



SCIENCE • AWARENESS • BEHAVIOURS

# Il Cambiamento Climatico in Liguria: una sfida per il futuro

Luca Ferraris, Università di Genova e CIMA Research Foundation

**Anna Napoli**, Università di Genova e CIMA Research Foundation

Antonio Parodi, CIMA Research Foundation

Claudia Pasquero, Università degli studi di Milano-Bicocca e ISAC-CNR

Jost von Hardenberg, Politecnico di Torino e ISAC-CNR

# Scenari climatici

## CMCC – Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici)

### Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC 2018)

- Modello climatico regionale COSMO-CLM (8Km) su tutta Italia
- Periodi: 1981-2010, 2021-2050 e 2071-2100
- Scenario RCP8.5, Scenario RCP4.5

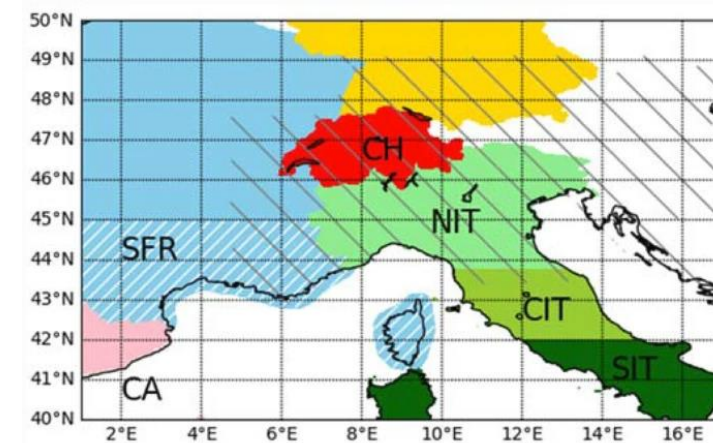


<https://www.cmcc.it/it/scenari-climatici-per-litalia>  
<https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/pnacc.pdf>

### Progetto EUCP e CORDEX FPS (ICTP - International Centre for Theoretical Physics)

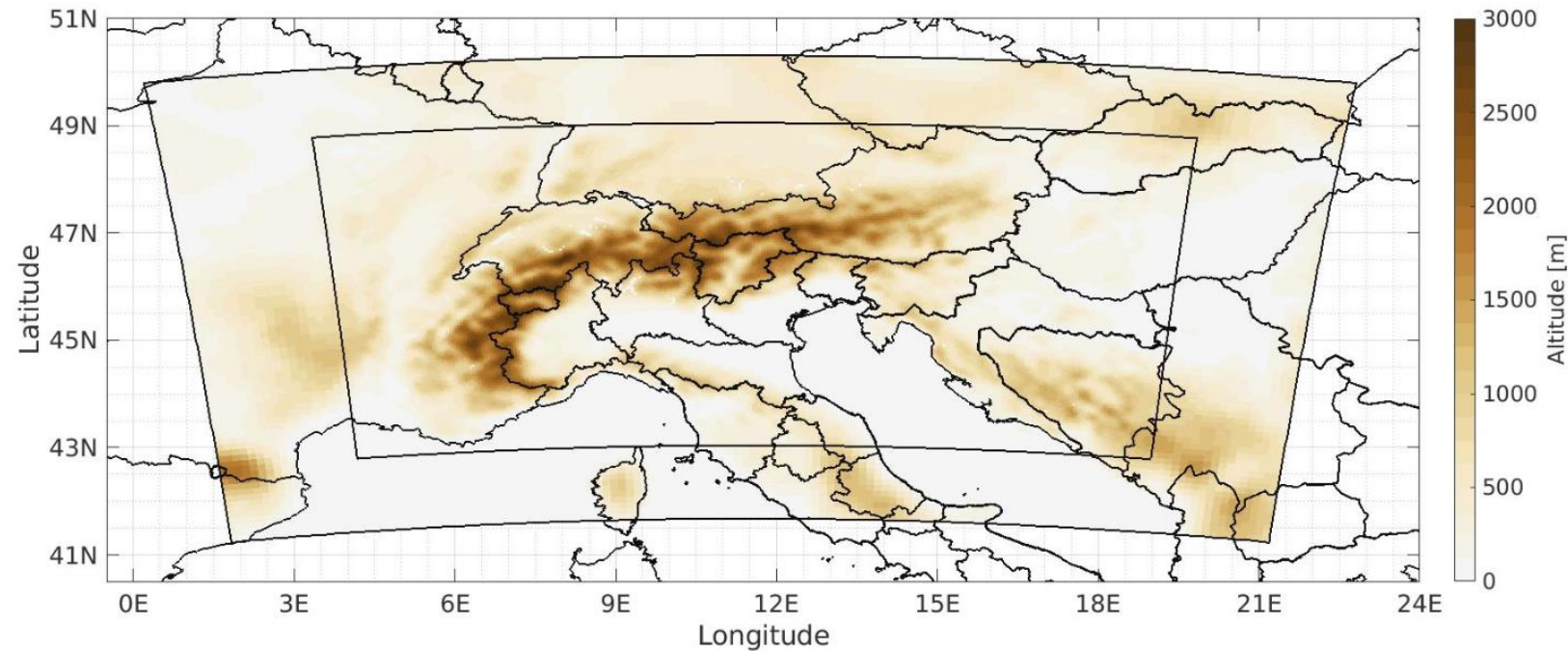
L'ensemble considerato consiste in:

- 12 simulazioni ad alta risoluzione (2–3 km)
- 5 differenti modelli regionali (12–15 km) con i domini che coprono tutta Europa



## Simulazioni CIMA: caratteristiche

- Periodi: 1979-2008, 2038-2068
- Great Alpine Region: d01 passo griglia 12 Km, d02 passo griglia 4 Km
- 50 livelli verticali
- Global warming scenario RCP8.5 (emissioni di gas a effetto serra aumentano in modo continuo)
- Output file: 97 variabili, 11 livelli verticali, output orario (**circa 22Tb**)



## INDICI CLIMATICI (PNACC, ETCCDI Climate Change Indices) con focus sulla regione Liguria:

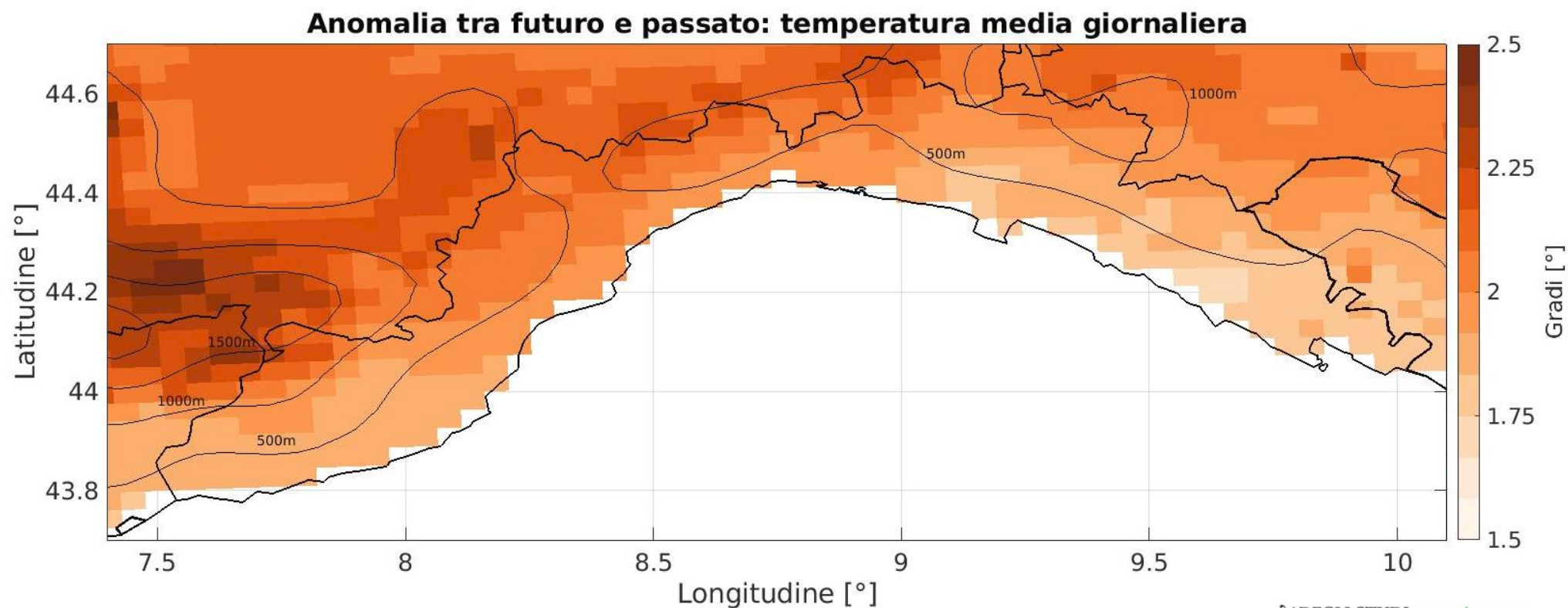
- Temperatura
- Precipitazione

→ indici climatici in accordo con gli studi svolti da CMCC e i lavori presenti in letteratura



# Indici di temperatura:

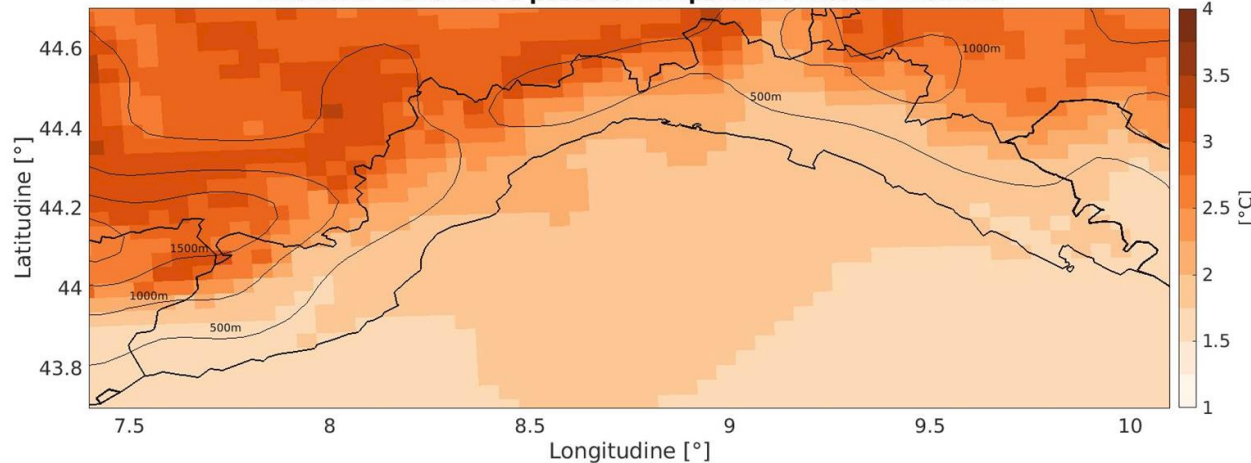
- **Temperatura media giornaliera (Tmean)**
- - Riscaldamento maggiore in futuro a quote elevate (EDW)
- - Nel Ponente ligure il riscaldamento medio è dell'ordine di 2°C, il Levante risente di una variazione di circa 1.75°C



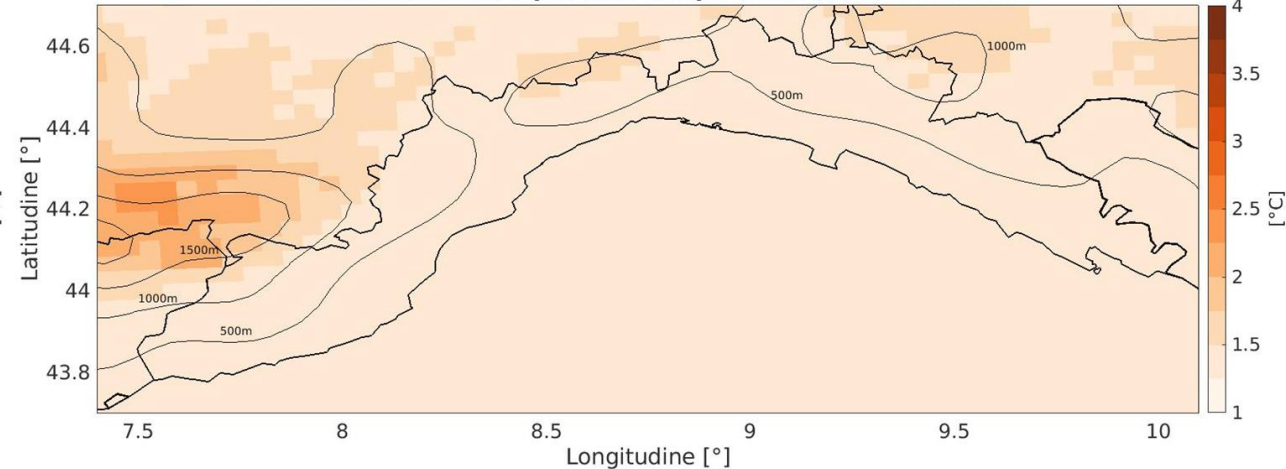
# Indici di temperatura:

- Variazione maggiore di temperatura durante i mesi invernali

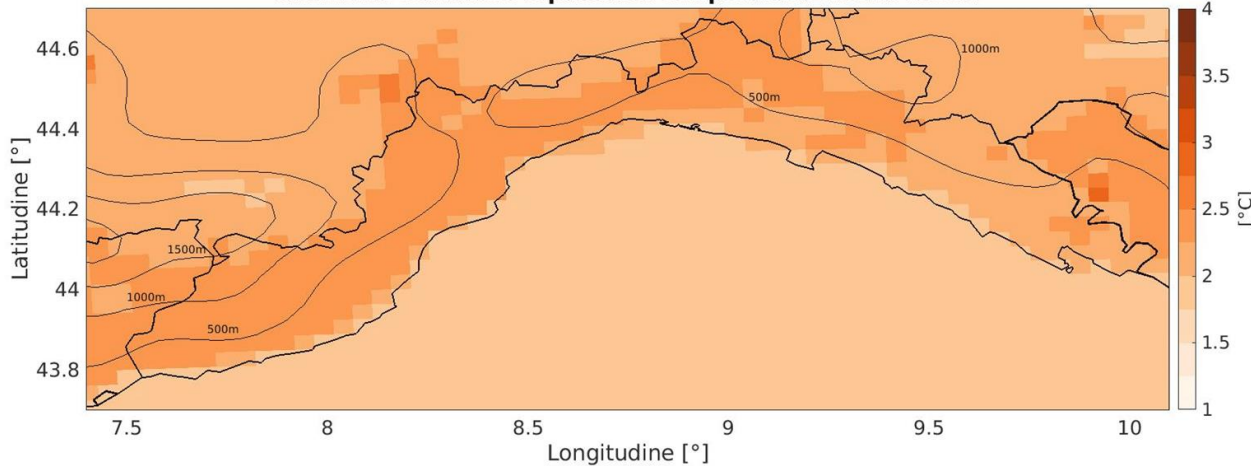
**Anomalia tra futuro e passato: temperatura media Invernale**



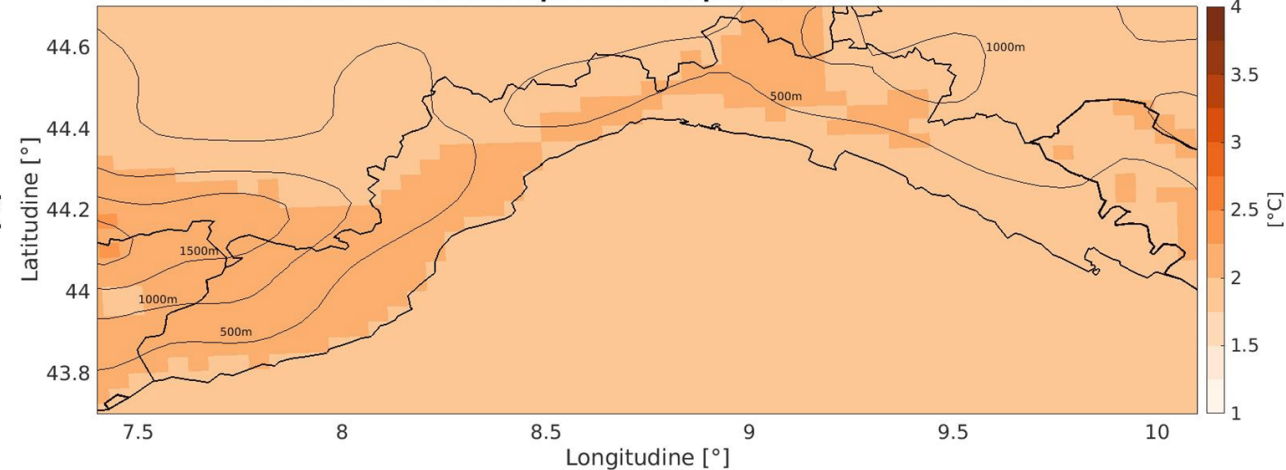
**Anomalia tra futuro e passato: temperatura media Primaveraile**



**Anomalia tra futuro e passato: temperatura media Estiva**



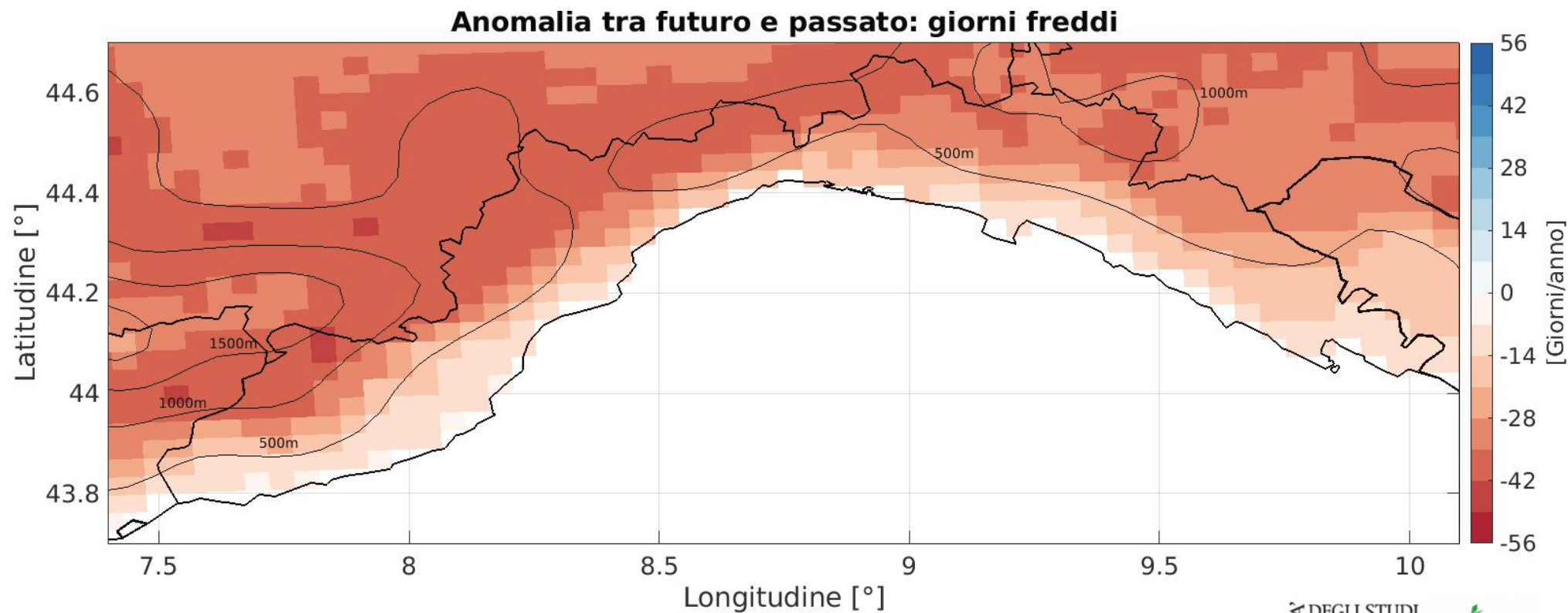
**Anomalia tra futuro e passato: temperatura media Autunnale**





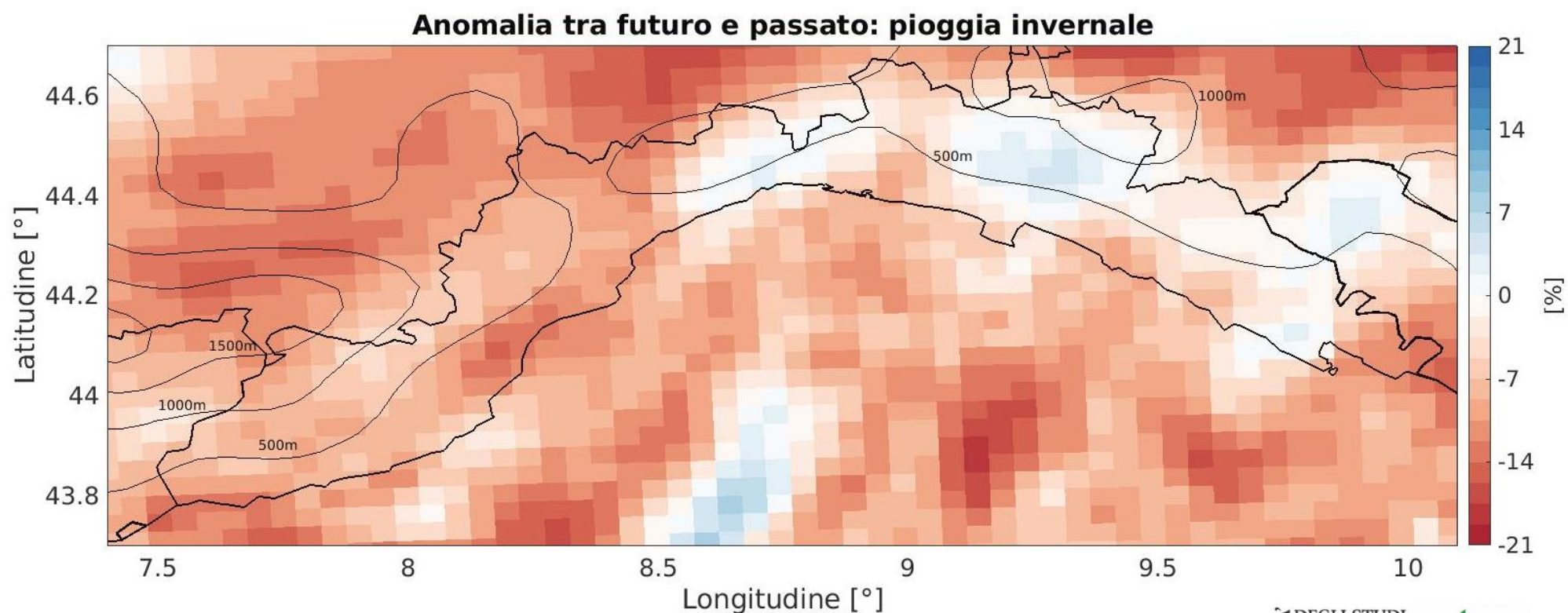
# Indici di temperatura:

- **Frost days:** Media annuale del numero di giorni con temperatura minima al di sotto dei 0°C
- - I giorni all'anno con temperatura minima minore di 0°C diminuiranno maggiormente ad alte quote a causa del maggiore riscaldamento, ciò comporta una diminuzione della precipitazione nevosa



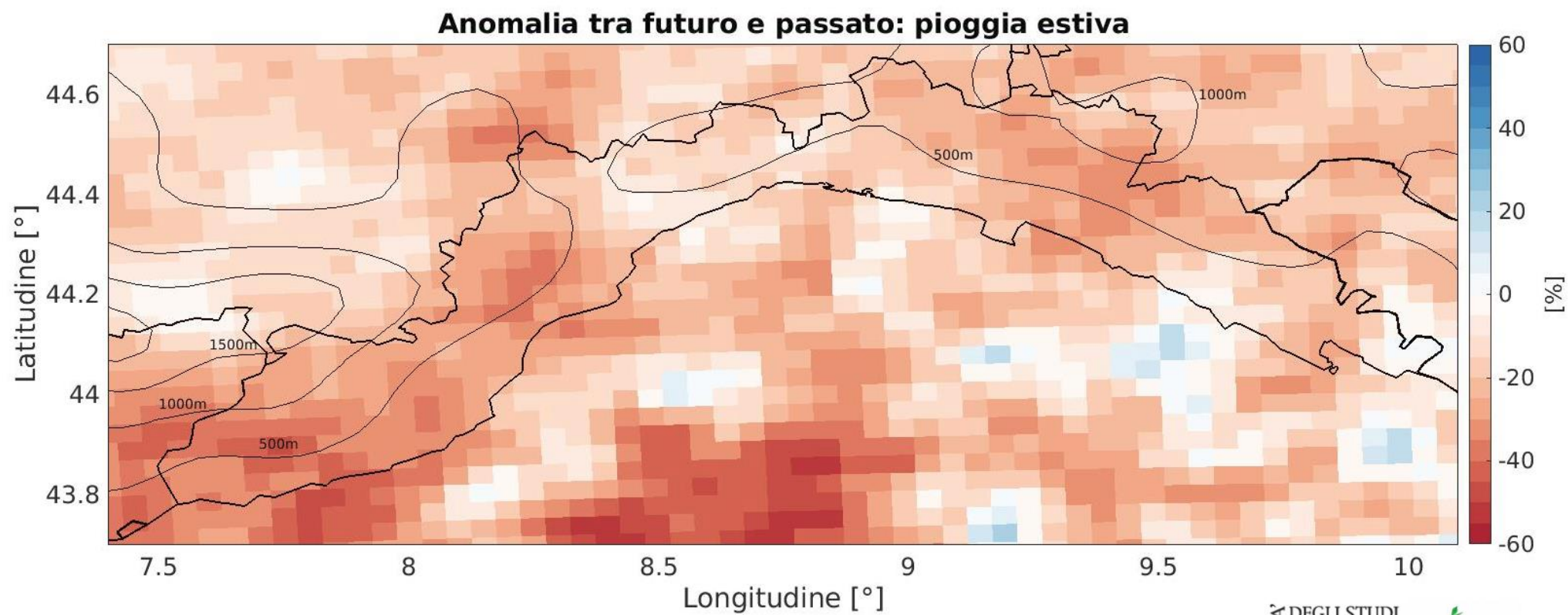
## Indici di precipitazione:

- **Precipitazioni invernali** - Cumulata delle precipitazioni nei mesi invernali (Dicembre, Gennaio, Febbraio)
- - Le precipitazioni invernali risultano diminuire su tutto il Ponente ligure, mentre il Levante mostra un comportamento differente: la precipitazione invernale liquida aumenta



## Indici di precipitazione:

- **Precipitazioni estive** - Cumulata delle precipitazioni nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto)
- - Le precipitazioni estive diminuiranno su tutta la regione, con picchi sul Ponente Ligure



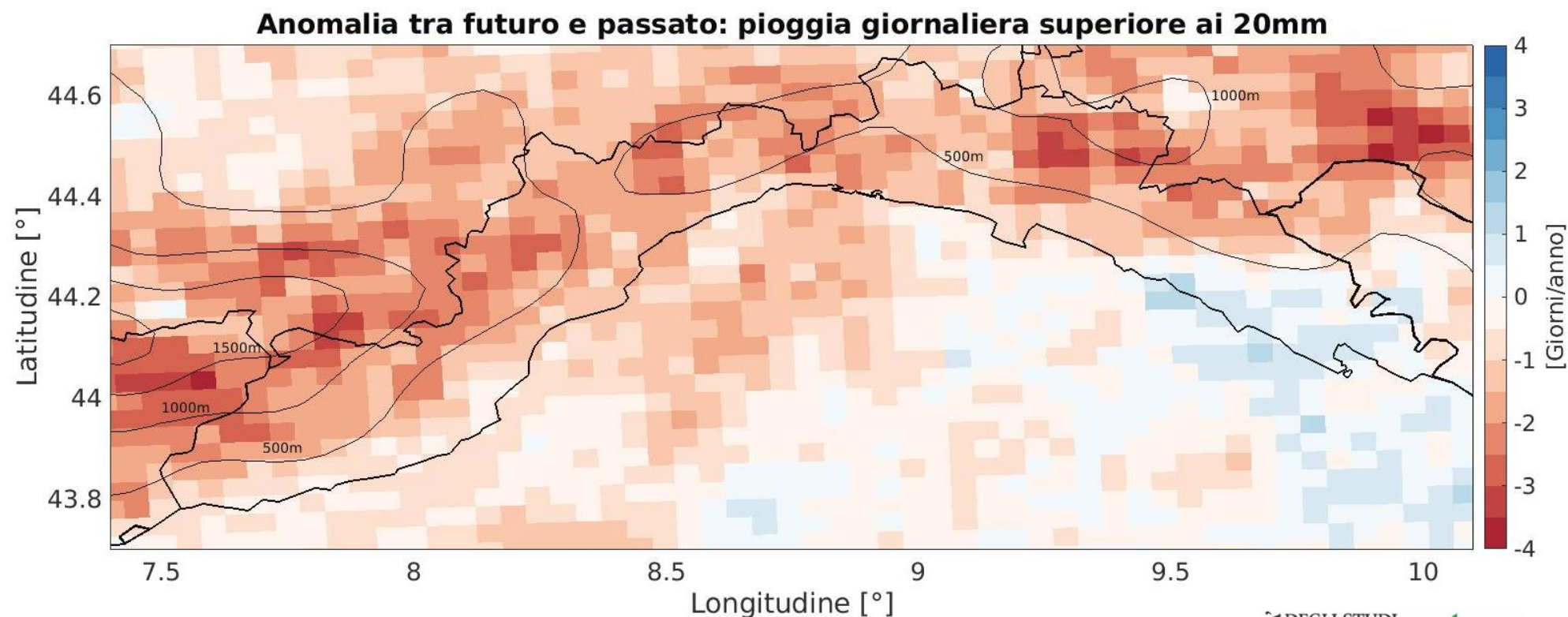
Università  
di Genova





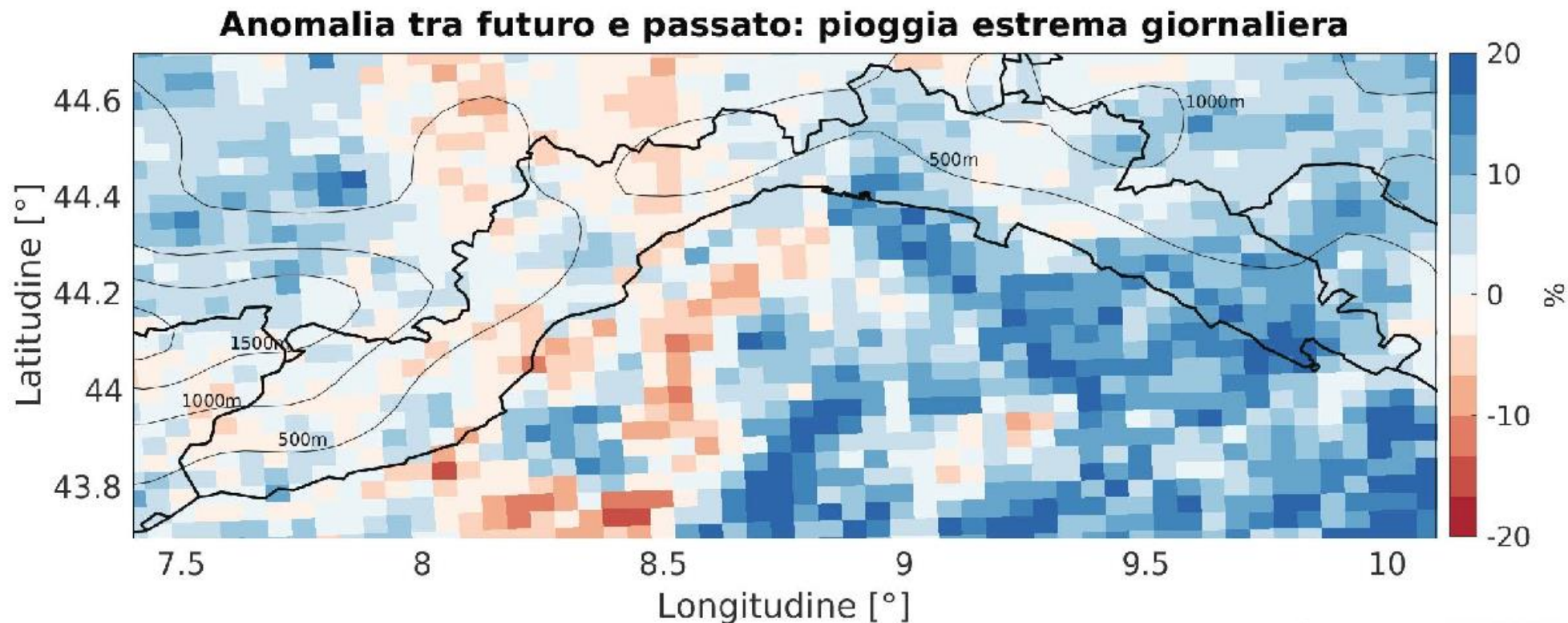
# Indici di precipitazione:

- Giorni all'anno con precipitazione maggiore di 20mm
- - La frequenza della precipitazioni giornaliere con minimo 20mm aumenterà prevalentemente a Est della regione Liguria (La Spezia, Sestri Levante)



## Indici di precipitazione:

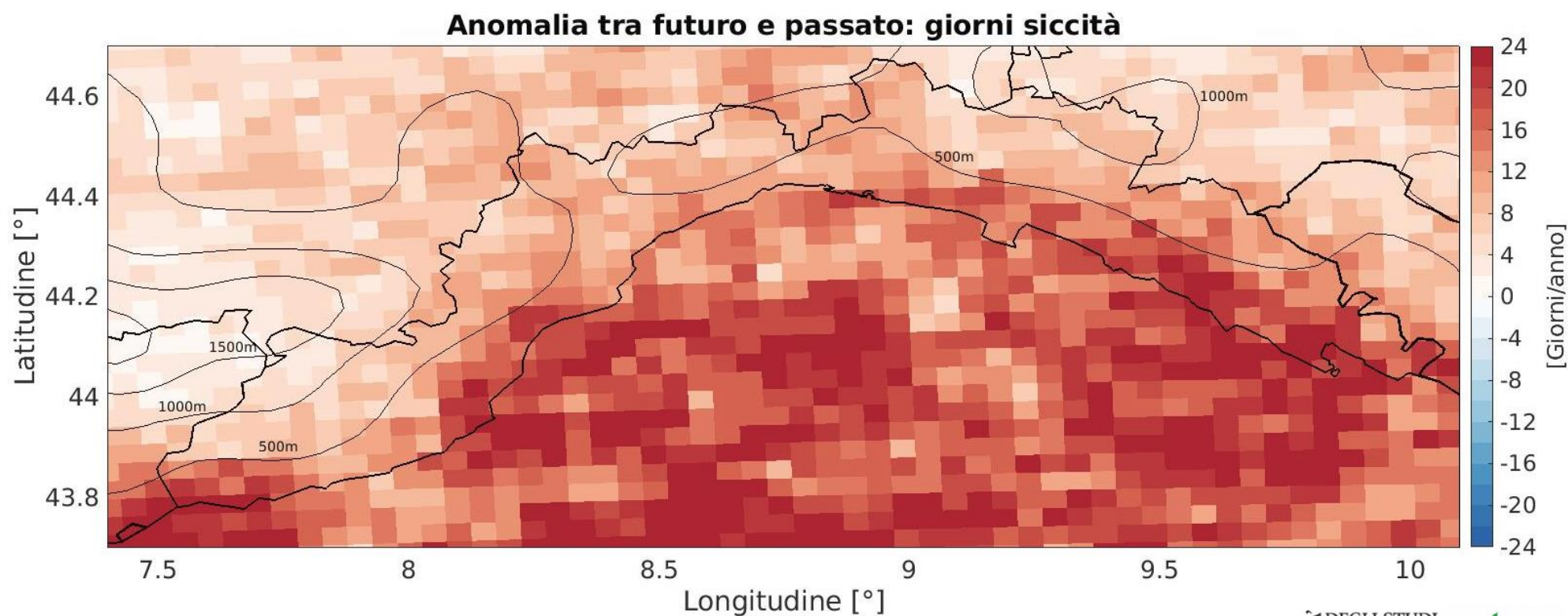
- **Intensità delle precipitazioni** - 95° percentile dei giorni con precipitazione maggiore di 1mm
- - L'intensità delle precipitazioni estreme aumenterà intorno al 15% rispetto al passato su tutto il Levante Ligure, mentre la zona di Ponente sembra essere affetta in futuro ad una lieve diminuzione dell'intensità





## Indici di precipitazione:

- **Giorni consecutivi di siccità** - Media annuale del massimo numero di giorni consecutivi con pioggia inferiore a 1 mm/giorno
- - I giorni consecutivi di siccità aumenteranno su tutto il territorio con maggior variazione sulle coste



## Cosa quindi ci raccontano le mappe?

- Le **precipitazioni** mostrano un **differente comportamento tra il Levante e il Ponente ligure**: mentre il Levante sperimenterà un aumento sia dell'intensità della precipitazione estrema che della frequenza dei giorni piovosi, il Ponente sembra essere più esposto ad una maggiore diminuzione delle precipitazioni rispetto al passato.
- Le **temperature** mostrano come **le alte quote risentiranno maggiormente del cambiamento climatico**, ciò comporterà una generale diminuzione delle nevicate annuali.
- **I giorni consecutivi di siccità** aumenteranno su tutto il territorio con maggior variazione sulle coste.

## Quali difficoltà sono state riscontrate?

- Correzioni tecniche che possono avere a livello climatologico impatti significativi
- Sforzo computazionale (tempistiche, ore di calcolo, storage)

## Quali carenze sono presenti in questo studio?

- Un solo modello meteo, un solo modello globale, un solo scenario future.

## Quali novità sono presenti in questo studio?

- L'alta risoluzione spaziale che permette di descrivere la dinamica più locale

# La sfida per il futuro?



**Regione Liguria – Giunta Regionale**

Atto N° 850-2021 - Seduta N° 3690 - del 28/09/2021 - Numero d'Ordine 23

## **DELIBERA**

per i motivi indicati in premessa:

1. di prendere atto, nelle more della definizione della Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici, degli scenari climatici (2038-2068) prodotti da Fondazione CIMA, sulla base dei dati storici regionali resi disponibili dall'ARPAL e della propria suite modellistica ad alta risoluzione, in allegato al presente atto quale sua parte integrante e sostanziale, al fine di orientare fin da subito la programmazione regionale in termini di adattamento ai cambiamenti climatici;





SCIENCE • AWARENESS • BEHAVIOURS

[www.cimafoundation.org](http://www.cimafoundation.org)