



I Cambiamenti Climatici in Sardegna

a cura di Alessandro M. S. Delitala
Climatologo



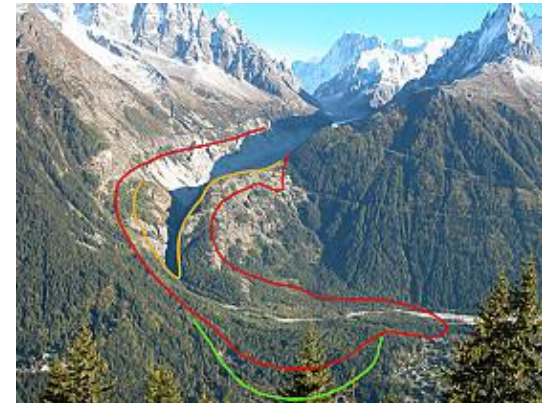
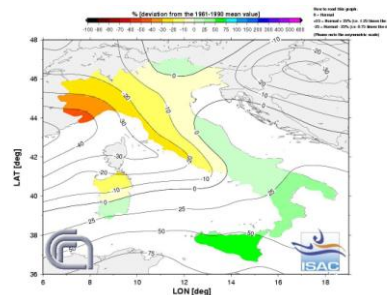
La meteorologia (il *tempo atmosferico*):

- Processi rapidi (fenomeni alla scala dai **giorni** ai **secondi**):



La climatologia (il *clima*):

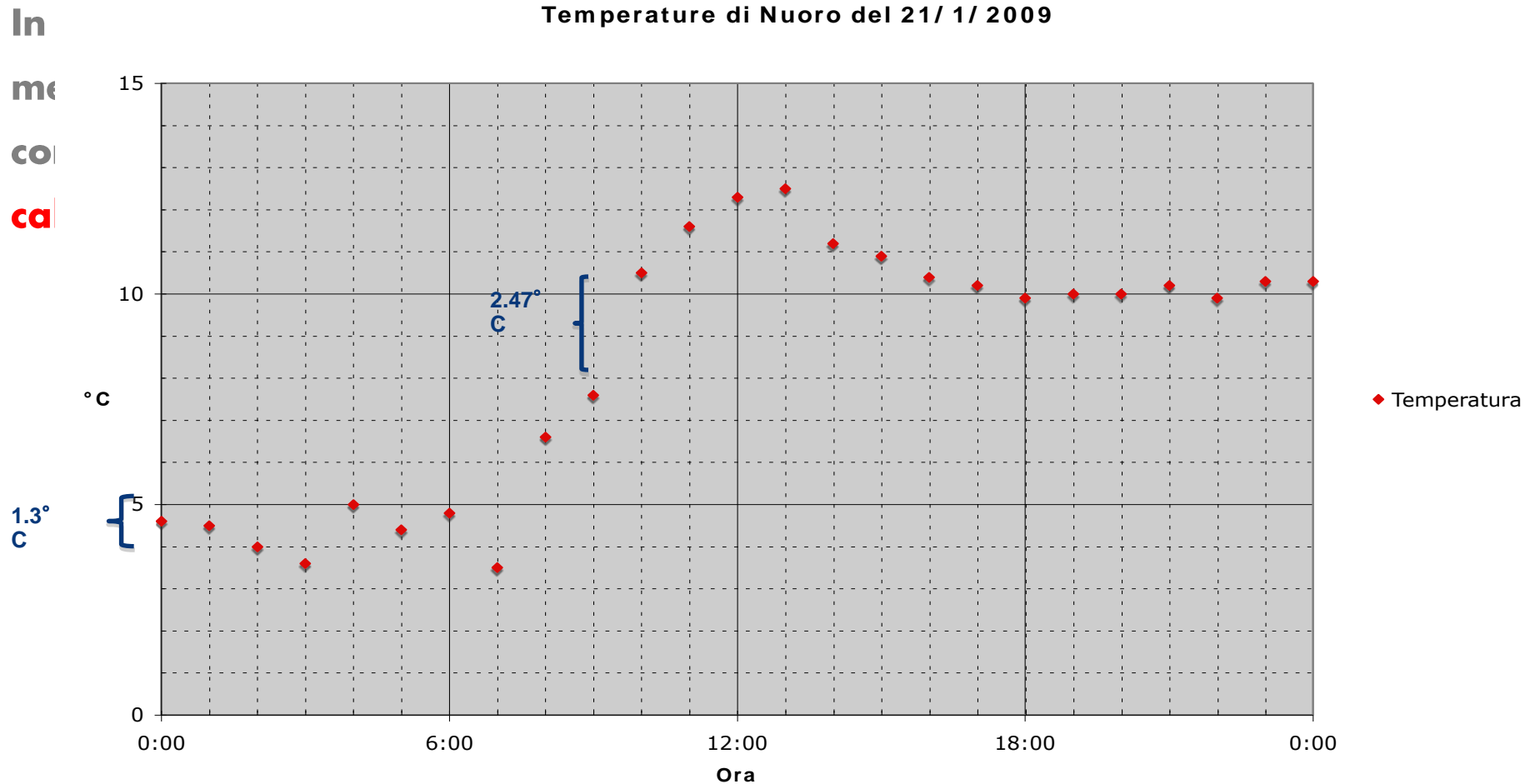
- Processi lenti (fenomeni alle scale dai **mesi** ai **milioni di anni**):



Il tempo e il clima cambiano



Temperature di Nuoro del 21/ 1/ 2009



*“Impariamo a distinguere tra **cambiamenti del tempo** e **cambiamenti del clima.**”*

Dove si osservano i cambiamenti del clima



Gli effetti dei **mutamenti del clima** si manifestano nell'atmosfera, nell'idrosfera (oceani ed acque superficiali), nella criosfera (i ghiacci) e nella biosfera (gli esseri viventi).

ATMOSFERA:

- riscaldamento globale;

IDROSFERA:

- aumento del livello del mare;

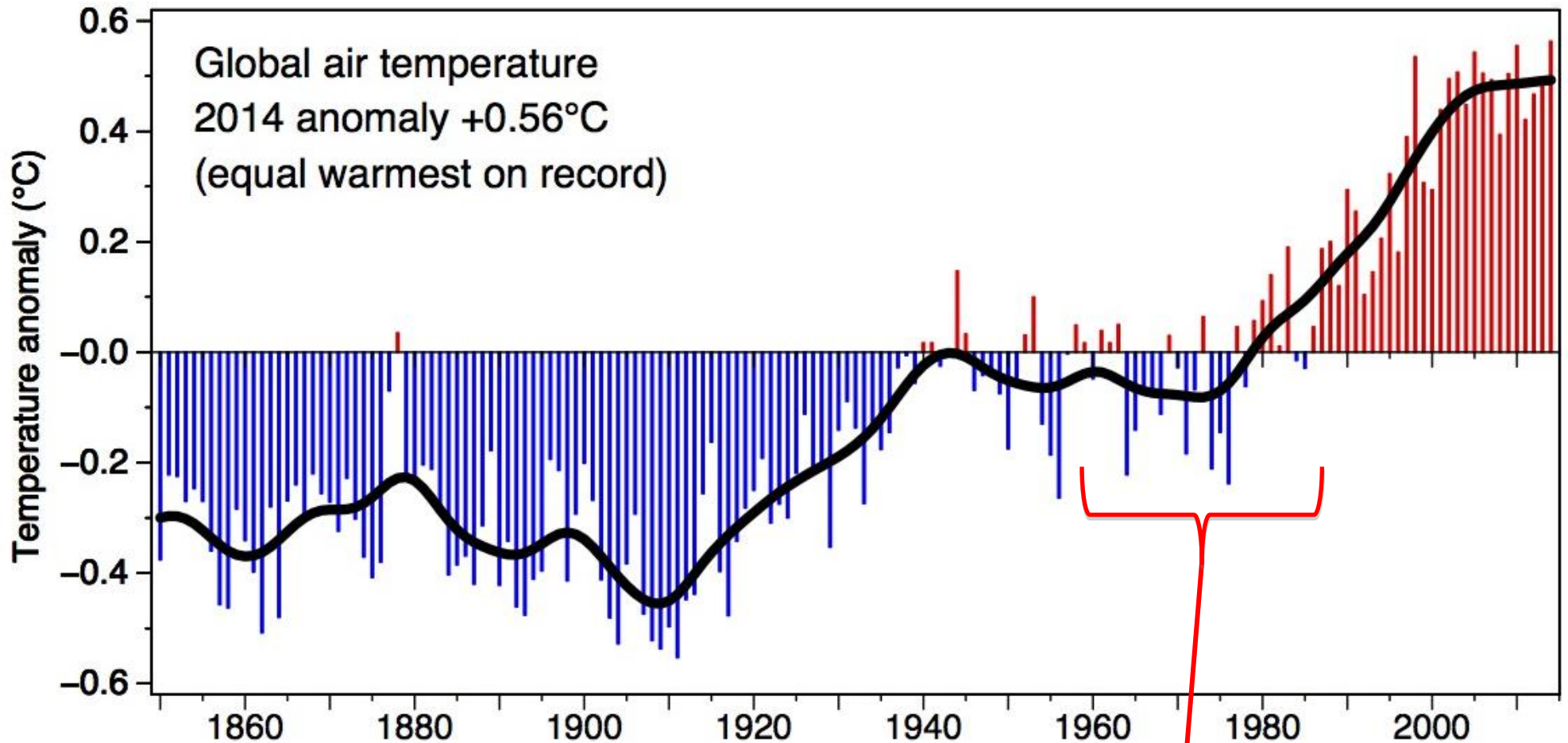
CRIOSFERA:

- scioglimento dei ghiacciai;

BIOSFERA:

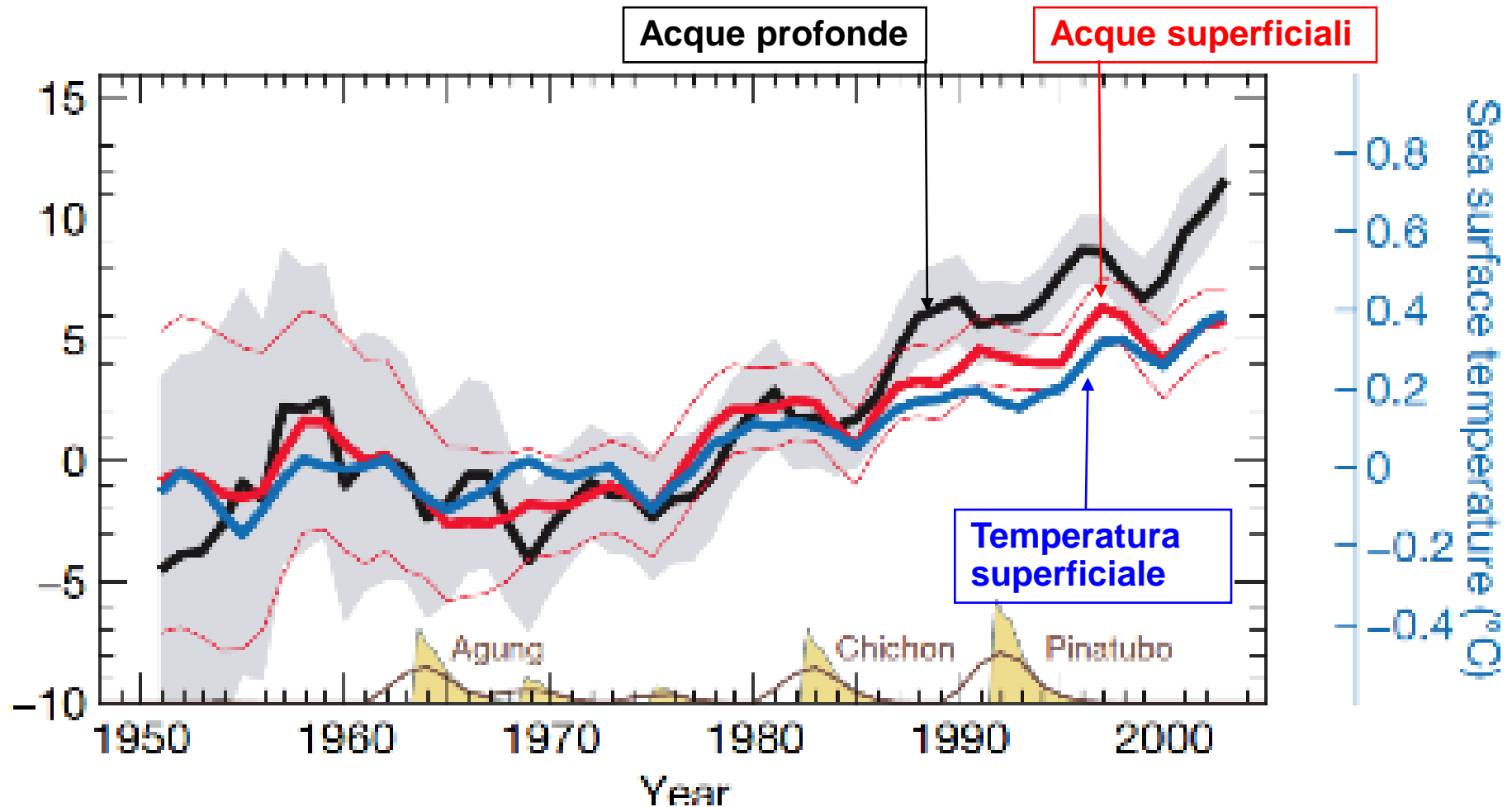
- effetti sulle produzioni agricole;
- spostamenti delle specie vegetali ed animali.

Temperature della superficie del pianeta dal 1850.

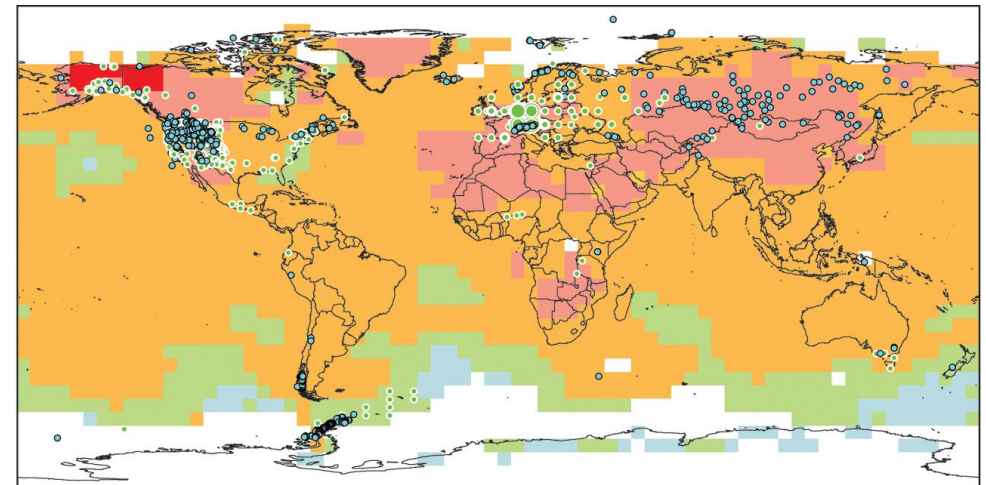
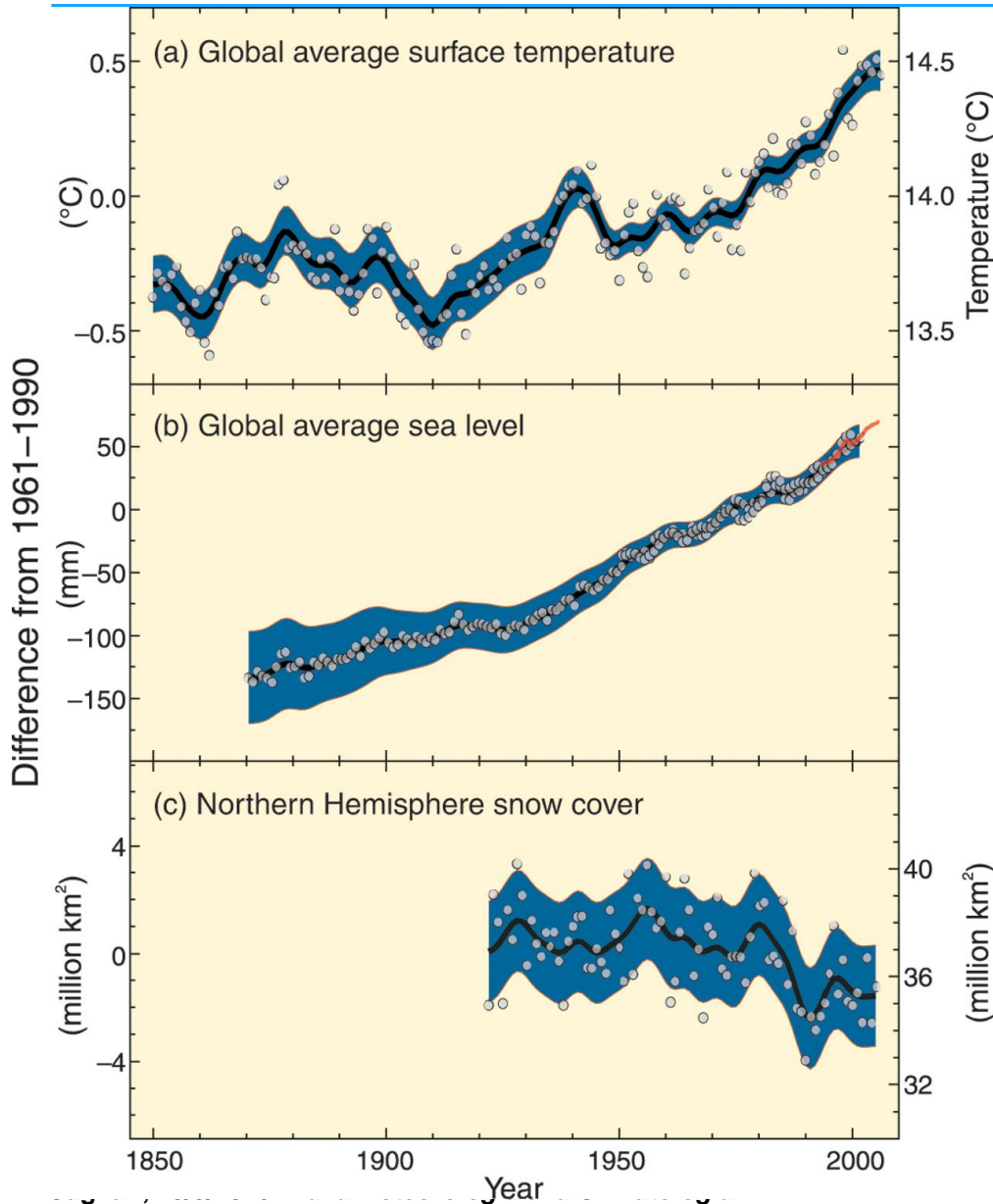


**Il valore di riferimento è la media
1961-1990.**

Il calore negli oceani



Effetti diretti del riscaldamento globale

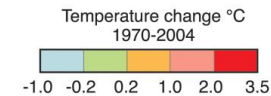


NAM		LA		EUR ^{28,115}		AFR		AS		ANZ		PR*		TER ^{28,586}		MFW**		GLO ^{28,671}	
355	455	53	5	119	28,115	5	2	106	8	6	0	120	24	764	28,586	1	85	765	28,671
94%	92%	98%	100%	94%	89%	100%	100%	96%	100%	100%	-	91%	100%	94%	90%	100%	99%	94%	90%

Observed data series

- Physical systems (snow, ice and frozen ground; hydrology; coastal processes)
- Biological systems (terrestrial, marine, and freshwater)

Europe ***	
○	1-30
○	31-100
○	101-800
○	801-1,200
○	1,201-7,500



Physical Biological

Physical	Biological
Number of significant observed changes	Number of significant observed changes
Percentage of significant changes consistent with warming	Percentage of significant changes consistent with warming

* Polar regions include also observed changes in marine and freshwater biological systems.

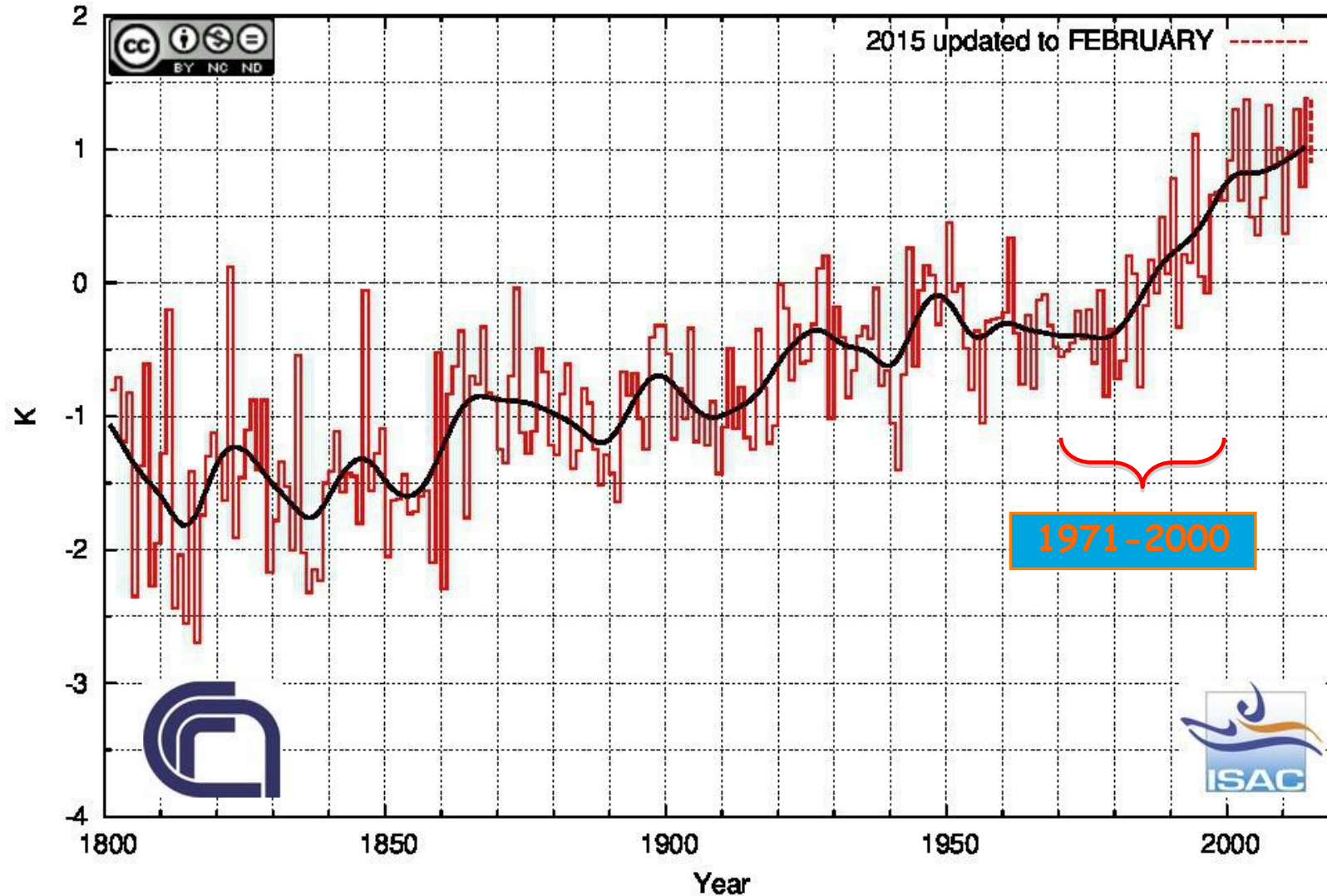
** Marine and freshwater includes observed changes at sites and large areas in oceans, small islands and continents. Locations of large-area marine changes are not shown on the map.

*** Circles in Europe represent 1 to 7,500 data series.

Temperature in Italia dal 1800

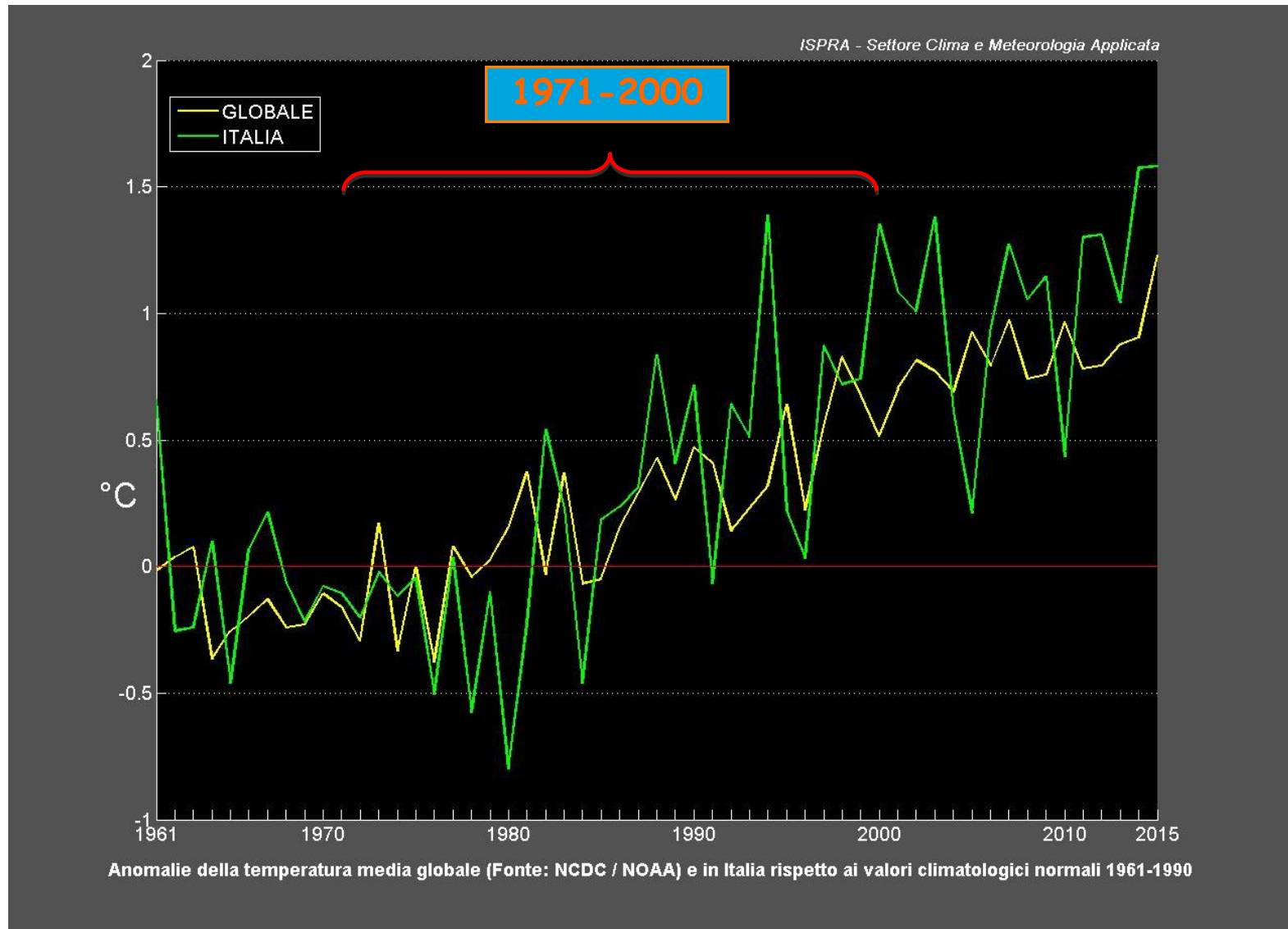


ANNUAL MEAN TEMPERATURE



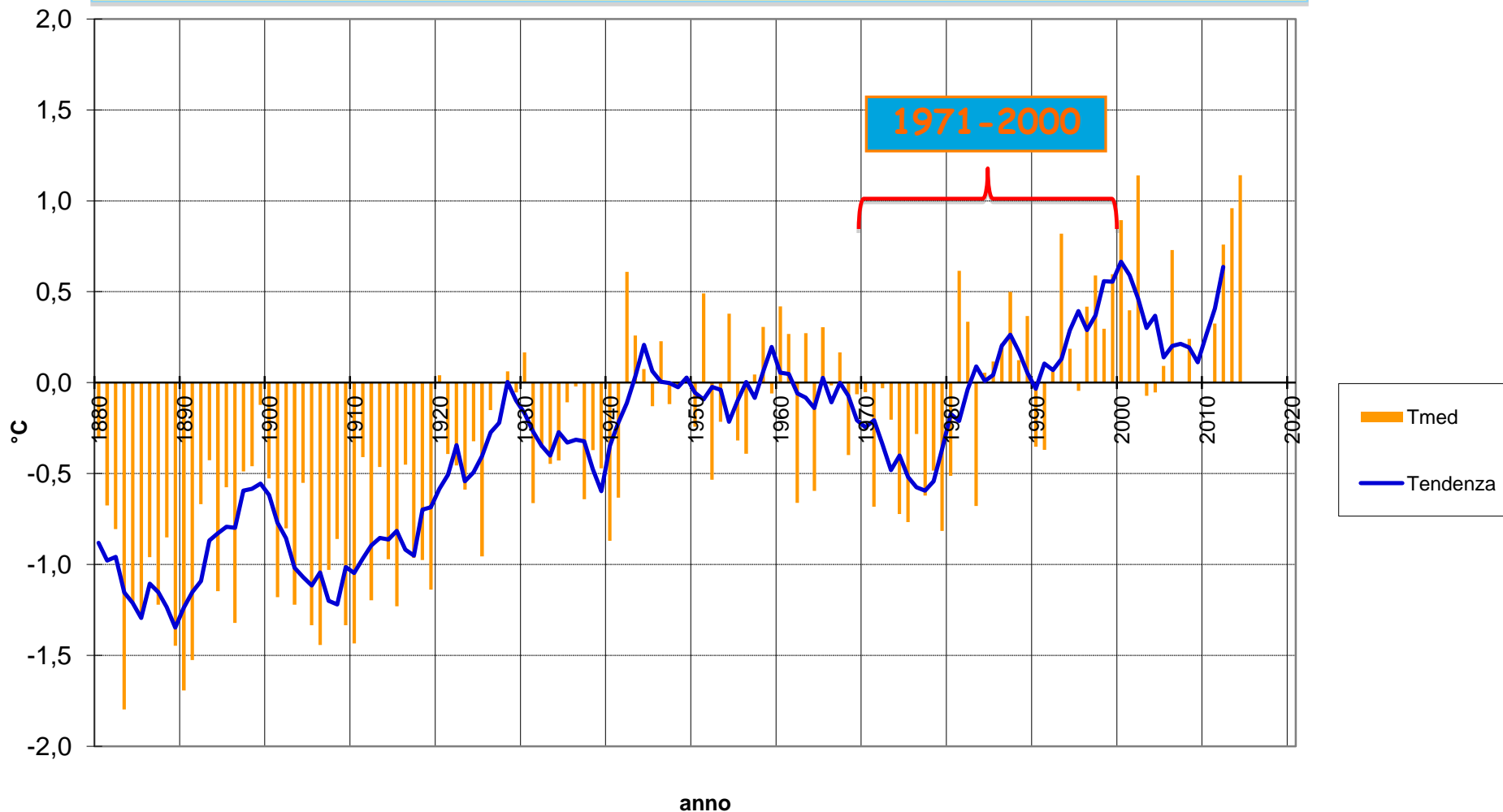
**Il 2003 è
stato l'anno
più caldo.**

Il confronto tra l'Italia e il Globo



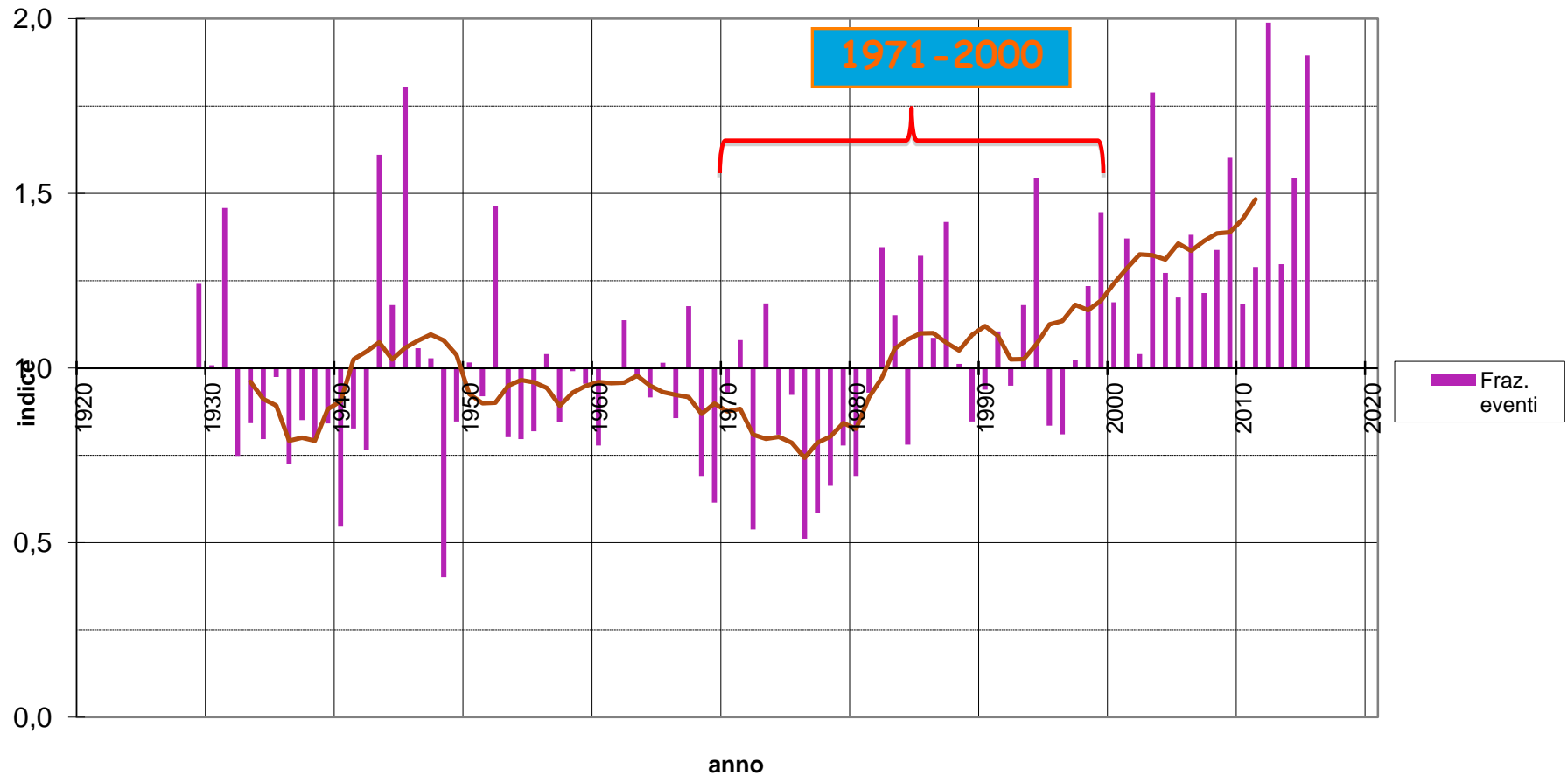


La temperatura massima in Sardegna



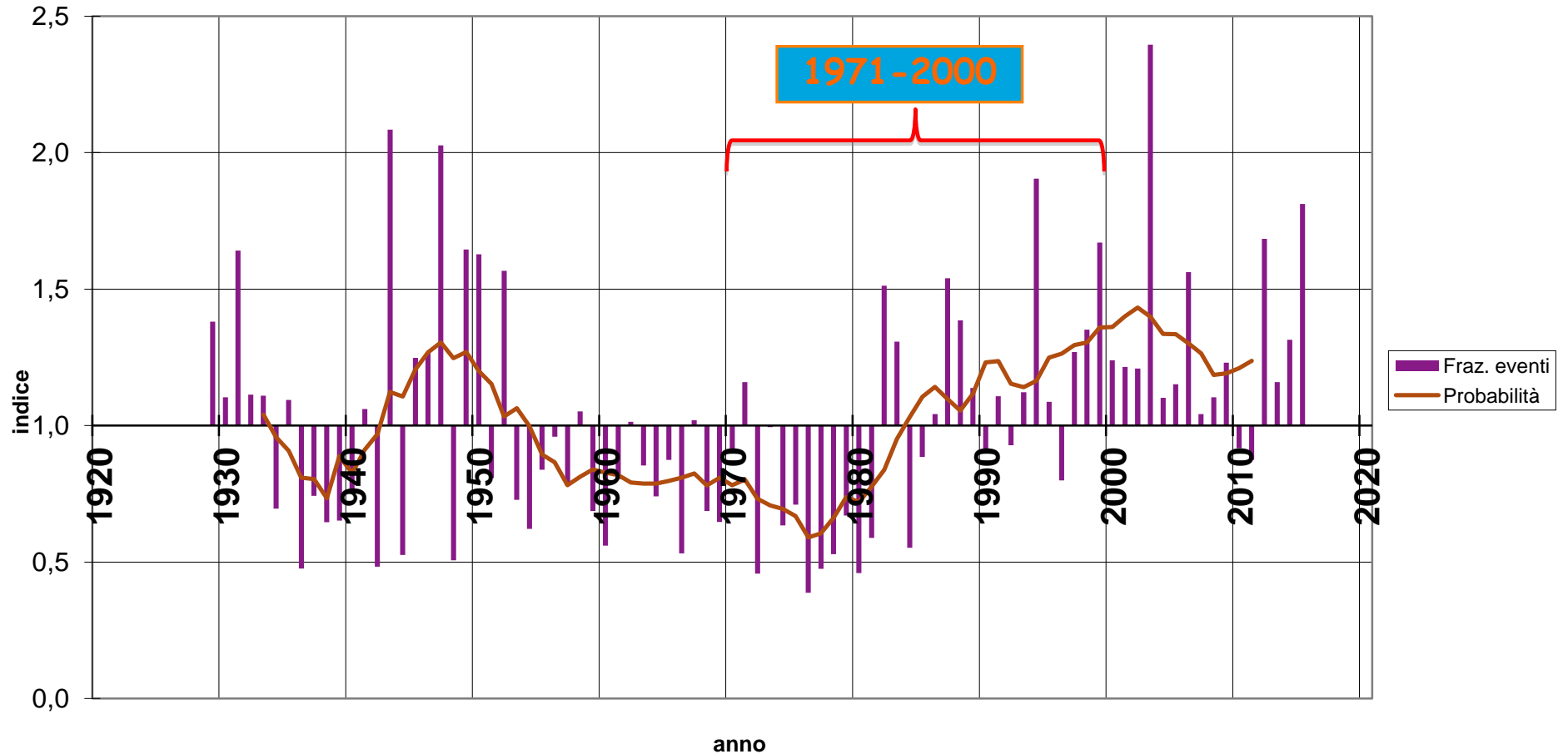


Temperature massime $\geq 30^{\circ}\text{C}$



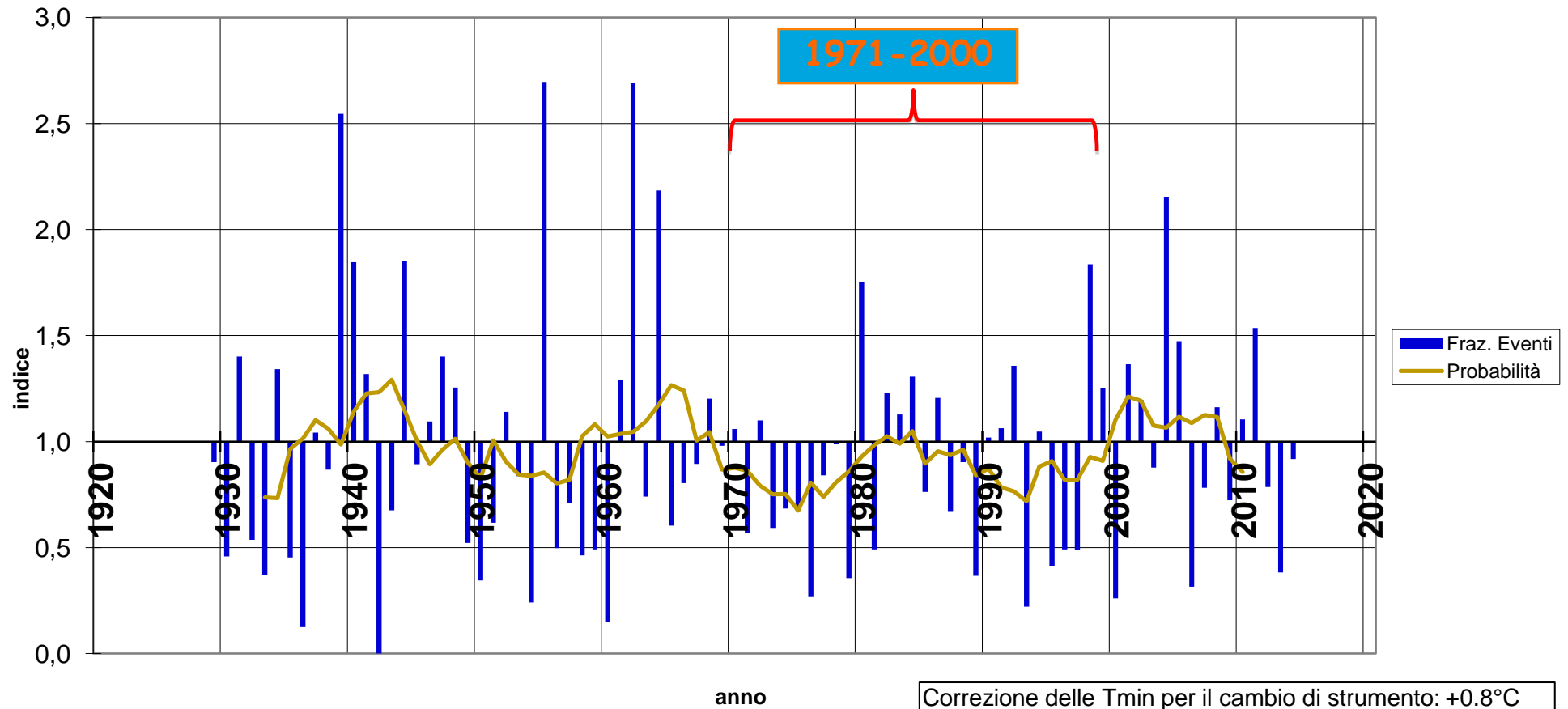


Temperature minime $\geq 20^{\circ}$ C



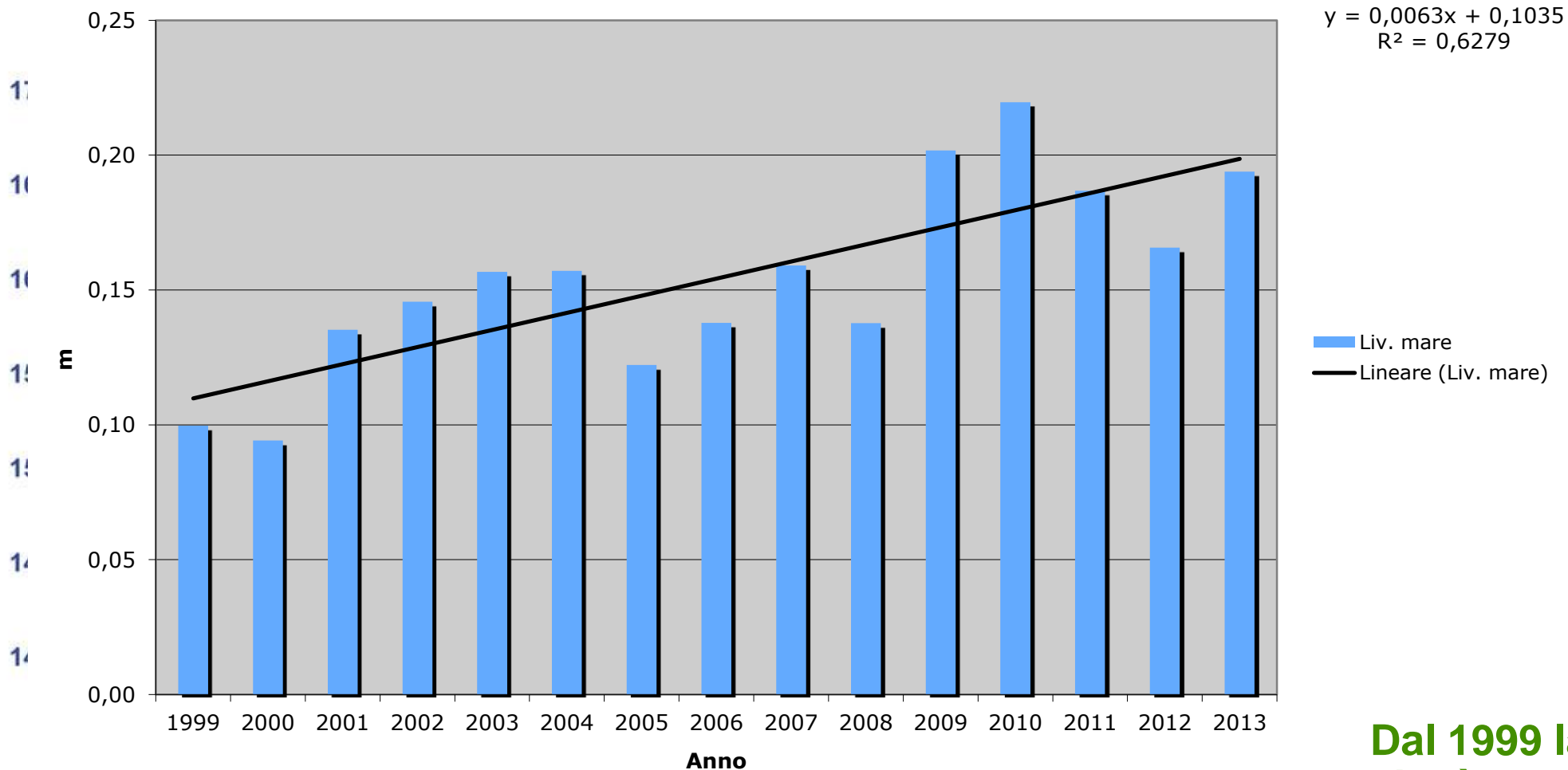


Temperature minime < 0° C





Livello medio del mare in Sardegna rispetto al livello IGM 1942



**Dal 1999 la
crescita è stata
di 6mm/anno**

I ghiacciai alpini

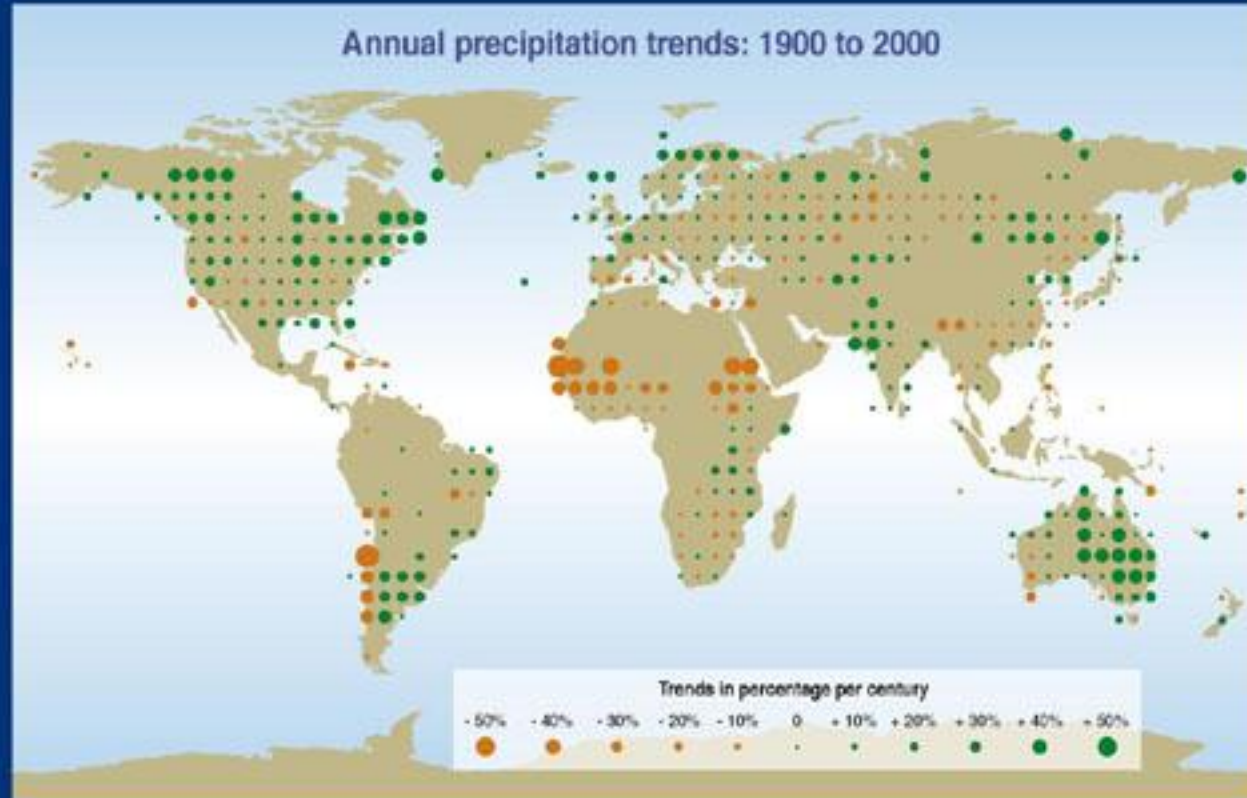


1850 circa



Oggi

Precipitazioni nel XX secolo



SYR - FIGURE 2-6a

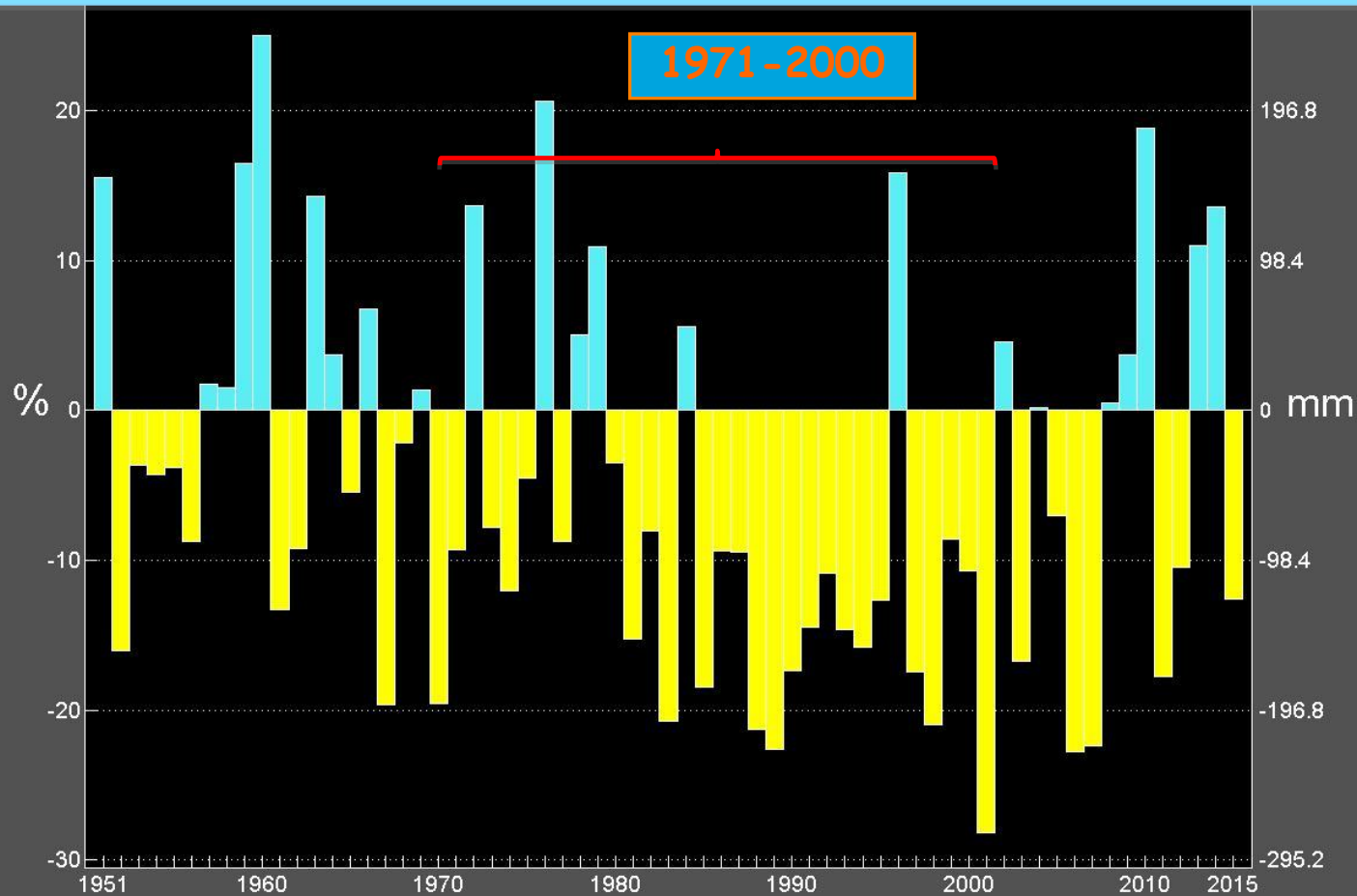
IPCC

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE





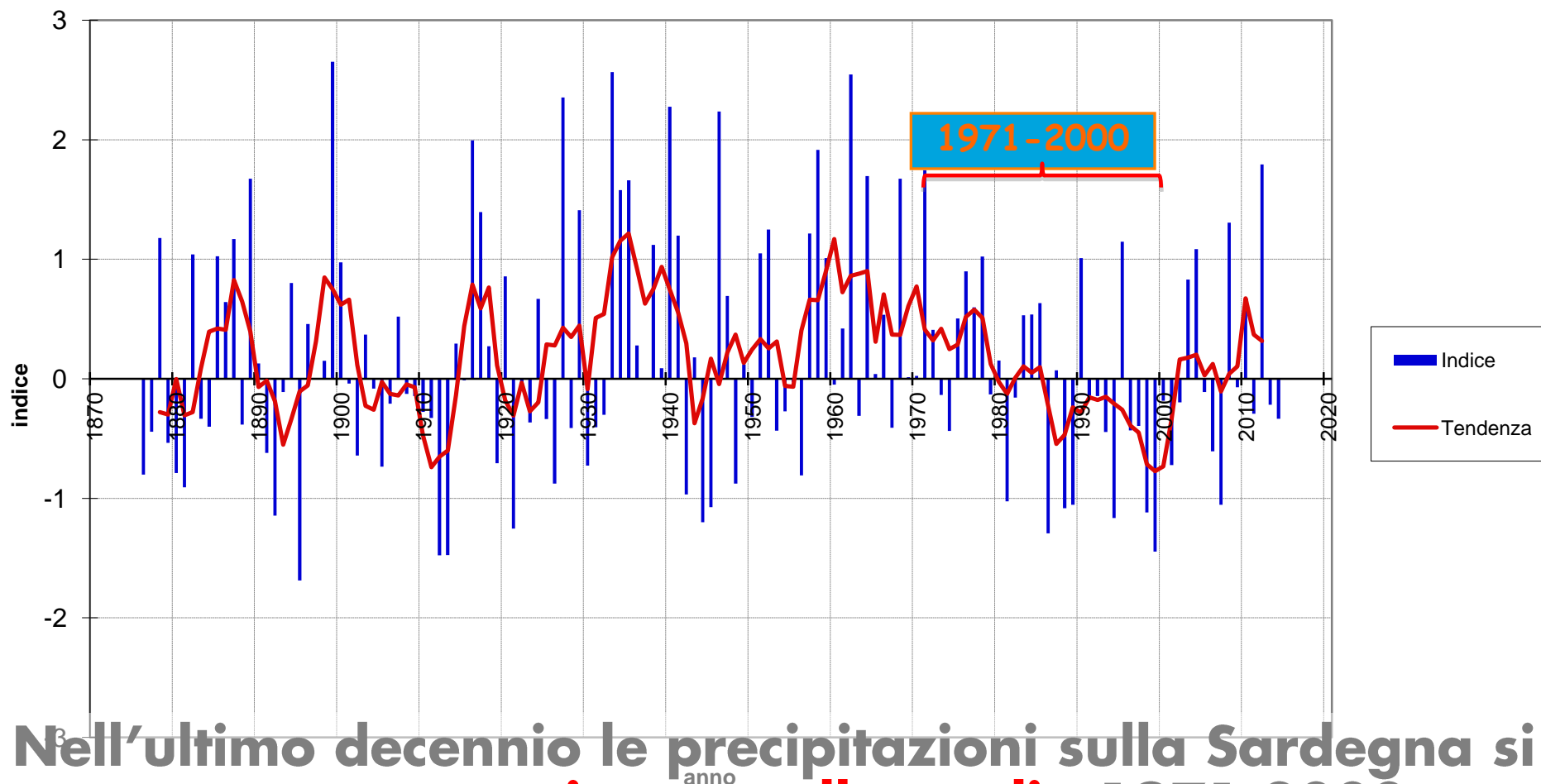
Il cumulato di precipitazione in Italia



Anomalie della precipitazione cumulata annuale media in Italia rispetto al valore climatologico 1951-1980



Il cumulato di precipitazione in Sardegna

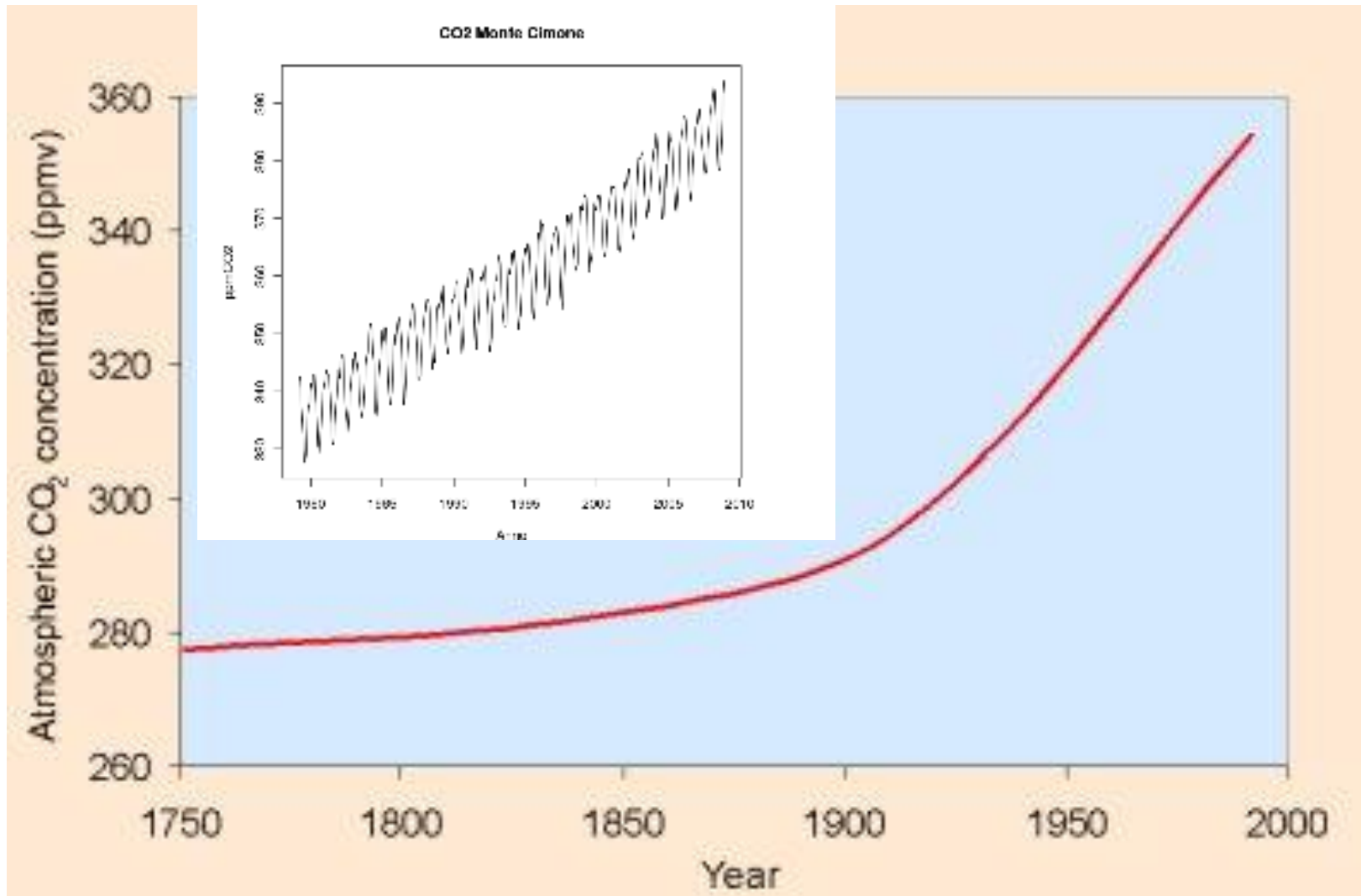


Nell'ultimo decennio le precipitazioni sulla Sardegna si sono assestate **intorno alla media 1971-2000**

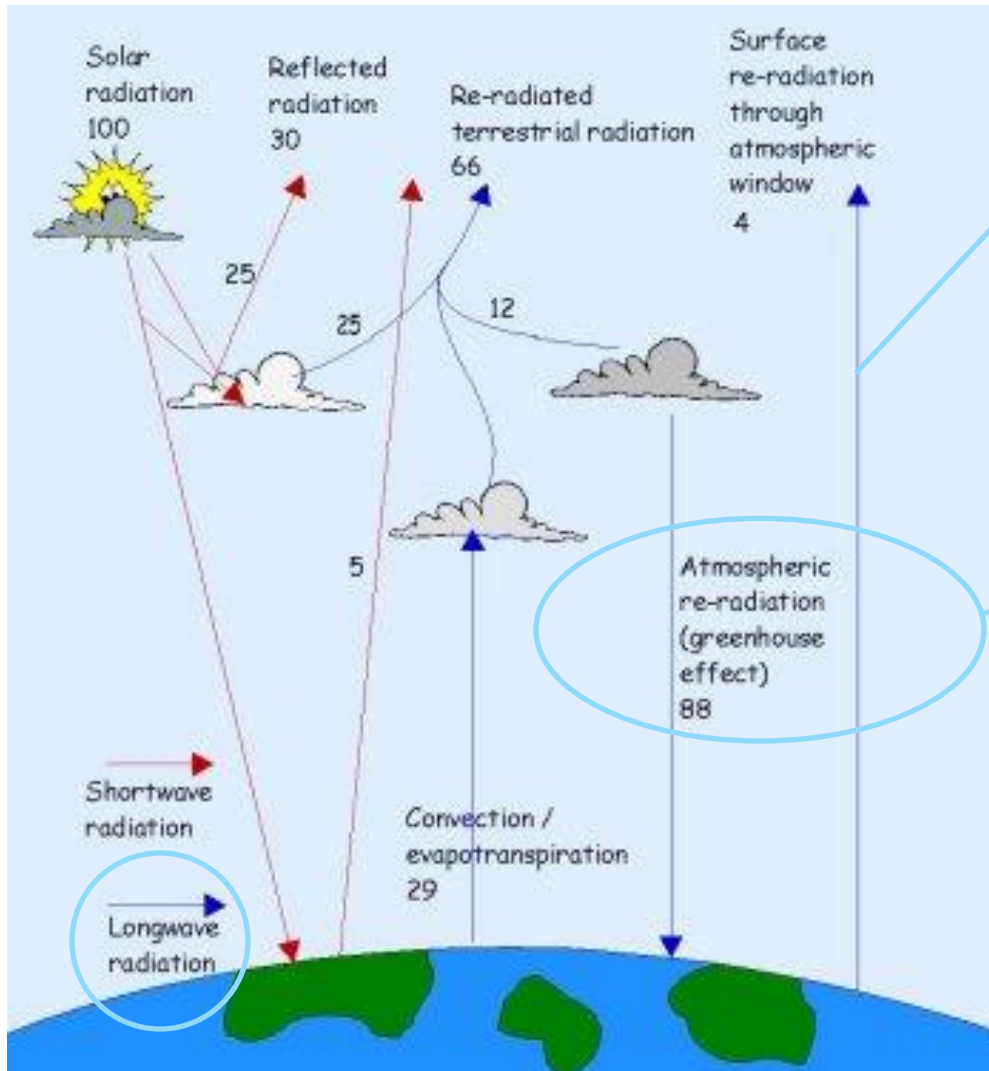


Cause e scenari futuri

L'anidride carbonica nell'atmosfera dal 1750 al 2000



+25%
Dal 1850



Il terreno si raffredda irradiando radiazione infrarossa.



I gas serra (CO₂ e H₂O) catturano una parte della radiazione infrarossa e la re-irradiano in modo uniforme.



L'effetto serra trattiene in atmosfera una parte della radiazione infrarossa.



Caratteristiche

%CO₂: 96%

**Temperatura teorica senza
atmosfera: +130° C**

**Temperatura reale alla superficie:
+460° C**

**Differenza di temperatura fra
equatore e poli: pochi ° C**

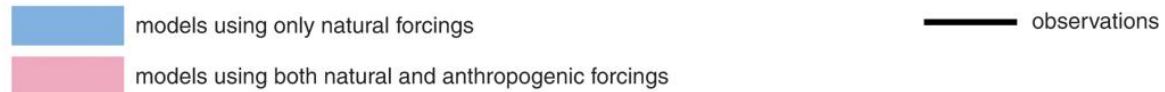
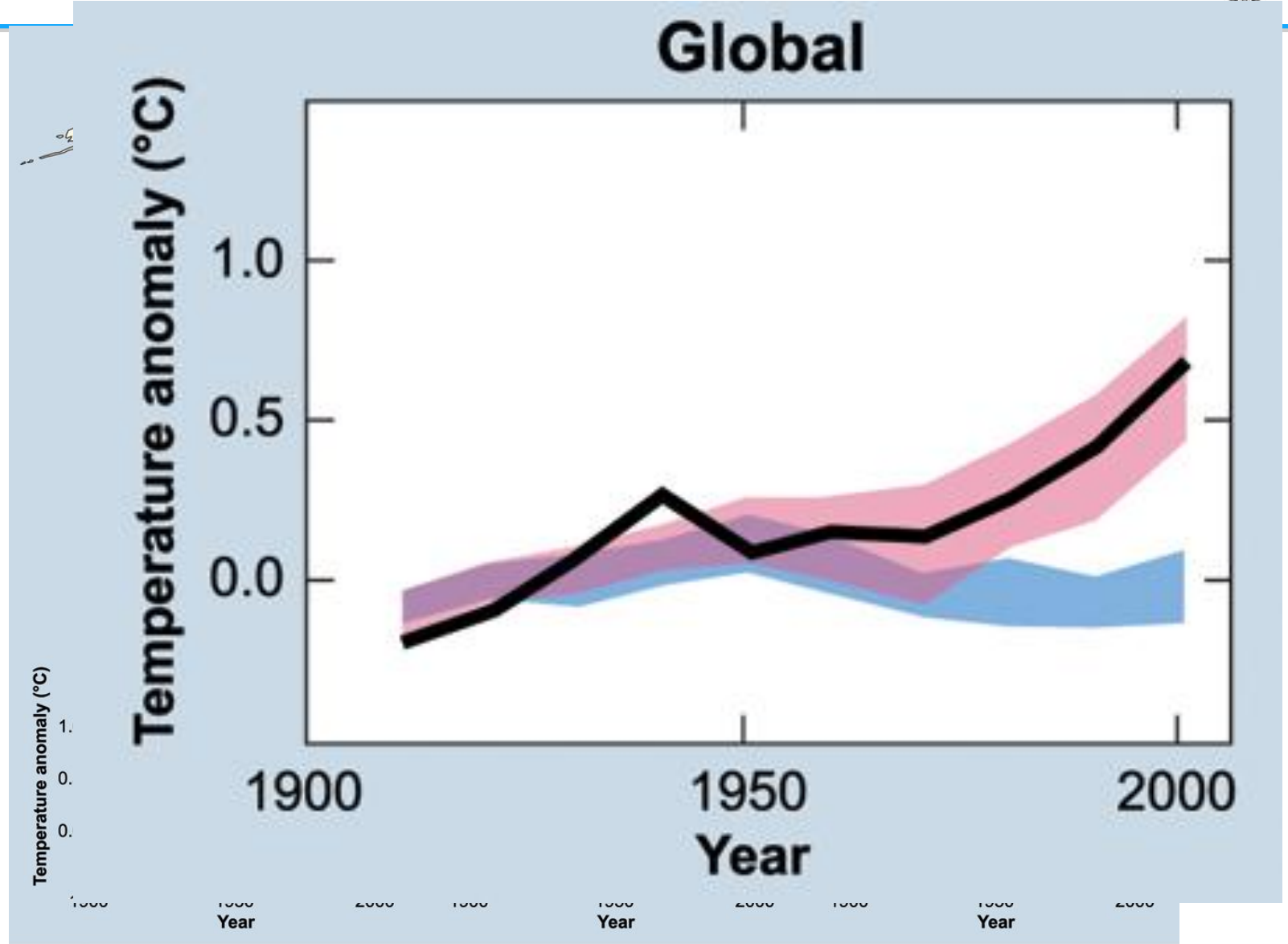
Confronto colla Terra

%CO₂: 0.03% (%H₂O: ~0.02%)

**Temperatura teorica senza
atmosfera: -13° C**

**Temperatura reale alla superficie:
+15° C**

**Differenza di temperatura fra
equatore e poli: ~45° C**

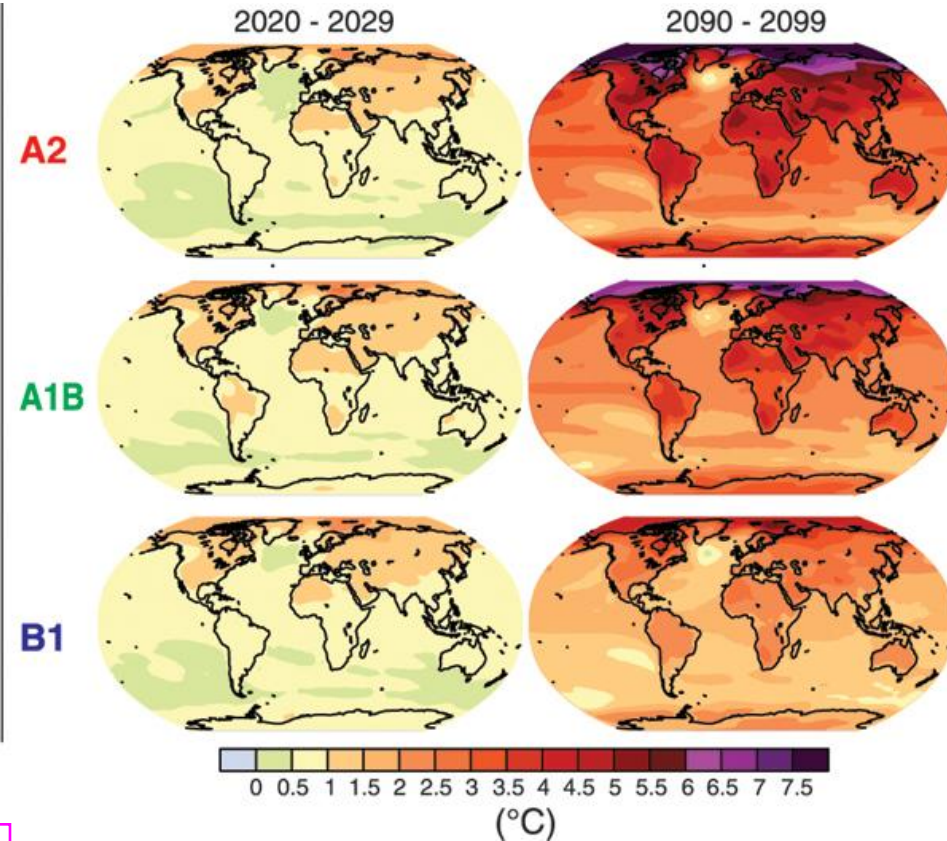
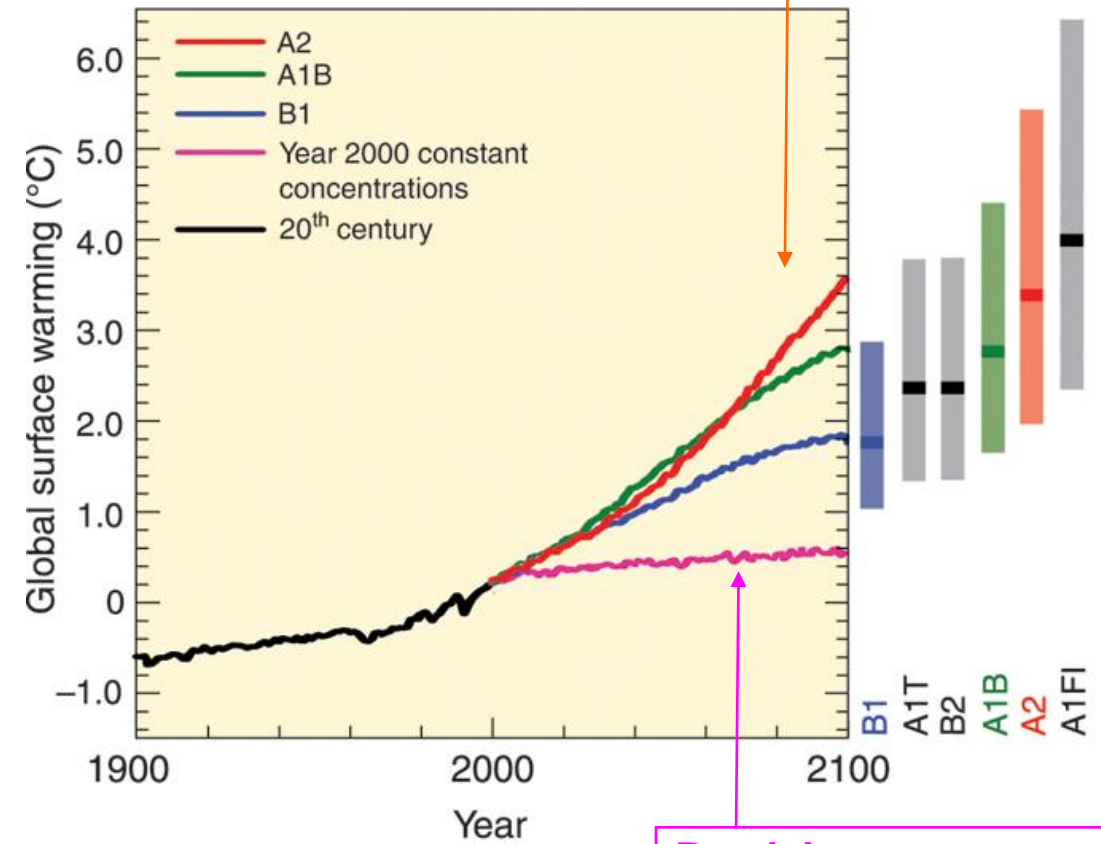


Aumento previsto delle temperature nel XXI secolo

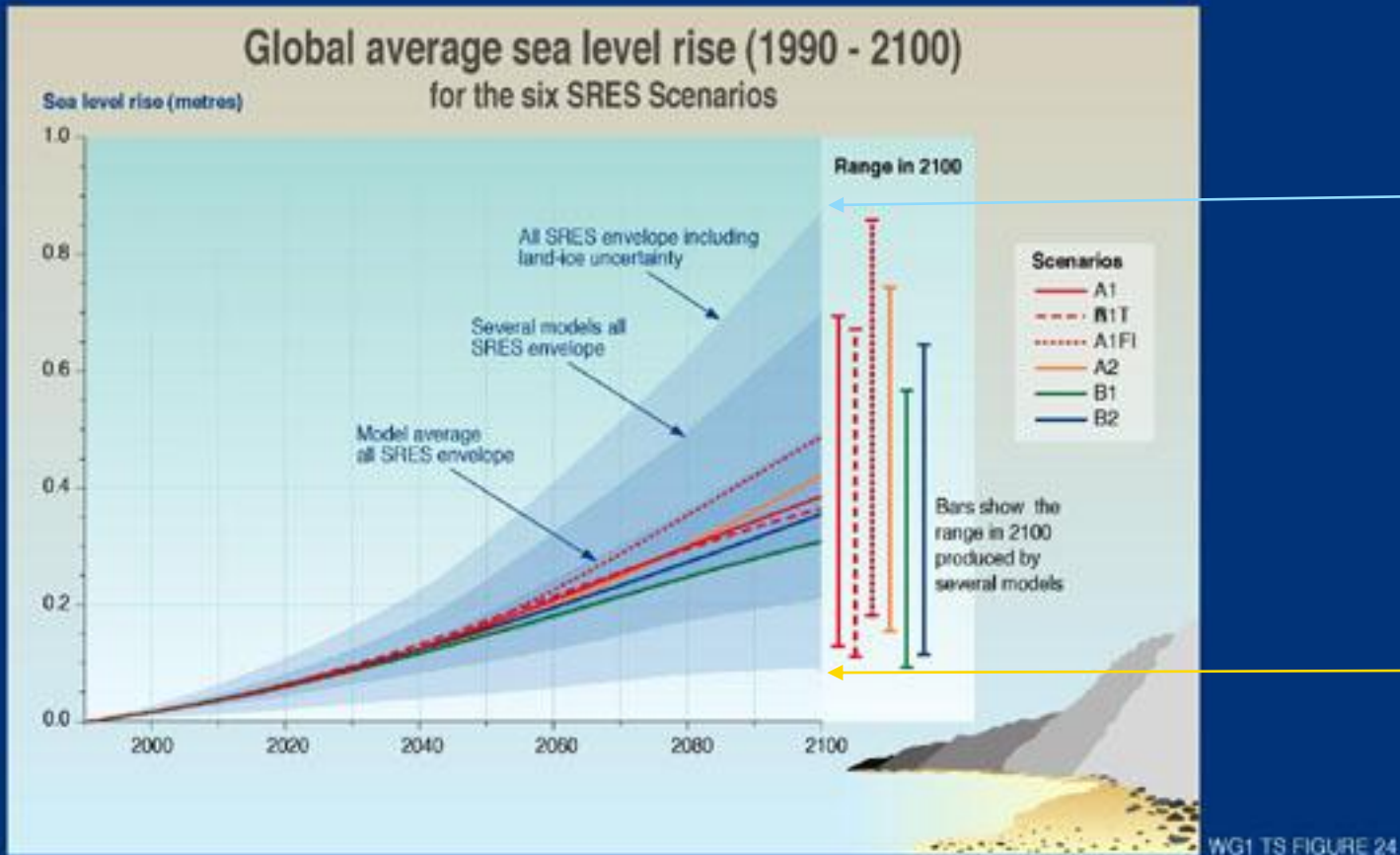


Previsioni con gas-serra crescenti

Previsione con gas-serra stabili.

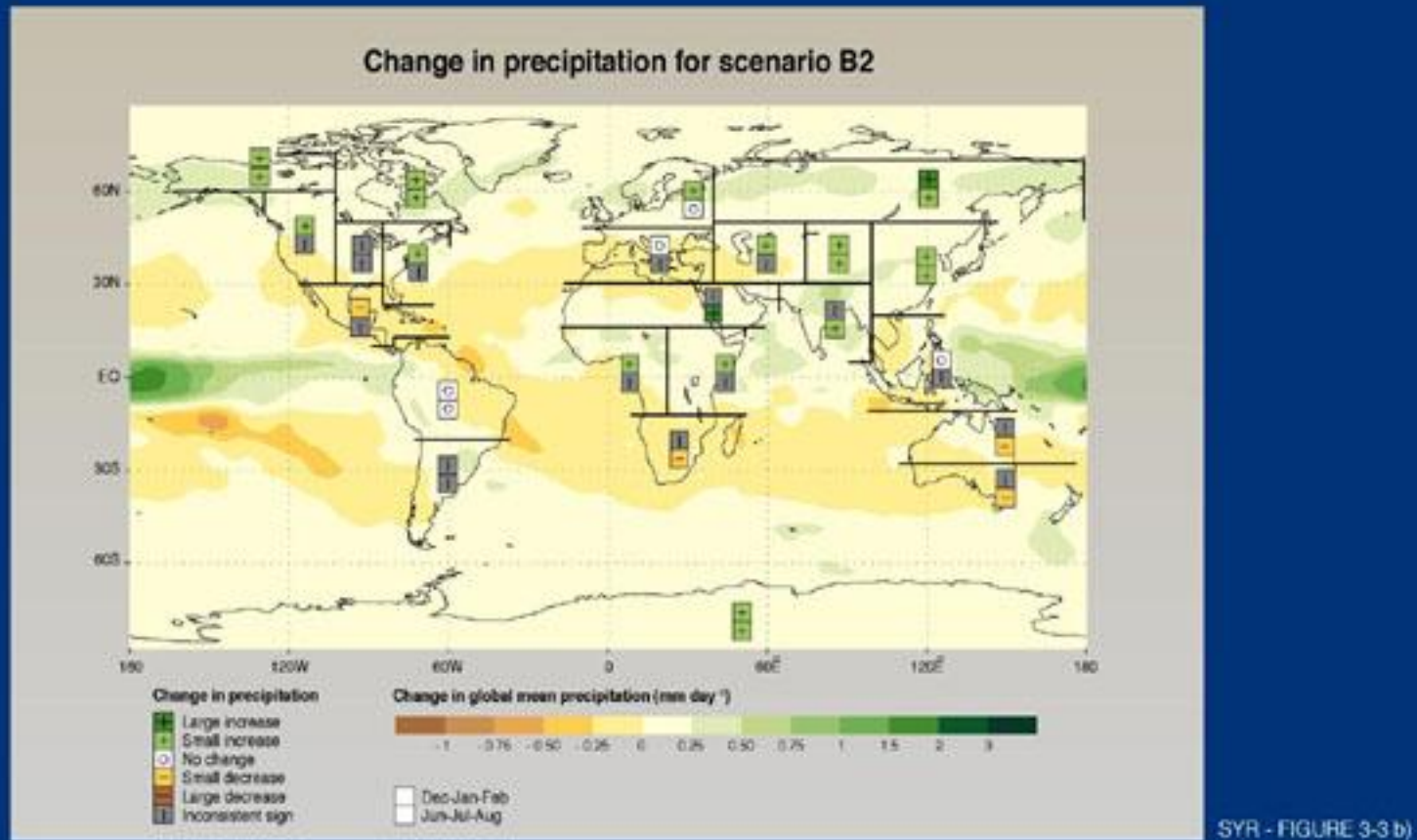


Aumento previsto del livello del mare nel XXI secolo



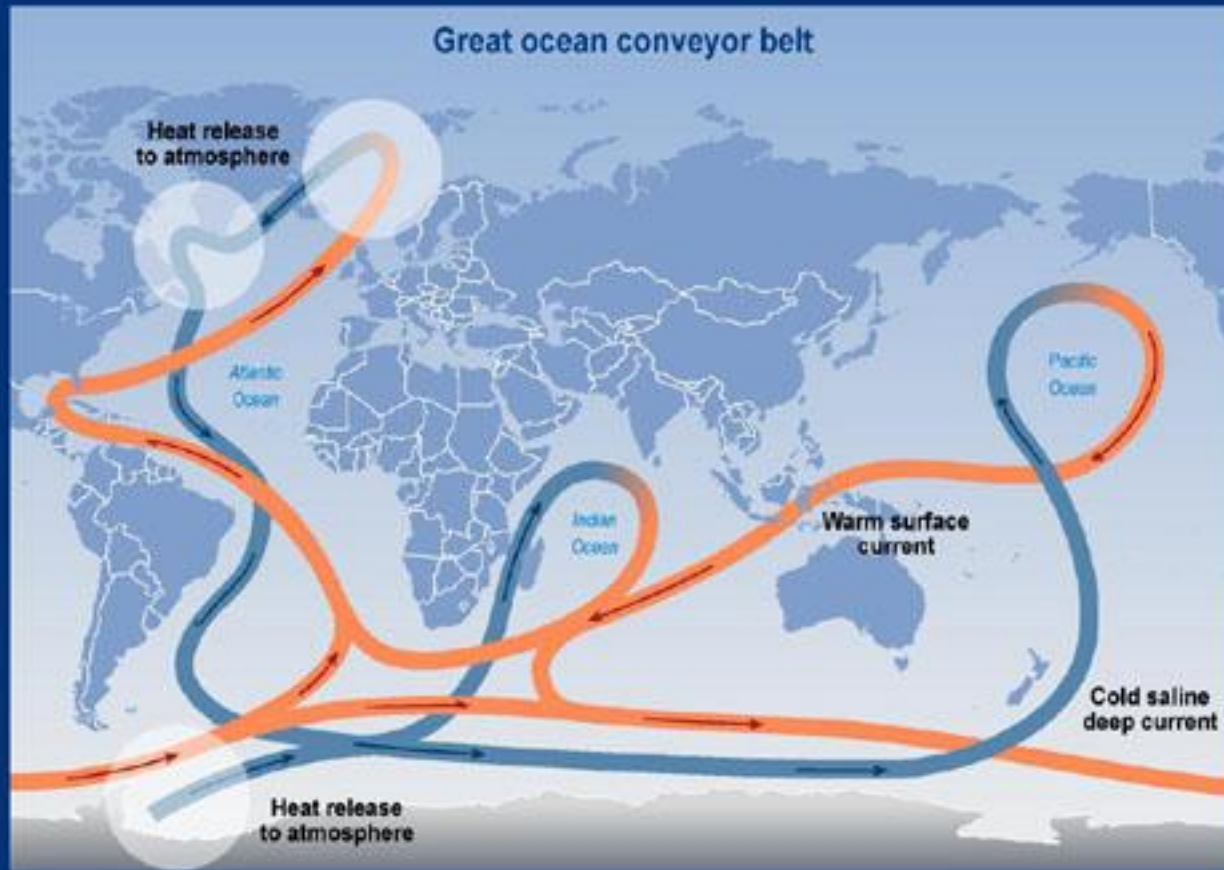
Previsione più pessimistica

Previsione più ottimistica



Previsione più ottimistica!

E se invece si innesca una glaciazione?





- **Incertezze nelle simulazioni numeriche.**
- **Nei millenni passati ci sono stati periodi con concentrazioni di CO2 ancora più elevate.**
- **L'attività solare sembra giocare un ruolo (visibile anche su altri pianeti).**

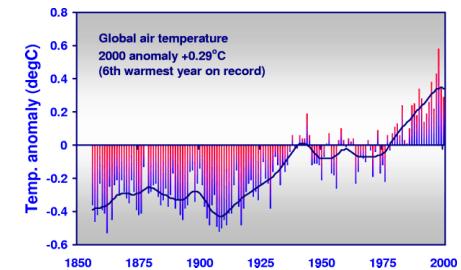


Effetto Serra



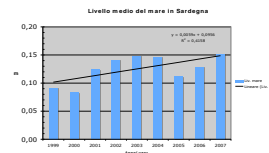
⇒ Molto probabile

Riscaldamento globale



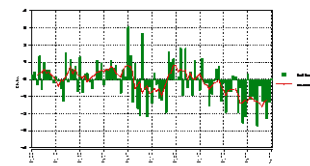
⇒ Molto probabile

Aumento del livello del mare



⇒ Probabile (oggetto di studio)

Variazione dei regimi delle piogge





GRAZIE
PER L'ATTENZIONE