

Tropicizzazione.

Dott. ing. Claudio Merati

"CHIARE, FRESCHE, DOLCI ACQUE..."

Calendario

- 1 08.11.2024 LE ACQUE e IL RETICOLO IDRICO cosa è, come incide nel nostro territorio
- 2 15.11.2024 LE ACQUE COME RISORSA: gli utilizzi, storia ed attualità
- 3 22.11.2024 LE ACQUE COME RISCHIO: i dissesti e gli inquinamenti
- 4 29.11.2024 TROPICALIZZAZIONE E SICCITA': il cambiamento climatico
- 5 06.12.2024 RESILIENZA URBANA - PROSPETTIVE e BUONE PRATICHE nella gestione delle acque



- Cambiamento Climatico
- Effetti sul clima
- Conseguenze
- Il futuro



Cambiamento climatico

1

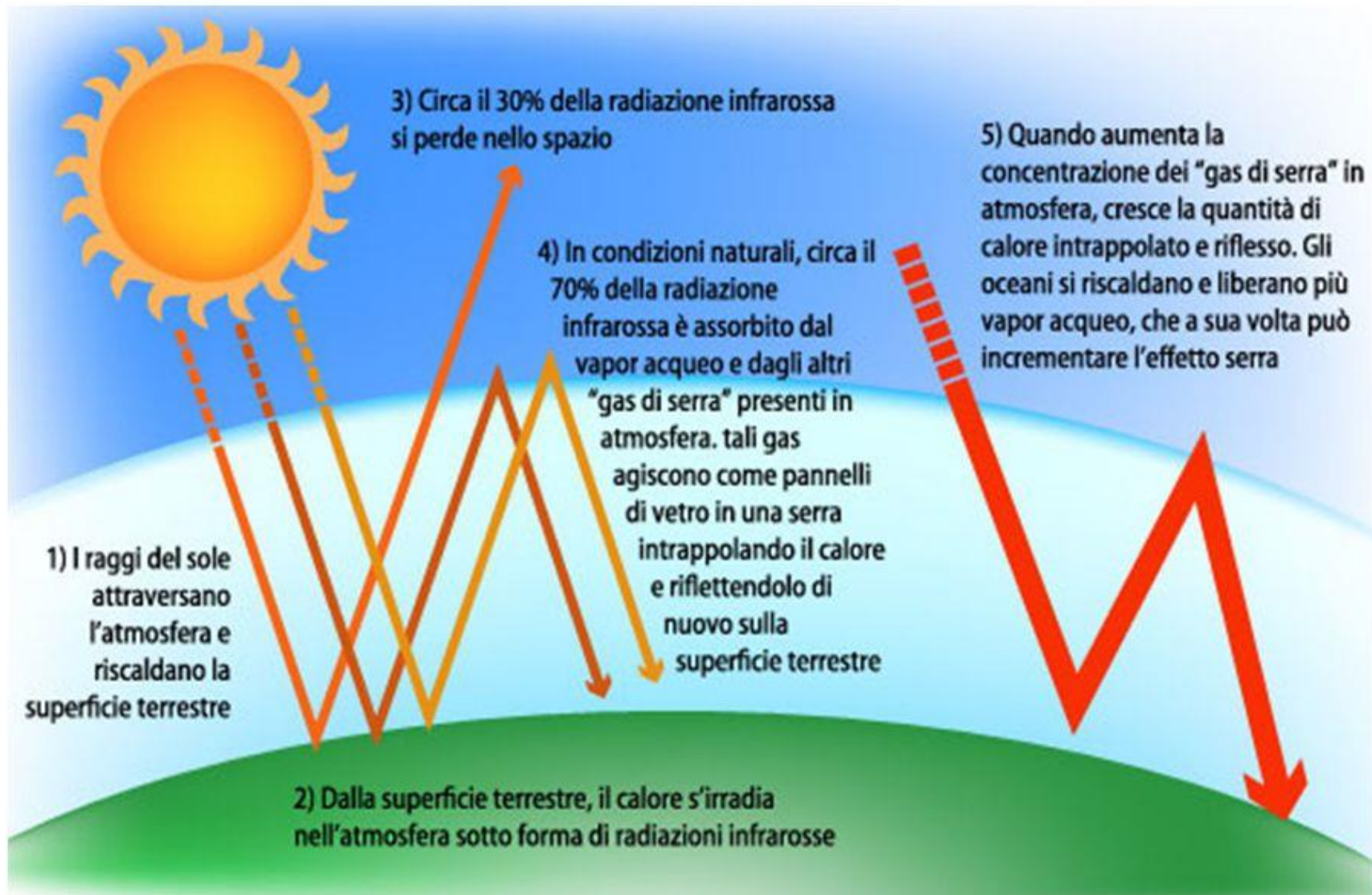
Riscaldamento globale

Le cause e le dinamiche del riscaldamento globale sono ormai note e condivise da tutto il mondo accademico.

Va però aumentata la consapevolezza di quanto incidano direttamente anche sui singoli eventi catastrofici.

**BASTA RIVEDERE ALCUNI GRAFICI PER
COGLIERNE L'IMPORTANZA**

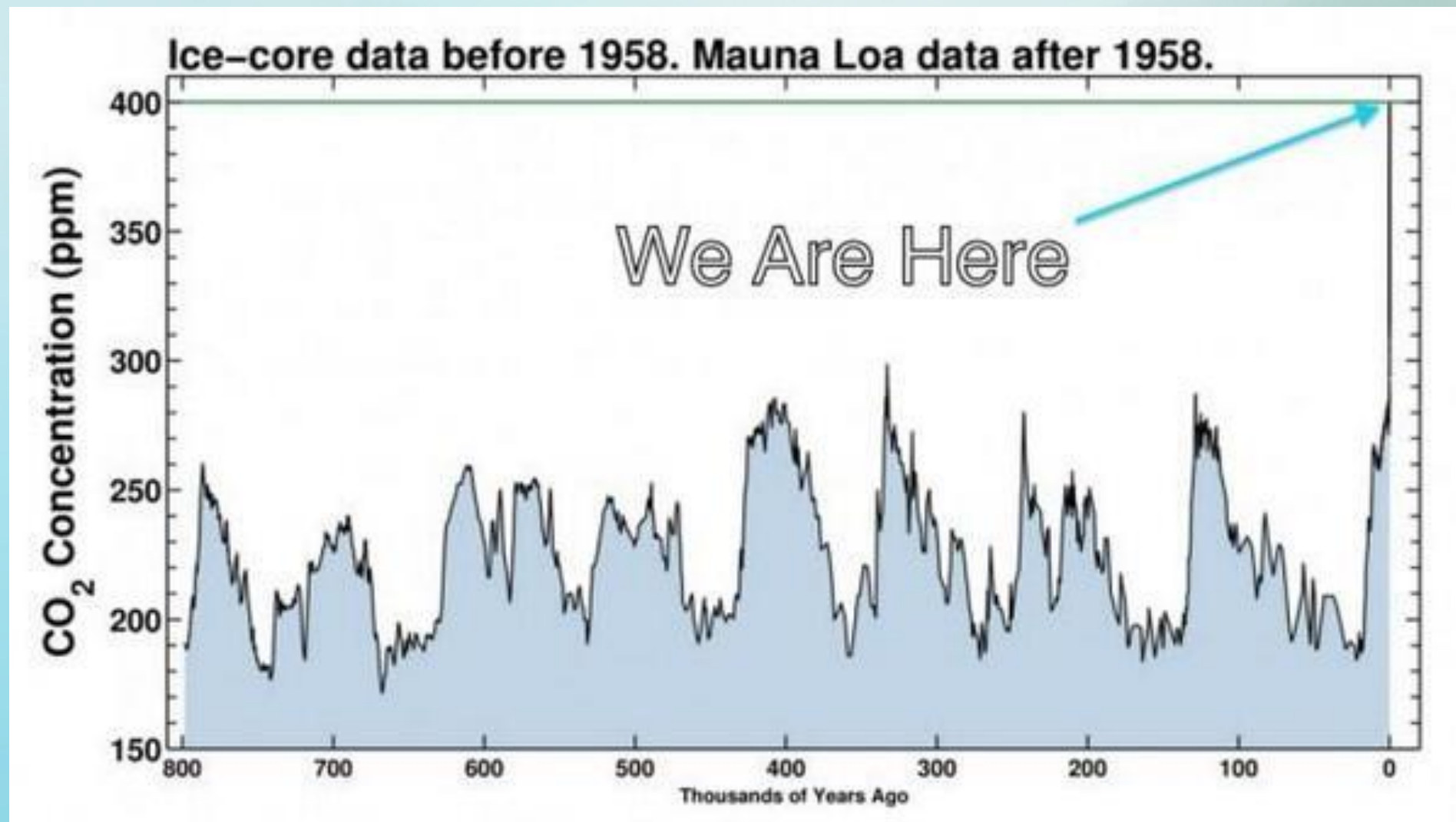




Schema dell'effetto serra.

Riscaldamento globale

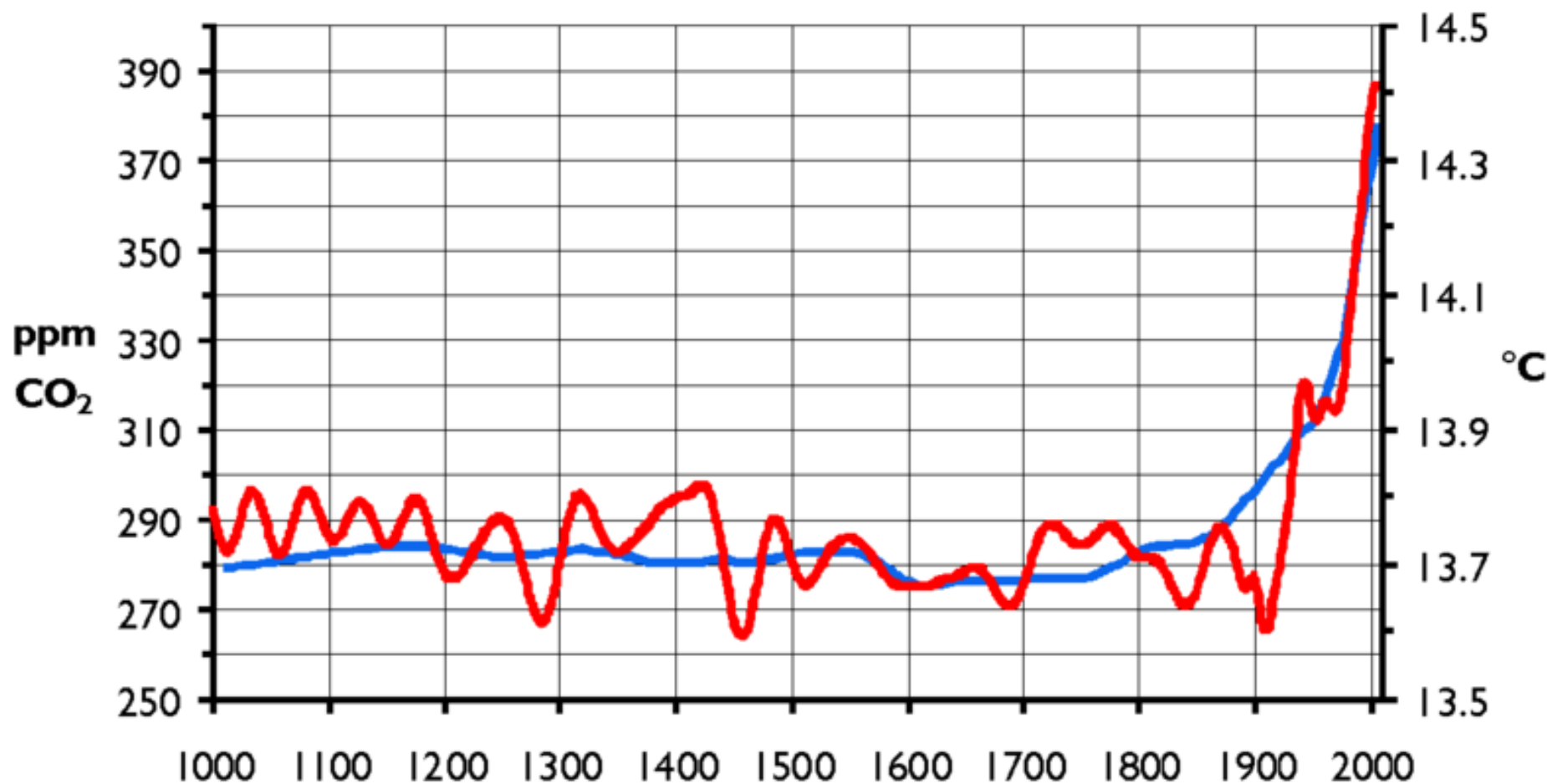
Elaborazione
NASA
sull'incremento
di CO₂ causa
dell'effetto
serra



...dai campioni di ghiaccio da 800.000 anni fa

Riscaldamento globale

Elaborazione
NASA
sull'incremento
di CO₂ e della
temperatura a
causa
dell'effetto
serra



....la temperatura negli ultimi 1.000 anni

a cura di dott. ing Claudio Merati

Riscaldamento globale



Ma ora i
negazionisti
sono diventati
.....DILAZIONISTI

....qualcuno se ne accorto! (BG 27/9/19)

Riscaldamento globale



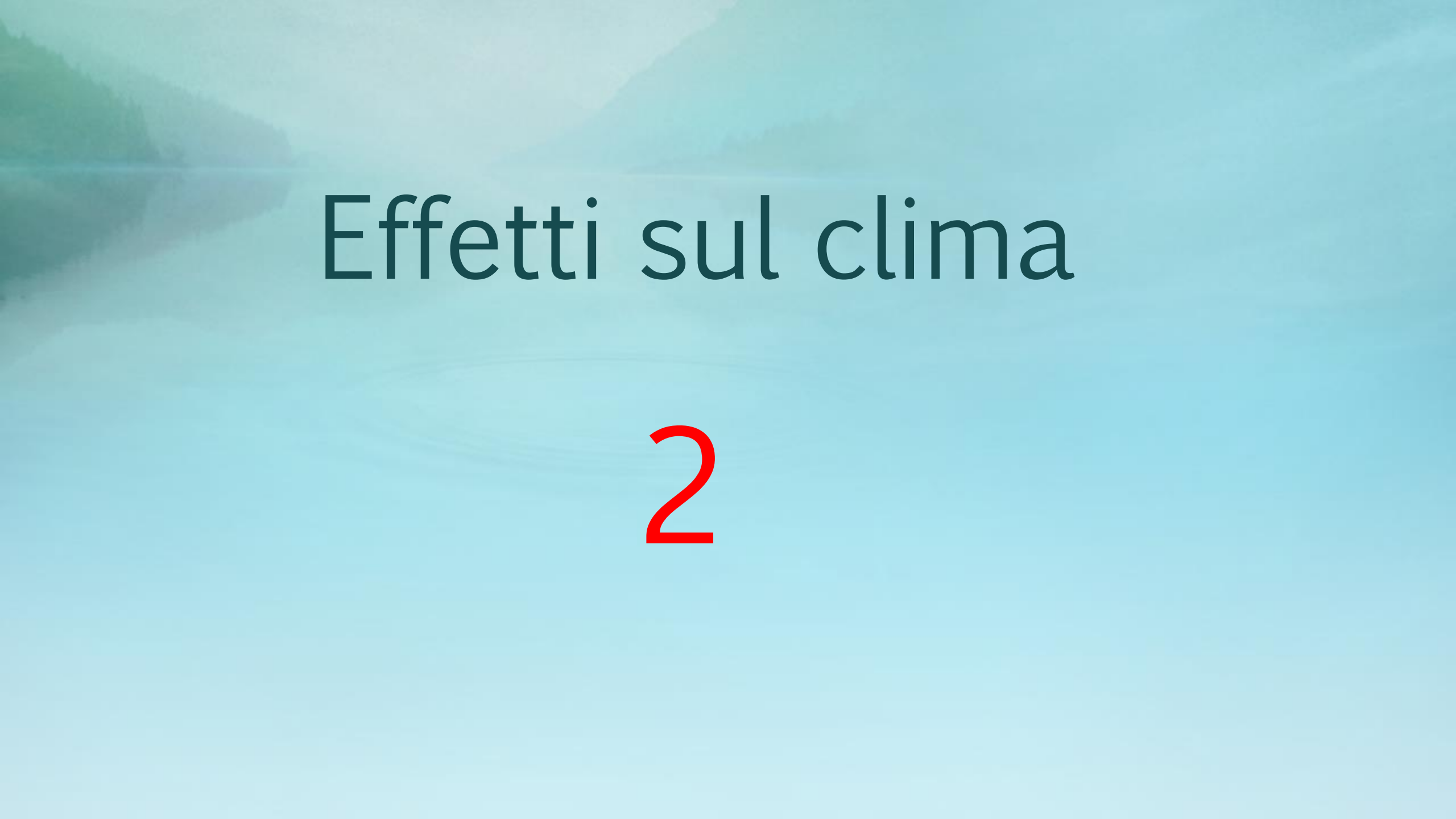
Votazione del Consiglio Comunale di Bergamo in merito alla Dichiarazione di emergenza climatica e ambientale. Luglio 2019

**SEMPRE
COERENTI
LE SCELTE?**

L'allarme locale



L'Eco di
Bergamo
4 marzo 2019

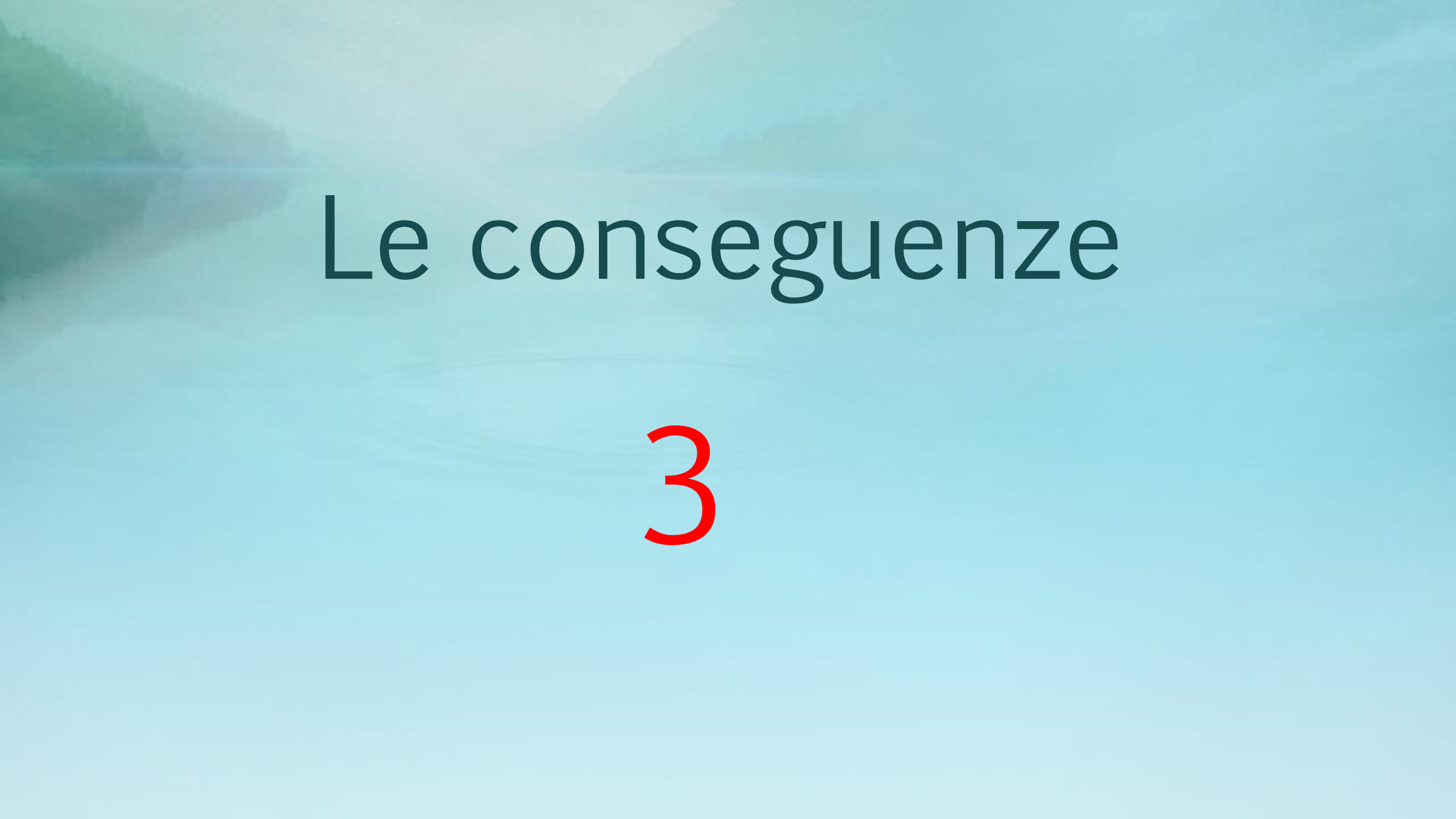
The background of the slide features a soft-focus photograph of a calm lake reflecting the surrounding green mountains under a hazy sky. The text is overlaid on this scenic image.

Effetti sul clima

2

A CHE PUNTO SIAMO?

https://www.youtube.com/watch?v=SoCtp4QF7_o

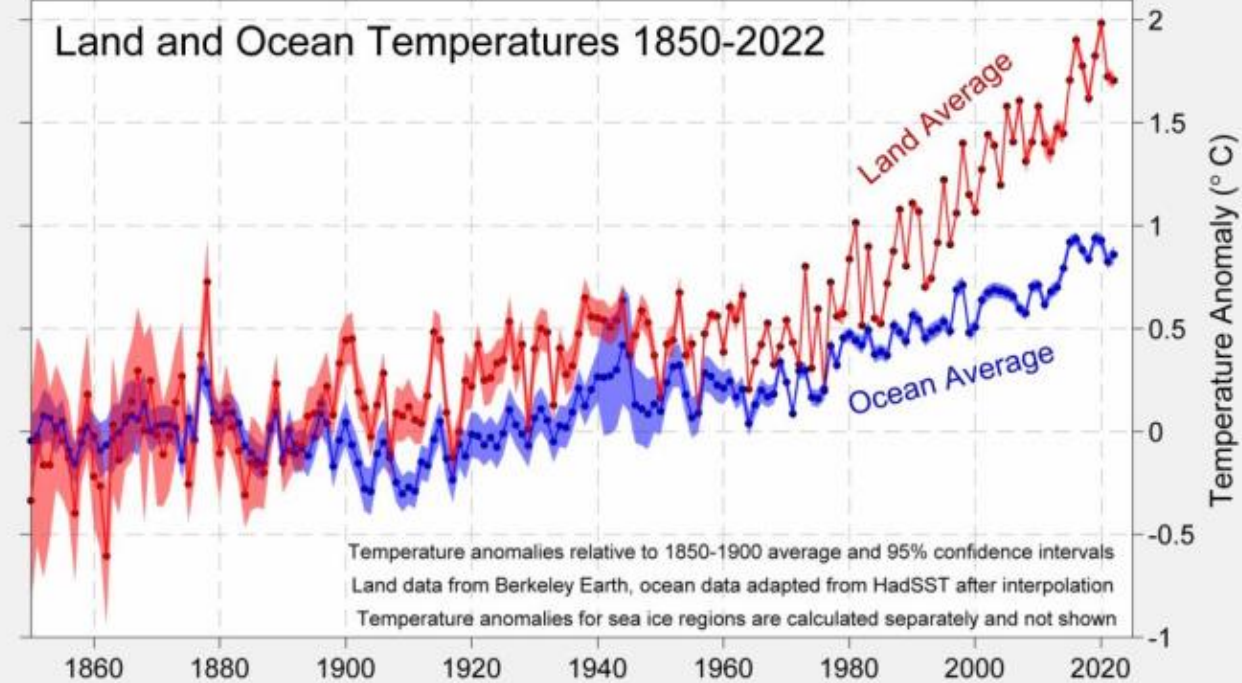
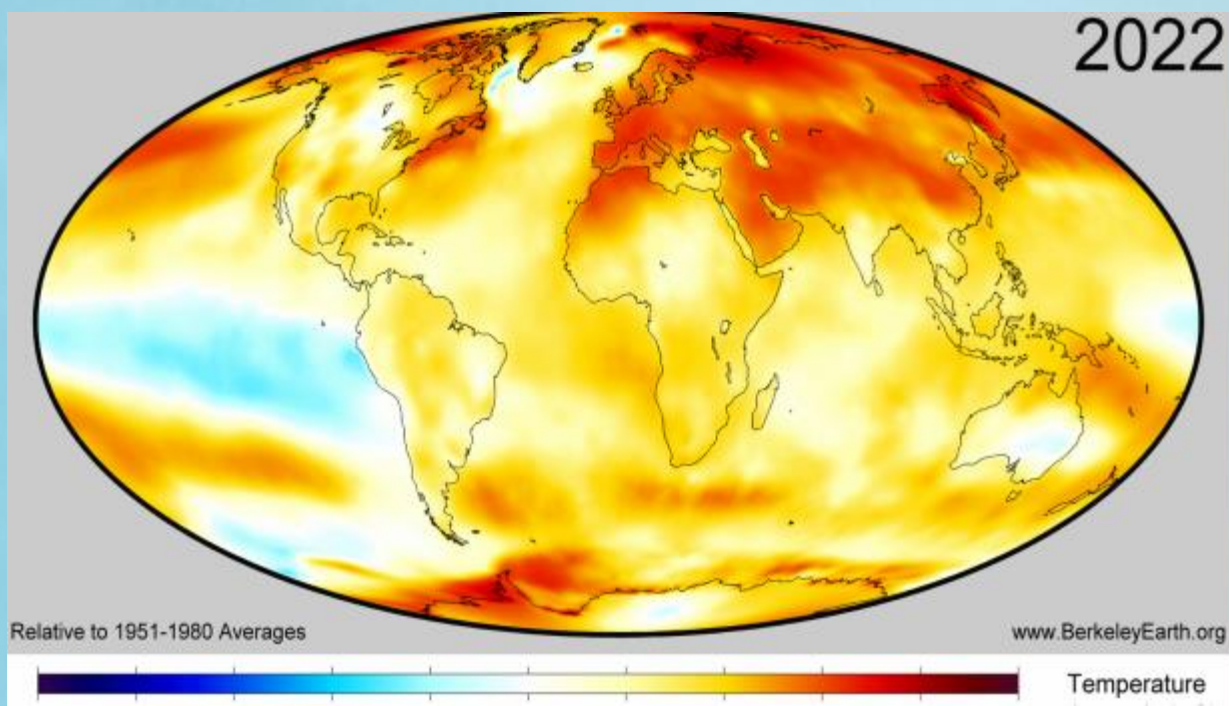


Le conseguenze

3

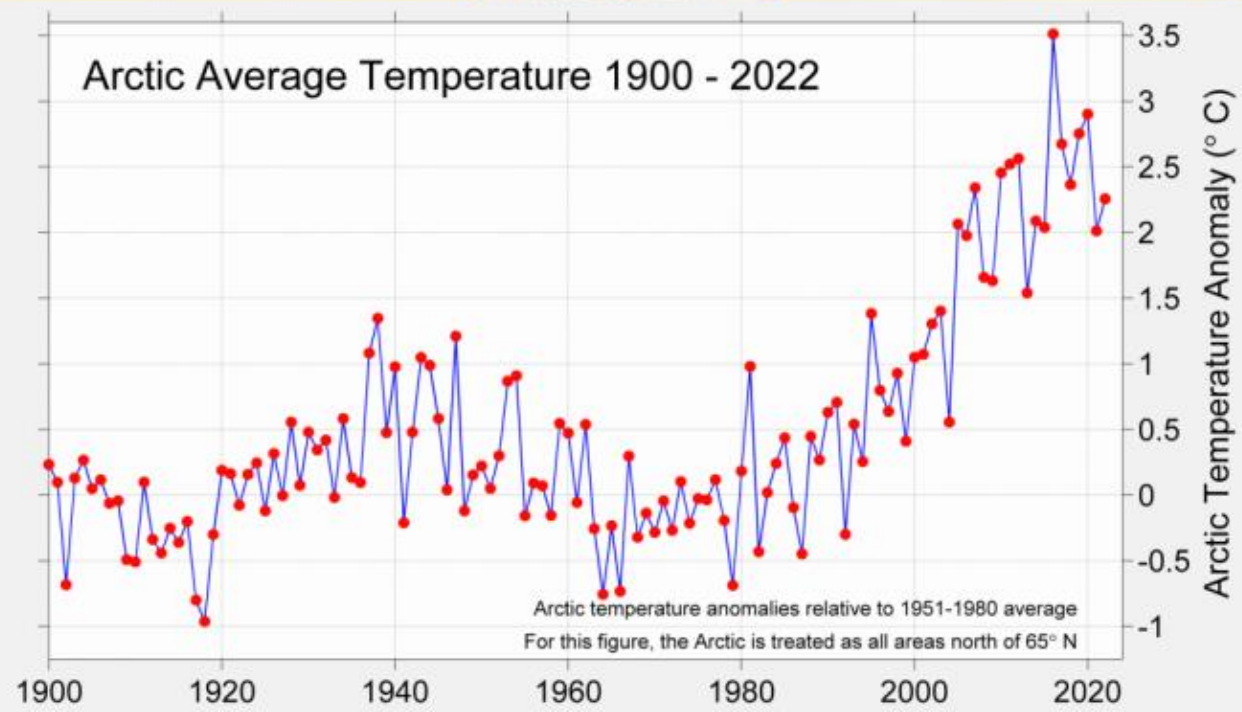
I nuovi rischi per il cambiamento climatico





**AUMENTO GENERALIZZATO
MA
DIFFERENZIATO**

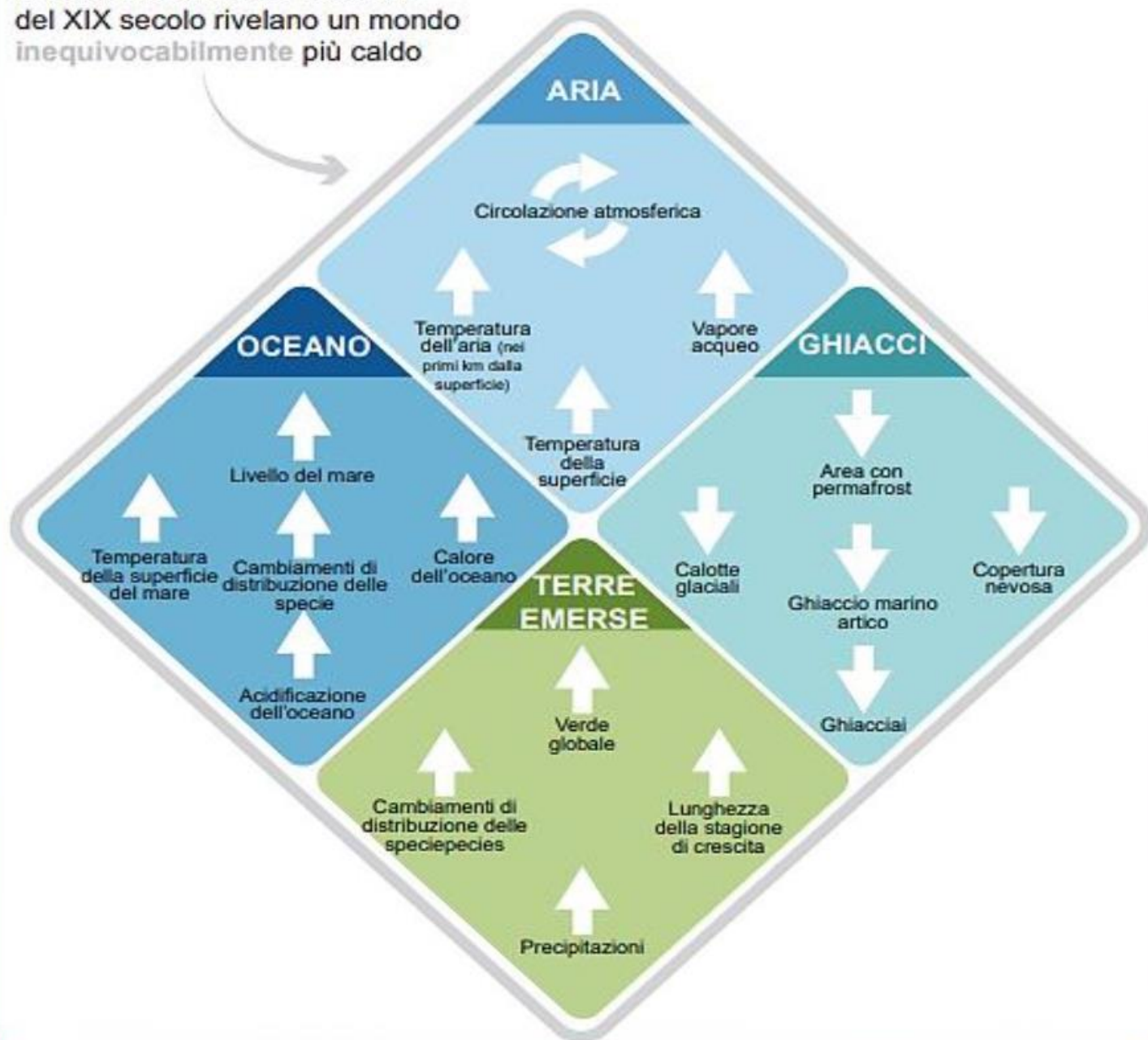
- TRA TERRA E OCEANI
- TRA ZONE TERRESTRI



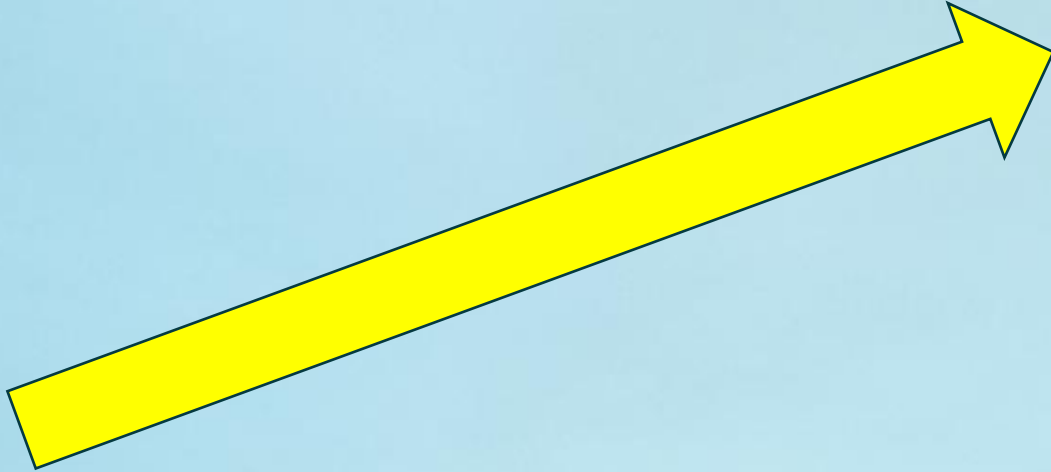


Quali sono le evidenze sul cambiamento climatico?

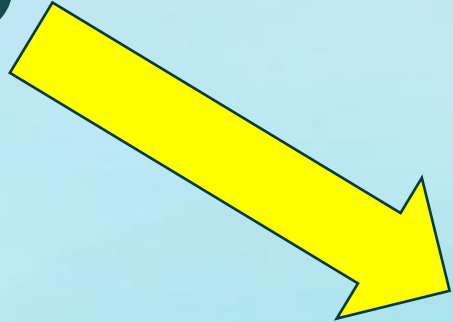
Nel complesso i cambiamenti osservati nel sistema climatico dalla fine del XIX secolo rivelano un mondo **inequivocabilmente** più caldo



I nuovi rischi per il cambiamento climatico



NOVITA' NON NELLA
TIPOLOGIA
MA NELL'INTENSITA'
E NELLA FREQUENZA



VIENE
ACCREDITATO IL
TERMINE
DISASTRO
PER I RIDOTTI
TEMPI DEL
CAMBIAMENTO E
PER LA SUA
INTENSITA'

SU SCALA GLOBALE



Tutte le regioni del mondo devono ora affrontare **eventi estremi** (ondate di calore, siccità e precipitazioni intense) che sono generalmente più intensi e si verificano con maggior frequenza.



Dagli anni Cinquanta, in tutte le regioni abitate si sono verificate **ondate di calore più frequenti** e più intense, mentre gli eventi estremi freddi sono stati meno frequenti e di minore entità.



In molte regioni si sono verificate **precipitazioni più intense** (che possono aumentare il rischio di inondazioni).

SU SCALA GLOBALE



I suoli di alcune regioni sono diventati molto più aridi, causando fenomeni di **siccità più gravi** che hanno un impatto negativo sull'agricoltura, l'uomo e la natura in generale.



Ai tropici, i **cicloni tropicali più vigorosi** – conosciuti col nome di tifoni e uragani – sono diventati più intensi.



Il riscaldamento globale ha anche fatto sì che alcuni fenomeni estremi avessero **luogo dove prima non erano comuni** (ad esempio, i cicloni tropicali e le ondate di calore estreme).

SU SCALA GLOBALE



I cambiamenti climatici causati dall'uomo hanno aumentato la probabilità di assistere a più **eventi meteorologici estremi contemporaneamente** o a breve distanza l'uno dall'altro; si tratta dei cosiddetti eventi multipli.



Gli eventi multipli possono avere un impatto sulla natura e sull'uomo ancora maggiore di quello che questi fenomeni causerebbero singolarmente.



Si attivano così processi di **feedback positivi**.

SU SCALA NAZIONALE



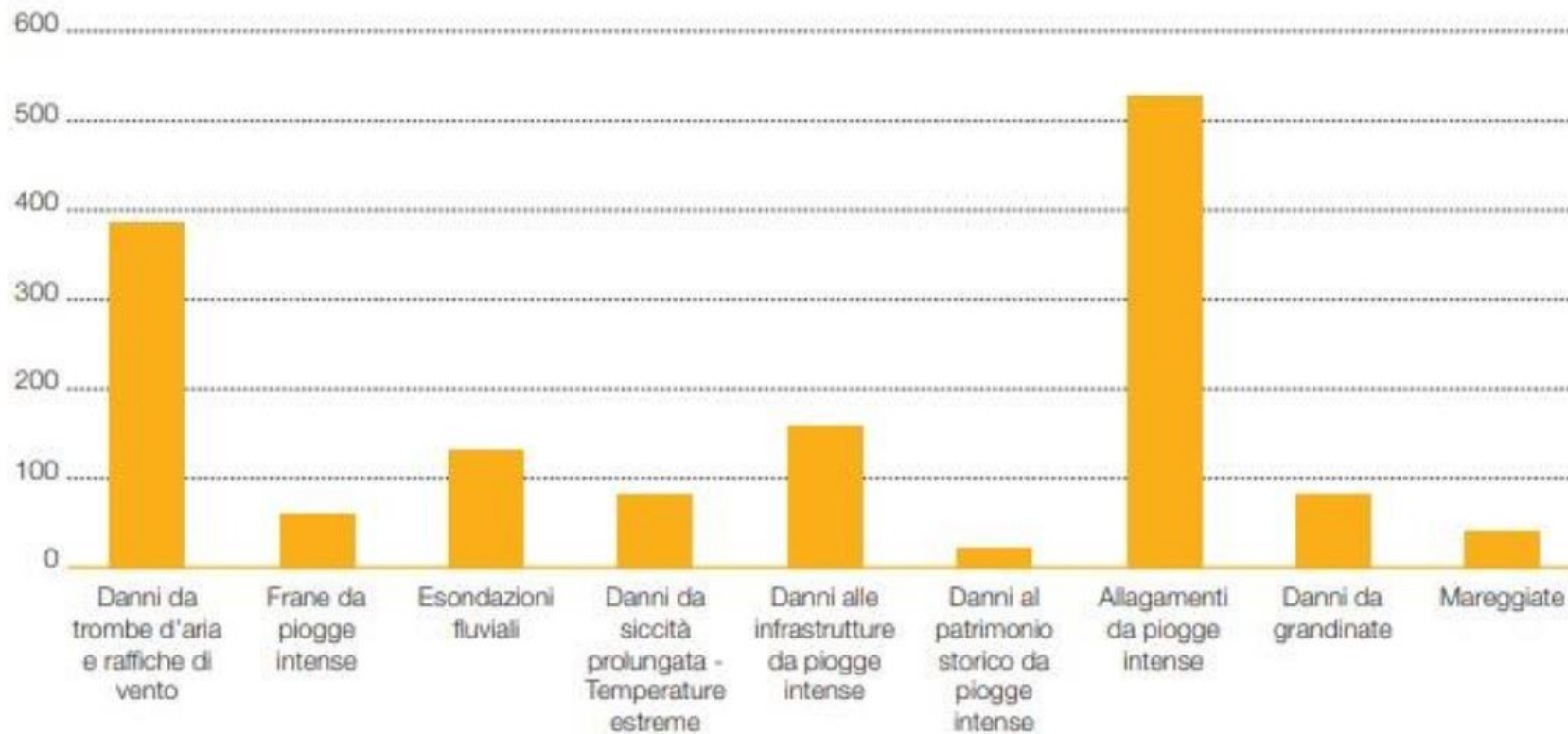
Dal 2010 all'estate del 2022 nella Penisola si sono verificati **1318 eventi estremi**. Gli impatti più rilevanti in 710 comuni italiani.

Nello specifico, si è trattato di 516 allagamenti da piogge intense, 367 danni da trombe d'aria, 157 danni alle infrastrutture da piogge, 123 esondazioni fluviali (con danni), 63 danni da grandinate, 55 danni da siccità prolungata, 55 frane da piogge intense, 22 danni al patrimonio storico, 17 temperature estreme in città/ondate di calore.

SU SCALA NAZIONALE



Eventi totali per categoria (2010-2022*)



* include gli eventi del periodo gennaio-ottobre 2022

Fonte: Osservatorio Città Clima, Legambiente 2022

Affrontiamo uno specifico territorio



GRANDINATE



VALLE SERIANA
2021

dot. ing. Claudio Merati



CRISI IDRICA PER ESTINZIONE GHIACCIAI:

il caso Adamello fonte del bacino
dell'Oglio



prof. **Roberto Ranzi** dell'università di Brescia

La situazione è drammatica: l'esistenza stessa della più grande riserva di acqua alpina è segnata. Il cambiamento climatico la sta riducendo con velocità: due chilometri di estensione in meno e riduzione di 800 mt di spessore dal 1880, registrati 5 cm di abbassamento al giorno nell'estate 2023.

L'estinzione completa del ghiacciaio (a pari condizioni odierne) **è prevista per il 2120** ma con buona probabilità **dopo il 2100 resisteranno solo placche isolate** nei lati esposti a nord. Un dramma non solo per la biodiversità ma anche per l'approvvigionamento di acque per il bacino dell'Oglio (circa 1/3 del totale provenienti dall'Adamello).

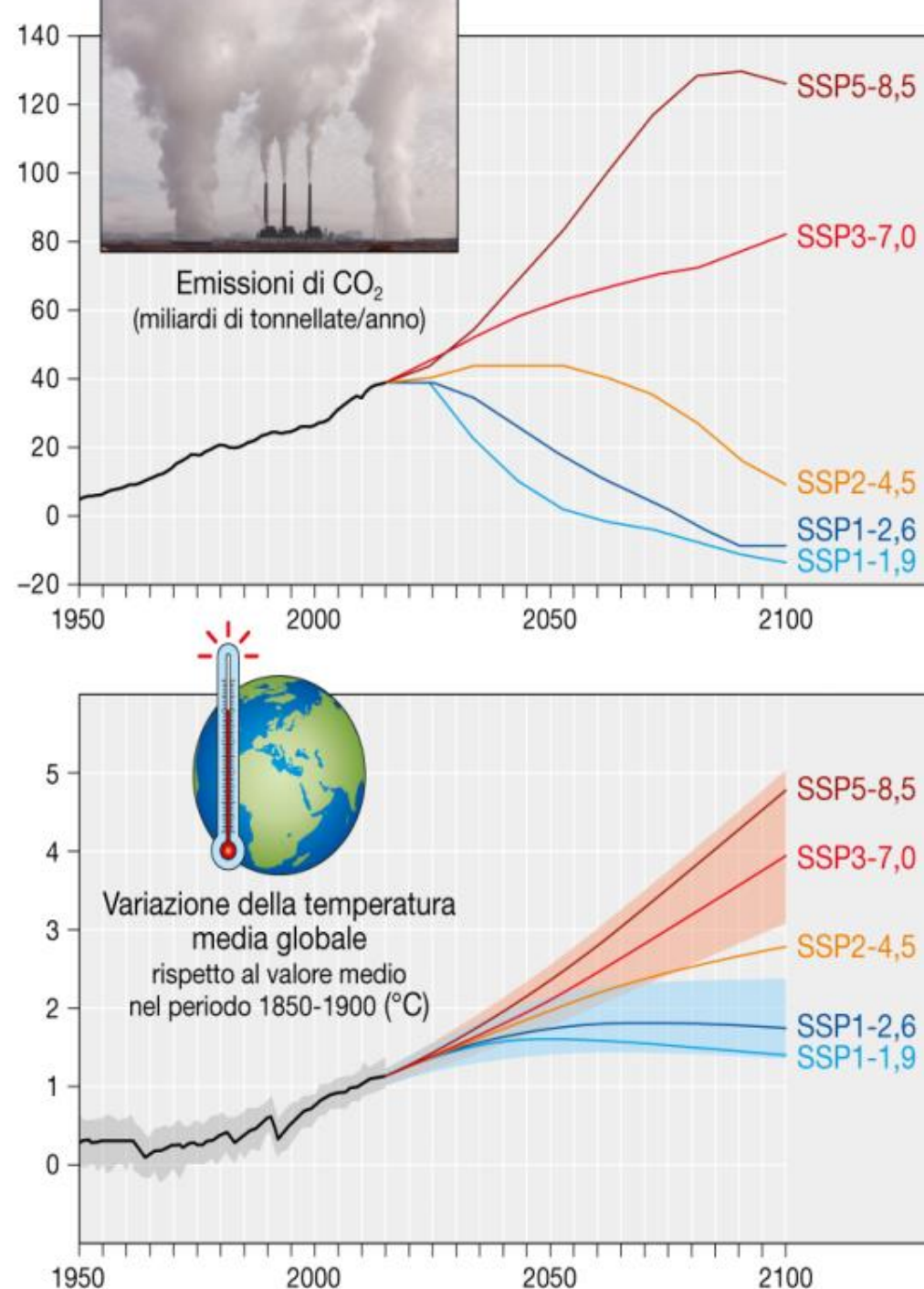
4



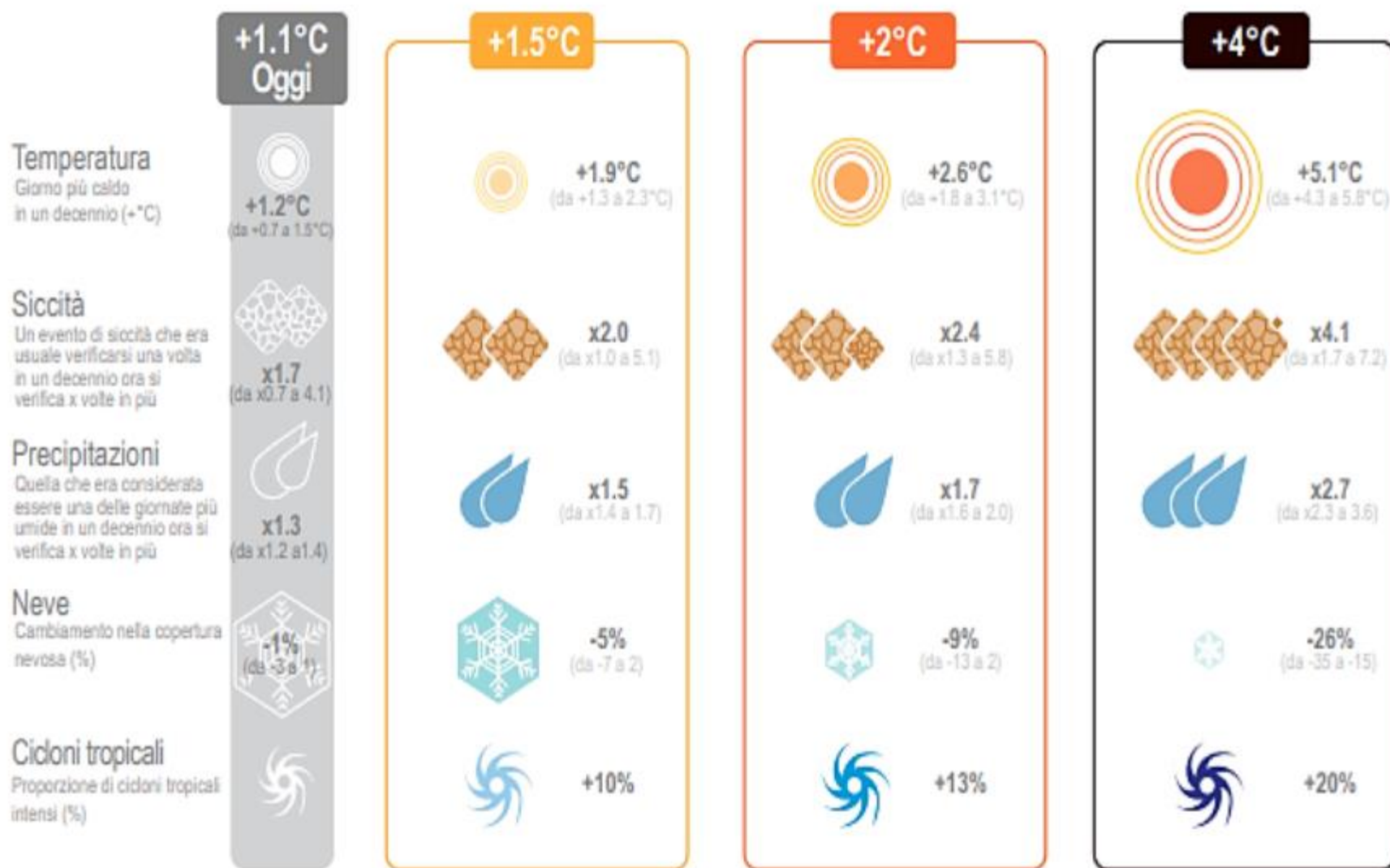
COSA CI ATTENDE NEL FUTURO?

DIVERSI SCENARI IN BASE ALLE SCELTE DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

- la curva più in alto corrisponde all'ipotesi (pessimistica) che nei prossimi decenni le emissioni continuino ad aumentare, fino a triplicare rispetto a oggi, e inizino poi a diminuire soltanto intorno all'anno 2080;
- la curva più in basso corrisponde invece all'ipotesi (molto ottimistica) che già nei prossimi anni le emissioni calino drasticamente, fino ad arrivare dopo il 2050 a una situazione in cui le emissioni diventano negative, cioè si riesce a rimuovere CO₂ dall'atmosfera;
- le altre tre curve mostrano ipotesi intermedie notevolmente diverse tra loro: un aumento continuo ma più graduale delle emissioni (curva rossa), un aumento iniziale con inversione di rotta intorno al 2050 (curva gialla) e una diminuzione continua ma più graduale (curva blu)



I cambiamenti diventano più grandi a ogni incremento del riscaldamento globale



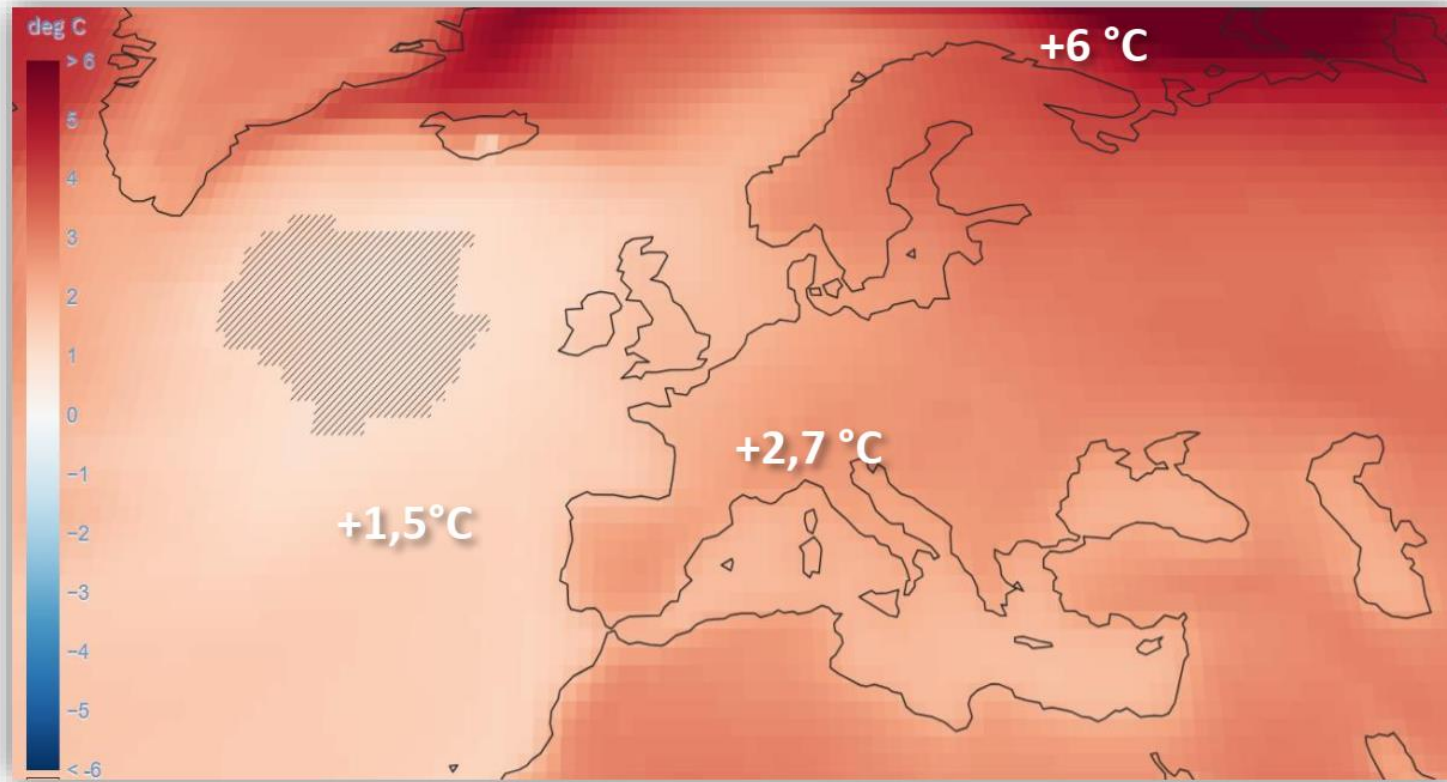


Il VI Rapporto IPCC

(<https://ipccitalia.cmcc.it/climate-change-2023-ar6-rapporto-di-sintesi/>) conferma che:

- ✓ La temperatura media globale è in aumento: ci si attende un incremento del numero di ondate di calore, stagioni calde più lunghe e stagioni fredde più brevi
- ✓ Si sta intensificando il ciclo dell'acqua: questo significa, in alcune regioni, piogge più intense e inondazioni più probabili; in altre regioni siccità più prolungate.

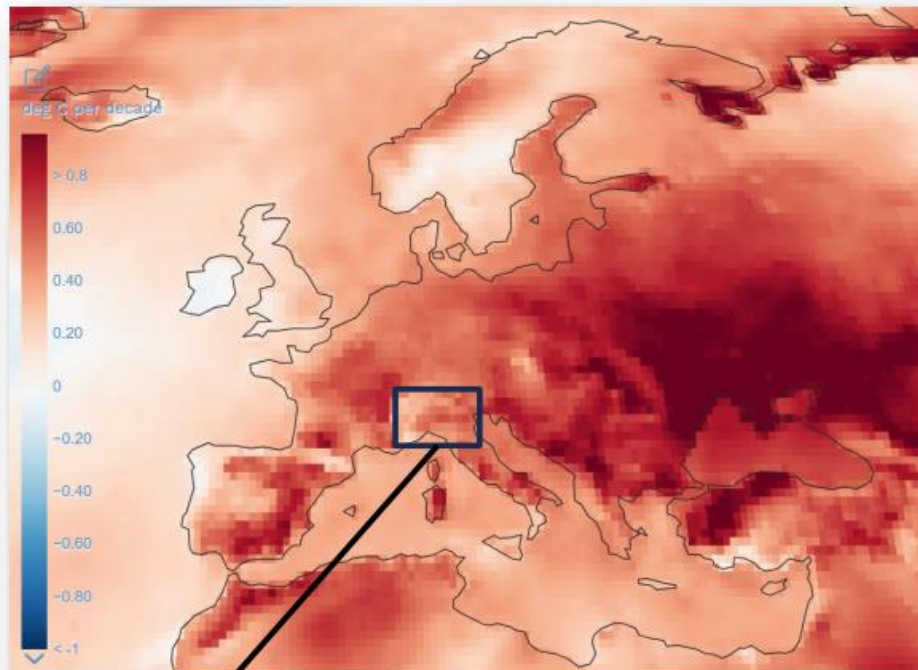
Variazione di temperatura media a +2 °C (dato globale)



Il Pianeta si sta scaldando a velocità diverse. L'Europa ad esempio si riscalda a velocità doppia rispetto al dato globale, i +2 °C sono previsti essere raggiunti tra il 2020 e il 2030, a livello globale tra il 2040 e il 2050.

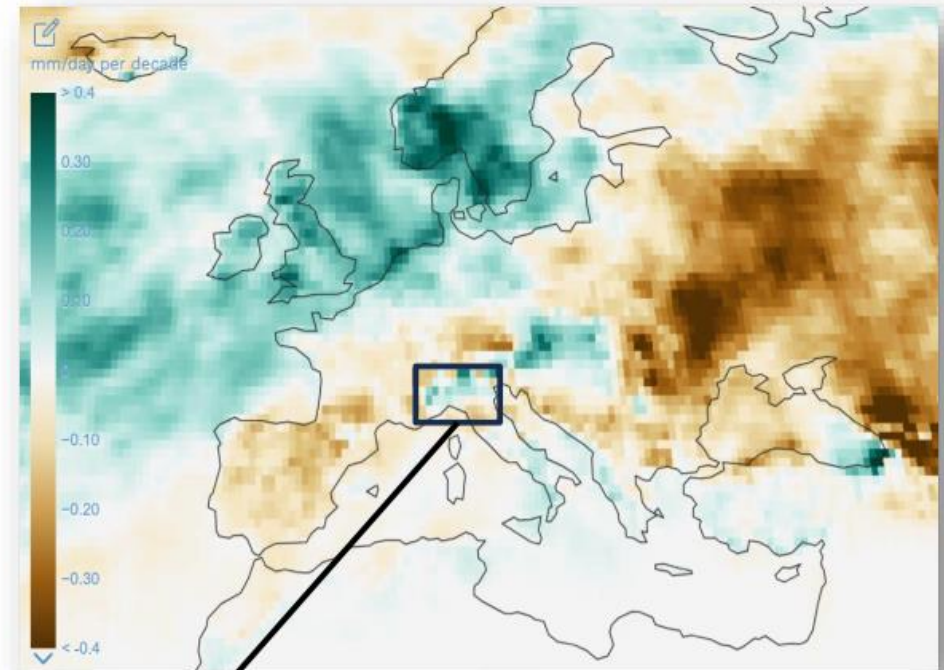
Capire il cambiamento climatico

Tendenza delle temperature massime estive dal 1980 al 2015



Aumento di $\sim 0,7$ °C/10 anni

Tendenza delle precipitazioni estive dal 1980 al 2015



Segnale incerto e molto variabile nello spazio



L'estate del futuro a Bergamo



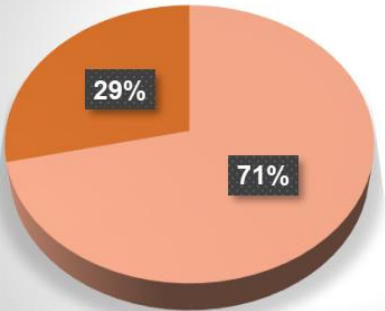
PREVISIONI CATASTROFISTICHE ESAGERATE?

QUESTA E' GIA' LA REALTA'

Ondate di calore in Lombardia

1951-1980

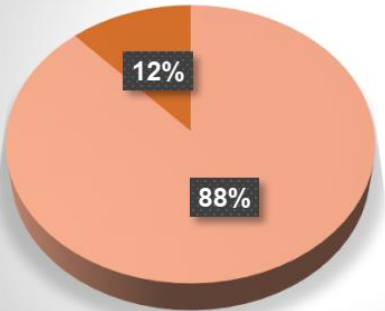
Totale: 7



Moderate
Forti

1981-2010

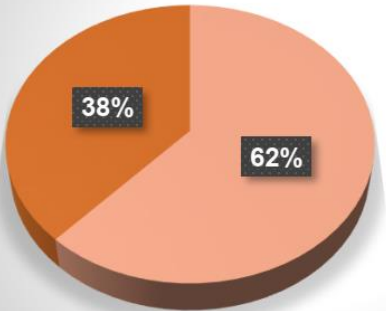
Totale: 17



Moderate
Forti

2011-2023

Totale: 21



Moderate
Forti

Ondata di calore di agosto 2023

Categoria: forte

Durata: 14-26 (13 giorni)

Temperatura massima: 37.7 °C

Impatti e conseguenze del cambiamento climatico



Diminuzione forze coesive, frane di crollo, maggiore disponibilità di materiali sciolti che possono dare origine a colate detritiche.



Maggiore instabilità dei versanti



Minore disponibilità di acque superficiali e sotterranee, conseguenze sulla qualità delle acque e dell'ecosistema complessivo



Fattori di **AUMENTO** del rischio:

- Cambiamento climatico
- Nuove urbanizzazioni con aumento impermeabilizzazione
- Localizzazioni inadeguate

Fattori di **DIMINUZIONE** del rischio:

- Interventi di difesa del suolo
- Manutenzioni opere esistenti e rinaturalizzazioni
- Piani di protezione civile (resilienza)

Grazie per l'attenzione.....

Claudio Merati

