



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'interno DFI
Ufficio federale di meteorologia e climatologia MeteoSvizzera

Il clima cambia – perché è necessario lo zero netto?

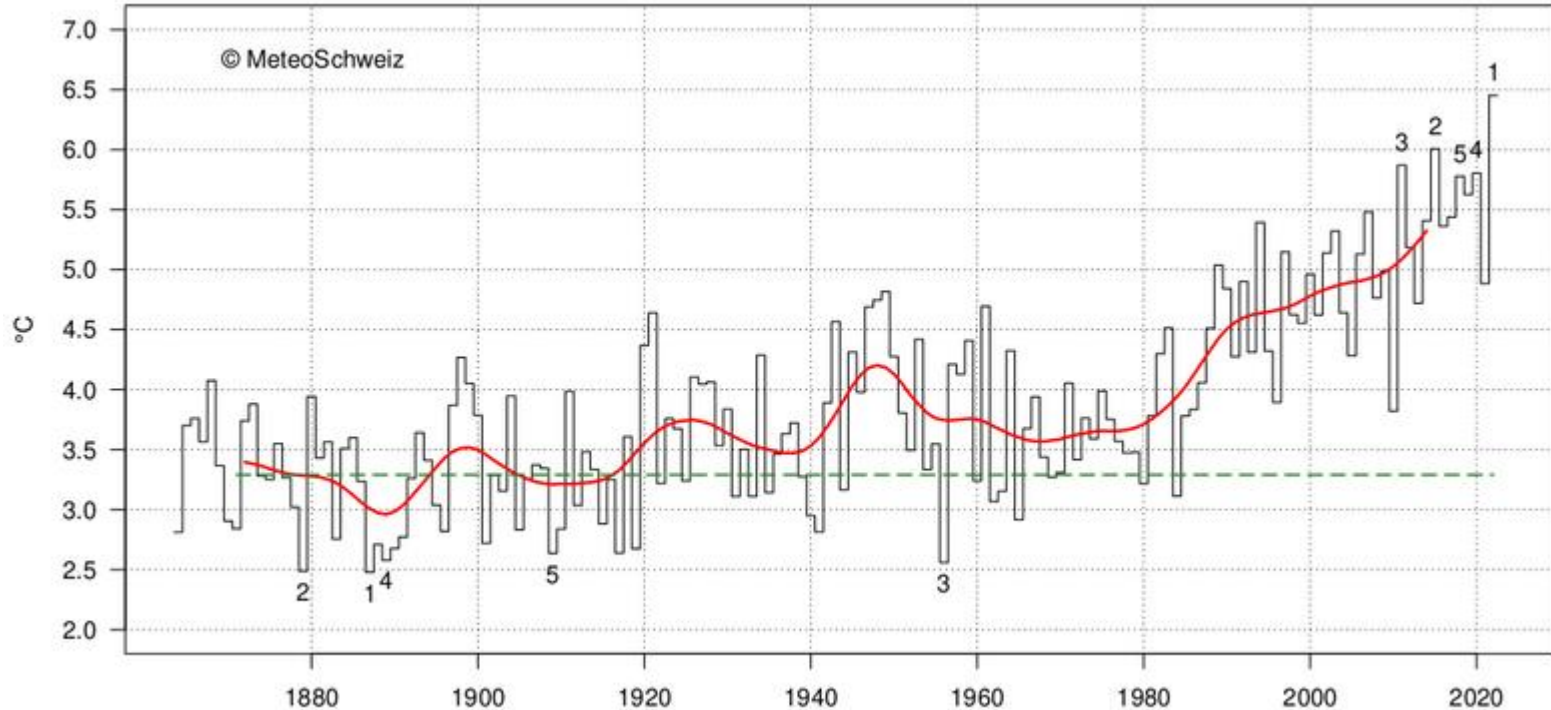
Luca Panziera - meteorologo

Il clima cambia



Il clima è già cambiato, anche in Ticino

Temperatura media annuale a sud delle Alpi





Il clima cambierà ancora

- Previsione climatica, non meteorologica: non si tratta di prevedere che tempo farà il 4 aprile 2073, ma di indicare come saranno le condizioni medie, su più anni, attorno al 2073.
- Lo sviluppo futuro del clima è determinato da alcuni macro-fattori che agiscono su larga scala e che sono stati identificati dalla ricerca scientifica.
- Quello più importante: il contenuto dei gas ad effetto-serra, che ha un impatto diretto sulle temperature.



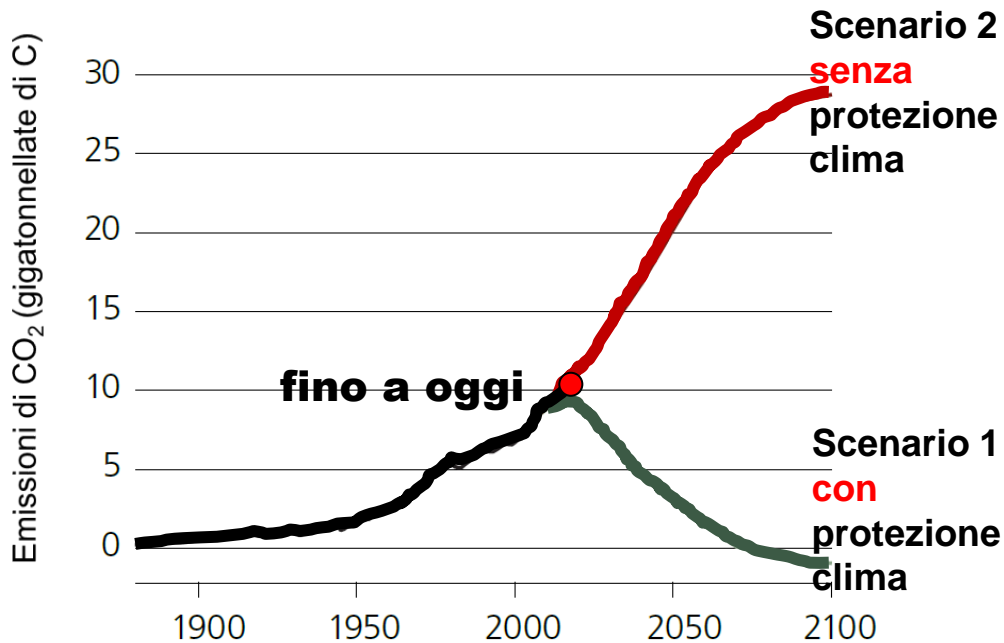
Quanti gas ad effetto serra emetteremo?

Previsioni climatiche per diversi scenari di emissione dei gas ad effetto serra. I due più estremi:

Scenario 1: emissioni drasticamente ridotte durante questo secolo

Scenario 2: emissioni in continuo aumento

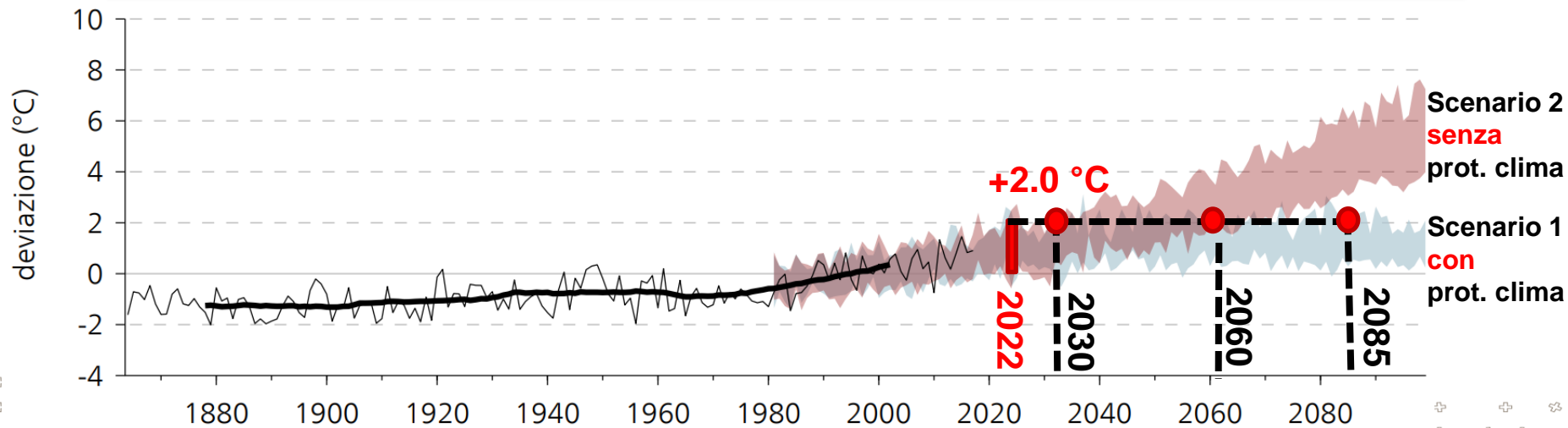
Quale scenario verrà conseguito dipenderà dalle dinamiche socio-economiche e dalle politiche che verranno messe in atto per mitigare il cambiamento climatico.



Alcuni cambiamenti sono oramai inevitabili

La protezione del clima funziona

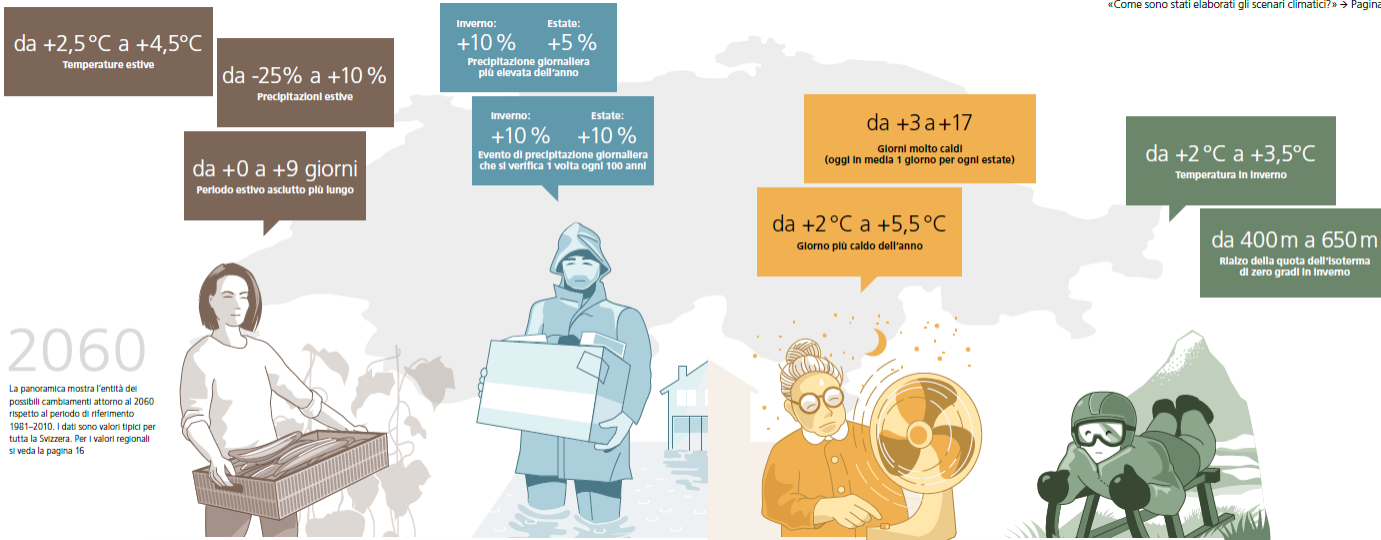
Entro il 2100 circa **2/3** dei cambiamenti climatici possibili possono essere evitati





Gli scenari climatici CH2018

«I cambiamenti climatici in Svizzera» → Pagina 18
«Come sono stati elaborati gli scenari climatici?» → Pagina 20



Estate sempre più **asciutte**

Sempre più **giornate canicolari**

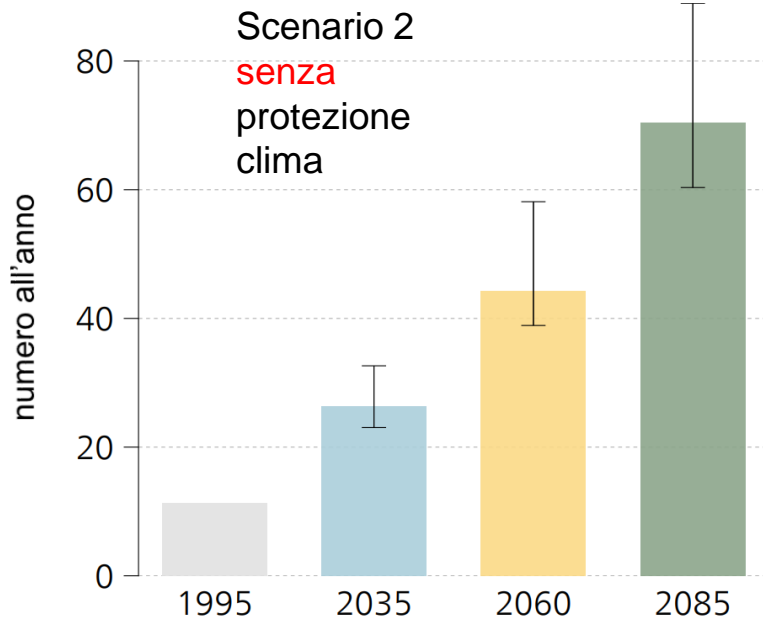
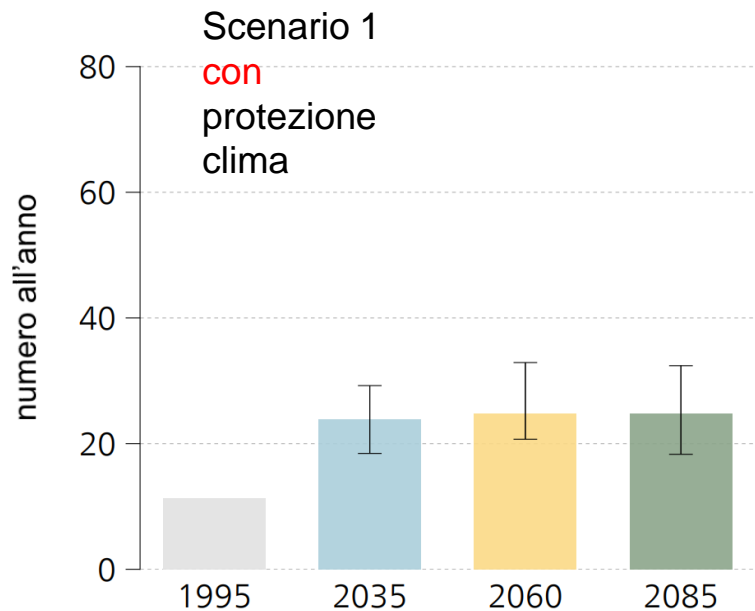
Piogge sempre più **intense**

Inverni poveri di neve



Cambiamenti previsti a sud delle Alpi

Notti tropicali a Lugano



© scenari climatici CH2018

© scenari climatici CH2018



Cambiamenti previsti in Svizzera

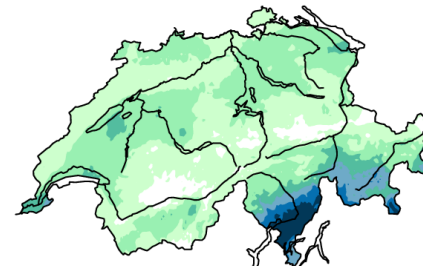
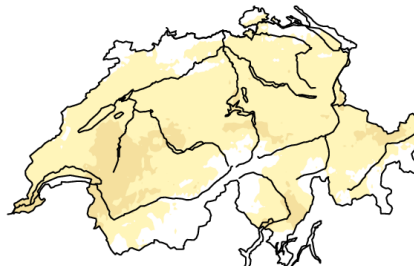
Precipitazioni, proiezioni a fine secolo rispetto alla norma 1981-2010

Annuali

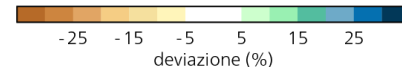
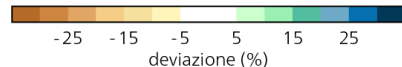
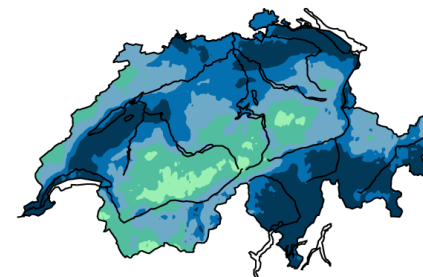
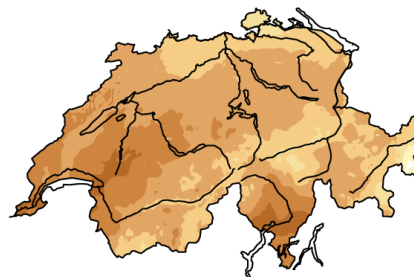
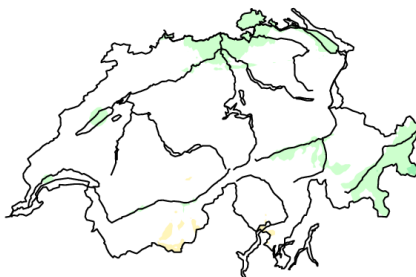
Estive

Invernali

Scenario 1
con
protezione
clima



Scenario 2
senza
protezione
clima





L'acqua, un bene vitale



Fonte: Tipress / Laregione



Fonte: RSI



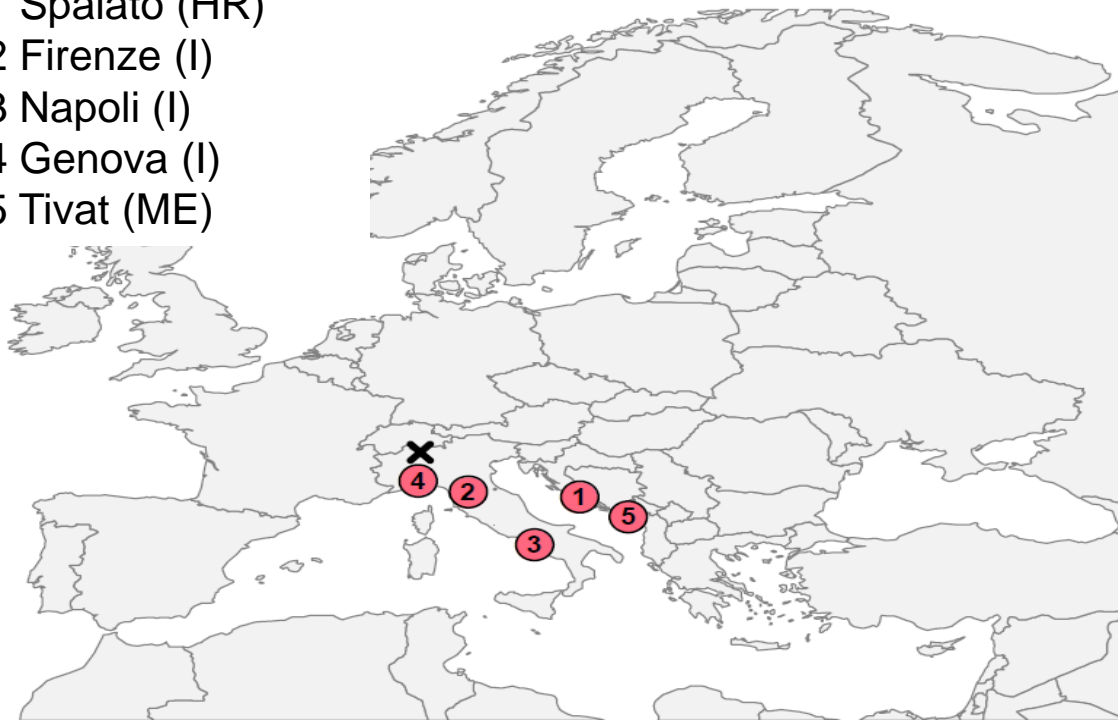
Possibili conseguenze della siccità estiva:

- mancanza d'acqua per l'irrigazione
- aumento degli incendi di bosco
- diminuzione della produzione idroelettrica
- deflussi minimi non soddisfatti



Lugano si sta spostando verso ...

- 1 Spalato (HR)
- 2 Firenze (I)
- 3 Napoli (I)
- 4 Genova (I)
- 5 Tivat (ME)



Alcuni
cambiamenti
sono oramai
inevitabili,
ma
proteggere il
clima
funziona...



È necessario **adattarsi**

Siamo una società a norma





Obiettivo zero netto

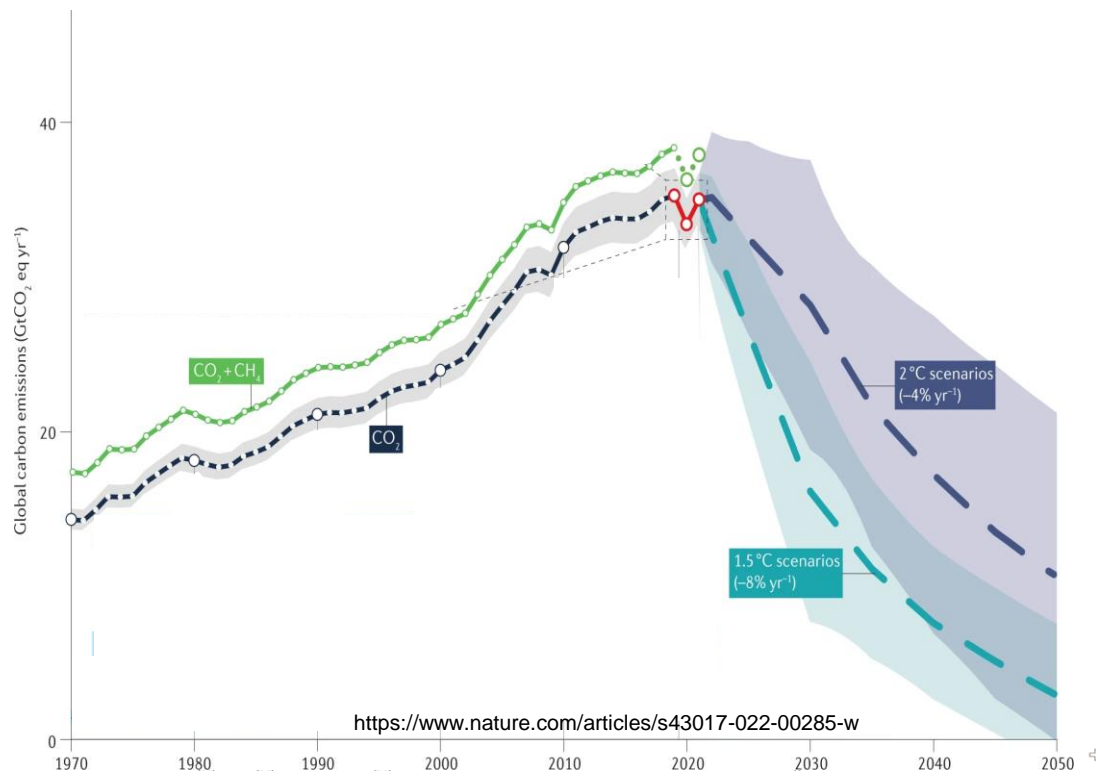
Verso una società netto zero emissioni di gas ad effetto serra





Obiettivo: emissioni nette zero

- Evitare ogni grammo di gas ad effetto serra conta!
- La questione è alla fine energetica: i combustibili fossili non sono (più) sostenibili.
- Gestire l'inevitabile, evitare l'ingestibile.



© IPCC VI rapporto

MeteoSvizzera

04/04/2023 © Luca Panziera

14



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'interno DFI
Ufficio federale di meteorologia e climatologia MeteoSvizzera

MeteoSvizzera

Via ai Monti 146

CH-6605 Locarno-Monti

T +41 58 460 92 22

www.meteosvizzera.ch

MétéoSuisse

7bis, av. de la Paix

CH-1211 Genève

T +41 58 460 98 88

www.meteosuisse.ch

MeteoS Schweiz

Operation Center 1

CH-8058 Zürich-Flughafen

T +41 58 460 91 11

www.meteoschweiz.ch

MétéoSuisse

Chemin de l'Aérologie

CH-1530 Payerne

T +41 58 460 94 44

www.meteosuisse.ch

MeteoSvizzera

04.04.2023 © Luca Panziera

15

Intergovernmental Panel on Climate Change

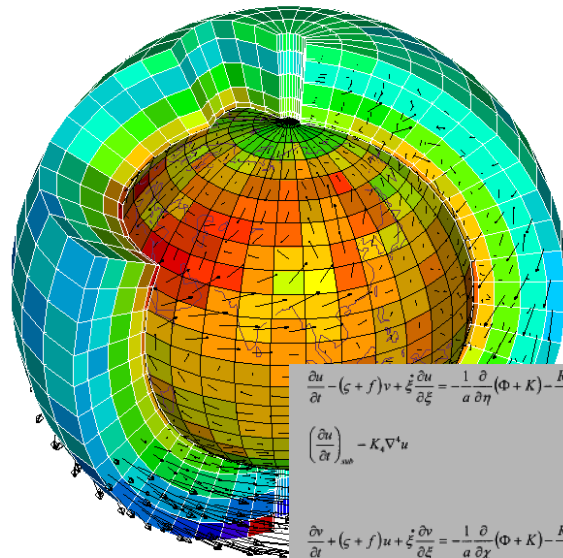
- Istituzione delle Nazioni Unite fondata nel 1988 finalizzata a fornire una **visione oggettiva e scientifica sul cambiamento climatico**, sui rischi politici ed economici ad esso associati, e su possibili azioni di mitigazione e adattamento.
- L'obiettivo principale è **fornire ai governi le informazioni scientifiche** necessarie per sviluppare le politiche climatiche
- Formato da **195 stati membri**
- Non conduce ricerca propria, ma è formato da migliaia di scienziati da tutto il mondo che **analizzano e valutano gli articoli scientifici** del campo e redigono un **rapporto** che ne contiene i principali risultati ogni 6-7 anni (IPCC Assessment Reports)





Modelli climatici globali

- Sono **modelli fisico-matematici** che descrivono il funzionamento del clima a livello globale
- Si basano su **leggi fisiche fondamentali**
- Simulano le interazioni tra l'**atmosfera**, gli **oceani**, la **superficie terrestre**, la **biosfera** e la **criosfera**
- Concretamente sono costituiti da **equazioni differenziali** che regolano il moto dei fluidi e il trasferimento di energia, integrate in funzione del tempo per ogni punto di griglia
- Servono per **capire** le dinamiche del clima e fare **proiezioni** sul clima del futuro



$$\frac{\partial u}{\partial t} - (\zeta + f)v + \xi \frac{\partial u}{\partial \xi} = -\frac{1}{a} \frac{\partial}{\partial \eta} (\Phi + K) - \frac{RT_s}{a} \frac{\partial}{\partial \eta} (\ln p) +$$

$$\left(\frac{\partial u}{\partial t} \right)_{sub} - K_s \nabla^4 u$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + (\zeta + f)u + \xi \frac{\partial v}{\partial \xi} = -\frac{1}{a} \frac{\partial}{\partial \chi} (\Phi + K) - \frac{RT_s}{a} \frac{\partial}{\partial \chi} (\ln p) +$$

$$\left(\frac{\partial v}{\partial t} \right)_{sub} - K_s \nabla^4 v$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{u}{a} \frac{\partial T}{\partial \eta} + \frac{v}{a} \frac{\partial T}{\partial \chi} + \xi \frac{\partial T}{\partial \xi} = \frac{\alpha \omega}{c_p} + \frac{L_s}{c_p} C_w + \left(\frac{\partial T}{\partial t} \right)_{sub} -$$

$$K_s \nabla^4 (T - T_{ref})$$

$$\frac{\partial p_s}{\partial t} = -\frac{1}{a} \int_0^{\xi} \left[\frac{\partial}{\partial \eta} \left(u \frac{\partial p}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \chi} \left(v \frac{\partial p}{\partial \xi} \right) \right] d\xi$$

$$\frac{\partial q_s}{\partial t} + \frac{u}{a} \frac{\partial q_s}{\partial \eta} + \frac{v}{a} \frac{\partial q_s}{\partial \chi} + \xi \frac{\partial q_s}{\partial \xi} = -C_w + \left(\frac{\partial q_s}{\partial t} \right)_{sub} - K_s \nabla^4 q_s$$

$$\frac{\partial q_c}{\partial t} + \frac{u}{a} \frac{\partial q_c}{\partial \eta} + \frac{v}{a} \frac{\partial q_c}{\partial \chi} + \xi \frac{\partial q_c}{\partial \xi} = C_w + \left(\frac{\partial q_c}{\partial t} \right)_{sub}$$



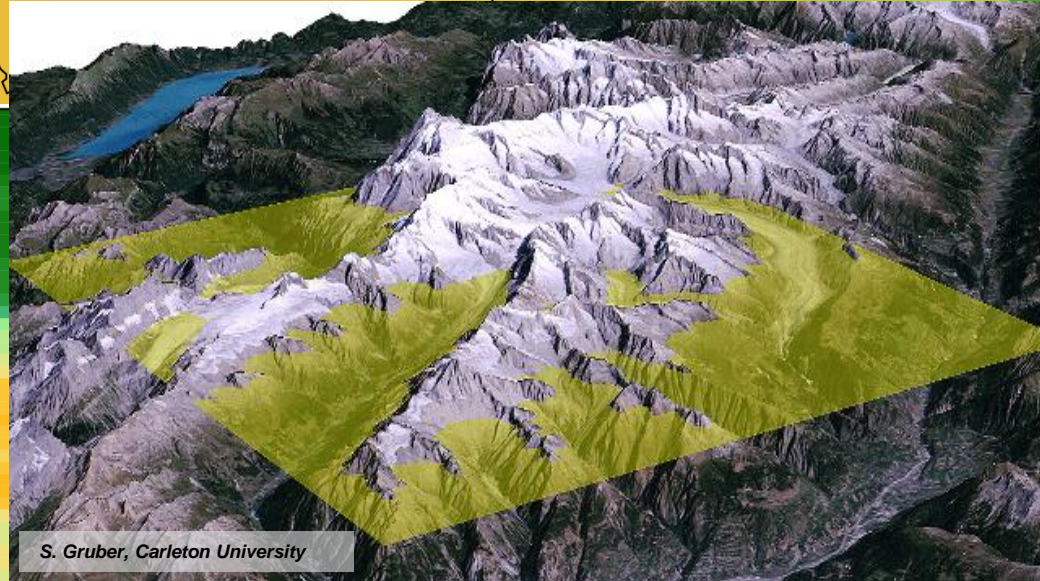
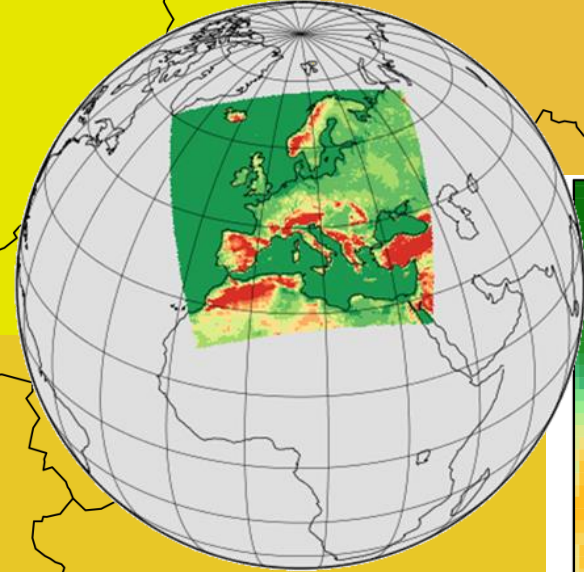
Met

04.04.2023 © L

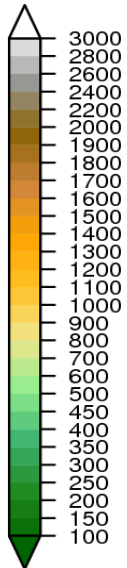
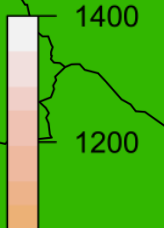


Dai modelli globali a quelli regionali

Modello globale

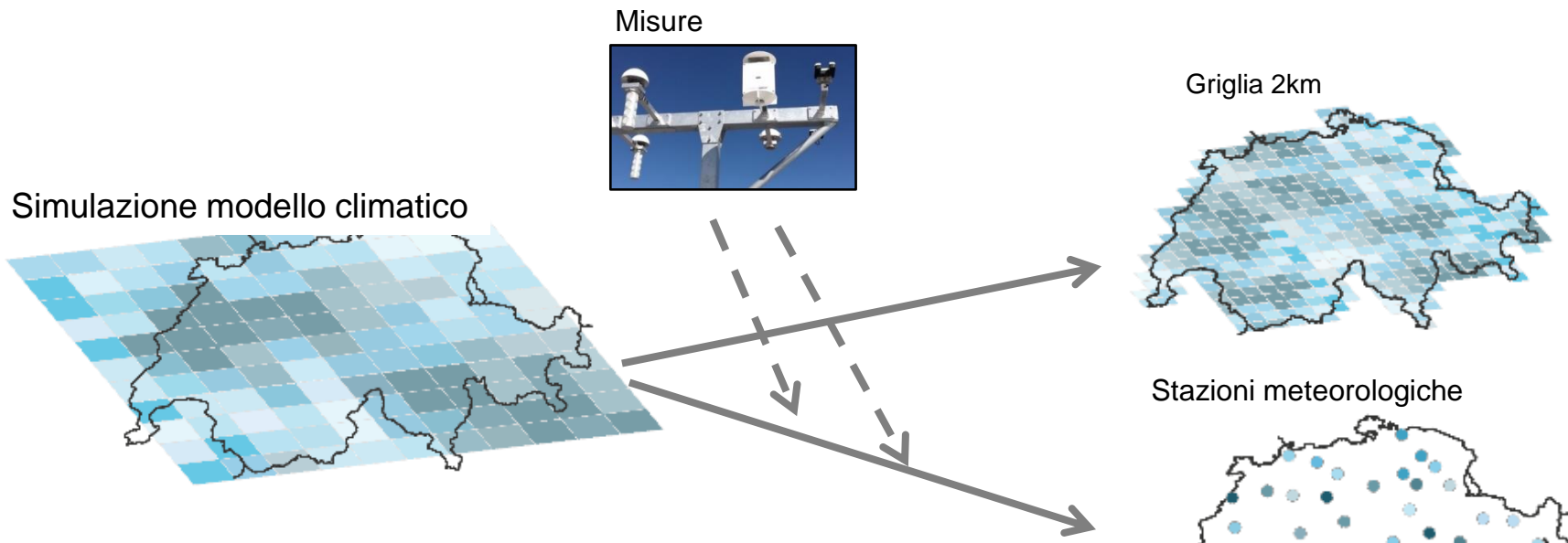


S. Gruber, Carleton University





Dai modelli regionali alle informazioni locali



La previsione del modello per il passato viene adattata alle misure, per eliminare eventuali errori sistematici. In questo modo è possibile ottenere previsioni precise per il futuro.



Gli scenari climatici CH2018



- Sono basati su 68 simulazioni climatiche che rappresentano lo stato dell'arte nella modellazione climatica a scala regionale
- Sviluppatisi dal **National Center for Climate Services** (NCCS), l'organo nazionale di coordinamento e innovazione e centro di competenza della Confederazione per i servizi climatici

Membri:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

National Centre for Climate Services NCCS

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz
Bundesamt für Umwelt BAFU
Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS
Bundesamt für Gesundheit BAG
Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV

ETH zürich



Partner:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agroscope

FIBL

u^b

UNIVERSITÄT
BERN
OECHSNER CENTRE
CLIMATE CHANGE RESEARCH

sc | nat

Science and Policy
Platform of the Swiss Academy of Sciences
ProClim
Forum for Climate and Global Change