

# CAMBIAMENTI CLIMATICI E NUOVE SFIDE PER EDIFICI ATTIVI E RESILIENTI

Martedì 20 febbraio 2024  
Ore 14.30

Evento realizzato in collaborazione con



# CAMBIAMENTI CLIMATICI E NUOVE SFIDE PER EDIFICI ATTIVI E RESILIENTI

Martedì 20 febbraio 2024

Ore 14.30

ATTENUAZIONE E MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI.  
DOVE SIAMO E DOVE VOGLIAMO ANDARE

SANDRA DEI SVALDI – DIRETTORE LARCOICDS

Evento realizzato in collaborazione con



# Il contributo

Una «riflessione» «operativa»

che ha l'obiettivo di contestualizzazione della giornata di lavoro



## Chi siamo

# RiCos

Il **Consorzio RiCos**, Consorzio per la Ricerca, il Trasferimento Tecnologico e la divulgazione della Conoscenza, è un Consorzio con attività esterna. Costituito nel 2004, è un organismo di ricerca privato.

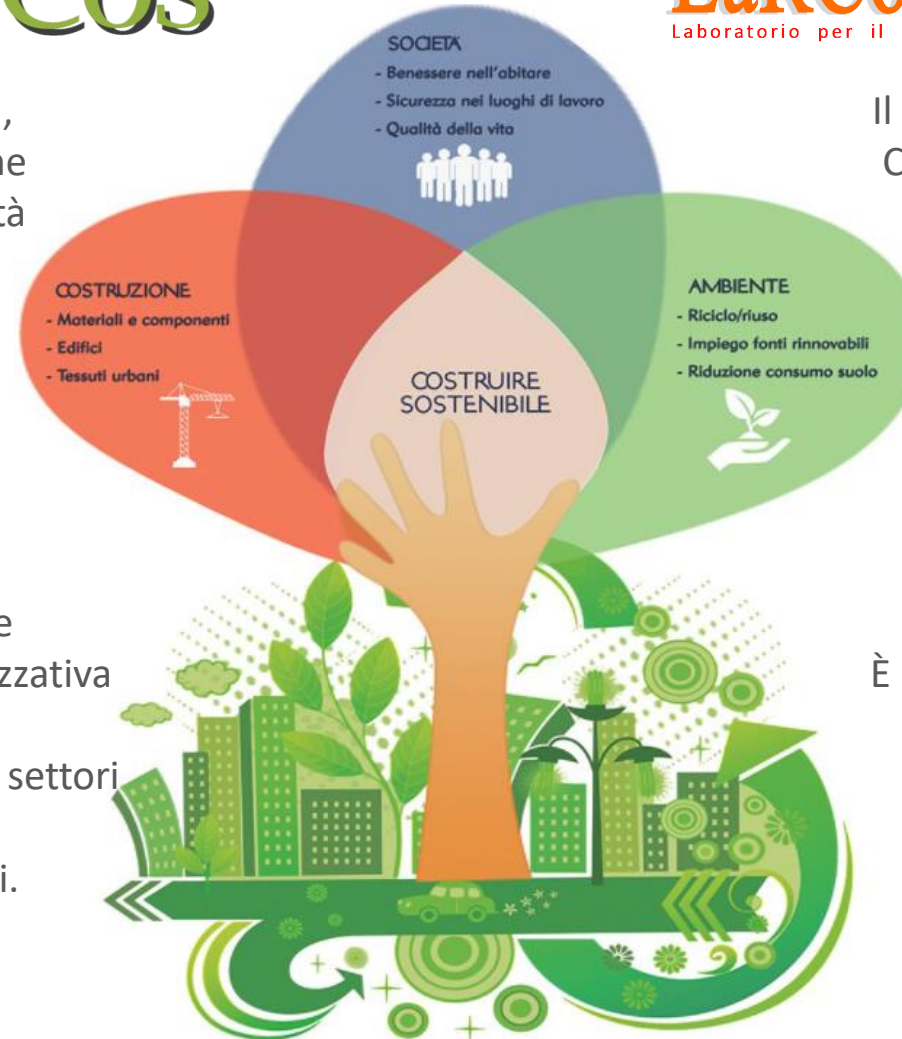
I consorziati di RiCos sono ICIE-Istituto Cooperativo per l'Innovazione e Innovacoop.

Le attività del Consorzio, volte ad accrescere il livello di innovazione tecnologica e organizzativa e migliorare la produttività di diverse filiere produttive, riguardano vari settori tra cui quello delle costruzioni, della mobilità sostenibile e dei beni culturali.

<https://www.larcoicos.it/il-consorzio-ri-cos>

# LaRCo iCos

Laboratorio per il costruire sostenibile



Il **Laboratorio Larcoicos**, strumento operativo del Consorzio RiCos **nel settore delle costruzioni**, ha come scopo l'innovazione, la ricerca e la diffusione di conoscenze avanzate per un costruire sicuro, sostenibile ed efficiente.

In partnership con **aziende, Laboratori ed Enti di ricerca**, sviluppa e sperimenta prodotti, componenti e processi innovativi e le soluzioni tecnologiche più avanzate.

È un Laboratorio di ricerca industriale accreditato dalla Regione Emilia-Romagna. Appartiene alla HTN della Regione Emilia-Romagna ed è socio fondatore del Clust-ER Edilizia e Costruzioni.

<http://www.larcoicos.it/>

# I cambiamenti climatici. Cenni storici



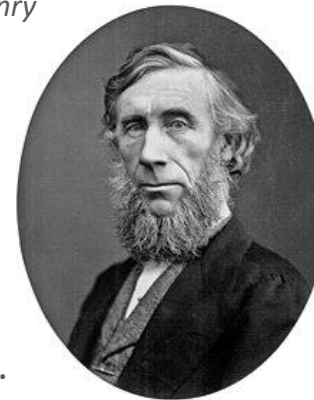
*Eunice Newton Foote (1819-1888)  
"Un'atmosfera di quel gas darebbe alla  
nostra Terra una temperatura più elevata"*

La prima persona a sperimentare l'effetto della radiazione solare su diverse miscele di gas e a ipotizzare che un aumento dei livelli di CO<sub>2</sub> avrebbe potuto surriscaldare il pianeta fu nel **1856** una donna statunitense di nome Eunice Newton Foote (mise al sole cilindri di vetro contenenti termometri al mercurio diversi gas e scoprì che il cilindro contenente biossido di carbonio tratteneva più calore rispetto ai cilindri contenenti altri gas)

Per 150 anni (e ancora oggi da alcuni) Joseph Henry è stato indicato come il primo scienziato a dimostrare sperimentalmente l'esistenza dell'effetto serra (nel 1859).



*Joseph Henry*



*Joseph Henry*

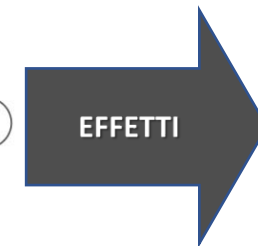
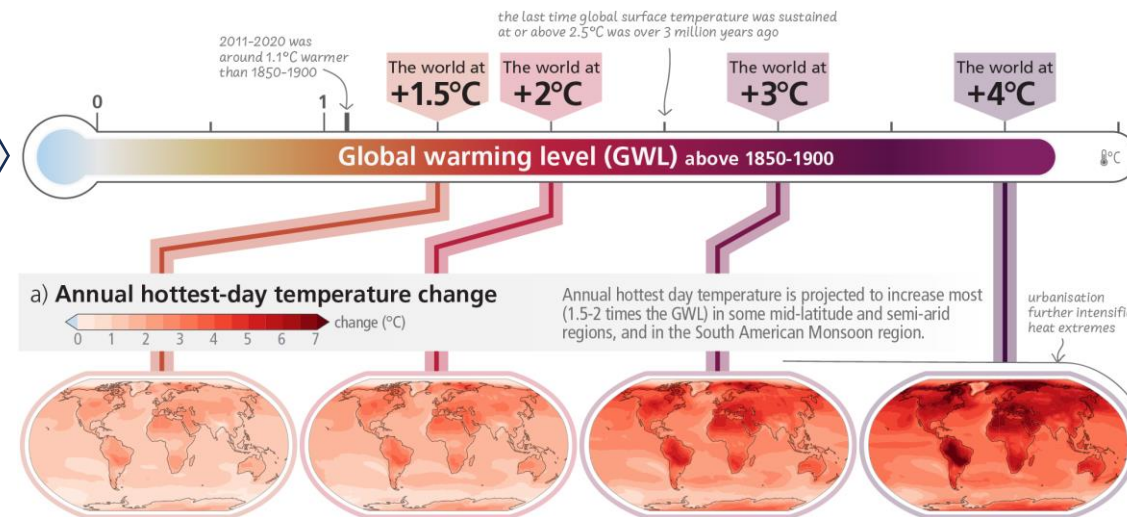
Il 23 agosto 1856 ad Albany, alla decima assemblea annua della American Association for the Advancement of Science (AAAS), il fisico Joseph Henry, amico di famiglia, lesse lo scritto di Eunice Newton Foote ma affermò di non riuscire a cogliere le implicazioni degli esperimenti. Così, lo scritto non fu incluso negli atti. Solo un trafiletto ne parlò nel settembre 1956, citando l'autrice. Rimase ignorato fino al 2011 quando il geologo Raymond Sorenson lo riscoprì e ne segnalò l'importanza per la storia della climatologia.

# I cambiamenti climatici

Alluvioni, frane, siccità incendi, ... sono facce della stessa medaglia



**With every increment of global warming, regional changes in mean climate and extremes become more widespread and pronounced**



- Eventi meteorici intensi
- Incendi boschivi
- Innalzamento livello mari
- Siccità (terreni anche impermeabili)
- Secca dei corsi d'acqua dolce
- Cuneo salino in acqua dolce
- .....



- Disagi /pericoli per la salute umana/animale
- Fermo attività
- Dislocazione persone e attività
- Danneggiamento di opere d'arte (uniche)
- ...

Fonte: IPCC, AR6 Synthesis Report, Climate Change 2023



### Maltempo Emilia-Romagna, maggio 2023

*In 2 settimane due eventi con tempi di ritorno in alcuni casi, dove le esondazioni sono state più significative, molto superiori ai 500 anni. Esondati 350 milioni di metri cubi d'acqua, come 11 invasi di Ridracoli (Commissione scientifica incaricata dalla Regione)*



Coinvolti 800 kmq di territorio, 100 comuni, 23 fiumi e corsi d'acqua esondati, altri 13 che hanno visto superamenti del livello d'allarme, migliaia di frane (376 le principali) tra collina e montagna



Maltempo Emilia-Romagna 2023 <https://www.flickr.com/photos/dpcgov/>

SDS\_ L'uso della presentazione «in qualsiasi forma» da parte di terzi senza l'autorizzazione dell'autore non è consentita dalle leggi in mater

# Gli effetti dei cambiamenti climatici. Soglie di sensibilità

Per **12.000 anni**, dall'inizio della «civiltà» (da quando cacciatore-raccoglitore è diventato agricoltore, stanziale), l'uomo ha vissuto in un **ambiente straordinariamente stabile**

La stabilità climatica è un presupposto di base della nostra civiltà e del nostro sistema economico.

**Piccole variazioni comportano grandi ripercussioni.**

La cosiddetta «**piccola era glaciale**», collocabile tra il 1350 e il 1850 è stata causata da una riduzione di temperatura di (-) **0,4 °C**.





# Gli effetti dei cambiamenti climatici. Dove siamo

Condizioni ambientali rilevate nell'anno **2023**



Temperatura media nel mondo: + 1,5 °C rispetto al 1900

Temperatura media in Europa: +2,2 °C rispetto al 1900

Temperatura media in Italia: +2,4 °C rispetto al 1900

Temperatura media Bologna: +3,6 °C rispetto 1960

Mesi giugno-dicembre 2023: **i più caldi della storia**

Deceduti nel solo luglio 2022 per cause riconducibili alle variazioni di temperatura:

450.000 in Europa  
(di cui) 60.000 in Italia

Numero di «Hot-spot» nel mondo: 3, di cui 2 ai poli e 1 in area mediterranea

# Gli effetti dei cambiamenti climatici. L'inerzia delle masse d'acqua

Nel 2019 i mari hanno assorbito calore extra da far esplodere circa 1,3 miliardi di bollitori. **L'oceano funge da volano ritardante per il riscaldamento globale**, assorbendo oltre il 90% del calore supplementare generato dall'effetto serra per poi rilasciarlo gradualmente nell'intero sistema. L'energia rilasciata **rende le tempeste più potenti**, in particolare i tifoni e gli uragani, aumenta il rischio di **inondazioni** (e frane) e, all'opposto, **incendi estremi** come quelli visti nel 2020.

Il Mediterraneo è il bacino che evidenzia il tasso di riscaldamento maggiore negli ultimi anni (Rapporto sullo Stato dell'Oceano del Servizio marino europeo Copernicus 2016 e 2018), proseguendo un processo iniziato una trentina di anni fa ma con un incremento più elevato rispetto alle altre aree oceaniche. **Nel Mediterraneo la temperatura media rispetto all'era pre-industriale è già aumentata di 1,5 °C** e il riscaldamento procede del 20% più rapidamente rispetto alla media globale. Se non contrastato da interventi di mitigazione potrebbe portare alcune regioni a registrare aumenti fino a 2,2 °C nel 2040, e 3,8 °C nel 2100, con conseguenze catastrofiche: livello del mare + 20 centimetri entro il 2050, salinizzazione del delta del Nilo, incremento della popolazione esposta alla precarietà idrica fino a 250 milioni di persone, .....

La risposta ritardata delle masse d'acqua al riscaldamento globale significa anche che i cambiamenti andranno inasprendosi e in ogni caso dureranno per diversi decenni.

**Dobbiamo contrastare questo andamento e prepararci alle conseguenze.**

# Gli effetti dei cambiamenti climatici. Scenari

Un gruppo di climatologi dell'ETH, il politecnico di Zurigo, ha elaborato l'*Understanding climate change from a global analysis of city analogues*, uno studio su come il **cambiamento climatico modificherà le temperature nelle città di varie zone del mondo nel giro dei prossimi 30 anni**. Sono state prese in esame 520 città con oltre un milione di abitanti.



Madrid somiglierà all'attuale	➔	Marrakesh,
Lisbona somiglierà all'attuale	➔	Malta,
Monaco avrà il clima che oggi c'è a	➔	Roma,
Londra somiglierà all'odierna	➔	Barcellona,
Parigi avrà un clima simile a quello che c'è a	➔	Istanbul.

Lo studio si basa su stime "ottimistiche" (emissioni di CO<sub>2</sub> stabilizzate in 30 anni). Quindi gli scenari potrebbero essere ancora più preoccupanti.

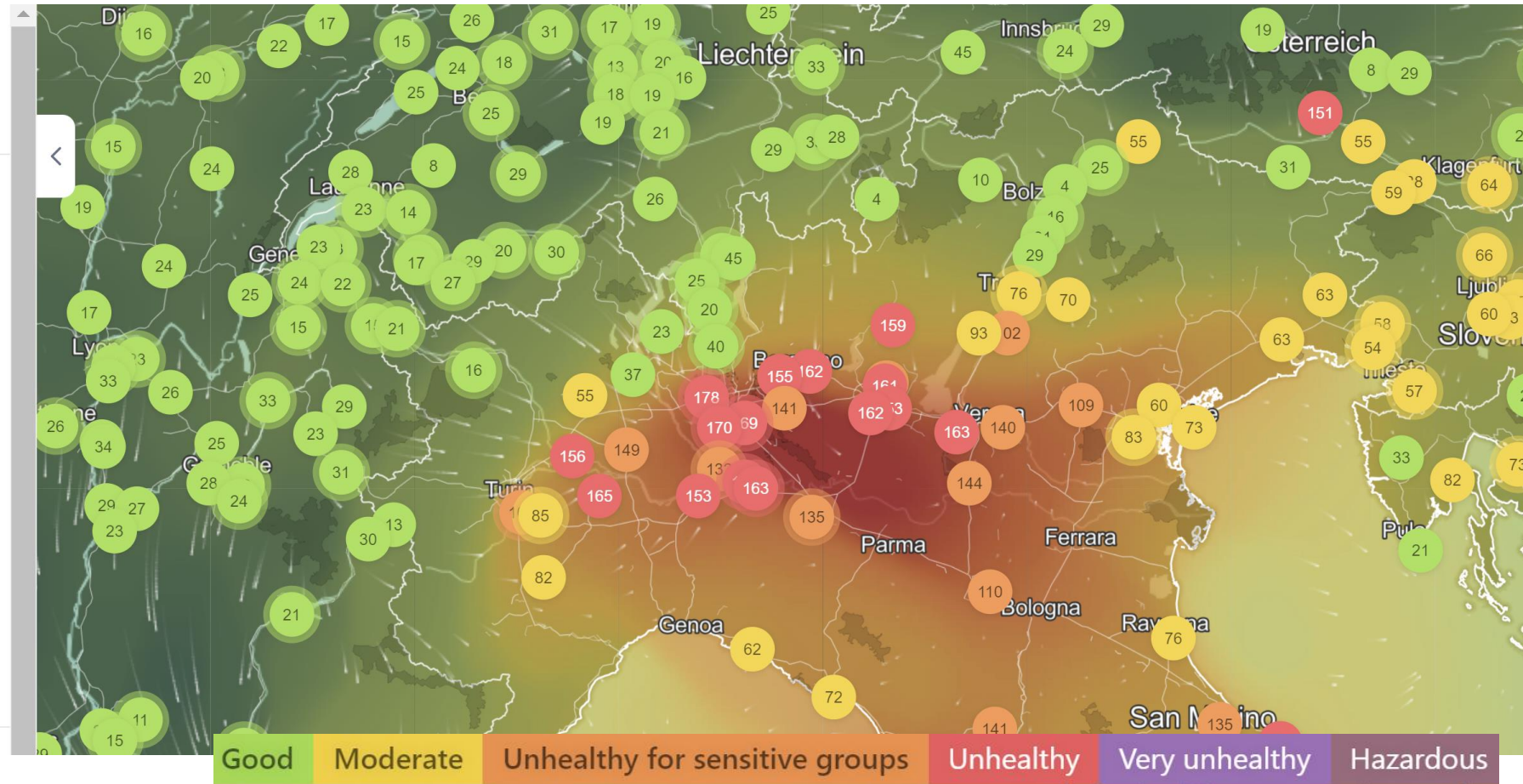
Un altro studio, elaborato da National Geographic su dati dell'Università del Maryland e dell'Australian Research Council Centre of Excellence for Climate Extremes, afferma che **nel 2070 circa 90 città nel mondo vivranno condizioni mai sperimentate prima da nessun'altra sul pianeta, tra temperature costanti oltre i 50 gradi, monsoni ripetuti nel tempo e altri eventi estremi.**

# Gli effetti dei cambiamenti climatici. Non solo CO<sub>2</sub>

## World AQI Ranking ⓘ

19:05, Feb 19

#	MAJOR CITY	US AQI
1	 Chengdu , China	305
2	 Dhaka , Bangladesh	254
3	 Delhi , India	183
4	 Milano , Italy	174
5	 Lahore , Pakistan	166
6	 Bishkek , Kyrgyzstan	164
7	 Mumbai , India	161



- La pianura padana è un ambiente particolarmente critico.
- L'inquinamento ambientale (outdoor & indoor) è secondo l'OMS la prima causa di morte al mondo.  
In Italia almeno 80mila morti l'anno

Fonte: [www.iqair.com/](http://www.iqair.com/)

# Scenari di emissione di CO2 ed effetti sull'innalzamento della temperatura

Annual global greenhouse gas emissions  
in gigatonnes of carbon dioxide-equivalents

150 Gt

100 Gt

50 Gt

Greenhouse gas emissions  
up to the present

0

1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 2100

**No climate policies**

4.1 – 4.8 °C

→ expected emissions in a baseline scenario if countries had not implemented climate reduction policies.

Scenario  
disastroso

**Current policies**

2.5 – 2.9 °C

→ emissions with current climate policies in place result in warming of 2.5 to 2.9°C by 2100.

Scenario  
tendenziale

**Pledges & targets (2.1 °C)**

→ emissions if all countries delivered on reduction pledges result in warming of 2.1°C by 2100.

**2°C pathways**  
**1.5°C pathways**

Scenario  
obiettivo

Fonte: [ourworldindata.org/](http://ourworldindata.org/)

SDS\_ L'uso della presentazione «in qualsiasi forma» da parte di terzi senza l'autorizzazione dell'autore non è consentita dalle leggi in materia

# Contrastare i cambiamenti climatici e i loro effetti

L'OGGI



Ben che vada (ma fino ad oggi gli scenari che si sono verificati sono stati sempre peggiori di quelli previsti) nel futuro prossimo la situazione è destinata ad essere ancora peggiore di quella attuale

Si rendono necessari, con **urgenza** interventi di



**MITIGAZIONE** (RIDUZIONE DELLE CAUSE)



**ADATTAMENTO** (ATTENUAZIONE DEGLI EFFETTI)

# Contrastare i cambiamenti climatici e i loro effetti



**MITIGAZIONE** (RIDUZIONE DELLE CAUSE)

«**Mitigazione**» significa rendere meno gravi gli impatti dei cambiamenti climatici diminuendo l'emissione di gas a effetto serra nell'atmosfera. La mitigazione si ottiene riducendo il consumo di fonti fossili (e potenziando lo stoccaggio, ad esempio attraverso l'aumento delle dimensioni delle foreste).

**I prossimi 10-20 anni rappresenteranno probabilmente l'ultima finestra temporale disponibile per ridurre gli impatti negativi dei cambiamenti climatici, l'ultima possibilità.**



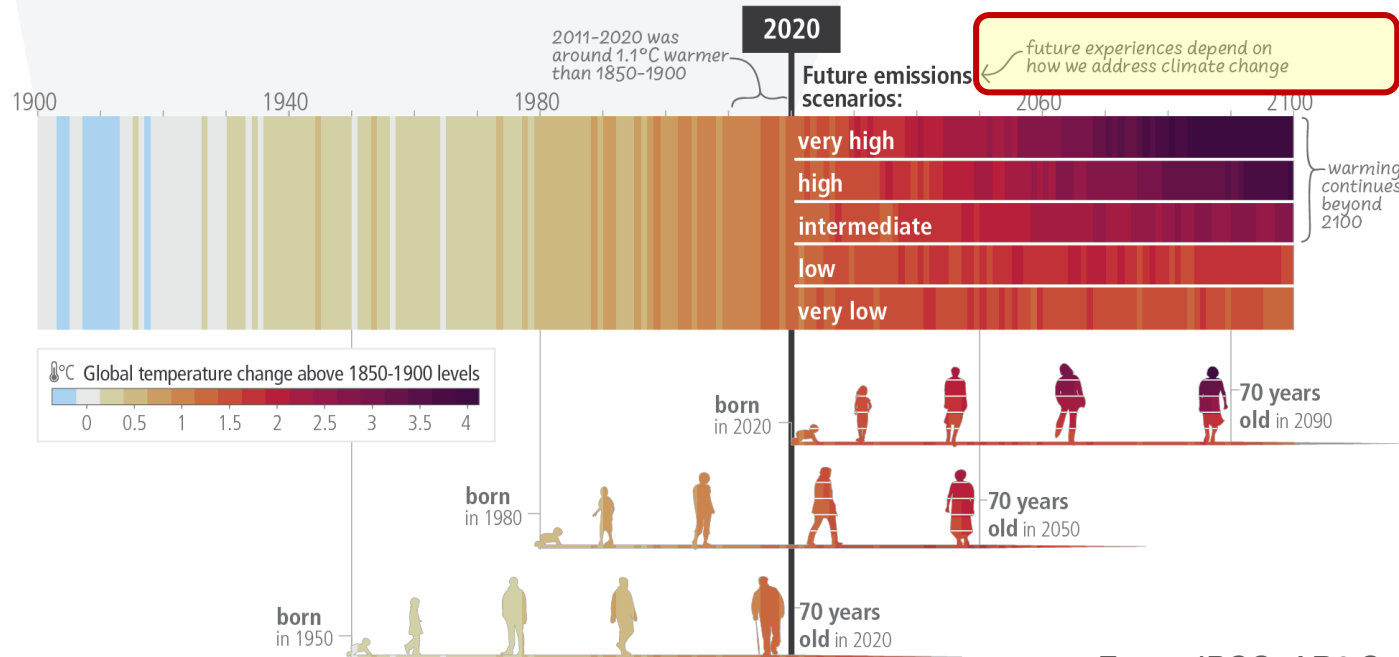
**ADATTAMENTO** (ATTENUAZIONE DEGLI EFFETTI)

«**Adattamento**» significa adottare misure adeguate per prevenire o ridurre al minimo (danneggiamenti e) danni che gli eventi estremi possono causare. Esempi di misure di adattamento sono modifiche infrastrutturali su larga scala, come la costruzione di difese per proteggere dall'innalzamento del livello del mare.

L'adattamento può essere inteso come il processo di **adeguamento** agli effetti attuali e futuri dei cambiamenti climatici.

# Contrastare i cambiamenti climatici e i loro effetti - Mitigazione

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



Fonte: IPCC, AR6 Synthesis Report, Climate Change 2023



## Riduzione delle emissioni:

- **Riduzione dei consumi**
- Aumento dell'impiego di energia decarbonizzata
- Mercato dell'energia

Verso l'autonomia energetica (<-> geopolitica)



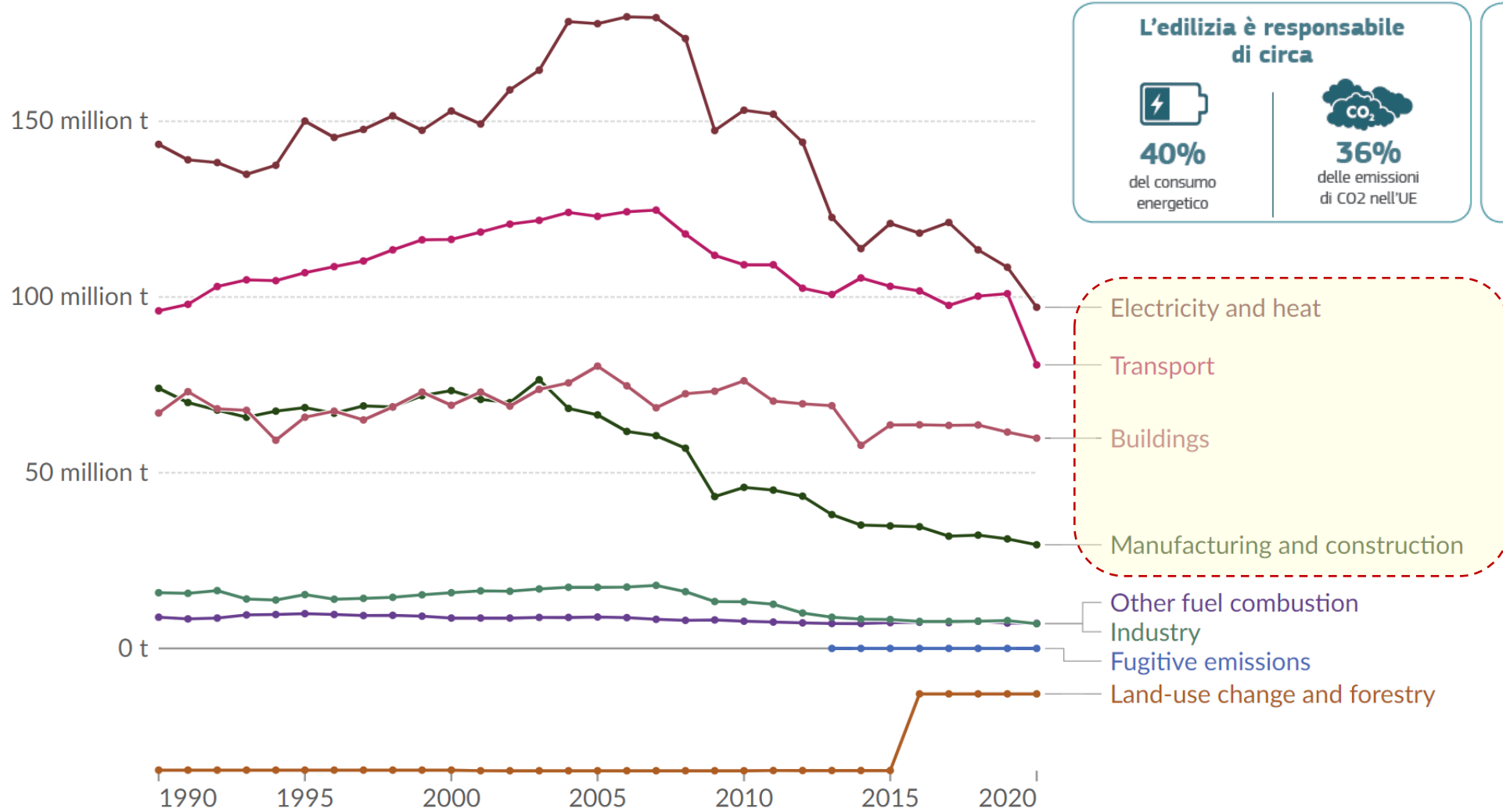
- ENERGY CAP
- RED II
  - IEM
  - ....




- ✓ **Produzione diffusa dell'energia** (decarbonizzata)
- ✓ Ingaggio attivo cittadini, imprese, Enti, Associazioni
- ✓ **Creazione di comunità**
- ✓ **Sostegno mobilità elettrica**




# Emissioni di CO2, per settore (Italia)




**L'edilizia è responsabile di circa**


**40%**  
 del consumo energetico

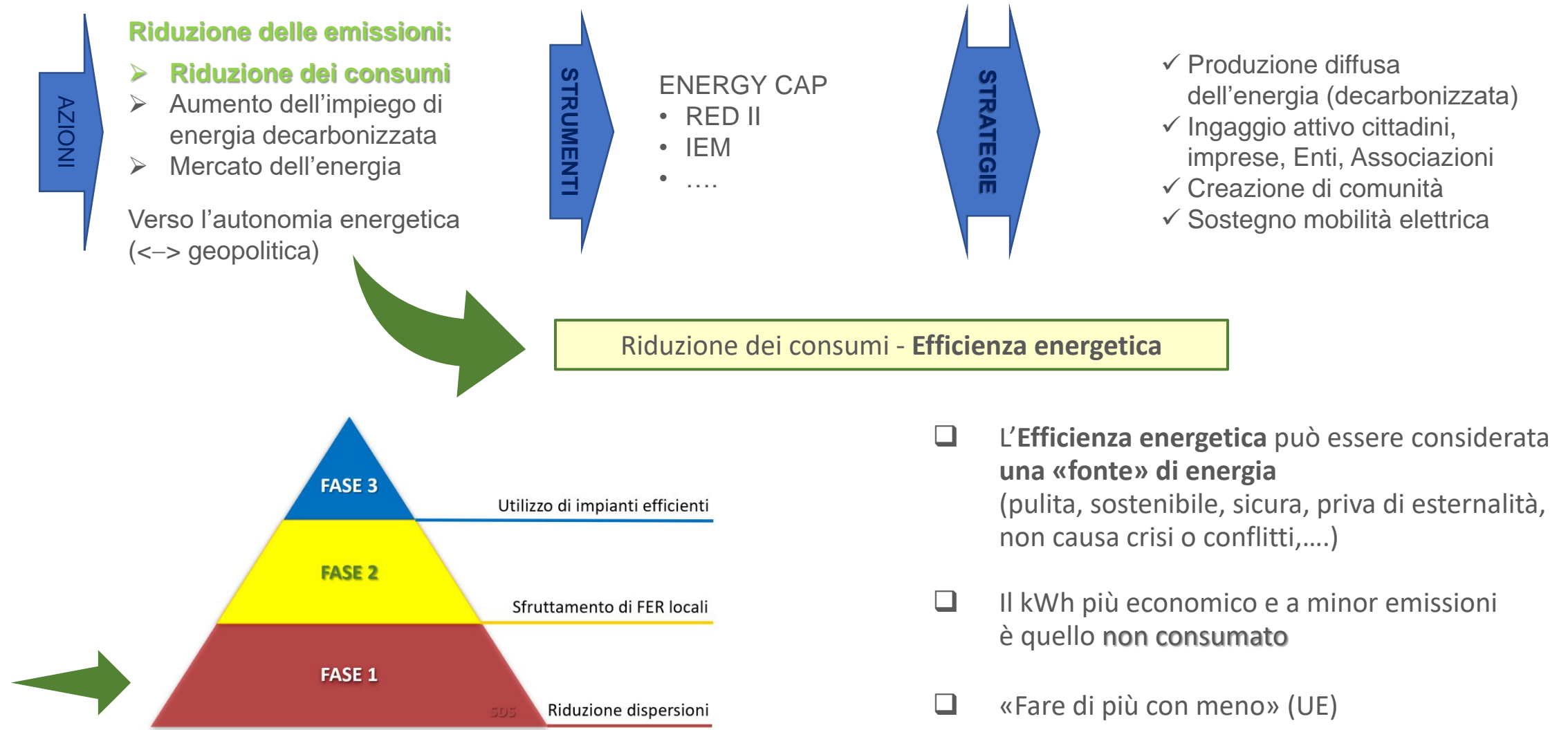

**36%**  
 delle emissioni di CO2 nell'UE


**>50 years**  
**35%**  
 degli edifici dell'UE ha più di 50 anni


**75%**  
 del parco immobiliare è inefficiente sotto il profilo energetico

Fonte: ourworldindata.org/

# Strategie contro cambiamenti climatici (MITIGAZIONE: agire sulle cause, riducendole)



# Strategie contro cambiamenti climatici (MITIGAZIONE: agire sulle cause, riducendole)



**Riduzione delle emissioni:**

- **Riduzione dei consumi**
- Aumento dell'impiego di energia decarbonizzata
- Mercato dell'energia

Verso l'autonomia energetica (<--> geopolitica)

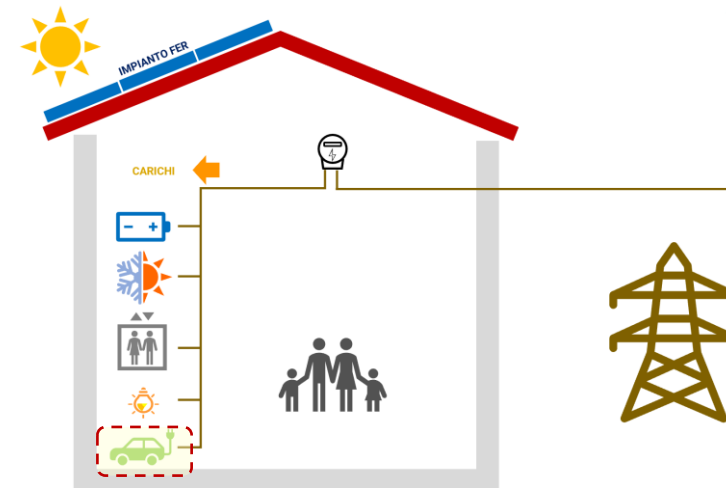


- ENERGY CAP
- RED II
  - IEM
  - ....



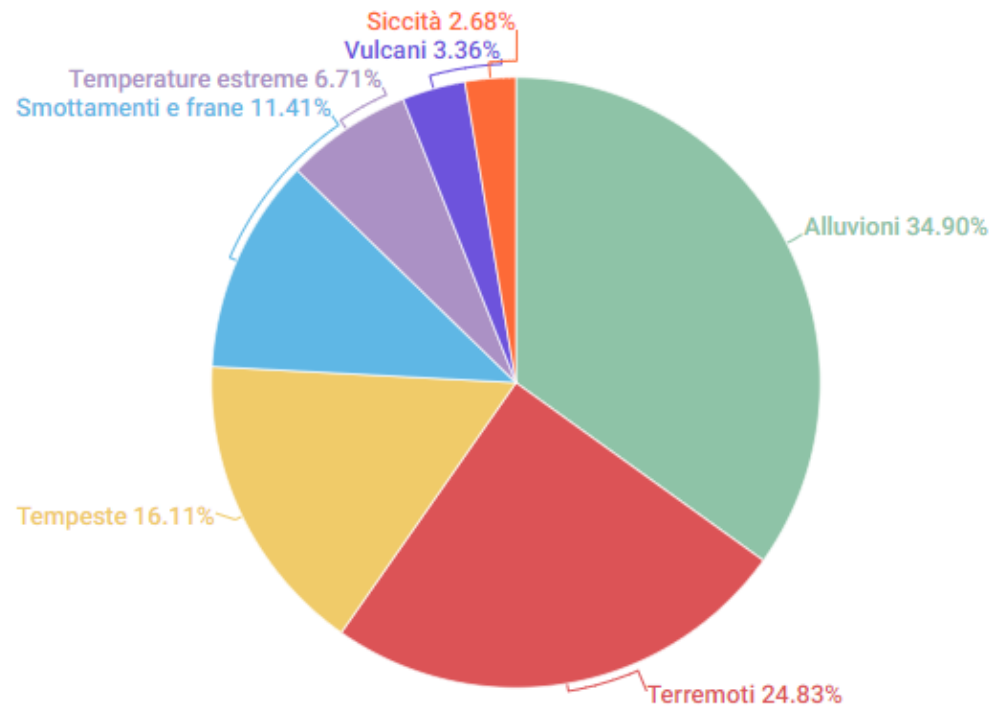
- ✓ **Produzione diffusa dell'energia** (decarbonizzata)
- ✓ Ingaggio attivo cittadini, imprese, Enti, Associazioni
- ✓ **Creazione di comunità**
- ✓ **Sostegno mobilità elettrica**

Decarbonizzazione dell'energia – Produzione diffusa – Ingaggio dei cittadini

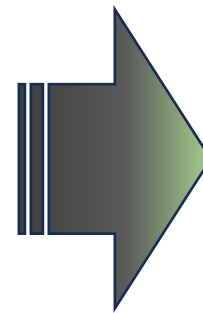


# Strategie contro cambiamenti climatici (ATTENUAZIONE: ridurre gli effetti)

Eventi naturali censiti sul territorio italiano dal 1945 al 2019



Fonte: Prometeia

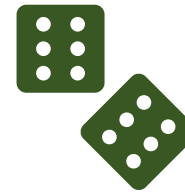


**Edifici e città RESILIENTI**

# Il concetto di «Rischio»

Nel DRM (Disaster Risk Management) la stima del rischio consiste essenzialmente nel valutare i possibili impatti di determinati pericoli naturali (terremoti, erosione del suolo, inondazioni, siccità...) sui beni esposti a tali pericoli e ponderare la vulnerabilità di tali asset.

**Rischio = Vulnerabilità x Probabilità x Esposizione**



# Il concetto di «Rischio»



$$\text{Rischio} = \text{Vulnerabilità} \times \text{Probabilità} \times \text{Esposizione}$$

Dal momento che non è sempre possibile ridurre la gravità e la frequenza dei pericoli (o non con i tempi necessari), la **vulnerabilità** è la componente fondamentale di cui tener conto nella definizione delle politiche e delle azioni per la riduzione del rischio eventi calamitosi.

Es.: in una zona sismica un edificio tradizionale è più vulnerabile di uno costruito con criteri antisismici.

**Ancora di più, se si considerano gli impatti dei cambiamenti climatici**

# La nostra «Vulnerabilità»

Nell'ottobre del 2022 il *Disaster Risk Management Knowledge Centre* (DRMKC) del *Joint Research Centre* (JRC) della Commissione europea ha pubblicato a uno studio

con l'obiettivo di accendere un faro sulla **vulnerabilità ai disastri naturali dei paesi europei** e rappresenta un primo tentativo per indagare, attraverso la definizione di un indice, le possibili evoluzioni, grazie a una rilevante quantità di dati (fonti: Eurostat, World Bank, Corine, Università di Göteborg e UNESCO), per la gestione in tempo reale delle crisi provocate da disastri naturali.

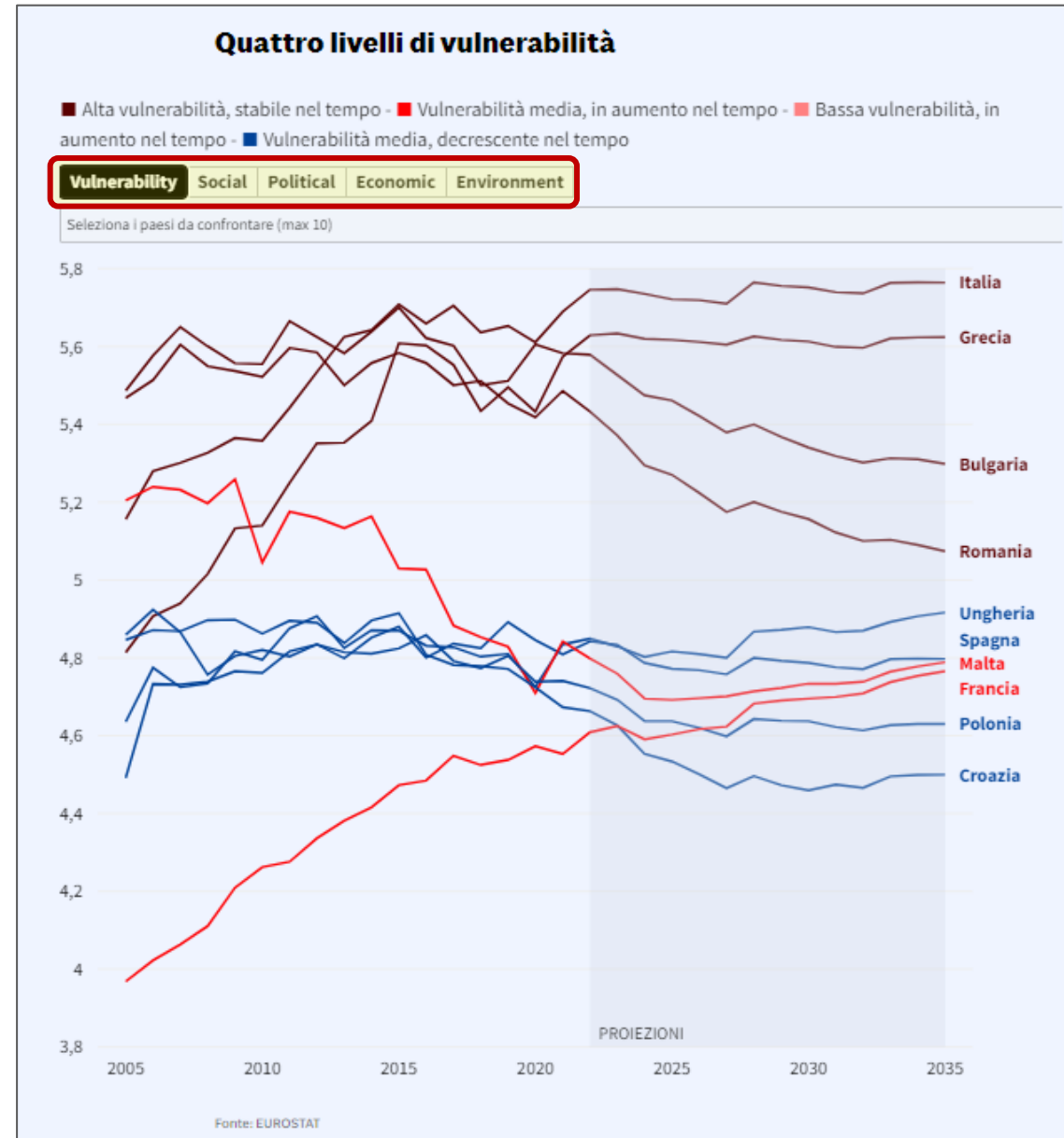
Dallo studio emerge che in Europa  
**l'Italia è il paese più vulnerabile alle catastrofi naturali, insieme a Bulgaria, Romania e Grecia.**

Tuttavia, mentre in prospettiva le cose negli altri tre paesi appaiono in lento miglioramento, in Italia la **situazione sembra destinata a rimanere stabile.**

**L'Italia** risulta un Paese ad **“Alta vulnerabilità, stabile nel tempo”**  
(periodo coperto dallo studio: 2005-2035)

# La nostra «Vulnerabilità»

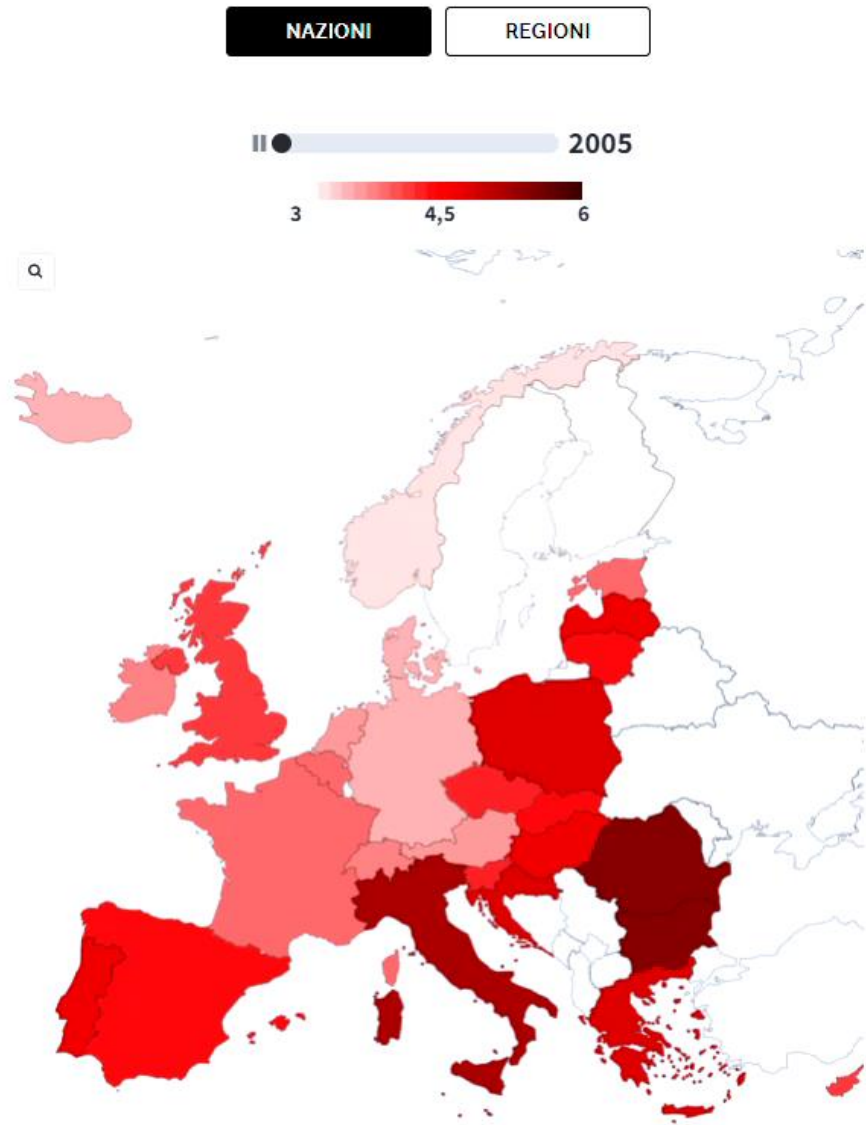
Vulnerabilità a 4 dimensioni



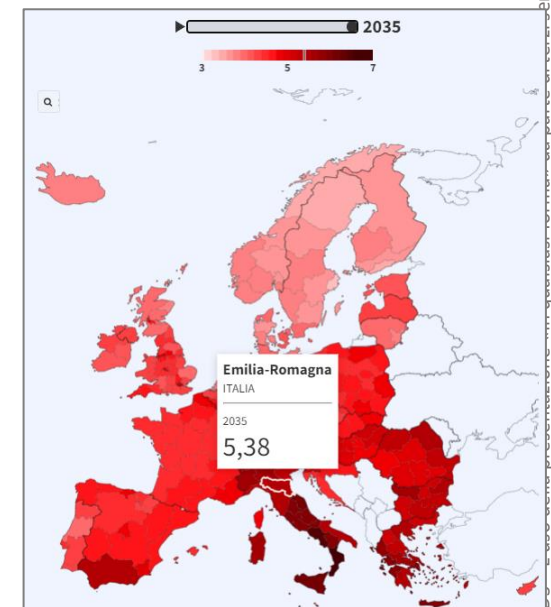
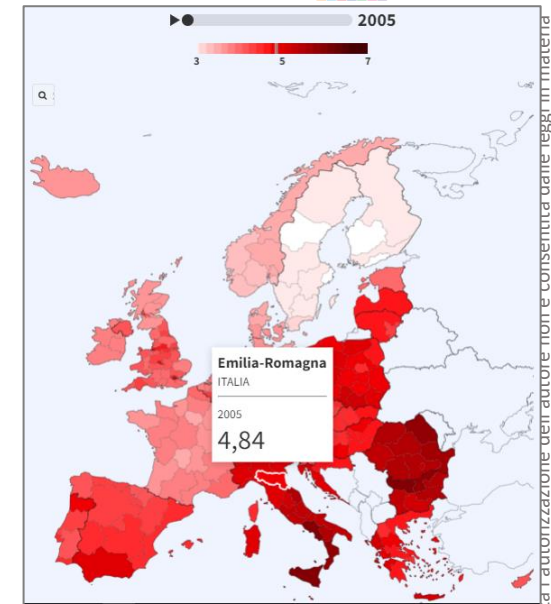
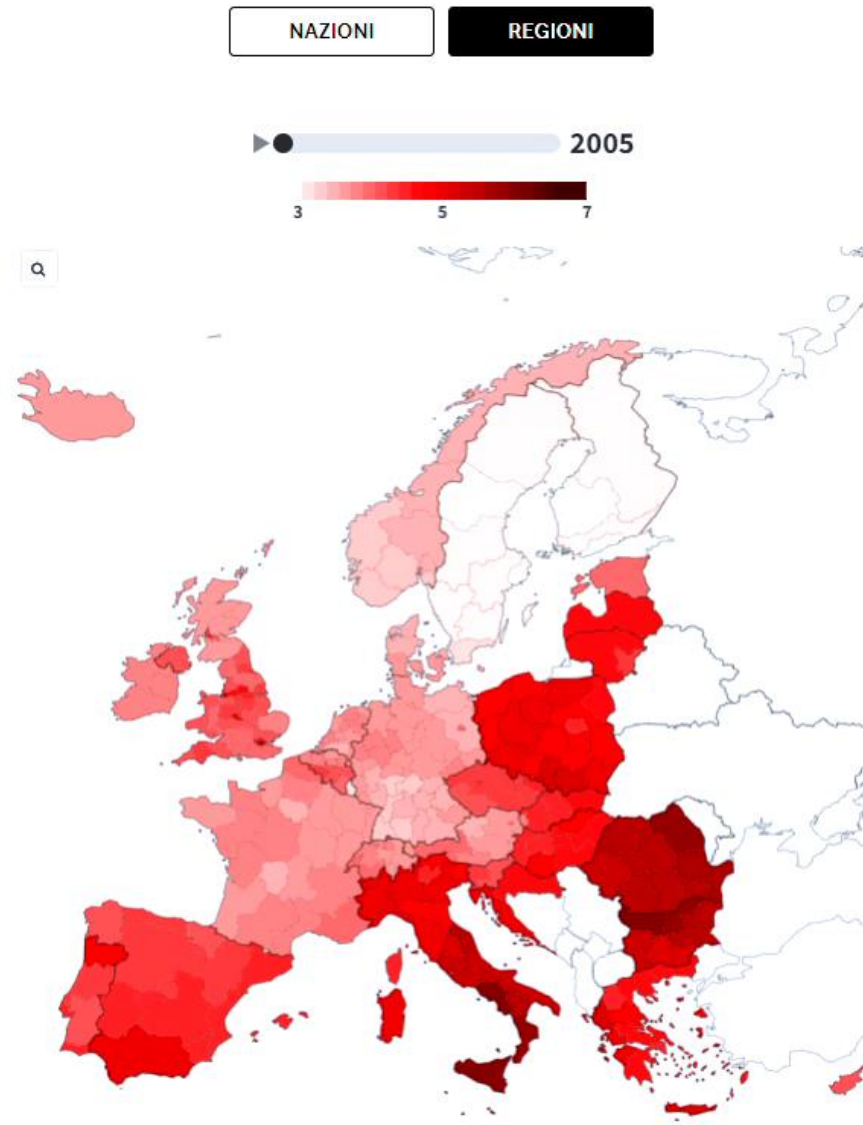
SDS\_ L'uso della presentazione «in qualsiasi forma» da parte di terzi senza l'autorizzazione dell'autore non è consentita dalle leggi in mater



# Vulnerabilità dei paesi e delle regioni 2005-2035



# Vulnerabilità dei paesi e delle regioni 2005-2035



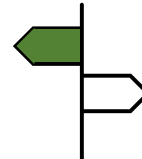
Senza l'autorizzazione dell'autore non è consentita l'uso, né in materia

# Strategie contro cambiamenti climatici. Dove (e come) andare

P  
U  
N  
T  
I  
  
F  
E  
R  
M  
I

**SCIENZA  
(DATI, EVIDENZE)**

**VS**



**«SECONDO ME»  
(OPINIONI)**

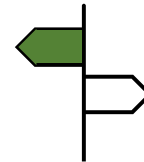
# Strategie contro cambiamenti climatici. Dove (e come) andare

P  
U  
N  
T  
I  
  
F  
E  
R  
M  
I

OGGI, ORA

VS

DOMANI, FORSE

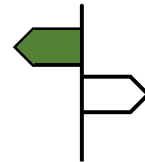


# Strategie contro cambiamenti climatici. Dove (e come) andare

P  
U  
N  
T  
I  
  
F  
E  
R  
M  
I



VS



**GREENWASHING, PINKWASHING**

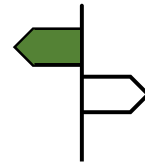
# Strategie contro cambiamenti climatici. Dove (e come) andare

P  
U  
N  
T  
I  
  
F  
E  
R  
M  
I

TUTTI  
(ANCHE IO)



VS



ALCUNI  
(GLI ALTRI)



# Strategie contro cambiamenti climatici. NOI dobbiamo e POSSIAMO

D  
O  
B  
B  
I  
A  
M  
O

**Siamo in condizioni già critiche** (siamo 1 dei 3 hot-spot mondiali, livelli emissione, livelli di AQ, ...)

Abbiamo **molto da perdere** (tessuto produttivo, patrimonio culturale, ...)

Dobbiamo porre il **tema ambientale** tra i **criteri per ogni nostra scelta** (tecnologie, strategie, usi, ...)

Mettere in atto una rivoluzione **culturale**. Solo sentendo **nostri** finalità&obiettivi possiamo essere **efficaci**

P  
O  
S  
S  
I  
A  
M  
O

**Abbiamo le tecnologie** (disponibili e in fase di sviluppo ulteriore)

**Abbiamo le capacità** (possiamo operare nell'ambito dell'ecosistema dell'innovazione)

Possiamo operare attivando l'intera catena del valore, anche sostenendo scelte di lungo periodo

Ci siamo già dati questi obiettivi (vedi **Manifesti** che si ci siamo dati nelle VC del **Clust-ER Build**)

**Dobbiamo&Possiamo. Per noi e le generazioni future. Per noi, operatori, maggiori Responsabilità & Potenziale utilità**

# Molte grazie dell'attenzione e **BUON LAVORO!**

s.deisvaldi@larcoicos.it

## Riferimenti principali:

- Contributi vari di Nicola Armaroli, Dirigente di Ricerca CNR dal 2007, membro dell' Accademia Nazionale delle Scienze (detta dei XL) e Fellow of the Royal Society of Chemistry (FRSC), Cambridge (UK)
- Contributi vari di Stefano Mancuso, Botanico e saggista italiano dell'Università di Firenze. Membro dell'Accademia dei Georgofili,
- <https://ourworldindata.org/>
- <https://www.europarl.europa.eu/>
- <https://www.eea.europa.eu/>
- <https://www.iqair.com/>