

Cambiamenti climatici in Friuli Venezia Giulia: dalle evidenze agli scenari futuri

Martedì 12 ottobre 2021 ore 10:00

Federica Flapp, Andrea Cicogna ARPA FVG



REALIZZATO DA:



Cambia il clima in FVG: dalle evidenze agli scenari futuri

Scuola d'ambiente 2021

Andrea Cicogna, Federica Flapp – ARPA FVG



130
consisti

L'ARPA FVG



agenzia regionale PER LA
PROTEZIONE DELL'ambiente
DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

LR n. 6 del
3 marzo 1998



VIGILANZA E
CONTROLLO



RICERCA E SUPPORTO
TECNICO-SCIENTIFICO



PRESTAZIONI
ANALITICHE

Sul piano regionale la finalità di ARPA FVG è quella di garantire un'adeguata risposta alla domanda crescente di servizi e di conoscenza ambientale.

TERZIETÀ E AUTOREVOLEZZA DEI DATI

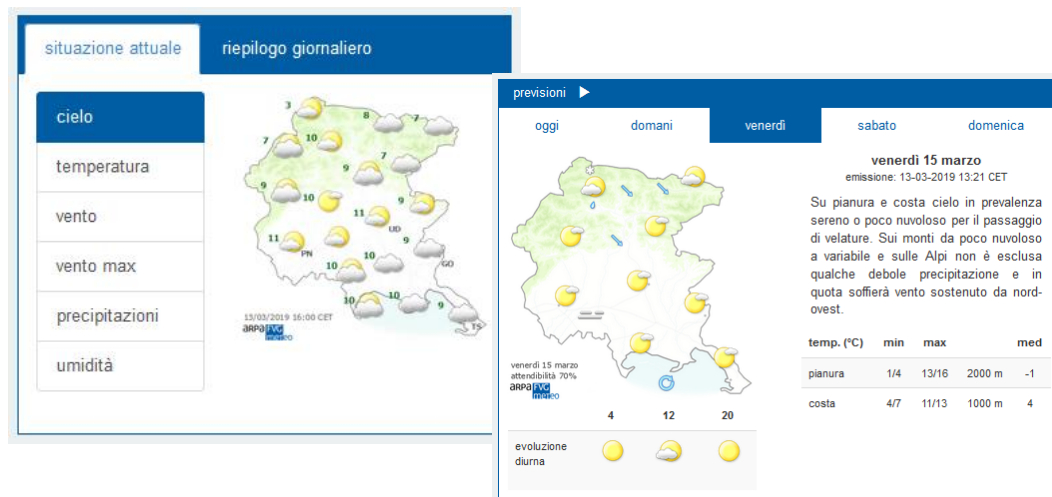


Sul piano nazionale l'Agenzia fa parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (L. n. 132 del 28 giugno 2016), sistema a rete che attua i livelli essenziali delle prestazioni tecniche ambientali.

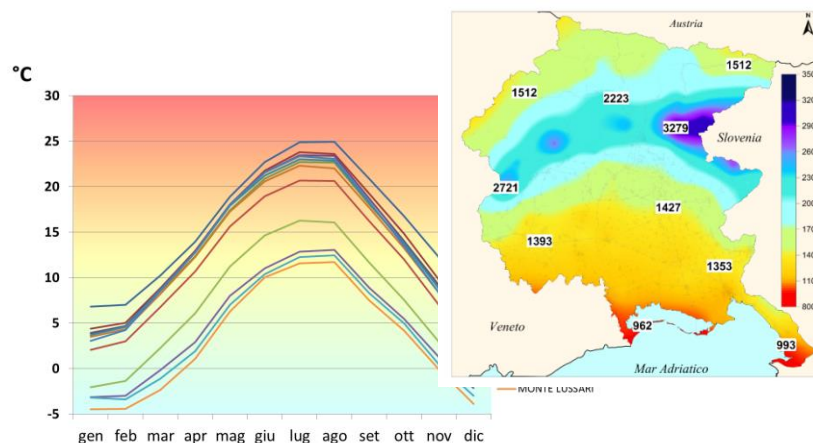


Una premessa per capire:
*«il clima è quello che ti aspetti,
il tempo è quello che ti capita»*

METEO =
condizioni del tempo
oggi o comunque in
un certo momento



CLIMA = media delle condizioni
meteo (temperatura,
precipitazioni, vento...) e della
loro variabilità registrate in lunghi
periodi di tempo (es. 30 anni)



METEO e CLIMA: una differenza importante

METEO =
cosa mi metto
oggi?

CLIMA =
quali capi acquisto
per il mio guardaroba?



Image by [Pexels](#) from [Pixabay](#)



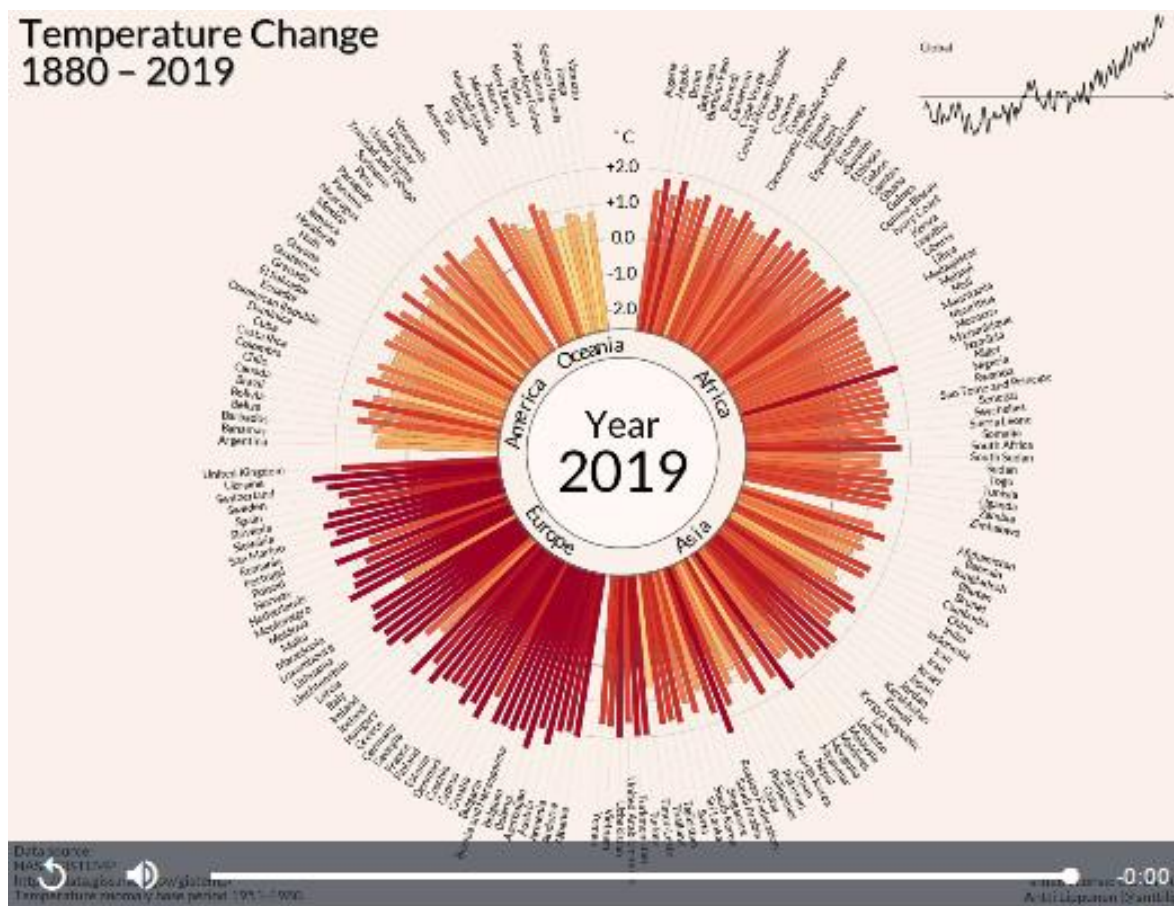
Image by [Michal Jarmoluk](#) from [Pixabay](#)



* Image by [mohamed Hassan](#) from [Pixabay](#)

Le anomalie della temperatura nelle diverse parti del mondo

Rispetto alla media 1951-1980 (basato su dati NASA GISTEMP)



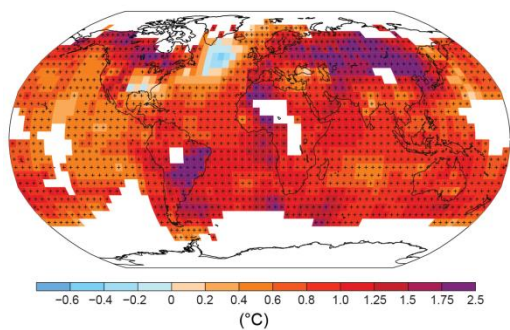
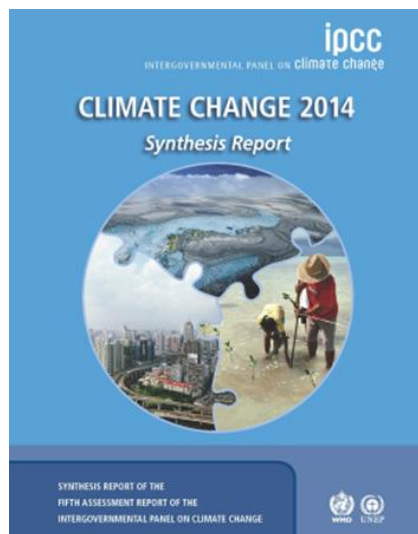
[Antti Lipponen](#)
[@anttilip](#)

<https://twitter.com/i/status/1326149576043220995>

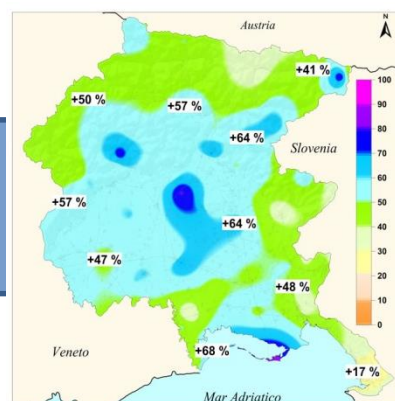
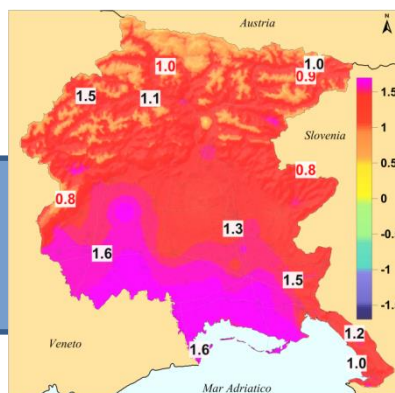
Autore: Antti Lipponen

[Animazione](#)

climate_change **GLOBALE**



ARPA FVG – OSMER: *cambiamenti climatici* **FVG**



azioni LOCALI

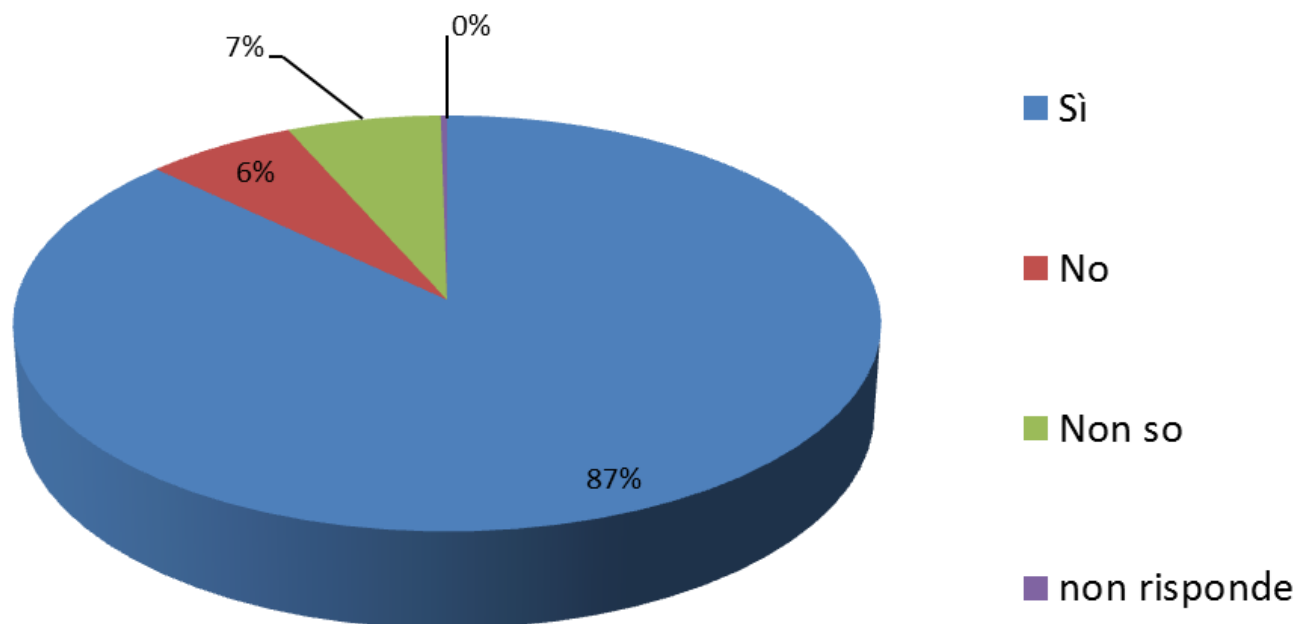


**Hai riscontrato direttamente
dei cambiamenti nel clima
del tuo territorio?**



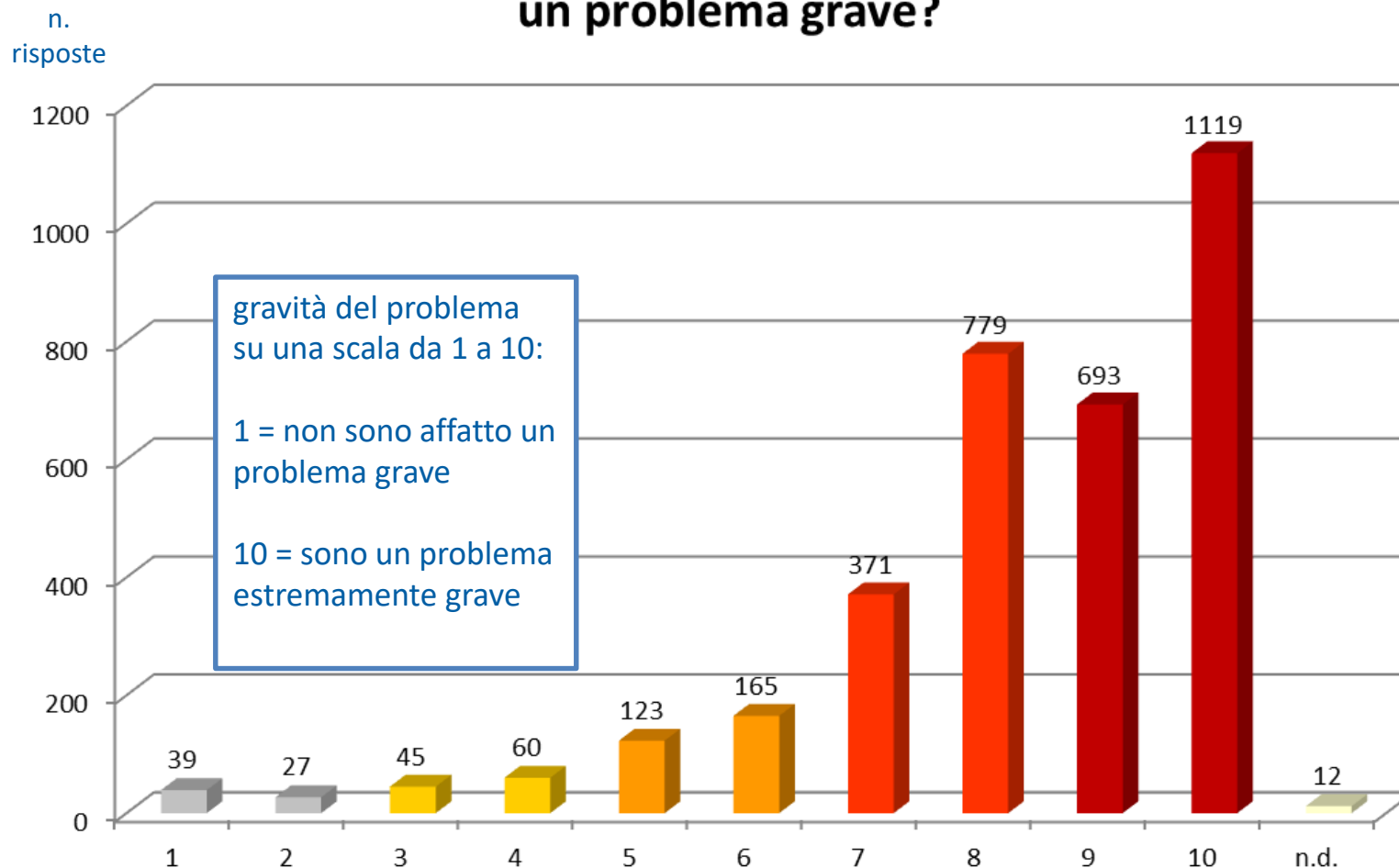
Sondaggio 1

Hai riscontrato personalmente che il clima in regione stia cambiando?



3433 «intervistati» = persone che hanno risposto spontaneamente al sondaggio on-line.
 Il campione non è stato selezionato secondo criteri di rappresentatività statistica.

Pensi che i cambiamenti climatici siano attualmente un problema grave?



3433 «intervistati» = persone che hanno risposto spontaneamente al sondaggio on-line.

Il campione non è stato selezionato secondo criteri di rappresentatività statistica.

perché parliamo dei cambiamenti climatici?

Per motivi istituzionali?

Perché è un tema di attualità?

Per motivi scolastici o professionali?

Perché lo riteniamo doveroso?



**Forse un po' per tutti
questi motivi,**

ma

innanzitutto...



parliamo di cambiamenti climatici



perché ci riguardano

arpa FVG

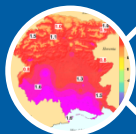
agenzia regionale PER LA
PROTEZIONE DELL'ambiente
DEL FRIULI venezia giulia



Cambia il clima in FVG: dalle evidenze agli scenari futuri

ARPA FVG – OSMER

vedremo:



come sta cambiando il clima in FVG



collegamenti con il «global warming» e i suoi effetti



perché cambia il clima



cosa ci aspetta: proiezioni climatiche future

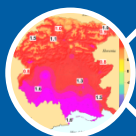


quali sono le conseguenze per noi: impatti dei CC



cosa possiamo fare: mitigazione e adattamento

vedremo:



come sta cambiando il clima in FVG



collegamenti con il «global warming» e i suoi effetti



perché cambia il clima



cosa ci aspetta: proiezioni climatiche future



quali sono le conseguenze per noi: impatti dei CC

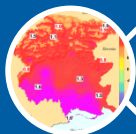


cosa possiamo fare: mitigazione e adattamento



Approfondimento Andrea Cicogna

vediamo:



come sta cambiando il clima in FVG



collegamenti con il «global warming» e i suoi effetti



perché cambia il clima



cosa ci aspetta: proiezioni climatiche future



quali sono le conseguenze per noi: impatti dei CC



cosa possiamo fare: mitigazione e adattamento

Cambiamenti climatici in FVG: evidenze attuali

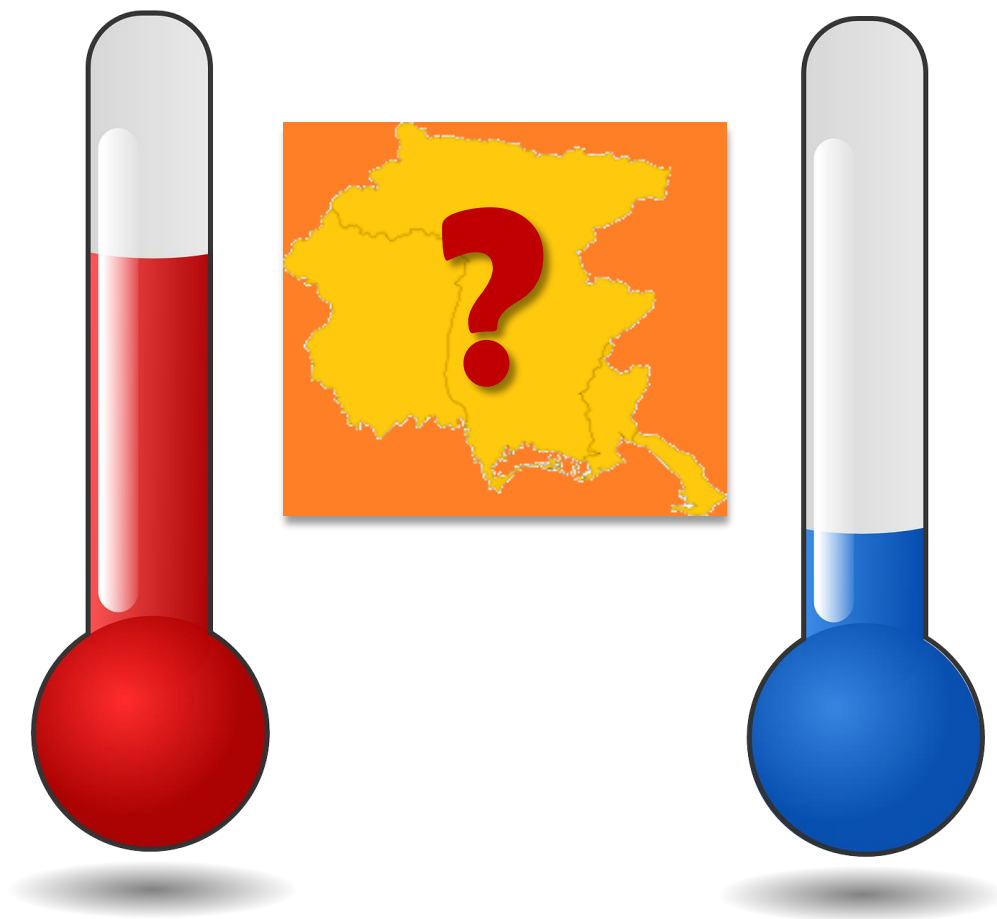
I cambiamenti si vedono: i ghiacciai del Monte Canin stanno scomparendo



Sono evidenti la completa scomparsa del ghiacciaio dell'Ursic e l'estrema riduzione dell'orientale e occidentale.

Da sinistra a destra: il ghiacciaio dell'Ursic, l'Orientale del Canin e l'Occidentale del Canin (il M. Canin (2587 m) è in secondo piano alla destra del centrale M. Ursic che risulta apparentemente il più elevato)

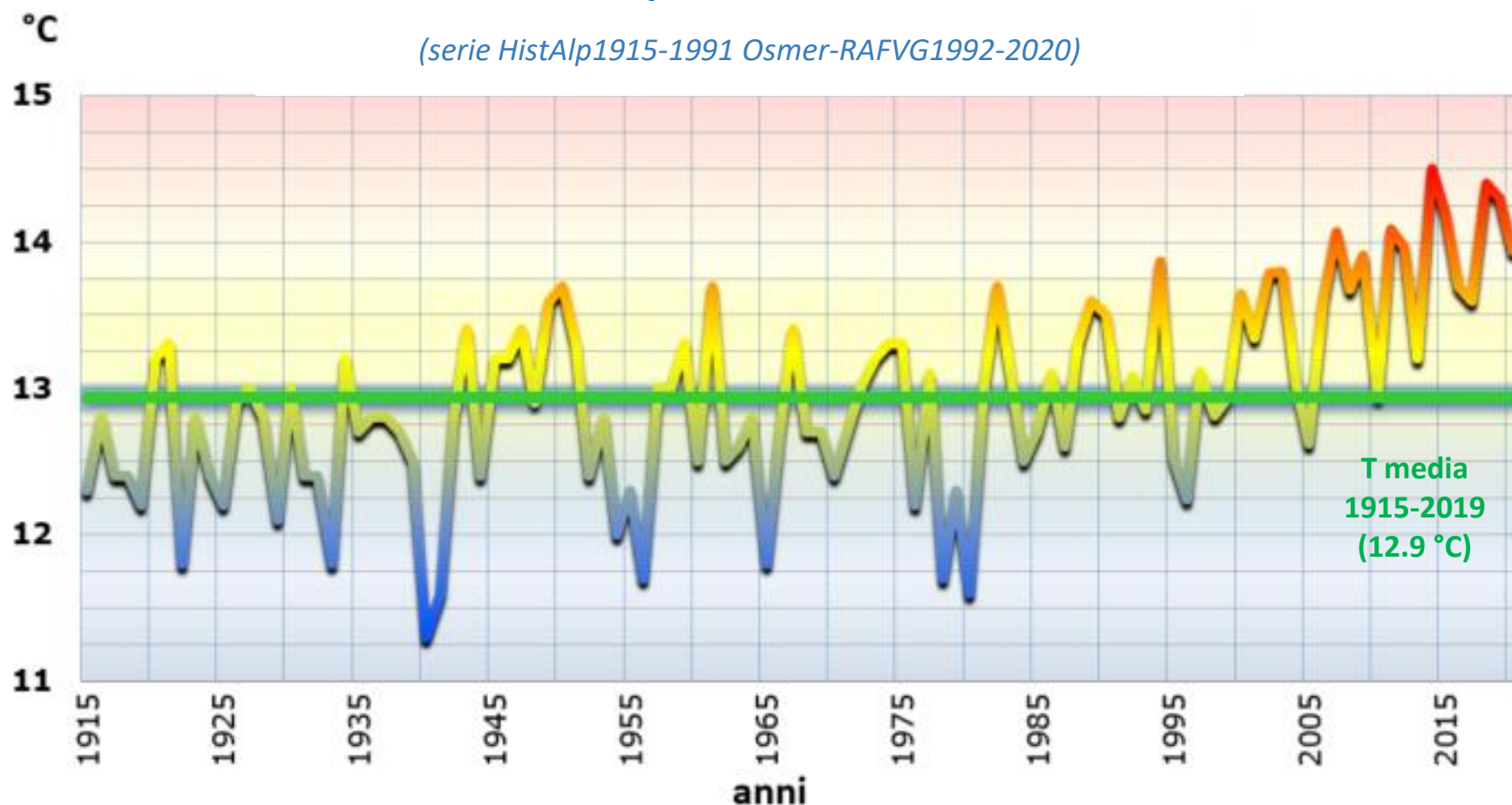
Come sta cambiando la TEMPERATURA in FVG?



la TEMPERATURA MEDIA annua è sempre più alta

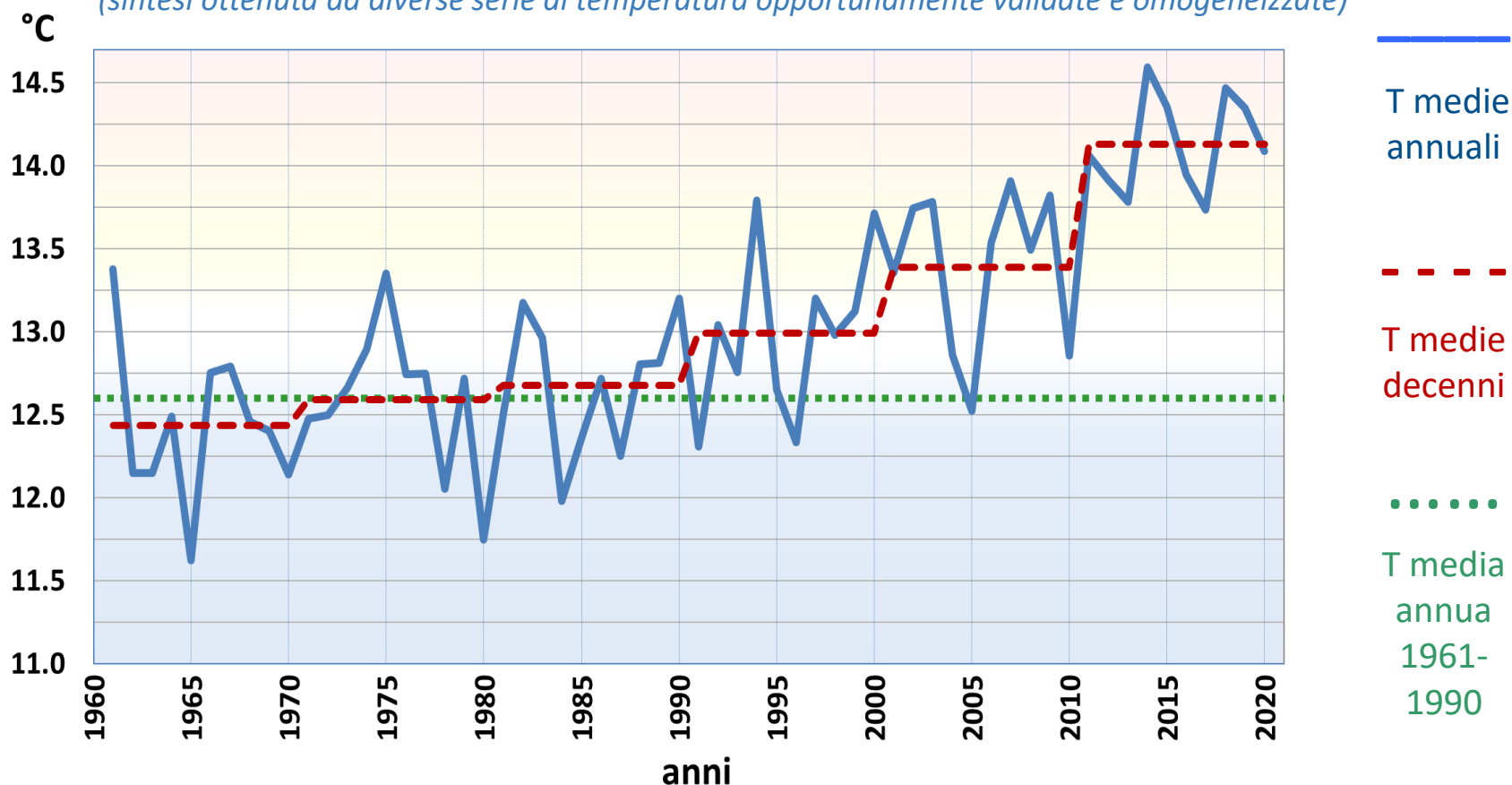
106 anni di temperature medie annuali a Udine

(serie HistAlp1915-1991 Osmer-RAFVG1992-2020)



T medie annuali in pianura (1961-2020)

(sintesi ottenuta da diverse serie di temperatura opportunamente validate e omogeneizzate)



l'incremento delle temperature è più accentuato dagli anni '90



2014: Pordenonese,
Codroipese, Bassa

2015: alta montagna

2014 e 2018*: Udine,
Enemonzo, Gradisca d'Isonzo

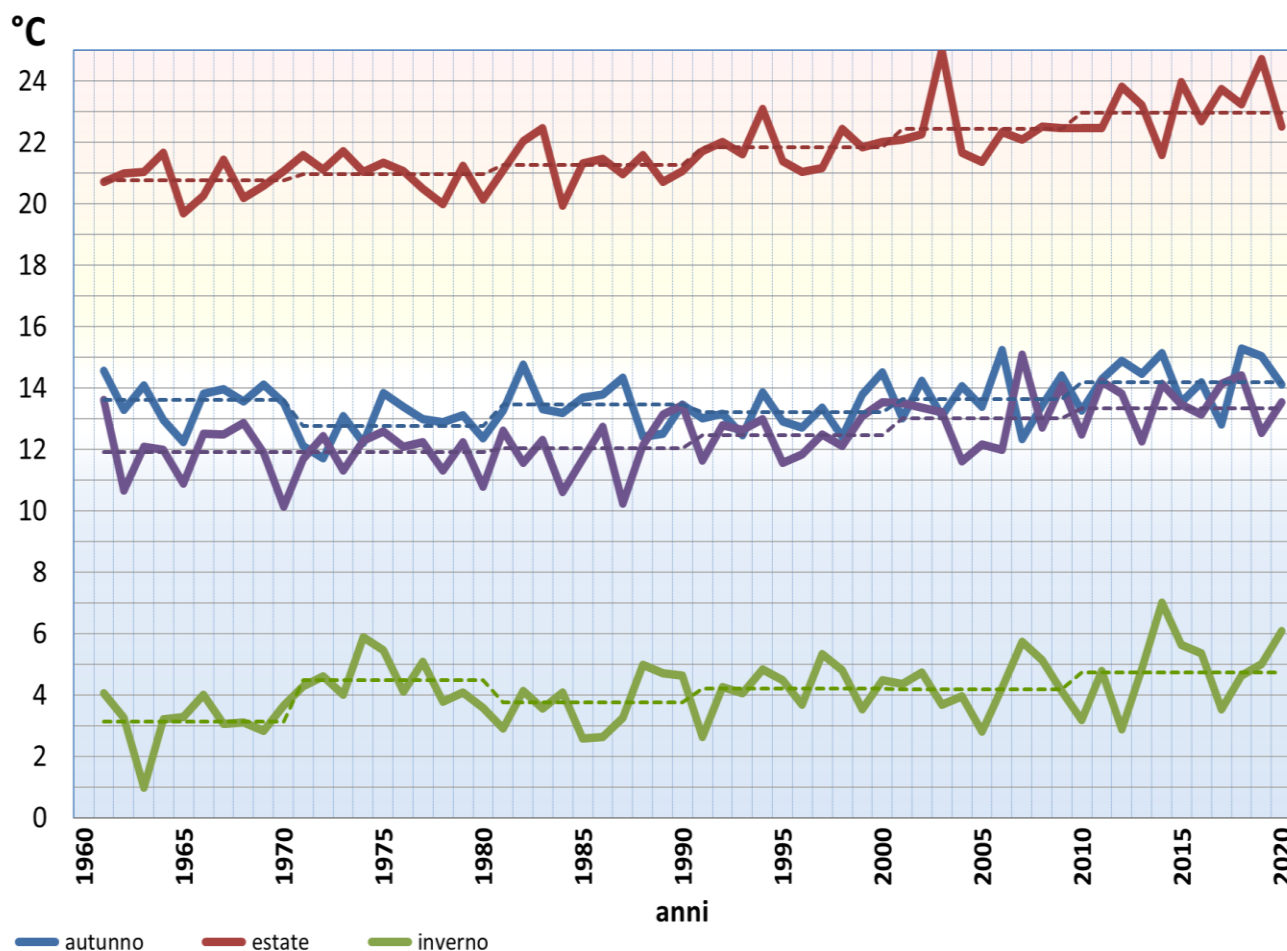
2018: Cividale, Gorizia,
Tolmezzo, Trieste

2018 e 2019*: Tarvisio

*Le differenze tra i due anni sono di pochi decimi di grado
Analisi delle temperature medie annuali

aumentano le T MEDIE soprattutto in ESTATE

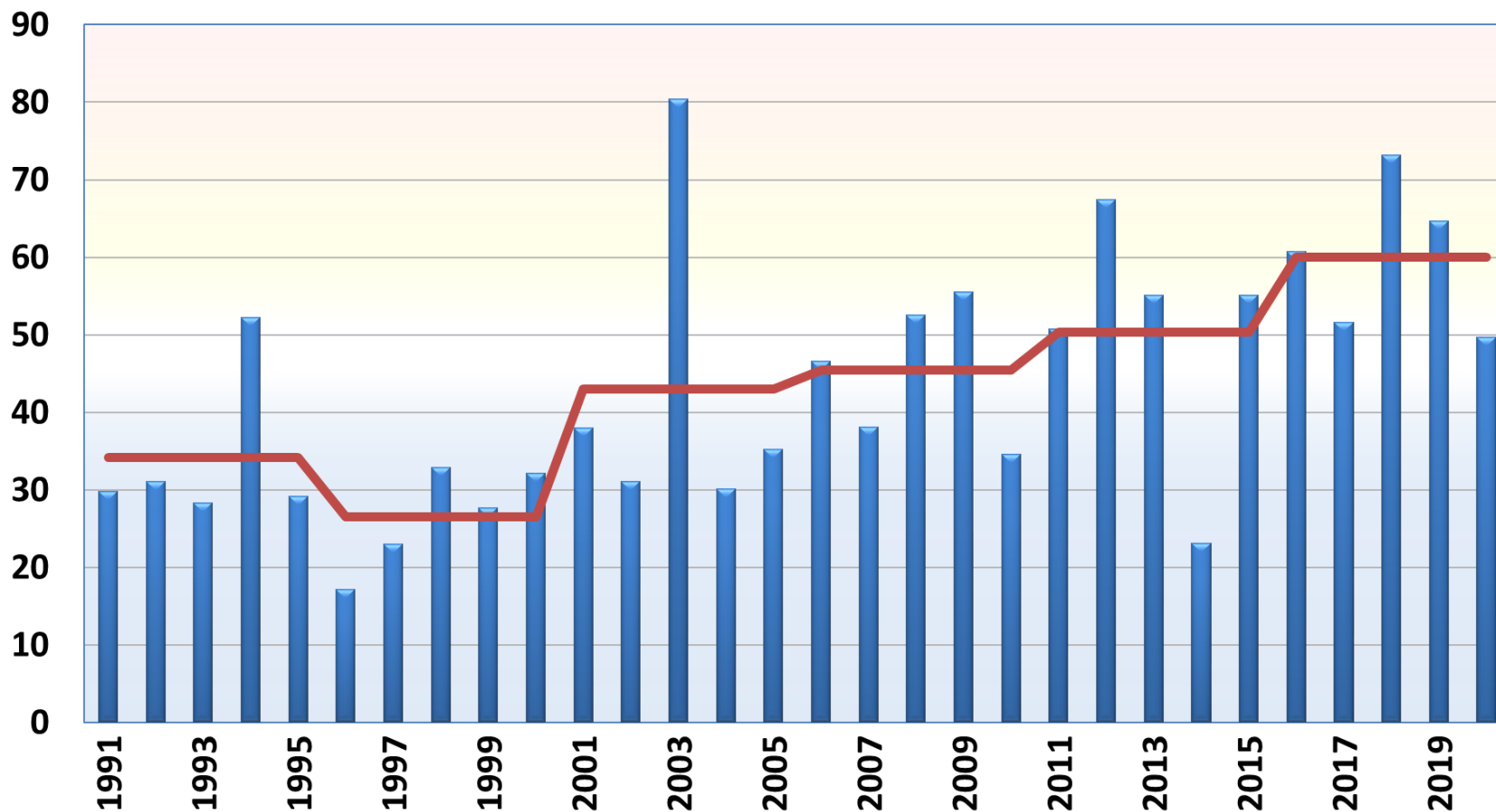
T medie stagionali in pianura (1961-2020)



gli ultimi due
decenni risultano
decisamente
i più caldi
della serie
in ogni stagione
dell'anno;

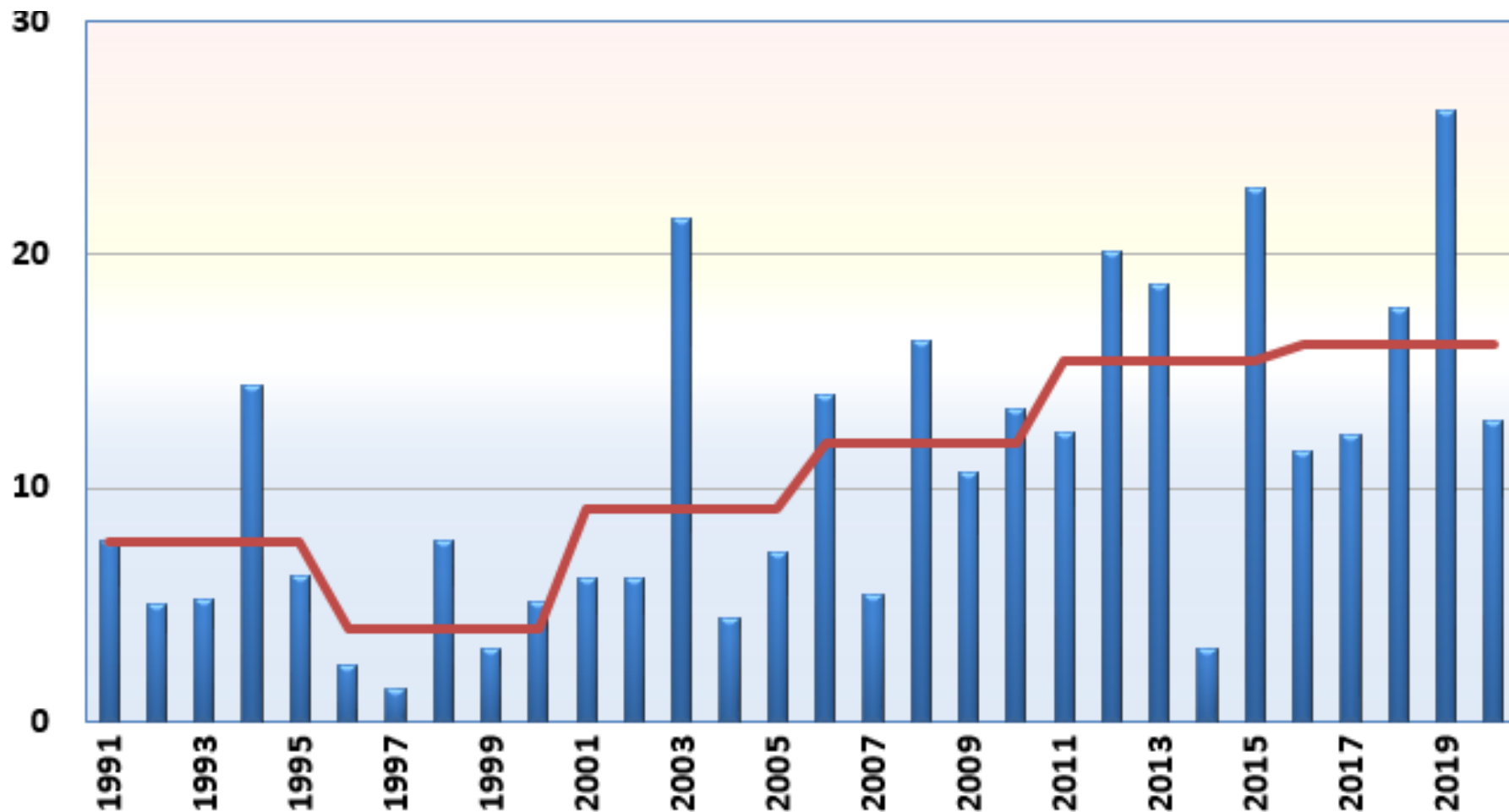
l'**estate** mostra il
tasso di
incremento
maggiore (**+ 0.4°C**
per decennio)

**N° di giorni con TEMPERATURA MASSIMA maggiore di 30 °C in pianura FVG
nel periodo 1991-2020**



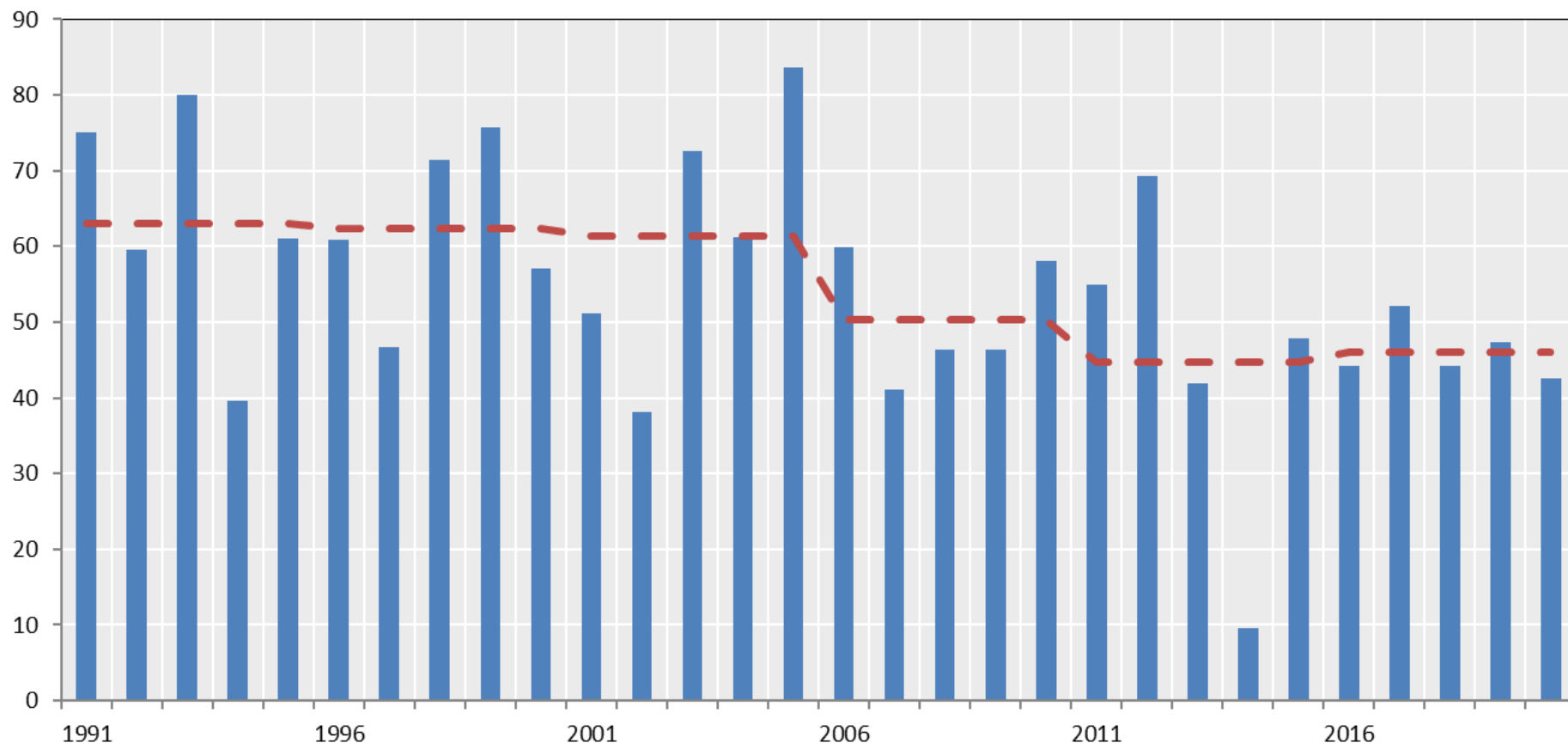
i giorni con TMAX > 30 °C sono raddoppiati nel giro di 25-30 anni

**N° di notti con TEMPERATURA MINIMA maggiore di 20 °C in pianura FVG
nel periodo 1991-2020**



aumentano le T MINIME INVERNALI

**Numero di giorni di gelo (T min minore di 0 °C)
nel periodo 1991-2020**



Periodo 1991-2020 per la pianura del FVG.

La linea rossa rappresenta l'andamento medio quinquennale.

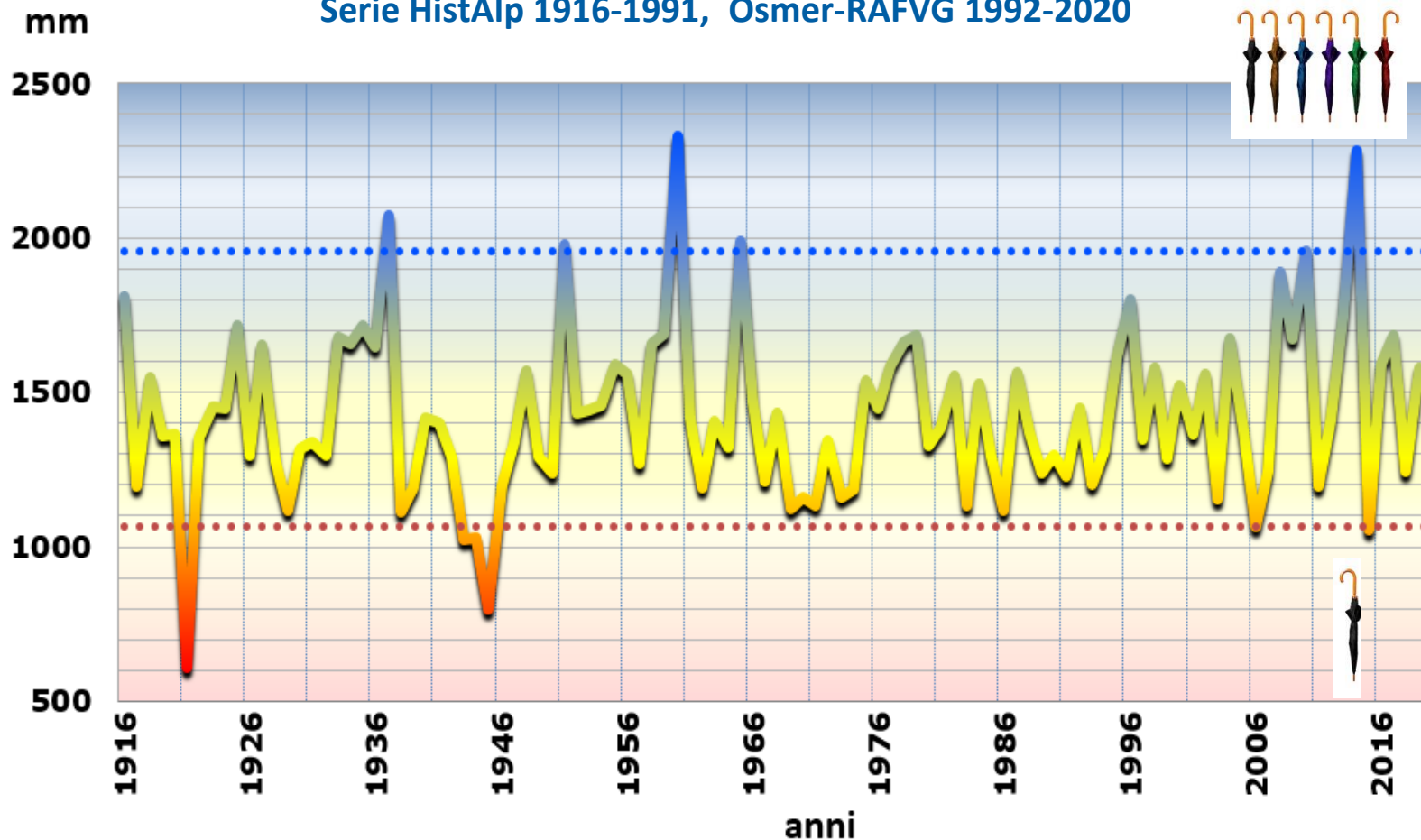
Come stanno cambiando le PRECIPITAZIONI in FVG?



la quantità di pioggia caduta varia molto da un anno all'altro

105 anni di piogge annuali a Udine

Serie HistAlp 1916-1991, Osmer-RAFVG 1992-2020



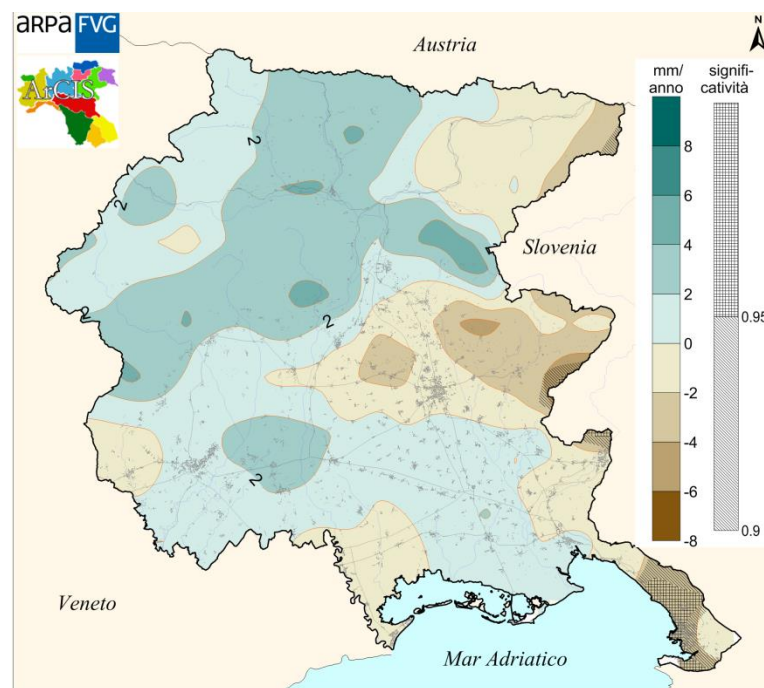
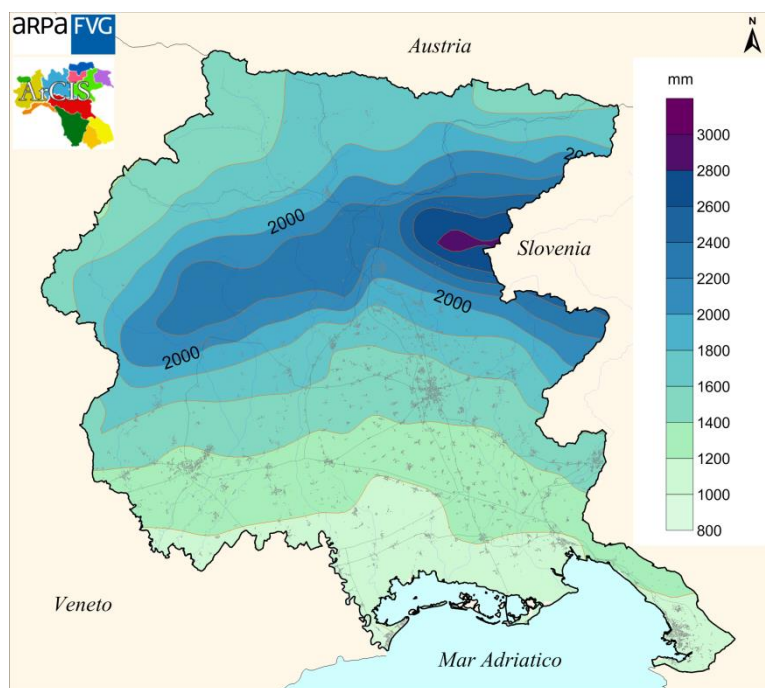
2014
anno
più
piovoso
(dal 1960)



2015
anno
meno
piovoso
(dal 1945)

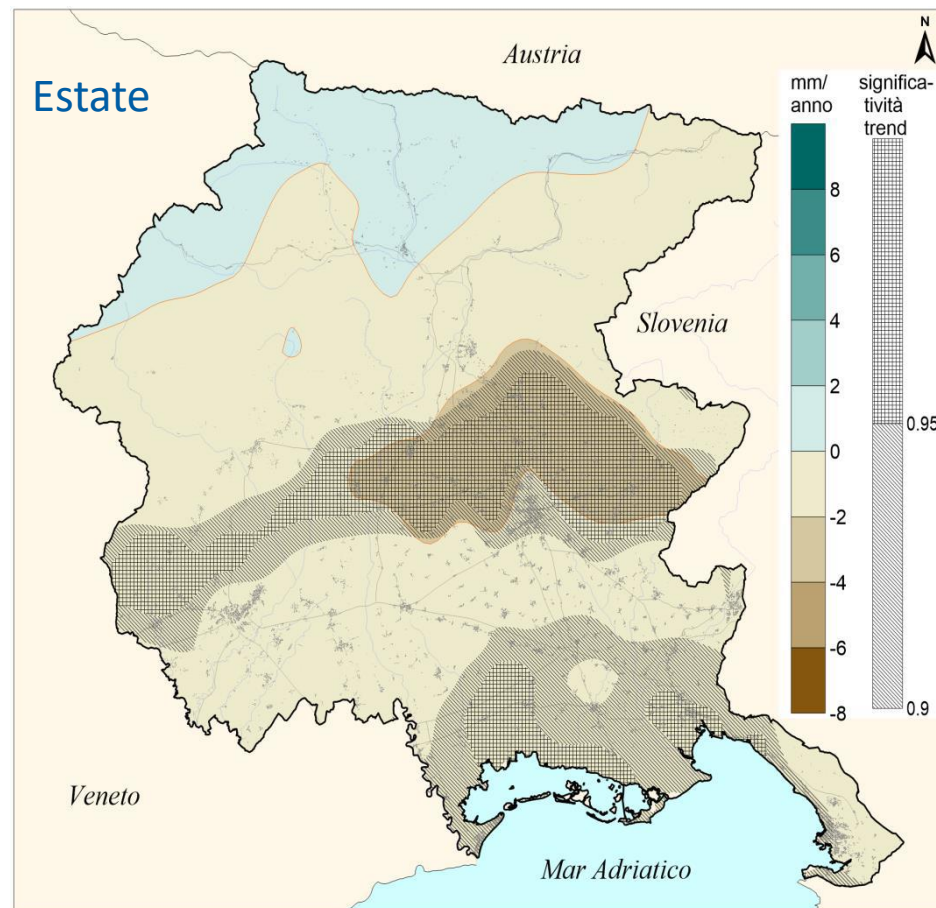
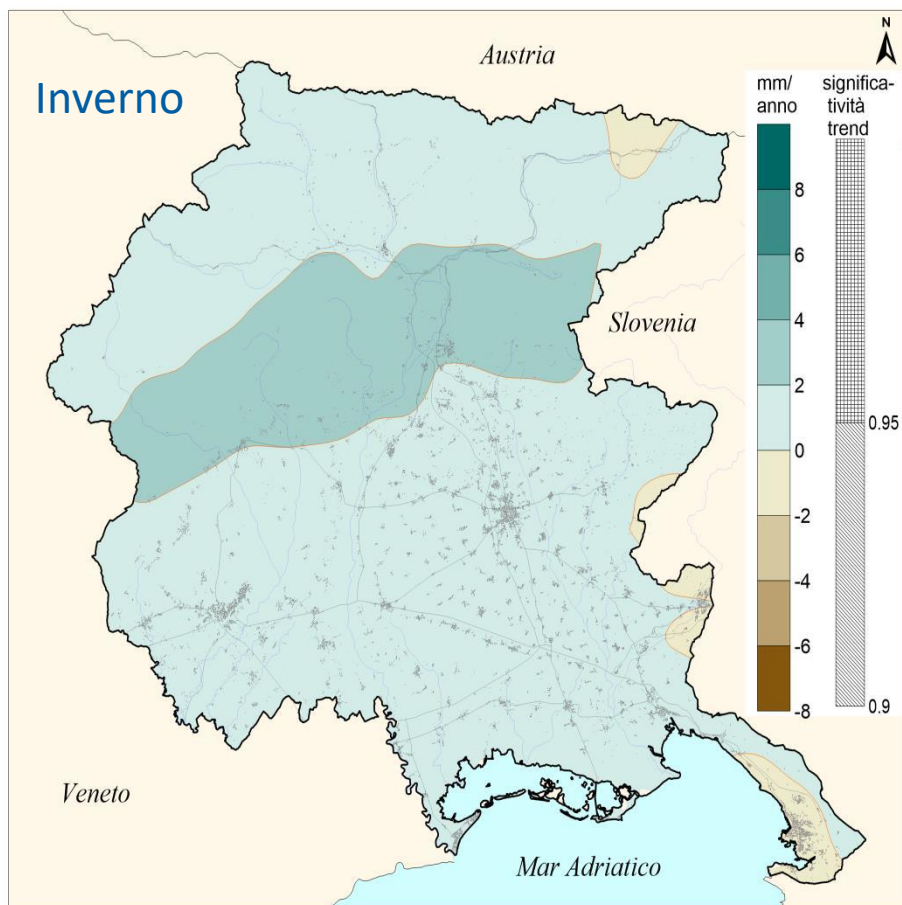
Precipitazione media annua (1961-2015)

trend di variazione annuale ed eventuale grado di significatività



nelle **zone orientali** della regione: **trend annuale** (statisticamente significativo) di **- 3-4 mm**; - 15-20% nel periodo considerato

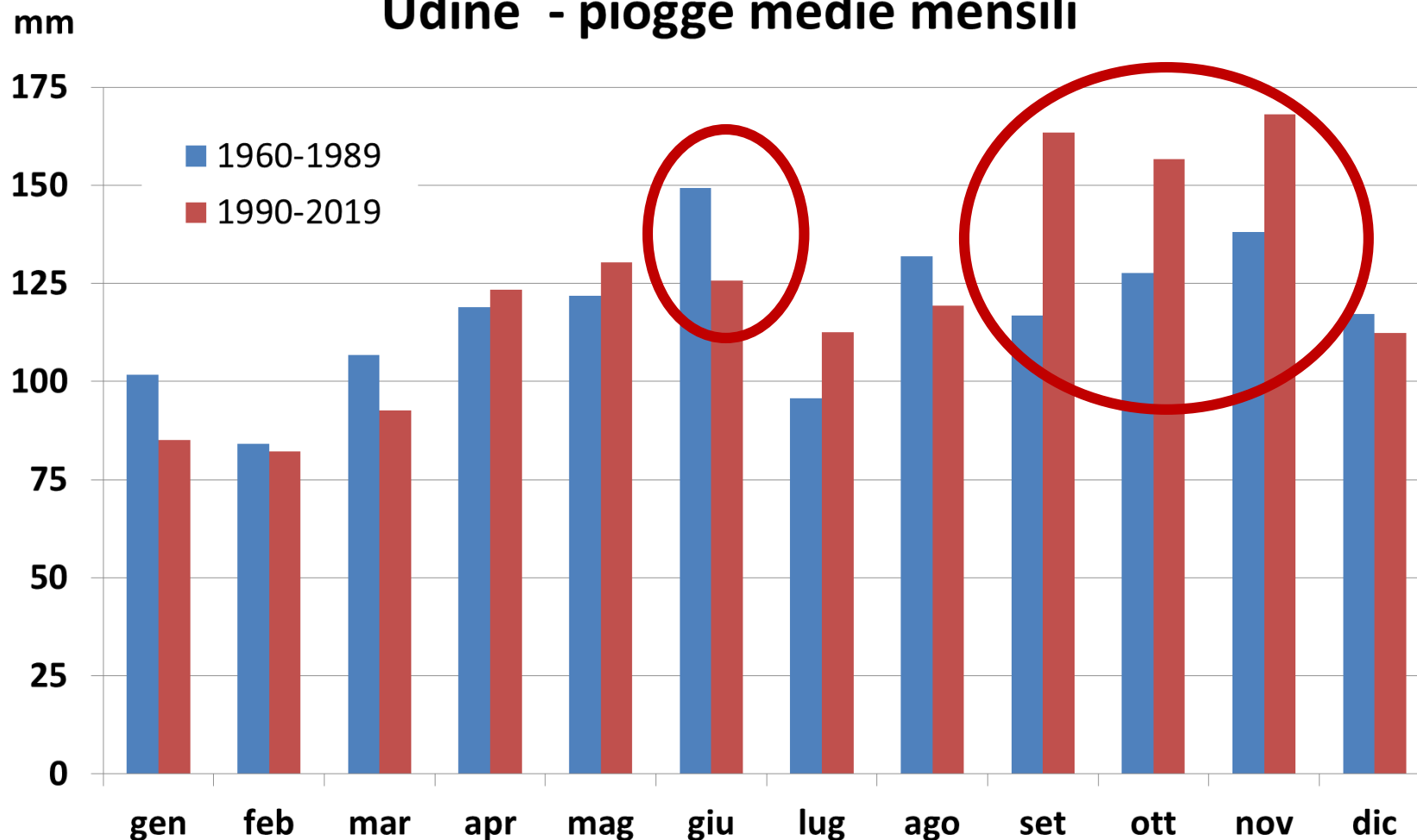
Trend delle precipitazioni medie invernali ed estive (mm/anno)



Dati dal 1961 al 2015. Fonte: ARPA FVG - OSMER e progetto ARCIS.

cambia la DISTRIBUZIONE delle PIOGGE nell'anno

Udine - piogge medie mensili

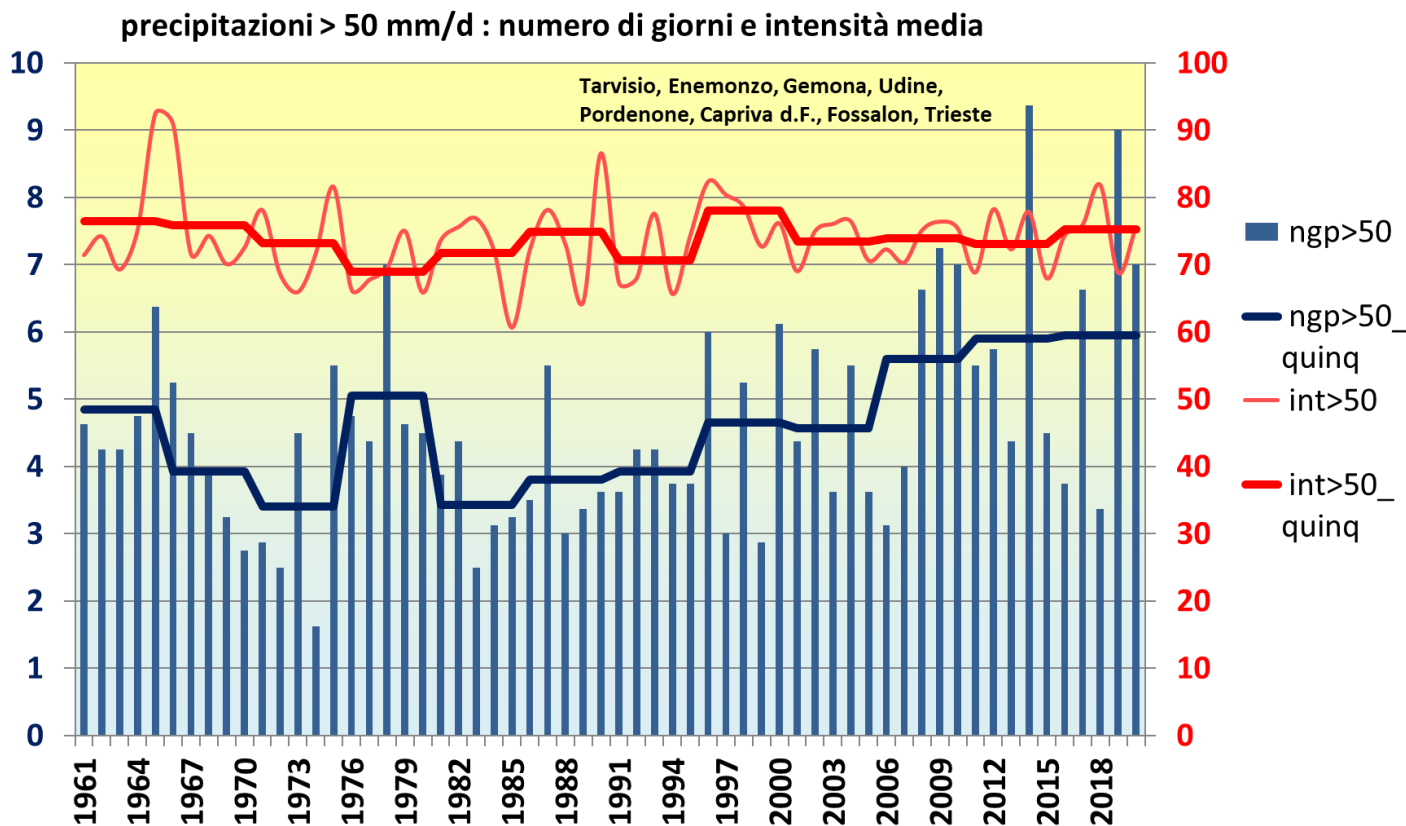


piove meno a giugno, piove di più a settembre, ottobre, novembre

cambia l'INTENSITÀ delle precipitazioni

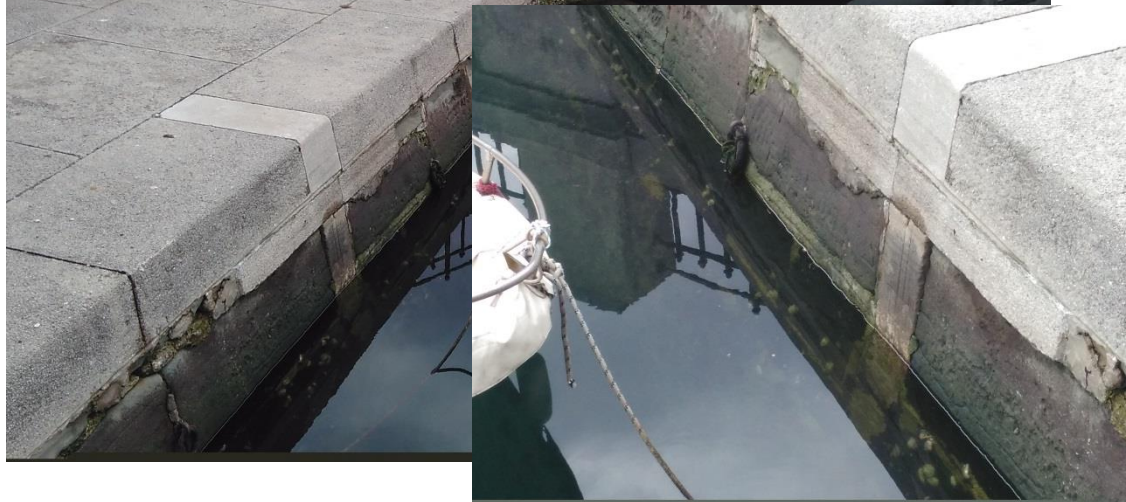


Immagine da Pixabay



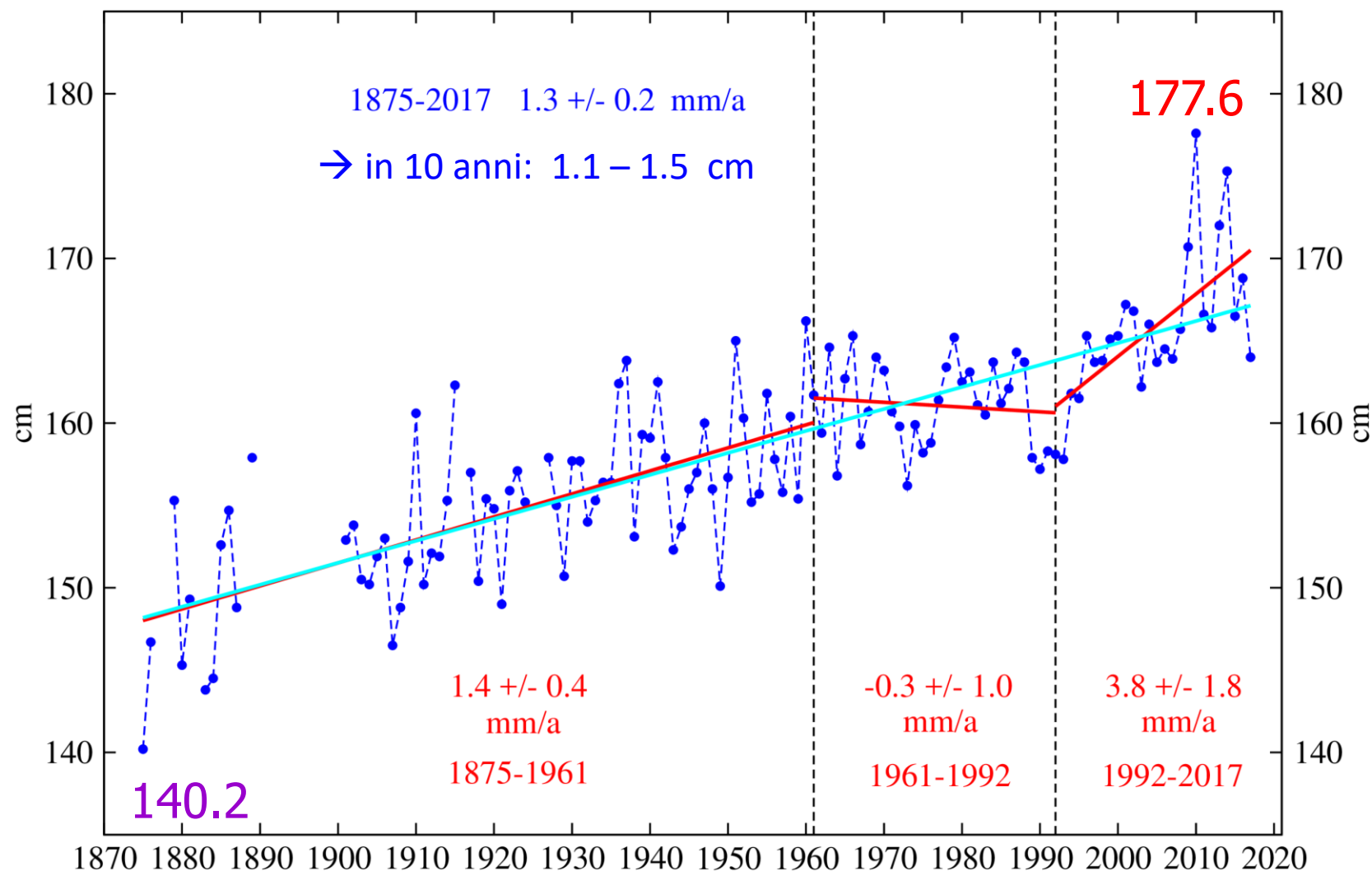
**aumentano i giorni in cui cadono
piogge molto abbondanti**

E il livello del mare?

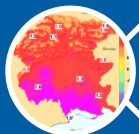


Trieste – livello medio annuo 1875-2016

(riferimento locale)



vediamo:



come sta cambiando il clima in FVG



collegamenti con il «global warming» e i suoi effetti



perché cambia il clima



cosa ci aspetta: proiezioni climatiche future



quali sono le conseguenze per noi: impatti dei CC



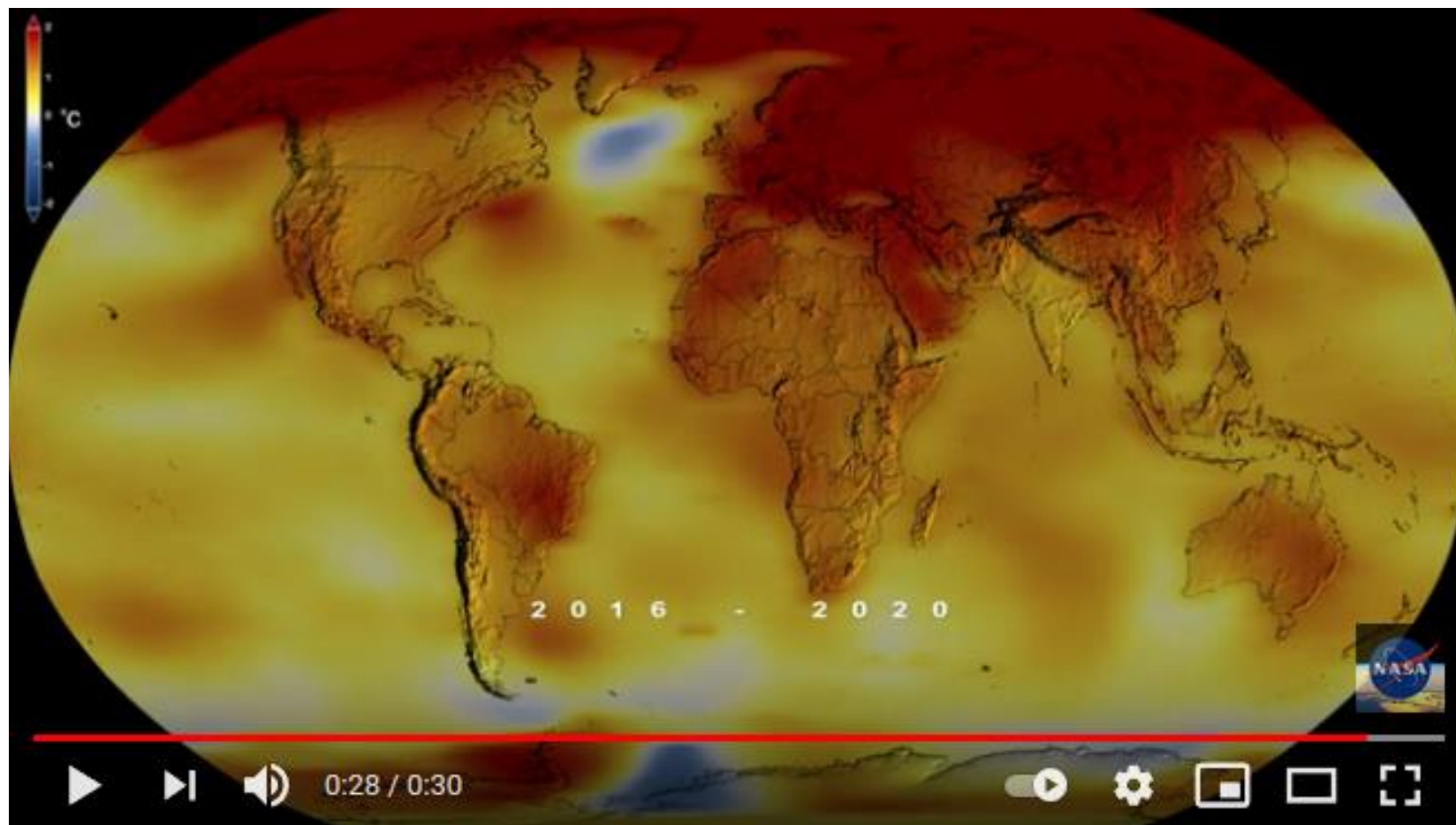
cosa possiamo fare: mitigazione e adattamento

il cambiamento del clima
 in Friuli Venezia Giulia
 è collegato
 al «global warming»
 e al «climate change» globale?



1880-2020: come è cambiata la temperatura superficiale della Terra

Rispetto alla media 1951-1980 (fonte: NASA)



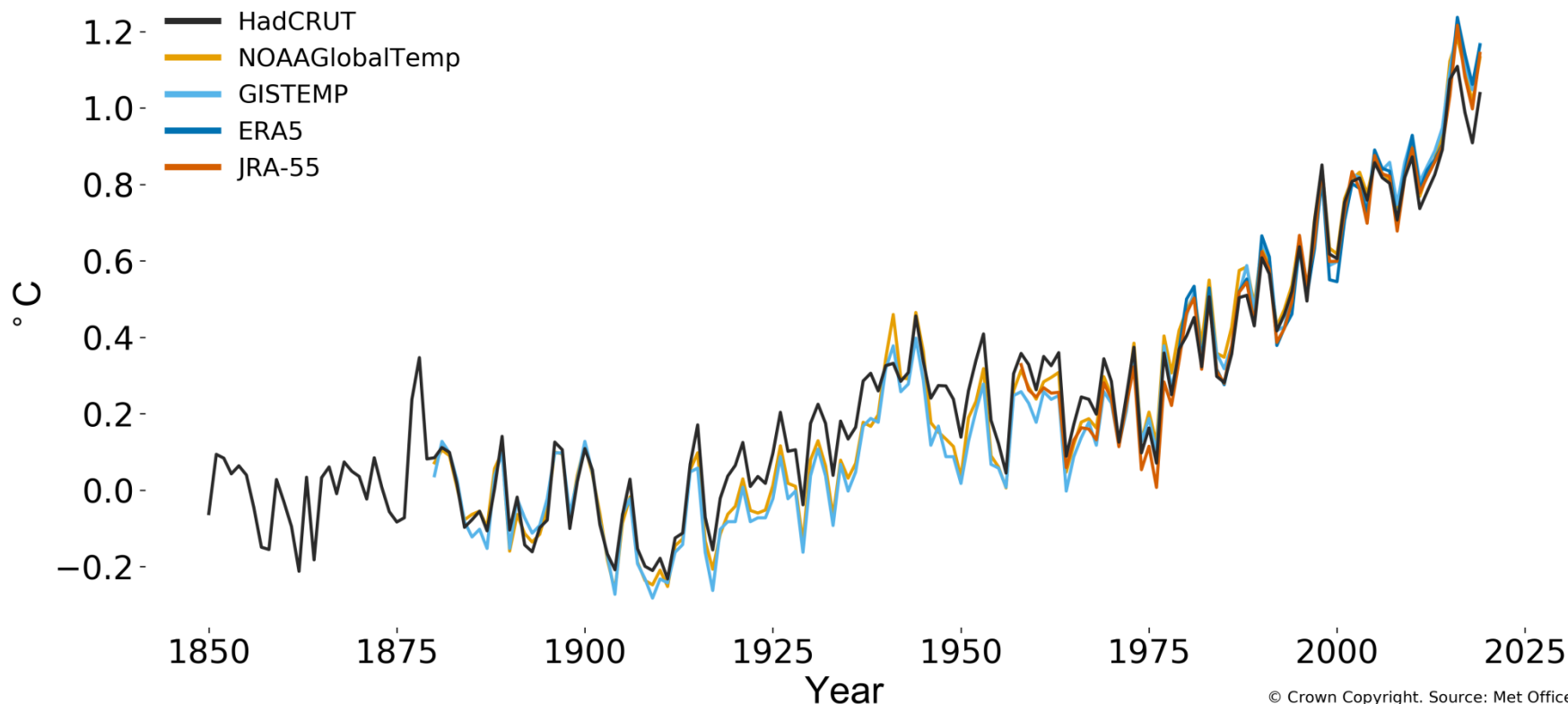
<https://www.youtube.com/watch?v=FsX4qHgDIzM>

[Animazione](#)

La temperatura della superficie della Terra è aumentata di circa 1.1 °C negli ultimi 100 anni

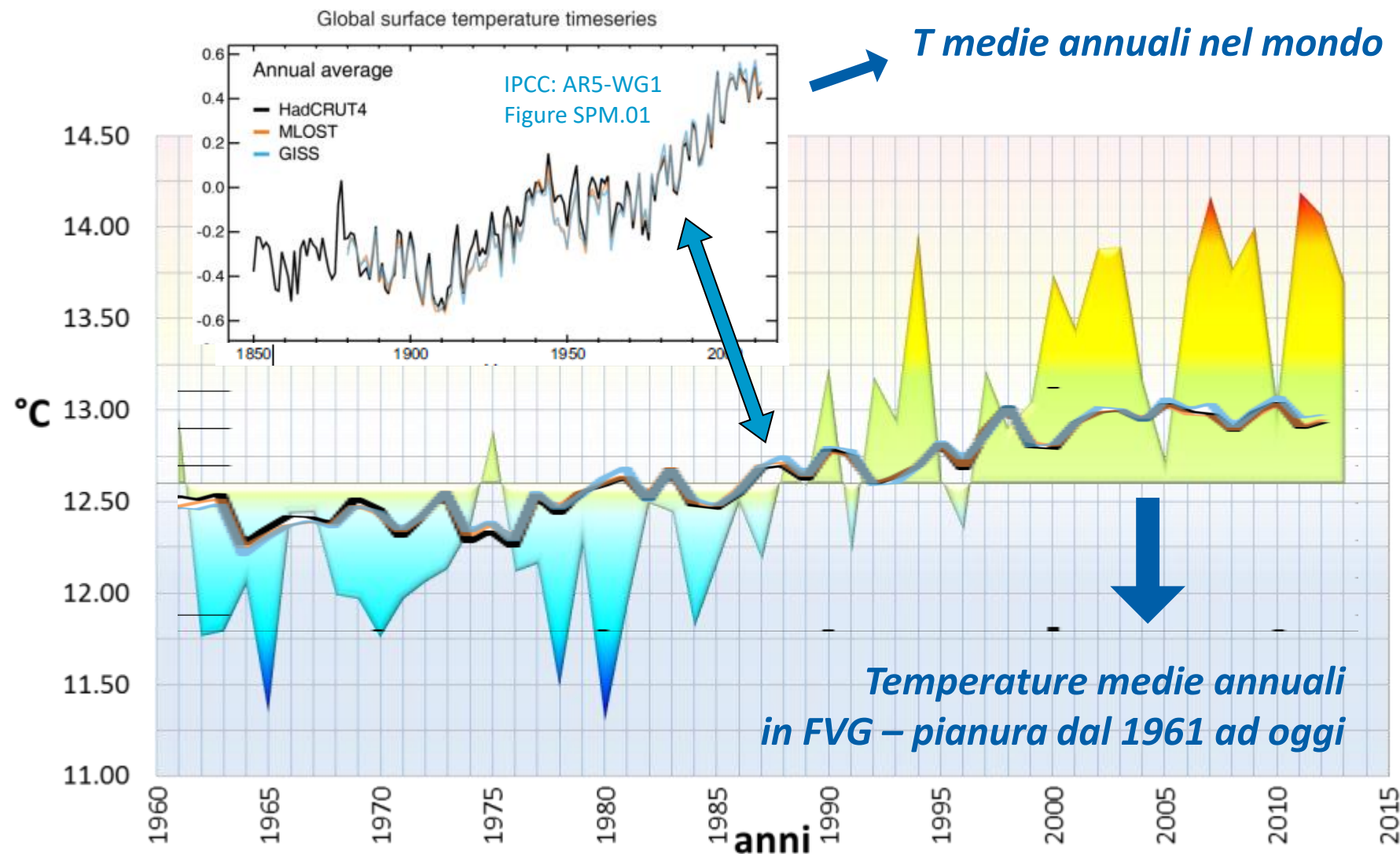
 Met Office

Global mean temperature difference from 1850-1900 (°C)

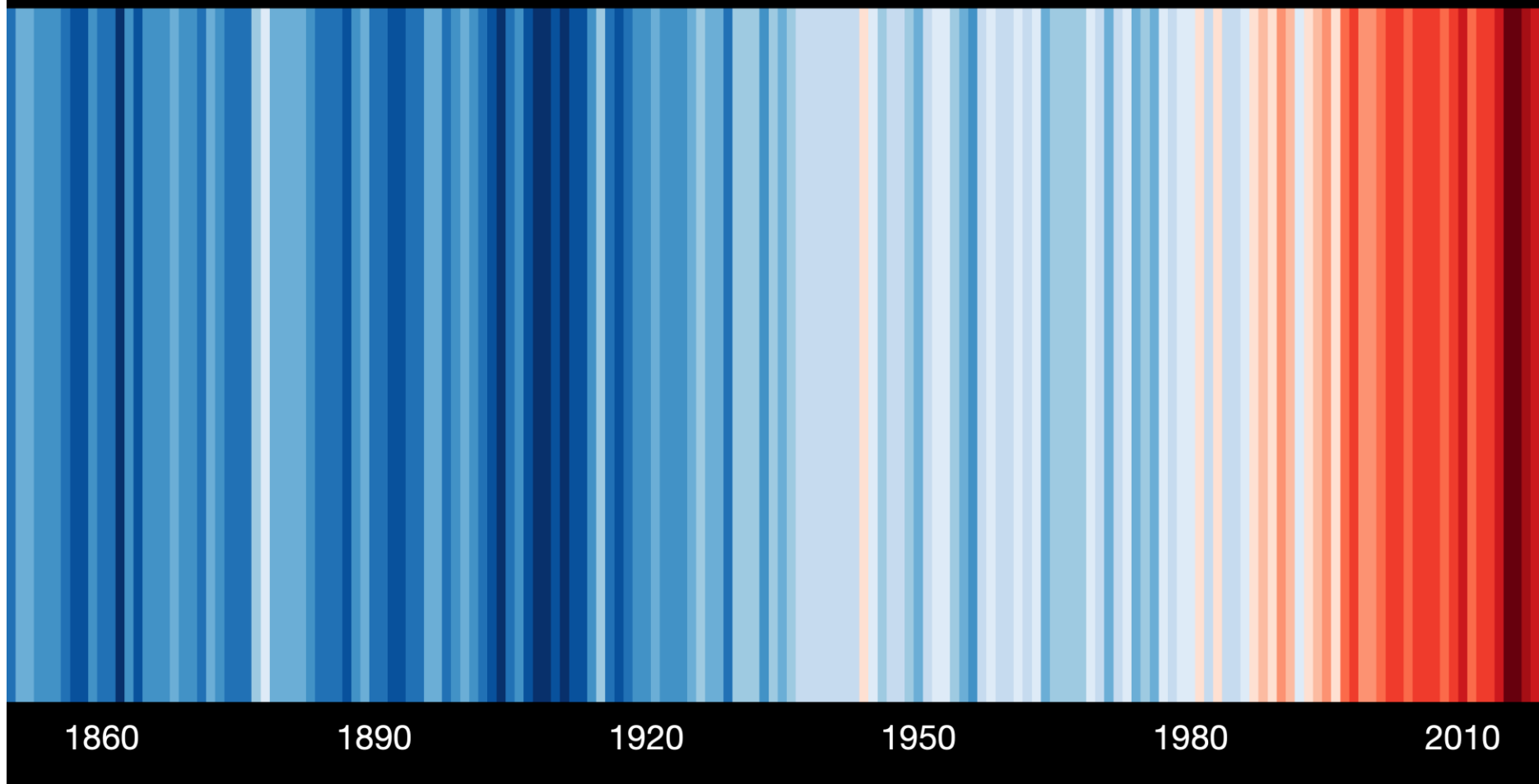


© Crown Copyright. Source: Met Office

le temperature medie aumentano in FVG come in tutto il mondo (e anche di più)



Global temperature change (1850-2019)



Professor Ed Hawkins (University of Reading)

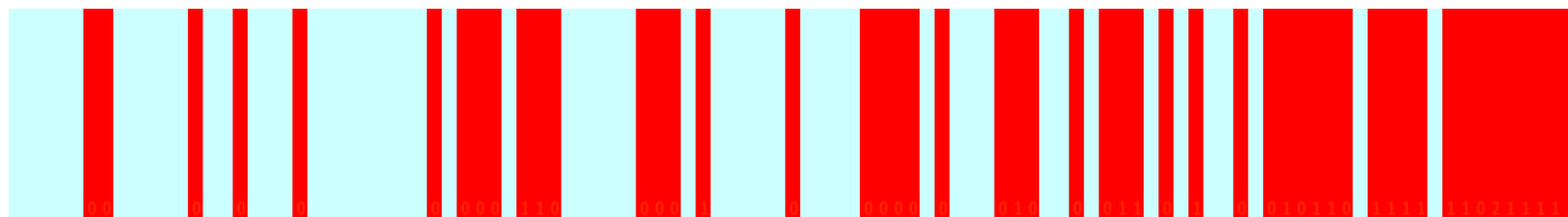
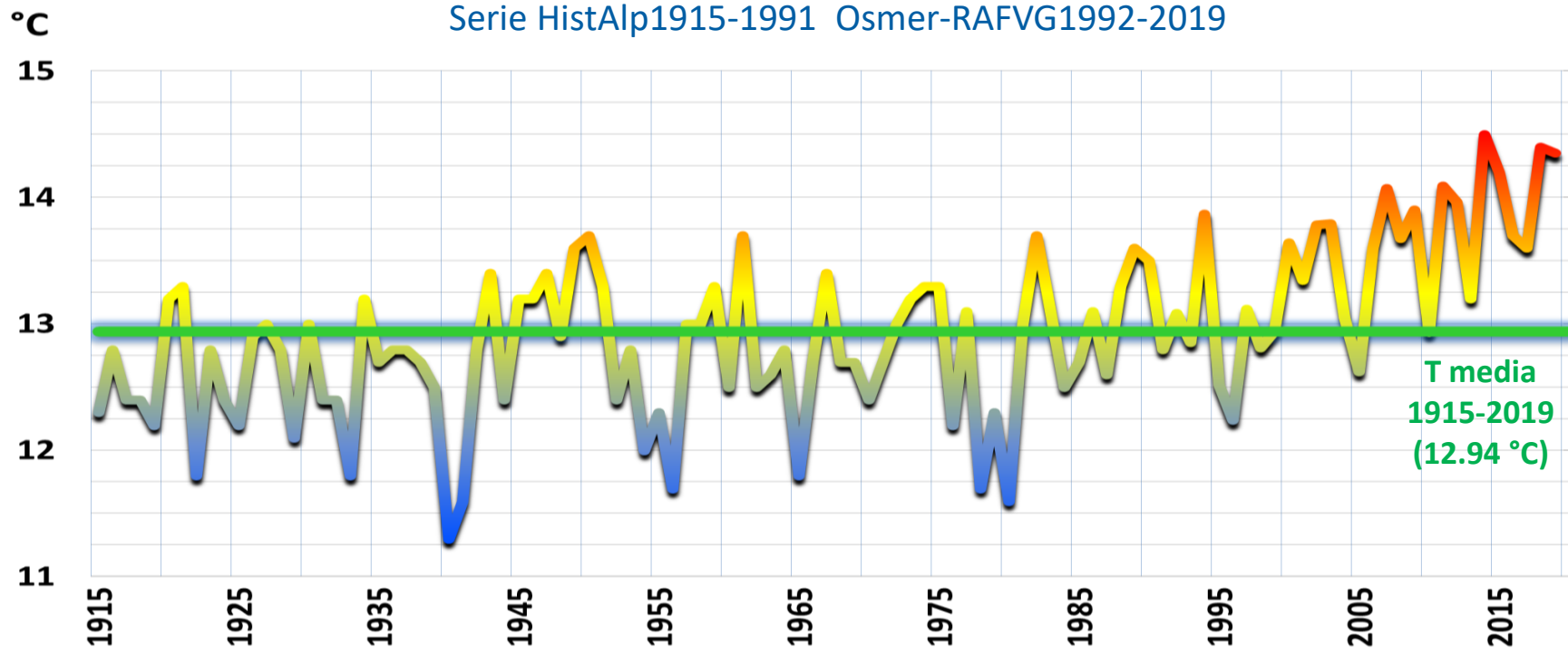
<https://showyourstripes.info/>

La temperature media 1971-2000 segna il confine tra i colori rossi e blu

la TEMPERATURA MEDIA annua è sempre più alta

105 anni di temperature medie annuali a Udine

Serie HistAlp1915-1991 Osmer-RAFVG1992-2019



anno più freddo rispetto alla media

anno più caldo rispetto alla media

altre evidenze del riscaldamento globale

**si riducono
i ghiacciai**



**si innalza
il livello
dei mari**



**gli oceani
si riscaldano**



**la banchisa
artica
si riduce
in tutte le
stagioni**



SIXTH ASSESSMENT REPORT

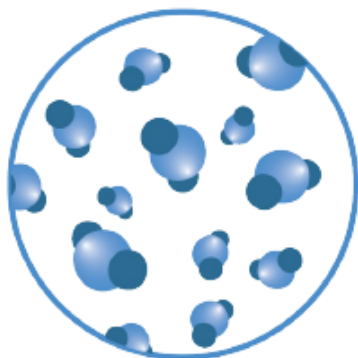
Working Group I – The Physical Science Basis

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



CO₂
concentration



Highest

in at least

2 million years

2019

Sea level
rise



Fastest rates

in at least

3000 years

dal 1900

Arctic sea ice
area



Lowest level

in at least

1000 years

nel 2011-2020,
tarda estate

Glaciers
retreat



Unprecedented

in at least

2000 years

dagli anni '50

IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change
(Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico)
è il **principale organismo internazionale**
per la valutazione dei cambiamenti climatici.

Istituito nel 1988 da World Meteorological Organization (WMO)
e United Nations Environment Programme (UNEP),
avallato dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.

**Scopo: fornire al mondo una visione chiara e scientificamente fondata
dello stato attuale delle conoscenze sui cambiamenti climatici
e sui loro potenziali impatti ambientali e socio-economici.**

Esamina e valuta le più recenti informazioni scientifiche, tecniche e socio-economiche
prodotte in tutto il mondo sui cambiamenti climatici (processo di revisione).

Non fa ricerca né realizza il monitoraggio di dati e parametri correlati al clima.

Processo di revisione
fondamentale per assicurare una
**valutazione completa e obiettiva delle
informazioni attualmente disponibili.**

Migliaia di ricercatori da tutto il mondo,
su base volontaria: diversi punti di vista e
competenze.

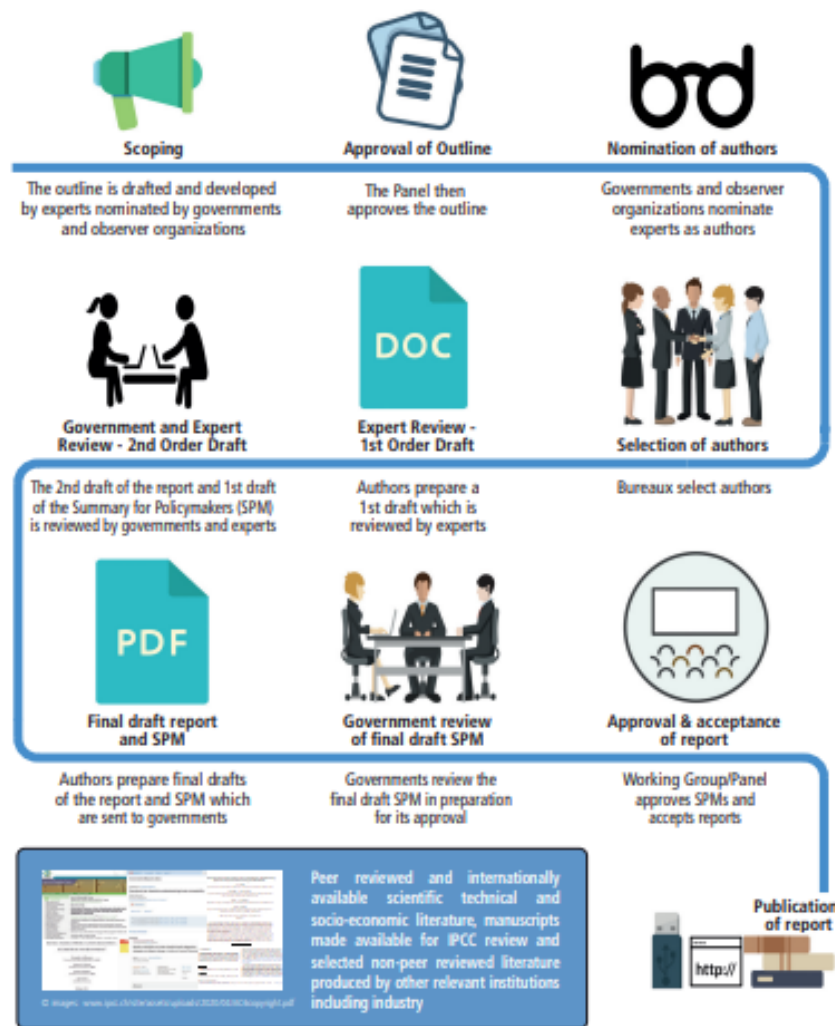
Organo intergovernativo. Attualmente:
195 Paesi.

Ogni governo ha un Focal Point IPCC
nazionale.

Partecipano al lavoro dell'IPCC anche le
principali organizzazioni internazionali,
intergovernative e non-governative

<https://ipccitalia.cmcc.it/cose-lipcc/>

How the IPCC prepares its reports



L'IPCC ha tre gruppi di lavoro (Working Group – WG):

- il **Gruppo di lavoro I (WG I)** sugli aspetti scientifici del sistema clima e dei cambiamenti climatici;
- il **Gruppo di lavoro II (WG II)** per valutare la vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici, gli impatti dei cambiamenti climatici e le opzioni di adattamento;
- il **Gruppo di lavoro III (WG III)** per valutare le opzioni di mitigazione dei cambiamenti climatici (attraverso la limitazione, il contrasto e la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra in atmosfera).



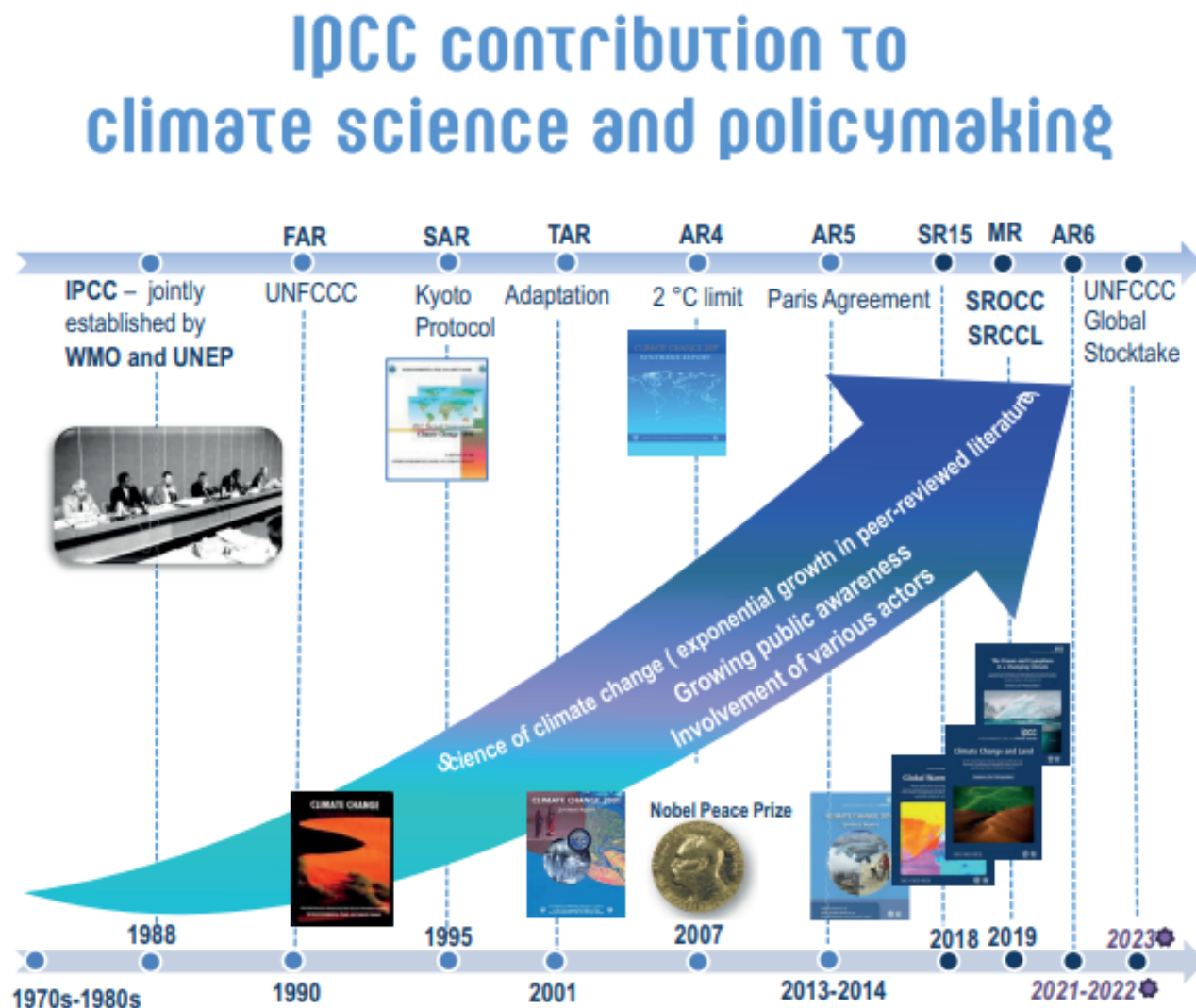
**La più esaustiva e aggiornata rassegna della conoscenza scientifica
sui cambiamenti climatici**

per i governi, la comunità scientifica internazionale e l'opinione pubblica mondiale.

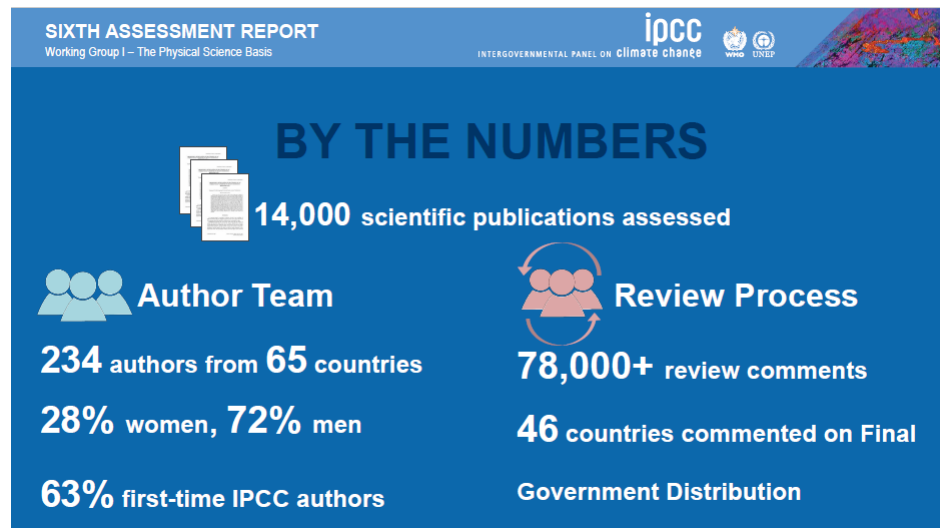
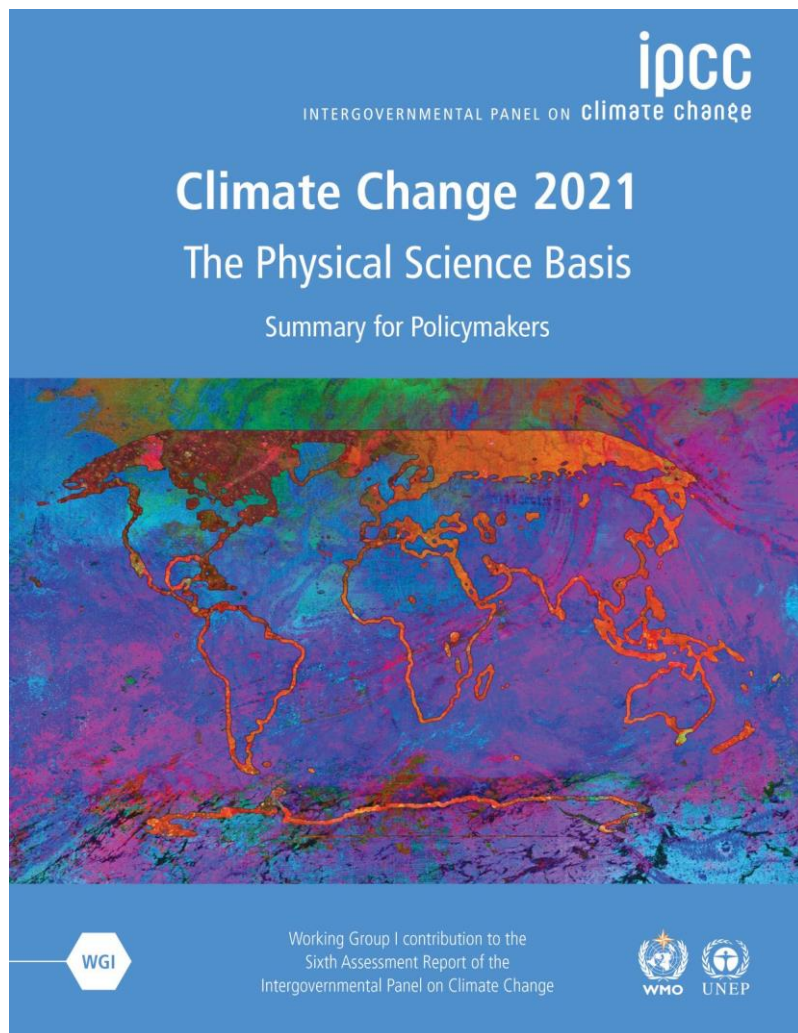
L'IPCC produce periodicamente Rapporti di Valutazione scientifica sullo stato delle conoscenze nel campo del clima e dei cambiamenti climatici (Assessment Reports).

Inoltre: Rapporti Speciali (Special Reports) e Articoli Tecnici (Technical Papers)

Così fornisce anche supporto scientifico alla **Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici** (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC).



6° Rapporto Valutazione IPCC (AR6) – prima parte, 2021



SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group I – The Physical Science Basis

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



Extreme heat

More frequent

More intense



Heavy rainfall

More frequent

More intense



Drought

Increase in some
regions



Fire weather

More frequent



Ocean

Warming
Acidifying
Losing oxygen

si sono rafforzate rispetto al precedente Rapporto di Valutazione dell'IPCC (AR5)
le prove che attribuiscono queste variazioni negli estremi all'**influenza umana**

il maggiore contenuto di energia e
vapor d'acqua in atmosfera porta
ad una intensificazione del ciclo idrologico



**aumenta l'intensità
delle precipitazioni**

**“Piove meno frequentemente
ma più intensamente”**



**aumentano siccità
e ondate di calore**

Dal globale al locale: eventi estremi in Friuli Venezia Giulia



27-29 ottobre 2018

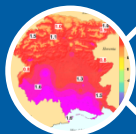


10 agosto 2017



e stanno aumentando gli **indici di instabilità
atmosferica** ricavati dai radiosondaggi (studio
ARPA FVG – OSMER in corso, 2021)

vediamo:



come sta cambiando il clima in FVG



collegamenti con il «global warming» e i suoi effetti



perché cambia il clima



cosa ci aspetta: proiezioni climatiche future



quali sono le conseguenze per noi: impatti dei CC



cosa possiamo fare: mitigazione e adattamento

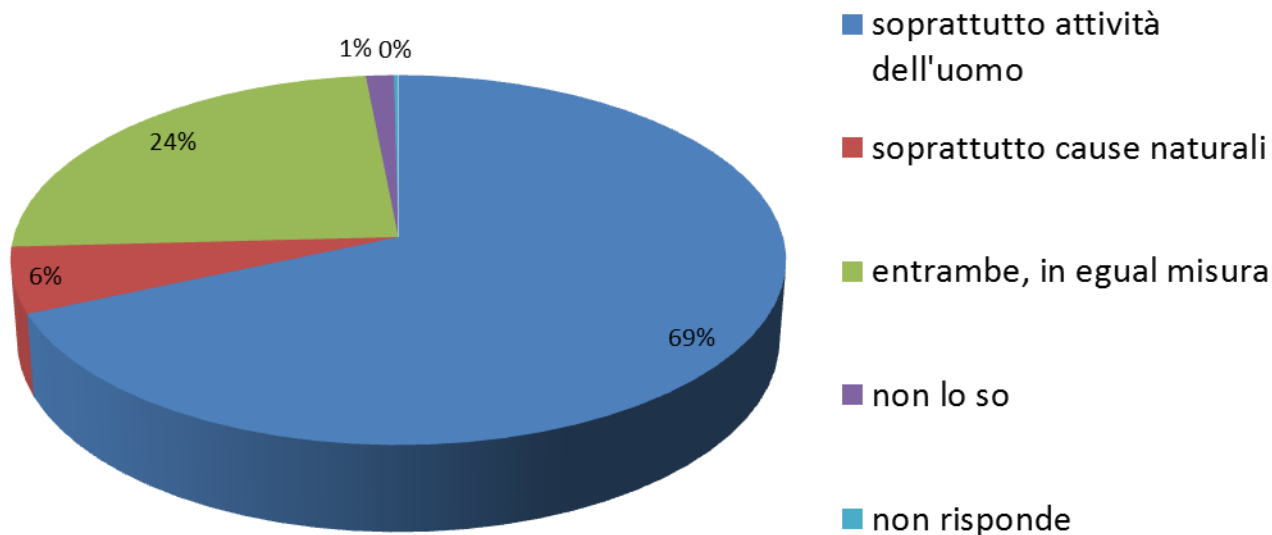
**Secondo te,
gli attuali cambiamenti climatici
sono causati da...**



Sondaggio 2

Cause dei cambiamenti climatici

Secondo te, i cambiamenti climatici sono causati da:



5455 «intervistati» = persone che hanno risposto spontaneamente al sondaggio on-line.
Il campione non è stato selezionato secondo criteri di rappresentatività statistica.

perché cambia il clima?
da cosa dipende
il riscaldamento globale?



il clima cambia per diverse cause

cause naturali dei cambiamenti climatici:

- *variazioni astronomiche*
- *variabilità solare*
- *deriva dei continenti*
- *vulcanismo*



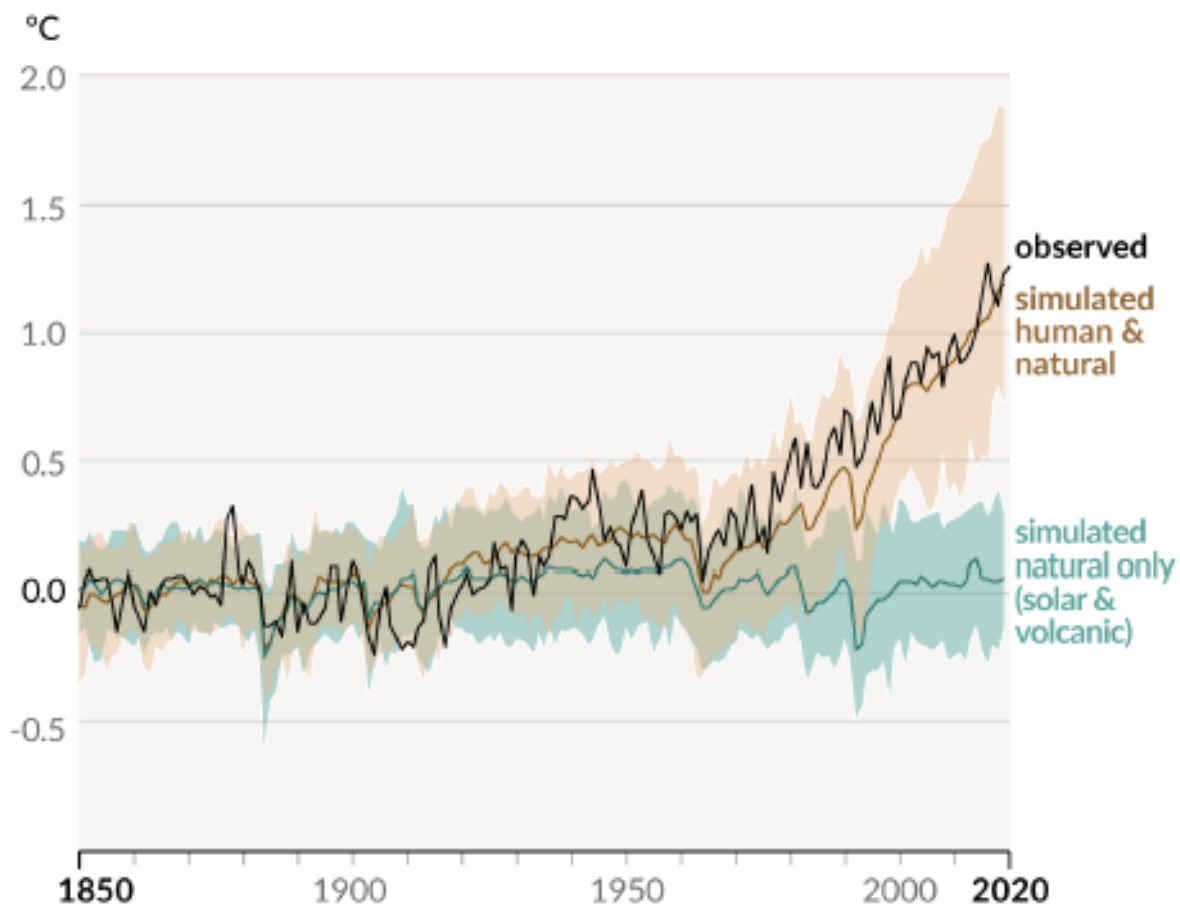
cause antropiche dei cambiamenti climatici:

- *emissione di gas ad effetto serra*
- *emissione di aerosol (industrie)*
- *deforestazione & cambio d'uso del suolo*



Le sole cause naturali bastano a spiegare i cambiamenti climatici recenti?

b) Change in global surface temperature (annual average) as **observed** and simulated using **human & natural** and **only natural** factors (both 1850-2020)



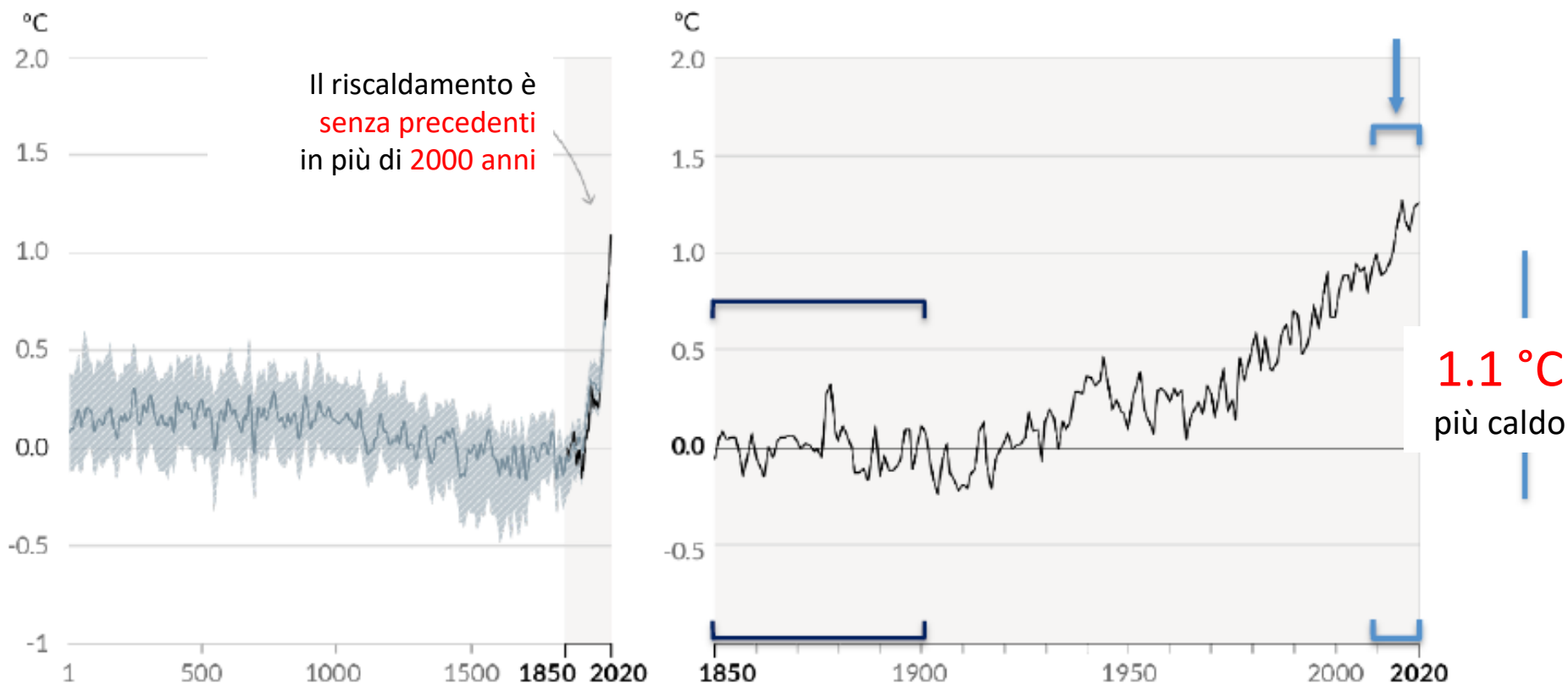
NO!

I cambiamenti osservati si spiegano solo considerando anche l'influenza dell'uomo

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SPM_Basic_Slide_Deck_Figures.pdf

L'influenza umana ha riscaldato il clima a una velocità che non ha precedenti in almeno 2000 anni

Cambiamenti nella temperatura superficiale globale rispetto al 1850-1900



aumentano i “gas serra” – aumenta la temperatura

a causa delle **emissioni prodotte dalle attività umane**
(*emissioni di origine antropogenica*)

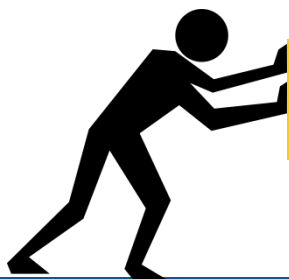


nell'atmosfera è aumentata
la concentrazione dei
“gas serra”

la **temperatura della Terra** cresce
ad un ritmo anormalmente elevato

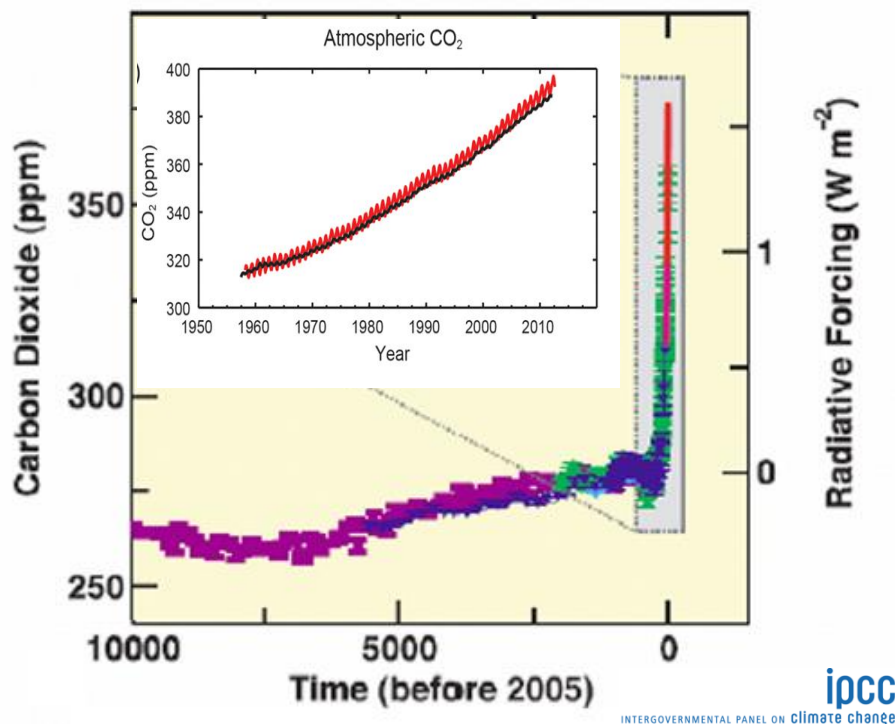


ecco la principale causa non naturale



la concentrazione di CO₂ è aumentata moltissimo negli ultimi 50 anni

AR5-WG1 Figure SPM.04



concentrazione di CO₂:

pre-industriale $\approx$ 280 ppm

oggi circa 418 ppm

cioè circa + 49%

La CO₂ non è il più efficace tra i gas serra, ma quello con maggior impatto per la sua percentuale relativamente alta

La CO₂ in tempo reale

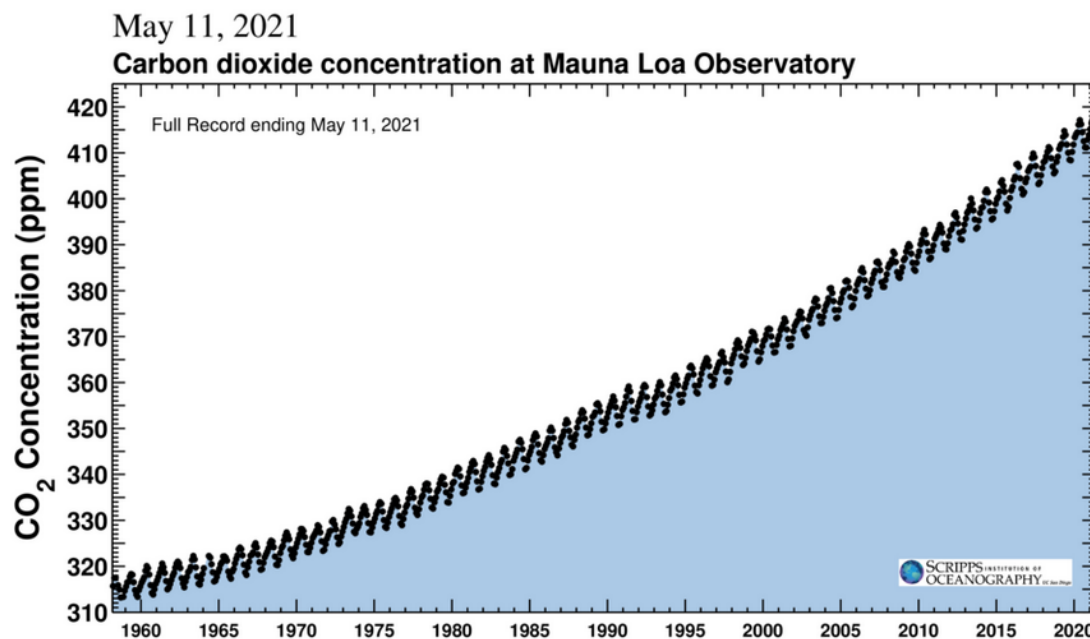
Keeling Curve

A cura di Scripps Institution of Oceanography (UC San Diego)

Aggiorna
quotidianamente
e mostra in
tempo reale la
concentrazione
di CO₂.

Consente di
visualizzare
immediatamente
l'andamento di:
settimana, mese,
1 anno, 2 anni,
dal 1958,
dal 1700, negli
ultimi 10.000 e
800.000 anni

Latest CO₂ reading: **418.42 ppm**



<https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/>

La CO₂ oggi e negli ultimi 800.000 anni

Latest CO₂ reading: **413.64 ppm**

FULL RECORD

ONE WEEK

ONE MONTH

SIX MONTHS

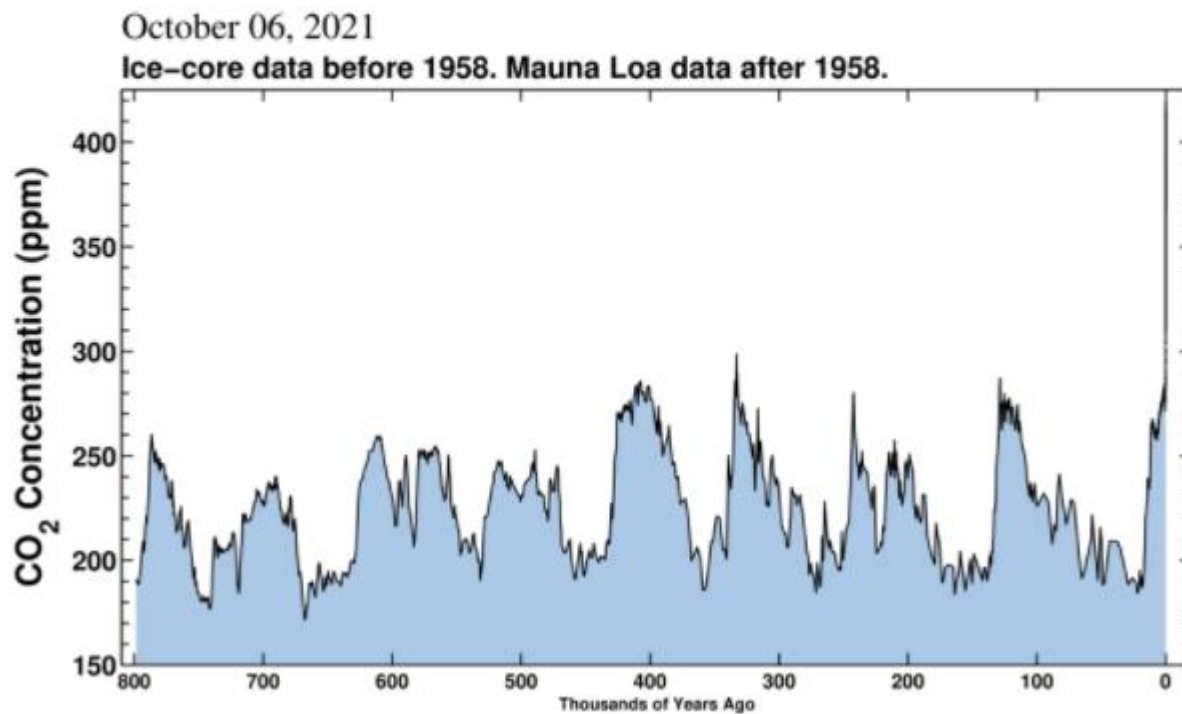
ONE YEAR

TWO YEARS

1700-PRESENT

10K YEARS

800K YEARS



<https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/>

la causa dominante



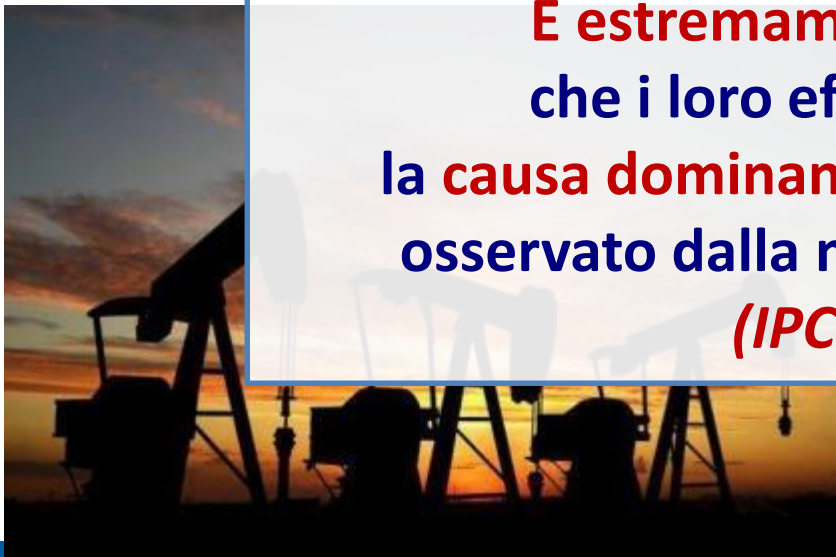
Le **emissioni di gas serra** di origine antropica sono aumentate dall'epoca pre-industriale e ora sono **più alte che mai**.

Ciò ha portato a **concentrazioni atmosferiche di gas serra senza precedenti**

almeno negli ultimi 800.000 anni.

È estremamente probabile
che i loro effetti siano stati
la causa dominante del riscaldamento
osservato dalla metà del 20 ° secolo.

(IPCC 2014)



/ incontestabile / innegabile /
inconfutabile / indubitabile / incontrovertibile



[Credit: Yoda Adaman | Unsplash]

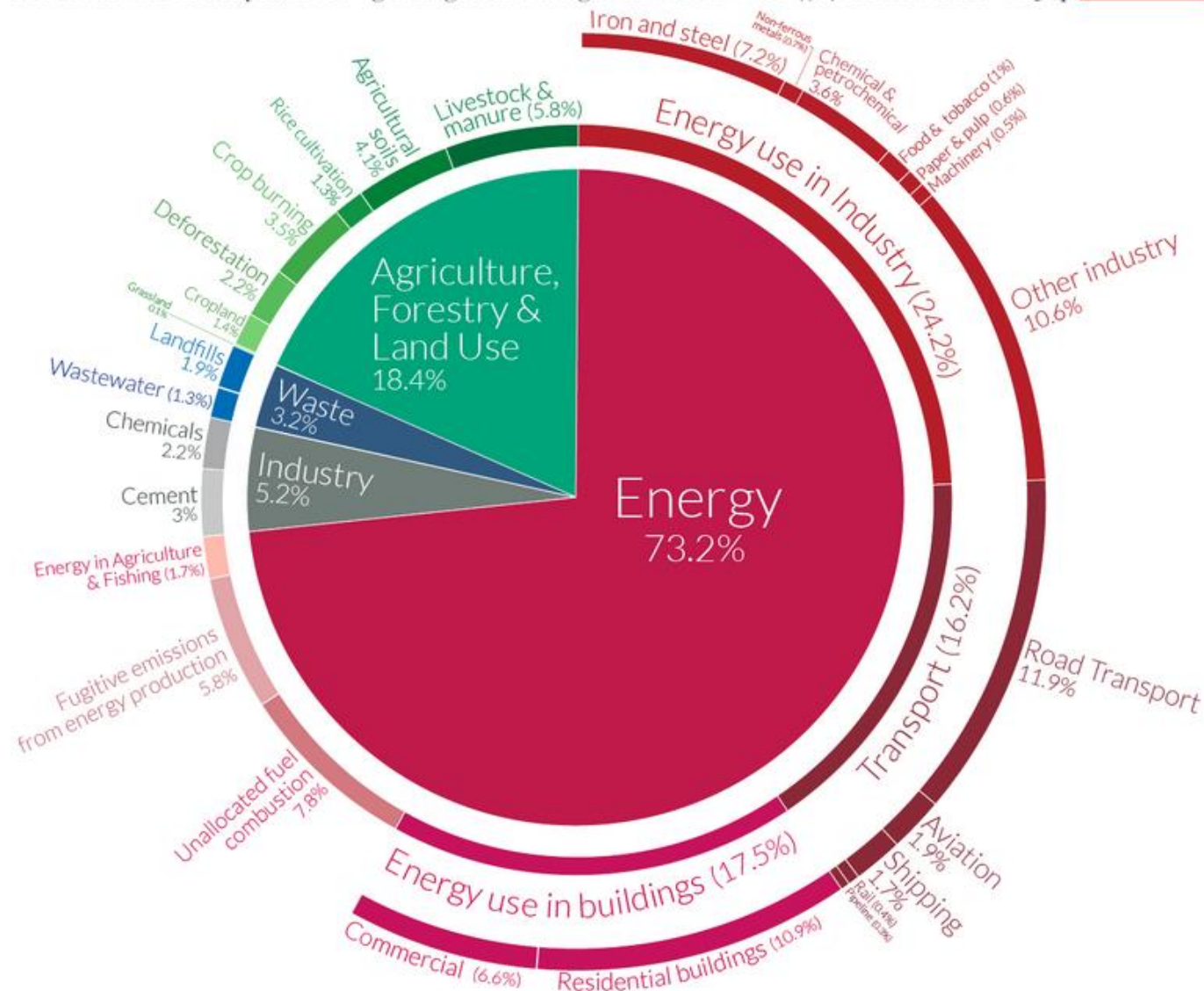
“ It is indisputable that human activities are causing climate change, making extreme climate events, including heat waves, heavy rainfall, and droughts, more frequent and severe.

Emissioni globali di gas serra per settore

<https://www.qualenergia.it/articoli/trasporti-agricoltura-industrie-ecco-da-dove-vengono-di-preciso-le-emissioni-globali-di-co2/>

Global greenhouse gas emissions by sector

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.

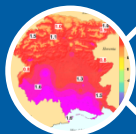


OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2020).

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie (2020).

vedremo:



come sta cambiando il clima in FVG



collegamenti con il «global warming» e i suoi effetti



perché cambia il clima



cosa ci aspetta: proiezioni climatiche future



quali sono le conseguenze per noi: impatti dei CC

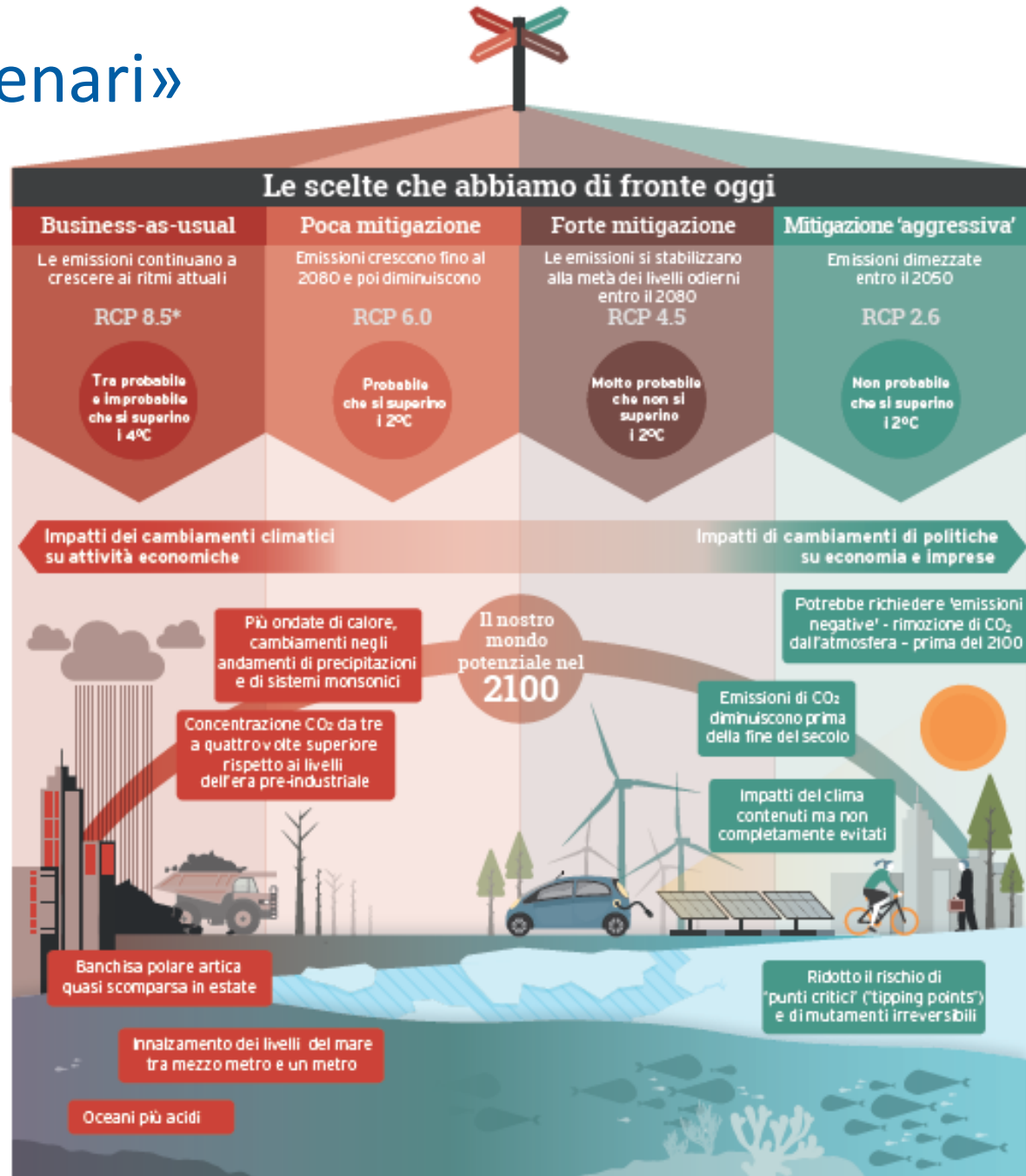


cosa possiamo fare: mitigazione e adattamento

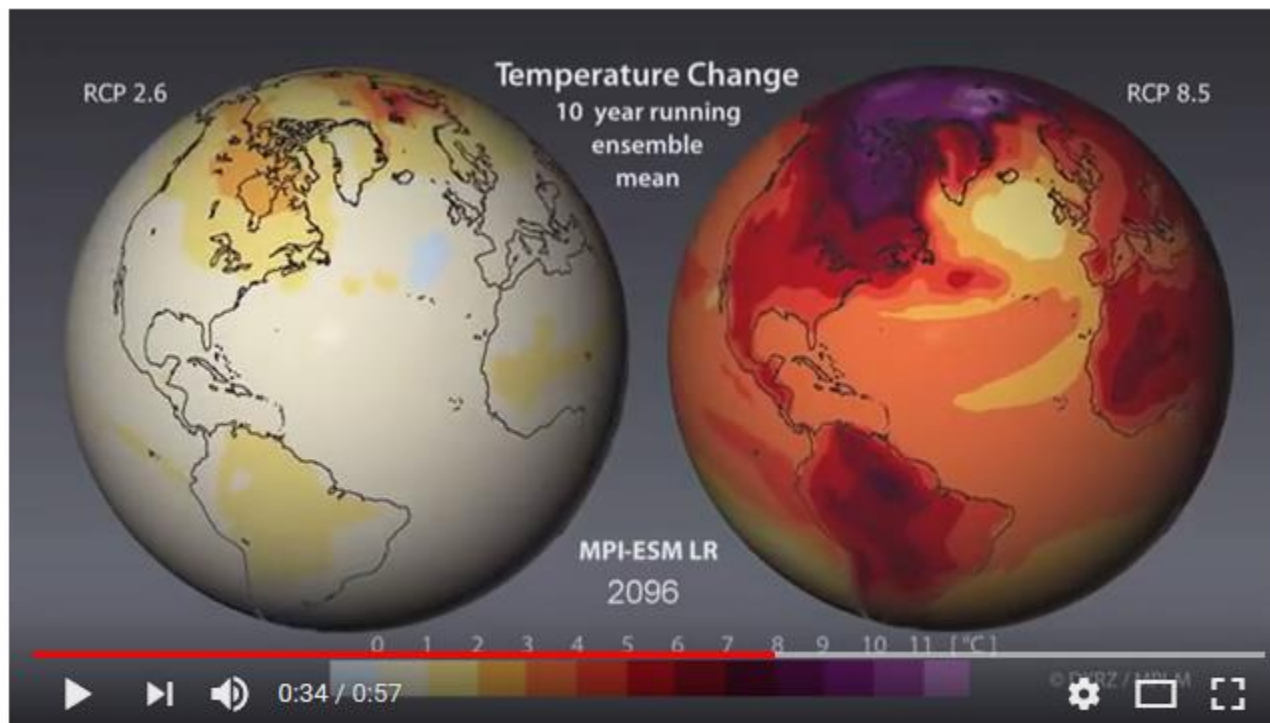


Per produrre le proiezioni climatiche (come sarà probabilmente il clima in futuro) i modelli climatici partono da diversi «scenari di emissione» (*Representative Concentration Pathways - RCPs*)

Nel 6° Rapporto IPCC (2021) gli scenari sono ancora più articolati



Due futuri possibili, a seconda degli scenari di emissione



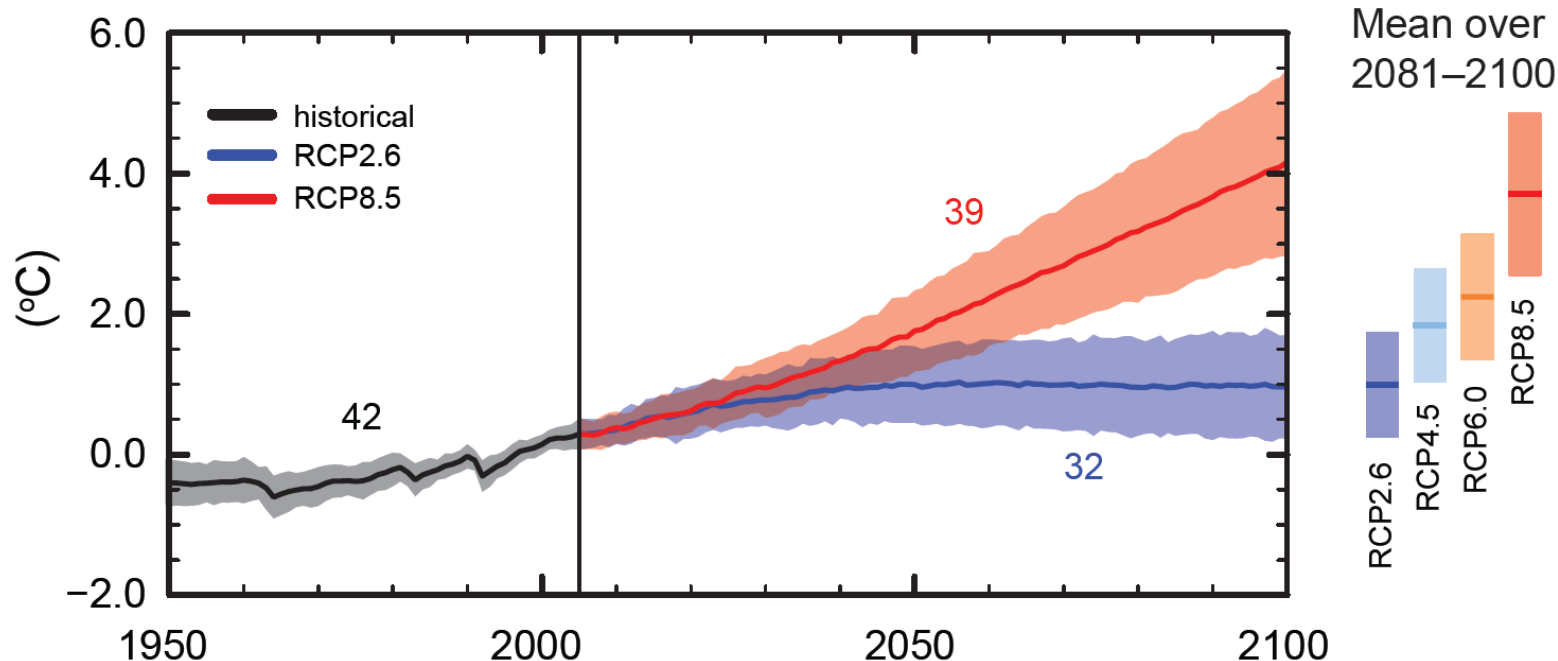
What Will Temperatures Be Like in 2100?

https://youtu.be/dBHL_7dEpTg

Animazione

La Temperatura superficiale della Terra aumenterà: di quanto?

Temperatura Media Superficiale Globale (TMSG) – variazione rispetto al 1986-2005



AR5-WG1 - Figure SPM.7a Global average surface temperature change

All Figures © IPCC 2013

**Senza misure significative di mitigazione,
la TMSG potrebbe crescere di 2°C - 4°C
entro la fine del nostro secolo**

Cambiamenti climatici in FVG: proiezioni future

Grigliato comune di circa 11 km (0.10°) che copre l'area del FVG:

Longitudine 12.30°-14.00°; Latitudine 45.55°-46.75°.

Dal 1970 al 2100.

Data set

5 coppie di **modelli** selezionati in base a:

- 1) Disponibilità di dati per tutti e tre gli scenari;
- 2) Inclusione di modelli ad alta, media e bassa sensibilità climatica (i.e. risposta ad un dato aumento di gas serra);
- 3) Performance relativamente buona nel riprodurre la climatologia per il periodo storico considerato (i.e. 1976-2005).

Variabili con risoluzione temporale giornaliera in formato NetCDF

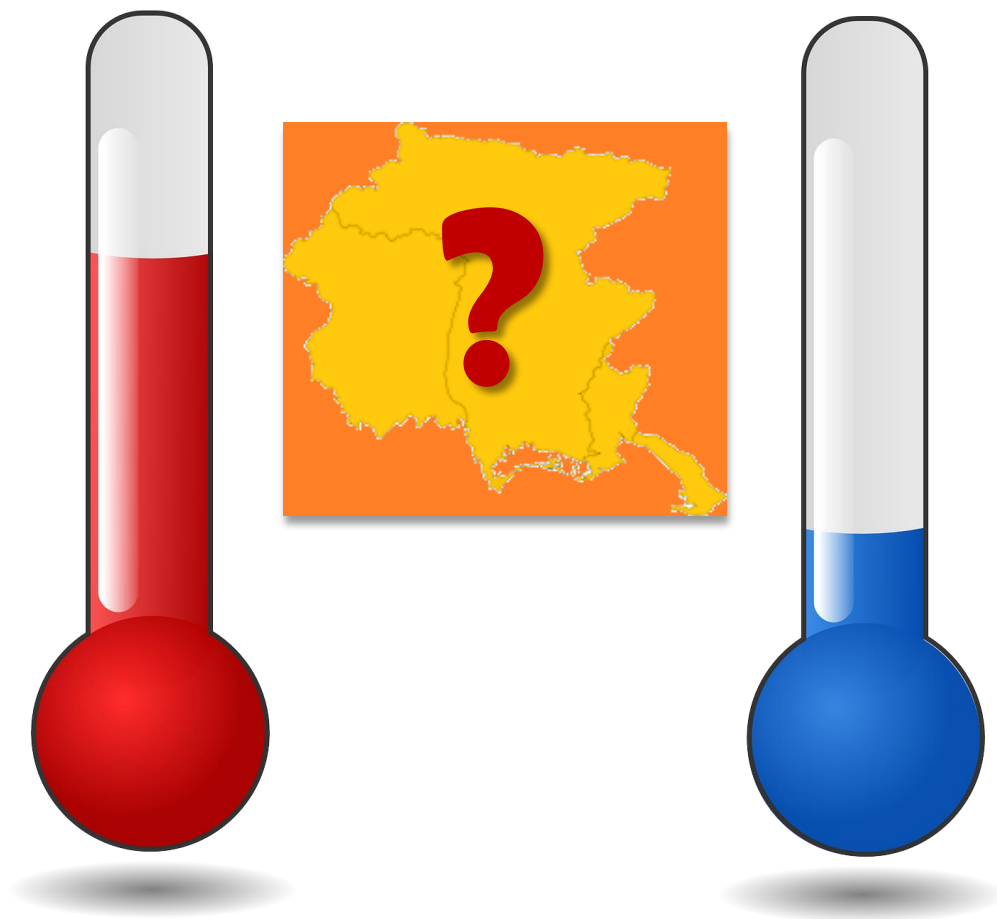
Grigliato comune

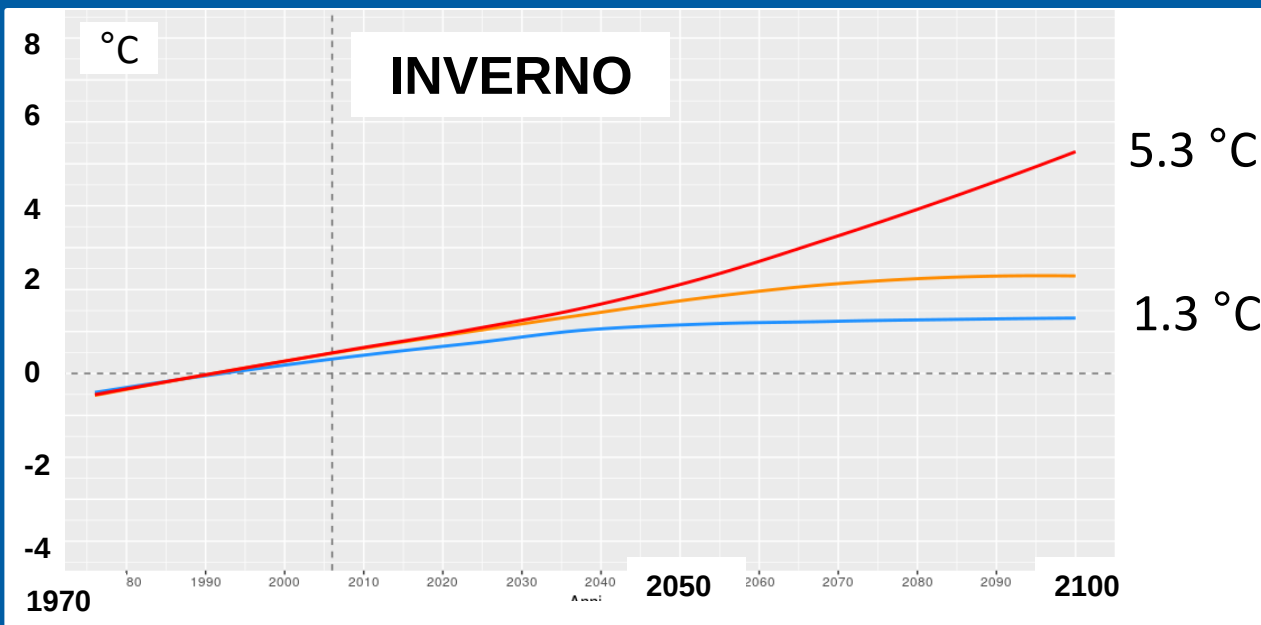
In più: tutti i modelli disponibili per Italia-Croazia-Austria (file disponibili in ARPA-OSMER).

Nome modello (GCM_RCM)	RCP2.6	RCP4.5	RCP8.5
CNRM-CM5_CCLM4-8-17	-	X	X
CNRM-CM5_RCA4	-	X	X
EC-EARTH_CCLM4-8-17	X	X	X
EC-EARTH_HIRHAM5	X	X	X
EC-EARTH_RACMO22E	X	X	X
EC-EARTH_RCA4	X	X	X
HadGEM2-ES_CCLM4-8-17	-	X	X
HadGEM2-ES-ICTP-RegCM4	-	-	X
HadGEM2-ES_RACMO22E	X	X	X
HadGEM2-ES_RCA4	X	X	X
IPSL-CM5A-MR_RCA4	-	X	X
MPI-ESM-LR_CCLM4-8-17	-	X	X
MPI-ESM-LR_RCA4	X	X	X
MPI-ESM-LR_REMO2009	X	X	X



Come cambierà la TEMPERATURA in FVG?

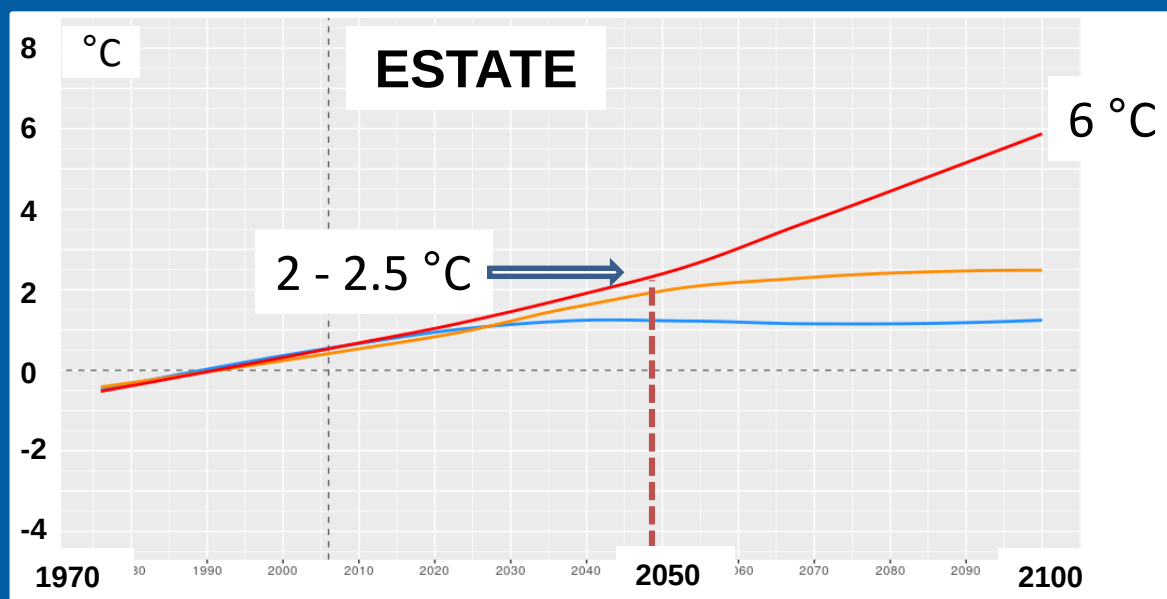




Rispetto al
trentennio
1976-2005

*ensemble di
diversi modelli*

- RCP 2.6 scenario
«Accordo di Parigi»
- RCP 4.5 scenario
intermedio
- RCP 8.5 scenario
senza mitigazione

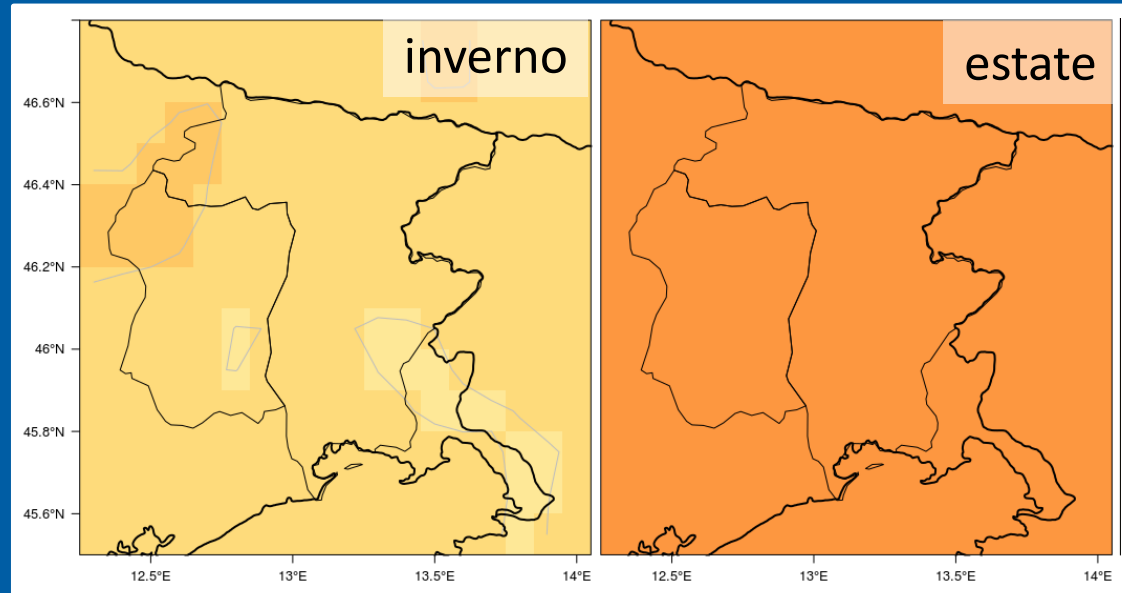


cambiamento di temperatura in FVG (RCP 8.5 - scenario emissioni crescenti)

2021-2050

vs.

1976-2005



2071-2100

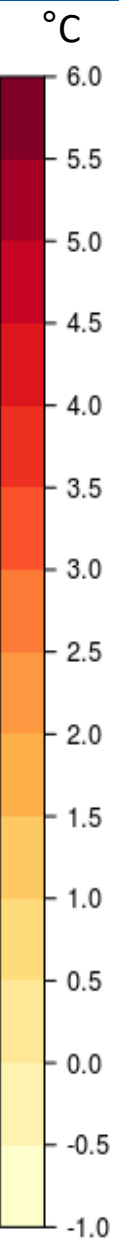
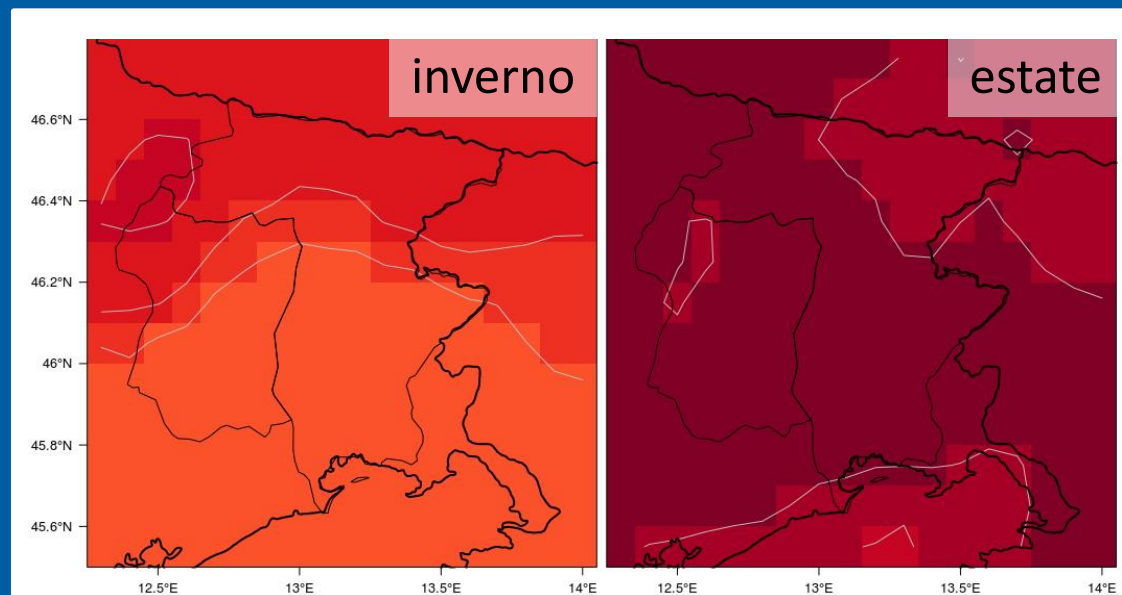
vs.

1976-2005

RCP2.6

estate +2-3 °C

inverno circa +1-2 °C.

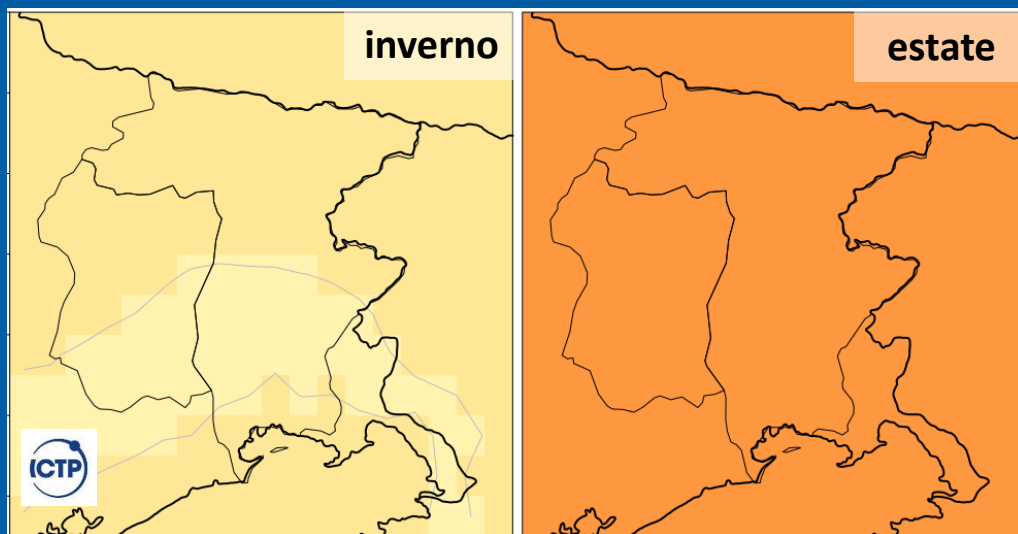


aumento temperature in FVG: quali scenari?

anomalia delle temperature medie invernali ed estive
nel **2071-2100** rispetto al 1976-2005 – confronto tra due scenari

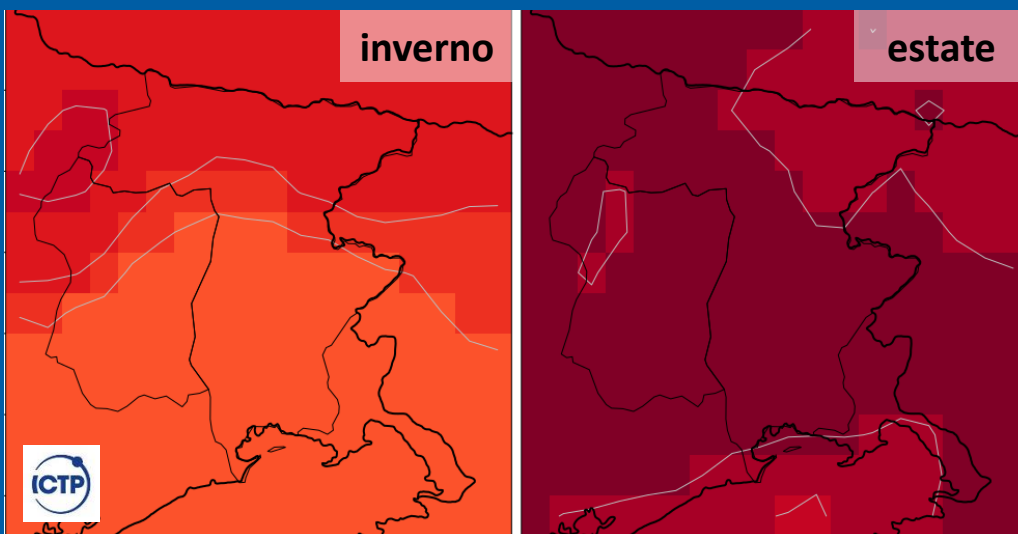
2071 - 2100

rapida e decisa riduzione
delle emissioni di CO₂,
Accordo di Parigi
rispettato (RCP 2.6)



2071 - 2100

se le emissioni
continuano a crescere
come ora (RCP 8.5)

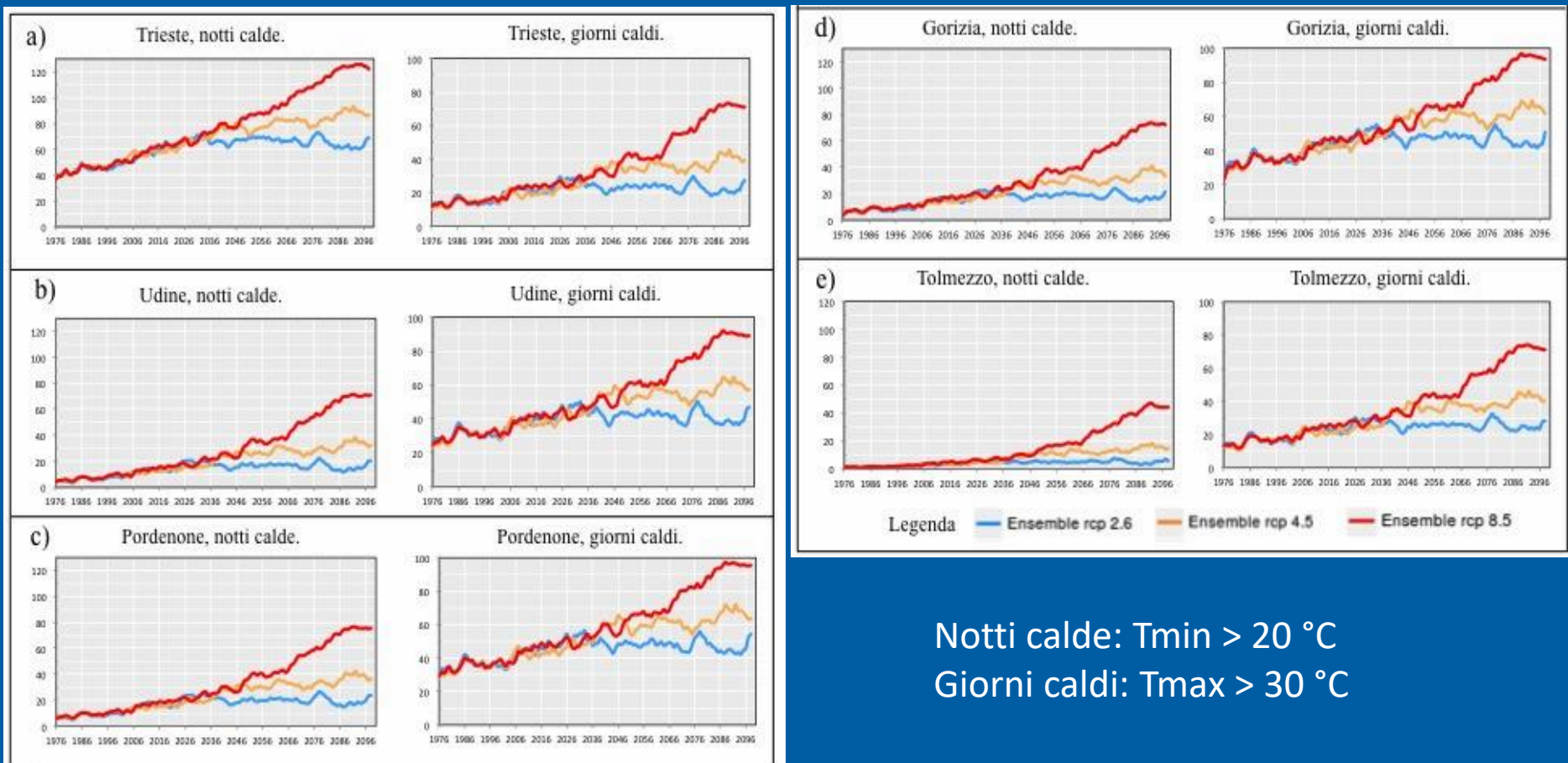


già ora le temperature medie in FVG sono aumentate significativamente
e nel prossimo futuro (2021-2050) continueranno a crescere, soprattutto l'estate

il clima futuro dipende dalle scelte attuali

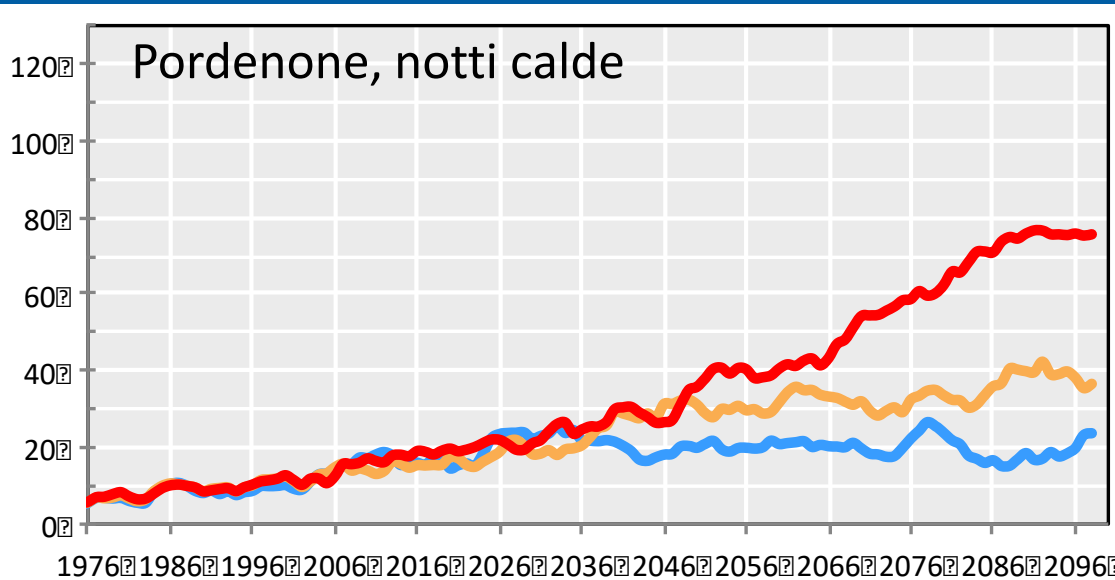
né catastrofismo, né ottimismo infondato,
ma essere consapevoli che
in questo momento
abbiamo la possibilità
di scegliere
a quale futuro climatico andremo incontro





Notti calde: $T_{min} > 20^{\circ}C$
Giorni caldi: $T_{max} > 30^{\circ}C$

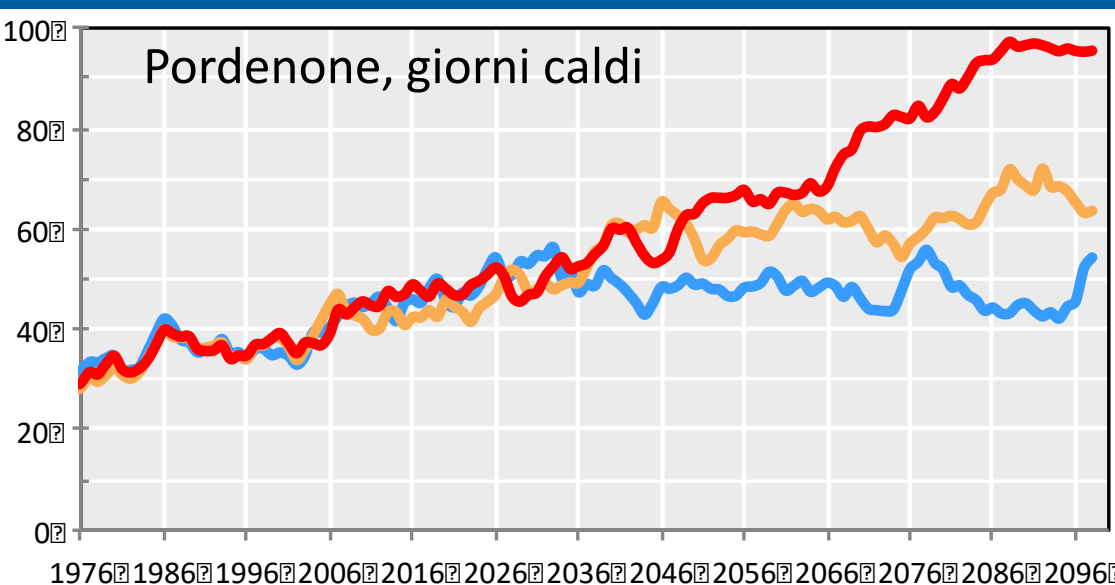
- **Trieste.** Notti calde : 40 1976-1985, 70 RCP2.6, 80-90 RCP4.5 e oltre i 120 (aumento del 300 %) RCP8.5.
Giorni caldi : 20-30 RCP2.6, 40 RCP4.5 e 70 RCP8.5 (aumento di più del 300 %).
- **Udine-Pordenone-Gorizia.** Notti calde: 5-10 nel 1976-85, 20 RCP2.6, 30-40 RCP4.5, 70-80 RCP8.5.
Giorni caldi: 20-30 1976-1985, 40-50 RCP2.6, 60-70 RCP4.5, 90-100 RCP8.5.
- **Tolmezzo.** Notti calde: quasi assenza nel 1976-85, 15 RCP2.6 e RCP4.5, 45 RCP8.5.
Giorni caldi : circa 10-20 1976-85, 20-30 RCP2.6, 40-50 RCP4.5, 70-75 RCP8.5.



Notti calde: $T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$
Giorni caldi: $T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$

Notti calde:

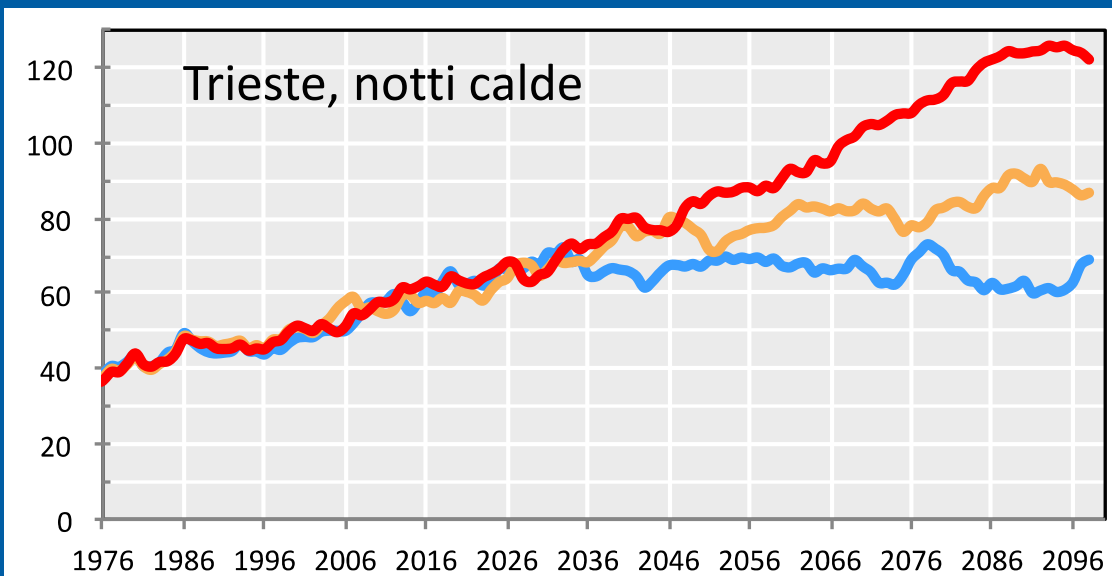
5-10	1976-85,
20	RCP2.6,
30-40	RCP4.5,
70-80	RCP8.5



Giorni caldi:

20-30	1976-1985,
40-50	RCP2.6,
60-70	RCP4.5,
90-100	RCP8.5

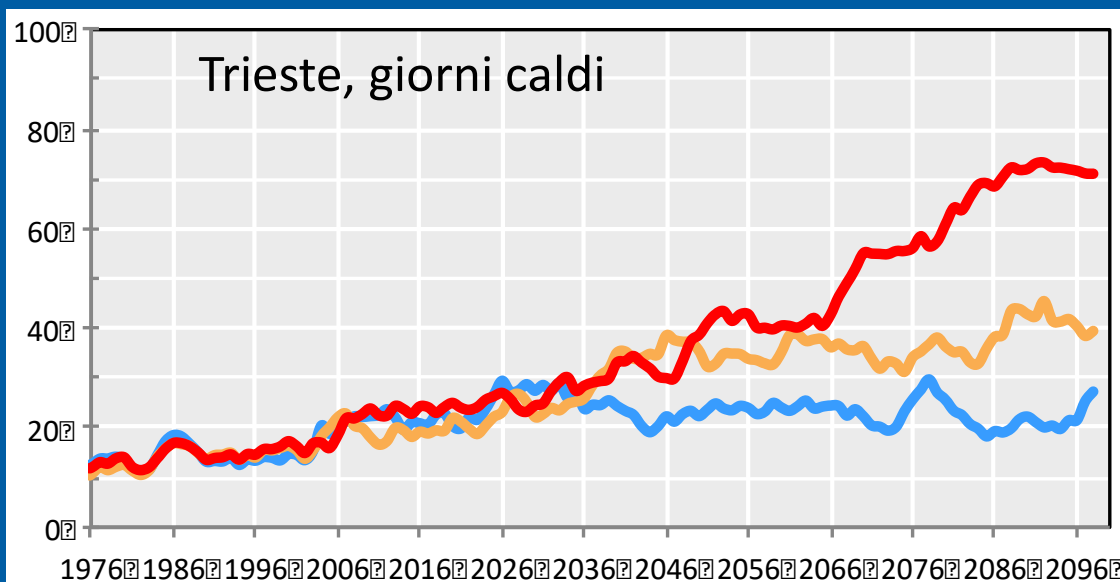
- RCP 2.6 scenario «Accordo di Parigi»
- RCP 4.5 scenario intermedio
- RCP 8.5 scenario senza mitigazione



Notti calde: $T_{min} > 20^{\circ}C$
Giorni caldi: $T_{max} > 30^{\circ}C$

Notti calde:

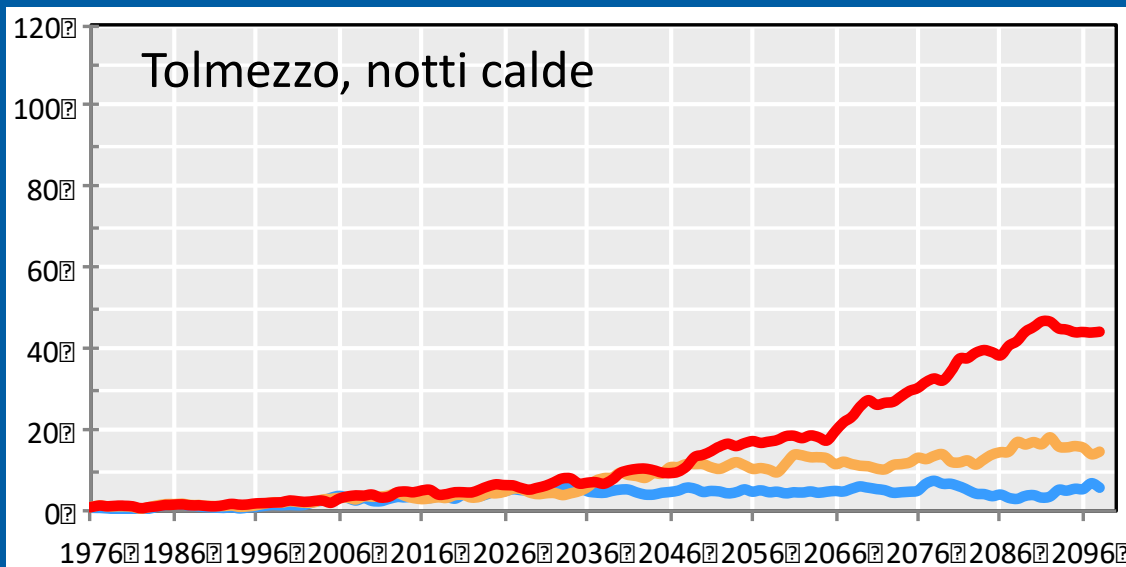
40 1976-1985
Fine secolo:
70 RCP2.6
80-90 RCP4.5
oltre i **120** RCP8.5



Giorni caldi:

10-20 1976-1985
Fine secolo:
20-30 RCP2.6,
40 RCP4.5,
70 RCP8.5

— RCP 2.6 scenario «Accordo di Parigi»
— RCP 4.5 scenario intermedio
— RCP 8.5 scenario senza mitigazione



Notti calde: $T_{min} > 20^{\circ}C$
Giorni caldi: $T_{max} > 30^{\circ}C$

Notti calde:

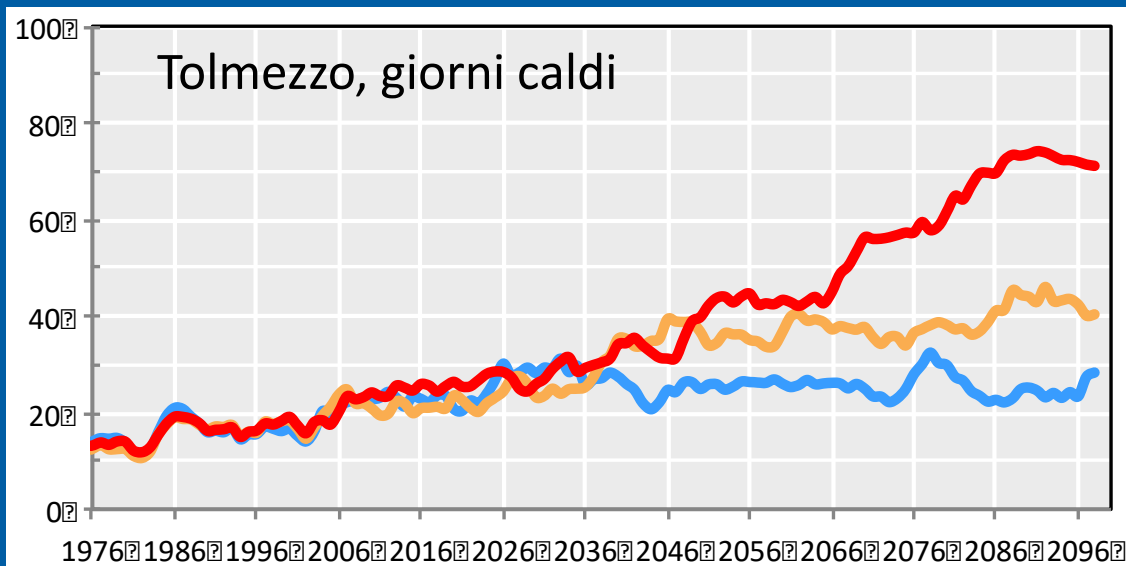
quasi assenza 1976-1985

Fine secolo:

15 RCP2.6

15 RCP4.5

45 RCP8.5



Giorni caldi:

10-20 1976-1985

Fine secolo:

20-30 RCP2.6,

40-50 RCP4.5,

70-75 RCP8.5

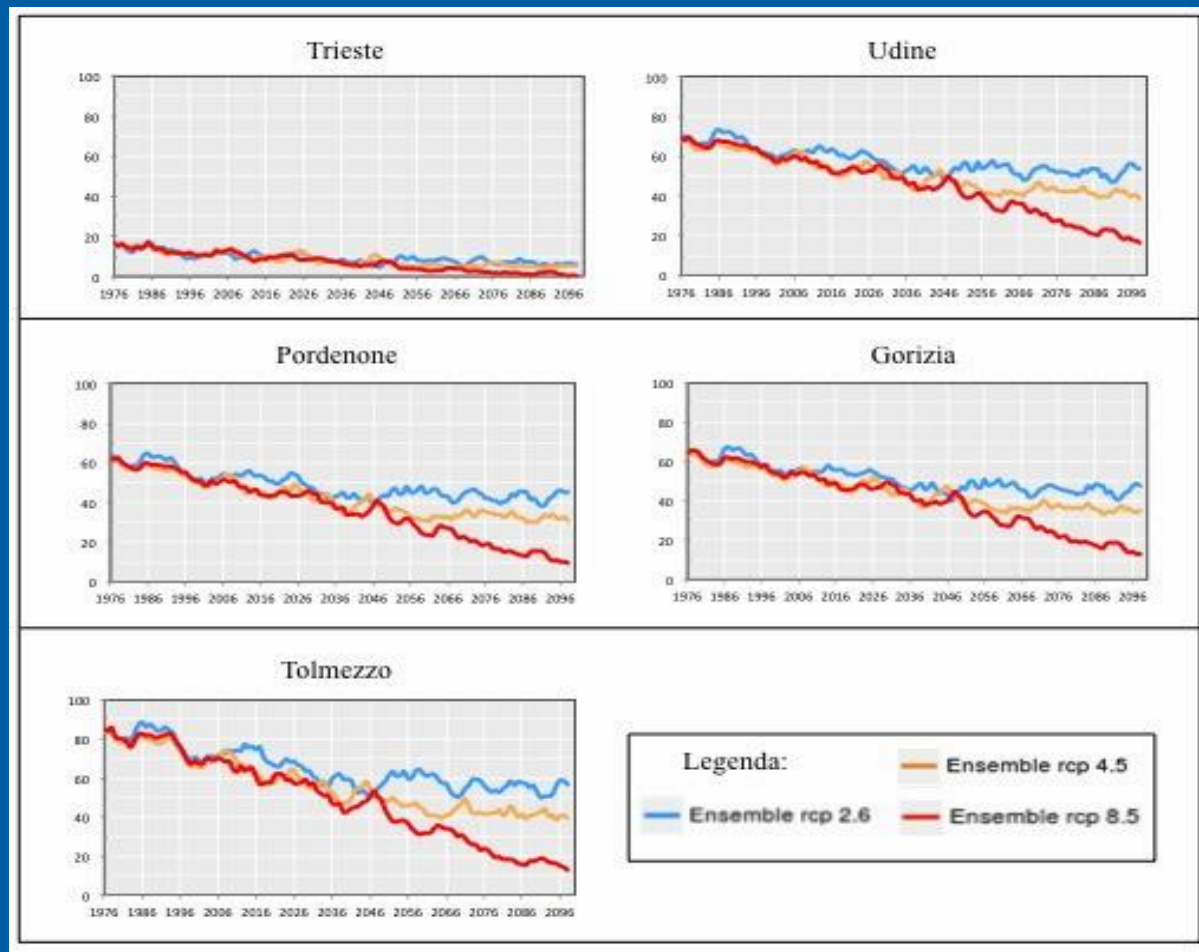
- RCP 2.6 scenario «Accordo di Parigi»
- RCP 4.5 scenario intermedio
- RCP 8.5 scenario senza mitigazione

giorni di gelo ($T_{min} < 0^{\circ}C$)

RCP 2.6
scenario
«Accordo di Parigi»

RCP 4.5
scenario
intermedio

RCP 8.5
scenario
senza mitigazione



Trieste . Diminuzione da 10-20 a meno di 10 per RCP4.5 e RCP2.6, totale scomparsa RCP8.5.

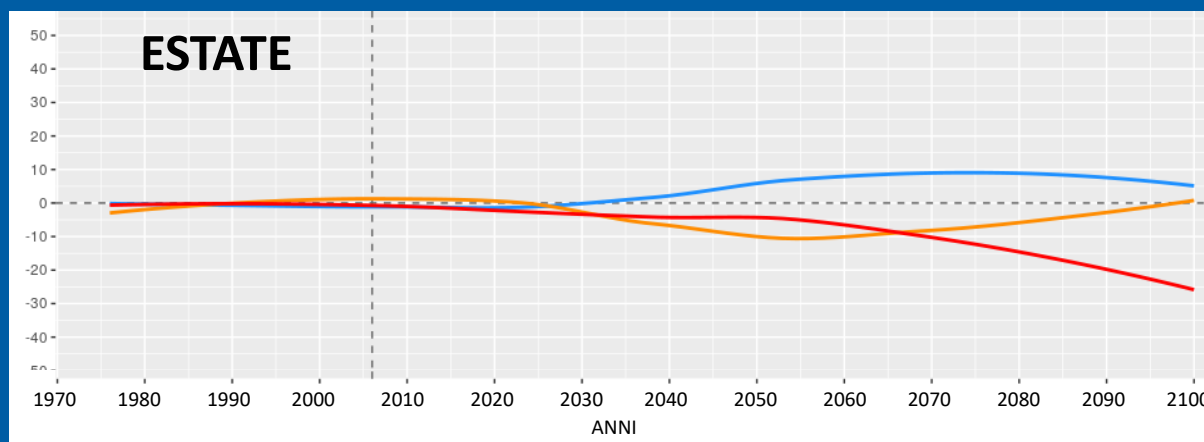
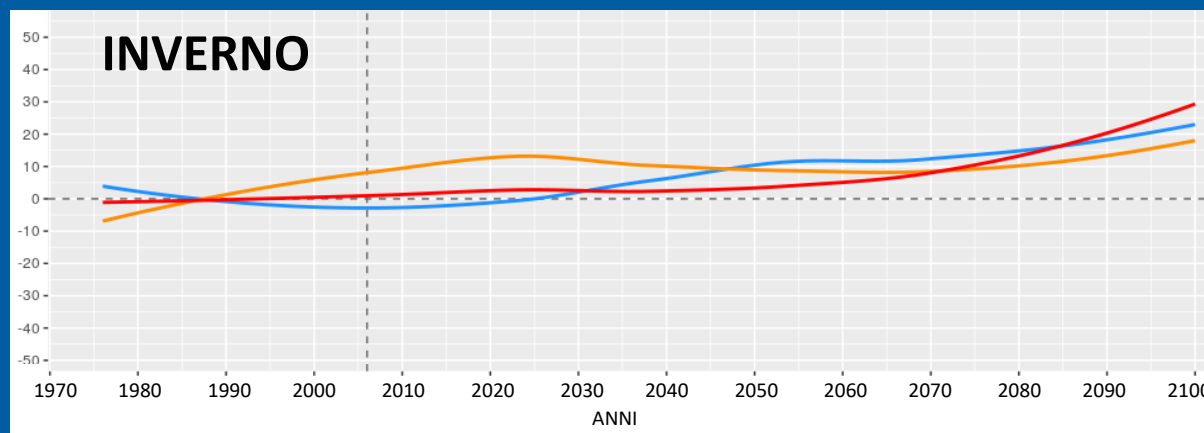
Udine-Pordenone-Gorizia. 60 e 70 nel 1976-1985, 30-50 per RCP4.5 ed RCP2.6, 10 nel RCP8.5.

Tolmezzo da 80, quasi 3 mesi, a circa 10 nel RCP8.5.

RCP 2.6
scenario
«Accordo di Parigi»

RCP 4.5
scenario
intermedio

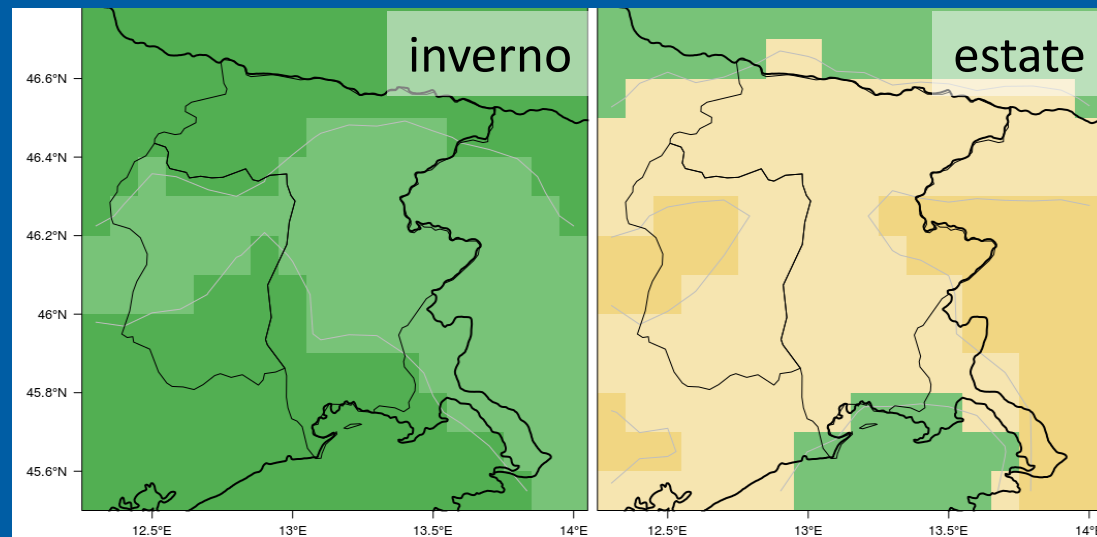
RCP 8.5
scenario
senza mitigazione



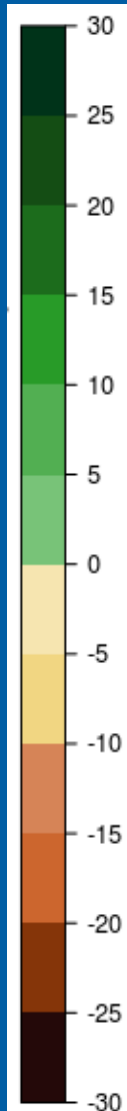
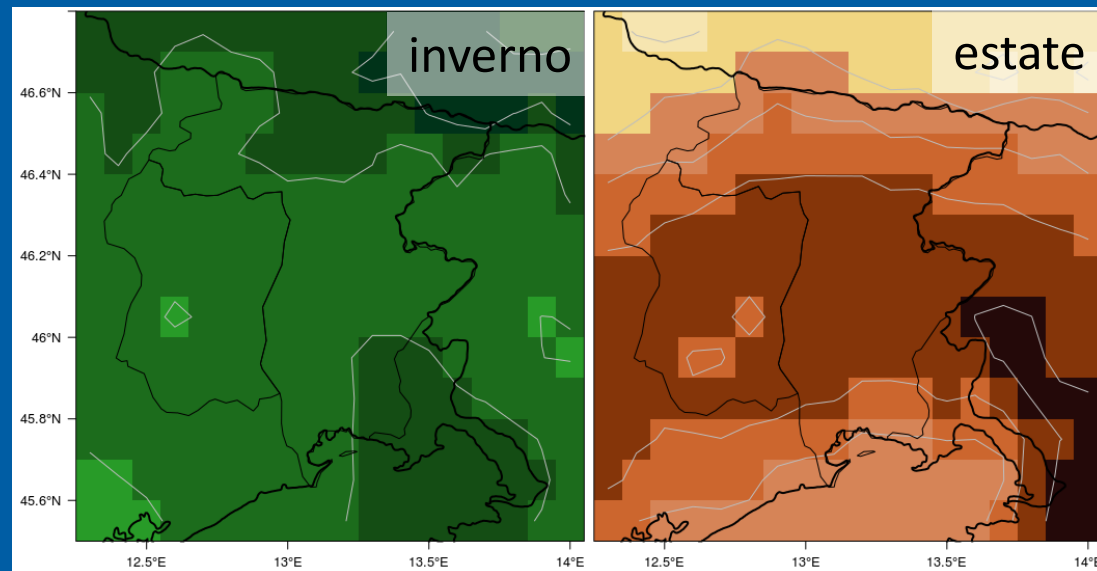
Incertezze con alcuni modelli anche in controtendenza, perché la precipitazione è un integratore di molti processi di difficile rappresentazione nei modelli climatici.

cambiamento di precipitazioni in FVG (RCP 8.5 - scenario emissioni crescenti)

2021-2050
vs.
1976-2005



2071-2100
vs.
1976-2005



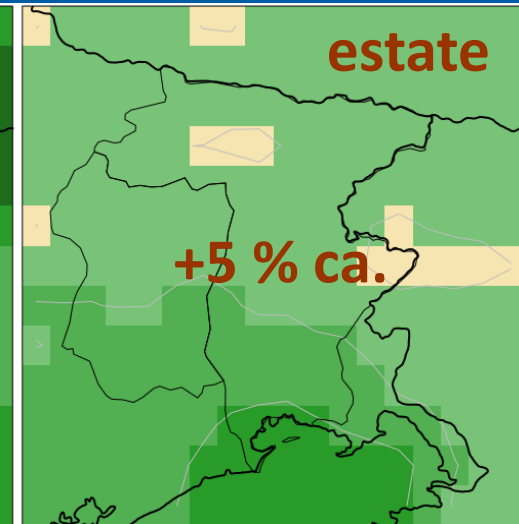
Aumento **invernale** sul FVG in tutti gli scenari, più accentuato nelle regioni settentrionali e centro-meridionali. D'**estate** un segnale chiaro solo nell'RCP8.5, marcata diminuzione soprattutto nelle regioni centrali del FVG.

%

variazione precipitazioni medie in FVG: due scenari possibili a fine secolo

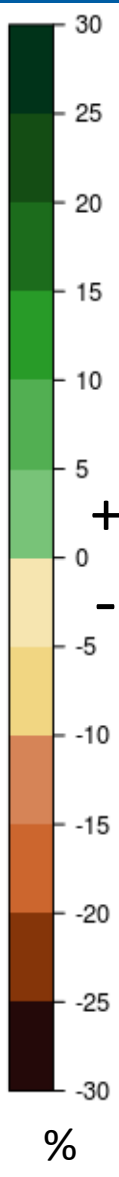
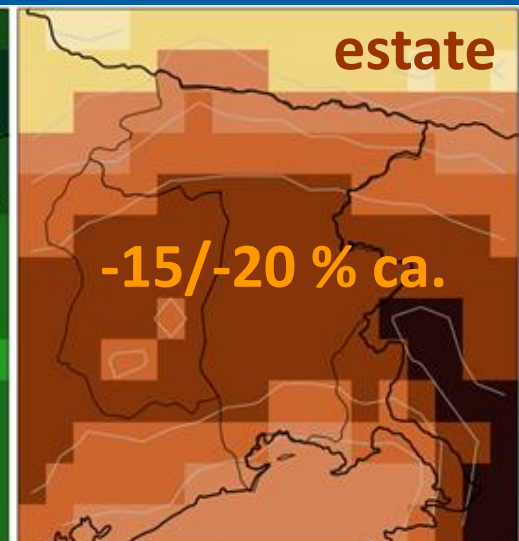
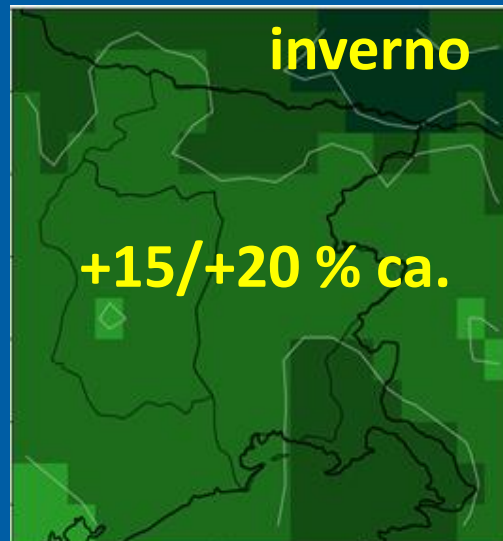
2071 - 2100

rapida e decisa riduzione
delle emissioni di CO₂,
Accordo di Parigi
rispettato (RCP 2.6)

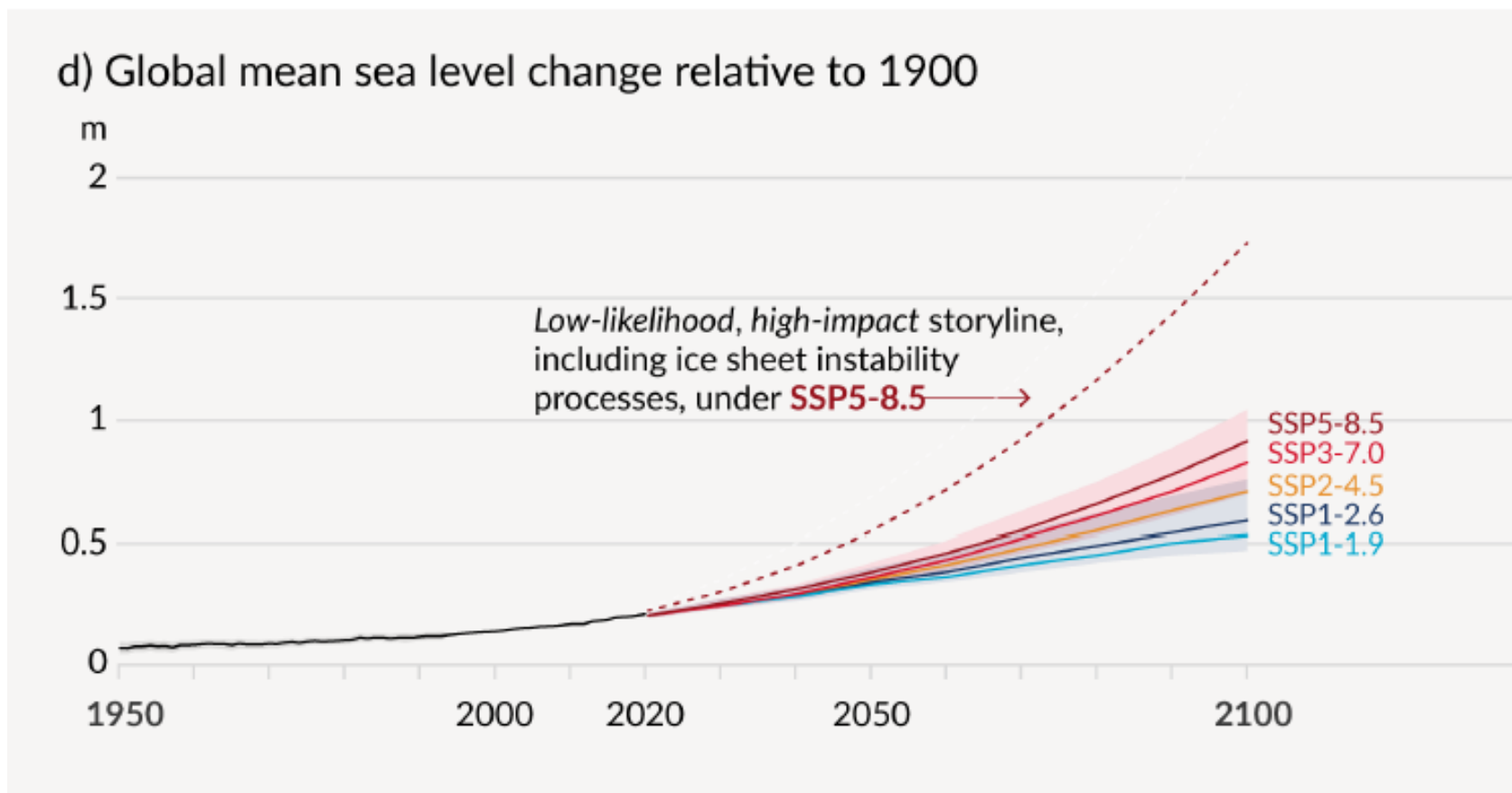


2071 - 2100

se le emissioni
continuano a crescere
come ora (RCP 8.5)



variazione al 2071-2100 rispetto al 1976-2005



FLOODING SCENARIO AT FOUR ITALIAN COASTAL PLAINS USING THREE RELATIVE SEA LEVEL RISE MODELS: THE NORTH ADRIATIC AREA



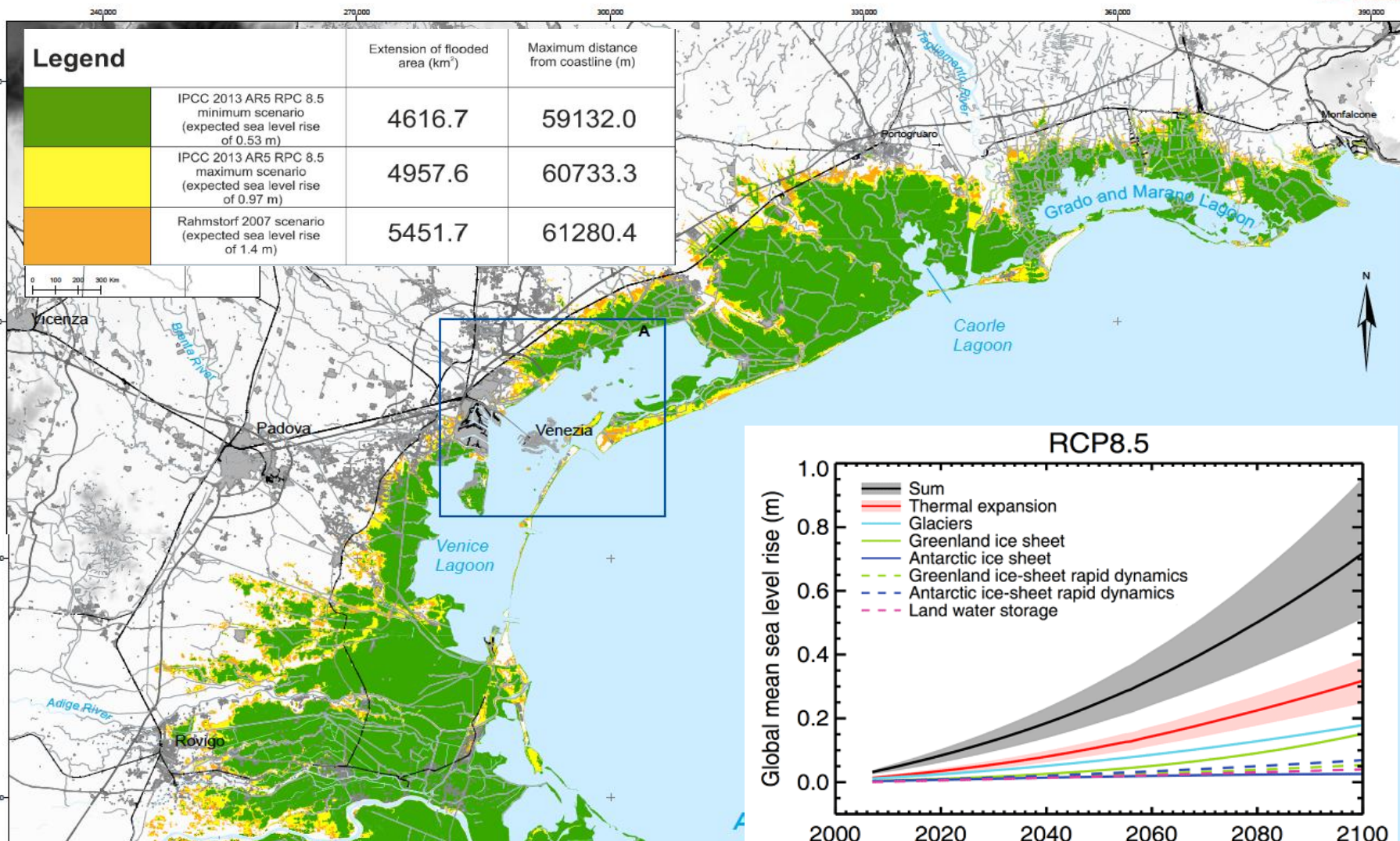
A. Marsico¹, S. Lisco¹, V. Lo Presti², F. Antonioli², A. Amorosi³, M. Anzidei⁴, G. Deiana⁵, G. De Falco⁶,
A. Fontana⁷, G. Fontolan⁸, M. Moretti¹, P. Orru⁵, G. Sannino², E. Serpelloni⁴, A. Vecchio⁹, G. Mastronuzzi¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali, University "Aldo Moro", CONISMA Italy; ²ENEA, SSPT, Roma, Italy;

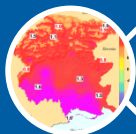
³Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, University of Bologna, Italy; ⁴Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Italy;

⁵Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, University of Cagliari, CONISMA Italy; ⁶CNR Oristano; ⁷Dipartimento di Geoscienze, University of Padova, CONISMA Italy;

⁸Dipartimento di Matematica e Geoscienze, University of Trieste, CONISMA Italy; ⁹Lesia Observatoire de Paris, Section de Meudon 5, France



vedremo:



come sta cambiando il clima in FVG



collegamenti con il «global warming» e i suoi effetti



perché cambia il clima



cosa ci aspetta: proiezioni climatiche future



quali sono le conseguenze per noi: impatti dei CC

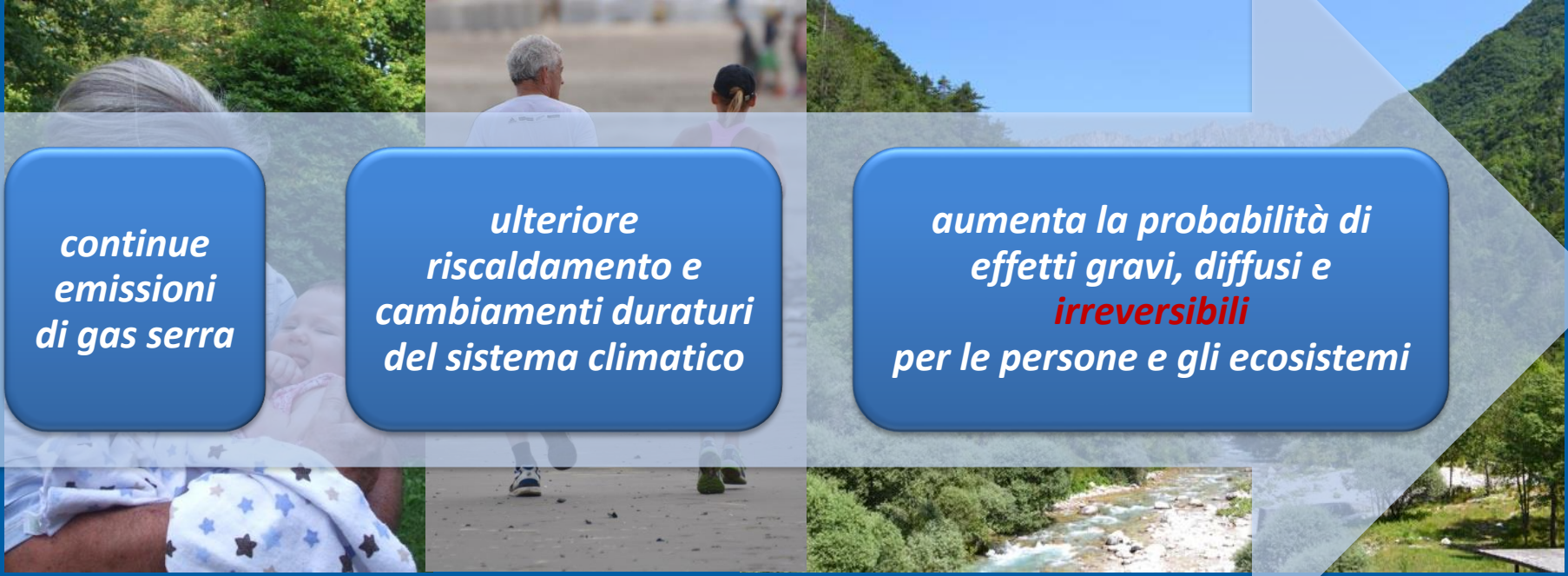


cosa possiamo fare: mitigazione e adattamento

Quali impatti?



i recenti cambiamenti climatici hanno avuto e avranno impatti diffusi sui sistemi umani e naturali



*continue
emissioni
di gas serra*

*ulteriore
riscaldamento e
cambiamenti duraturi
del sistema climatico*

*aumenta la probabilità di
effetti gravi, diffusi e
irreversibili
per le persone e gli ecosistemi*

gli impatti dei cambiamenti climatici in Europa

Mappa 3.6 Principali impatti dei cambiamenti climatici osservati e previsti per le principali regioni europee

Artico

Innalzamento delle temperature superiore alla media globale
Riduzione della banchisa artica
Riduzione della calotta glaciale della Groenlandia
Riduzione delle zone permanentemente gelate
Aumento del rischio di perdita di biodiversità
Intensificazione dei trasporti marittimi e sfruttamento delle risorse di petrolio e gas

Zone costiere e mari regionali

Innalzamento del livello del mare
Aumento delle temperature superficiali del mare
Aumento dell'acidità degli oceani
Espansione verso nord di specie di pesci e plancton
Cambiamenti delle comunità di fitoplancton
Aumento del rischio per gli stock ittici

Europa nord-occidentale

Aumento delle precipitazioni invernali
Aumento della portata dei fiumi
Spostamento verso nord delle specie
Diminuzione della domanda di energia per il riscaldamento
Aumento del rischio di inondazioni fluviali e costiere

Regione mediterranea

Aumento della temperatura maggiore rispetto alla media europea
Diminuzione delle precipitazioni annue
Diminuzione della portata annua dei fiumi
Aumento del rischio di perdita di biodiversità
Aumento del rischio di desertificazione
Aumento del fabbisogno idrico in agricoltura
Diminuzione dei raccolti
Aumento del rischio di incendi boschivi
Aumento della mortalità a causa delle ondate di calore
Espansione degli habitat dei vettori di malattie tipiche di aree più meridionali
Diminuzione del potenziale idroelettrico
Diminuzione del turismo estivo e potenziale aumento in altre stagioni

Europa centrale e orientale

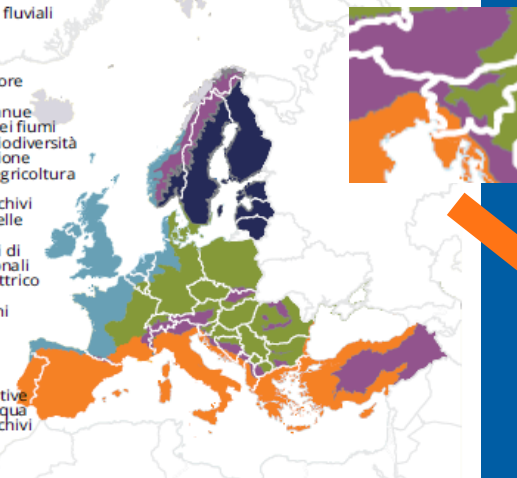
Aumento degli estremi superiori di temperatura
Diminuzione delle precipitazioni estive
Aumento della temperatura dell'acqua
Aumento del rischio di incendi boschivi
Diminuzione del valore economico delle foreste

Europa settentrionale

Innalzamento della temperatura molto al di sopra della media globale
Diminuzione della neve e della copertura di ghiaccio di laghi e fiumi
Aumento della portata dei fiumi
Spostamento verso nord delle specie
Aumento dei raccolti
Diminuzione della domanda di energia per il riscaldamento
Aumento del potenziale idroelettrico
Aumento del rischio di danni provocati dalle tempeste invernali
Aumento del turismo estivo

Zone di montagna

Innalzamento della temperatura al di sopra della media europea
Diminuzione dell'estensione e del volume dei ghiacciai
Diminuzione del permafrost in zone di montagna
Spostamento verso nord di specie di piante e animali
Alto rischio di estinzione delle specie delle regioni alpine
Aumento del rischio di erosione del suolo
Diminuzione del turismo sciistico



Zone di montagna

Innalzamento della temperatura al di sopra della media europea
Diminuzione dell'estensione e del volume dei ghiacciai
Diminuzione del permafrost in zone di montagna
Spostamento verso nord di specie di piante e animali
Alto rischio di estinzione delle specie delle regioni alpine
Aumento del rischio di erosione del suolo
Diminuzione del turismo sciistico

Regione mediterranea

Aumento della temperatura maggiore rispetto alla media europea
Diminuzione delle precipitazioni annue
Diminuzione della portata annua dei fiumi
Aumento del rischio di perdita di biodiversità
Aumento del rischio di desertificazione
Aumento del fabbisogno idrico in agricoltura
Diminuzione dei raccolti
Aumento del rischio di incendi boschivi
Aumento della mortalità a causa delle ondate di calore
Espansione degli habitat dei vettori di malattie tipiche di aree più meridionali
Diminuzione del potenziale idroelettrico
Diminuzione del turismo estivo e potenziale aumento in altre stagioni

I settori di impatto individuati a livello nazionale

Quantità e qualità delle risorse idriche
Desertificazione, degrado del territorio e siccità
Dissesto idrogeologico

Biodiversità ed ecosistemi

Ecosistemi terrestri

Ecosistemi marini

Ecosistemi di acque interne e di transizione

Salute

Foreste

Agricoltura, pesca e acquacoltura

Agricoltura e produzione alimentare

Pesca marittima

Acquacoltura

Energia

Zone costiere

Turismo

Insedamenti urbani

Infrastruttura critica

Patrimonio culturale

Trasporti e infrastrutture

Industrie e infrastrutture pericolose

anche in Friuli Venezia Giulia ci sono e ci saranno importanti IMPATTI:

- *aree costiere*
- *biodiversità*
- *incendi boschivi problematici*
- *rischio idrogeologico*
- *risorse idriche*
- *salute*
- *turismo*
- *agricoltura...*



Cambiamenti Climatici

Quali impatti in FVG?

Evidenze, proiezioni, impatti
in FVG:
dove troviamo le conoscenze messe
a disposizione da ARPA FVG



Disponibile su:
www.arpa.fvg.it
www.meteo.fvg.it
www.clima.fvg.it

in collaborazione con



Download pdf:

http://www.meteo.fvg.it/clima/clima_fvg/03_cambiamenti_climatici/01_REPORT_cambiamenti_climatici_e_impatti_per_il_FVG/impattiCCinFVG_marzo2018.pdf



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

evidenze dei
cambiamenti climatici
in FVG e
analisi dei **loro impatti**
+ attività di
comunicazione
e informazione al
pubblico

(DGR n 1890-2016)



ARPA FVG
meteo



The Abdus Salam
International Centre
for Theoretical Physics

ARPA FVG



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE



CNR - Istituto di Scienze Marine

Lo studio si articola in tre parti:

1

I CAMBIAMENTI CLIMATICI IN FVG:

analizza e illustra la variabilità climatica presente e passata e futura (**proiezioni climatiche, per la prima volta disponibili per il FVG**), incluse le variazioni della criosfera e del livello del mare

2

RICOGNIZIONE DEGLI IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI: dai documenti nazionali alle prime considerazioni per il FVG: propone una sintesi degli impatti descritti dalla Strategia e dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC e PNACC), per iniziare a fare alcune considerazioni sulla rilevanza dei diversi impatti per il FVG

3

CASI STUDIO SUGLI IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI IN FVG:

approfondimenti su alcuni impatti settoriali (es. risorse idriche, biodiversità/ecosistemi, produzione primaria) attraverso alcuni **casi studio**.

REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

contatti | posta certificata | mappa del sito | uffici e persone | WEB APP | cerca nel sito

ARPA FVG
agenzia regionale per la
PROTEZIONE DELL'AMBIENTE
DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

aria | acqua | suolo | rifiuti | rumore | radiazioni | rischi industriali | **OSMER** | LaREA

sei in: home page » OSMER »

OSMER

Previsioni



All'interno di questa sezione le previsioni meteo per il Friuli Venezia Giulia emesse dall'OSMER. Nella mappa a lato le previsioni meteo per oggi.

venerdì 23 marzo
attorno alla 70%
ARPA FVG

Osservazioni



Il tempo adesso.

In questa sezione le più recenti misure sullo stato del cielo, la temperatura, l'umidità e il vento in Friuli Venezia Giulia.

23/03/2018 14:00 CET
ARPA FVG

Schede climatiche territoriali del Friuli Venezia Giulia

Su www.clima.fvg.it, nella sezione "documenti descrittivi e approfondimenti", sono disponibili le Schede climatiche territoriali, un nuovo strumento pensato per gli utenti che ricercano descrizioni e informazioni tecnico-scientifiche su precipitazioni, temperatura, vento, radiazione solare relative alle diverse aree del Friuli Venezia Giulia. A tal fine, il territorio della regione è suddiviso in zone omogenee in funzione delle diverse grandezze meteorologiche: ad ogni zona corrisponde una scheda a cui si accede tramite la mappa interattiva. Le schede si prestano particolarmente ad essere utilizzate da tecnici e professionisti nel campo delle pianificazioni, progettazioni e valutazioni ambientali, nonché da docenti e studenti delle scuole superiori e delle università.



Cambiamenti climatici in FVG

I cambiamenti climatici, ormai evidenti a livello globale, stanno interessando anche la nostra regione. Nel 2017 ARPA FVG ha avviato, su incarico della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia e in collaborazione con Università ed enti di ricerca del FVG, lo studio delle evidenze dei cambiamenti climatici sul territorio regionale e l'analisi dei loro impatti. I risultati di questo primo studio sono ora disponibili on-line.



Per saperne di più ...

» www.meteo.fvg.it

» Approfondimenti

» Normativa

» Pubblicazioni

» Video

» Richiesta dati

» Contatti

Per saperne di più ...

» www.meteo.fvg.it

» Approfondimenti

» Normativa

» Pubblicazioni

» report "Studio conoscitivo dei cambiamenti climatici e di alcuni loro impatti in Friuli Venezia Giulia" (marzo 2018)

» Cambia il clima...in Friuli Venezia Giulia (repertorio slides, marzo 2017)

» Clima e cambiamenti climatici nelle aree montane del Friuli Venezia Giulia

» L'evoluzione dei servizi e della comunicazione in ambito meteo-climatico

» L'impatto dei cambiamenti climatici sulla biodiversità

» Il Friuli Venezia Giulia e la viticoltura nel cambiamento climatico

» Il clima del Friuli Venezia Giulia

» Clima e cambiamenti climatici in FVG - 2014

» RSA 2012 - cambiamenti climatici

» RSA 2015 - CLIMA

» Ricognizione reti meteo-clima regionali

» meteo.fvg report [mensili e annuali]

selezione

clima fvg

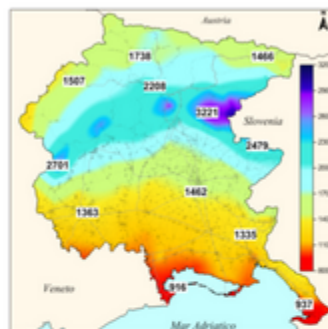
scelte disponibili

elaborazioni (grafici e tabelle)

documenti descrittivi e approfondimenti

cambiamenti climatici

clima



Mappe della pioggia media annua in Friuli Venezia Giulia

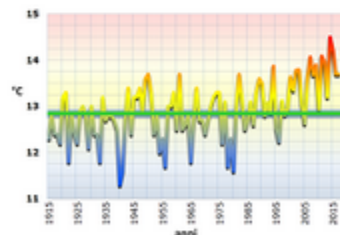
Il clima viene definito come l'insieme delle condizioni atmosferiche medie (temperatura, umidità, pressione, venti...) e della loro variabilità tipica che caratterizzano una determinata regione geografica ottenute da rilevazioni omogenee dei dati per lunghi periodi di tempo, determinandone la flora e la fauna, influenzando anche le attività economiche, le abitudini e la cultura delle popolazioni che vi abitano.

L'esigenza di disporre di una affidabile base dati che descriva in modo compiuto il clima di una regione è oggi quanto mai sentita; infatti, come deriva dalla stessa definizione di clima, molti sono gli ambiti in cui questa conoscenza è necessaria.

Per questo l'OSMER cura l'elaborazione e la pubblicazione di diversi documenti che descrivono il clima del Friuli Venezia Giulia.

In queste pagine vengono riportate delle elaborazioni (grafici e tabelle) che descrivono le variabili meteo-climatiche più importanti per la regione: pioggia, neve, temperatura dell'aria, vento e radiazione solare.

Inoltre sono riportati dei documenti descrittivi e degli approfondimenti sulle caratteristiche del clima della regione.



I **cambiamenti climatici** sono parte integrante dello studio del clima. Essi sono oggi un tema prioritario che coinvolge scienza, società e politica. Le evidenze scientifiche mostrano come, nel corso della storia, sul nostro pianeta le condizioni climatiche siano sempre variate per cause naturali quali il modificarsi ciclico dell'orbita terrestre, la diversa irradiazione del sole, la deriva dei continenti, il vulcanismo...

Nei decenni più recenti il cambiamento climatico si manifesta prevalentemente con un forte riscaldamento sia a scala globale che in Friuli Venezia Giulia.

Nella comunità scientifica si è andata sempre più consolidando la consapevolezza che a causarlo sono le emissioni di gas climalteranti derivanti dall'impiego dei combustibili fossili e dall'uso non sostenibile del territorio e delle risorse naturali.

selezione

clima fvg

cambiamenti climatici

scelte disponibili

REPORT cambiamenti climatici e impatti per il FVG

SLIDES cambiamenti climatici e impatti per il FVG

MODELLI CLIMATICI per il FVG

RISULTATI SONDAGGIO Cambiamenti climatici in FVG

DOCUMENTO DIVULGATIVO - Come cambia il clima in FVG



clima

cambiamenti climatici

Questa sezione contiene:

- II REPORT dello Studio conoscitivo dei cambiamenti climatici e dei loro impatti più significativi per il FVG

Lo studio è stato promosso dall'Assessorato all'ambiente ed energia e finanziato con deliberazione della Giunta regionale n. 1890 del 7.10.2016.

E' stato pubblicato e presentato a marzo 2018.

Il documento si compone di circa 300 pagine (pdf - 26 MB) e si divide in tre parti:

Parte 1 - I CAMBIAMENTI CLIMATICI IN FVG

Parte 2 - RICOGNIZIONE DEGLI IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI: dai documenti nazionali alle prime considerazioni per il FVG

Parte 3 - CASI STUDIO SUGLI IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI IN FVG

- SLIDES sullo Studio conoscitivo dei cambiamenti climatici e dei loro impatti più significativi per il FVG

Brevi presentazioni che illustrano alcuni capitoli dello studio sopracitato.

- MODELLI CLIMATICI per il FVG

Negli studi sul cambiamento climatico vengono utilizzati diversi scenari di emissioni e concentrazioni di gas serra sulla base di diverse ipotesi di sviluppo socio-economico futuro. Nel suo quinto rapporto, l'IPCC ha usato tre scenari di riferimento (RCP), da utilizzare come input per le proiezioni climatiche effettuate con modelli climatici globali (GCM). Questi scenari sono:

- RCP2.6 (target dei 2 °C di riscaldamento rispetto ai valori preindustriali, e quindi circa 1 °C rispetto a quelli attuali, corrispondente al livello previsto dall'Accordo di Parigi),

- RCP4.5 (scenario intermedio),

- RCP8.5 (scenario più estremo, o cosiddetto "business as usual", con un riscaldamento globale fra i 3.5 ed i 5.5 °C).

Per ogni scenario, modelli climatici globali, o GCM, sviluppati da laboratori in tutti i continenti, sono stati usati per simulare l'evoluzione del clima nel 21mo secolo.

Un downscaling dinamico con modelli climatici regionali (RCM) è stato poi effettuato per ottenere simulazioni climatiche ad alta risoluzione sulla regione europea, includendo nello specifico il FVG, nell'ambito dei programmi EURO-CORDEX e MED-CORDEX (www.euro-cordex.net e www.medcordex.eu).

--> L'estrazione per il FVG dei risultati delle simulazioni di 5 coppie modellistiche GCM-RCM è qui disponibile in formato NetCDF <--

- RISULTATI SONDAGGIO - Cambiamenti climatici in FVG: cosa ne pensi?

Il sondaggio "Cambiamenti climatici in FVG: cosa ne pensi?" è stato lanciato a novembre 2017, in occasione della Conferenza mondiale sul clima COP23, per raccogliere le idee e la percezione degli abitanti del Friuli Venezia Giulia riguardo a questo tema. Il rilevamento è stato realizzato on-line ed è stato gestito da ARPA FVG - OSMER senza ricorrere a risorse esterne e utilizzando strumenti gratuiti disponibili sul web; non è quindi una rilevazione condotta con tecniche e strumenti propri dei sondaggi realizzati dai professionisti del settore e i rispondenti non sono stati selezionati con i criteri di rappresentatività tipici delle indagini demoscopiche, ma il notevole numero di persone (più di 3400 in 4 mesi) che hanno compilato il questionario ci fa considerare con grande interesse le risposte raccolte (pdf 0.7MB, anno 2018).

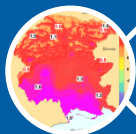
- DOCUMENTO DIVULGATIVO - Come cambia il clima in Friuli Venezia Giulia

Breve documento informativo sui cambiamenti climatici in atto nella regione e sulle prospettive future, con collegamenti alla situazione globale e alcuni riferimenti esterni per approfondire l'argomento (pdf 0.7MB, anno 2016).

Gli impatti ci fanno capire la
necessità e l'urgenza di
AGIRE PER IL CLIMA

Come?

vediamo:



come sta cambiando il clima in FVG



collegamenti con il «global warming» e i suoi effetti



perché cambia il clima



cosa ci aspetta: proiezioni climatiche future



quali sono le conseguenze per noi: impatti dei CC



cosa possiamo fare: mitigazione e adattamento

cosa possiamo fare: le risposte al cambiamento climatico



le politiche sui cambiamenti climatici

le iniziative di
ADATTAMENTO
devono essere
definite e attuate
**a livello nazionale
e soprattutto
REGIONALE e
LOCALE**



adattamento

intervenire per
ridurre la vulnerabilità
dei sistemi naturali
e socio-economici,
e aumentare la loro
resilienza di fronte agli
inevitabili impatti
di un clima che cambia

mitigazione

adozione di misure
volte a ridurre le
emissioni di gas serra



le azioni di MITIGAZIONE
richiedono una risposta
comune e coordinata
**a livello
INTERNAZIONALE**

**Quanto è importante
secondo te la MITIGAZIONE?
E quanto l'ADATTAMENTO?**



Sondaggio 3



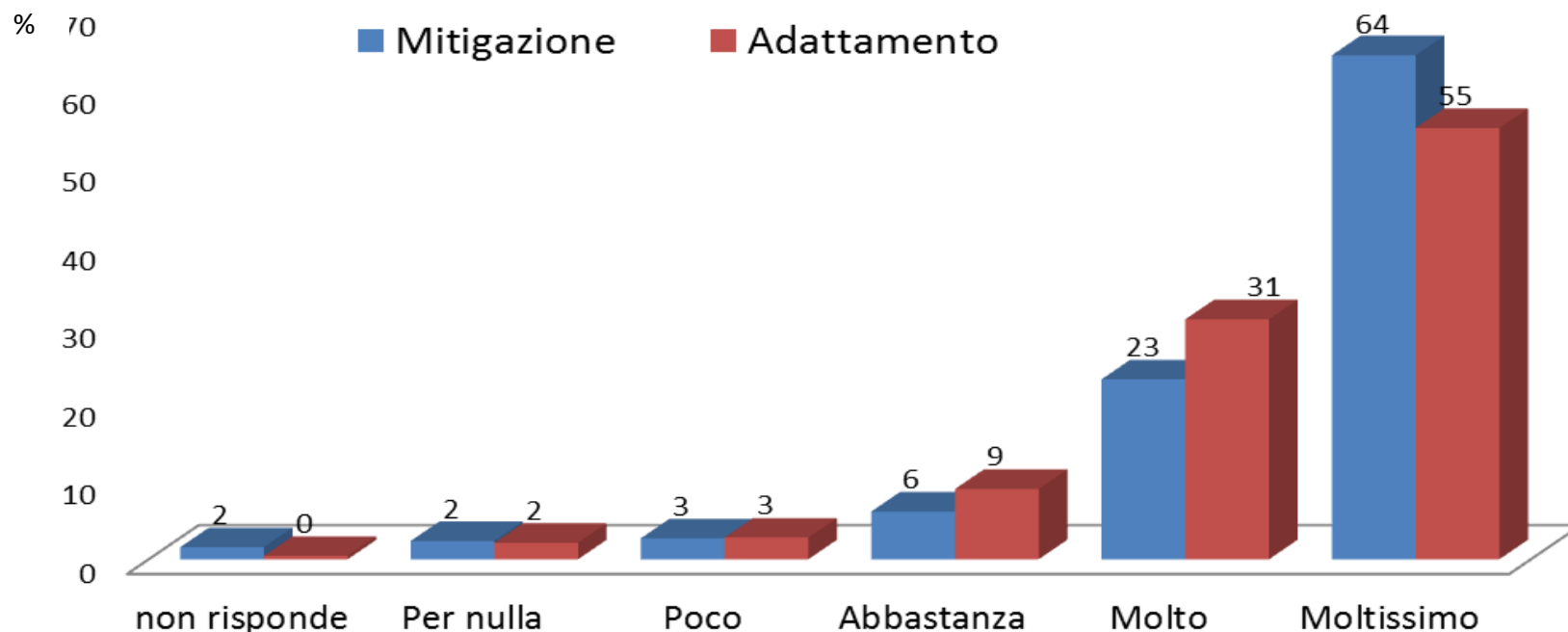
Sondaggio 4

STRATEGIE per affrontare i cambiamenti climatici

Secondo te, quanto è importante

RIDURRE LE EMISSIONI (MITIGAZIONE = agire sulle cause) e

ADATTARSI ALLE NUOVE CONDIZIONI (ADATTAMENTO = agire sugli effetti)?



Classi di importanza ottenute rielaborando le risposte originali riferite a una scala da 1 a 10 (1-2 = per nulla importante; 9-10 = importantissimo)

Due linee di azione necessarie e complementari

I principali accordi e documenti di riferimento per le politiche sui cambiamenti climatici indicano che è **necessario integrare le azioni di mitigazione con quelle di adattamento**:

- dall'**Accordo di Parigi** - Paris Agreement (UNFCCC, 2015),
- all'**Agenda 2030** - UN Sustainable Development Goals (UN, 2015),
- dallo **European Green Deal** (EC, 2019),
- alla nuova **Strategia UE di Adattamento** - EU Adaptation Strategy (EC, 2021);
- alla **Legge europea sul clima** (Regolamento CEE/UE 30 giugno 2021, n. 1119)

tutti sottolineano la
complementarietà dei due approcci



Adattamento e mitigazione non sono in contraddizione tra loro, ma rappresentano **due aspetti complementari** della politica sui cambiamenti climatici.

Senza azioni efficaci di mitigazione pianificate in tempo utile, l'entità delle conseguenze sarà tale da rendere l'adattamento più costoso ed anche, in certi casi, inefficace.

L'adattamento **non** dovrà essere, quindi, **in contraddizione** con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra, ma dovrà operare in maniera congiunta con essi.

Metodologie per la definizione di strategie e piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici
<https://creiamopa.minambiente.it/index.php/documenti/category/28-l5-strumenti-cambiamenti-climatici>

È importante garantire la **coerenza** e il **raccordo** tra le varie politiche climatiche e tra queste e **altre politiche**, tra cui naturalmente quelle per la **sostenibilità**

I cambiamenti climatici :

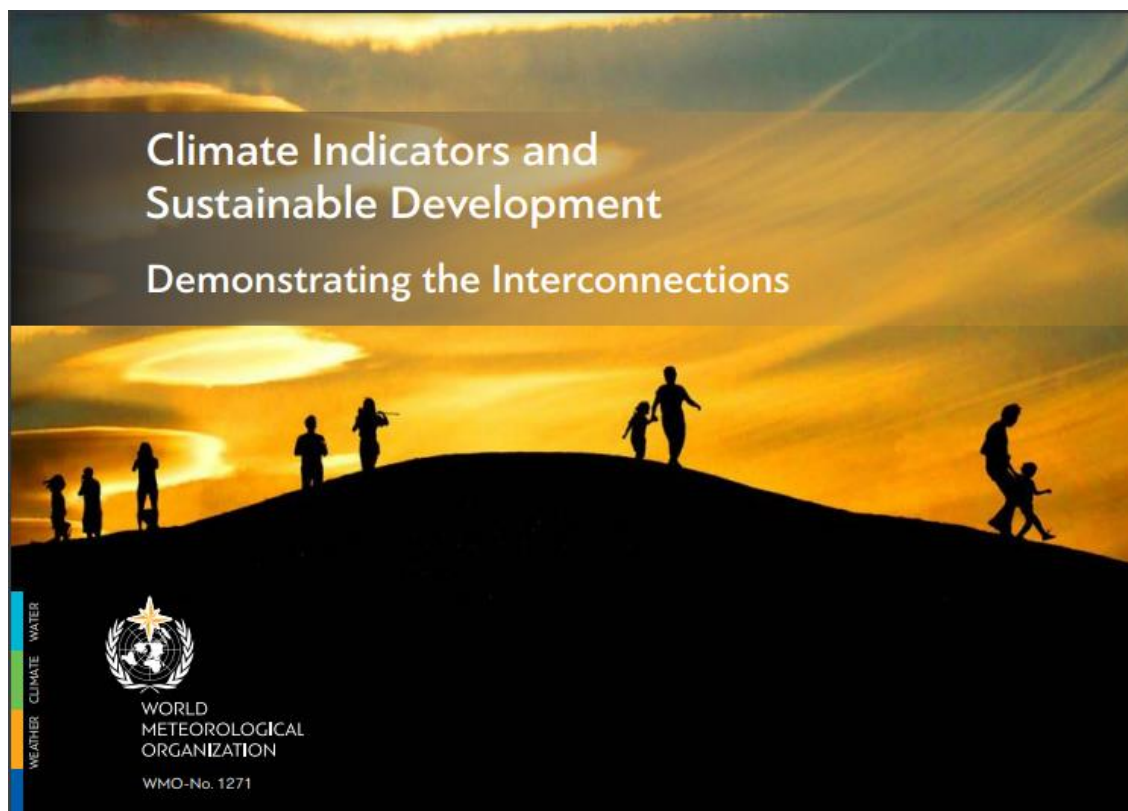
- un tema prioritario che coinvolge scienza, società e politica
- uno dei settori interconnessi dell'**Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite** (Ob. 13 Agire per il clima: *Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico*)
- in Italia: nella **Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile 2017-2030**
- In FVG: **Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile** avviata nel 2019



<http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

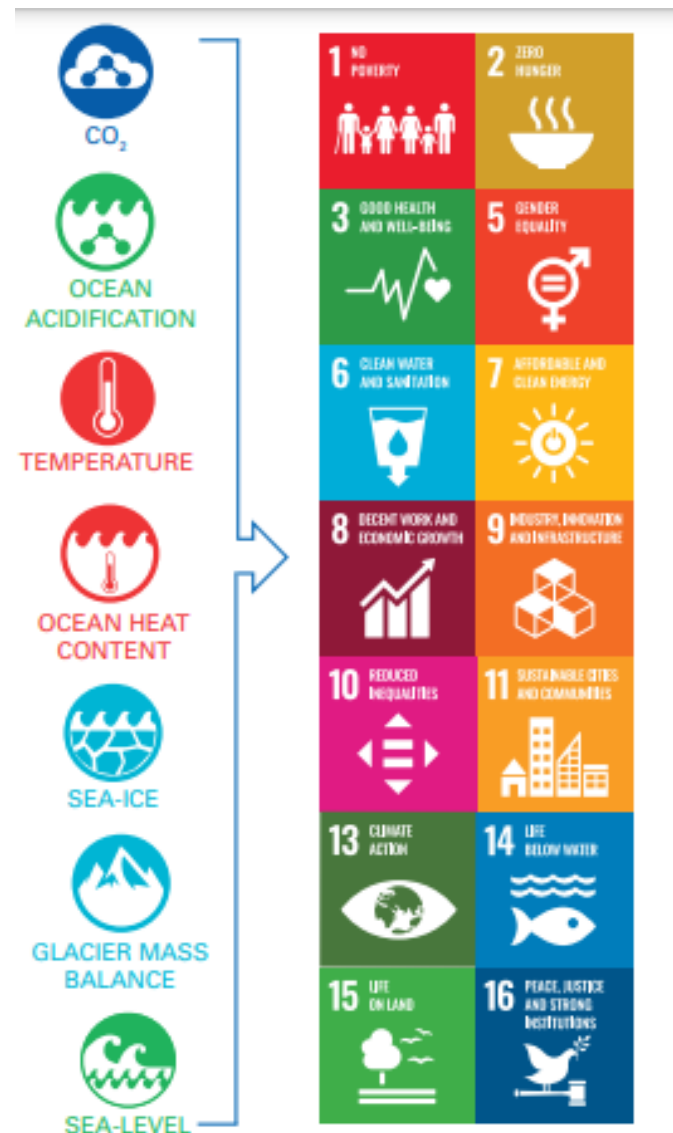
<https://www.unric.org/it/agenda-2030>

<https://agenda2030.fvg.it>



Climate Indicators and Sustainable Development: Demonstrating the Interconnections (WMO-No. 1271)

https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10804



MITIGAZIONE



**scelte e azioni
individuali**

**politiche e decisioni
globali, nazionali, locali**

L'Accordo di Parigi e le Conferenze mondiali sul clima (COP)



2015: COP21 - a Parigi **195 Paesi** si sono impegnati a **contenere l'aumento di temperatura entro i 2° C:**

un accordo storico, ma la «promesse» dei singoli Paesi non sono ancora sufficienti a raggiungere questo obiettivo...

2016: ratificato da > 55% Paesi, responsabili di > 55% emissioni, **l'Accordo di Parigi entra in vigore** il 4 novembre 2016

COP22 – COP25: alcuni passi in avanti, ma anche rinvii e mancati risultati

COP 26 (Glasgow, preceduta da Milano): cruciale per l'attuazione dell'Accordo



COP = Conference of Parties

è la riunione annuale dei Paesi che hanno ratificato la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC).

La Convenzione è un trattato ambientale internazionale firmato durante la Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite, il «Summit della Terra», tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992.

Il trattato punta alla riduzione delle emissioni dei gas serra, alla base dell'ipotesi di riscaldamento globale.

La prima COP si è svolta a Berlino nel 1995.

La COP che si svolge nel 2021 a Glasgow, co-presieduta da UK e Italia, è la n. 26

Storia e risultati delle COP sui cambiamenti climatici:

<https://www.rinnovabili.it/ambiente/cop-sui-cambiamenti-climatici-la-storia-666/>

Il 29 luglio 2021 è entrata in vigore la **Legge europea sul clima**

(Regolamento CEE/UE 30 giugno 2021, n. 1119:) che

“stabilisce **l’obiettivo vincolante della neutralità climatica nell’Unione entro il 2050**” e

“istituisce un quadro per progredire nel perseguimento dell’**obiettivo globale di adattamento**”.

Obiettivi: sia di **mitigazione** che di **adattamento** coerentemente con quanto previsto dall’Accordo di Parigi.

Cos’è la “neutralità climatica”? Significa raggiungere l’equilibrio tra le emissioni e gli assorbimenti di tutta l’Unione dei gas a effetto serra, azzerando le emissioni nette entro il 2050. Successivamente l’Unione mira a conseguire emissioni negative.

Traguardo intermedio vincolante, da raggiungere **entro il 2030: una riduzione** interna netta delle emissioni di gas a effetto serra (emissioni al netto degli assorbimenti) **di almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990**.

La Legge europea sul clima è anche improntata all’**integrazione delle politiche climatiche con le politiche per la sostenibilità**: il Regolamento e, in generale, l’azione per il clima dell’Unione e degli Stati membri **coniuga sviluppo sostenibile, mitigazione e adattamento**

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=IT>

Cosa possiamo fare noi?

Ridurre la nostra impronta ecologica e di carbonio



WWF

I NOSTRI OBIETTIVI DOVE OPERIAMO SPECIE VIVERE SOSTENIBILE ESSERE ATTIVI CHI SIAMO

Calcolatore dell'impronta ecologica

Domanda 1 di 38

ALIMENTAZIONE

In che percentuale la frutta e verdura che acquisti è di stagione? ⓘ

- ☐ Meno del 25%
- ☐ Circa il 25%
- ☐ Circa il 50%
- ☐ Circa il 75%
- ☐ Quasi tutta la frutta e verdura che acquisto è locale e di stagione

Calcola l'impronta di carbonio attraverso semplici domande

scelte e azioni **individuali**

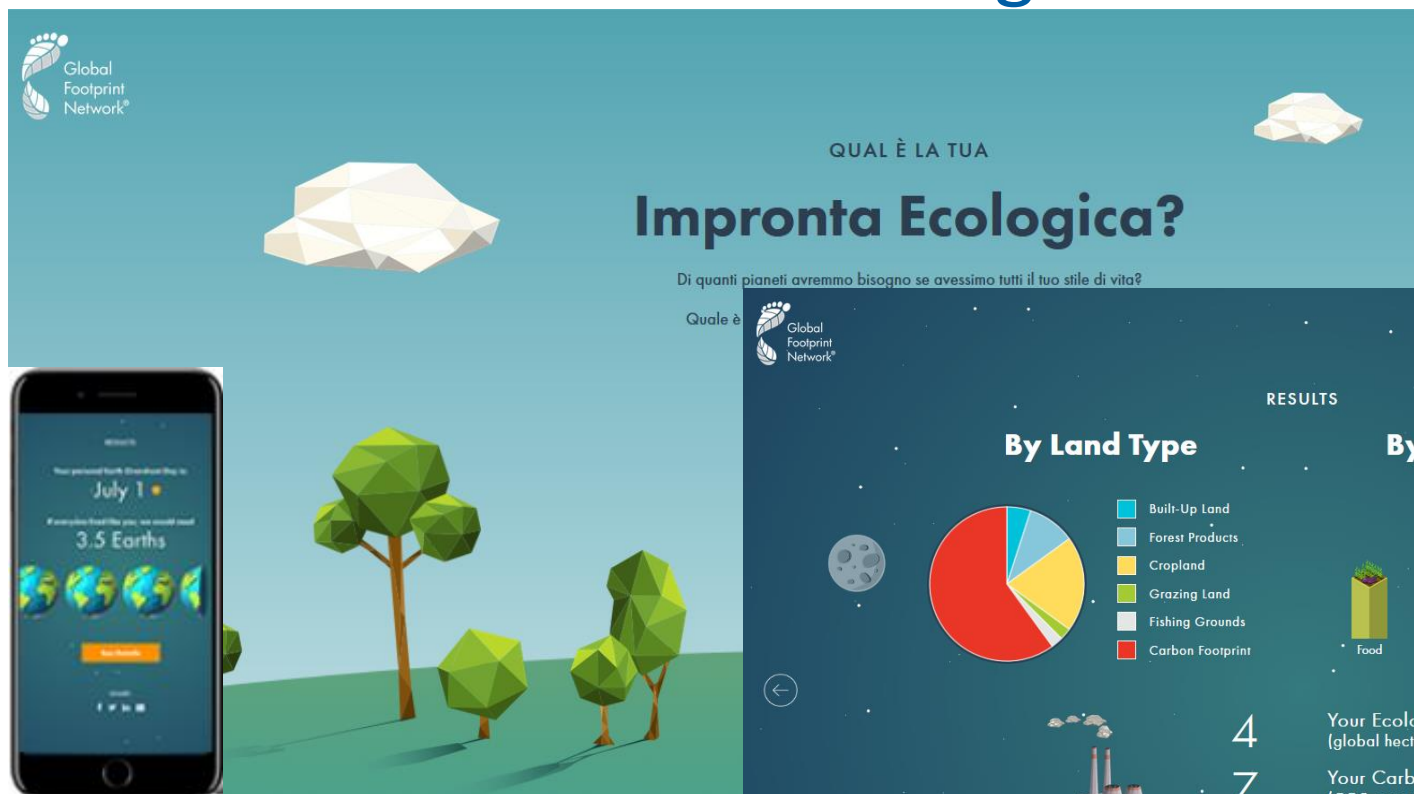
Uno strumento
utile:

**i CALCOLATORI
DELL'IMPRONTA
ECOLOGICA e/o
di CARBONIO**

Un esempio: WWF Svizzera

<https://www.wwf.ch/it/vivere-sostenibile/calcolatore-dell-impronta-ecologica>

**Global
Footprint
Network**



anche in italiano



Ecological Footprint Calculator

<http://www.footprintcalculator.org/>

scelte e azioni individuali



aria acqua suolo rifiuti rumore radiazioni rischi industriali laboratorio OSMER LaREA

sei in: [home page](#) » [certificazioni e sostenibilità](#) » [news](#) » **Calcolo dell'Impronta di Carbonio**

Calcolo dell'Impronta di Carbonio: workshop dedicato a Pubbliche Amministrazioni e Aziende promosso da Arpa FVG

15/07/2021

L'Impronta di Carbonio è uno degli strumenti che un'azienda o un ente pubblico può utilizzare per calcolare e comunicare la propria "prestazione ambientale", contabilizzando le emissioni di gas climalteranti causate direttamente ed indirettamente nell'esercizio delle proprie attività.

Per far conoscere, informare e sensibilizzare sulle potenzialità di questo strumento, Arpa FVG, nell'ambito del progetto CReAMO PA (Competenze e Reti per l'Integrazione Ambientale e per il Miglioramento delle Organizzazioni della Pubblica Amministrazione), ha promosso il **workshop "Promozione di modelli di gestione ambientale ed energetica nelle Pubbliche Amministrazioni"**.

L'intento del progetto CReAMO PA è infatti quello di **migliorare le conoscenze e rafforzare le competenze** interne di Regioni e Amministrazioni locali su politiche e strumenti per la **misura e il monitoraggio delle prestazioni ambientali**, attraverso strumenti come l'inventario delle emissioni di gas a effetto serra (Inventario GHG) e l'Impronta di Carbonio.

Il **workshop** è stato un'occasione per riportare le attività, i risultati e le buone pratiche emerse dall'esperienza degli enti pilota che hanno aderito al progetto, tra cui Arpa FVG. L'ambizioso obiettivo finale è stato quello di coinvolgere gli *stakeholder* locali e condividere con essi gli obiettivi e il percorso di **miglioramento della performance ambientale** che l'Agenzia intende perseguire a valle del calcolo della propria Impronta di Carbonio, dando seguito al proprio impegno nella lotta ai cambiamenti climatici in modo concreto e quantificabile, anche valutando la possibilità di attivare sinergie e possibili integrazioni con progetti e percorsi simili in corso di realizzazione da parte dei portatori d'interesse coinvolti.

Per saperne di più ...

- » [Gli strumenti per lo sviluppo sostenibile](#)
- » [EMAS](#)
- » [Ecolabel UE](#)
- » [Acquisti Verdi \(GPP\)](#)
- » [Distretto del mobile](#)
- » [ARPA FVG e strumenti di sostenibilità](#)

+ [Piani e progetti](#)

+ [Normativa](#)

+ [Link](#)

+ [Pubblicazioni](#)

Un'azienda o un ente pubblico che intenda impegnarsi fattivamente nella lotta ai cambiamenti climatici, può **rivolgersi ad Arpa FVG** inviando un'email a **informimpresa@arpa.fvg.it** per avere le prime informazioni sulle modalità di accesso e utilizzo della metodologia di calcolo della propria Impronta di Carbonio.

Il cambiamento: personale, sociale, strutturale



Figure 2: The dynamic interplay between personal, social and structural change

ADATTAMENTO

I processi di adattamento

Per “**adattamento**” si intende il processo di adeguamento al clima attuale o atteso e ai suoi effetti.

Dal punto di vista dei processi si possono distinguere vari tipi di adattamento :

Adattamento reattivo:

include attività avviate **dopo** che gli impatti sono stati avvertiti

Adattamento preventivo (o proattivo):

avviene **prima** che si osservino gli impatti dei cambiamenti climatici.

← **Adattamento autonomo**
o spontaneo

← **Adattamento pianificato**
risultato di una decisione politica deliberata, basata sulla consapevolezza



In generale le forme di **adattamento proattivo** comporteranno sempre **costi minori** a lungo termine e saranno **più efficaci** di quelle reattive.
La **pianificazione anticipata** dell'adattamento può **aumentare i benefici e ridurre i rischi** futuri

Adattamento: conviene pianificarlo

Essere proattivi nella pianificazione dell'adattamento significa definire politiche attuali che possono **diminuire le vulnerabilità del territorio**, **creando al contempo opportunità** per capitalizzare alcuni dei benefici del cambiamento climatico.

“Adattarsi significa fare delle scelte oggi per essere preparati ai cambiamenti di domani” (EEA, 2016)

L'adattamento può essere pianificato tramite
strategie e piani nazionali, regionali e locali.

Strategie di Adattamento ai CC





SHARING ADAPTATION
INFORMATION
ACROSS EUROPE

Cerca Clima-ADAPT

 |
  Aiuto ▾
  notizia
  Eventi
  Newsletter

DI ▾

POLITICA DELL'UE ▾

PAESI, REGIONI TRANSNAZIONALI, CITTÀ ▾

CONOSCENZA ▾

RETI



Fonte: SEE

Allineare Climate-ADAPT al contesto della politica di adattamento dell'UE 2021 2021

L'obiettivo del webinar Climate-ADAPT è informare e presentare la piattaforma Climate-ADAPT in relazione al nuovo contesto della politica di adattamento dell'UE, mostrando pagine web e funzionalità nuove ed estese. ...

» LEGGI DI PIÙ

Informazioni su Climate-ADAPT

Seminario web

Nuova strategia dell'UE sull'adattamento

Argomento di studio

Pubblicazione o rapporto più recente



Nuova funzione



Cerca nel database



Politiche settoriali dell'UE



Profili Paese



Casi di studio



Strumento di supporto all'adattamento



European Climate Data Explorer



European Climate and Health Observatory

La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC)

In Italia le basi per le azioni e politiche di adattamento ai cambiamenti climatici sono state poste con la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (SNAC, MATTM 2015) e i relativi documenti tecnico-scientifici di supporto.

La Strategia Nazionale:

- ha individuato i principali impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse ambientali e su un insieme di settori socio-economici rilevanti a livello nazionale;
- ha indicato per ciascuno di essi delle prime proposte di azioni di adattamento a tali impatti.

<http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>

Il Piano nazionale di adattamento ai CC (PNACC)

Il **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (PNACC) è finalizzato all'attuazione della Strategia Nazionale attraverso l'aggiornamento e la migliore specificazione dei suoi contenuti ai fini operativi, per la progettazione di azioni di adattamento ai diversi livelli di governo e nei diversi settori di intervento.

In attesa dell'approvazione finale del PNACC, è disponibile la versione 2018:

<https://www.minambiente.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

Linee guida per le strategie regionali e locali di adattamento ai cambiamenti climatici



<http://www.regioni.it/download/conferenze/604072/>

<https://creiamopa.minambiente.it/index.php/documenti/category/28-l5-strumenti-cambiamenti-climatici>



Molti contenuti di questa presentazione sono tratti dai documenti metodologici del Progetto CReIAMO PA L5 e in particolare da:

Metodologie per la definizione di strategie e piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici

<https://creiamopa.minambiente.it/index.php/documenti/category/28-l5-strumenti-cambiamenti-climatici>



**Quali ruoli,
quali competenze,
quali conoscenze
nei diversi
segmenti
del percorso?**

Schema roadmap
tratto da:

*Metodologie per la
definizione di strategie e
piani regionali di
adattamento ai cambiamenti
climatici*

<https://creiamopa.minambiente.it/index.php/documenti/category/28-15-strumenti-cambiamenti-climatici>

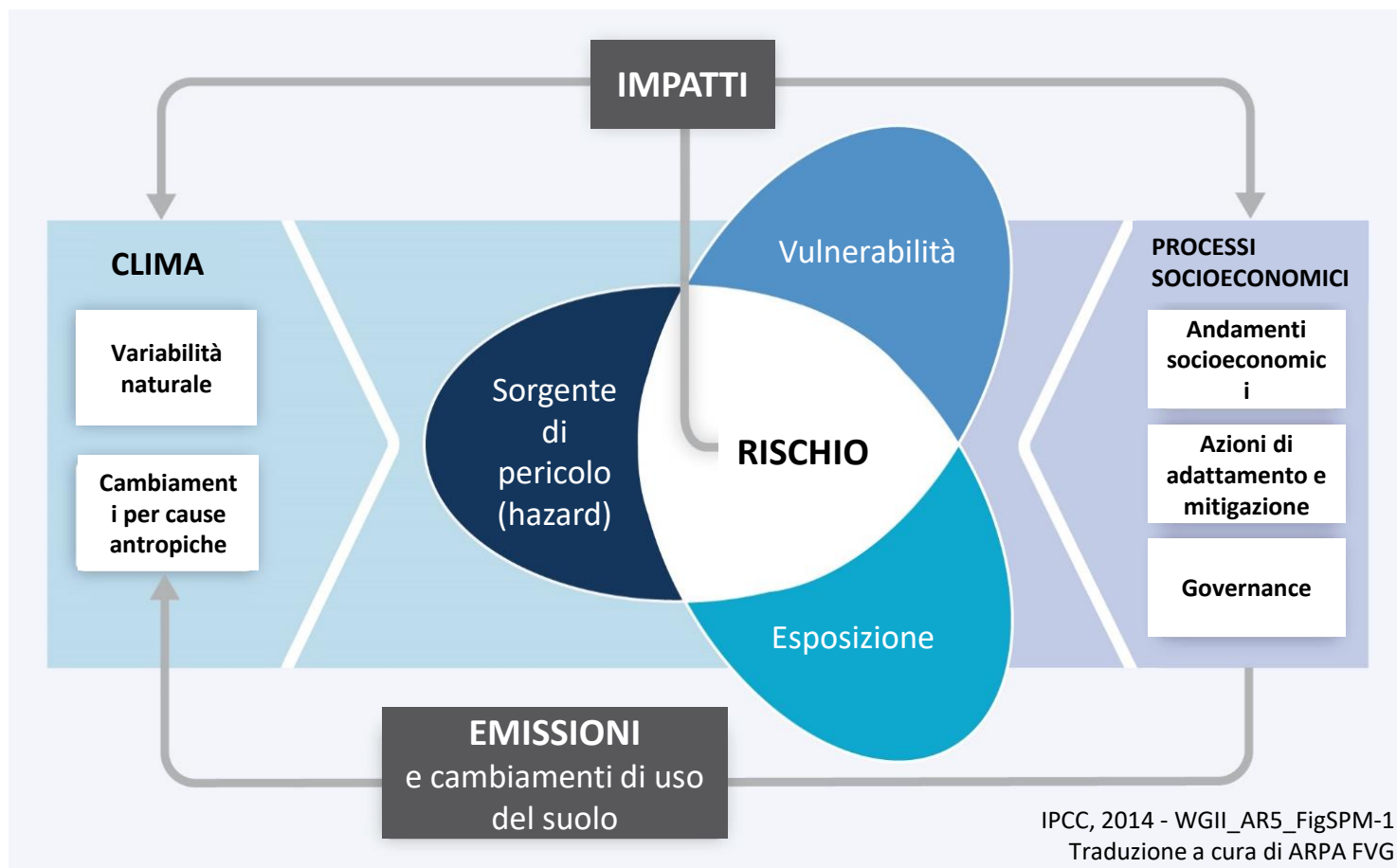
in particolare:



Nel contesto degli **impatti** dei cambiamenti climatici,
i **rischi** derivano dalle interazioni dinamiche
tra le sorgenti di **pericolo** legate al clima con l'**esposizione** e la **vulnerabilità**
del sistema umano o ecologico interessato da tali pericoli.

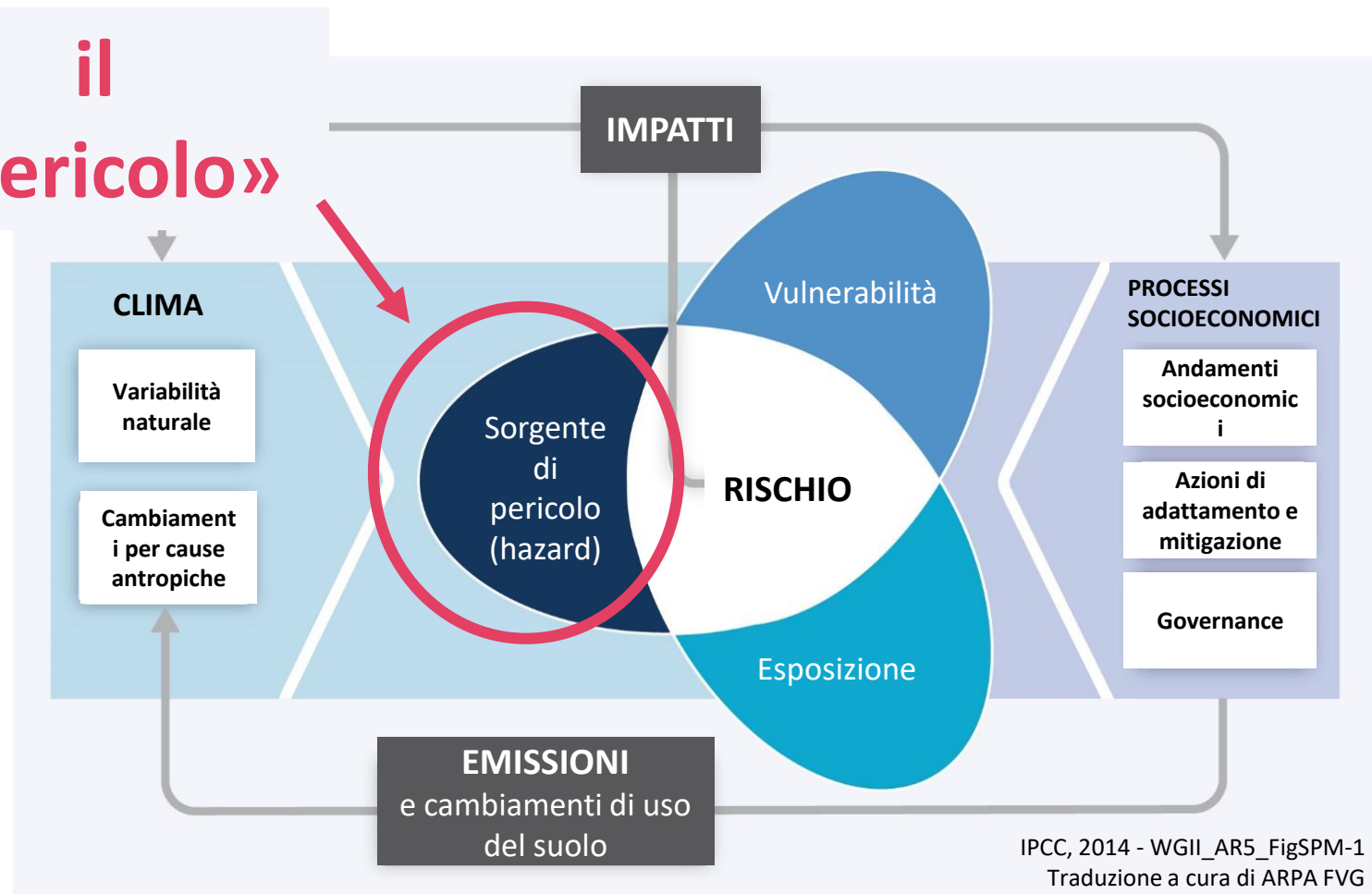
RISCHIO CLIMATICO:

lo schema concettuale di riferimento



RISCHIO CLIMATICO:

lo schema concettuale di riferimento



La sorgente di pericolo



PERICOLO - Il potenziale verificarsi di un evento fisico o una tendenza naturale o indotta dall'uomo che può causare la perdita di vite umane, lesioni o altri impatti sulla salute, nonché danni e perdite a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, fornitura di servizi, ecosistemi e risorse ambientali. (IPCC SRCCL 2019)

Nel contesto climatico, questo termine si riferisce a

eventi o tendenze fisiche legati al clima o ai **loro impatti fisici**.

La sorgente di pericolo

Un **pericolo** può derivare

da un **evento meteorologico** - ad esempio:

- temporali, grandinate, bufere di neve, forti piogge, mareggiate, siccità, ondate di calore e ondate di freddo,

ma può anche essere **mediato da un impatto fisico diretto** ad esso connesso - ad esempio:

- frane generate da forti piogge persistenti, valanghe, alluvioni;
- inondazioni improvvise (flash flood) generate da forti temporali concentrati in un'area ristretta,

Esso, inoltre, non è connesso esclusivamente a **eventi meteorologici estremi**, ma può anche essere legato ad una **tendenza climatica lenta** - ad esempio:

- aumento del livello del mare, aumento della temperatura media,

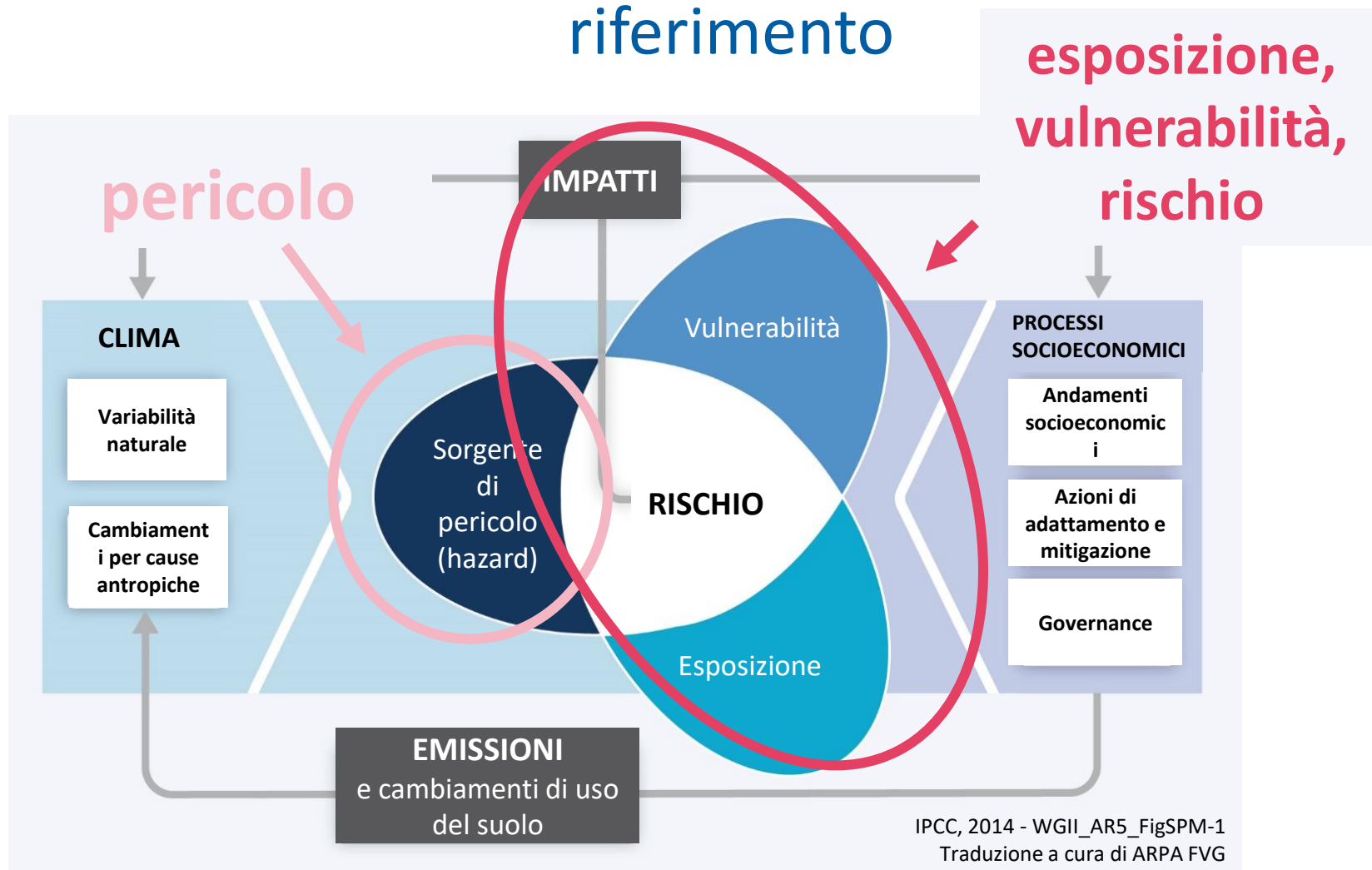
Metodologie per la definizione di strategie e piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici (CReIAMO PA L5, 2020)
<https://creiamopa.minambiente.it/index.php/documenti/category/28-l5-strumenti-cambiamenti-climatici>



Le conoscenze prodotte normalmente da ARPA FVG – OSMER e quelle riportate nella prima parte dello Studio 2018 (variabilità climatica attuale e futura) sono conoscenze relative alla SORGENTE DI PERICOLO

http://www.meteo.fvg.it/clima/clima_fvg/03_cambiamenti_climatici/01_REPORT_cambiamenti_climatici_e_impatti_per_il_FVG/impattiCCinFVG_marzo2018.pdf

RISCHIO CLIMATICO: lo schema concettuale di riferimento



ESPOSIZIONE - La presenza di persone; mezzi di sussistenza; specie o ecosistemi; funzioni, servizi e risorse ambientali; infrastrutture; beni economici, sociali o culturali in luoghi e ambienti che potrebbero essere influenzati negativamente. (IPCC SRCCL 2019)

VULNERABILITÀ - La propensione o la predisposizione (di un sistema n.d.r.) ad essere influenzato negativamente. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi tra cui la **sensitività** o suscettibilità al danno e la mancanza di **capacità di far fronte e adattarsi**. (IPCC SRCCL 2019).

Nel valutare la vulnerabilità degli elementi esposti, ci sono molti aspetti da considerare, derivanti da vari fattori fisici, sociali, economici e ambientali. Gli esempi possono includere:

- una cattiva progettazione e costruzione di edifici,
- inadeguata protezione dei beni,
- mancanza di informazione e consapevolezza da parte del pubblico,
- limitato riconoscimento sociale dei rischi e delle necessarie misure di preparazione.

La vulnerabilità varia in modo significativo sia all'interno di una comunità che nel tempo.



CReIAMO PA

Il punto di partenza, fondamentale per la valutazione dei possibili scenari di impatto climatico, è costituito dalla conoscenza delle condizioni attuali e pregresse dell'area di pianificazione (regione, provincia, area urbana, bacino idrografico, ecc.) riguardo ai seguenti elementi:

- **assetto climatico attuale e pregresso** (*per il FVG abbiamo le evidenze risultanti dai dati regionali elaborati da ARPA FVG – OSMER, riportate nello [Studio 2018](#)*);
- **assetto socioeconomico e ambientale**;
- **impatti già avvenuti** derivanti da eventi meteorologici e climatici estremi e dai cambiamenti climatici.

Il quadro socioeconomico, ambientale e territoriale, assieme all'inventario degli eventi pregressi (gli impatti avvenuti) costituisce l'output di questa fase di ricognizione, denominato “**Analisi di contesto**”.

Indicatori di impatto dei cambiamenti climatici: i report SNPA



La valutazione dei futuri impatti dei mutamenti climatici

su sistemi naturali e settori socioeconomici

Una definizione di “impatto” integrata IPCC AR5 2014 e SRCCL 2019

IMPATTI (CONSEGUENZE, ESITI) - Effetti sui sistemi naturali e umani derivanti da eventi meteorologici e climatici estremi e dai cambiamenti climatici.

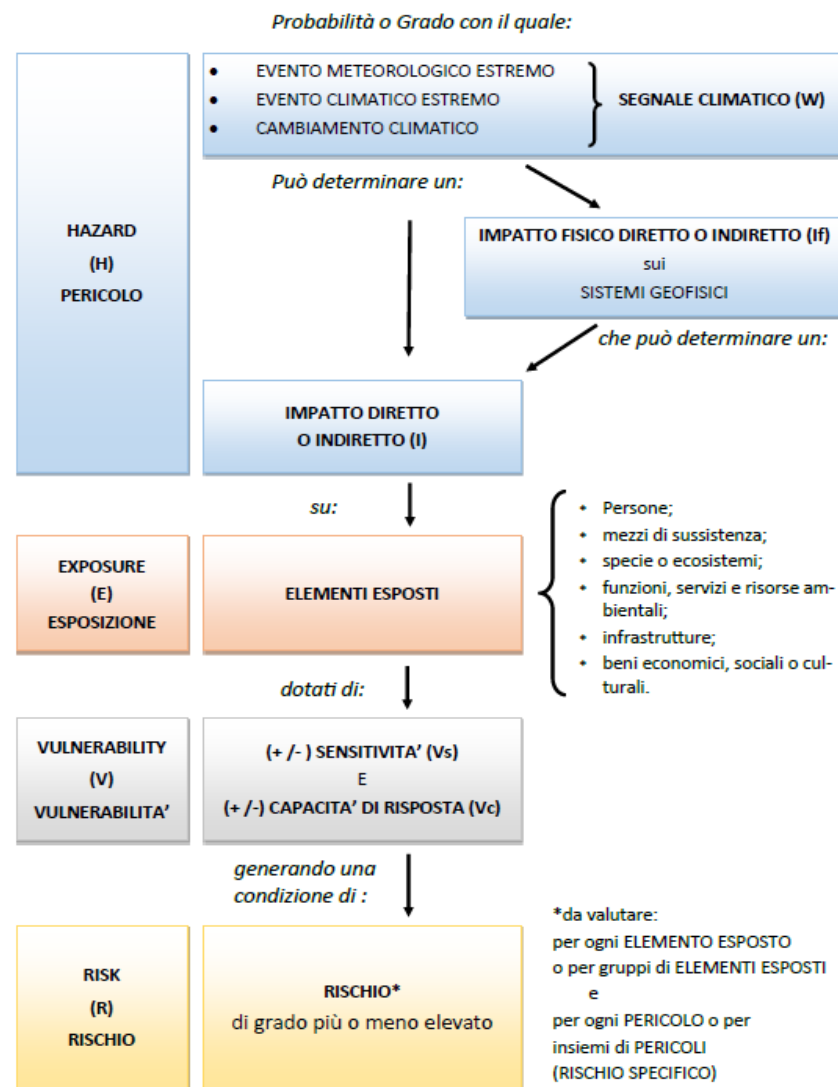
Gli impatti si riferiscono generalmente agli effetti su vite, mezzi di sussistenza, salute, ecosistemi, economie, società, culture, servizi e infrastrutture, dovuti all'interazione di cambiamenti climatici o eventi climatici pericolosi che si verificano in un determinato periodo di tempo e alla vulnerabilità di una società o di un sistema esposti. Gli impatti possono essere indicati come conseguenze o esiti e possono essere negativi o positivi.

Gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi geofisici, comprese inondazioni, siccità e innalzamento del livello del mare, sono un sottoinsieme di impatti chiamati impatti fisici. (IPCC AR5 2014 - IPCC SRCCL 2019)

Strumento analitico molto diffuso che consente di comprendere meglio, sistemare e dare rilevanza alle diverse componenti e ai fattori che determinano il rischio in un sistema

Sequenza di fasi di lavoro per lo sviluppo di una catena di impatto:

1. Identificare gli eventi meteorologici, climatici e i cambiamenti climatici attesi nel periodo di riferimento che possono incidere nell'area di studio (B.1);
2. Determinare il pericolo e gli impatti intermedi, identificando quali eventi o tendenze legate al clima e i loro impatti (compresi quelli fisici) rappresentano un pericolo per gli elementi esposti nell'area di interesse (B.2.1 e B.2.2.1);
3. Determinare l'esposizione individuando e selezionando gli elementi esposti (B.2.1 e B.2.2.2)
4. Determinare la vulnerabilità degli elementi esposti definendo, per ognuno, le caratteristiche di sensibilità e capacità di risposta (B.2.2.3).
5. Stimare i rischi climatici e i relativi impatti attesi nell'area di studio.



Esempi di catena di impatto

ESEMPIO 1

Applicazione della struttura concettuale di catena d'impatto descritta nel documento metodologico.

Esempio di schema di catena d'impatto riguardante il settore:

- rischio di inondazioni in area urbana



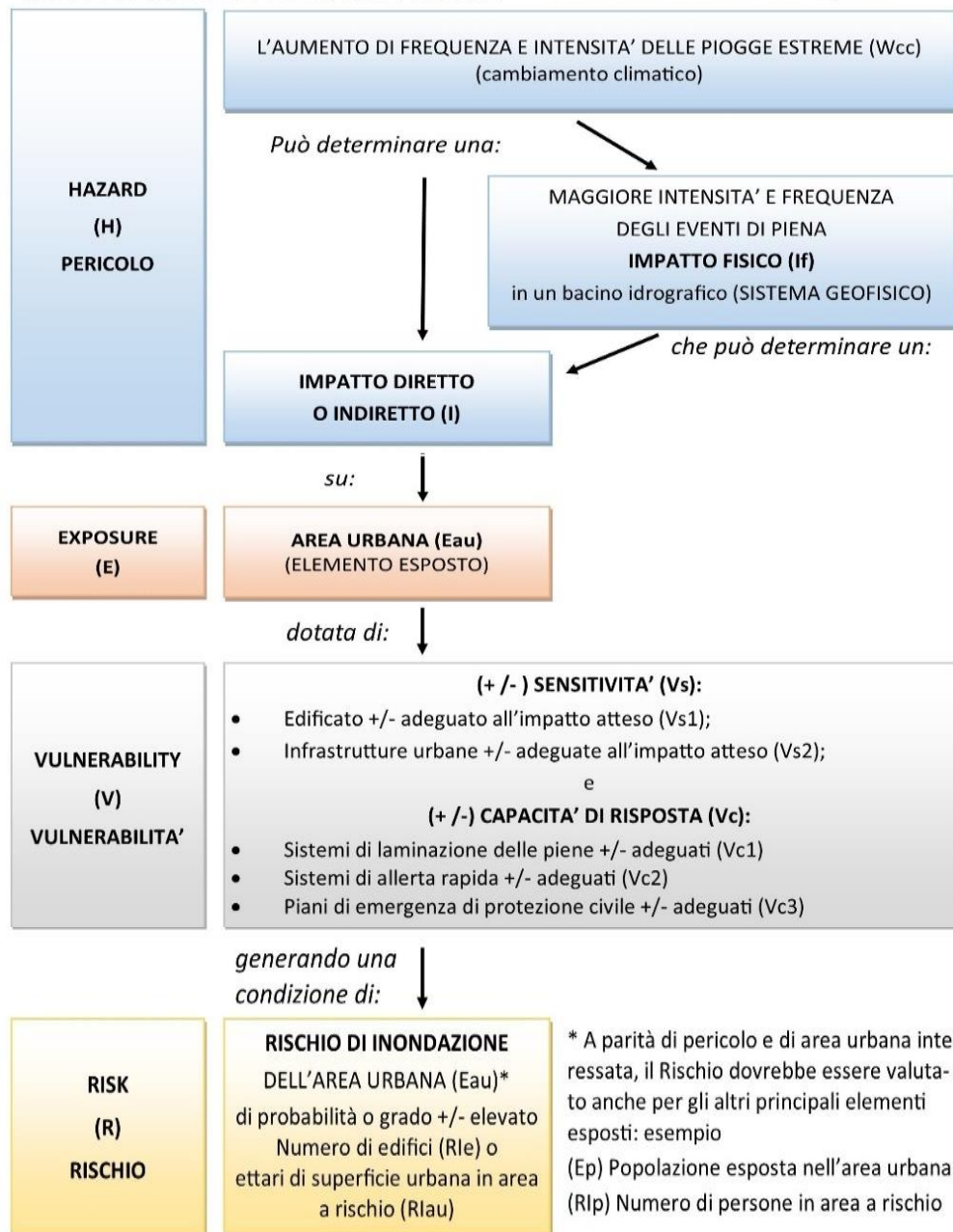
CReIAMO PA

Schede operative per la definizione di strategie e piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici

<https://creiamopa.minambiente.it/index.php/documenti/category/28-l5-strumenti-cambiamenti-climatici>

RISCHIO DA INONDAZIONE IN AREA URBANA

Probabilità o Grado con il quale:



Esempi di catena di impatto

ESEMPIO 2

Applicazione della struttura concettuale di catena d'impatto descritta nel documento metodologico.

Esempio di schema di catena d'impatto riguardante il settore:

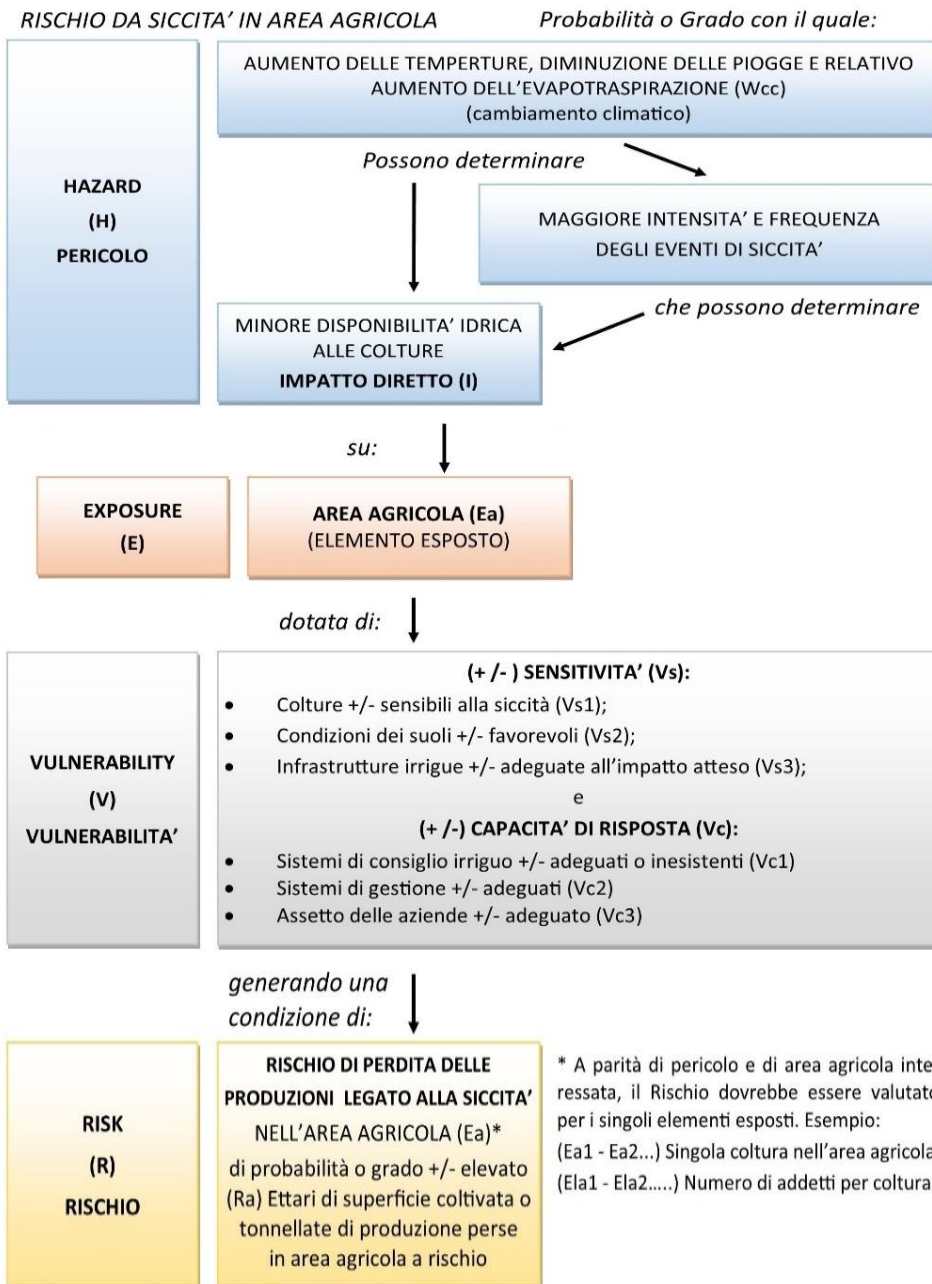
- siccità e perdita di produzioni agricole



CReIAMO PA

Schede operative per la definizione di strategie e piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici

<https://creiamopa.minambiente.it/index.php/documenti/category/28-I5-strumenti-cambiamenti-climatici>



Le parole dell'adattamento: mainstreaming

Il **mainstreaming** si riferisce all'integrazione di obiettivi, strategie, politiche, misure o operazioni di adattamento in modo che diventino parte di politiche, processi e bilanci nazionali e regionali di sviluppo a tutti i livelli e in tutte le fasi. Il termine "mainstreaming" può essere usato in modo intercambiabile con "integrazione" (UNDP, 2004)

"GLOSSARIO MINIMO dell'IPCC" https://www.cmcc.it/wp-content/uploads/2014/04/IPCC_AR5_Glossario_IT.pdf



È essenziale e sempre più frequente l'integrazione dell'adattamento in politiche di altre aree, come ad esempio la gestione delle risorse idriche e degli ecosistemi, la riduzione del rischio di catastrofi, la gestione delle zone costiere, dello sviluppo agricolo e rurale, dei servizi sanitari, la pianificazione urbana e lo sviluppo regionale.

<https://www.eea.europa.eu/it/themes/adattamento-al-cambiamento-climatico/intro>

Le parole dell'adattamento: tipi di azioni

Le azioni/misure di adattamento possono essere di tipo:

GREY o strutturali = soluzioni tecnologiche e ingegneristiche

GREEN o ecosistemiche = approcci basati su ecosistemi e servizi da essi offerti

SOFT o pianificatorie = approcci gestionali e giuridici che mirano a
modificare

il comportamento umano e i modelli di governance



Foto: Pixabay

Le **Nature based Solutions** sono una serie di **azioni ispirate, supportate o letteralmente copiate dalla natura**.

Si tratta di un concetto relativamente recente utilizzato dalla Commissione Europea per identificare **strategie, azioni, interventi, basati sulla natura** che forniscono **servizi ambientali e vantaggi socio-economici** capaci, qualora svolti in contesto urbano, di aumentare la resilienza delle città.

Sono soluzioni che comportano **molteplici vantaggi** per la salute, l'economia, la società e l'ambiente, e quindi possono rappresentare **soluzioni più efficienti ed economiche rispetto ad approcci tradizionali**, a patto che siano adatte rispetto ai territori di loro realizzazione.

<https://www.reteclima.it/nature-based-solutions-nbs/>



NbS per l'ADATTAMENTO e la RIDUZIONE dei RISCHI da DISASTRI

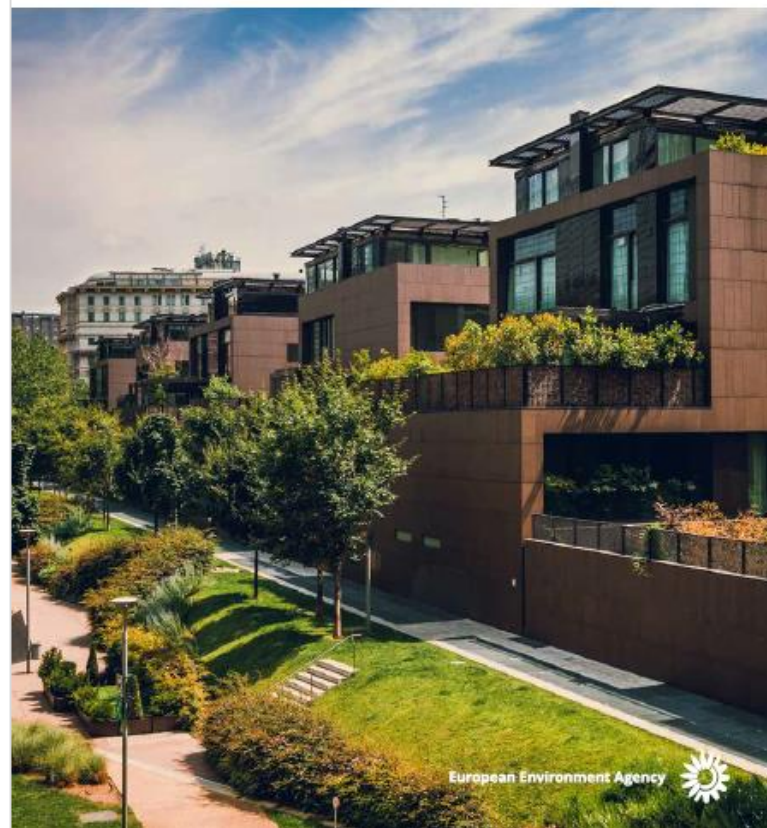
Lavorare con la natura può contribuire a prevenire gli impatti più gravi del cambiamento climatico e la perdita di biodiversità e di ecosistemi.

Le **Nature-based Solutions** offrono diverse modalità per fare questo: la scienza e la politica hanno iniziato a riconoscere il loro potenziale. Le basi conoscitive si stanno rapidamente espandendo, individuando le lacune e le vie per colmarle.

A livello locale, la loro implementazione è ancora una sfida, come dimostrano diversi casi studio in questo report dell'Agenzia Europea per l'Ambiente

<https://www.eea.europa.eu/publications/nature-based-solutions-in-europe>

Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction



MITIGAZIONE + ADATTAMENTO nei Comuni:

Patto dei Sindaci e PAESC

La visione dei Firmatari

I firmatari condividono una visione per il 2050: accelerare la decarbonizzazione dei loro territori, rafforzando la loro capacità di adattarsi agli inevitabili impatti del cambiamento climatico e consentendo ai loro cittadini di accedere a un'energia sicura, sostenibile e accessibile.

Gli impegni dei Firmatari

Le città firmatarie s'impegnano a sostenere l'attuazione dell'obiettivo comunitario di riduzione del 40% dei gas a effetto serra entro il 2030, e l'adozione di un approccio comune per affrontare la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

<https://www.pattodeisindaci.eu/>



Al fine di tradurre il loro impegno politico in misure e progetti pratici, i Firmatari del Patto s'impegnano a presentare, entro due anni dalla data della decisione del consiglio locale un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) che indichi le azioni chiave che intendono intraprendere.

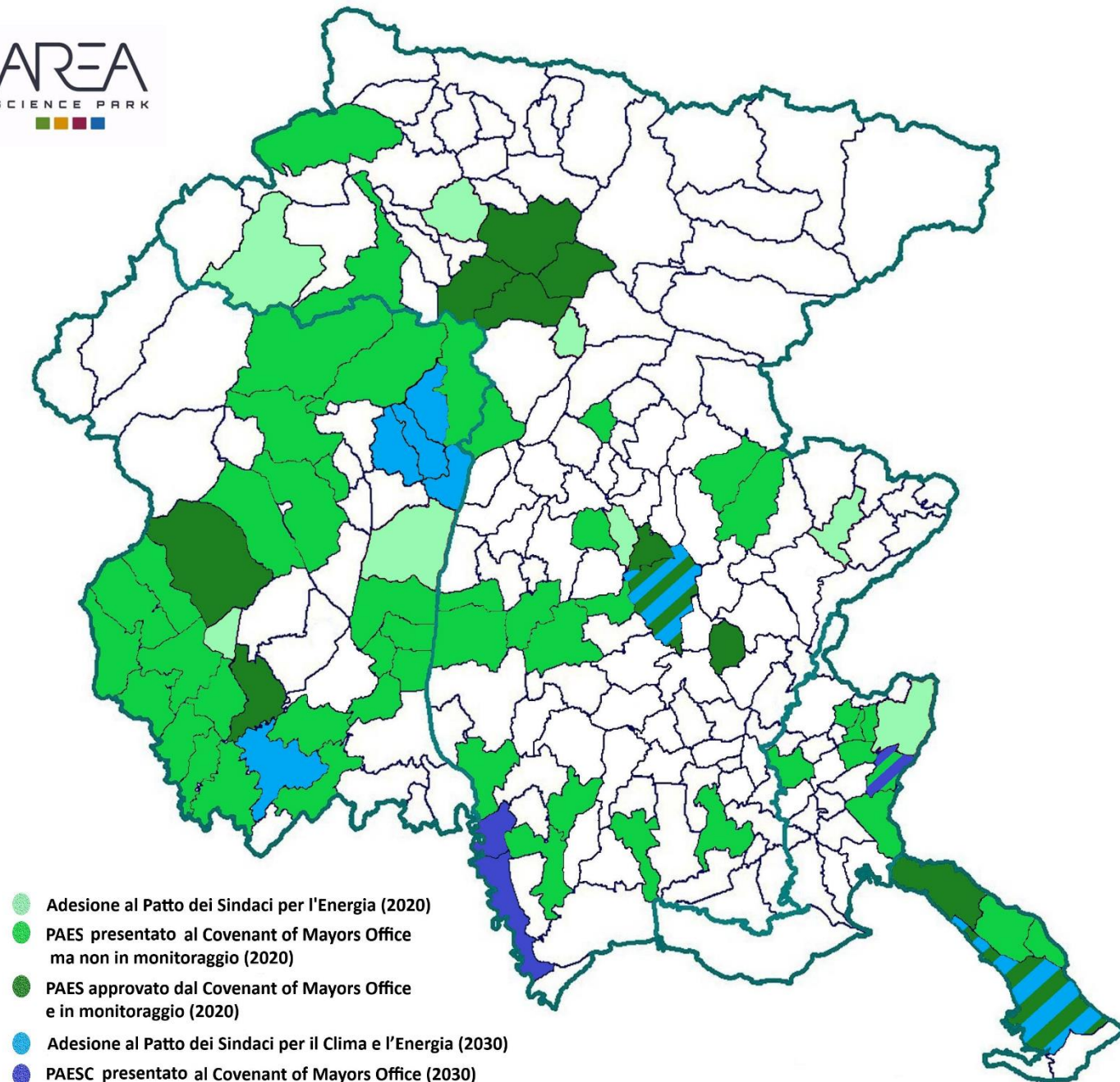
Il piano conterrà un Inventario di Base delle Emissioni per monitorare le azioni di mitigazione e la Valutazione di Vulnerabilità e Rischi Climatici.

La strategia di adattamento può essere parte del PAESC oppure essere sviluppata e integrata in un documento di pianificazione separato.

Questo audace impegno politico segna l'inizio di un processo di lungo termine che vede le città impegnate a riferire ogni anno sui progressi dei loro piani.

Patto dei Sindaci

i PAES e i PAESC in FVG al 2020



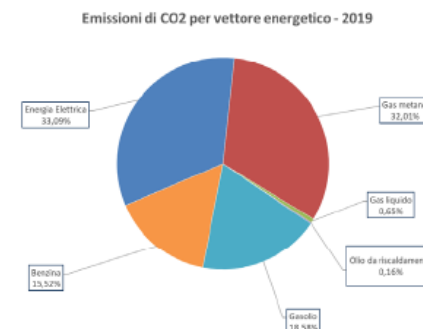
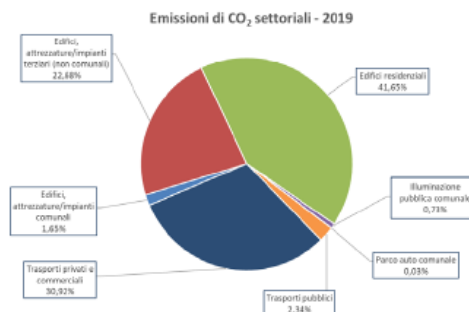
Un esempio di PAESC: Trieste, 2021

Tabella 3.2. Riepilogo degli impatti e valutazione del grado di pericolosità complessivo per sorgente di pericolo e settore.

Lista impatti per settore/sorgente di pericolo	AA	CE	Fr	FE	IB	PE	Se	VE
Acque di transizione								
Modifiche in termini di biodiversità e condizioni ecologiche delle acque di transizione		0,90				0,90	0,90	
Agricoltura								
Variazione della produttività agricola		1,00		0,81				1,00
Desertificazione, degrado del territorio e siccità								
Perdita/erosione del suolo agricolo			0,90			0,90	0,90	1,00
Ecosistemi marini								
Alterazione delle caratteristiche e dei processi dinamici marini	0,89	0,89				0,89		
Alterazione delle reti trofiche marine		0,89		0,78		0,89	0,81	
Aumento delle specie aliene/invasive/problematiche marine		0,95				0,81		
Modifica della fisiologia degli organismi marini		0,89						
Tropificazione e/o mediterraneizzazione dei mari		0,78						
Ecosistemi terrestri								
Riduzione e/o perdita di habitat e biodiversità terrestri		0,90		0,62	0,71		0,90	
Spostamento degli areali di diverse specie e modifica della fisiologia delle specie		0,90			0,67		0,90	
Energia								
Aumento del picco di fabbisogno energetico nelle punte orarie		0,81		0,62				
Diminuzione della fornitura energetica dovuta ad interruzioni/indisponibilità per cause meteorologiche		0,71	0,43	0,52				0,43
Foreste								
Impatto sulla produttività netta degli ecosistemi forestali		0,81					0,81	
Incremento della pericolosità di incendi boschivi e allungamento della stagione degli incendi		0,81			0,81		0,81	0,81
Perdita della biodiversità o variazione della composizione specifica arborea delle foreste		0,81			0,55		0,81	
Infrastruttura e sistemi (insediamenti urbani)								
Aumento di danni a edifici	0,71					0,90		0,90
Aumento di danni alla rete fognaria	0,71					0,71		
Aumento di danni alla rete idrica	0,52		0,43				0,52	
Infrastruttura e sistemi (trasporti)								
Aumento di danni alle infrastrutture di trasporto portuali	0,62			0,71				0,81
Aumento di danni alle infrastrutture stradali	0,62		0,81			0,71		
Aumento di disagi per il trasporto pubblico e privato	0,62	0,81	0,71	0,71		0,81		0,81
Aumento di disagi per la navigazione marittima e di accesso alle infrastrutture portuali								0,81
Patrimonio culturale								
Annerimento di beni culturali dovuto alle alte concentrazioni di particolato atmosferico								
Decostruzione (termoclastismo) di materiali lapidei di beni culturali								
Risorse idriche								
Modifica/diminuzione disponibilità idriche e/o modifiche del ciclo idrologico								
Riduzione della fruizione di acqua disponibile nel suolo ed aumento del rischio di siccità agricola								
Salute								
Aumento dell'incidenza di malattie infettive da settore dovuta all'insediamento di nuove specie settoriali								
Aumento di ricoveri/accessi alle strutture sanitarie per patologie attribuibili a eventi climatici estremi								
Disagi per operatori che lavorano all'esterno								
Incremento della presenza di allergie polmoniche								



IME 2019 – EMISSIONI DI CO₂



Adattamento urbano: un riferimento utile

<http://urbanproof.eu/it/>



LIFE URBANPROOF
CLIMATE PROOFING
URBAN MUNICIPALITIES

HOME

IL PROGETTO

URBANPROOF TOOL

PARTNERS

AZIONI

DOWNLOADS

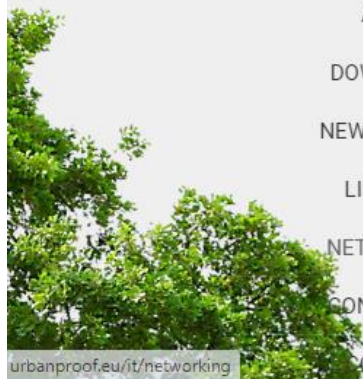
NEWS / EVENTI

LINK UTILI

NETWORKING

CONFERENCE

CONTATTI



urbanproof.eu/it/networking



International LIFE UrbanProof Conference, 19-20 April 2021

[See more...](#)

LIFE UrbanProof

informazione, formazione,
educazione:

alcuni riferimenti

Le fonti di conoscenza sui cambiamenti climatici globali: i Rapporti di Valutazione dell'IPCC

Ogni 6-8 anni l'IPCC pubblica un Rapporto di Valutazione .
Il quinto, **Fifth Assessment Report (AR5)**, completato nel 2014.
Il 6° (AR6): primo volume 2021, gli altri nel 2022



<http://www.ipcc.ch/report/ar5/>

Di ogni volume esiste un «summary for policy makers»
ossia un riassunto per i decisori politici

Comunicati e
traduzioni in
italiano di diversi
documenti
dell'IPCC

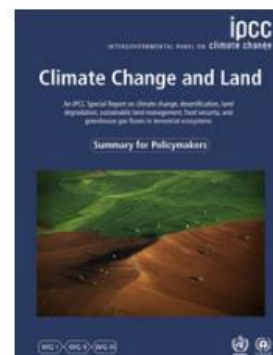
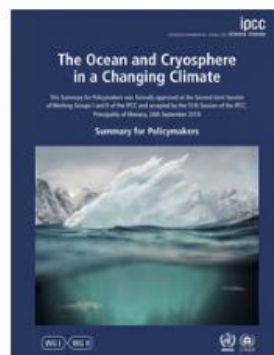
inclusi i
Rapporti speciali
su specifiche
tematiche

<https://ipccitalia.cmcc.it/>



IPCC SPECIAL REPORTS

Approfondimenti, video, dati e le spiegazioni degli esperti. In lingua italiana





ITALIAN
CLIMATE
NETWORK

<http://www.italiaclima.org>

29 GIU TRA SCIENZA, DIPLOMAZIA E POLITICA. UN BILANCIO DAI NEGOZIATI INTERMEDI SUL CLIMA

Conferenze delle Parti, Italian Climate Network - Articoli



APPROVATI I TESTI DI KATOWICE TRA PUNTI SODDISFACENTI ED ELEMENTI MANCANTI

16 Dic 2018

di Margherita Bellanca e Lina Rodriguez
«Rispetto a quello che avrebbe potuto essere,
è un miracolo. Rispetto a quello che avrebbe
dovuto essere,...



SUCCESSO O FALLIMENTO? IMPRESSIONI POST-KATOWICE

16 Dic 2018

di Rachele Rizzo Ogni anno finisce la COP e i
pensieri si confondono, è stato un successo? È
stato un fallimento?...

Capire la complessità dei cambiamenti climatici: gioco e didattica

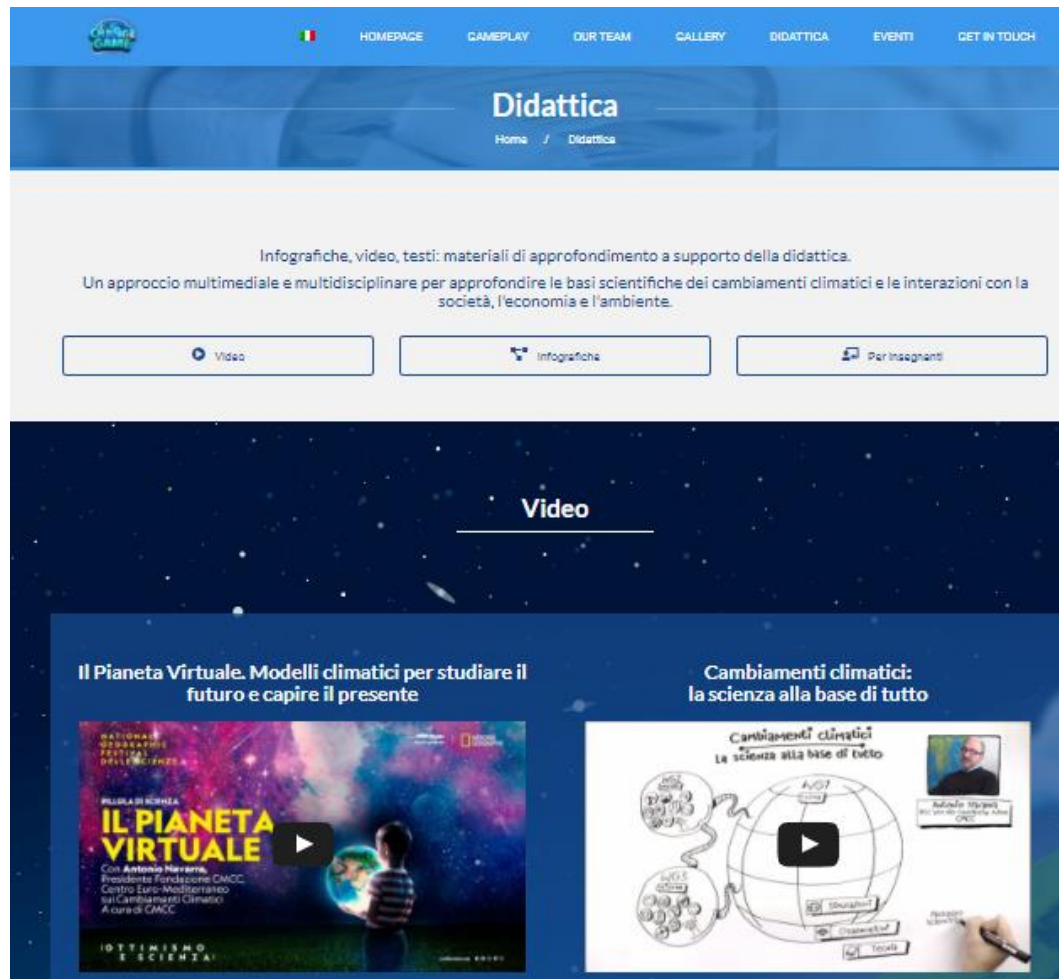
<https://www.changegame.org/it/>



<https://www.changegame.org/it/didattica/>

Video
 Parole chiave
 Infografiche
 Cambiamenti climatici in Italia

...



The Climate Adaptation Game increases the understanding of what a warmer climate implicates and how we can adapt to it. The game is suitable for education in sustainable development and when starting to work with climate adaptation.



<https://www.smhi.se/en/climate/education/adaptation-game-1.153788>

CICLO DI WEBINAR

EDUCAZIONE CLIMATICA



Cambiamento climatico e riscaldamento globale sono ormai fenomeni di attualità quotidiana sui media nazionali e internazionali, a causa degli effetti devastanti e già manifesti sugli ecosistemi terrestri. L'obiettivo della comunità scientifica non è solo studiare e capire come risolvere la situazione, ma anche fornire nuovi strumenti culturali per avviare una reazione virtuosa ed educare le persone a una prospettiva più consapevole su questa emergenza epocale.

In questo contesto, in collaborazione con **Italian Climate Network** proponiamo “**Educazione Climatica**”, il ciclo di webinar gratuiti rivolto ai docenti delle Scuole Secondarie di I e II grado, sul tema del *climate change*, per stimolare con strumenti pratici e teorici corretti **le conoscenze dei ragazzi e delle ragazze** “millennial”, e far maturare in loro un nuovo senso di **responsabilità collettiva** verso l'ecosistema in cui vivono.

Il ciclo, si inserisce nell'ambito del progetto **OK!CLIMA**, ideato per migliorare la comunicazione di quegli attori che, con ruoli diversi, sono coinvolti nel trasferimento e nella condivisione delle conoscenze scientifiche e delle informazioni che riguardano la crisi climatica.

Grazie per l'attenzione

ARPA FVG - struttura OSMER e GRN
Osservatorio Meteorologico Regionale
Settore Meteo del CFD di Protezione Civile FVG

Via Natisone 43 (Jalmicco)

33057 Palmanova (UD)

tel. +39 0432 926831

info@meteo.fvg.it

www.meteo.fvg.it

www.clima.fvg.it

Twitter: @ARPAFVG



@meteo.fvg



meteo.fvg



agenzia regionale per la
PROTEZIONE DELL'ambiente
DEL FRIULI venezia giulia



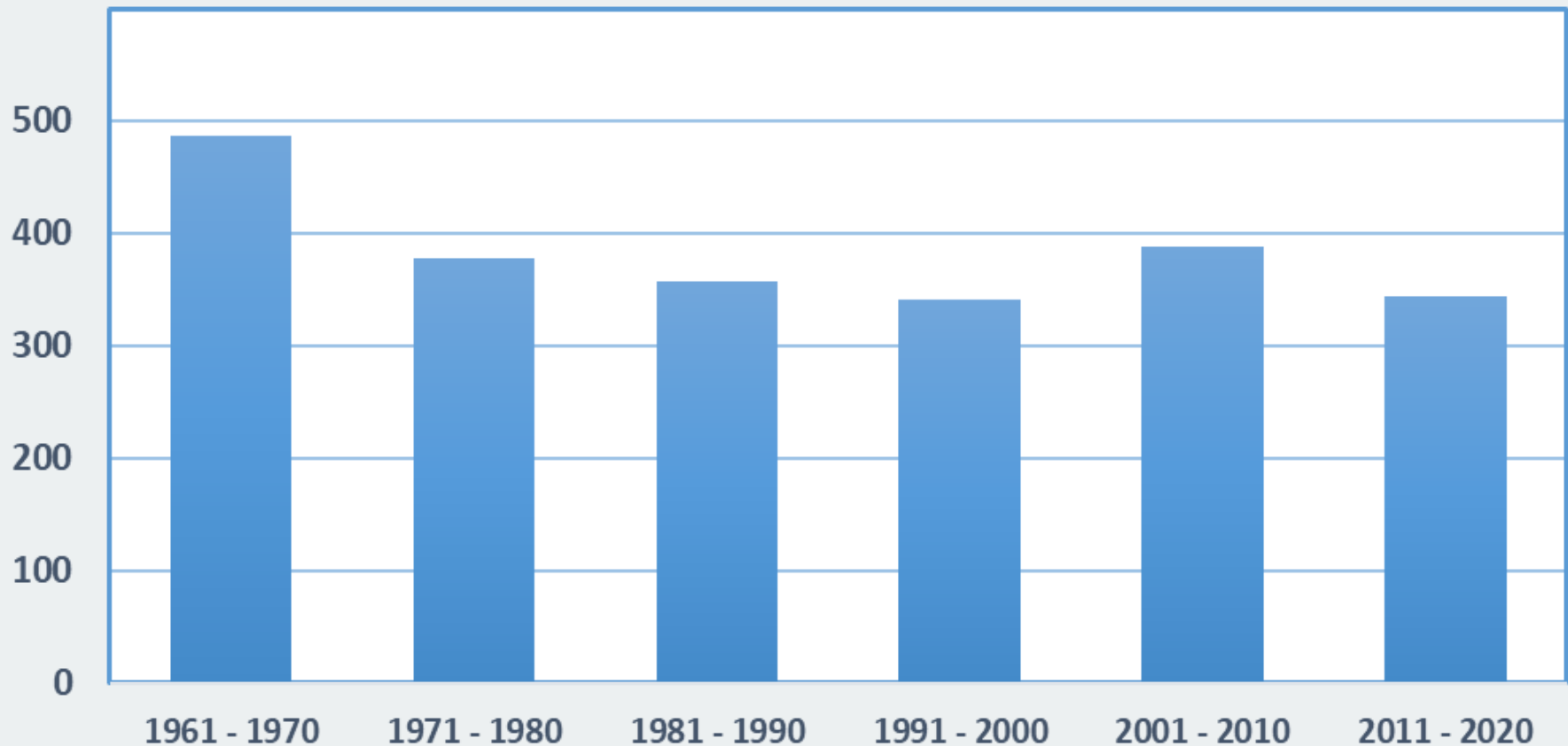
Cambiamenti Climatici

Quali impatti in FVG?

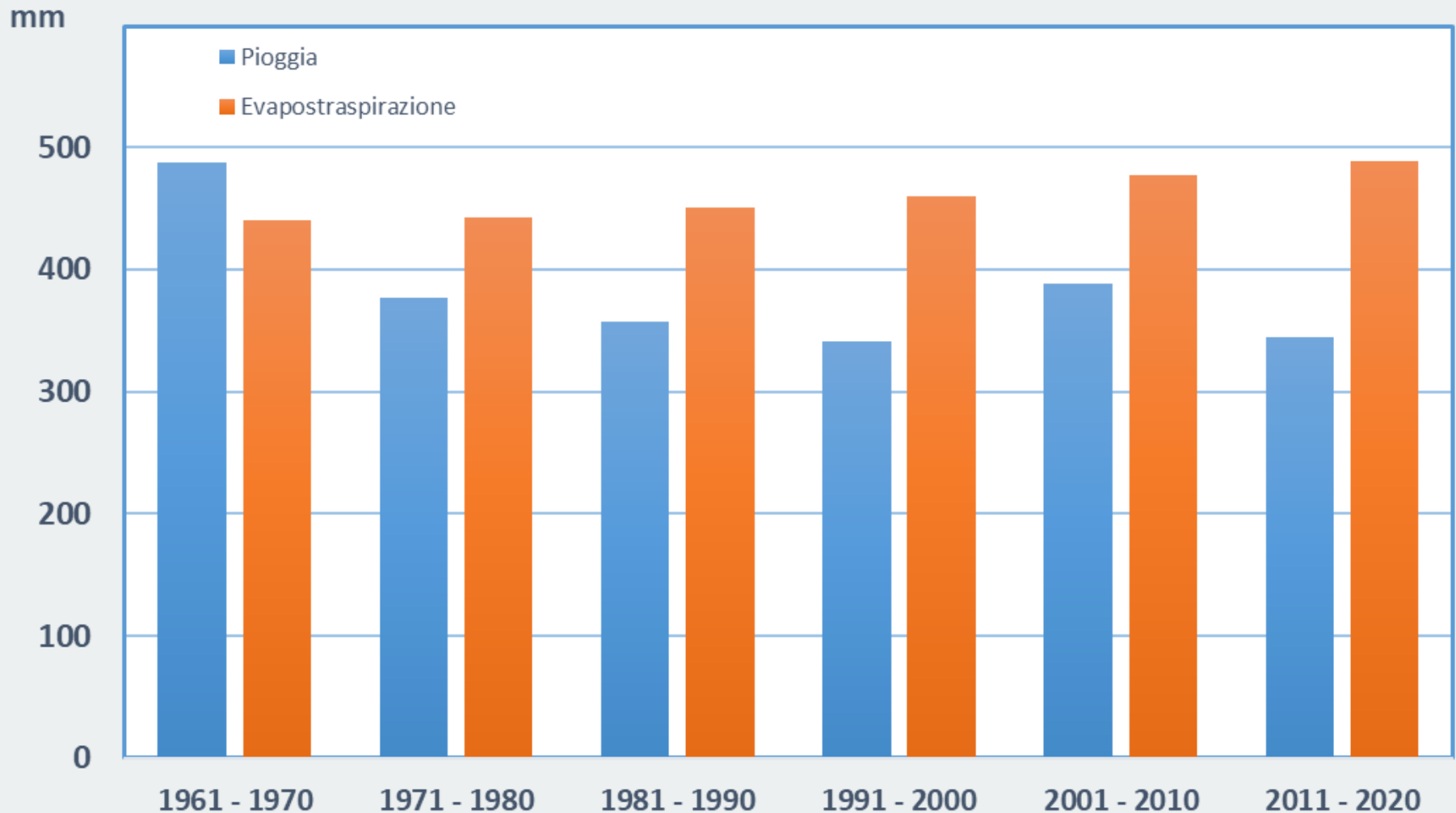
→ *modificazioni*
del bilancio idrico
...(stress idrico)

Udine : Pioggia media decennale nei mesi estivi (giu-lug-ago)

mm

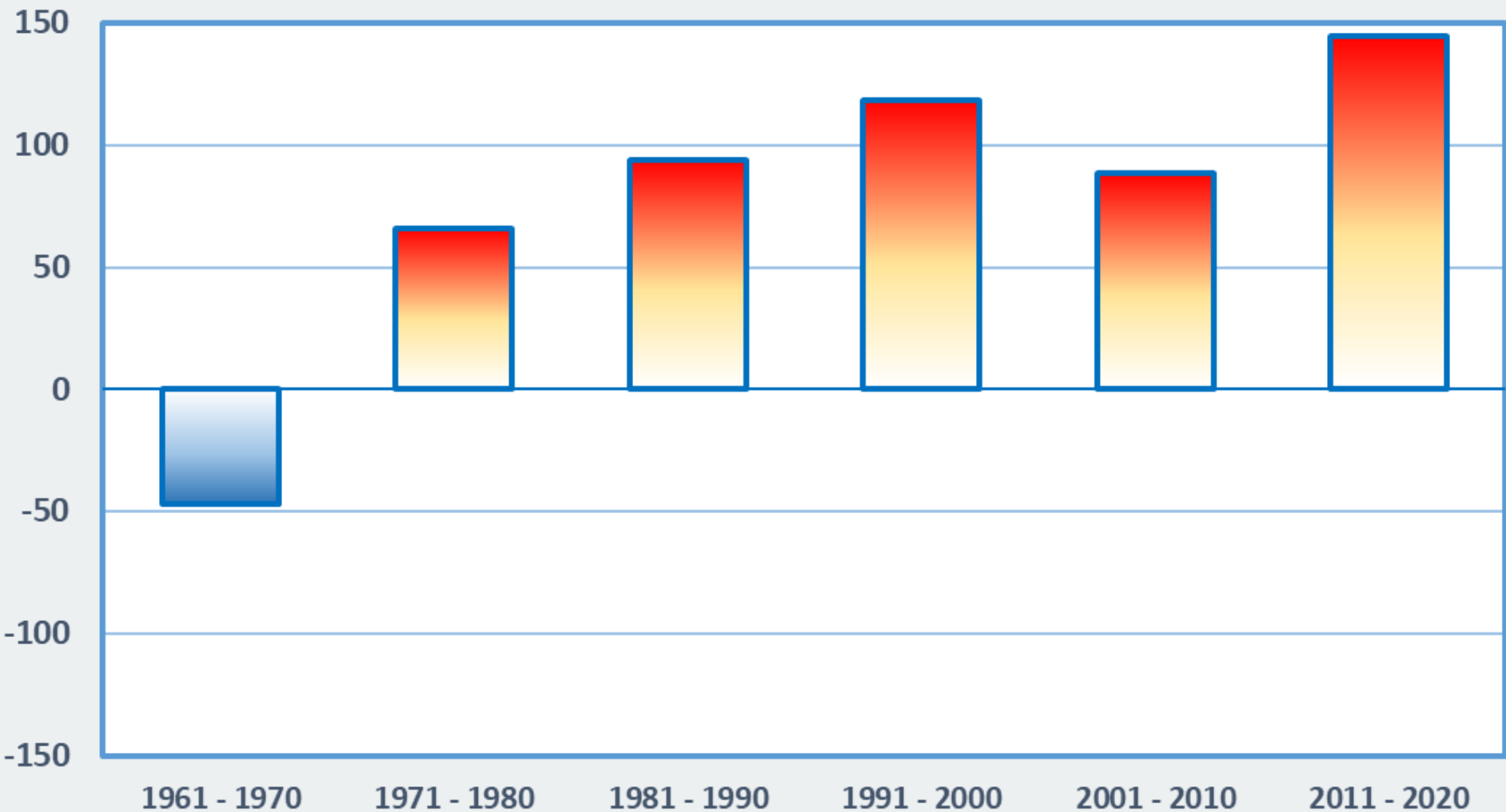


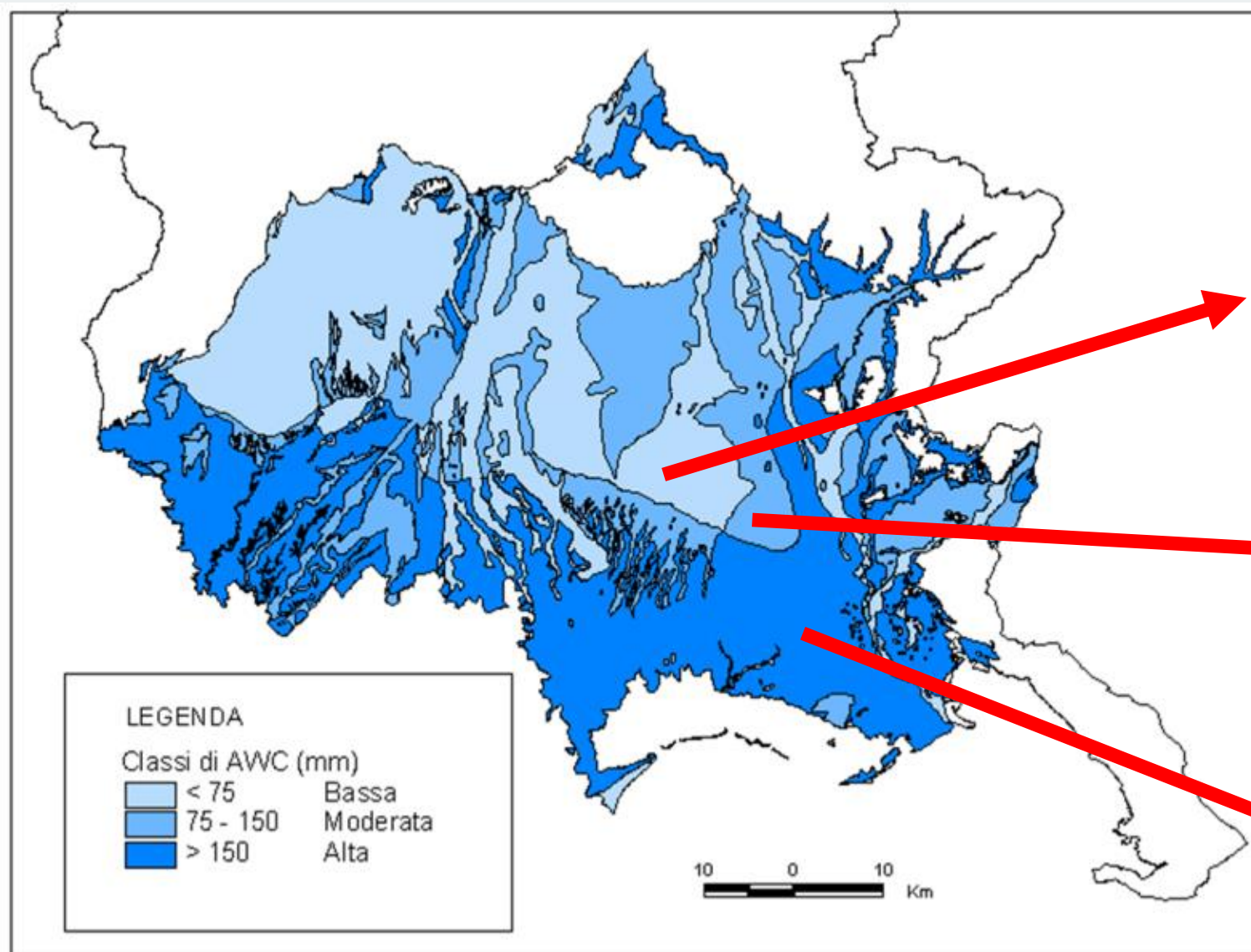
Udine : Pioggia ed evapotraspirazione media decennale nei mesi estivi (giu-lug-ago)



Udine : Deficit pluviometrico (Evapotraspirazione - Pioggia) media decennale nei mesi estivi (giu-lug-ago)

mm





>100 mm

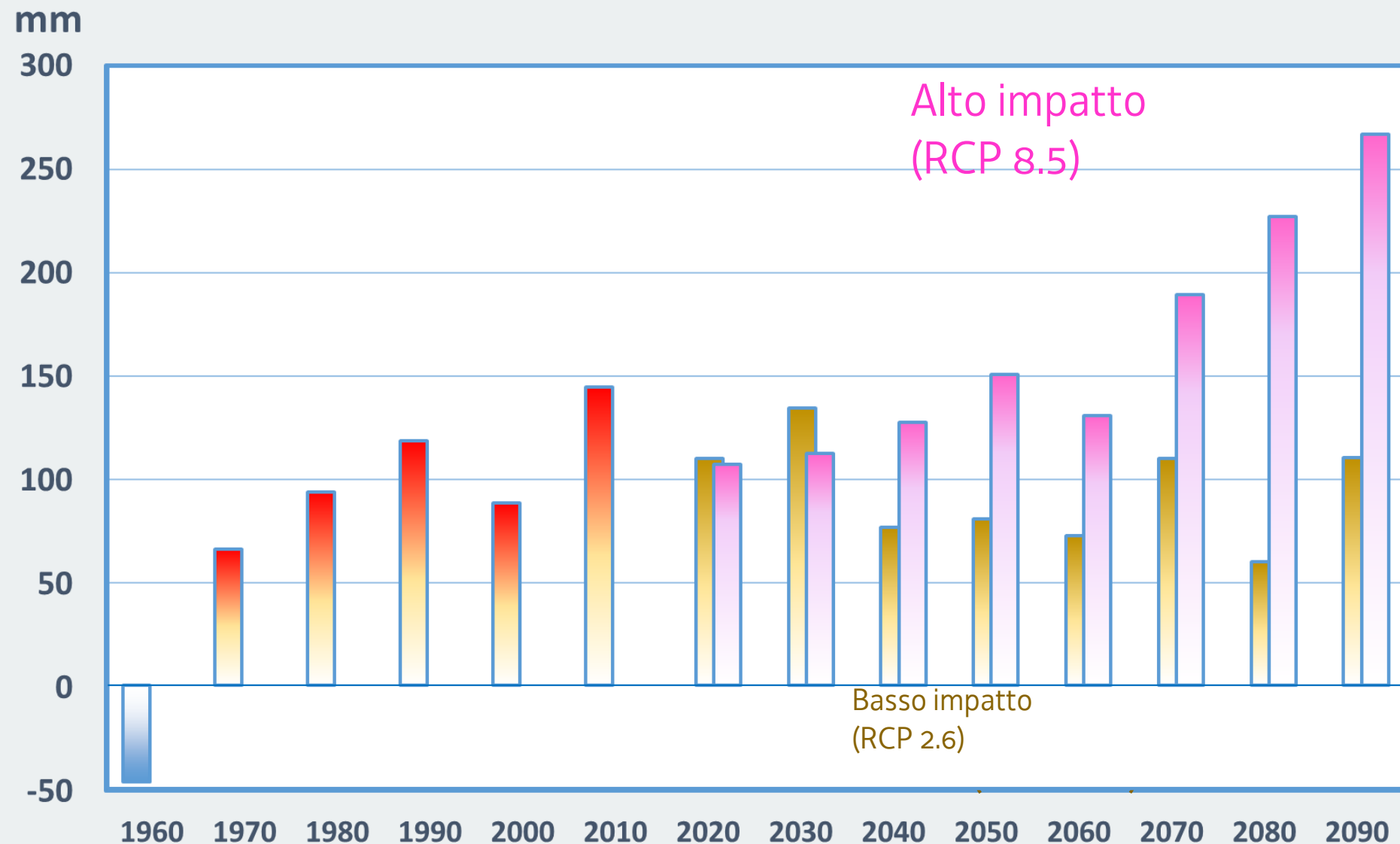
50 mm

30 mm

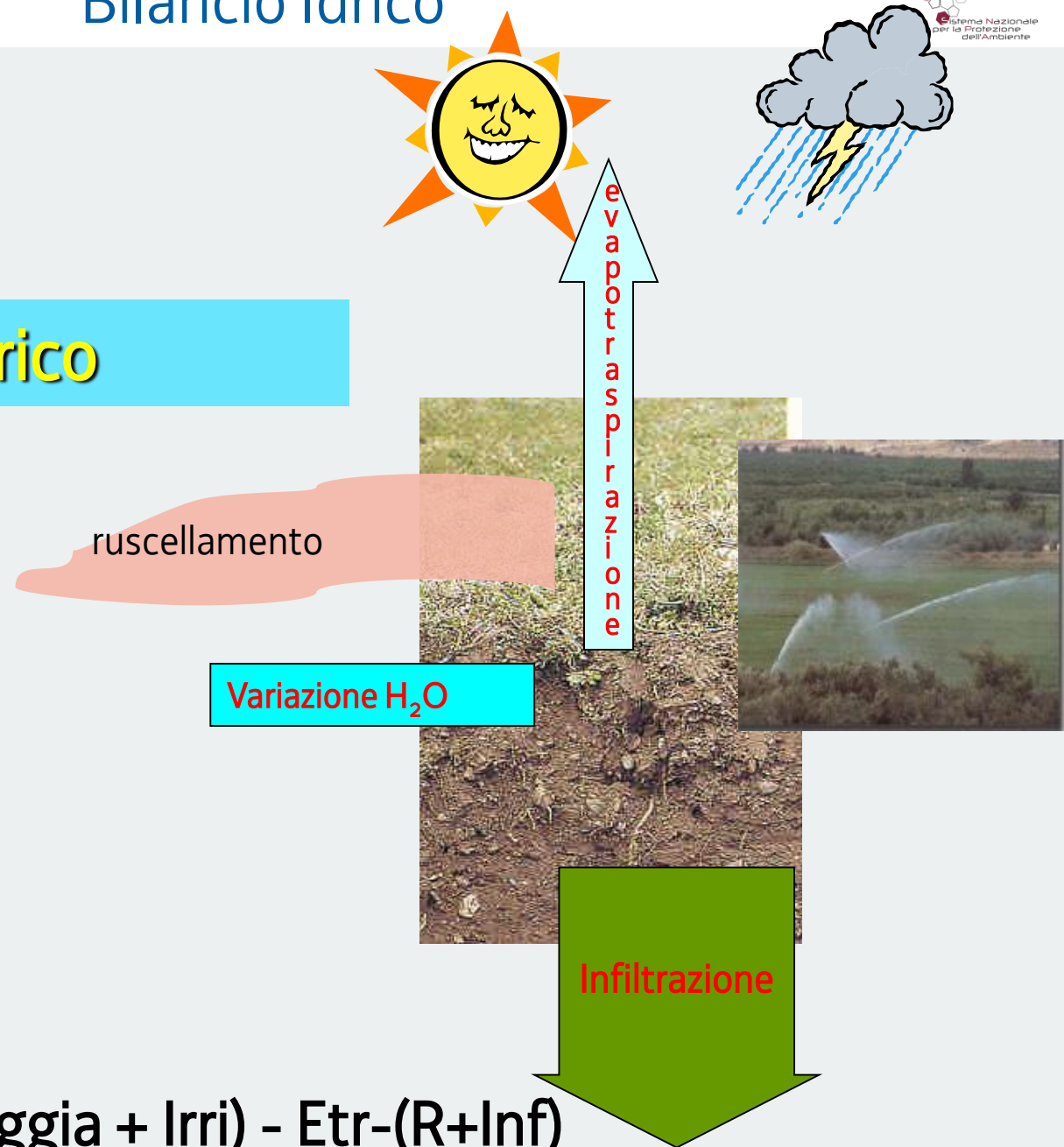
... e il futuro?

Il deficit pluviometrico: ieri e domani

Udine : Deficit pluviometrico (Evapotraspirazione - Pioggia)
media decennale nei mesi estivi (giu-lug-ago)



Bilancio Idrico



$$\Delta H_2O \text{ nel terreno} = (\text{Pioggia} + \text{Irri}) - \text{Etr} - (\text{R} + \text{Inf})$$

$$\Delta H_2O \text{ nel terreno} = (\text{Pioggia} + \text{Irri}) - \text{Etr} - (\text{R} + \text{Inf})$$

VALORI DERIVATI stagionali/annuali

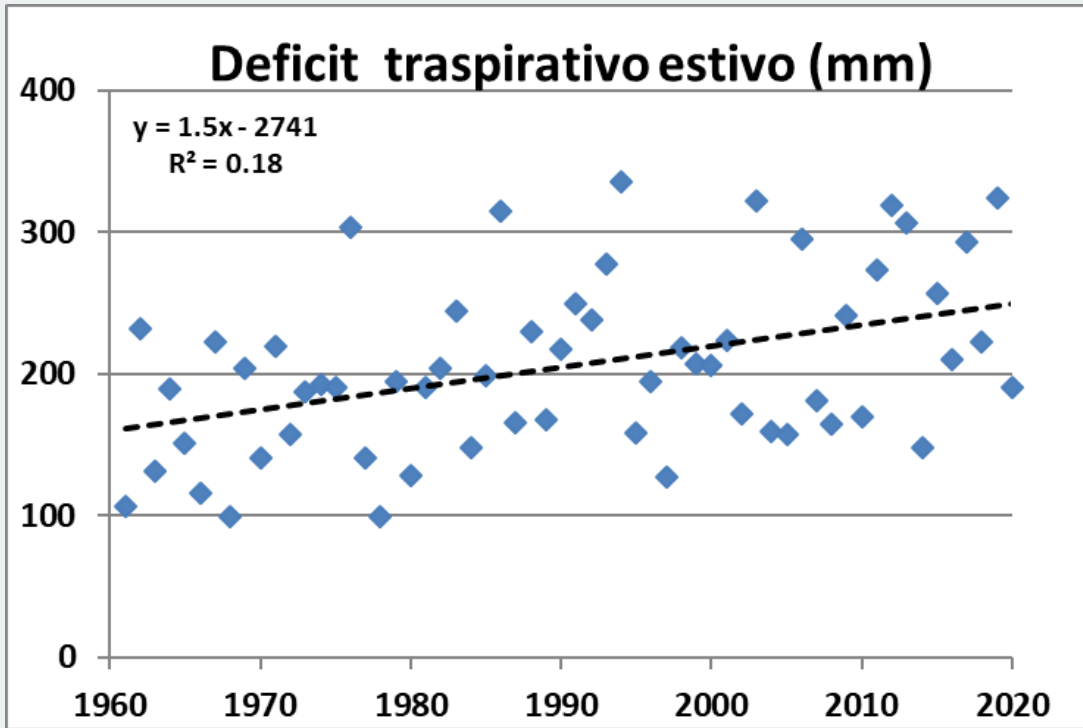
- numero dei giorni di stress
- deficit evapotraspirativo

Località	Udine
Quota (m slm)	100

Dati meteo	1961-2020
<i>Temperatura - Stazione</i>	Udine
<i>Pioggia - Stazione</i>	Udine

Vegetazione	Prato
<i>profondità massima esplorabile dall'apparato radicale (cm)</i>	50

Terreni	<i>Tessitura</i>	FS
	<i>Scheletro %</i>	25
	<i>Profondità del suolo (cm)</i>	60

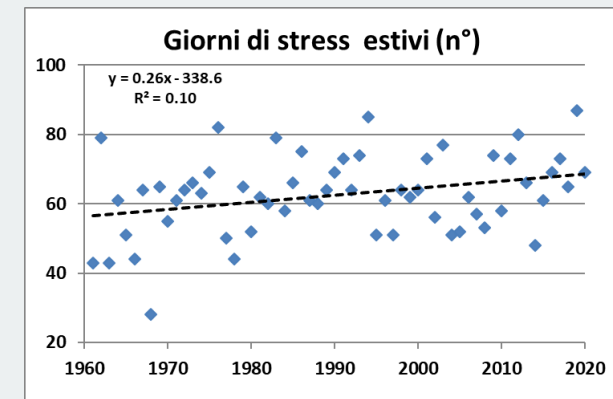


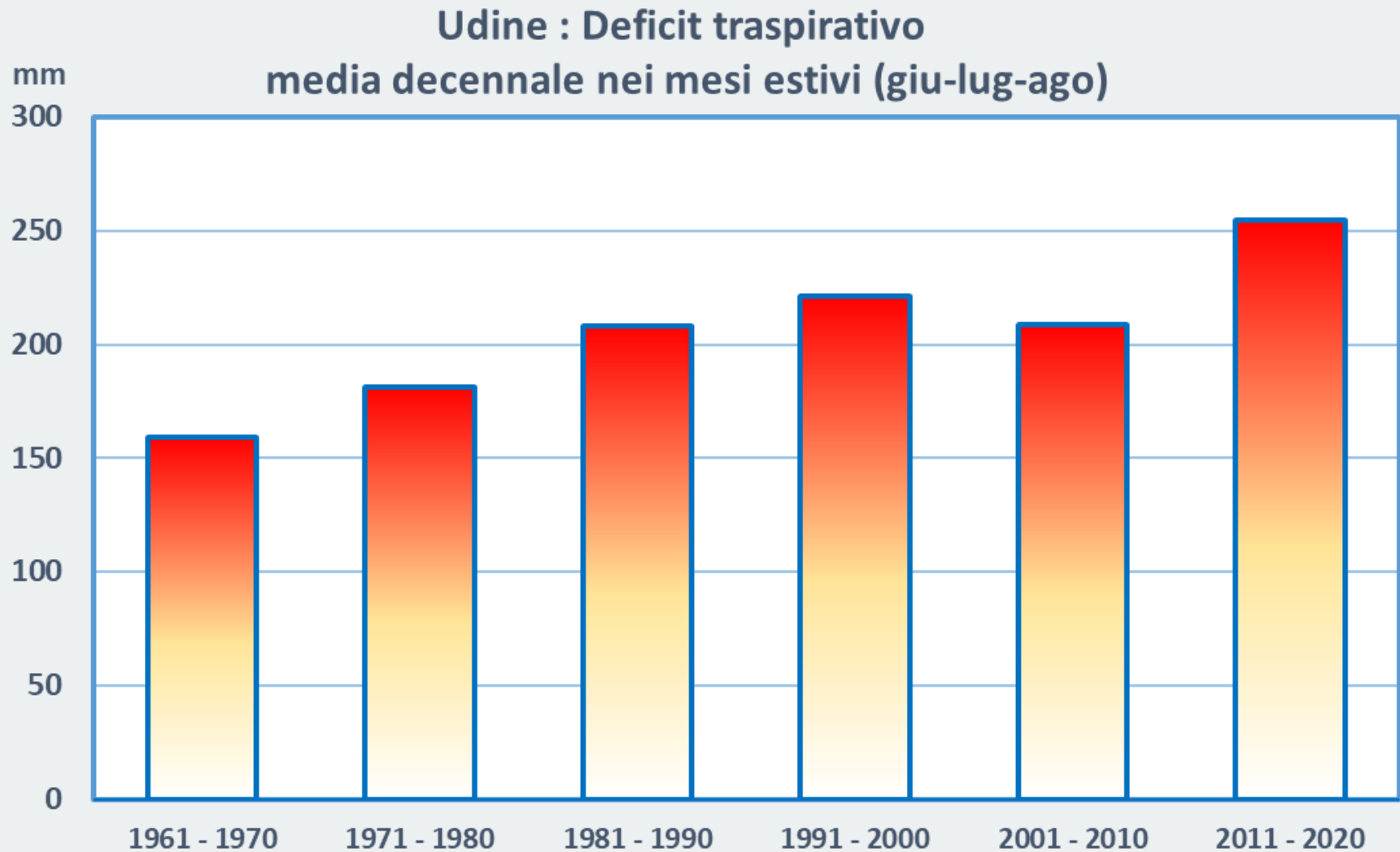
*Il deficit traspirativo
aumenta*

Mann-Kendall trend (P>99%)

Il giorni di stress aumentano

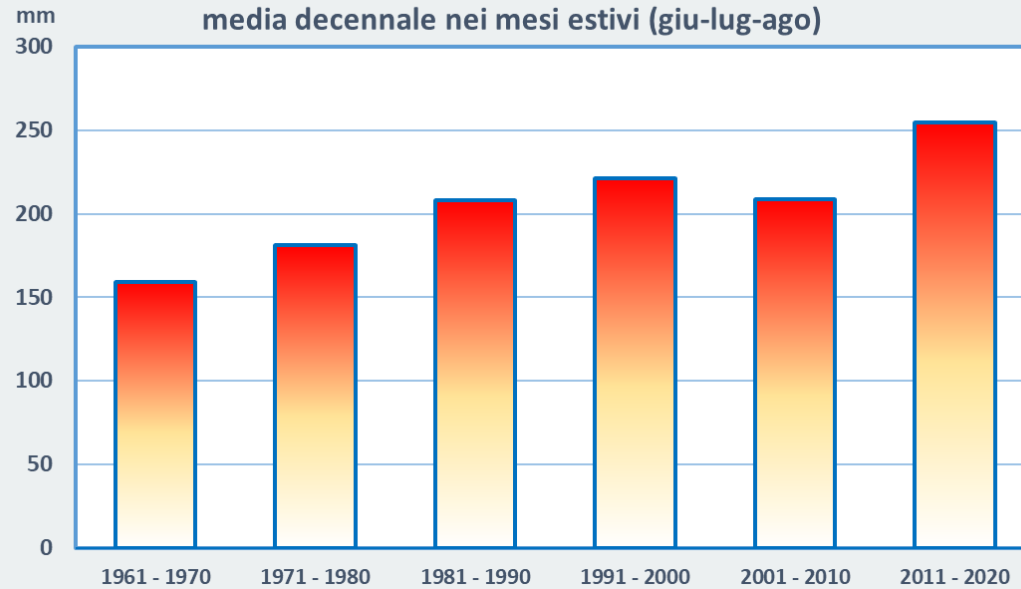
Mann-Kendall trend (P>95%)





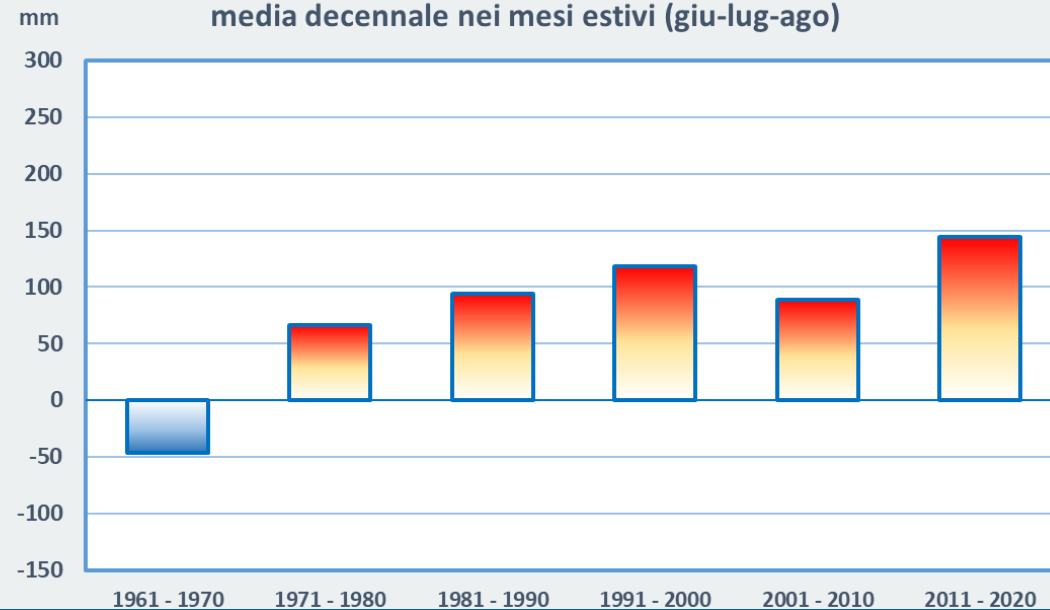
Udine : Deficit traspirativo

media decennale nei mesi estivi (giu-lug-ago)



Udine : Deficit pluviometrico (Evapotraspirazione - Pioggia)

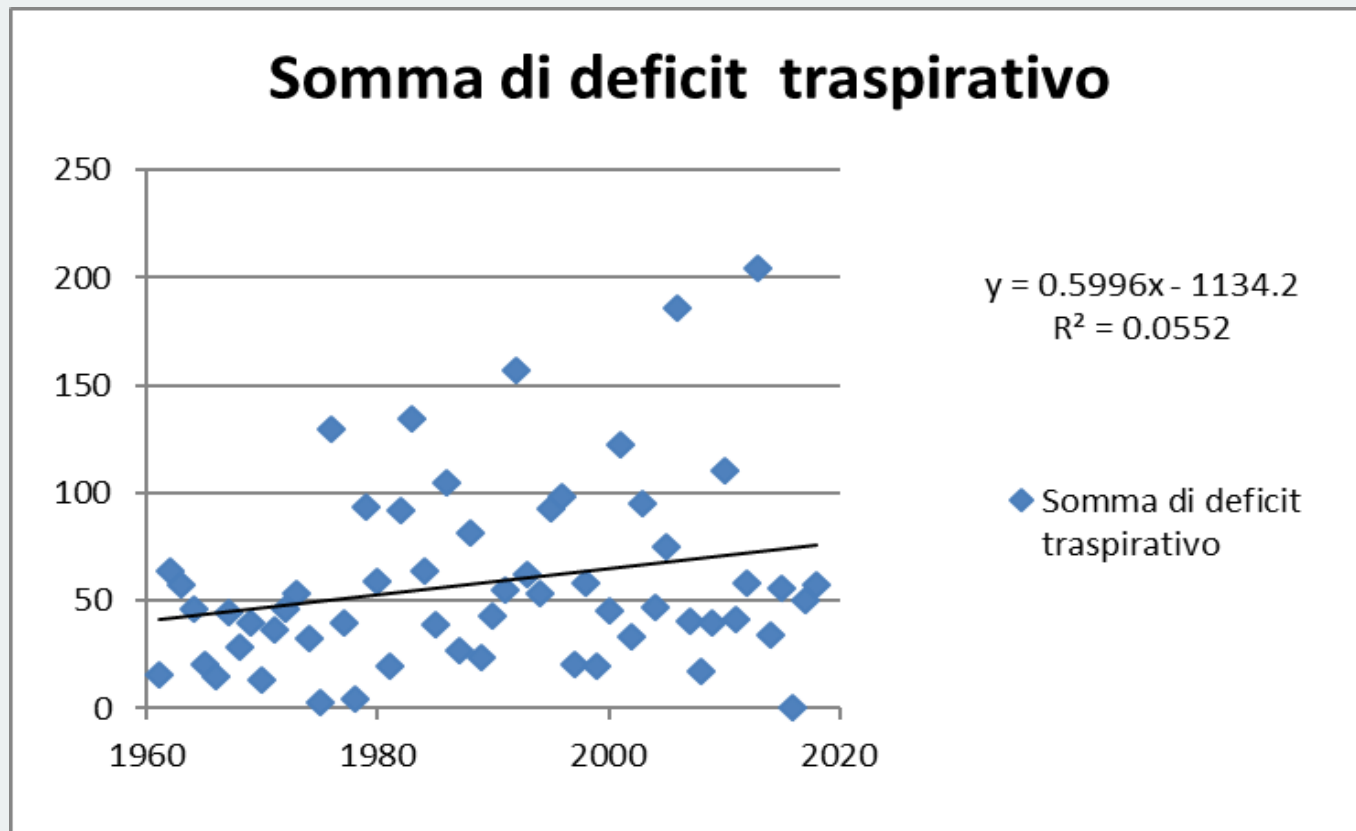
media decennale nei mesi estivi (giu-lug-ago)



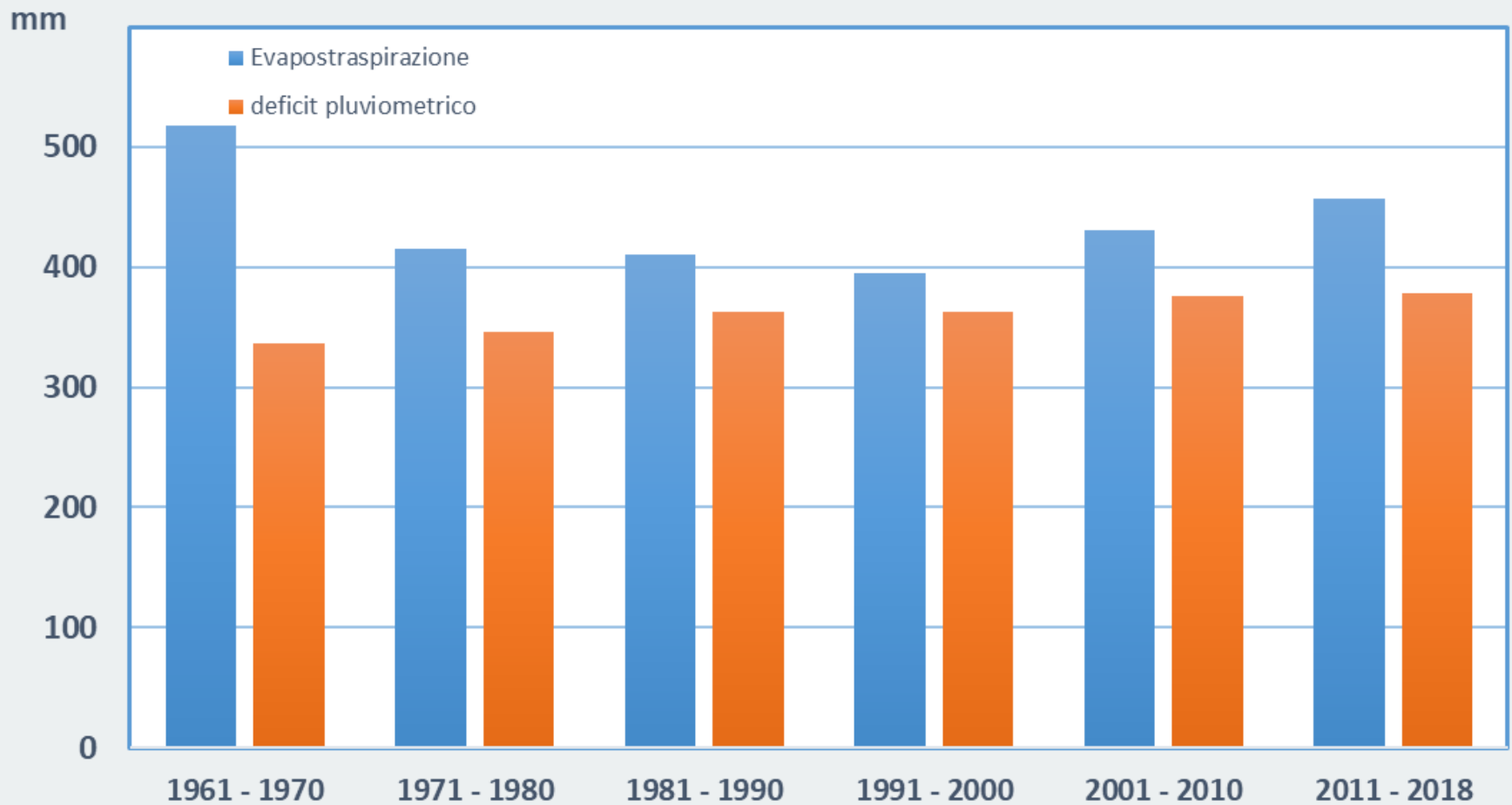
Località		Pasian di Prato	Pontebba	Resia	Cormons	Monrupino	Altipiano Carsico
Quota (m s.l.m.)		100	1500	800	50	200	200
Vegetazione		Prato (magredi)	<u>Pecceto</u>	Faggeta	<u>Querco-carpineteto</u>	<u>Ostrio-Querceto</u>	Prato (Landa carsica)
<i>profondità massima esplorabile dall'apparato radicale (cm)</i>		50	90	1000	100	60	25
terreni	Tessitura	FS	FL	FL	FLA	FLA	FA
	Scheletro %	25	2	20	15	15	40
	Profondità del suolo (cm)	60	90	100	120	60	25
dati meteo		1961-2018	1961-2018	1961-2018	1961-2018 2018	1961-2018	1961-2018

**Si nota un aumento del Deficit Traspirativo
sia calcolato a livello annuale che estivo**

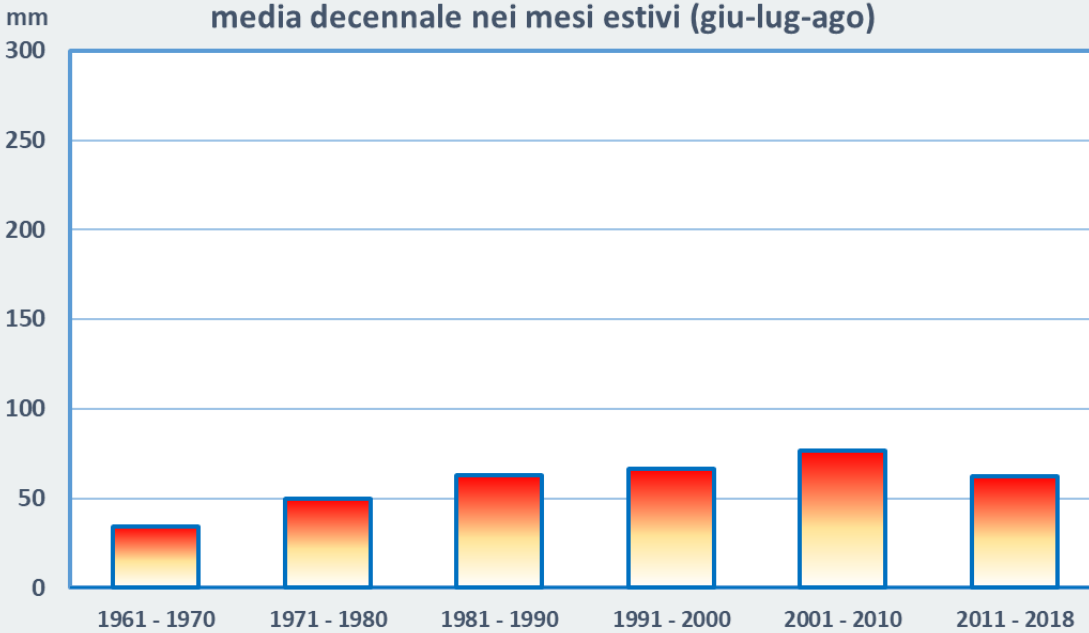
**Il trend non è statisticamente significativo solo in
condizione di Pioggia >>> ETO
(Pontebba pecceto)**



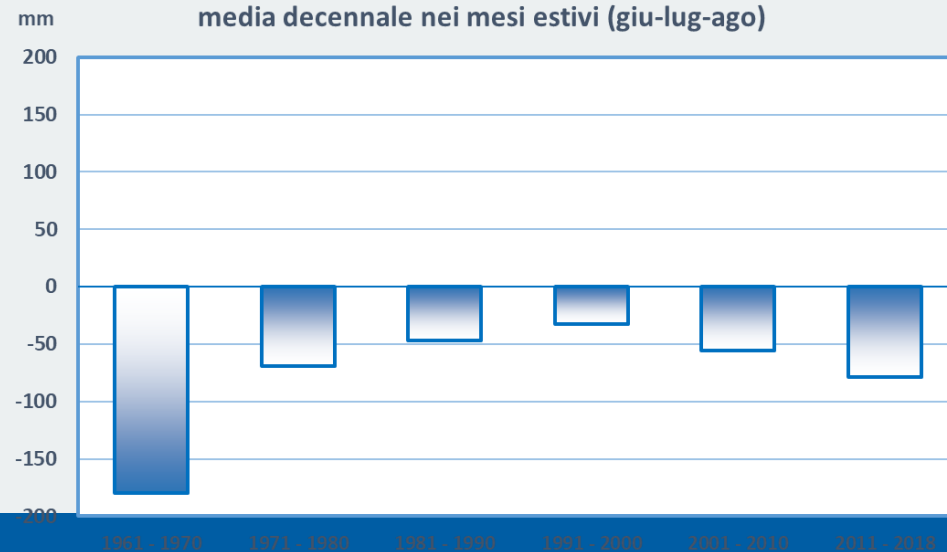
Pontebba : Pioggia ed evapotraspirazione media decennale nei mesi estivi (giu-lug-ago)



Pontebba : Deficit traspirativo
media decennale nei mesi estivi (giu-lug-ago)



Pontebba : Deficit pluviometrico (Evapotraspirazione- Pioggia)
media decennale nei mesi estivi (giu-lug-ago)



***Deficit traspirativo
indice robusto per i CC***

Proposto da SNPA

... e il futuro?

Serie giornaliere di:

- precipitazione
- temperatura

Ricavate da 5 modelli:

HadGEM2-ES_RACMO22E
MPI-ESM-LR_REMO2009
EC-EARTH_CCLM4-8-17
EC-EARTH_RACMO22E
EC-EARTH_RCA4

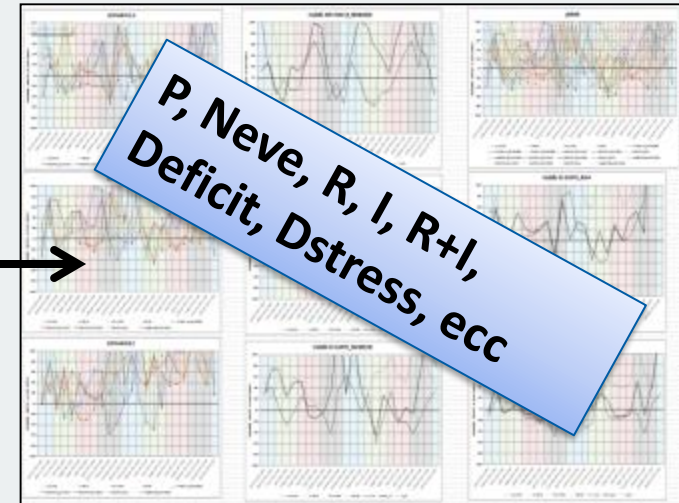
Per 3 scenari:

RCP 2.6
RCP 4.5
RCP 8.5

Coefficienti colturali,
descrizione del terreno

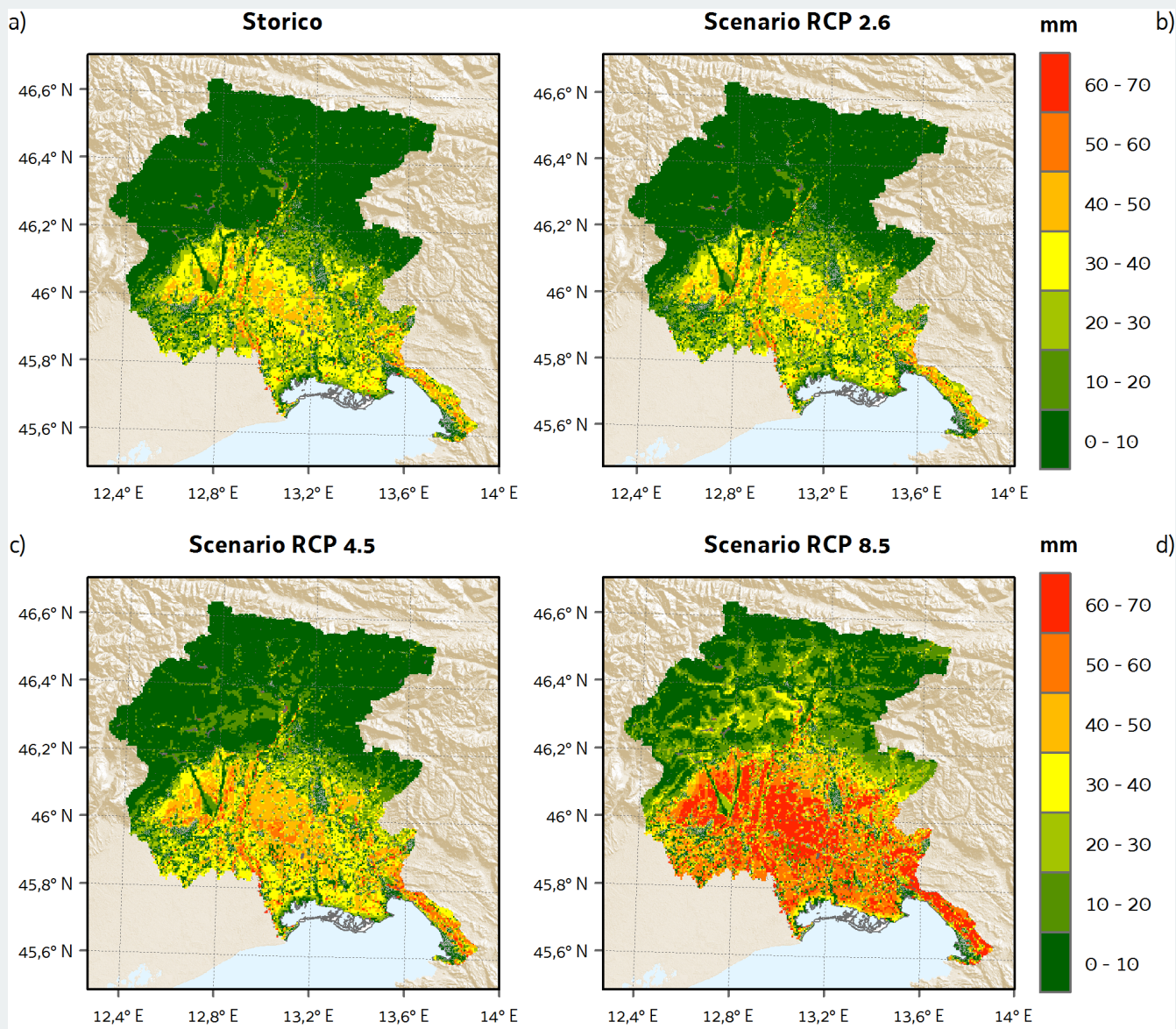
Su 3 periodi di 30 anni:

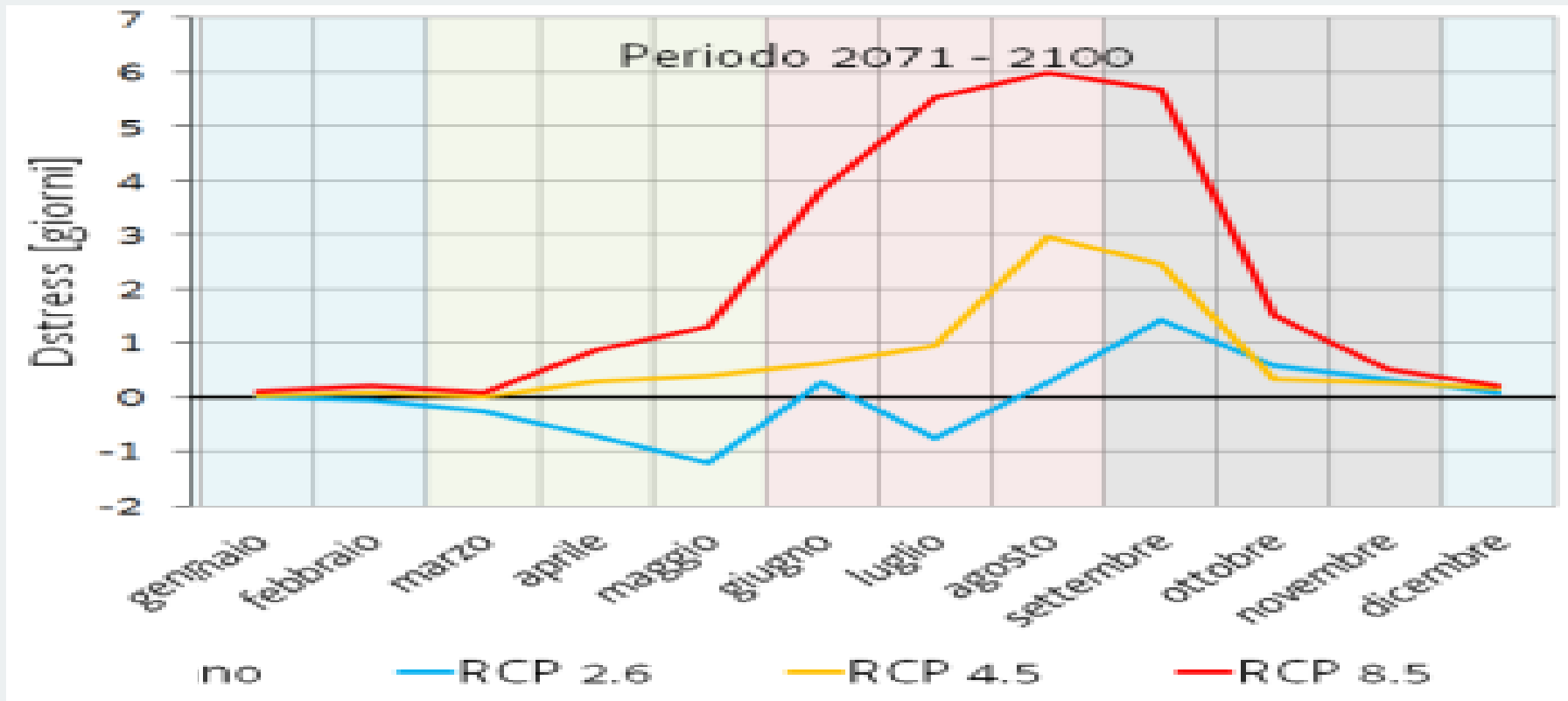
storico: 1976-2005
futuro: 2021-2050
futuro: 2071-2100



5 modelli x (1 storico + 2 futuri x 3 scenari) = 35 simulazioni

- il numero di giorni di stress idrico
- il deficit traspirativo





- Aumento complessivo giorni di stress per le colture.
- Fino a 6 gg/mese in **RCP 8.5** 2071-2100

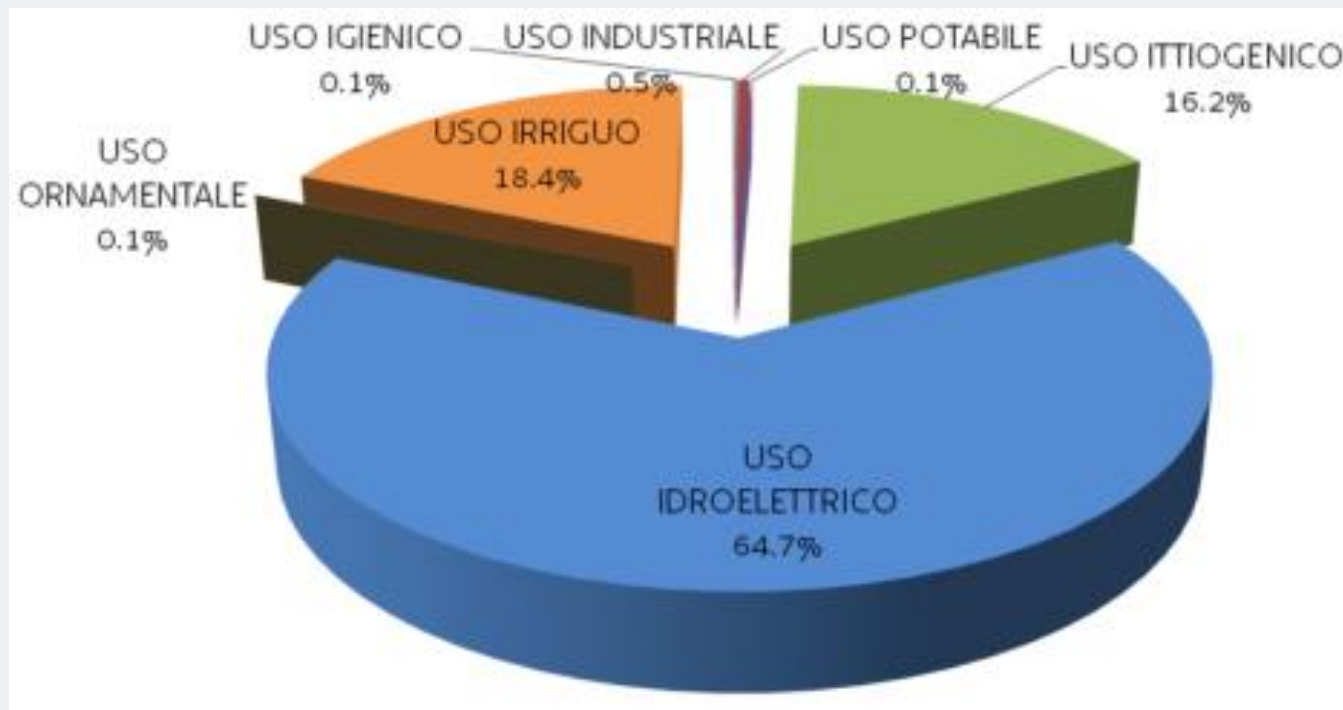
- Aumento della risorsa disponibile nei mesi invernali
- Calo della risorsa disponibile nei mesi estivi (RCP 8.5 2071-2100)
- Maggiore esigenza evapotraspirativa con un aumento dei giorni in cui le coltivazioni subiscono uno stress idrico



- La maggiore necessità di irrigazione combinata a un'inferiore disponibilità di risorsa idrica per i corsi d'acqua, nel periodo estivo, potrebbe rendere difficoltoso l'approvvigionamento per l'agricoltura.
- Competizione per l'acqua con altri settori

Risorse idriche in FVG - l'uso attuale dell'acqua

Acque superficiali



15 151 milione di metri cubi prelevati

... Quali possibili adattamenti in FVG

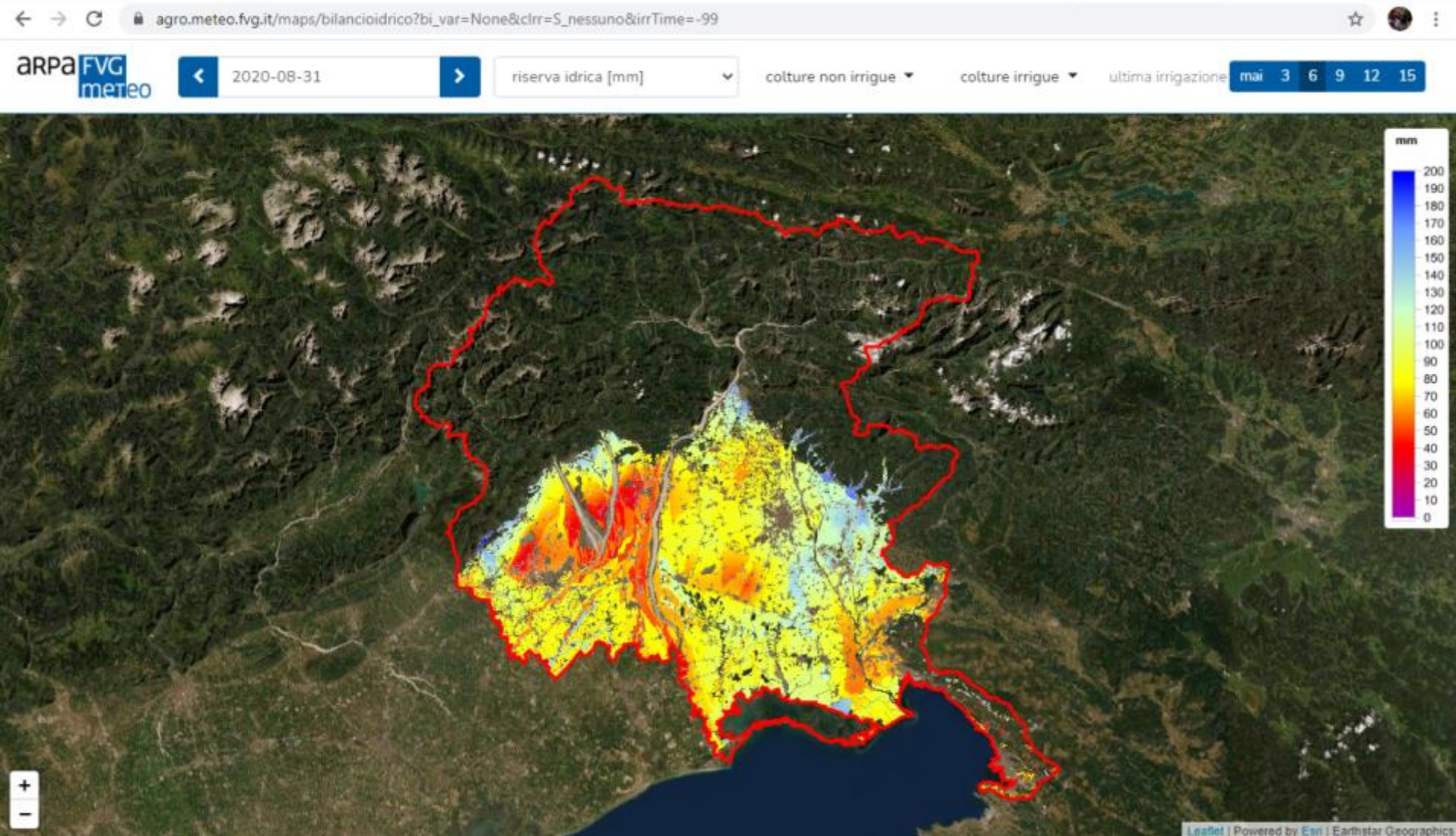
- **Ottimizzazione dell'irrigazione**
- **Diverse scelte colturali**
- **.....**

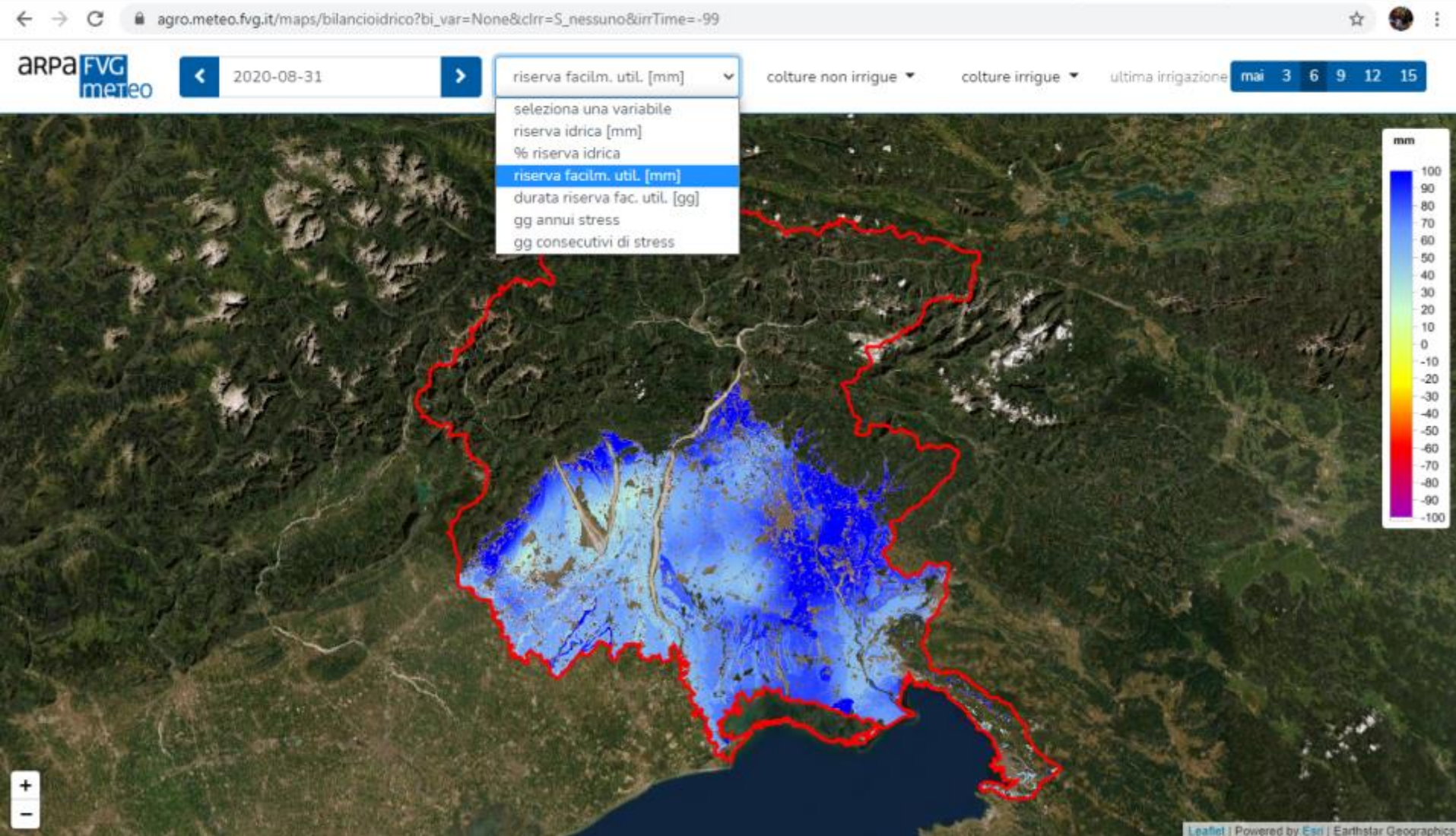


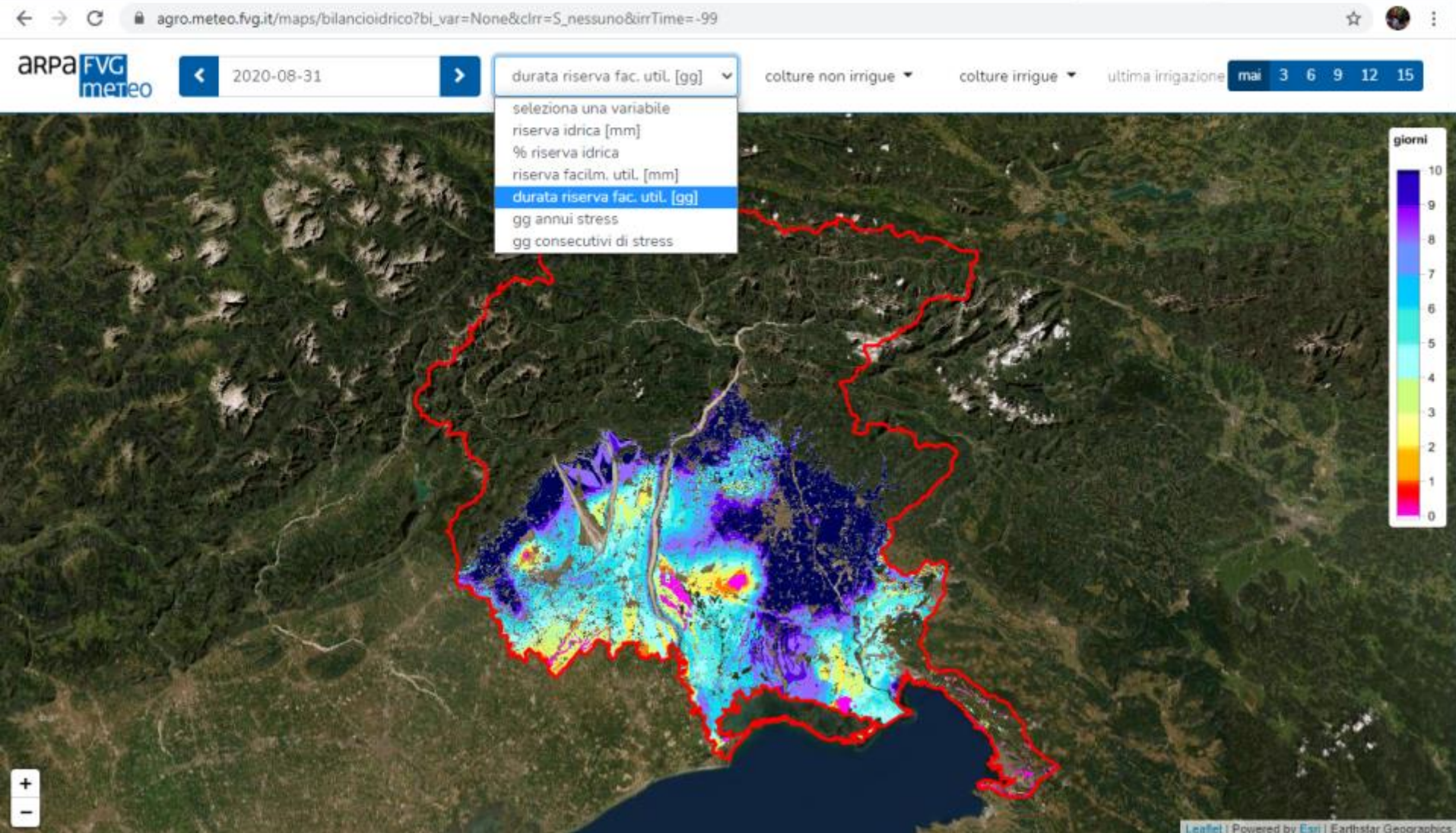
Servizi Agrometeorologici

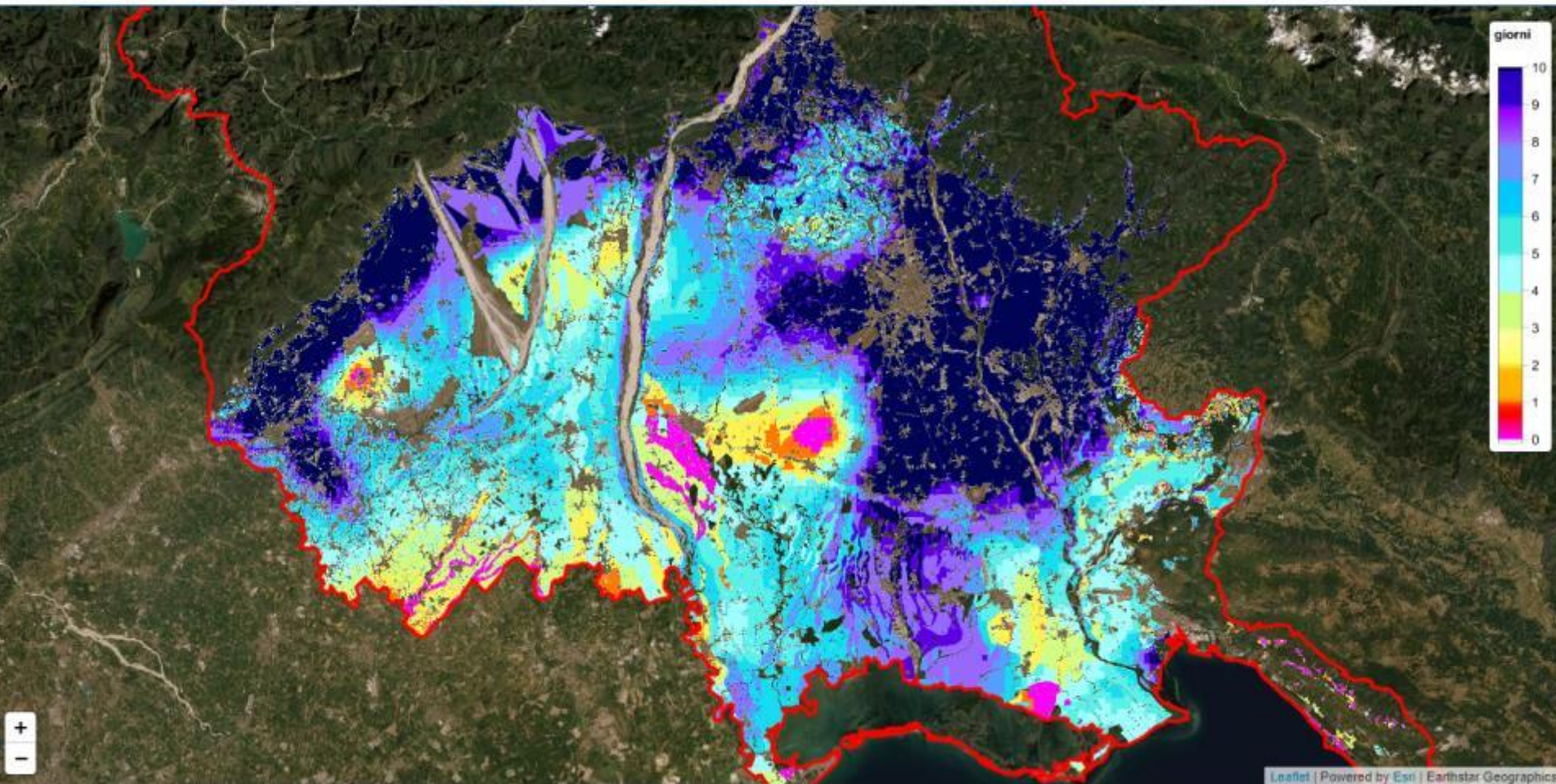
- Bilancio idrico Territoriale in tempo reale

- Tutta la pianura regionale e Carso (375.000 ha)
- Unità territoriale di base 50 x 50 metri (Circa 1.500.00 UTB)
- Scenari colturali
- Scenari irrigui











2020-08-31



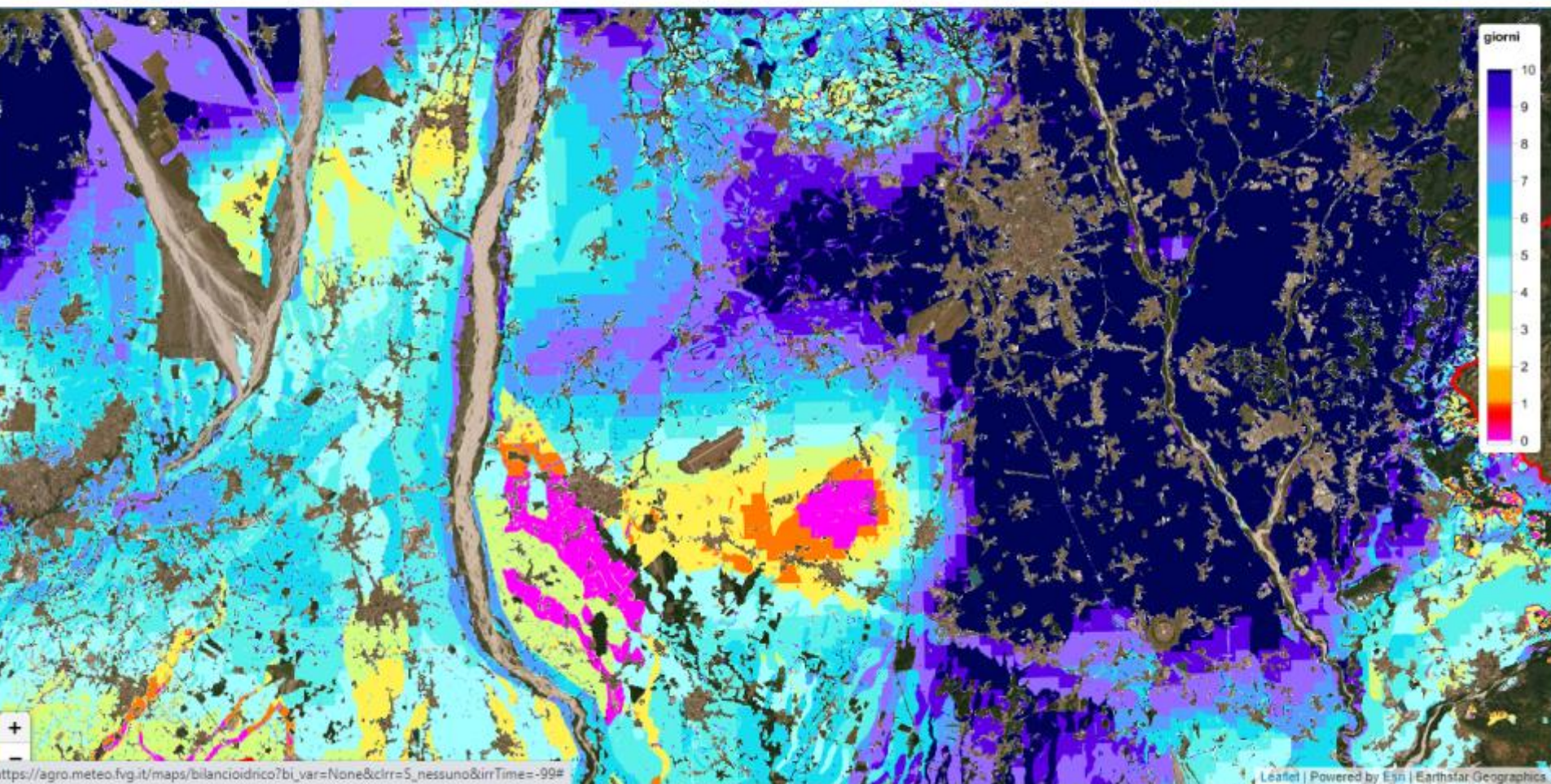
durata riserva fac. util. [gg] ▾

colture non irrigue ▾

colture irrigue ▾

ultima irrigazione

mai 3 6 9 12 15





2020-08-31



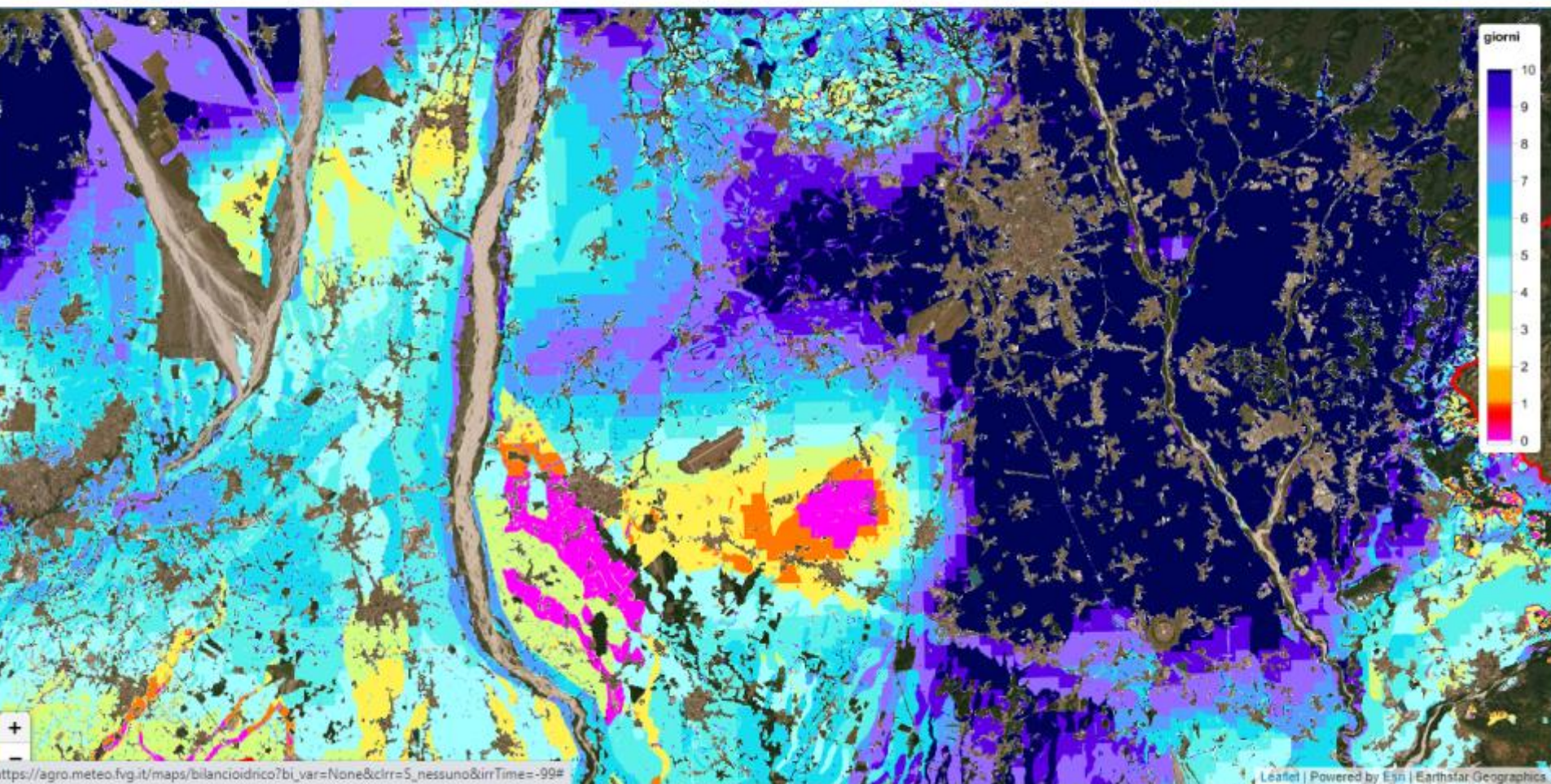
durata riserva fac. util. [gg] ▾

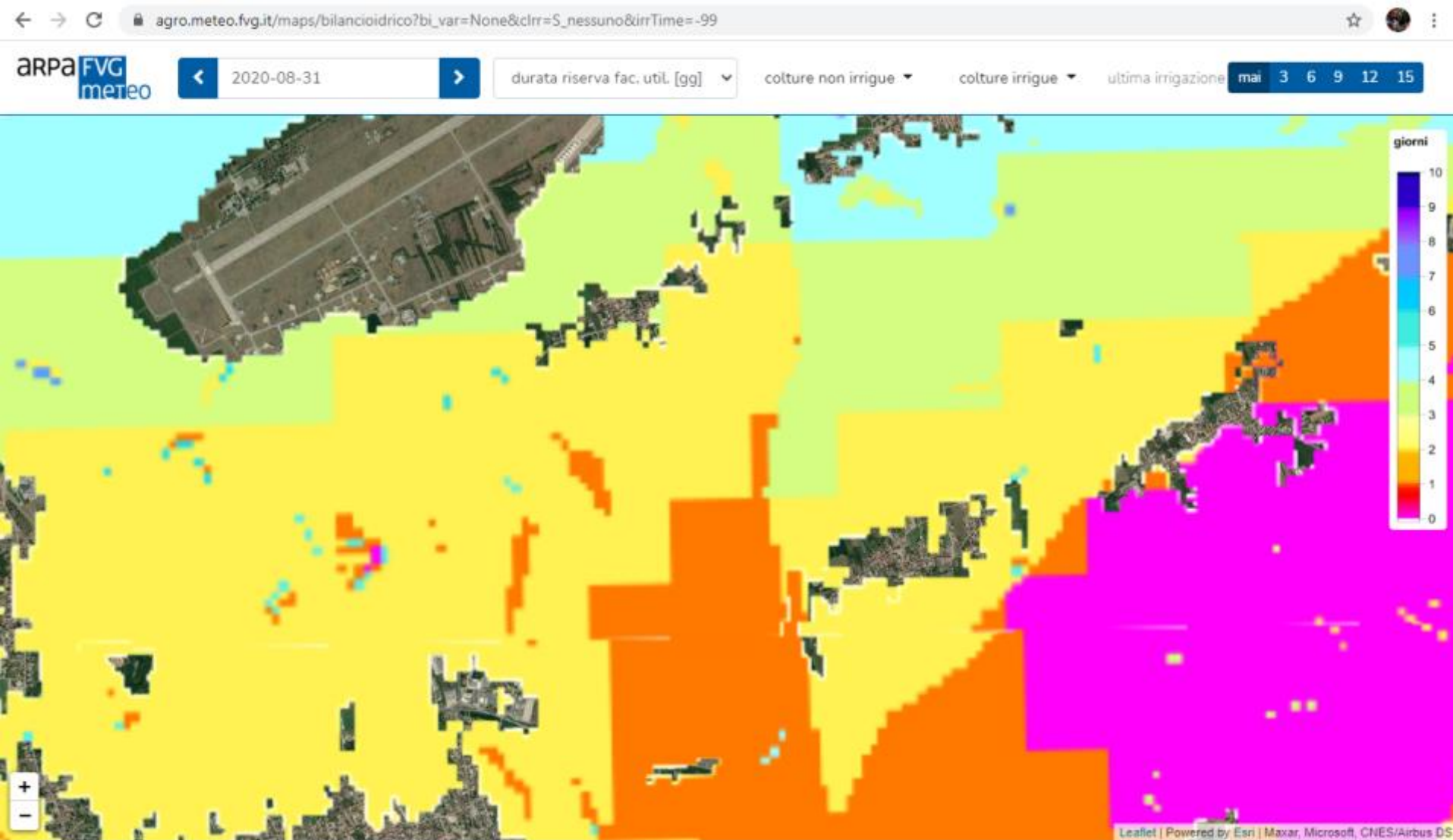
colture non irrigue ▾

colture irrigue ▾

ultima irrigazione

mai 3 6 9 12 15

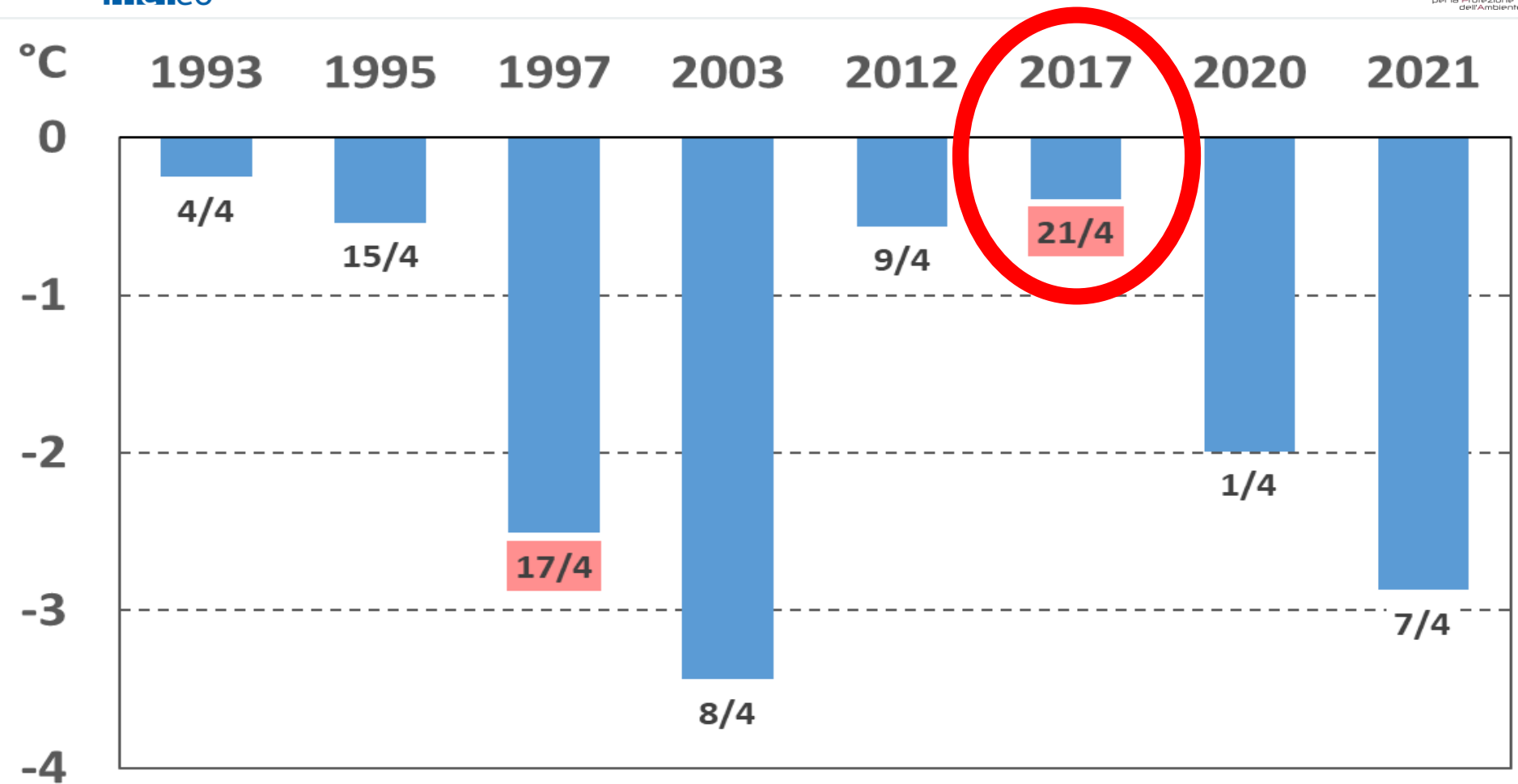




- Irrigazione guidata
+ Controllo territoriale

→ *estremi termici*
(gelate tardive)





Dal 1991 al 2021 → 8 gelate

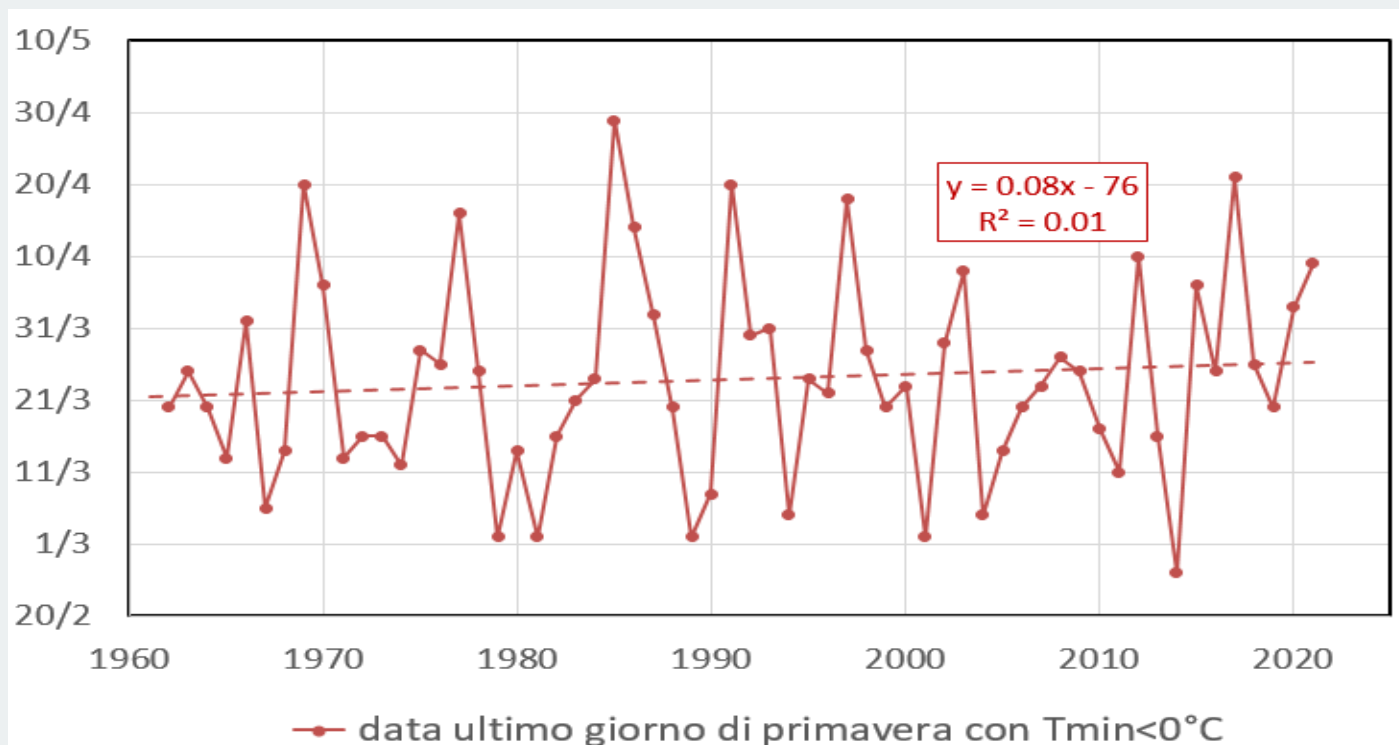
21 aprile 2017 non molto intensa, ma certamente è stata una delle più dannose per la vite.



**... forse le gelate
si verificano
via via più prima
nella stagione ?**

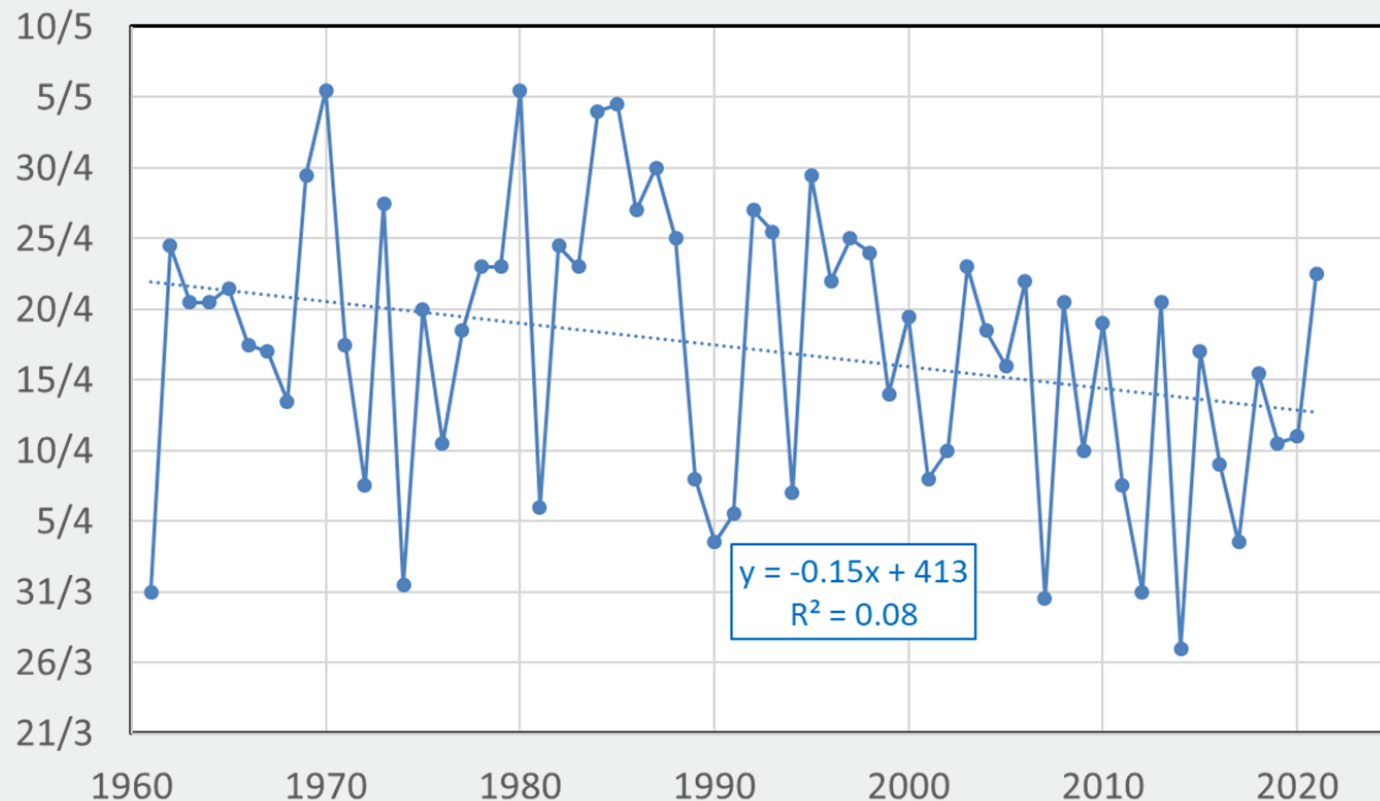
NO

il trend per ultimo giorno di primavera con
 $T_{Min} < 0^{\circ}C$ non significativo



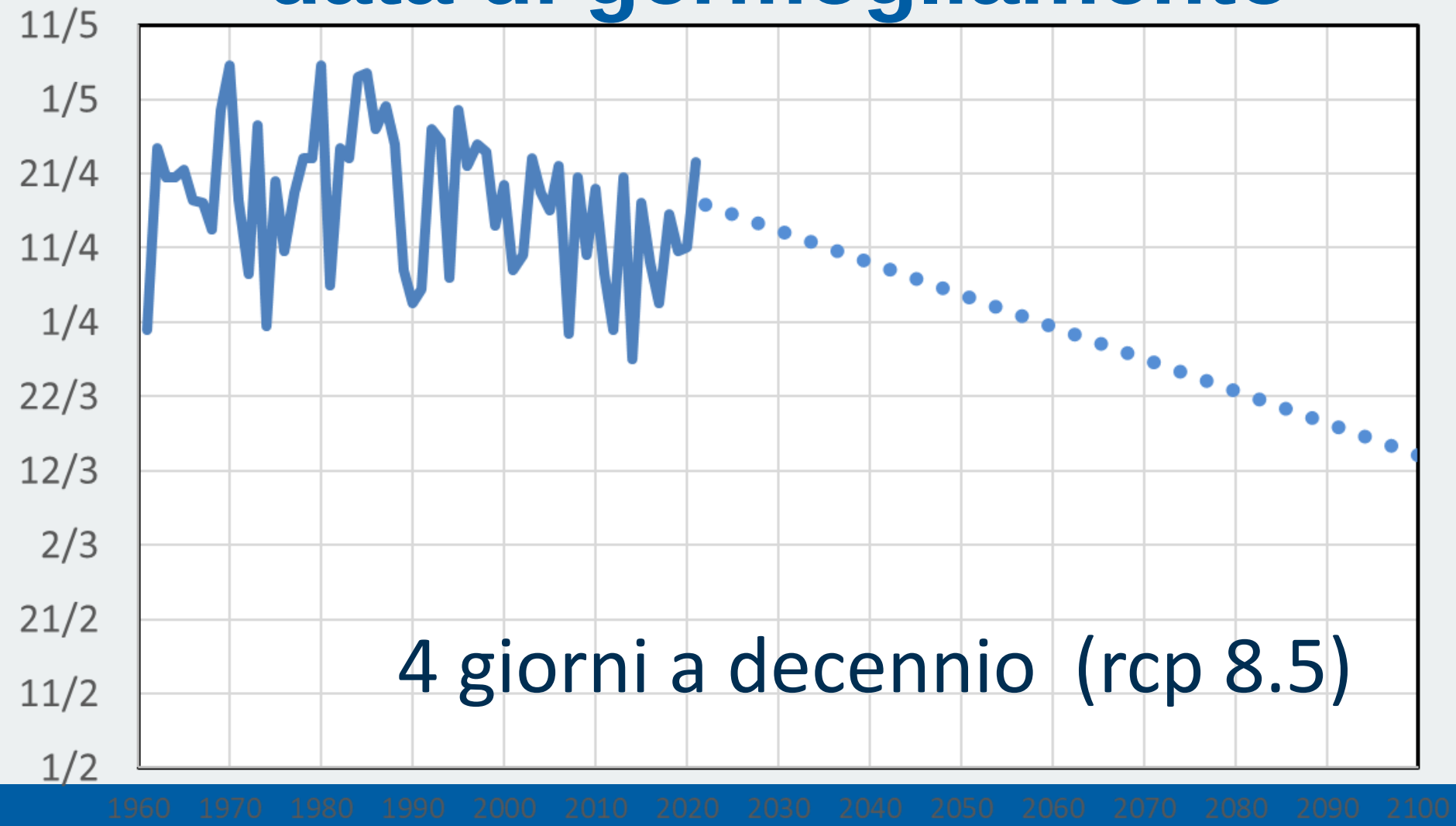
Al contrario

Risulta evidente un anticipo della germogliamento
1.5 giorni a decennio

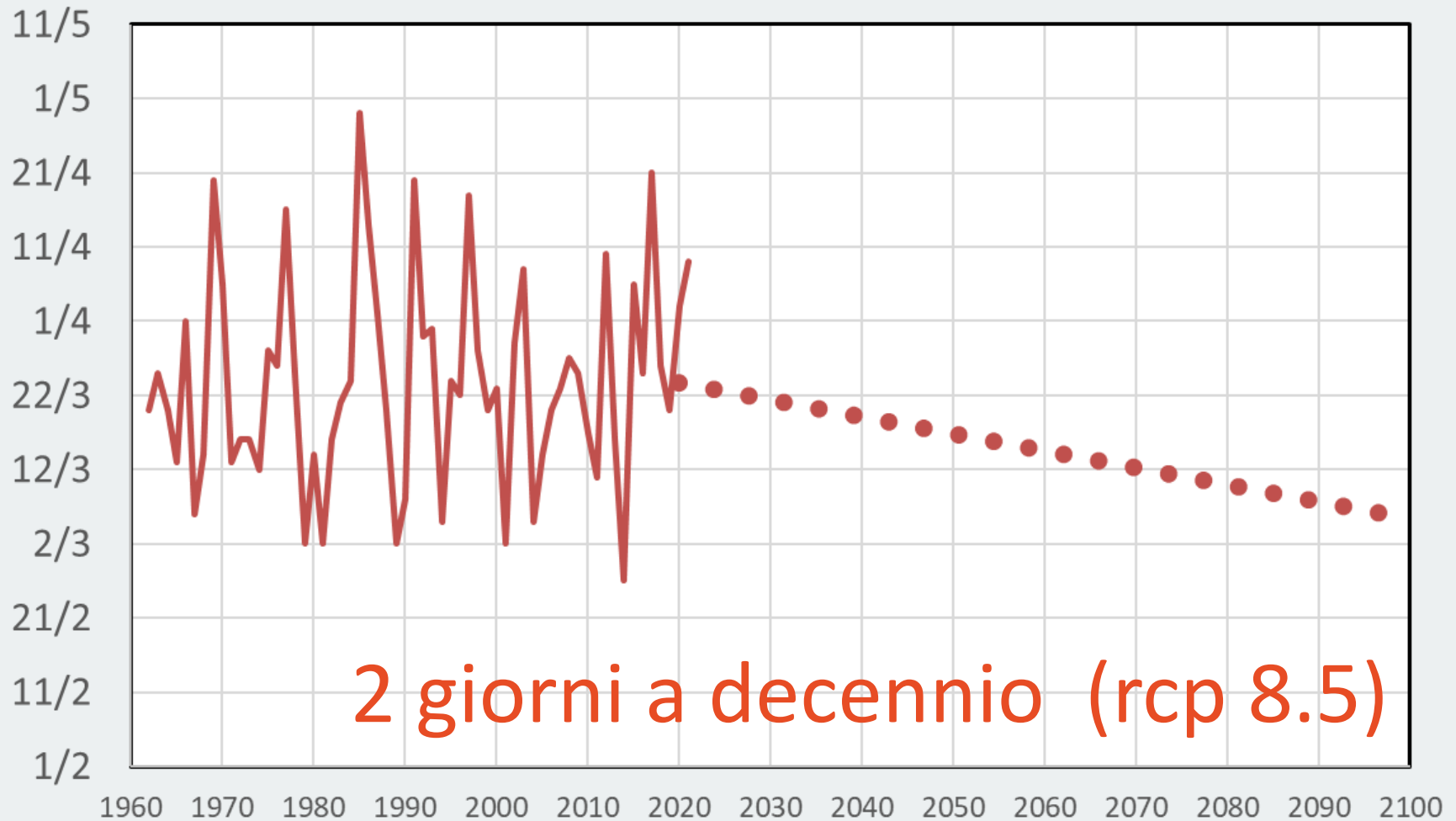


... e il futuro?

Anticipo progressivo della data di germogliamento



Anticipo progressivo ma meno importante della data dell' ultima gelata



Conclusioni

- La preoccupazione di futuri danni da gelata in FVG su vite sembra essere giustificata;
- Problemi per l' introduzione di varietà a germogliamento ancora più precoce come la Glera (Prosecco)

... Quali possibili adattamenti in FVG

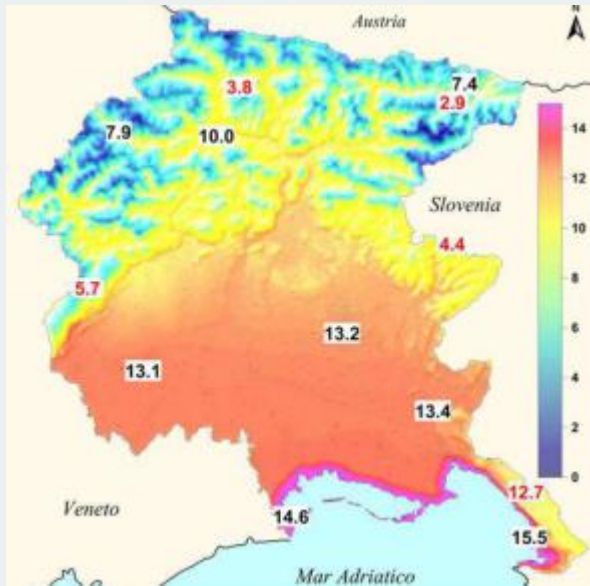
- **Introduzione di sistemi di difesa (p.e. irrigazione climatizzante)**
- **Diverse scelte varietali**
- **.....**

→ *perdita/modifica*
ecosistemi e
biodiversità

il clima...



...determina il paesaggio



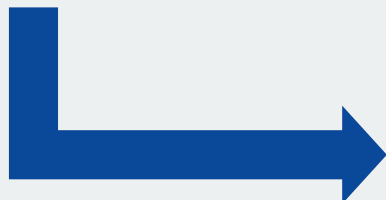
Temperatura

Media annuale

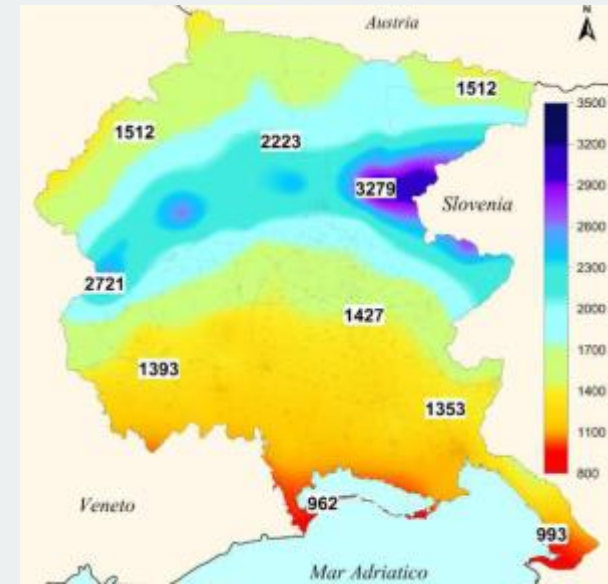
Mese più caldo

Mese più freddo

Escursione termica



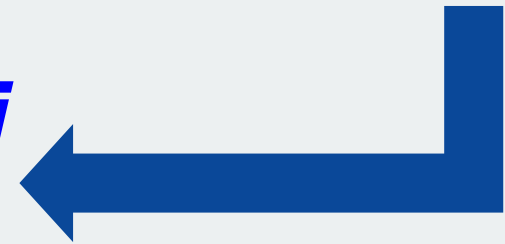
Classificazioni climatiche



Pioggia

Media annuale

Distribuzione delle piogge



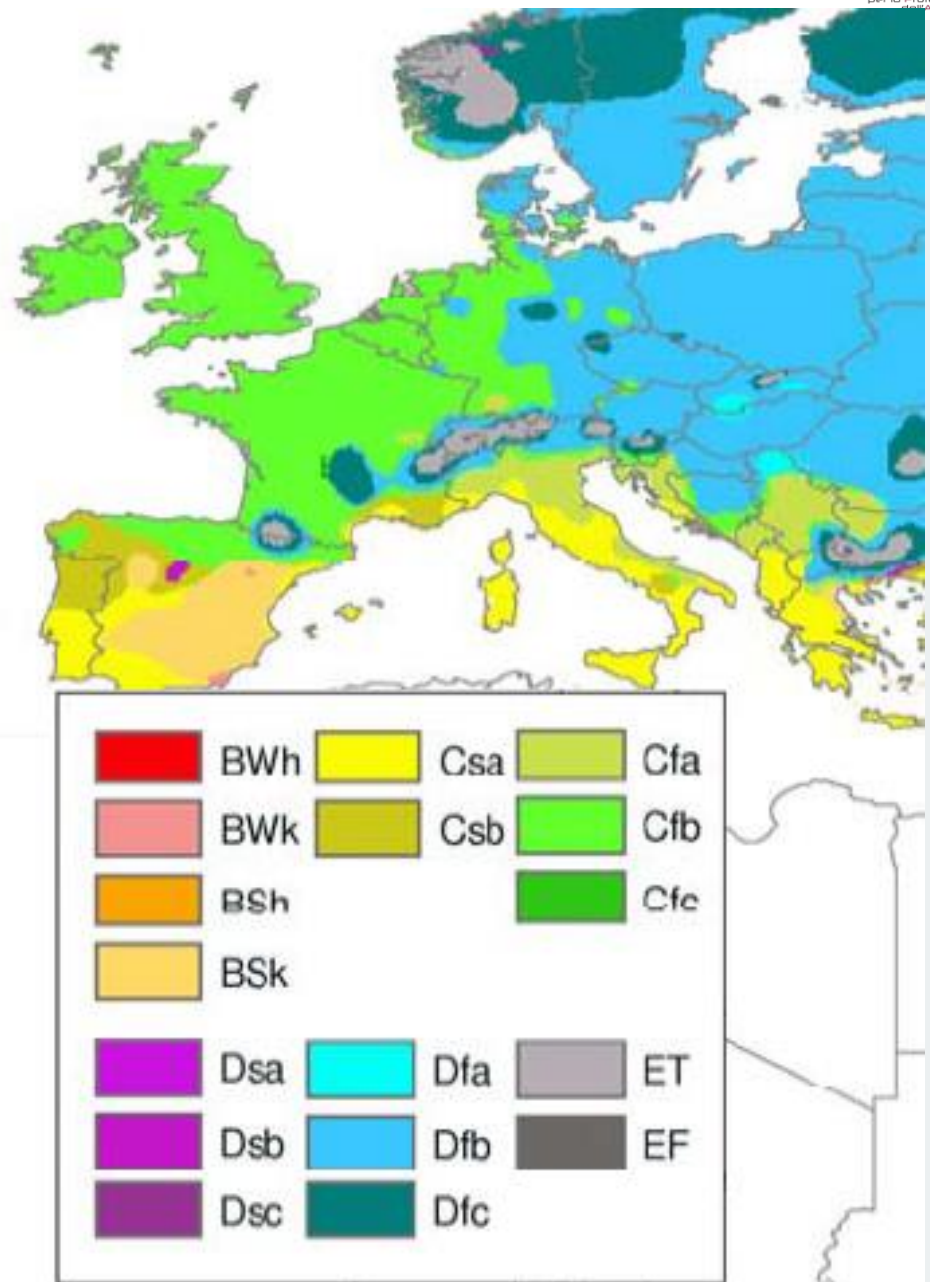
Classificazioni Climatiche

Köppen



*Wladimir Peter Köppen
(1846-1940)*

*Classificazione dei Climi
Europei secondo la scala
Köppen mod. Geiger*



Classificazione Fitoclimatica Pavari

L'indice elaborato da [Aldo Pavari](#) nel [1916](#) adattando al contesto italiano lo schema proposto da [Heinrich Mayr](#) ([1906](#)) e integrato da [Alessandro De Philippis](#) nel [1937](#), risulta ancora uno dei più utilizzati a livello nazionale.

Questa classificazione fitoclimatica suddivide il territorio italiano in 5 zone, ciascuna associata al nome di una specie vegetale rappresentativa.

Aldo Pavari
Roma 16 agosto 1888
Firenze 17 gennaio 1960.



Classificazioni climatiche

Pavari



Foreste miste
latifoglie



Foreste conifere



Vite, castagneti, querceti, frassineti .

alpinetum		
picetum	freddo	
fagetum	freddo	
fagetum	caldo	
castanetum	caldo	umido
castanetum	caldo	secco
lauretum	sottozona fredda	senza

lauretum
lauretum
lauretum
lauretum

Ulivi, lecci, cipressi, alloro...

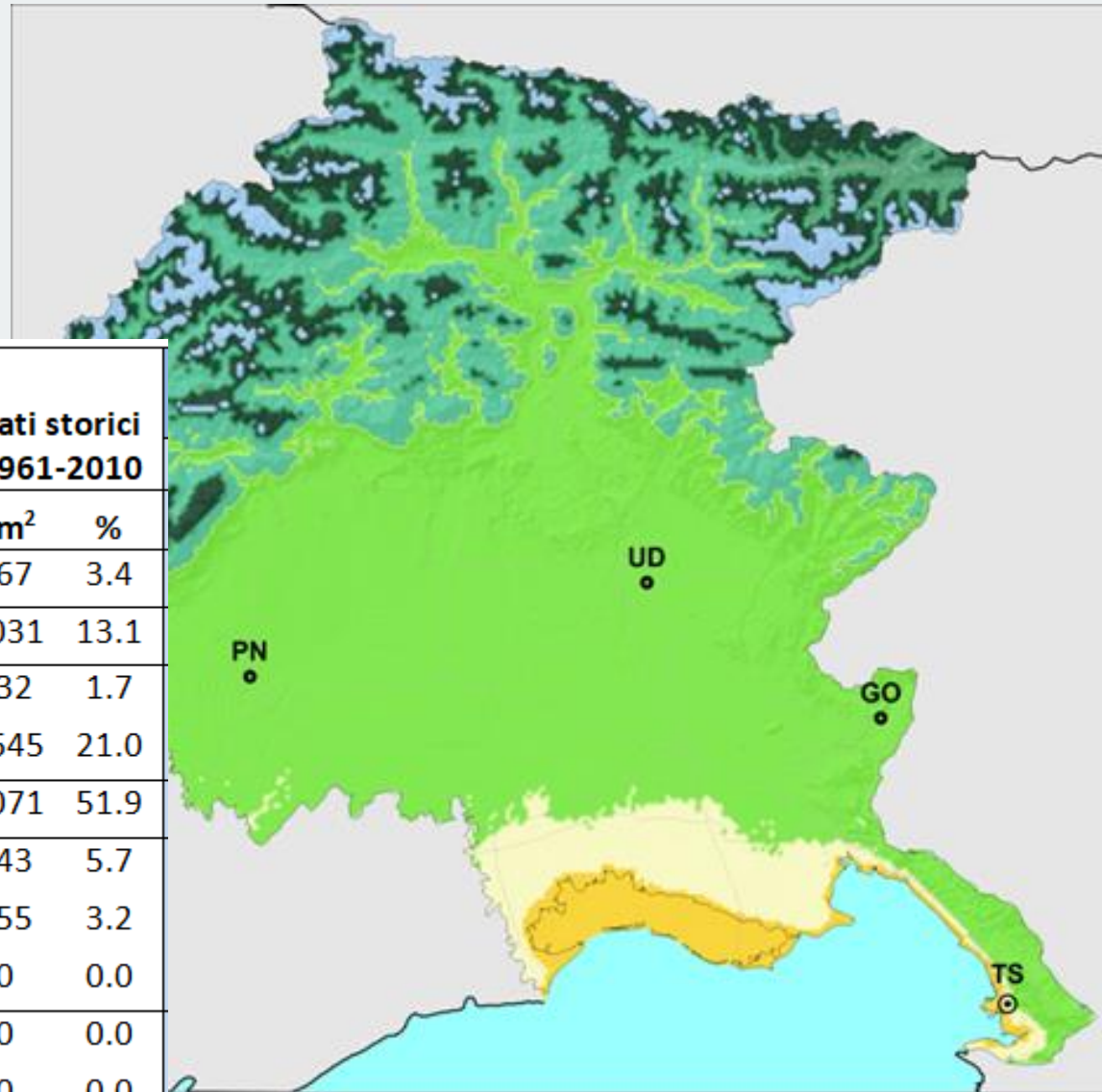


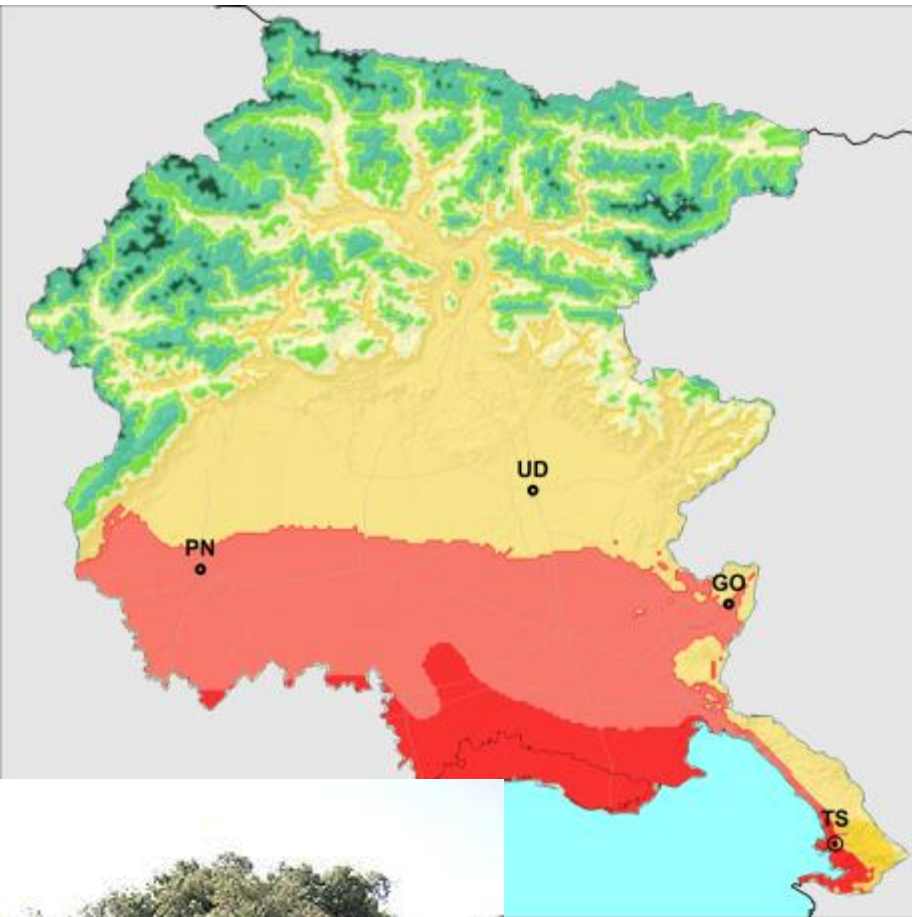
Fig
Fit
sec
A -

Classificazioni Climatiche

Pavari

zona	Sotto zona	connotazione	dati storici 1961-2010	
			Km ²	%
<u>Alpinetum</u>			267	3.4
<u>Picetum</u>	Fredda		1031	13.1
<u>Fagetum</u>	Fredda		132	1.7
<u>Fagetum</u>	Calda		1645	21.0
<u>Castanetum</u>	Calda	umida	4071	51.9
<u>Lauretum</u>	Fredda	senza siccità estiva	443	5.7
<u>Lauretum</u>	Media	senza siccità estiva	255	3.2
<u>Lauretum</u>	Calda	senza siccità estiva	0	0.0
<u>Lauretum</u>	Media	con siccità estiva	0	0.0
<u>Lauretum</u>	Calda	con siccità estiva	0	0.0





**Pavari
2070-2100
(RCP 8.5)**

alpinetum		
picetum	freddo	
fagetum	freddo	
fagetum	caldo	
castanetum	caldo	umido
castanetum	caldo	secco
lauretum	sottozona fredda	senza siccità estiva
lauretum	sottozona media	senza siccità estiva
lauretum	sottozona calda	senza siccità estiva
lauretum	sottozona media	con siccità estiva
lauretum	sottozona calda	con siccità estiva

Pavari oggi

Classificazioni Climatiche

Pavari

zona	Sotto zona	connotazione	dati storici 1961-2010		scenario emissivo RCP 8.5			
					2021-2050		2070-2099	
			Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
<u>Alpinetum</u>			267	3.4	95	1.2	4	0.0
<u>Picetum</u>	Fredda		1031	13.1	655	8.4	125	1.6
<u>Fagetum</u>	Fredda		132	1.7	238	3.0	0	0.0
<u>Fagetum</u>	Calda		1645	21.0	1538	19.6	1145	14.6
<u>Castanetum</u>	Calda	umida	4071	51.9	1237	15.8	904	11.5
<u>Lauretum</u>	Fredda	senza siccità estiva	443	5.7	3735	47.6	1077	13.7
<u>Lauretum</u>	Media	senza siccità estiva	255	3.2	346	4.4	2266	28.9
<u>Lauretum</u>	Calda	senza siccità estiva	0	0.0	0	0.0	1690	21.5
<u>Lauretum</u>	Media	con siccità estiva	0	0.0	0	0.0	43	0.5
<u>Lauretum</u>	Calda	con siccità estiva	0	0.0	0	0.0	591	7.5

... Quali possibili adattamenti in FVG

- ?
- ?
-
.....

→ *rischio idrogeologico*
(alluvioni, inondazioni)

→ *effetti sulle zone turistiche (meno neve, più caldo)*





- Morti;
- Interruzione di strade;
- Case danneggiate;
- Milioni di danni.





Piogge alluvionali:
saranno più frequenti?

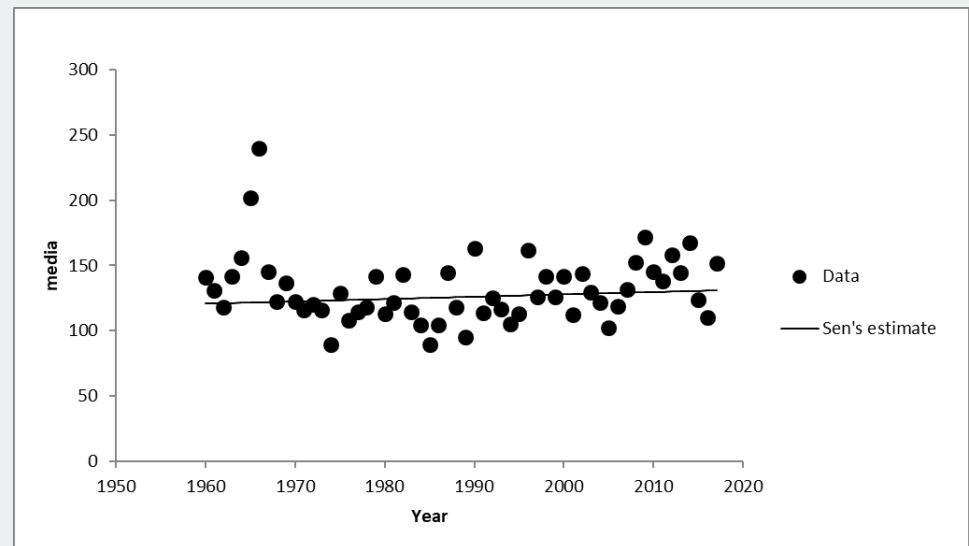
Analisi TREND

Analisi di una circa 56 serie di
Piogge massime annuali in 24 ore dal
1960 al 2019

Evidenza in genere dei trend in leggero aumento
(in media 2 mm a decennio)

Generalmente NON statisticamente significativo

C260-AVOSACCO- 328	1960	2019	55	2.16	*
J212-CERVIGNANO- 0	1960	2019	55	2.69	**
151-GRADO- 32	1960	2019	55	0.91	
A021-SACILE, PONTE LACCHIN- 0	1960	2019	56	1.19	
103-BRUGNERA- 0	1960	2019	56	1.66	+
C201-TIMAU- 489	1960	2019	56	1.22	
C263-TOLMEZZO- 0	1960	2019	56	-0.36	
C230-PAULARO- 0	1960	2019	56	1.08	
C501-VENZONE- 0	1960	2019	56	-0.76	
198-CORITIS- 84	1960	2019	56	0.81	
114-SGONICO- 0	1960	2019	56	3.09	**
C154-PESARIIS- 0	1960	2019	57	0.39	
C150-FORNI AVOLTRI- 0	1960	2019	57	0.43	
C600-SAN FRANCESCO- 0	1960	2019	57	2.10	*
C800-LATISANA- 0	1960	2019	57	1.31	
E019-LATISANA, CROSERE- 0	1960	2019	57	1.33	
108-PALAZZOLO D.S.- 0	1960	2019	57	2.42	*
C551-ALESSO- 0	1960	2019	57	0.20	
172-BORGO GROTTA - 224	1960	2019	57	2.29	*
A402-CLAUT- 597	1960	2019	58	0.09	
C120-AMPEZZO- 0	1960	2019	58	0.43	
C640-CLAUZETTO- 0	1960	2019	58	0.89	
J003-SAN GIORGIO DI NOGARO- 0	1960	2019	58	1.14	
190-MUSI- 258	1960	2019	58	-0.09	
180-PONTEBBA- 270	1960	2019	58	1.09	
126-TARVISIO- 636	1960	2019	58	0.50	
184-CAVE DEL PREDIL- 362	1960	2019	58	0.54	
A201-TRAMONTI DI SOPRA- 661	1960	2019	59	0.73	
C620-PINZANO- 0	1960	2019	59	-1.53	
116-CODROIPO- 958	1960	2019	59	0.10	
C463-MOGGIO UDINESE- 732	1960	2019	59	0.46	
N104-CISERIIS- 696	1960	2019	59	-0.85	
J402-PALMANOVA- 0	1960	2019	59	0.67	
N404-PULFERO- 0	1960	2019	59	-1.14	
N022-GORIZIA, PRESA C.B.P.I.- 0	1960	2019	59	0.98	
A244-POFFABRO- 0	1960	2019	60	2.43	*
C101-SAURIS DI SOTTO- 0	1960	2019	60	-0.20	
A261-MANIAGO, PONTE SS. 464- 405	1960	2019	60	-0.24	
191-CHIEVOLIS- 621	1960	2019	60	2.56	*
C102-LA MAINA- 0	1960	2019	60	-0.98	
A241-PREPLANS- 663	1960	2019	60	0.40	
102-SAN VITO AL TGL.- 0	1960	2019	60	-0.94	
D003-SAN VITO AL TAGLIAMENTO, OSPEDALE- 9	1960	2019	60	-0.07	
E011-ARIIS, CENTRO E.T.P.- 0	1960	2019	60	0.81	
118-LIGNANO- 942	1960	2019	60	2.02	*
115-GEMONA- 872	1960	2019	60	-0.08	
C554-ARTEGNA- 412	1960	2019	60	-2.15	*
106-UDINE S.O.- 0	1960	2019	60	0.67	
G010-UDINE, CASTELLO- 0	1960	2019	60	-0.62	
C422-OSEACCO- 948	1960	2019	60	-0.50	
C421-STOLVIZZA- 0	1960	2019	60	0.82	
N450-CIVIDALE, ISTITUTO AGRARIO- 0	1960	2019	60	1.82	+
111-FOSSALON DI GRADO- 0	1960	2019	60	1.69	+
150-MONFALCONE- 971	1960	2019	60	1.95	+
113-TRIESTE M.BANDIERA- 507	1960	2019	60	2.37	*



Latisana, 4 novembre 1966.

Pordenone, 25-26 novembre 2002.

Valcanale, 29 agosto 2003.

Sono stati analizzati i tempi di ritorno delle piogge (in 24 ore) che hanno determinato questi eventi.

Ogni quanti anni posso aspettarmi un evento di pioggia simile a quello che ha causato danni in passato?

Esamino i dati del passato

Anno	Pioggia max giornaliera
1976	201
1977	148
1978	322
1979	361
...	...
...	...
...	...
2003	215
2004	161
2005	103

Statistiche specifiche

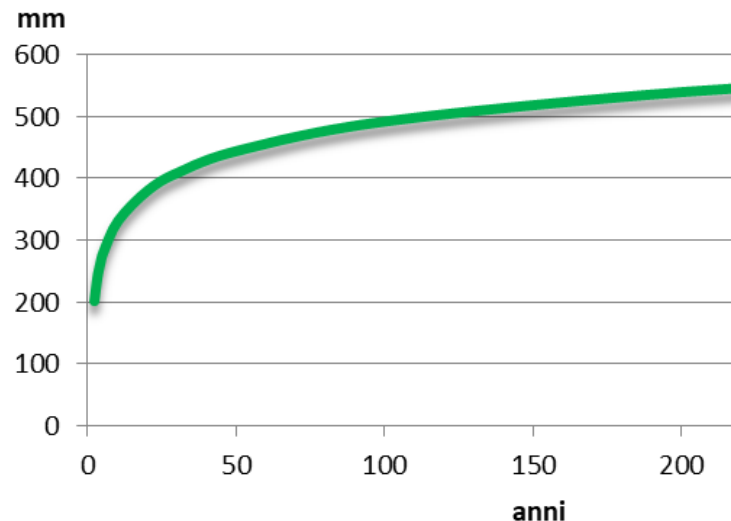
Per es.

A Barcis mi aspetto una pioggia massima giornaliera

in 30 anni 410 mm

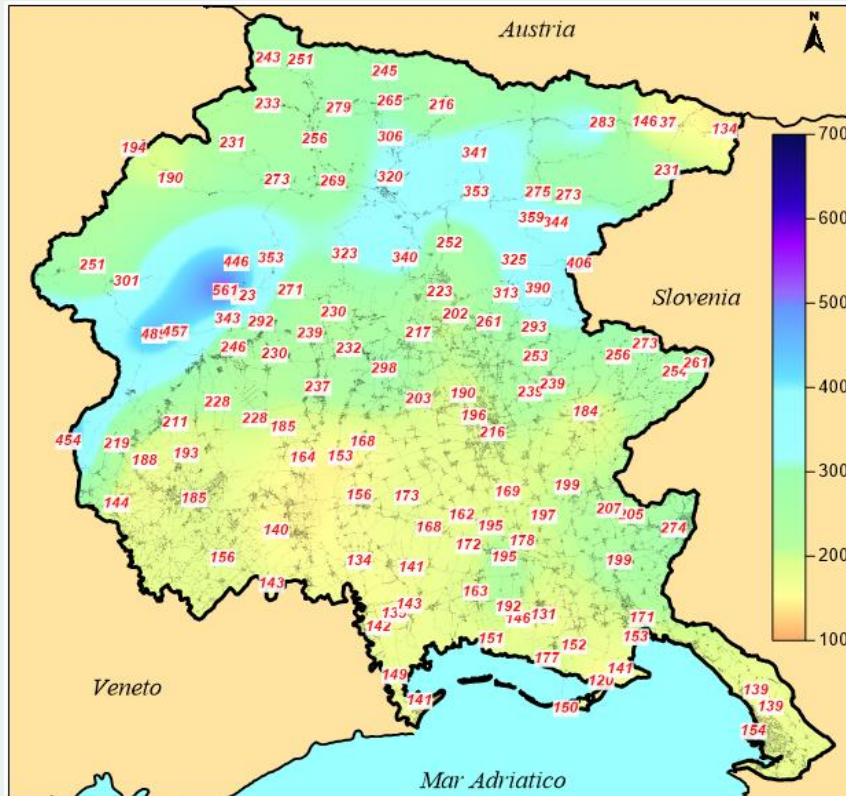
in 100 anni 494 mm

in 300 anni 570 mm

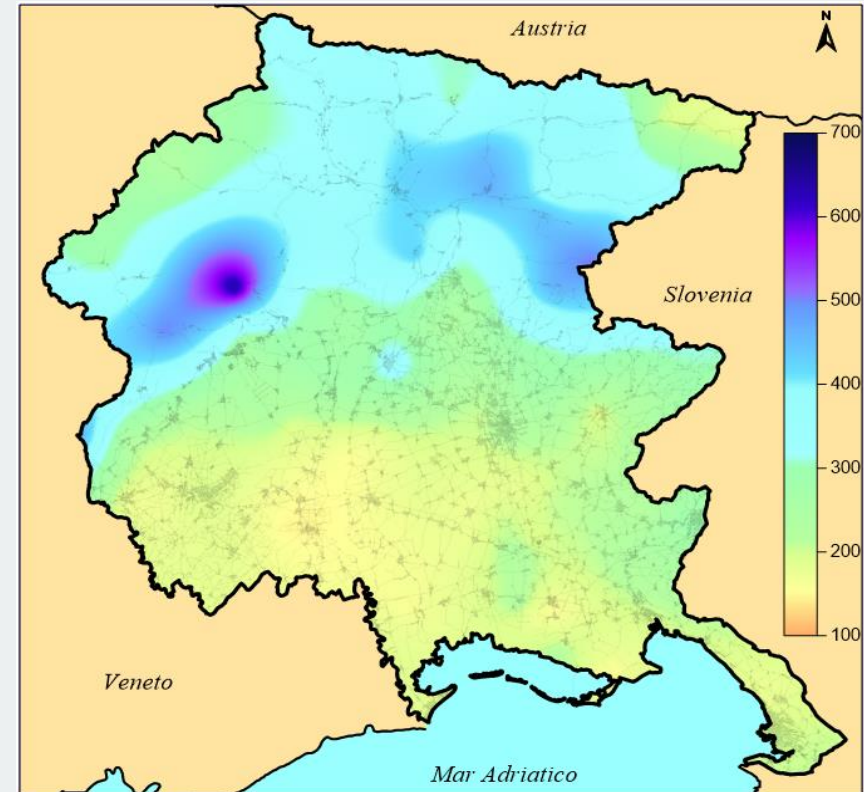


Tempi di ritorno più lunghi = minore probabilità che una pioggia estrema possa verificarsi.

... e il futuro?

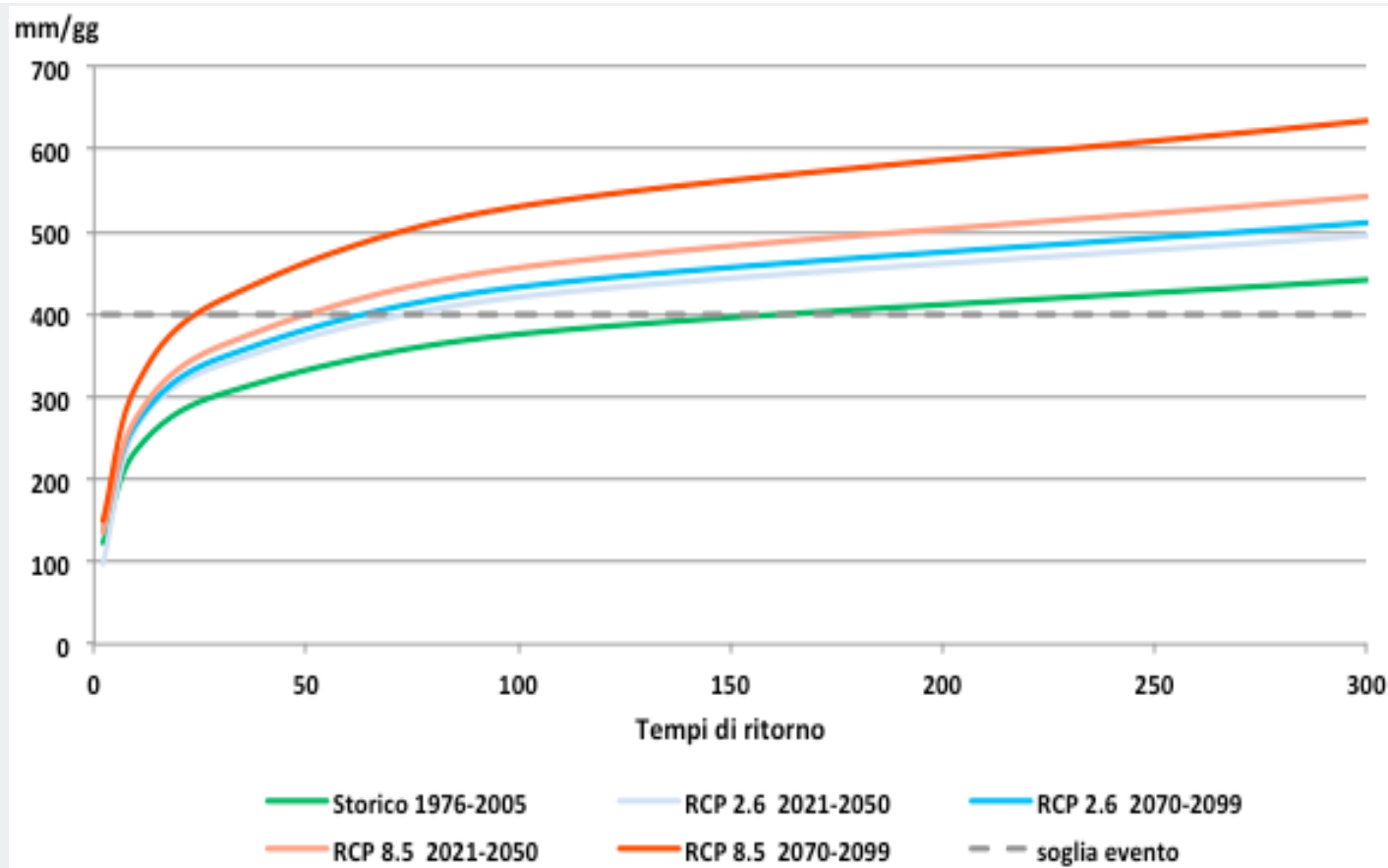


Piogge massime giornaliere attese sulla base dei **dati storici 1976 -2005** misurati per 121 stazioni con **tempi di ritorno di 100 anni**.



Piogge massime giornaliere attese sulla base dei dati forniti dai **modelli** per lo scenario **RCP 8.5** con **tempi di ritorno di 100 anni**, per il trentennio futuro **2070-2100**.

→ aumento dell'intensità soprattutto per l'area di Piancavallo e la zona delle Prealpi giulie.



Pontebba - precipitazione giornaliera registrata durante l'evento: 400 mm.
(Alluvione in Valcanale agosto 2003).

TEMPI DI RITORNO

Per 400 mm pioggia giornaliera
1976-2005: ogni 150 anni
RCP 2.6: ogni 70 anni circa
RCP 8.5: ogni 30-50 anni

PIOGGE ATTESE

Per tempo di ritorno di 150 anni
1976-2005: 400 mm
RCP 2.6: 450 mm circa
RCP 8.5: 450-550 mm circa

- Eventi alluvionali simili a quelli analizzati potrebbero verificarsi in futuro con **maggiore** frequenza;
- A **parità di tempi di ritorno** le piogge massime attese potrebbero essere più intense con eventi alluvionali più rilevanti;

... Quali possibili adattamenti in FVG

- ?
- ?
-
.....

→ *effetti sulle zone*

turistiche

(meno neve, più caldo)

Linea di Affidabilità della Neve (LAN)

Altitudine media oltre la quale le precipitazioni nevose e la temperatura garantiscono almeno **100 giorni all'anno** con uno spessore di almeno **30 cm di neve**.

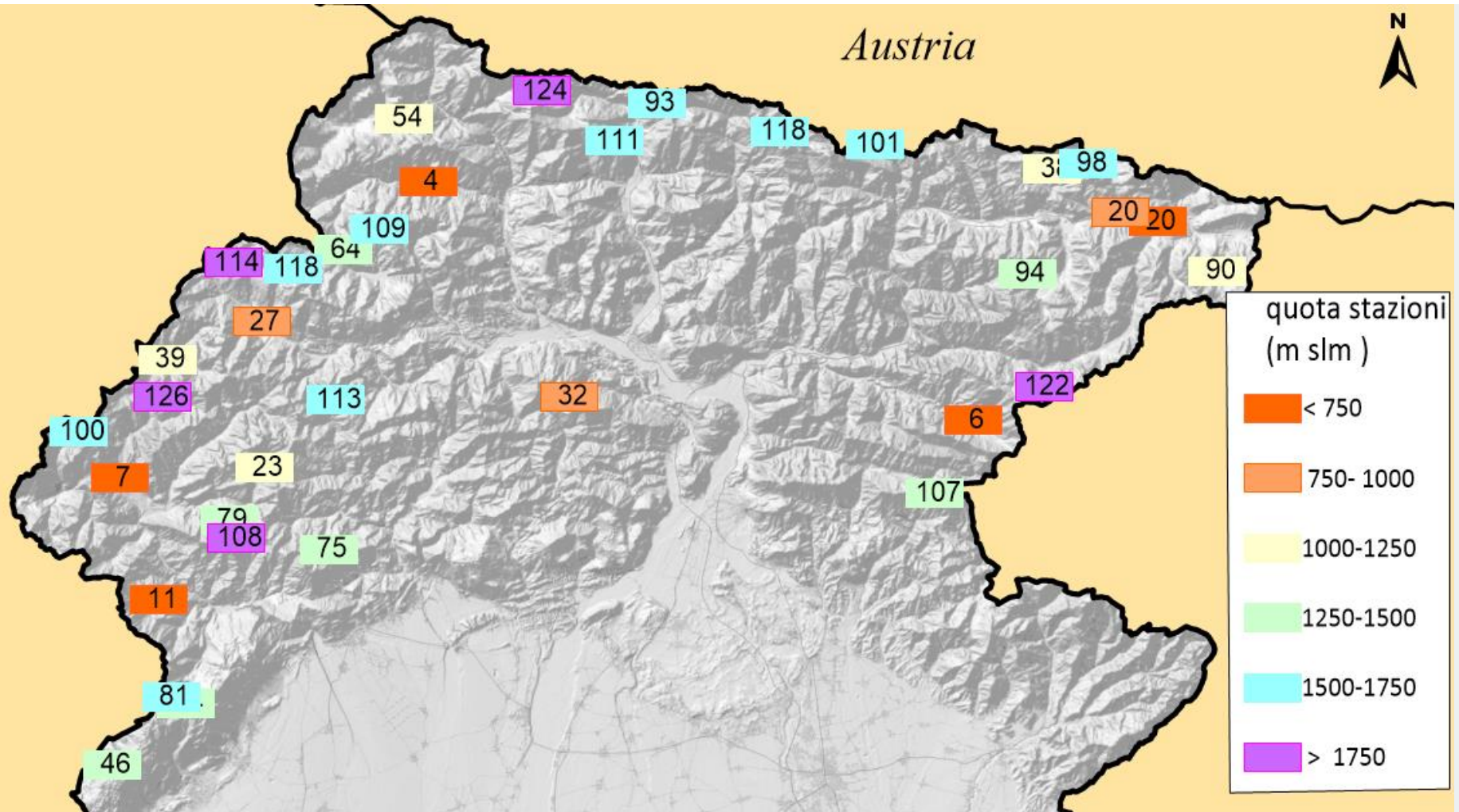
Un comprensorio sciistico è considerato **“affidabile”** quando più del **50%** del suo territorio si trova ad una quota superiore alla LAN.

Linea di Affidabilità della Neve (LAN)

Media Alpi italiane, nel periodo 1961-1990:

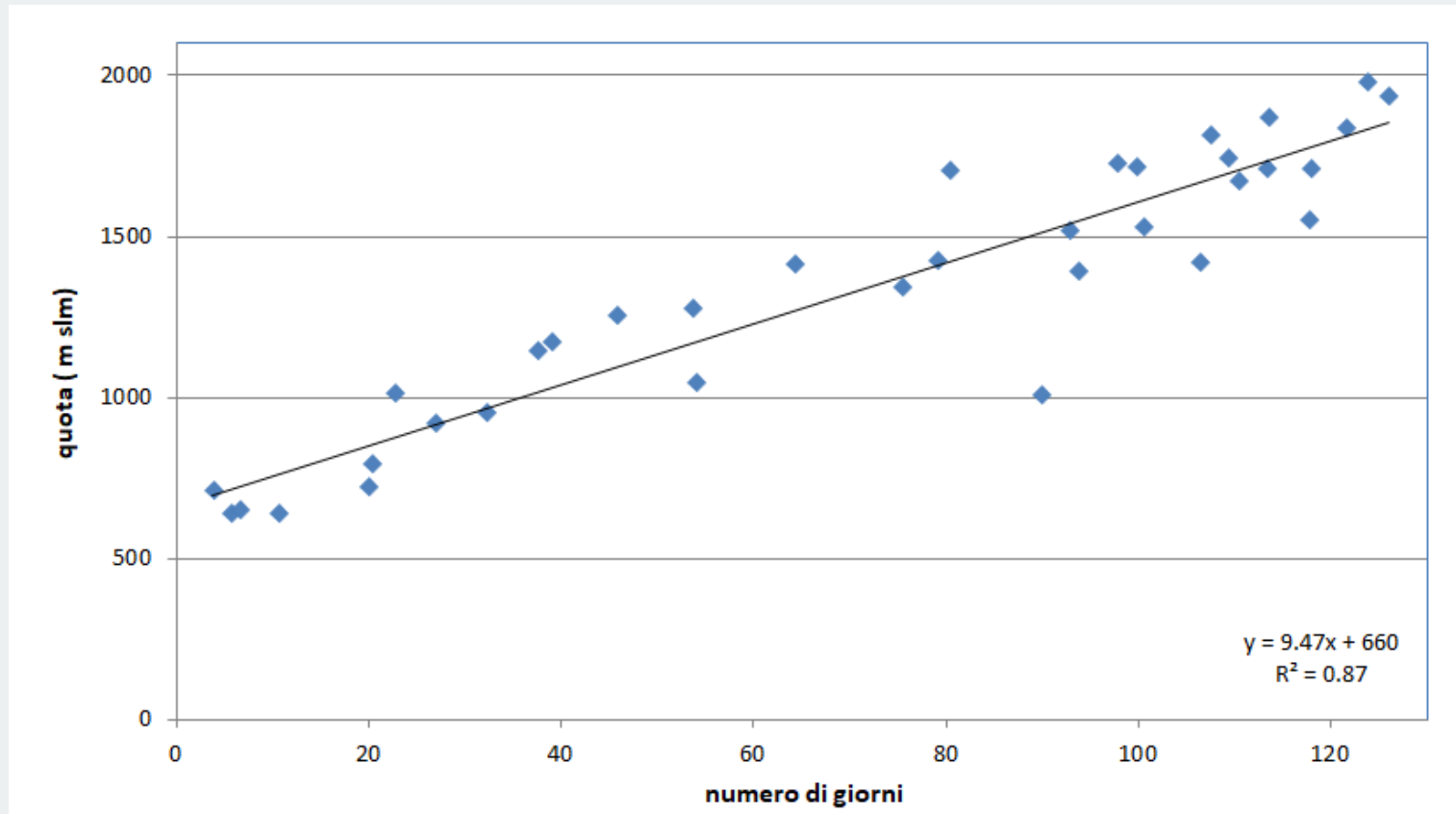
1500 mslm

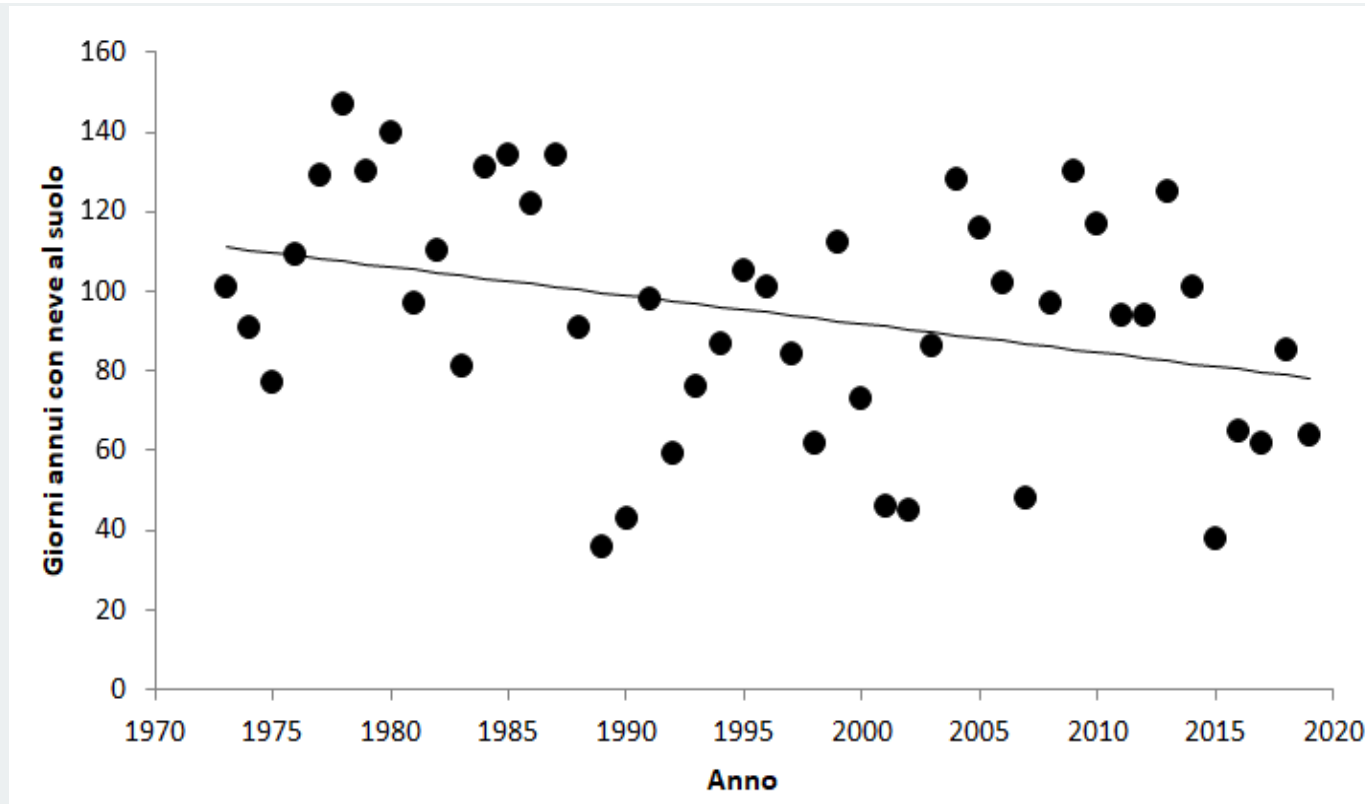
**Si stima una variazione di quota di 150 m per ogni
1 °C di aumento di temperatura**



Numero medio di giorni in 10 stagioni invernali (2008-2018) con neve al suolo superiore a 30 cm in 35 stazioni nivometriche del Friuli Venezia Giulia

2008-2018 LAN in Regione si attesta a **1600 m slm**, con un innalzamento pari o superiore ai **100 m** rispetto ai decenni precedenti.

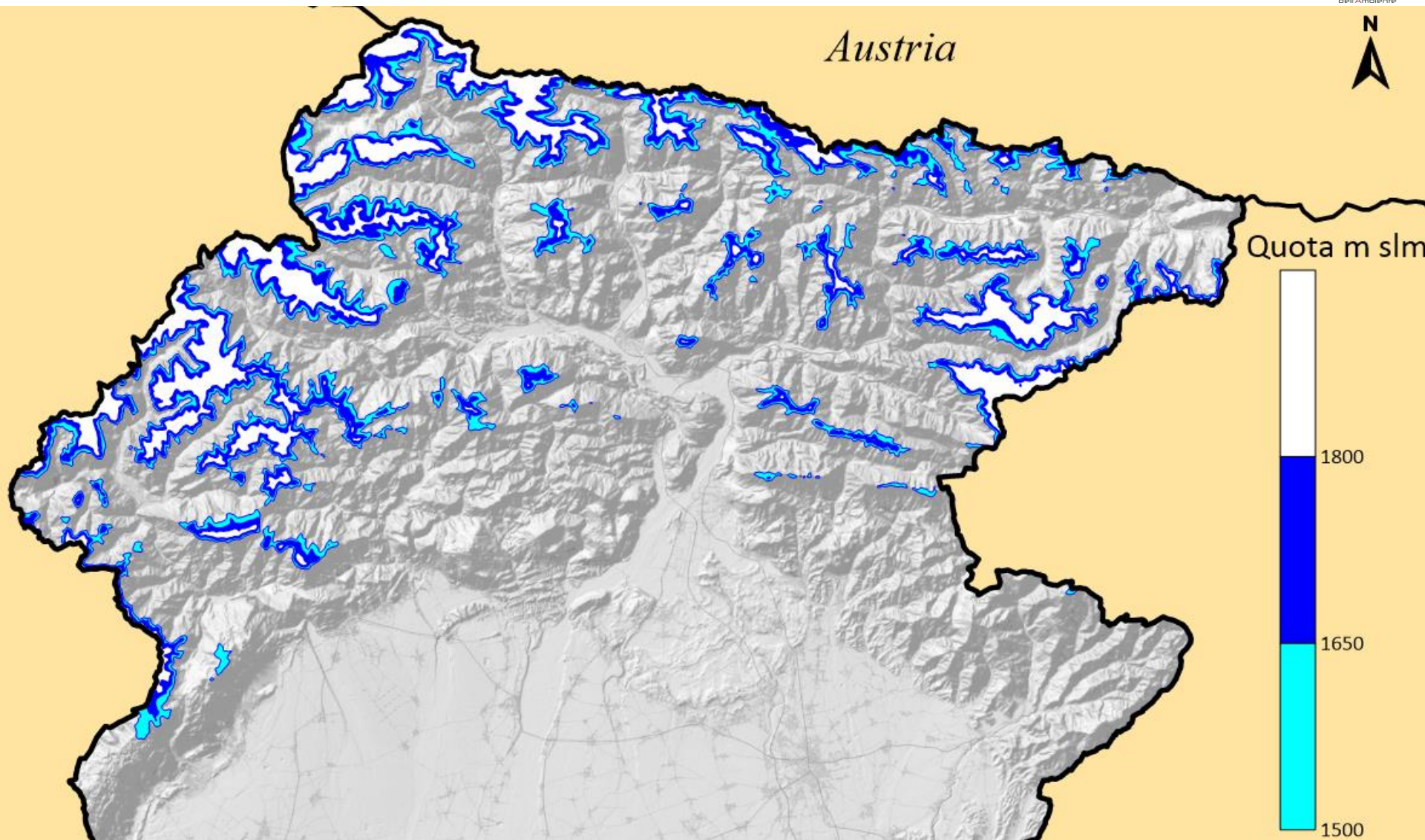




Forni di Sopra (910 m slm.) 1973-2019 - n° di giorni annui con neve al suolo.

Trend negativo → meno 7 giorni per decennio,

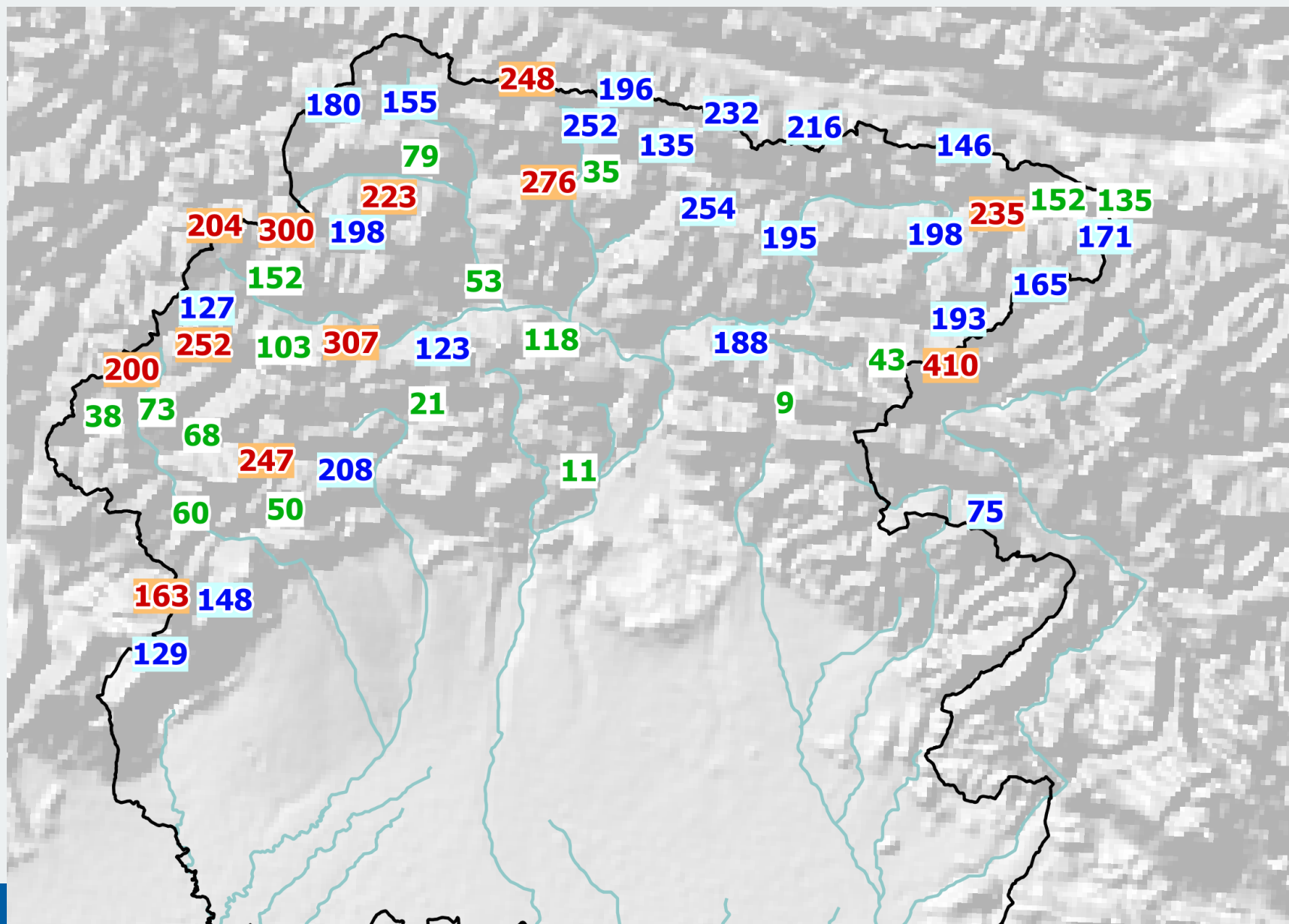
- (significativo test Mann-Kendall).



***Distribuzione delle superfici con quota superiore a
1500, 1650 e 1800 m slm in Friuli Venezia Giulia***

Incremento temperatura (°C)	0.0	1.0	2.0
Linea di Affidabilità della Neve (m slm)	1500	1650	1800
Superficie del FVG (in Km ²) sopra la quota di 1500, 1650, 1800 m slm	730	460	255
Percentuale territorio FVG sopra la quota di 1500, 1650, 1800 m slm	9%	6%	3%

Strato di neve a terra il 3/01/2021





Redazione

25 maggio 2021 16:48



Si parla di
meteo fvg

METEO

Cinque metri di neve sulle Alpi a maggio: non accadeva da 70 anni

La Società Meteorologica Alpino-Adriatica ha analizzato i recenti fenomeni atmosferici sulle Alpi Giulie



La webcam del rifugio della Kredarica-Triglav (Slo)

... Quali possibili adattamenti in FVG?

- ...?
- ...?

**... Le risposte devono arrivare
dal confronto:**

**società, settori produttivi, ricerca,
pubblica amministrazione,
politica...**

... Per finire

L'INNALAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE E LE AREE COSTIERE

Il massimo aumento del livello delle acque è atteso nel Nord Adriatico dove la somma del mare che sale e della costa che scende raggiungerà valori compresi tra 30 e 90 cm (o molto di più?).

	24-nov-69	01-dic-08	12-nov-19
zero mare Punta Salute (zmps) +23.5 cm rispetto igm1942	209 (Stima)	169 (Misura)	181 (Misura)



nov-19

.81
(misura)

Acqua alta a Grado. Foto Massimiliano Folla 29 ottobre 2018 17:15"