



AGENZIA PROVINCIALE
PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE



Le tendenze climatiche future previste dagli scenari per il Trentino

Anna Napoli, Michael Matiu, Alberto Bellin, Dino Zardi, Bruno Majone

19 Maggio, 2026

Clima che cambia in Trentino

Il Trentino si colloca nel **quadro climatico alpino** con la complessa **orografia** che gioca un **ruolo molto importante** nella dinamica atmosferica locale

Clima che cambia in Trentino

Il Trentino si colloca nel **quadro climatico alpino** con la complessa **orografia** che gioca un **ruolo molto importante** nella dinamica atmosferica locale

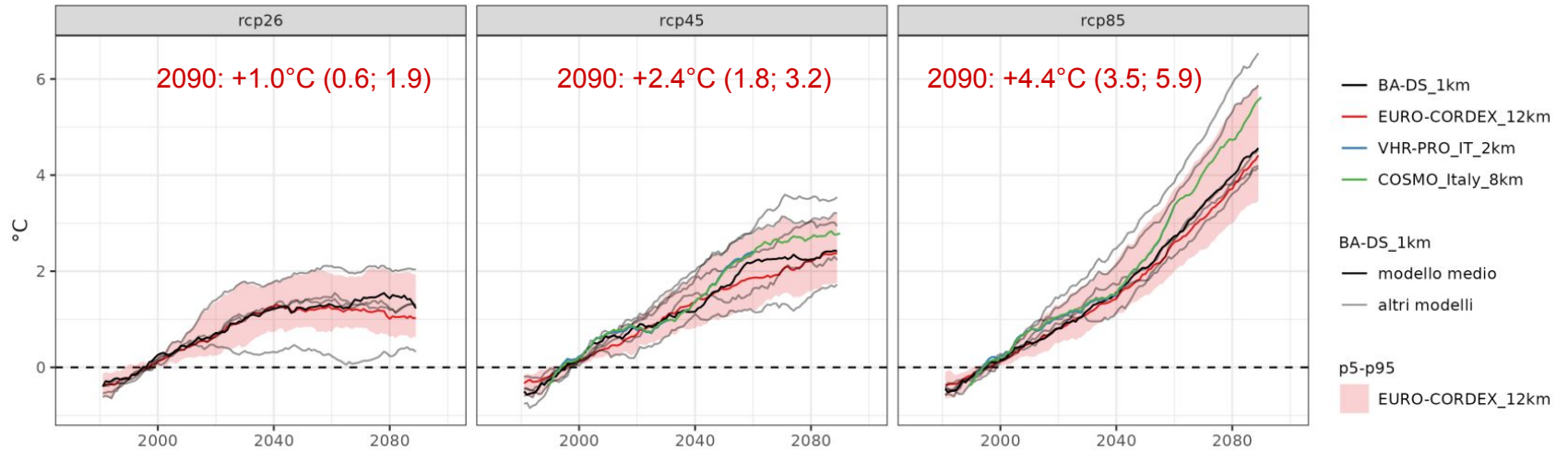
È possibile valutare l'**andamento medio futuro** delle variabili sul territorio trentino **nel tempo**, nonché la loro **distribuzione spaziale**.

In questa presentazione:

- **temperatura media**
- **precipitazioni medie**
- **estremi**

Indicatori medi -> Temperatura

Temperature medie giornaliere
Cambiamenti rispetto al 1981-2010



La temperatura è caratterizzata da un **aumento generale** che dipende dallo scenario di emissione e tutti i **modelli mostrano un elevato accordo**

Indicatori medi -> Temperatura

Le **temperature stagionali** mostrano un andamento coerente con quello delle serie annuali, con **dipendenza dalla quota**.

Indicatori medi -> Temperatura

Dipendenza dalla quota:

Temperature minime:

in **inverno** e **primavera** si riscaldano più rapidamente le alte quote rispetto alle aree a bassa quota

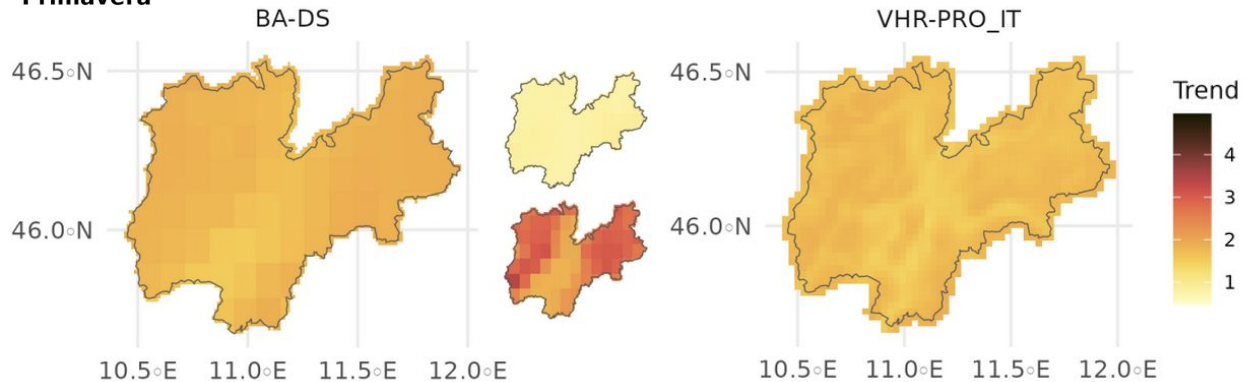
Temperature massime:

in **inverno** aumentano di più alle basse quote, mentre in **primavera ed estate** le quote più alte hanno tassi di riscaldamento più elevati

Temperature minime giornaliere, 2041-2070, scenario rcp45

Cambiamenti rispetto al 1981-2010

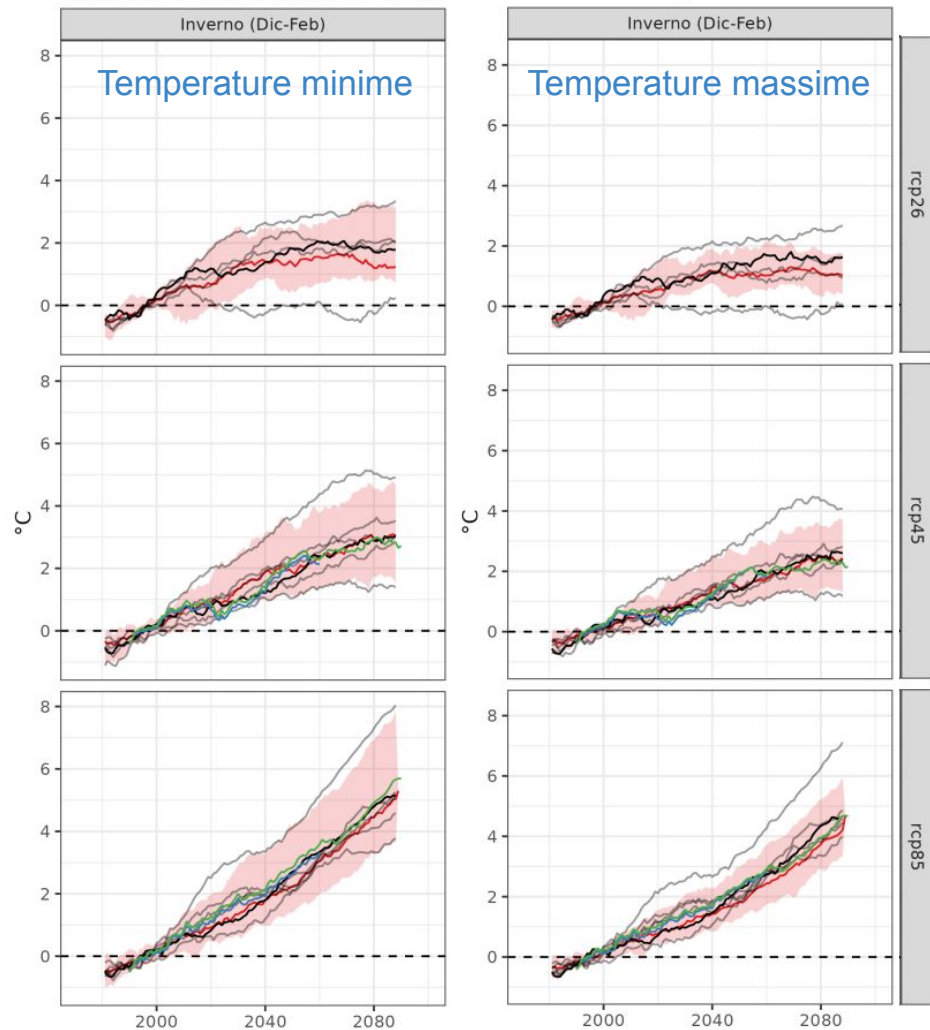
Primavera



Indicatori medi -> Temperatura

Inverno:

- Le temperature notturne invernali aumentano più rapidamente rispetto alle temperature massime diurne
-> **Modificazioni del range di escursione termica giornaliera tra temperature minime notturne e massime diurne**
- Incremento stagionale più marcato per le temperature minime

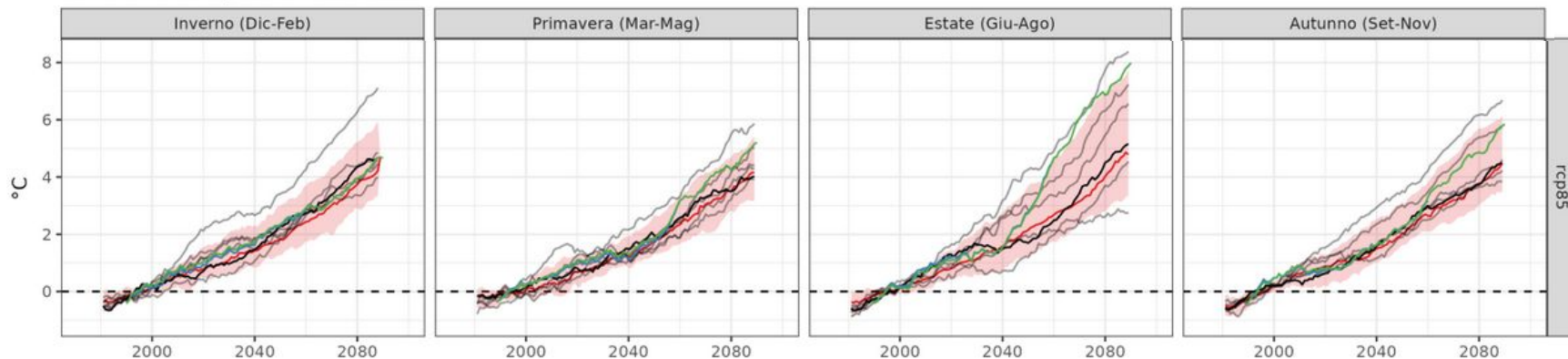


Indicatori medi -> Temperatura

Estate:

le temperature massime sono caratterizzate da maggior incremento stagionale

Temperature massime giornaliere
Cambiamenti rispetto al 1981-2010



Indicatori medi -> Precipitazione

Le precipitazioni annuali **non mostrano tendenze chiare** per i totali annuali. I modelli concordano meno tra loro rispetto alla temperatura, ma questo potrebbe essere dovuto all'**alta variabilità interannuale** tipica delle precipitazioni.

Indicatori medi -> Precipitazione

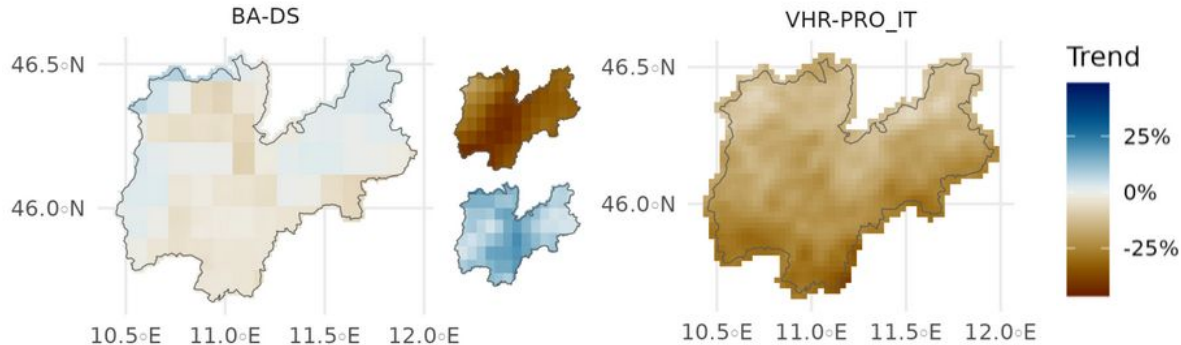
Precipitazioni stagionali:

- forte **gradiente latitudinale**
- **leggera dipendenza dalla quota** soprattutto nelle stagioni invernale e autunnale, con un aumento delle precipitazioni in alta quota più importante rispetto alle basse quote

Precipitazione, 2041-2070, scenario rcp45

Cambiamenti rispetto al 1981-2010

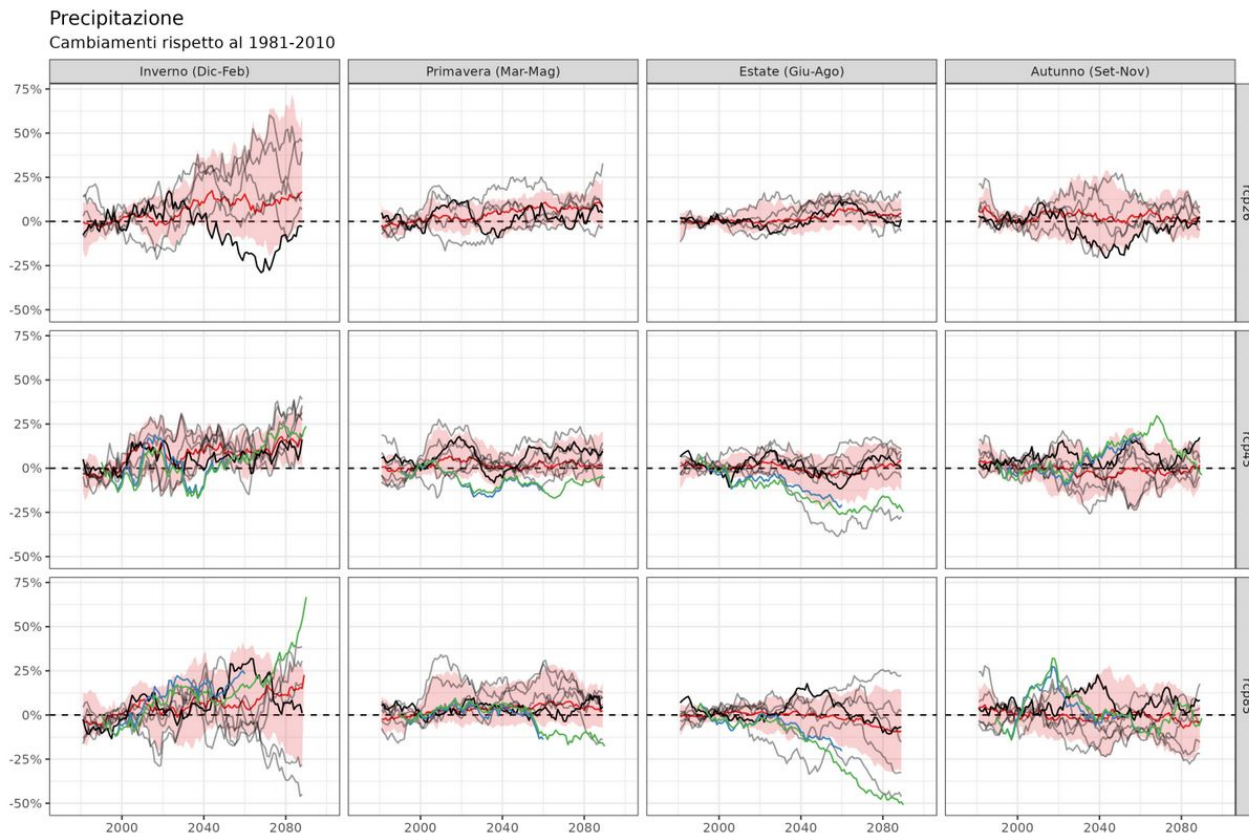
Estate (Giu-Ago)



Indicatori medi -> Precipitazione

Precipitazioni stagionali:

- elevata **variabilità interannuale**
- **Tendenza all'aumento delle precipitazioni invernali**
- **In estate emerge una tendenza alla diminuzione media, più marcata nello scenario RCP8.5**



Indicatori estremi

Indicatori estremi -> Temperatura

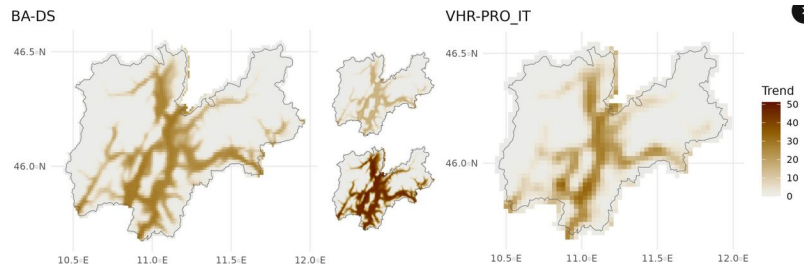
Le temperature estreme seguono ciò che ci si può aspettare da una tendenza generale al riscaldamento con una buona coerenza modellistica

Numero di giorni estivi (SU30) e notti tropicali (TR): aumenta, ma l'incremento è limitato alle quote più basse

Numero giorni di gelo: diminuisce in tutto il territorio, con tendenze più marcate alle quote più basse

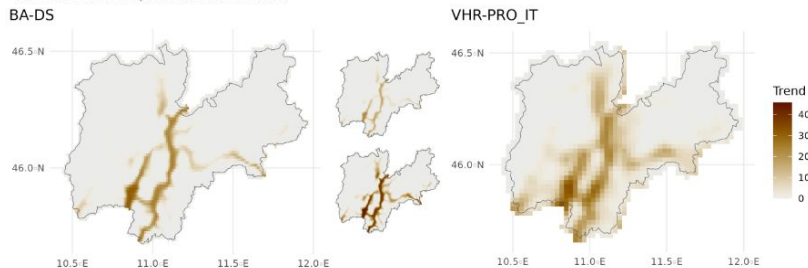
SU30 [giorni], 2041-2070, scenario rcp45

Cambiamenti rispetto al 1981-2010



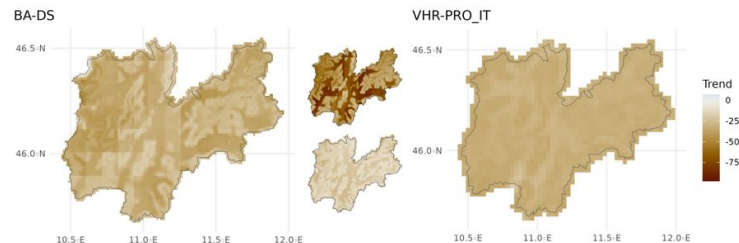
TR [giorni], 2041-2070, scenario rcp45

Cambiamenti rispetto al 1981-2010



FD [giorni], 2041-2070, scenario rcp45

Cambiamenti rispetto al 1981-2010



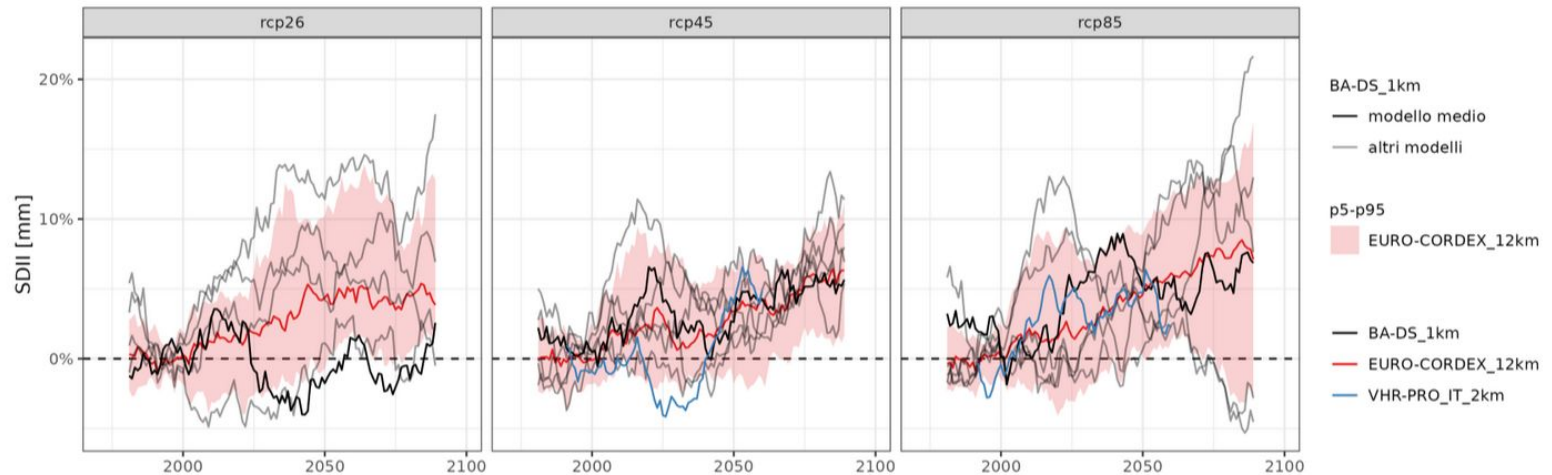
Indicatori estremi -> Precipitazione

Due caratteristiche principali che sono coerenti in tutti i modelli e nel tempo:

- una **riduzione della frequenza** degli eventi
- un **aumento dell'intensità media** e un'**estremizzazione** (non si nota una dipendenza dalla quota)

Intensità media della precipitazione giornaliera

Cambiamenti rispetto al 1981-2010



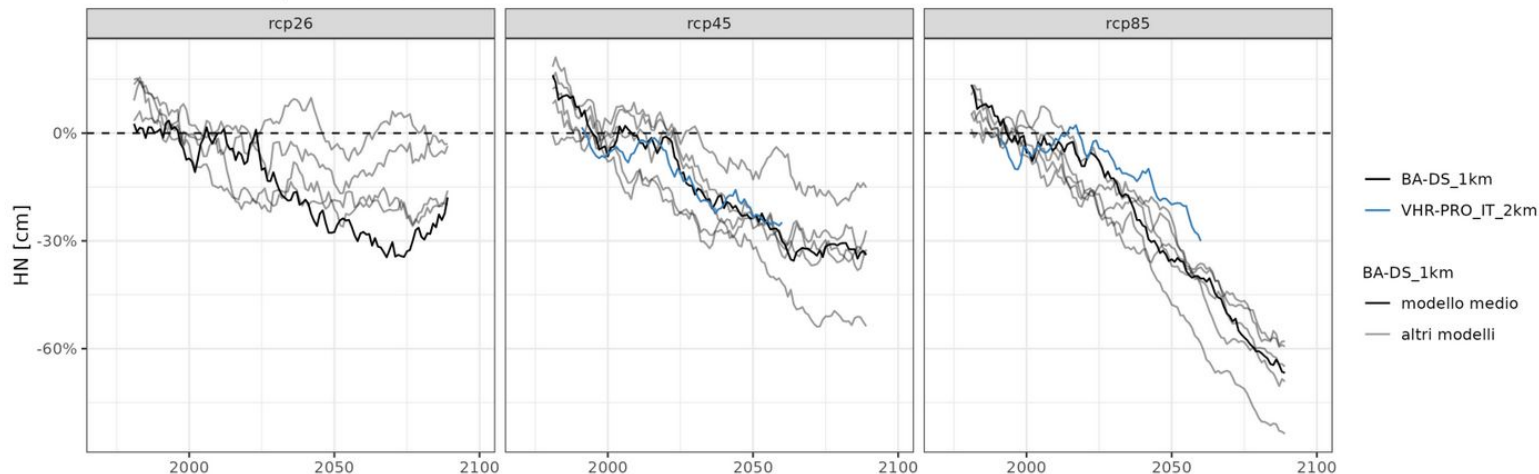
Indicatori estremi -> Neve

La tendenza alla diminuzione delle nevicate è prevista proseguire per tutto il XXI secolo con maggior variazione alle quote basse e i modelli concordano sia in termini di segno che di intensità:

- **0 e -30%** nello scenario **RCP2.6**
- **-15% e -50%** nello scenario **RCP4.5**
- **-60% e -90%** nello scenario **RCP8.5**

Variazione dell'intensità delle nevicate (HN) (risultato molto simile alla variazioni dei giorni in cui nevica)

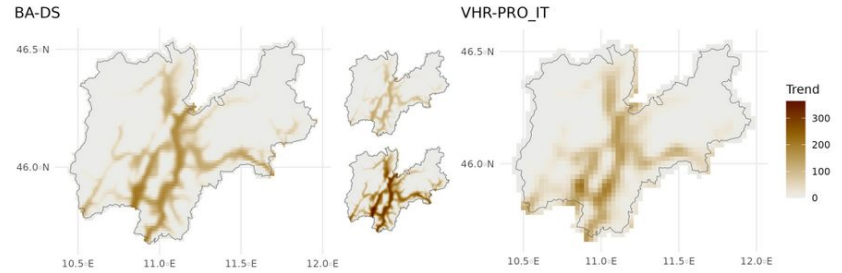
Cambiamenti rispetto al 1981-2010



Indicatori estremi -> Domanda di energia degli edifici

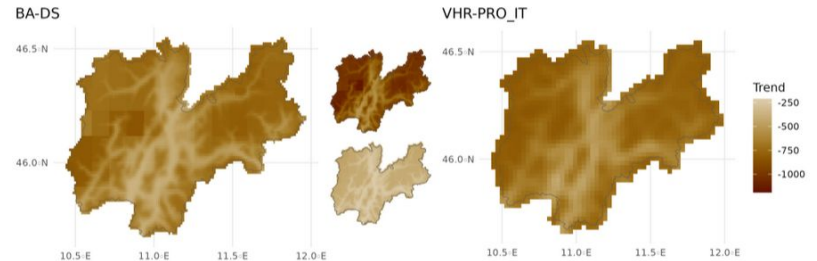
Gradi giorni raffrescamento in aumento alle basse quote

coolDD [gradi giorno], 2041-2070, scenario rcp45
Cambiamenti rispetto al 1981-2010



Gradi giorni riscaldamento in diminuzione, maggiormente alle alte quote

heatDD [gradi giorno], 2041-2070, scenario rcp45
Cambiamenti rispetto al 1981-2010



Indicatori estremi -> Salute

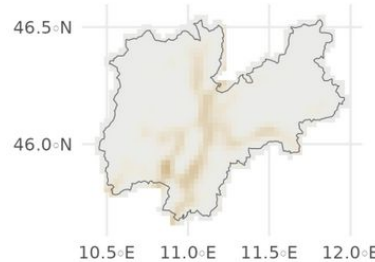
L'indice di disagio termico, che combina umidità e temperatura, mostra un **aumento ampio** del numero delle ore classificate in “un **leggero disagio**”.

L'aumento è limitato alle **quote più basse**, ma l'area interessata e l'entità aumentano nel tempo e con un RCP più elevato.

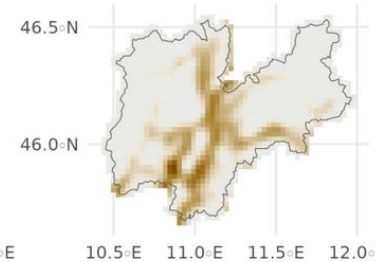
Humidex3-hourly [ore]

Cambiamenti rispetto al 1981-2010

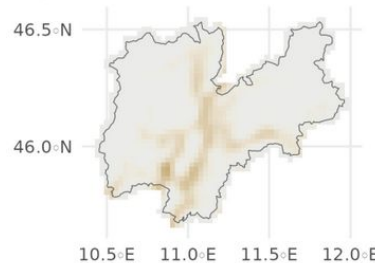
rcp45 - 2011-2040



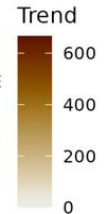
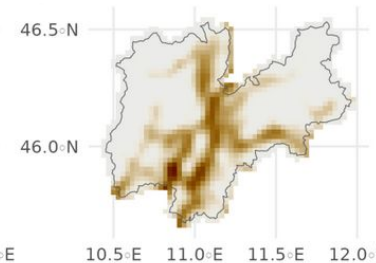
rcp45 - 2041-2070



rcp85 - 2011-2040

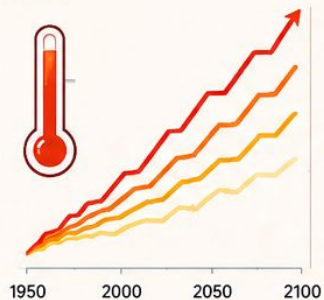


rcp85 - 2041-2070



Conclusioni

1 TEMPERATURA



- Aumento generale delle temperature
- Entità del riscaldamento dipendente dallo scenario emissivo
- Elevato accordo tra i modelli climatici

2 TEMPERATURE MINIME E MASSIME

Minime e massime evolvono in modo differenziato

Effetti variabili in funzione della quota

Minime notturne in inverno: aumento più marcato (massimo incremento stagionale)

Massime diurne in estate: aumento più marcato (maggiore incremento stagionale)

3 PRECIPITAZIONI MEDIE E STAGIONALI

Precipitazioni medie: variazioni complessivamente limitate

Gradienti latitudinali stagionali

INVERNO
AUMENTO

ESTATE
DIMINUZIONE

4 EVENTI ESTREMI (Temperature e Precipitazioni)



- Temperature estreme: seguono la tendenza generale del riscaldamento
- Precipitazioni estreme: aumento di intensità
- Maggiore estremizzazione degli eventi

5 NEVE

Riduzione generalizzata della copertura nevosa e della durata del manto nevoso

6 INDICATORI TERMOCLIMATICI E SALUTE

Giorni di riscaldamento in aumento

Giorni di raffreddamento in diminuzione

Lieve aumento del disagio bioclimatico e dei potenziali impatti sulla salute

Slides extra

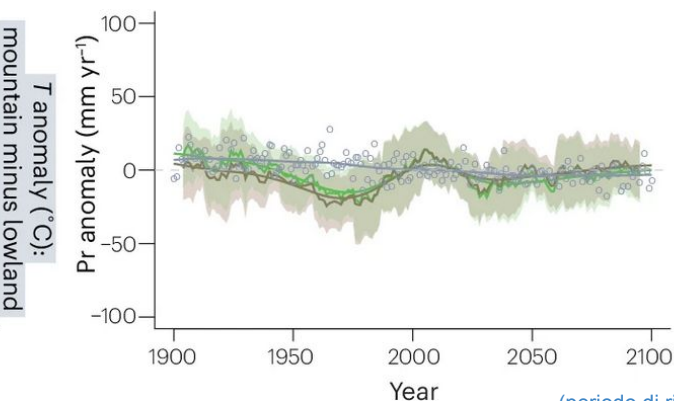
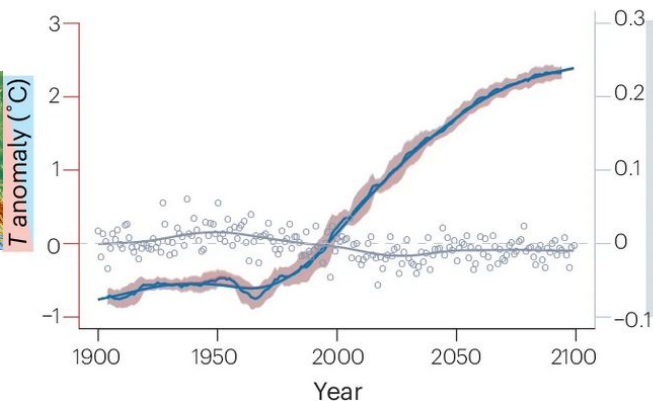
Contesto Alpino



- sempre più caldo su tutto l'arco alpino con variazioni di velocità in funzione della quota e della regione
- mediamente meno inverni nevosi
- maggiori ondate di calore

- leggero aumento o quasi stabilità nel complesso, ma con forti differenze stagionali e regionali
- in estate più episodi intensi e brevi (temporali violenti) alternati a periodi secchi più lunghi

<https://physicalmap.org/node/35>



— Mountain — Lowland — Mountain minus lowland

— Mountain — Lowland — Mountain minus lowland

(periodo di riferimento: 1986–2005)

[Pepin et al (2025)]

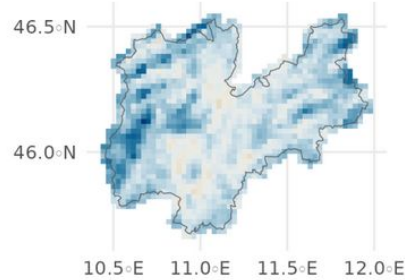
Indicatori estremi -> Vento

I valori estremi di velocità del vento orizzontale mostrano un calo complessivo, ma di modesta entità, poiché le variazioni sono generalmente inferiori a 1 m/s

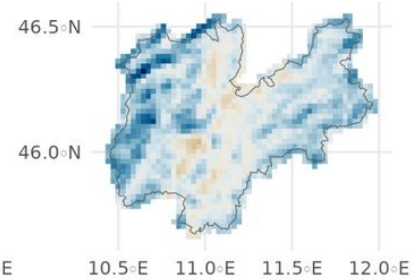
EWS [m/s]

Cambiamenti rispetto al 1981-2010

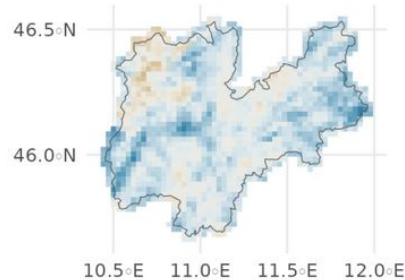
rcp45 - 2011-2040



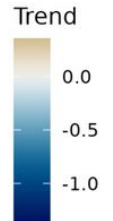
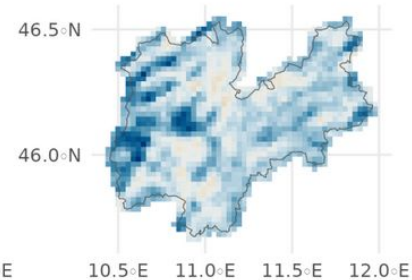
rcp45 - 2041-2070



rcp85 - 2011-2040



rcp85 - 2041-2070



Indicatori estremi -> Siccità agricola

L'impatto maggiore sembra essere

dovuto all'aumento dell'evapotraspirazione e meno alle variazioni delle precipitazioni:

- SPI3 segue le precipitazioni stagionali
- SPEI3 mostra diminuzioni significative

