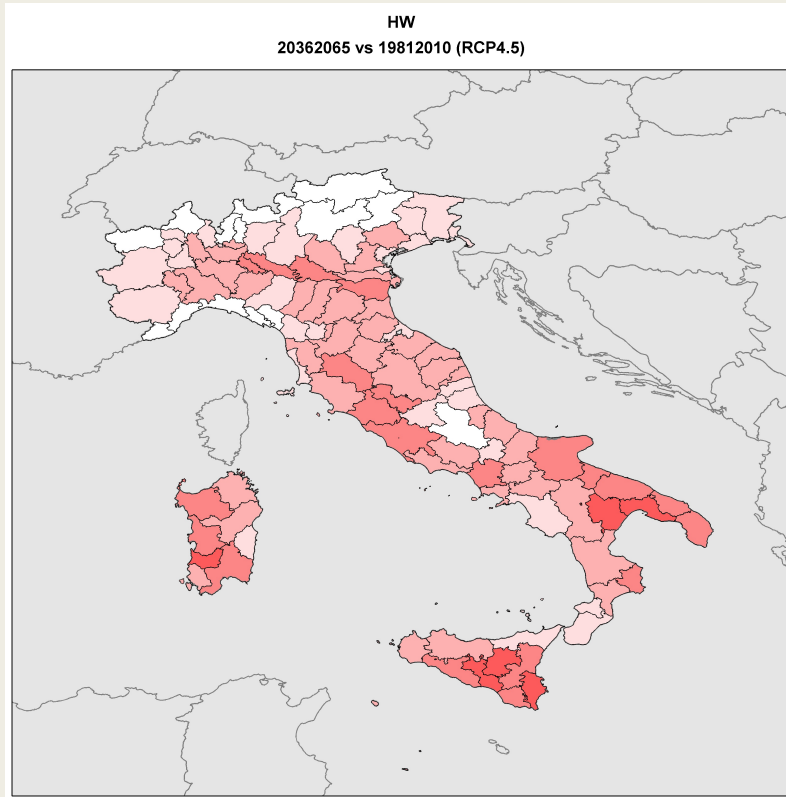
Modelli Nuts4

Un modello climatico è formato da un insieme di **equazioni matematiche** che rappresentano le leggi fisiche che descrivono l'evoluzione del sistema climatico.

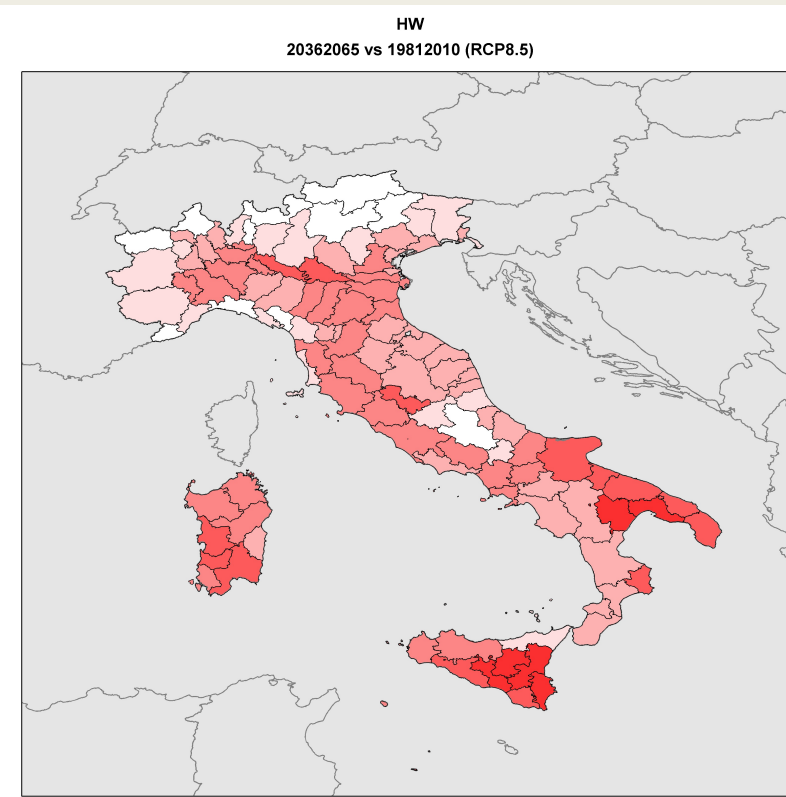
# CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ITALIA: TEMPERATURE



RCP 4.5 😊



RCP 8.5 😞

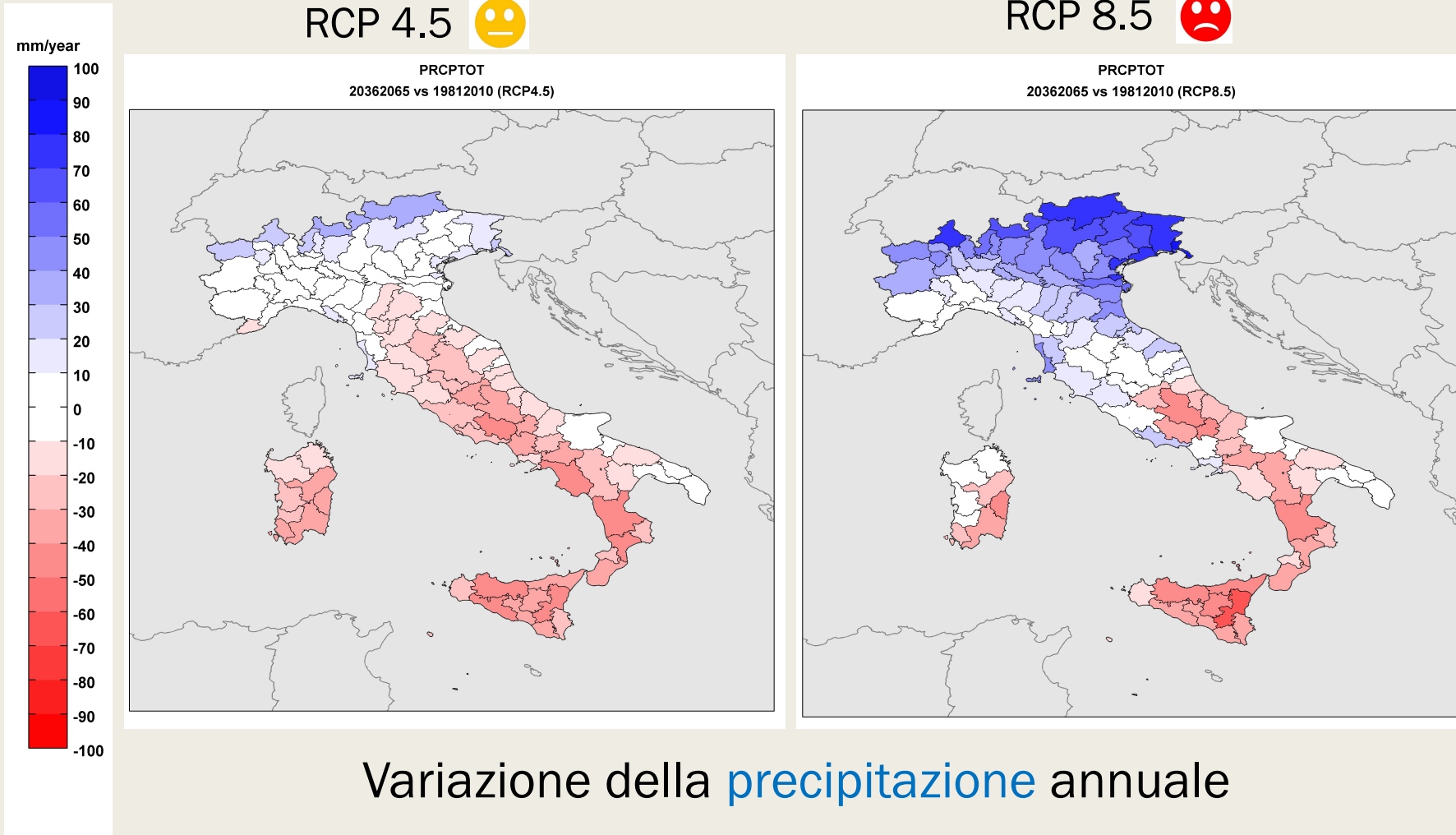


Variazione del numero di giorni con temperatura massima superiore a **+35°C**

# CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ITALIA: PRECIPITAZIONI

RCP 4.5 ☹️

RCP 8.5 😞



Variazione della **precipitazione** annuale  
2036-2065 vs 1981-2010



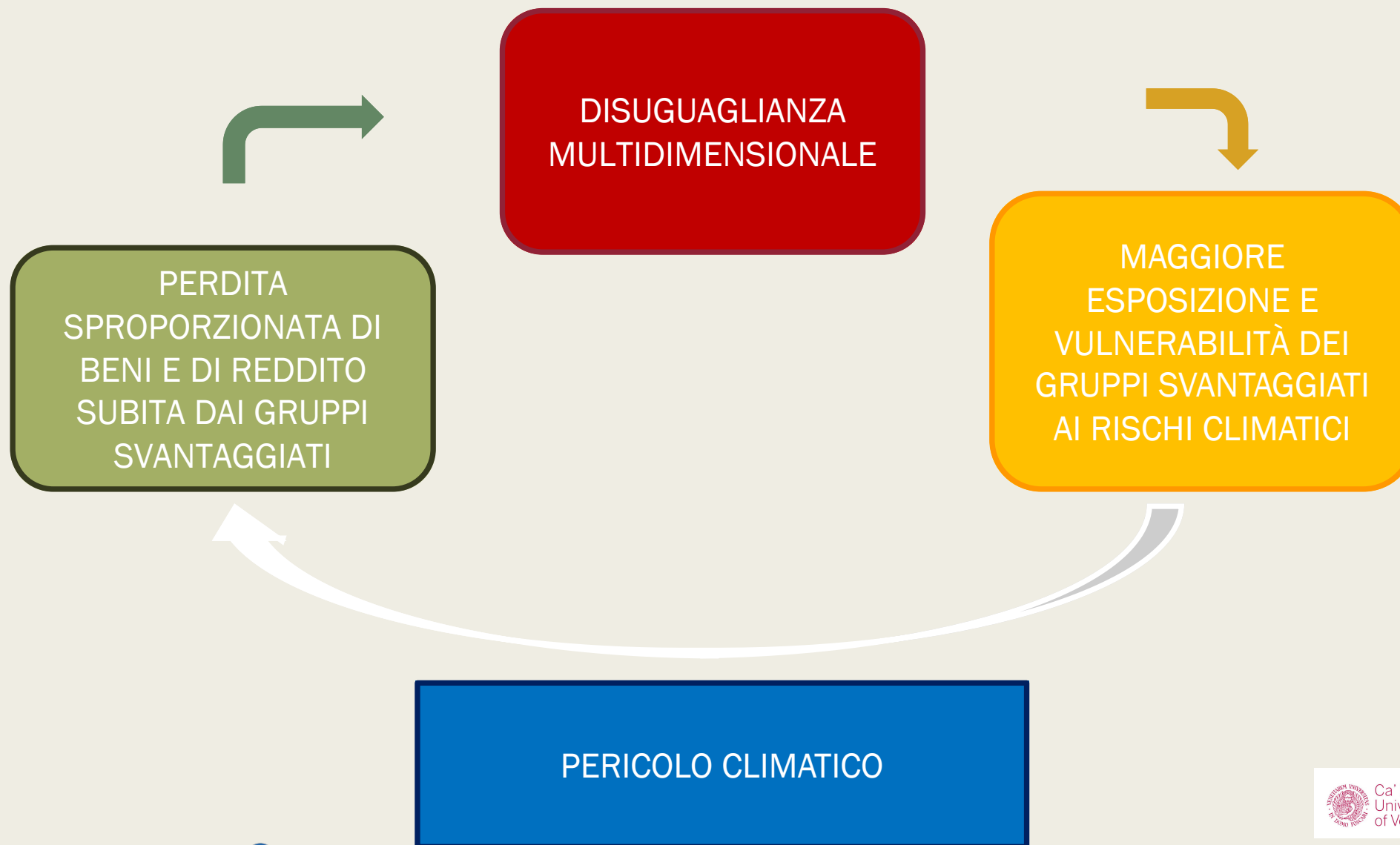
# CAMBIAMENTO CLIMATICO E DISEGUAGLIANZE SOCIALI

- La questione delle disuguaglianze sociali è parte della discussione sulla "**giustizia climatica**";
- La disuguaglianza globale tra i Paesi è diminuita negli ultimi decenni, soprattutto grazie alla rapida crescita economica di India e Cina. Al contrario, studi recenti evidenziano il ruolo della **crisi climatica nell'invertire tale tendenza**. Tuttavia, la necessità di affrontare la crisi climatica potrebbe anche diventare un'**opportunità** per affrontare le disuguaglianze globali.
- Gli effetti del cambiamento climatico hanno un **impatto sproporzionato** sui **Paesi poveri**, sia attraverso un aumento dei danni economici dovuti a condizioni meteorologiche estreme sia attraverso un costo sproporzionato della riduzione delle emissioni.
- Tipologie di disuguaglianza: **TRA I PAESI**, all'interno dello **STESSO PAESE**, fra le **CITTÀ**, all'interno delle diverse **AREE DELLE CITTÀ**.

# 3 EFFETTI DELLA DISUGUAGLIANZA SUI GRUPPI SVANTAGGIATI

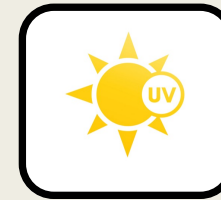
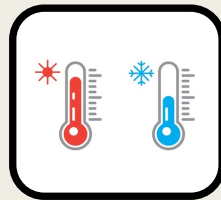


# CICLO VIZIOSO - DISUGUAGLIANZA E CAMBIAMENTO CLIMATICO

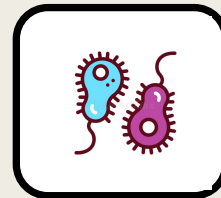


# GLI EFFETTI **DIRETTI** e **INDIRETTI** DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SULLA SALUTE

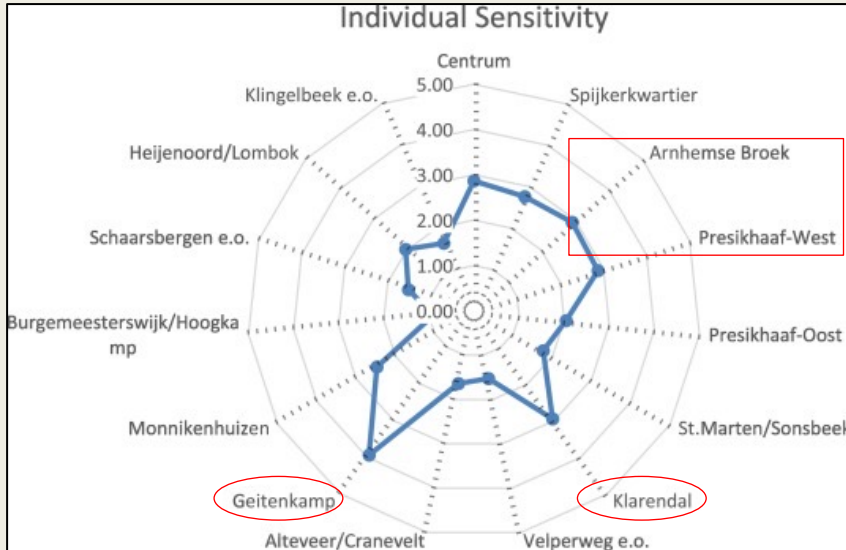
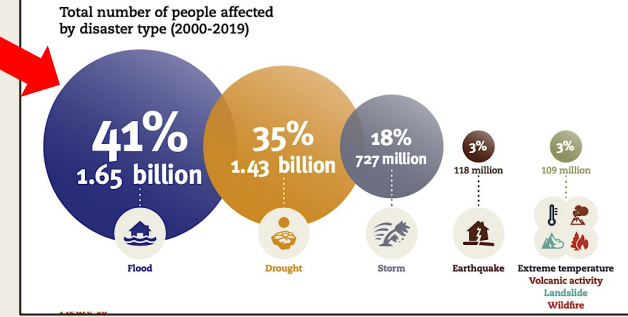
**DIRETTI** | risultano dai cambiamenti nell'intensità e nella frequenza di eventi meteorologici estremi



**INDIRETTI** | possono essere sentiti attraverso i cambiamenti nell'incidenza delle malattie trasmesse dagli insetti, dai roditori, o dai cambiamenti nella qualità dell'acqua, del cibo e dell'aria.

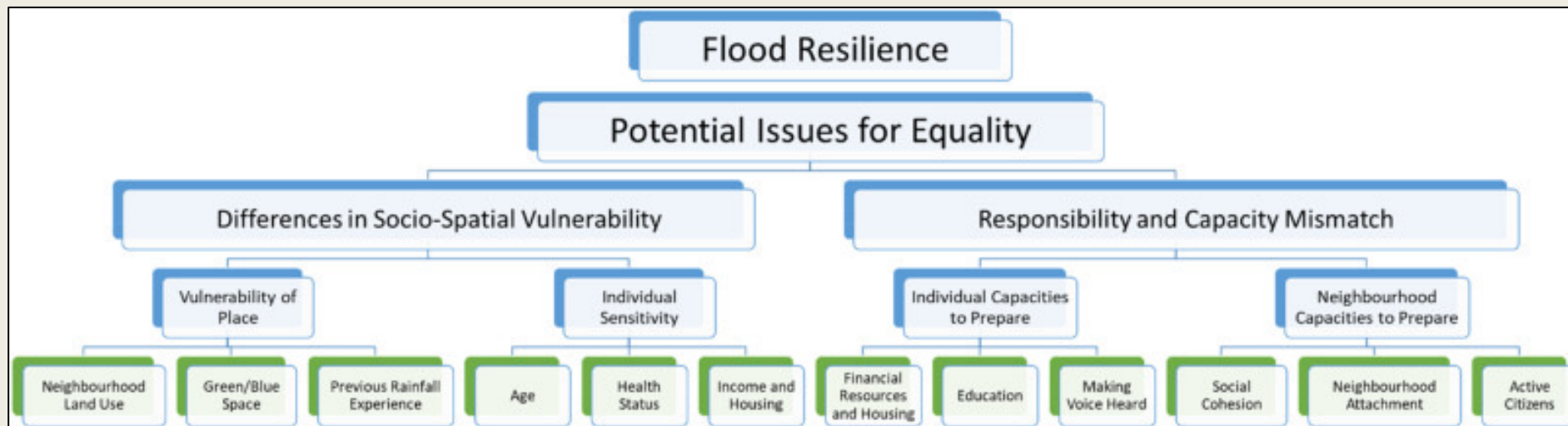


# DISUGUAGLIANZE E INONDAZIONI



Geitenkamp | quartiere con la più alta sensibilità individuale alle inondazioni ed è stato identificato come un quartiere con un alto tasso di **disoccupazione**, bassi livelli di **istruzione** e **diete** più **povere**.

Arnhemse Broek, Presikhaaf West e Klarendal | sono tre dei quattro quartieri che sono stati identificati nella lista dei 40 quartieri problematici dal governo olandese nel 2007 e associati a **problemi sociali** e alta **disoccupazione**.



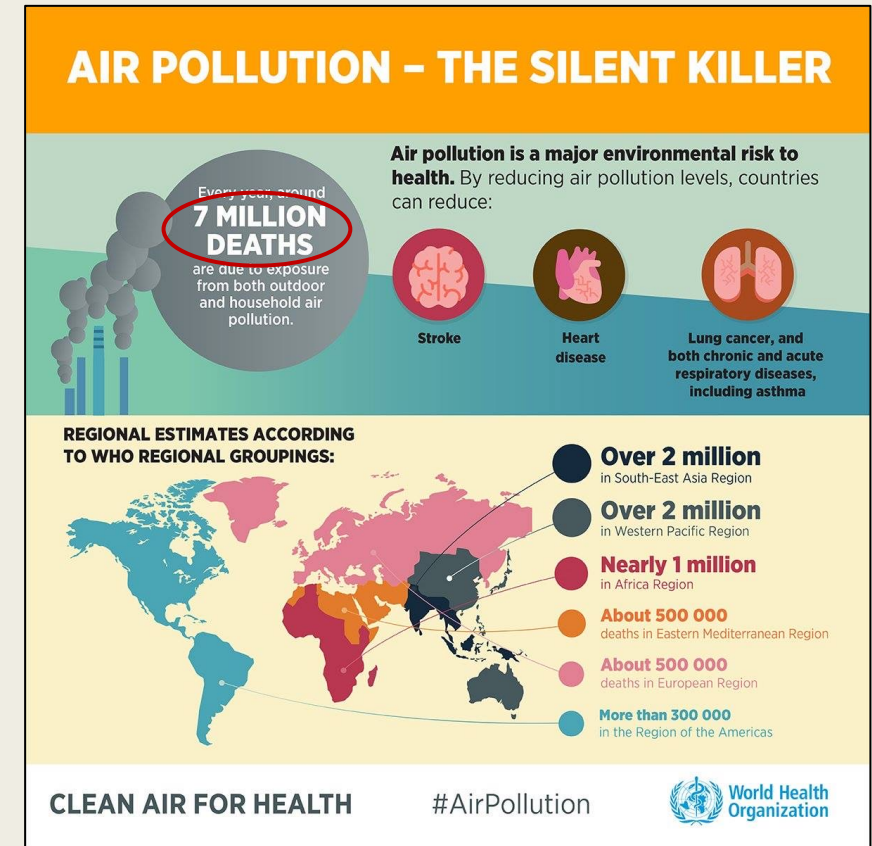
# DISUGUAGLIANZE E INQUINAMENTO

Fairburn, et al. (2019) | <https://www.mdpi.com/523278>

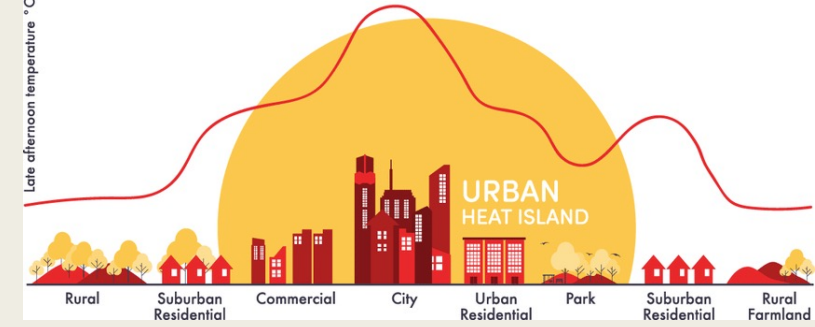
Social Dimension	Any Evidence			Preponderance of Evidence			
	⊕	⊖	= or n.s.	⊕	⊖	Mixed	= or n.s.
Ethnicity	[32,33,35]		[31,38]	[32,33,35]			[31,38]
Occupation	[26,33]		[31]	[26,33]			[31]
Gender			[33]				[33]
Education	[37]	[26,33,37,38]	[26,31,35,37,38]		[33]	[26,37]	[31,35,38]
Economic position	[26,31,34,35,38]		[26,31,35,38]	[26,34]			[31,35,38]
Indices	[26,36,37]	[30,36,37]	[36]	[26,36,37]	[30]		
Age			[33]				[33]
Other vulnerable groups	[25,35]		[31,35,37]	[25,35]			[31,37]

Note—No studies for the categories Religion, Social Capital, Disability, Sexual Orientation. See [Table S4](#) for place of residence as further stratification variable. “=” = no social unequal distribution of air pollution or n.s. = not significant. “⊕” = lower social dimension groups (e.g., more deprived populations) have higher air pollution levels. “⊖” = lower social dimension groups (e.g., more deprived populations) have lower air pollution levels.

## A Social Inequalities in Exposure to Ambient Air Pollution: A Systematic Review in the WHO European Region

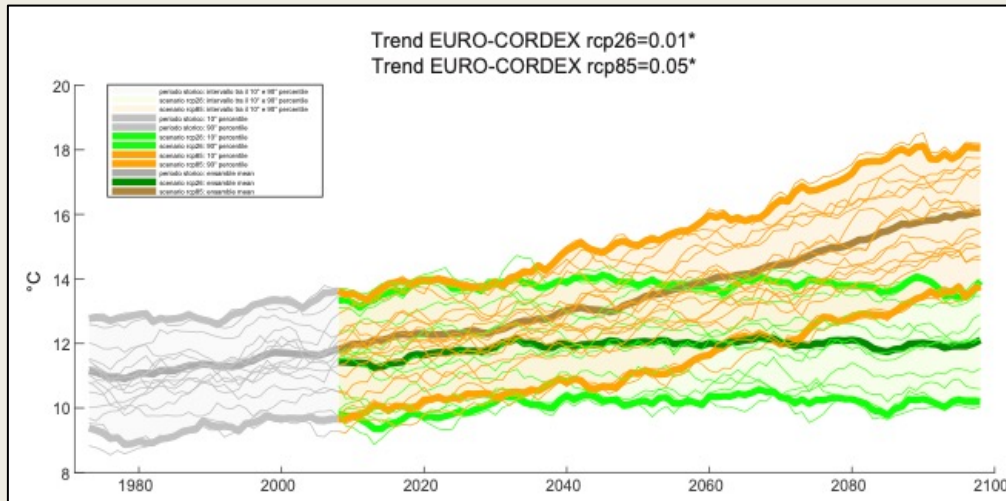


# DISUGUAGLIANZE E CALORE



	Extreme cold	Extreme heat
Characteristic	OR (95% CI)	OR (95% CI)
<b>Sociodemographic characteristics</b>		
Age ≥ 65 years	1.018 (0.998-1.039)	1.020 (1.005-1.034)
Female	0.998 (0.983-1.013)	1.011 (0.997-1.024)
Black race	1.009 (0.990-1.029)	1.037 (1.016-1.059)
Low education	1.006 (0.983-1.030)	1.016 (0.999-1.033)
Out-of-hospital death	1.020 (0.995-1.046)	1.066 (1.036-1.098)

Medina-Ramón, M., et al. 2006 | <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.9074>



**Table 2** Relative risks (RR) for mortality and its 95% confidence interval (95% CI) by sex, age and educational level groups. Barcelona (Spain), period 1992–2015

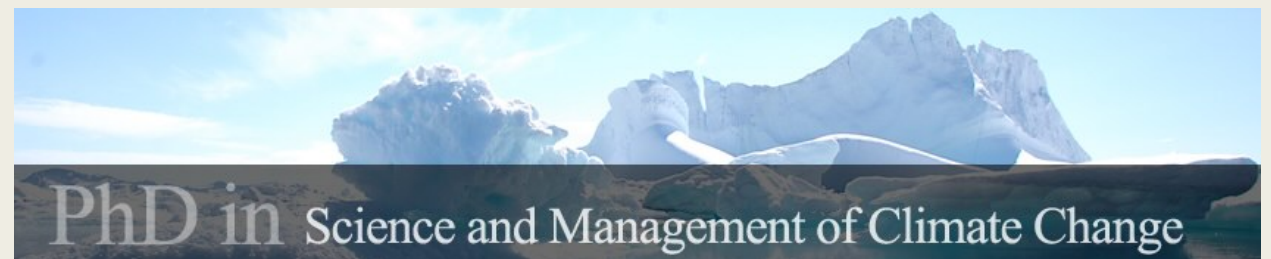
	6.3 °C (1st P) versus 9.2 °C (5th P)		9.2 °C (5th P) versus 25 °C		30.6 °C (95th P) versus 25 °C		33.2 °C (99th P) versus 30.6 °C (95th P)	
	RR	95% CI	RR	95% CI	RR	95% CI	RR	95% CI
<b>Men</b>								
<b>Age groups</b>								
25–64	0.98	(0.83; 1.18)	1.06	(0.85; 1.33)	1.00	(0.83; 1.21)	1.09	(0.92; 1.30)
65–74	1.19	(1.02; 1.40)	1.31	(1.07; 1.61)	0.92	(0.77; 1.10)	1.07	(0.91; 1.25)
75–84	1.06	(0.94; 1.20)	1.18	(0.99; 1.39)	1.16	(1.00; 1.34)	1.19	(1.05; 1.35)
≥ 85	1.13	(0.98; 1.30)	1.30	(1.07; 1.58)	1.03	(0.87; 1.22)	1.18	(1.02; 1.36)
<b>Educational level (age ≥ 25)</b>								
Without studies	1.15	(0.99; 1.32)	1.04	(0.86; 1.26)	1.04	(0.88; 1.23)	1.11	(0.96; 1.29)
Primary education	1.08	(0.95; 1.22)	1.23	(1.04; 1.46)	1.02	(0.88; 1.17)	1.20	(1.06; 1.36)
More than primary education	1.09	(0.97; 1.23)	1.31	(1.12; 1.54)	1.02	(0.89; 1.16)	1.09	(0.97; 1.23)
Total (age ≥ 25)	1.09	(1.02; 1.18)	1.21	(1.10; 1.33)	1.04	(0.95; 1.13)	1.15	(1.06; 1.23)
<b>Women</b>								
<b>Age groups</b>								
25–64	1.02	(0.79; 1.31)	1.22	(0.89; 1.69)	1.43	(1.09; 1.87)	1.20	(0.94; 1.52)
65–74	1.07	(0.86; 1.33)	1.25	(0.95; 1.66)	1.06	(0.83; 1.35)	1.29	(1.04; 1.59)
75–84	1.15	(1.01; 1.30)	1.40	(1.17; 1.66)	1.03	(0.89; 1.19)	1.30	(1.15; 1.47)
≥ 85	1.03	(0.93; 1.13)	1.07	(0.93; 1.22)	1.18	(1.05; 1.32)	1.40	(1.27; 1.54)
<b>Educational level (age ≥ 25)</b>								
Without studies	1.11	(1.00; 1.24)	1.28	(1.10; 1.49)	1.23	(1.08; 1.40)	1.31	(1.18; 1.46)
Primary education	1.04	(0.93; 1.17)	1.15	(0.98; 1.36)	0.97	(0.84; 1.10)	1.40	(1.25; 1.56)
More than primary education	0.98	(0.83; 1.14)	1.14	(0.93; 1.41)	1.29	(1.09; 1.53)	1.31	(1.13; 1.51)
Total (age ≥ 25)	1.07	(0.99; 1.15)	1.20	(1.08; 1.32)	1.14	(1.05; 1.24)	1.35	(1.26; 1.44)

P: temperature location-specific percentile

Marí-Dell'Olmo et al. (2019) | <https://link.springer.com/article/10.1007/s00038-018-1094-6>

# UN CASO PRATICO: DISEGUAGLIANZE SOCIALI e MORTALITÀ LEGATA ALLE TEMPERATURE ESTREME NELLA CITTÀ DI TORINO

- ① Valutazione del rischio in relazione alle variabili demografiche e socio-economiche della popolazione di Torino per la serie storica 1982-2018, in condizioni di **calore**;
- ② Valutazione dell'evoluzione del rischio di mortalità in relazione alle variabili demografiche e socio-economiche della popolazione di Torino in condizioni di temperature estreme (**caldo** e **freddo**);
- ③ Valutazione della distribuzione spaziale del rischio di mortalità in relazione alle variabili demografiche e socio-economiche della popolazione di Torino in condizioni di temperature estreme (**caldo** e **freddo**), tenendo in considerazione le caratteristiche fisiche dell'ambiente costruito.





# UN CASO PRATICO: DISEGUAGLIANZE SOCIALI e MORTALITÀ LEGATA ALLE TEMPERATURE ESTREME NELLA CITTÀ DI TORINO

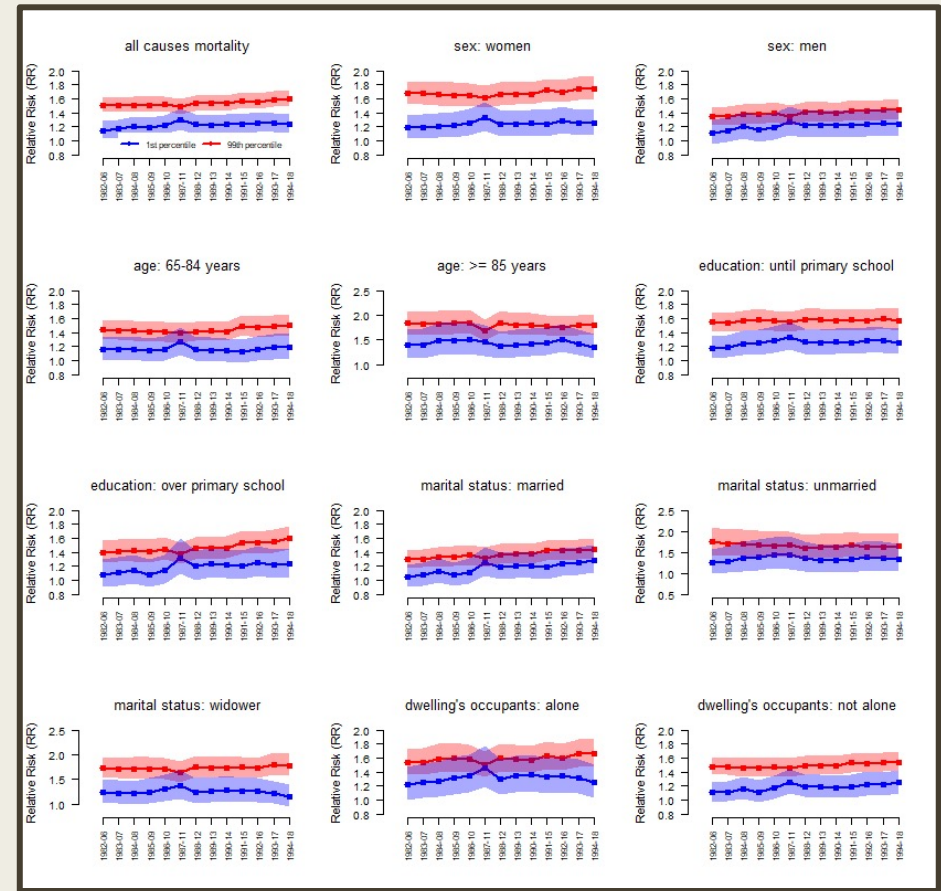
## 1 CITTÀ COME UNITA' AGGREGATA

and socio-economic drivers were also visible. According to the state-of-the-art literature, the mortality risk grows with age in both sexes, and the study found a statistically significant association for all the ages. With regards to education, significant effects of heat in all the groups was found and, contrary to prior expectations, while for women risk values were higher for lower educational level and decreased as education increased, in men the stronger effects corresponded to those with higher “formal” education as well as to those with lower educational levels. Mortality risk ratios by marital status were higher for those who lived alone (e.g. unmarried, separated and divorced and widower) than for married people, in both sexes. Results on household occupants consistently indicate a strong association among men who lived alone, while for women results were equivalent for the two analysed groups.

Disponibile al link:

<https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-020-00667-x>

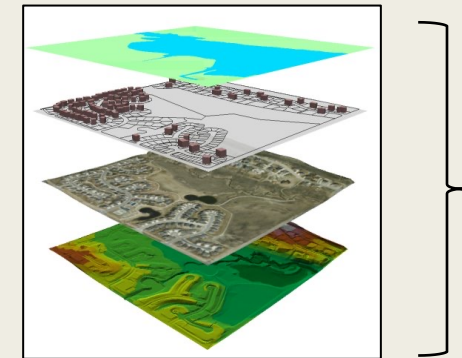
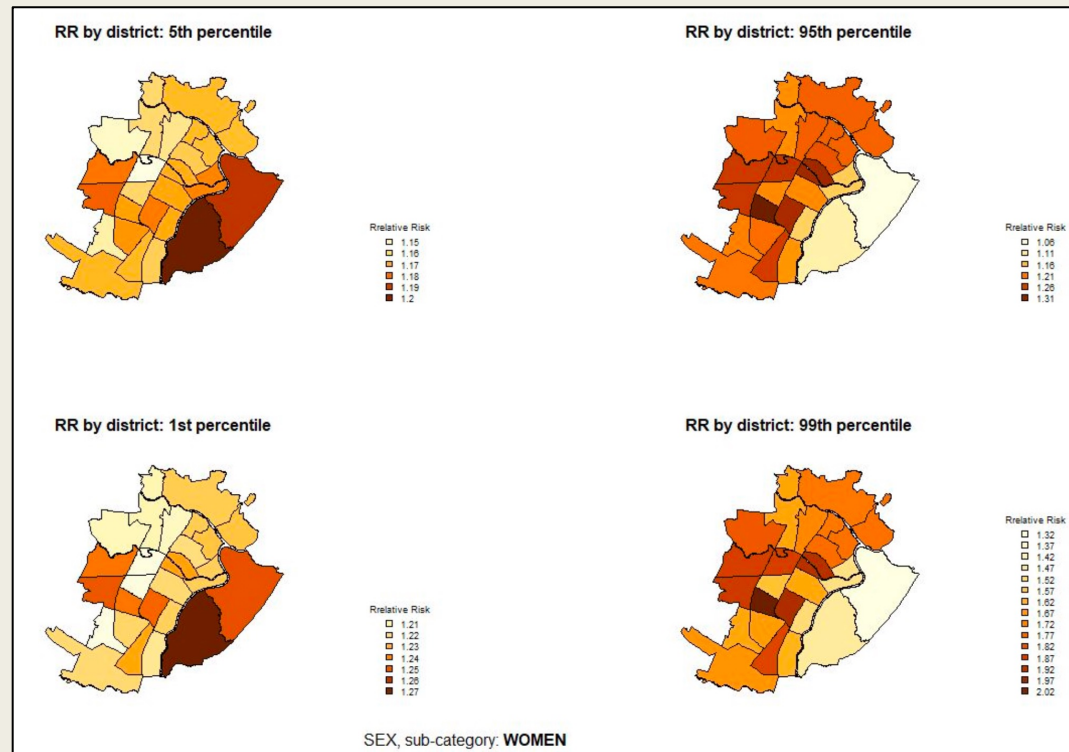
## 2 RISCHIO NEL CORSO DEL TEMPO:



In fase di submission

# UN CASO PRATICO: DISEGUAGLIANZE SOCIALI e MORTALITÀ LEGATA ALLE TEMPERATURE ESTREME NELLA CITTÀ DI TORINO

## ③ DIVERSIFICAZIONE SPAZIALE DEL RISCHIO



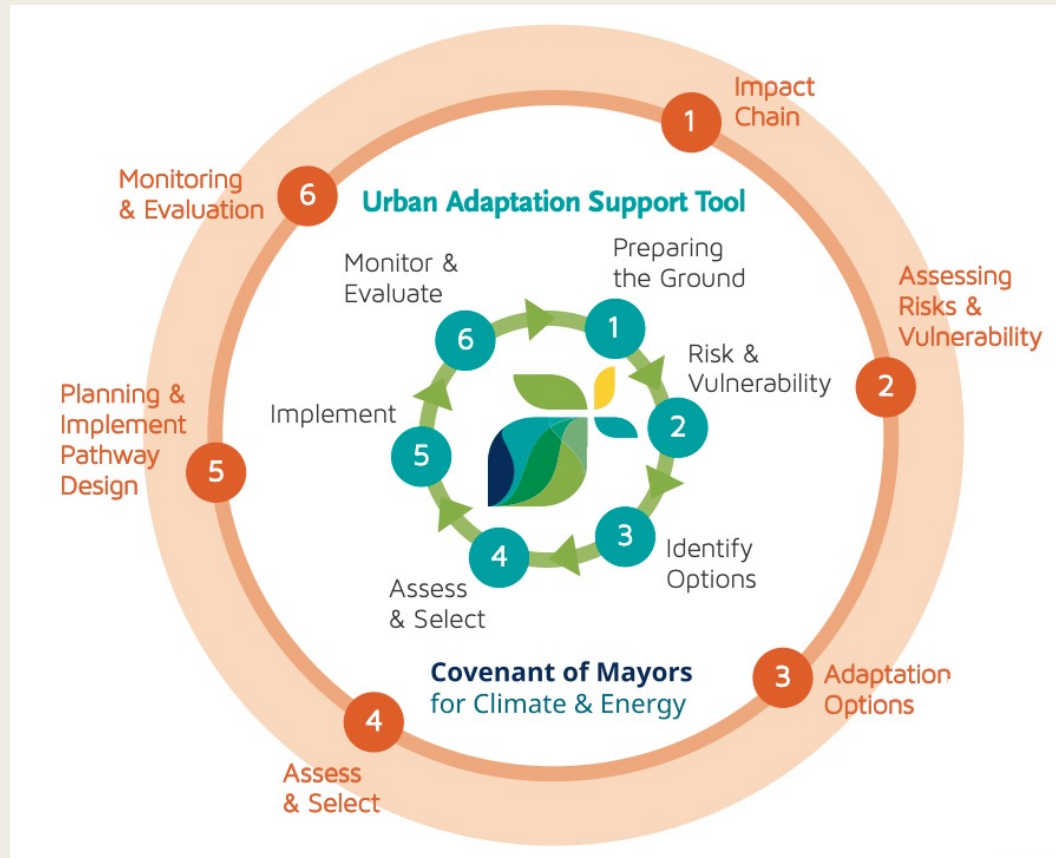
+

I rischi relative cambiano in base alle variabili socio-economiche e alle unità statistiche geografiche della Città?

I risultati cambiano tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente costruito?

(Analisi in fase di elaborazione)

# QUALI AZIONI INTRAPRENDERE ?



  
HEALTH POLICY MAKERS LOCALI

  
ATTIVITÀ LOCALI

  
CITTADINI

MISURE DI ADATTAMENTO MIRATE

  
COMUNITA' INTERNAZIONALE

  
RICERCATORI

# GRAZIE



| [marta.ellena@unive.it](mailto:marta.ellena@unive.it)



| [marta.ellena@cmcc.it](mailto:marta.ellena@cmcc.it)

