

ANALISI CLIMATICA DELLA ZOP

Alcotra ARTACLIM

*Adattamento e resilienza dei territori alpini di fronte ai
cambiamenti climatici*

Giuliana Barbato, Veronica Villani, Marta Ellena, Paola Mercogliano

Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)
Divisione REMHI

Pinerolo, 27 Marzo 2019



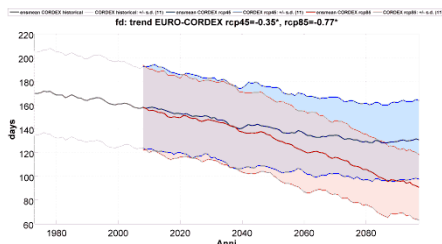
Progetto Alcotra-ARTACLIM

Obiettivo generale

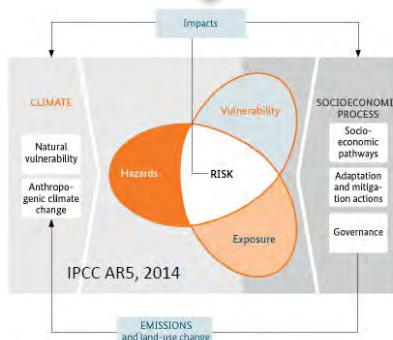
Elaborazione di uno studio di vulnerabilità del territorio della Zona Omogenea del Pinerolese (ZOP) al cambiamento climatico.

Metodologia

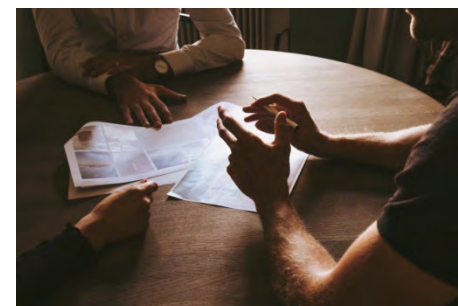
**Analisi climatiche
(trend passati e
futuri, scenari
climatici)**



**Analisi di vulnerabilità
per aree tematiche:
rischi naturali, sistemi
insediativi e turismo**



**Incontri con
stakeholder locali al
fine di integrare nuove
informazioni utili**



Profilo climatico della ZOP

Indicatori climatici

Gli **eventi estremi** sono definiti come eventi che differiscono, nelle loro caratteristiche, in maniera sostanziale dalla media climatologica dell'area (IPCC,2012).

Gli **eventi estremi** possono essere analizzati attraverso un **set di indicatori** definiti in letteratura, ad esempio quelli resi disponibili dall' ETCCDI.

Gli **indicatori climatici** rappresentano dei **proxy** per analizzare le principali caratteristiche degli eventi atmosferici estremi a maggior impatto di cui si vuole studiare l'evoluzione nel clima futuro (Reder, A. et al., 2018).

Gli **indicatori climatici** descrivono principalmente l'intensità e la frequenza degli eventi estremi in termini di precipitazione e di temperatura, e sono certamente molto utili per successivi studi di settore volti a valutare i principali impatti locali del cambiamento climatico su cui si basano le strategie di adattamento (<http://etccdi.pacificclimate.org/index.shtml>)

Profilo climatico della ZOP

Obiettivo

Fornire una conoscenza della **condizione climatica attuale e futura** del territorio della **ZOP**, fondamentale per la successiva **analisi della vulnerabilità** legata al cambiamento climatico.

Descrizione del clima osservato

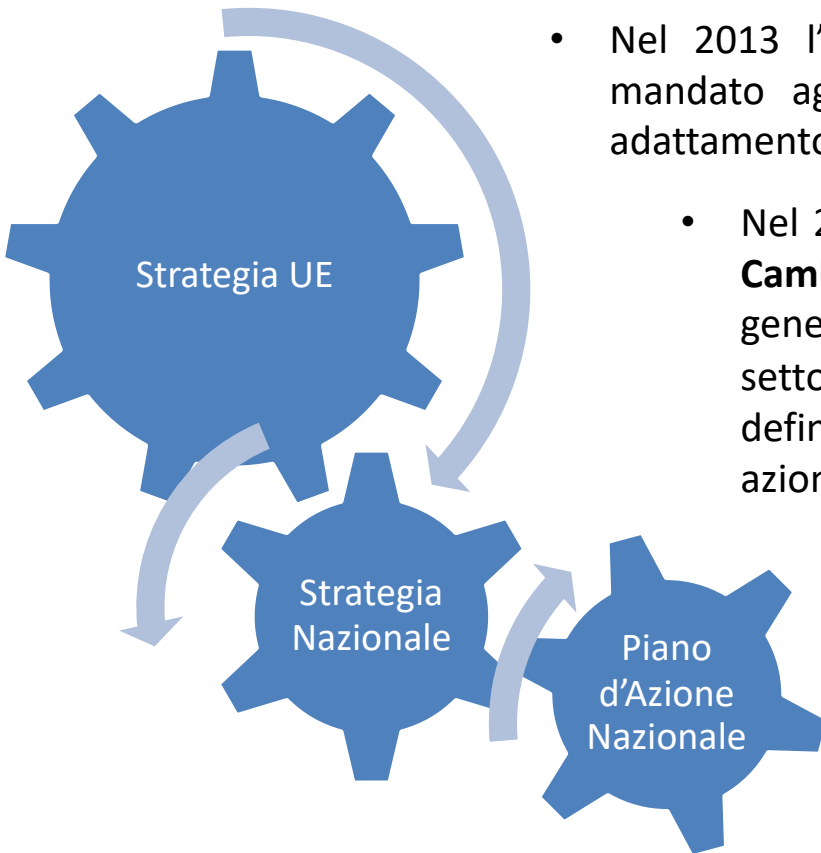
- Dataset in situ/ Dataset grigliati
- Andamento valori medi ed estremi per le variabili atmosferiche principali (temperatura e precipitazione)
- Calcolo indicatori climatici come proxy dei principali impatti meteo-indotti

Analisi degli scenari climatici

- Modelli climatici ad alta risoluzione
- Approccio multi-model con valutazione dell'incertezza
- Scenari climatici IPCC: RCP4.5 e RCP8.5
- Anomalie medie annuali delle variabili e degli indicatori climatici di interesse

Profilo climatico della ZOP

Quadro dell'adattamento in Italia



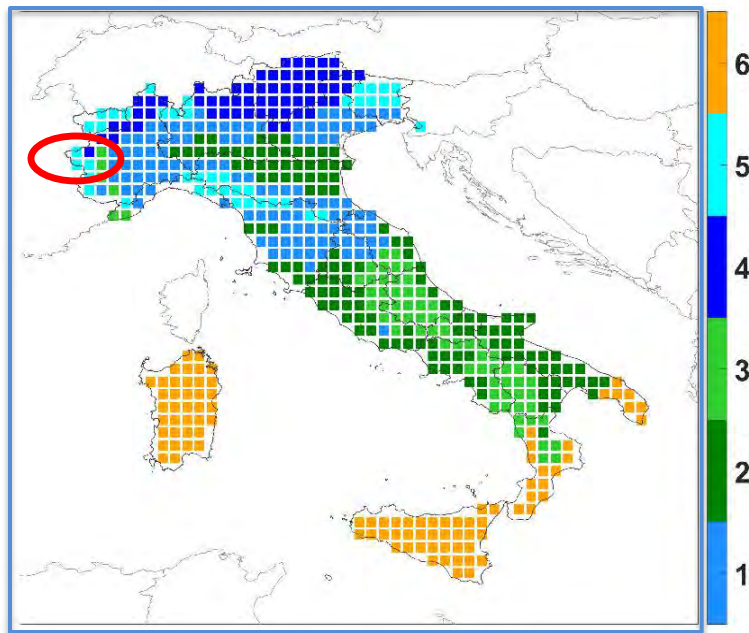
- Nel 2013 l'UE ha definito una **strategia continentale** che dà mandato agli Stati Membri per la dotazione di strumenti di adattamento.
- Nel 2015 l'Italia ha adottato la **Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)** che identifica i principi generali di adattamento, individua i principali rischi in 18 settori e rimanda al Piano Nazionale di Adattamento per la definizione precisa degli scenari futuri e la formulazione di azioni di adattamento.
- Il **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)** – in consultazione ma in attesa di approvazione – si presenta come uno strumento flessibile.
- Sono definite numerose azioni di adattamento, ma spetta poi agli enti responsabili selezionarle e implementarle alla scala locale di intervento.

Profilo climatico della ZOP

PNACC e territorio della ZOP

Il progetto PNACC suddivide il territorio nazionale in **macroregioni**, in cui la **ZOP** ricade in parte nella Macroregione Alpina (4) ed interamente nella Macroregione dell'Italia settentrionale (5).

Macroregioni climatiche



Macroregione 4

- Minimo valore di temperatura media di circa 6°C
- Massimo numero di frost days (152 giorni)
- Valore medio-alto di precipitazioni invernali (143 mm) e valore rilevante di precipitazioni estive (268 mm)

Macroregione 5

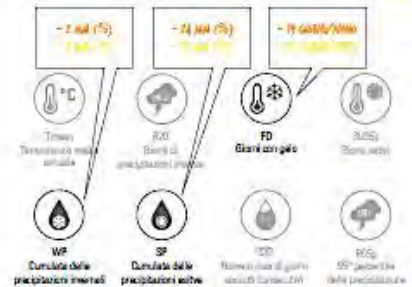
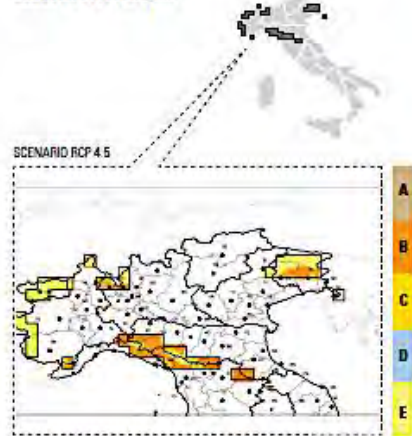
- Area caratterizzata dai valori più elevati di precipitazione sia in termini di valori medi invernali (321 mm) che estremi (R20=20giorni)
- Valore più basso di giorni massimi consecutivi asciutti (28 giorni)

Profilo climatico della ZOP

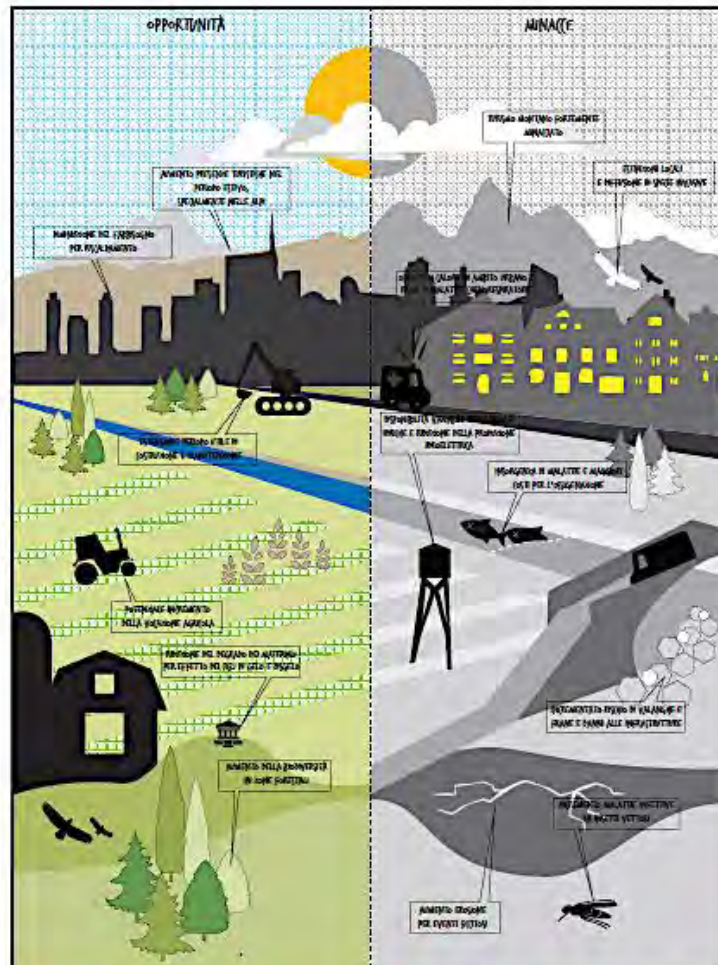
OPPORTUNITÀ E MINACCE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI | MACROREGIONE 5 ITALIA SETTENTRIONALE

La macroregione 3 presenta valori di propensione al rischio prevalentemente medi e medio-bassi essendo caratterizzata da province con impatti potenziali e capacità adattative medi e medio-bassi. Altri valori di propensione al rischio si riscontrano solo in alcune province nord-occidentali caratterizzate da impatti potenziali molto alti e capacità adattative basse.

CLUSTER DI ANOMALIE

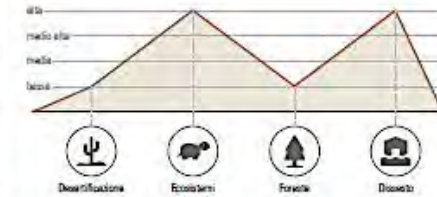


ESPOSIZIONE DEL CAPITALE

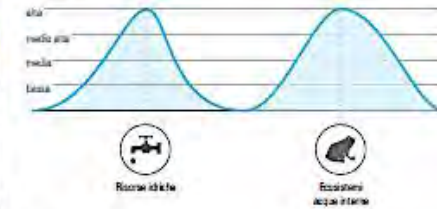


LIVELLO DI PERICOLOSITÀ / SENSIBILITÀ

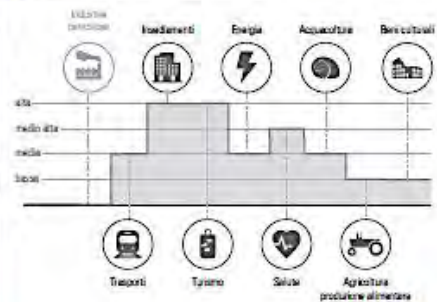
TERRA



ACQUA



UOMO



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

- Dataset in situ/Dataset grigliati
 - Stazioni ARPA PIEMONTE (temperatura, precipitazione, umidità)
 - Dataset ARCIS (~ 5 km, precipitazione)
 - Dataset EURO4M (~ 5 km, precipitazione)
 - Dataset NWIOI (~ 14 km, temperatura e precipitazione)
 - Dataset EOBS (~ 28 km, PNACC)

Dataset E-OBS



Dataset ARCIS



Dataset EURO4M



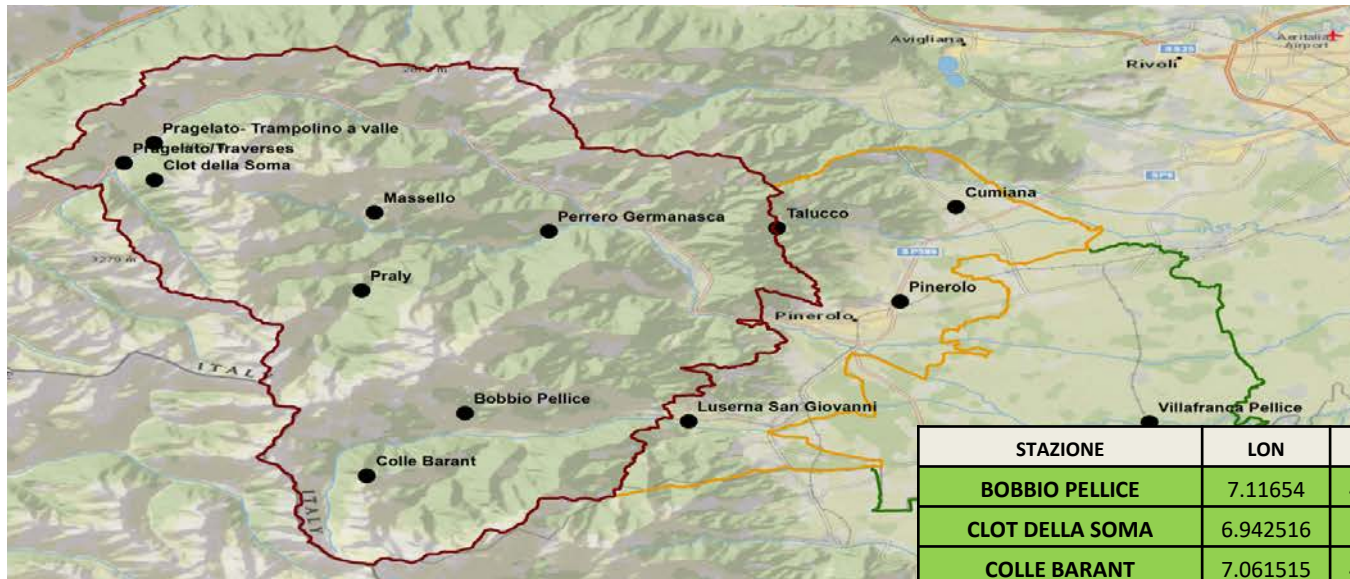
Stazioni ARPA



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

➤ Dataset in situ/Dataset grigliati



STAZIONE	LON	LAT	QUOTA (M)	ANNI
BOBBIO PELLICE	7.11654	44.82027	1312	2001-2018
CLOT DELLA SOMA	6.942516	44.9845	2150	1996-2018
COLLE BARANT	7.061515	44.77625	2294	1988-2018
CUMIANA	7.391811	44.96549	327	1988-2018
LUSERNA SAN GIOVANNI	7.242121	44.81461	475	1988-2018
MASSELLO	7.065813	44.96176	1388	1999-2018
PERRERO GERMANASCA	7.163707	44.94835	662	2000-2018
PINEROLO	7.36046	44.89889	340	2003-2018
PRAGELATO- TRAMPOLINO A VALLE	6.942241	45.01059	1525	2000-2018
PRAGELATO/TRAVERSES	6.925507	44.99642	1570	1990-2018
PRALY	7.058479	44.90662	1385	1993-2018
TALUCCO	7.291493	44.95069	776	1996-2018
VILLAFRANCA PELLICE	7.500408	44.81385	260	2005-2018

➤ Stazioni ARPA PIEMONTE

➤ Periodo di analisi: 1988-2018

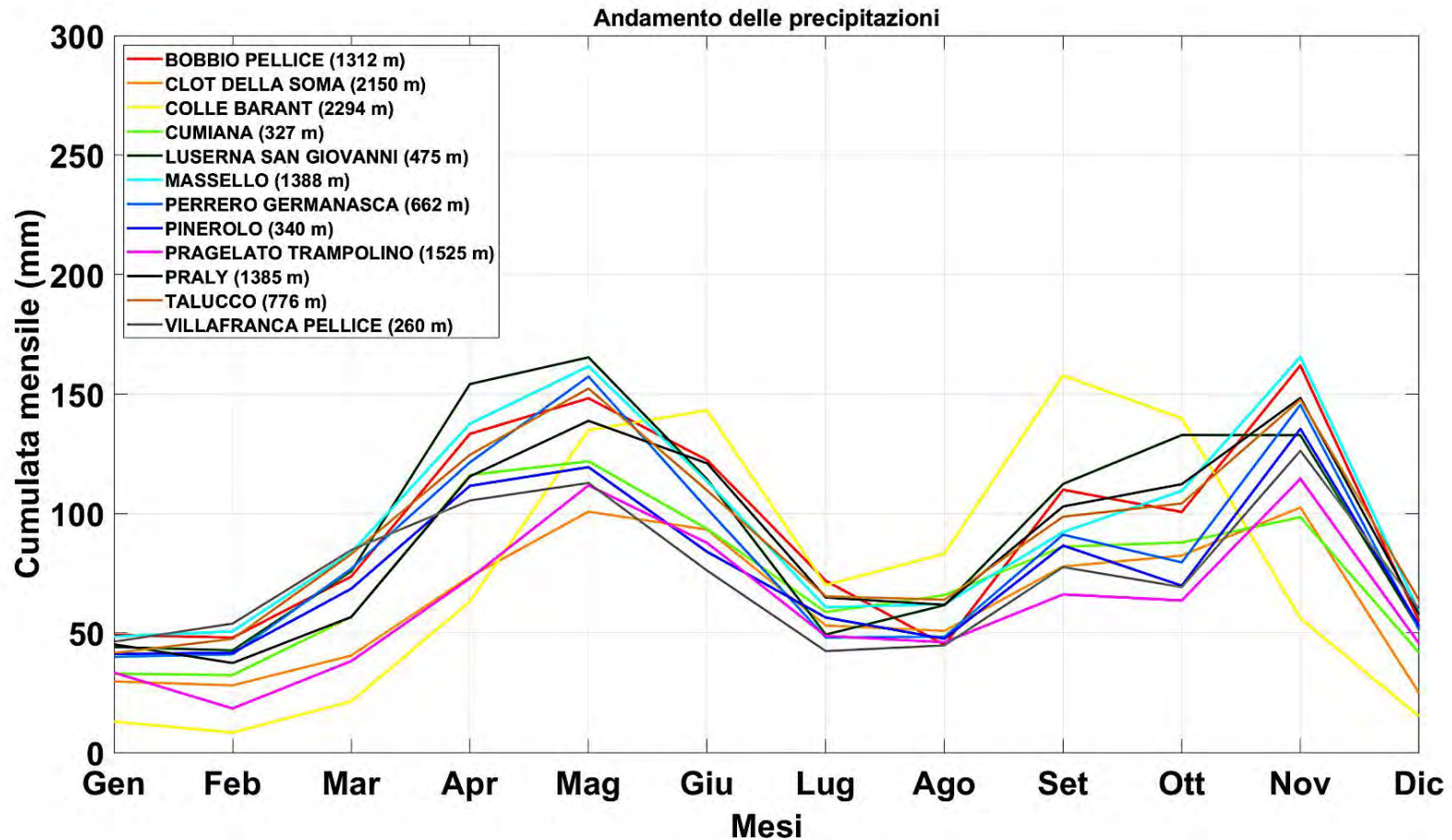
➤ Analisi di completezza dei dati

➤ Individuazione dei breakpoint

Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

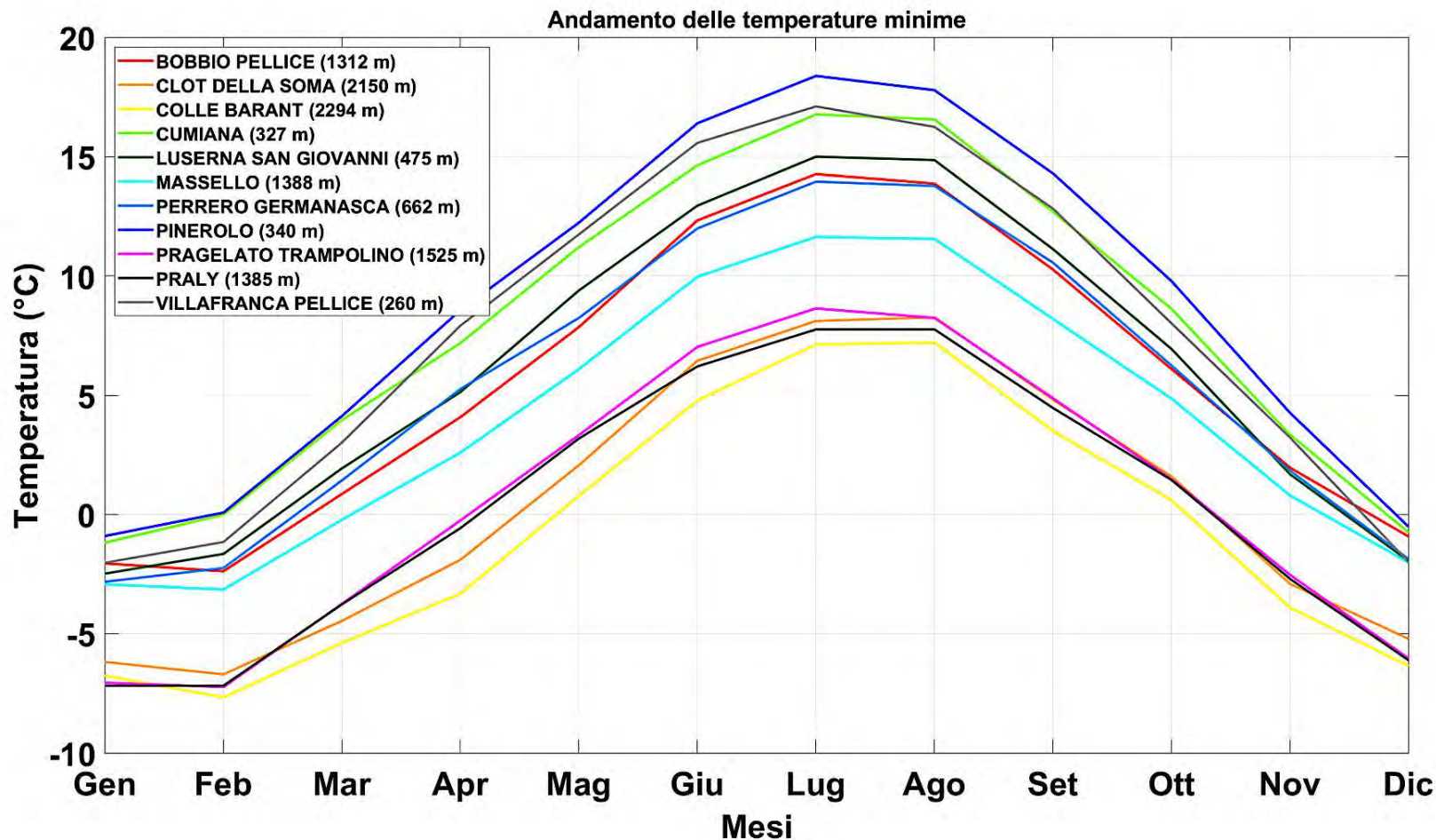
➤ Medie mensili di precipitazione



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

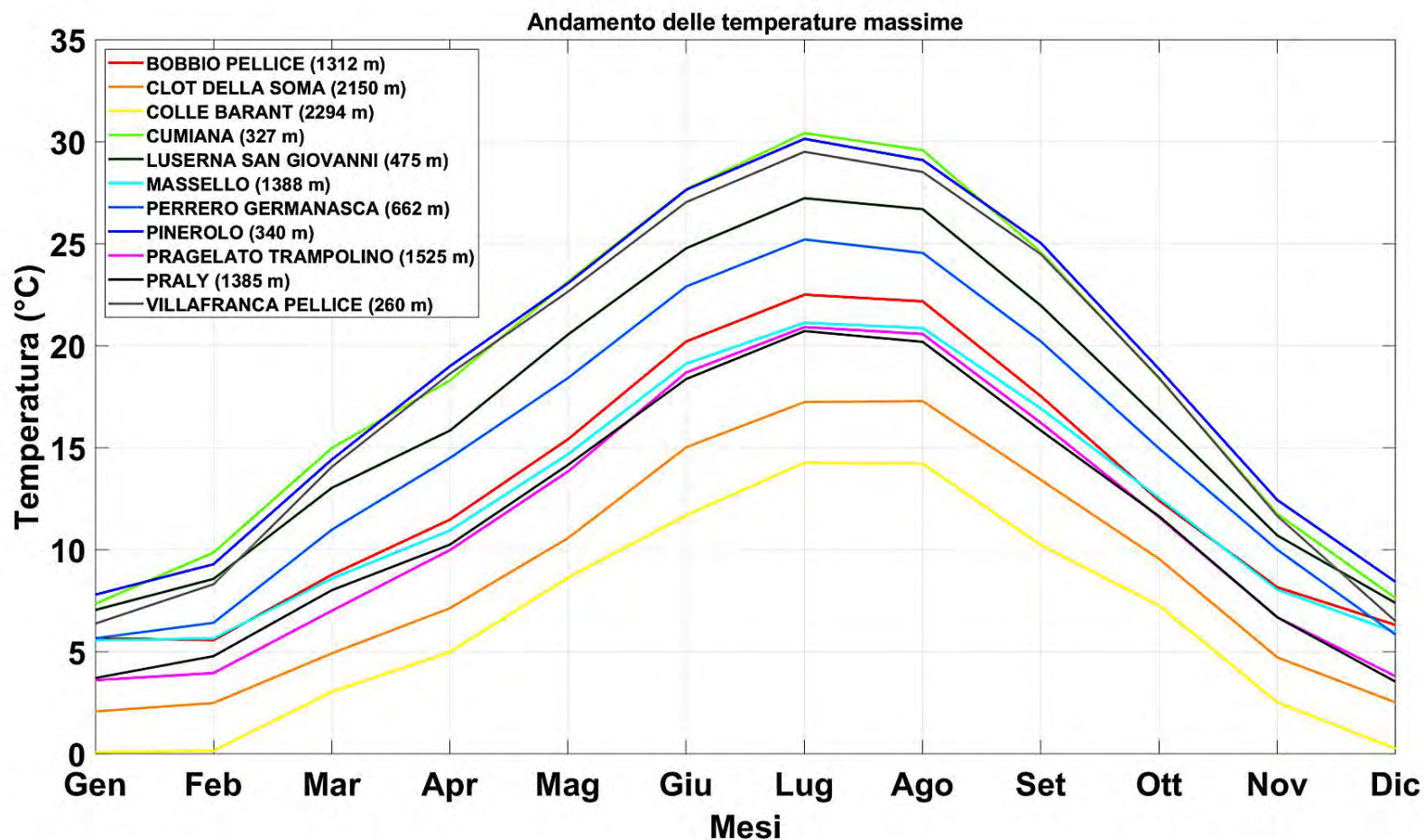
➤ Medie mensili di temperatura minima



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

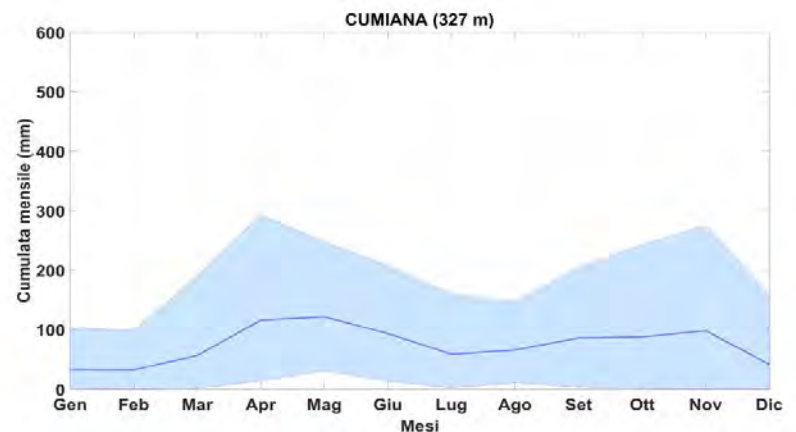
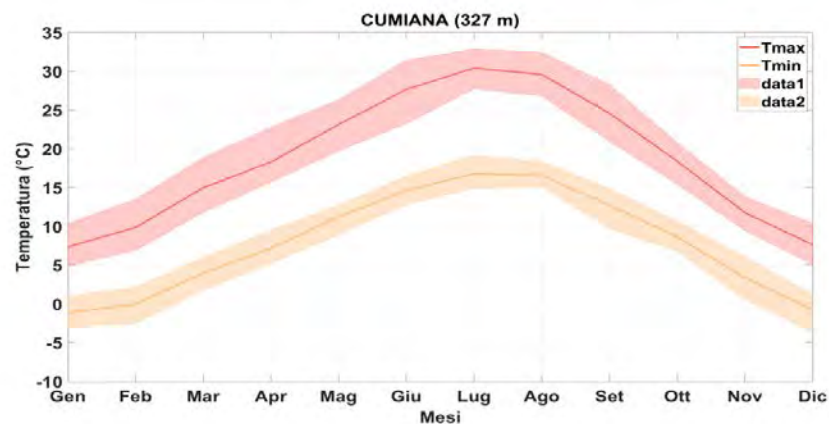
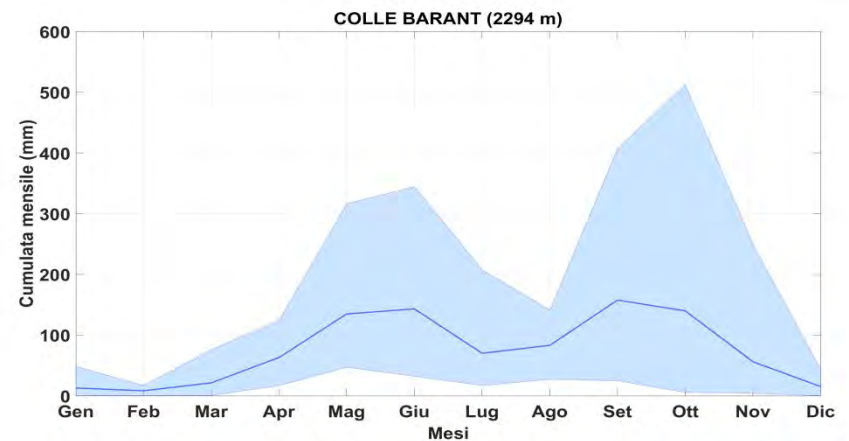
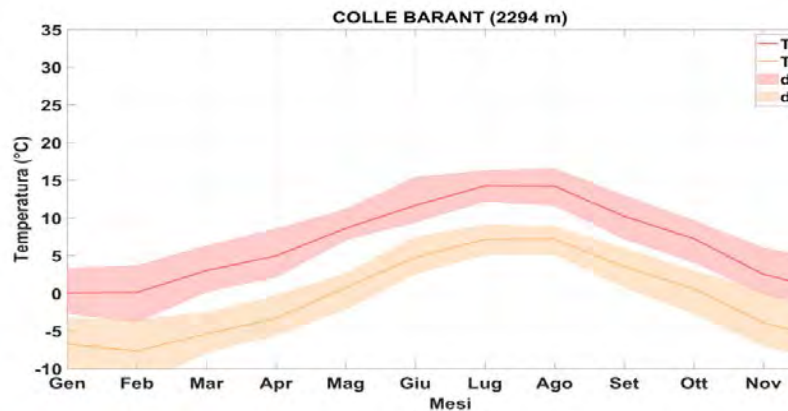
➤ Medie mensili di temperatura massima



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

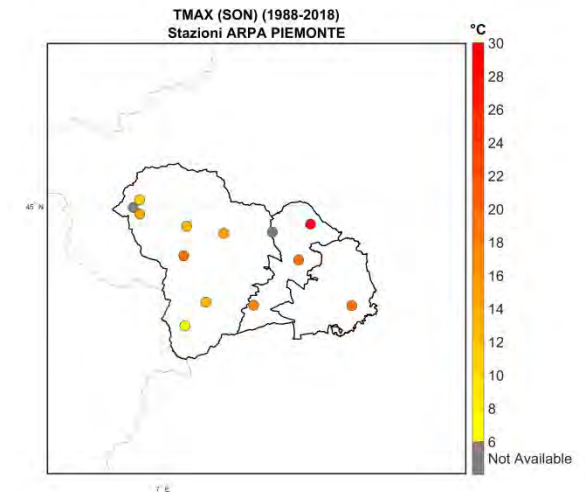
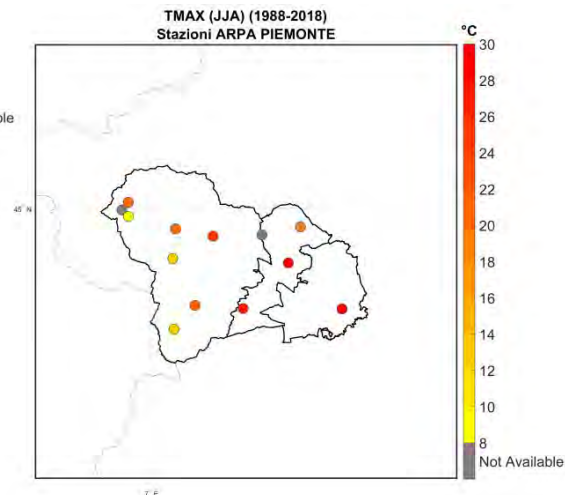
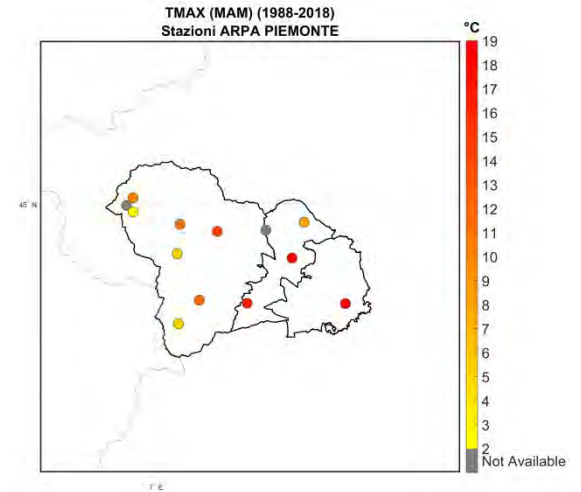
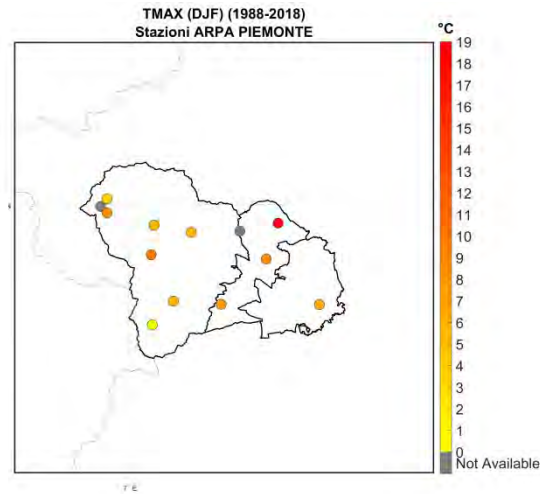
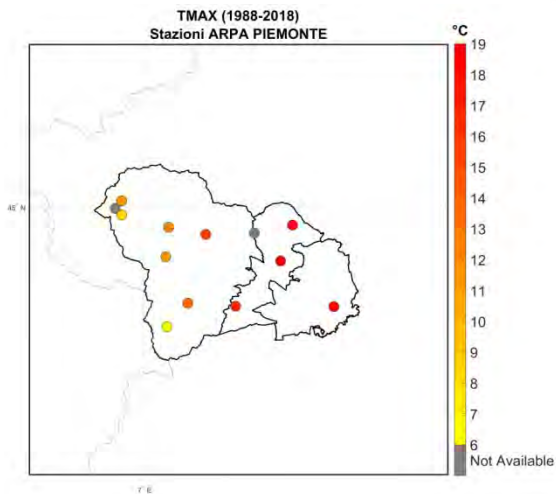
- Medie mensili con dispersione (Colle Barant e Cumiana)



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

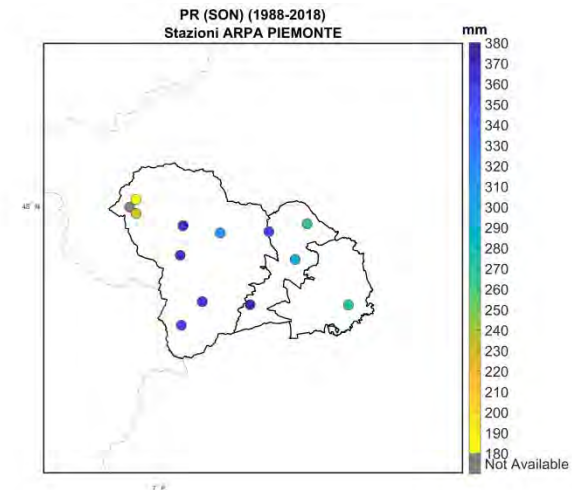
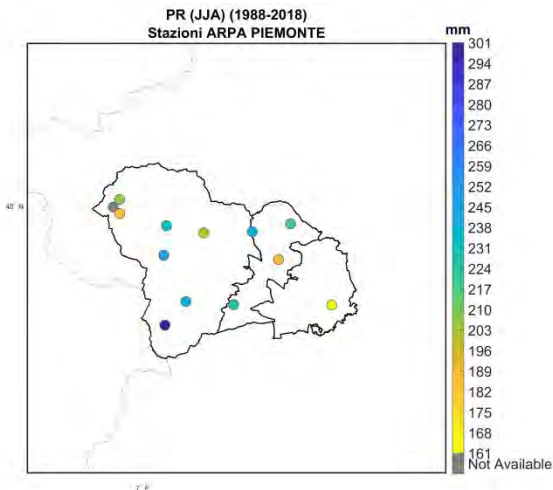
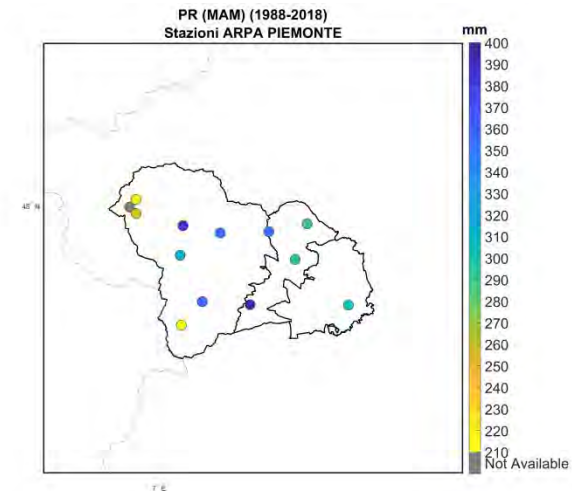
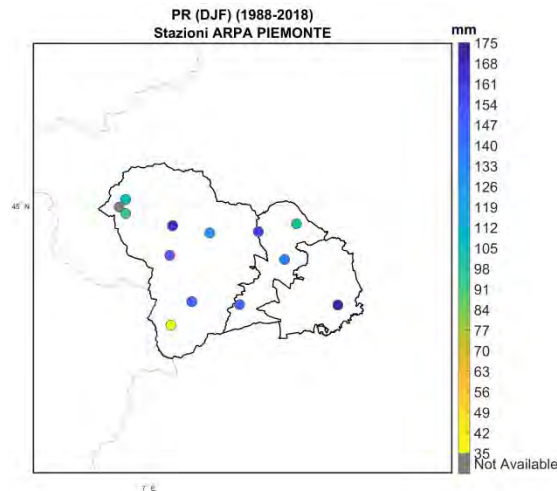
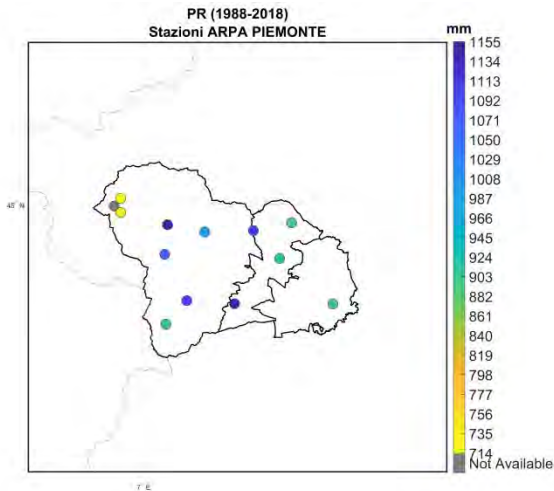
➤ Medie stagionali e annuali di temperatura



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

➤ Cumulate annuali e stagionali di precipitazione



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

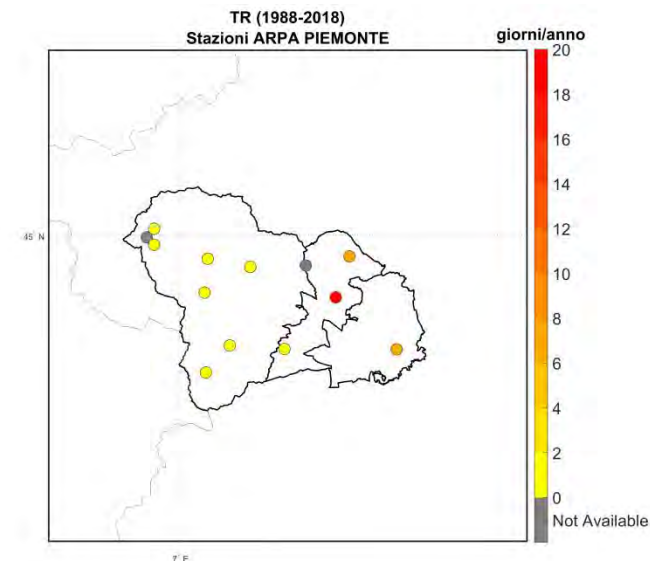
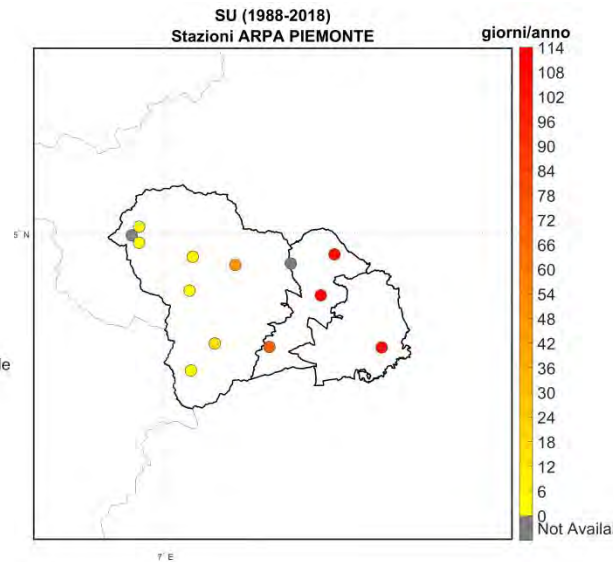
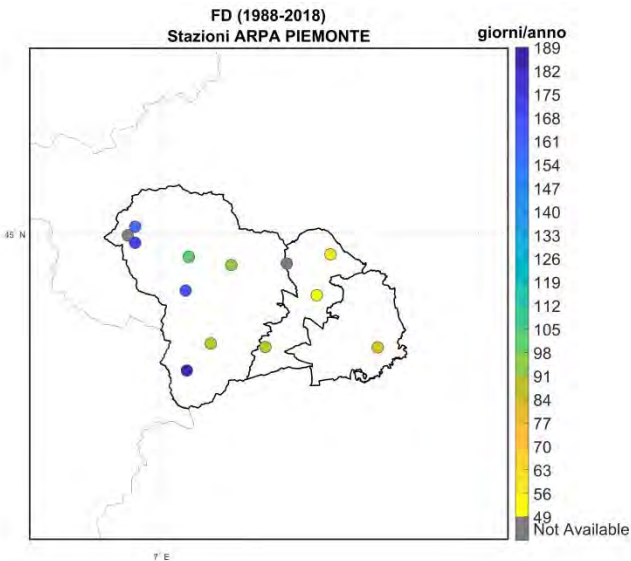
➤ Indicatori come proxy dei principali impatti meteo-indotti

FD (giorni/anno)	Frost days: numero di giorni all'anno con temperatura minima giornaliera inferiore ai 0°C
SU (giorni/anno)	Summer Days: numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 25°C
TR (giorni/anno)	Tropical Nights: numero di giorni all'anno con temperatura minima maggiore di 20°C
ID (giorni/anno)	Ice Days: numero di giorni all'anno con temperatura massima minore di 0°C
HW (giorni/anno)	Heat Waves: numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 35°C

Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

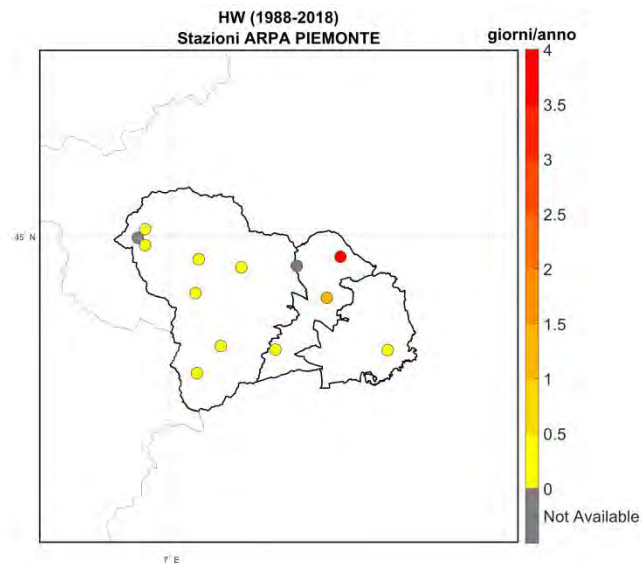
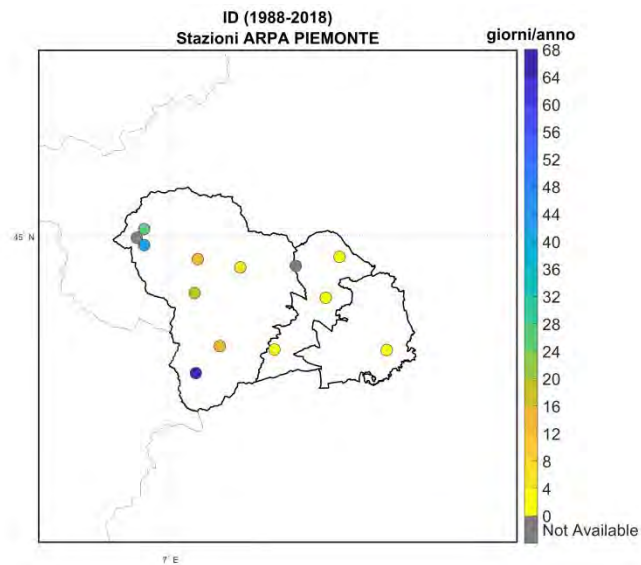
➤ Indicatori come proxy dei principali impatti meteo-indotti



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

- Indicatori come proxy dei principali impatti meteo-indotti



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

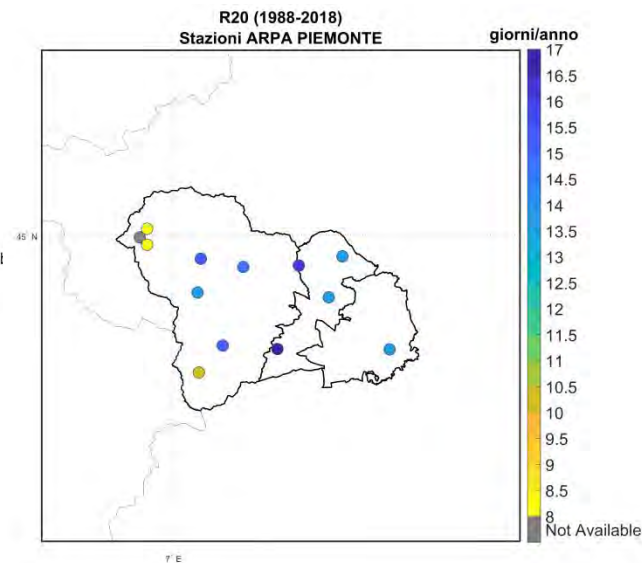
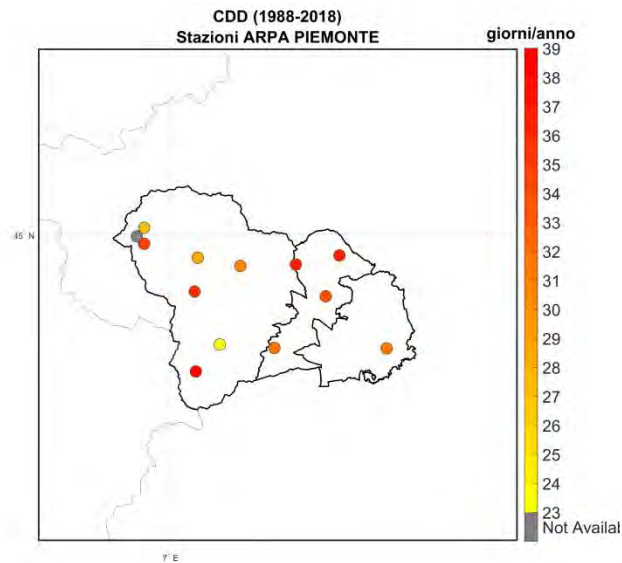
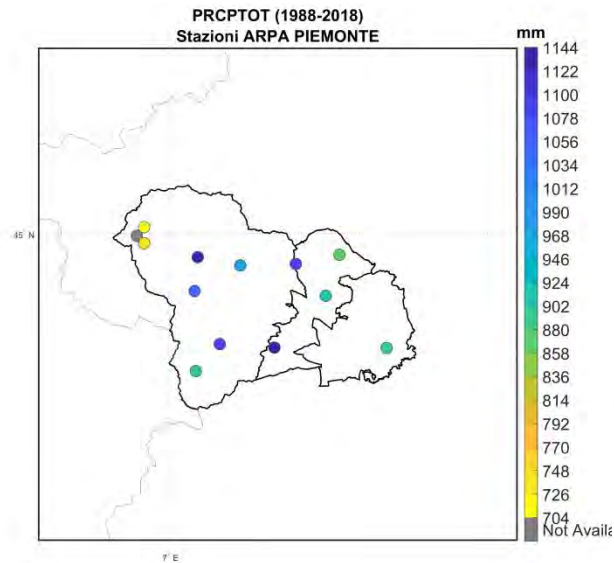
➤ Indicatori come proxy dei principali impatti meteo-indotti

PRCPTOT (mm/anno)	Total Wet-Day Precipitation: cumulata (somma) della precipitazione annuale per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
CDD (giorni/anno)	Consecutive Dry Days: numero massimo di giorni consecutivi all'anno con precipitazione minore di 1 mm
R20 (giorni/anno)	Very Heavy Precipitation Days: numero di giorni all'anno con precipitazione maggiore di 20mm
RR1 (giorni/anno)	numero di giorni all'anno con pioggia maggiore o uguale ad 1 millimetro
SDII (mm/giorni)	precipitazione media giornaliera nei giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
RX1DAY (mm/giorno)	massimo di precipitazione giornaliera

Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

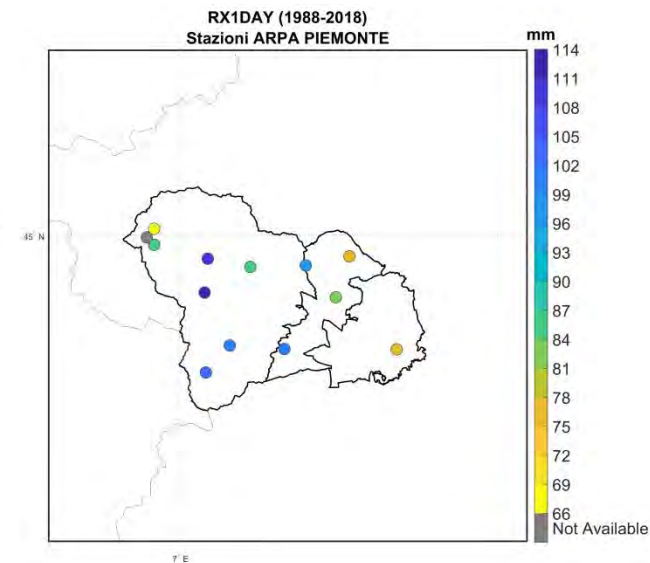
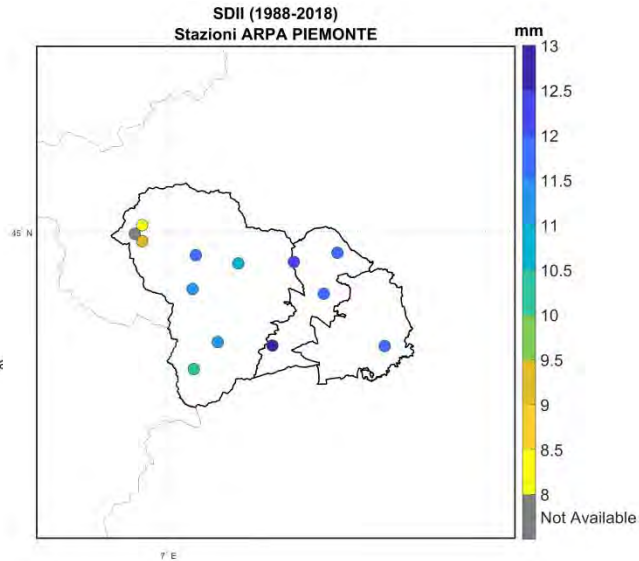
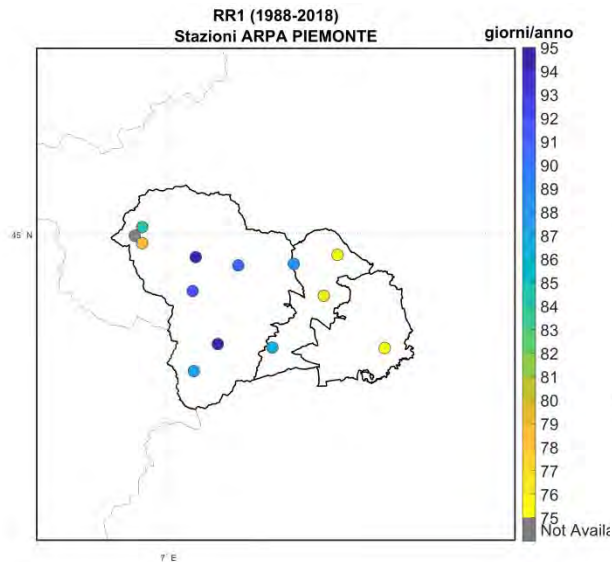
➤ Indicatori come proxy dei principali impatti meteo-indotti



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

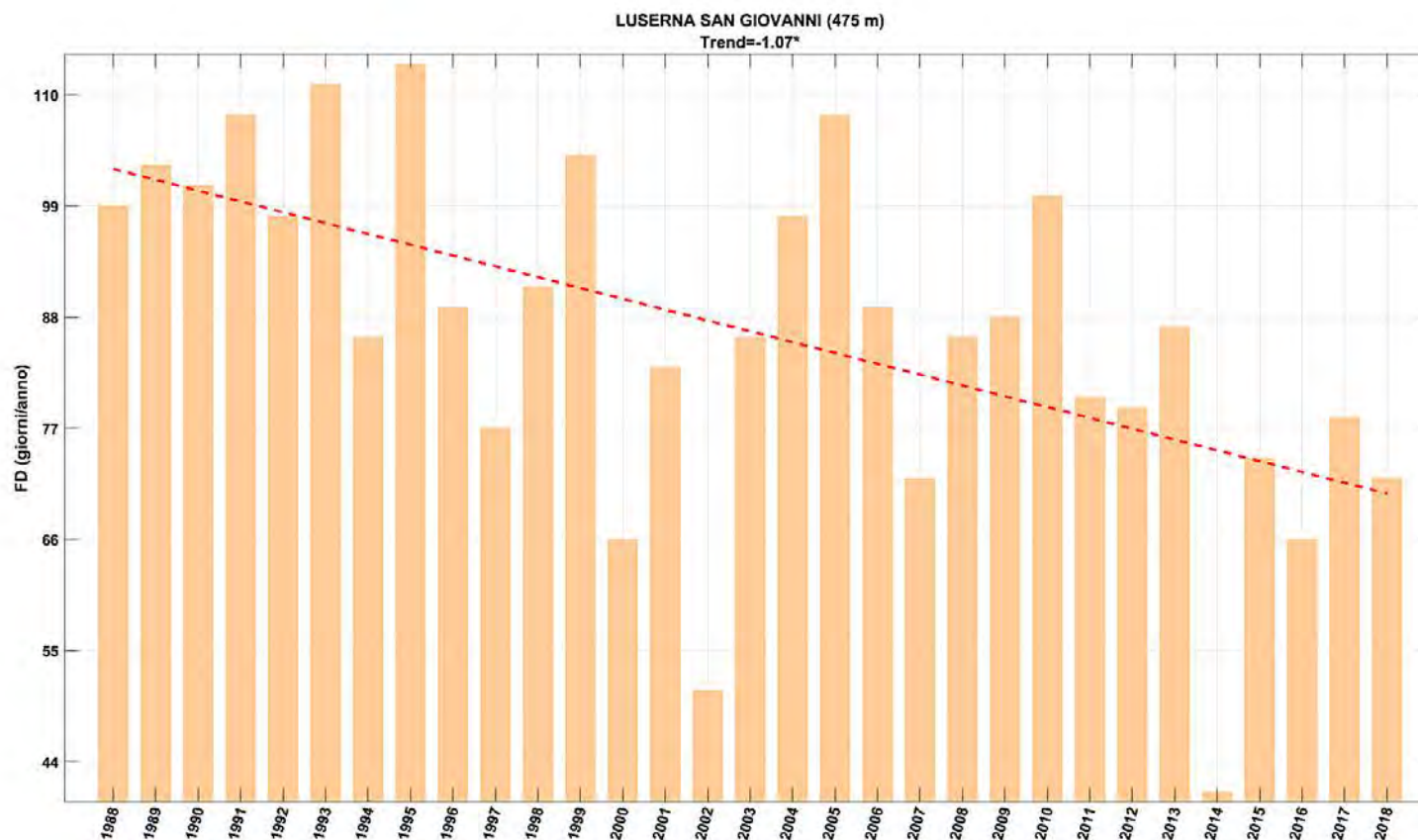
- Indicatori come proxy dei principali impatti meteo-indotti



Profilo climatico della ZOP

Descrizione del clima osservato

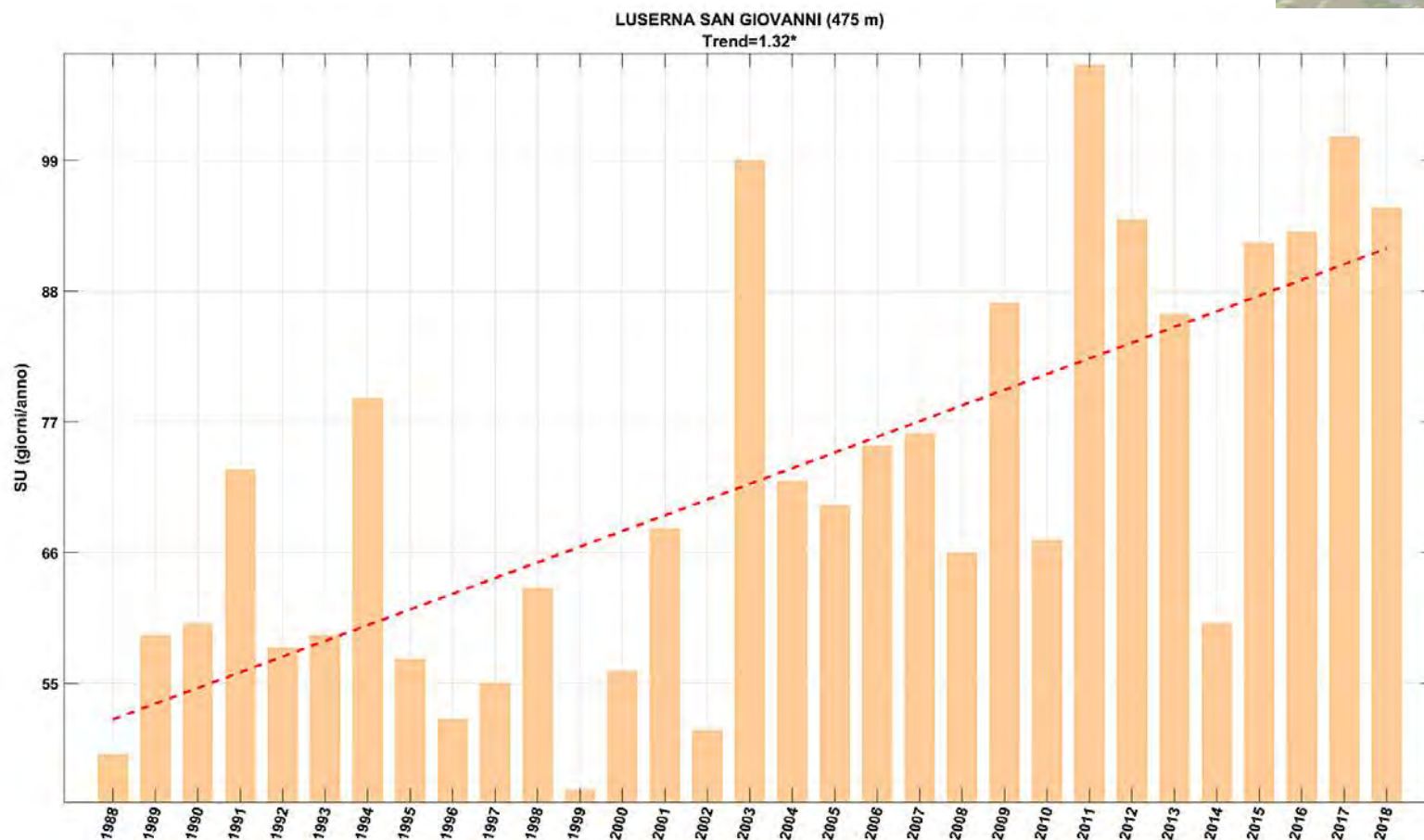
➤ Trend degli indicatori



Profilo climatico della ZOP

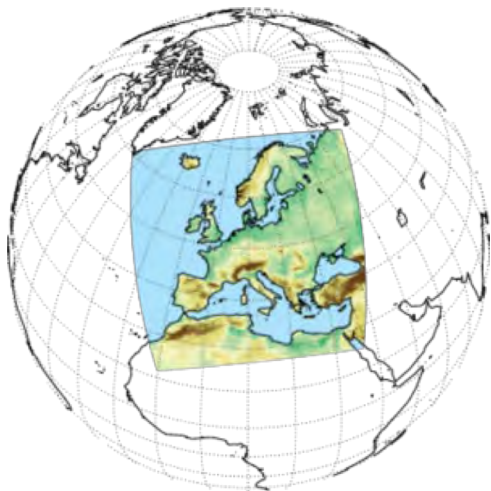
Descrizione del clima osservato

➤ Trend degli indicatori



Profilo climatico della ZOP

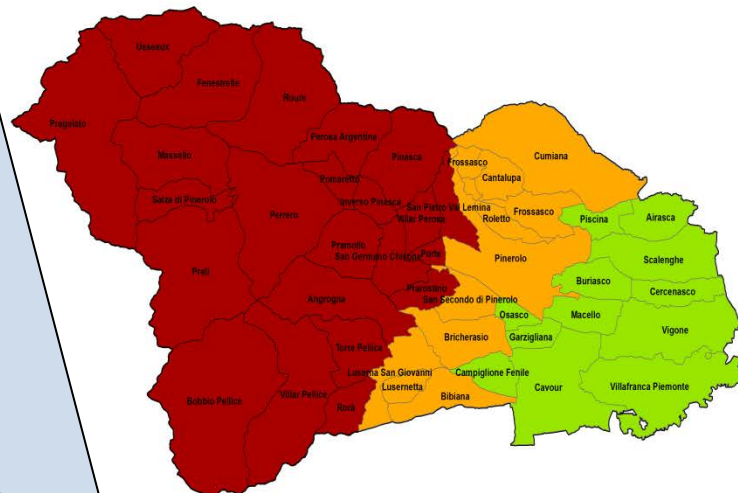
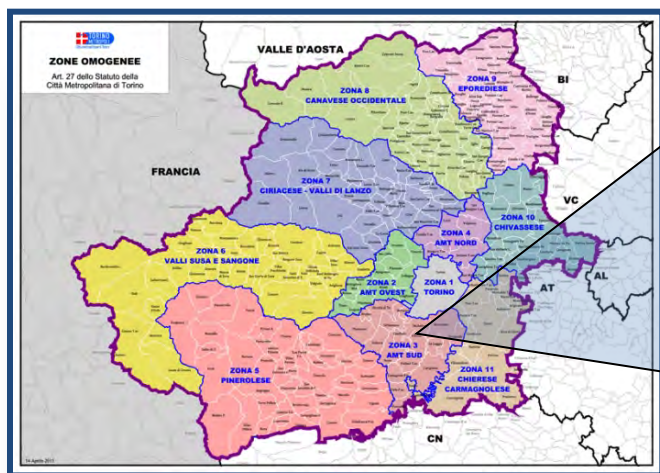
Analisi degli scenari climatici



Obiettivo

Analisi degli scenari climatici utilizzando **simulazioni CORDEX** dei **modelli climatici regionali (RCM)** disponibili su tutto il territorio europeo (**EURO-CORDEX**) con una risoluzione di circa 12 km, forzati da diversi **modelli climatici globali**.

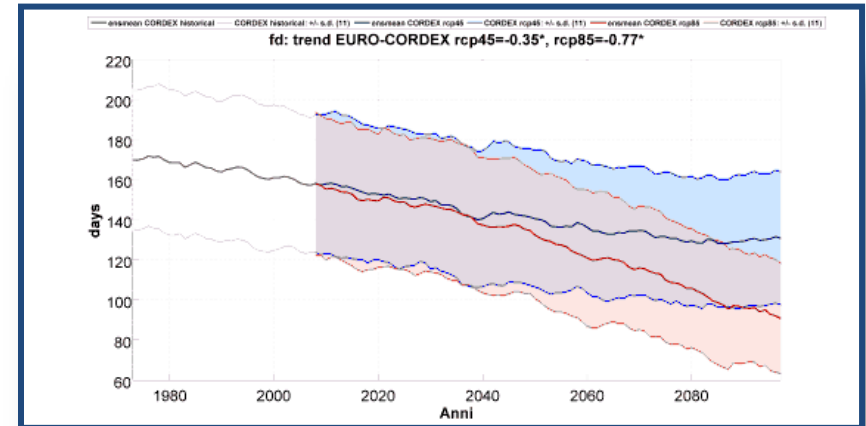
Tali simulazioni sono ottenute considerando gli scenari **IPCC RCP4.5 e RCP8.5**.



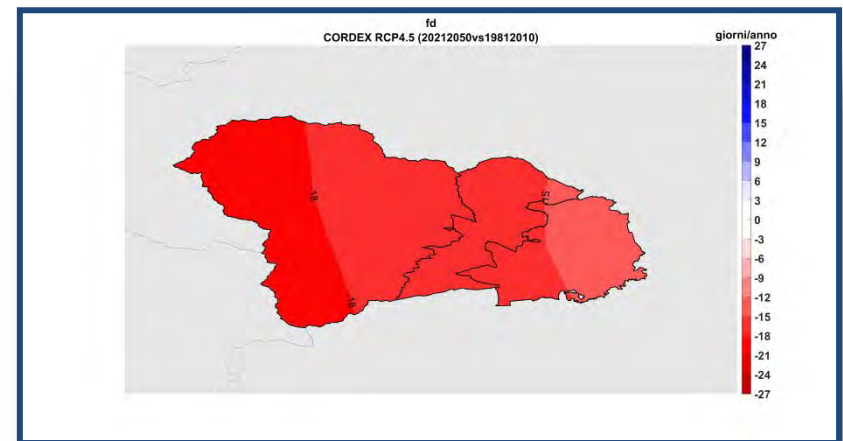
Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

➤ **Serie temporali** dei valori annuali delle **variabili climatiche** e degli **indicatori estremi** (con valutazione del **trend**) utilizzando le simulazioni **EURO-CORDEX** e considerando gli scenari **RCP4.5** e **RCP8.5**.



➤ **Media delle anomalie climatiche** delle **variabili climatiche** e degli **indicatori estremi** su diversi trentenni futuri di interesse (**2021-2050**, **2071-2100**) rispetto al periodo di riferimento **1981-2010**, utilizzando **simulazioni EURO-CORDEX** e considerando gli scenari **RCP4.5** e **RCP8.5**.



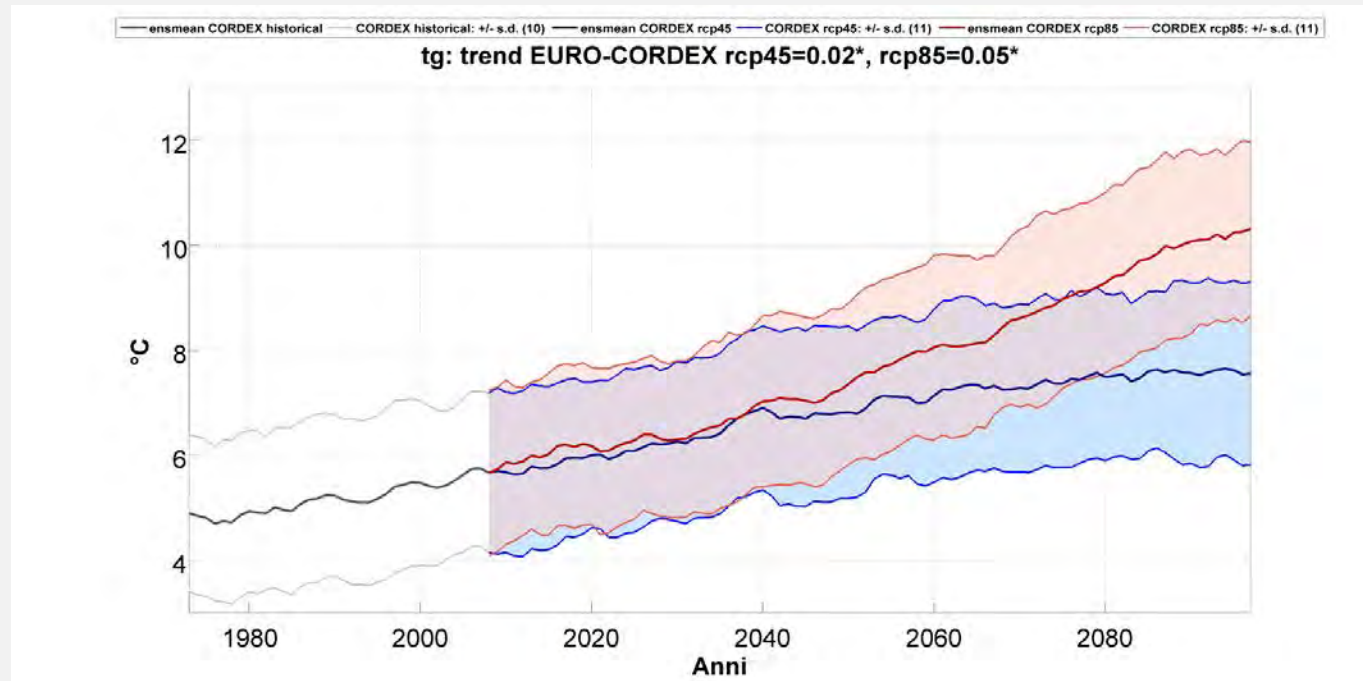
Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali delle variabili climatiche

Crescita della temperatura media giornaliera (Tmean)

La crescita del valore medio dei modelli è sempre positiva: **2 °C in 100 anni per RCP4.5** e **5°C in 100 anni per RCP8.5**. Il trend è statisticamente significativo.

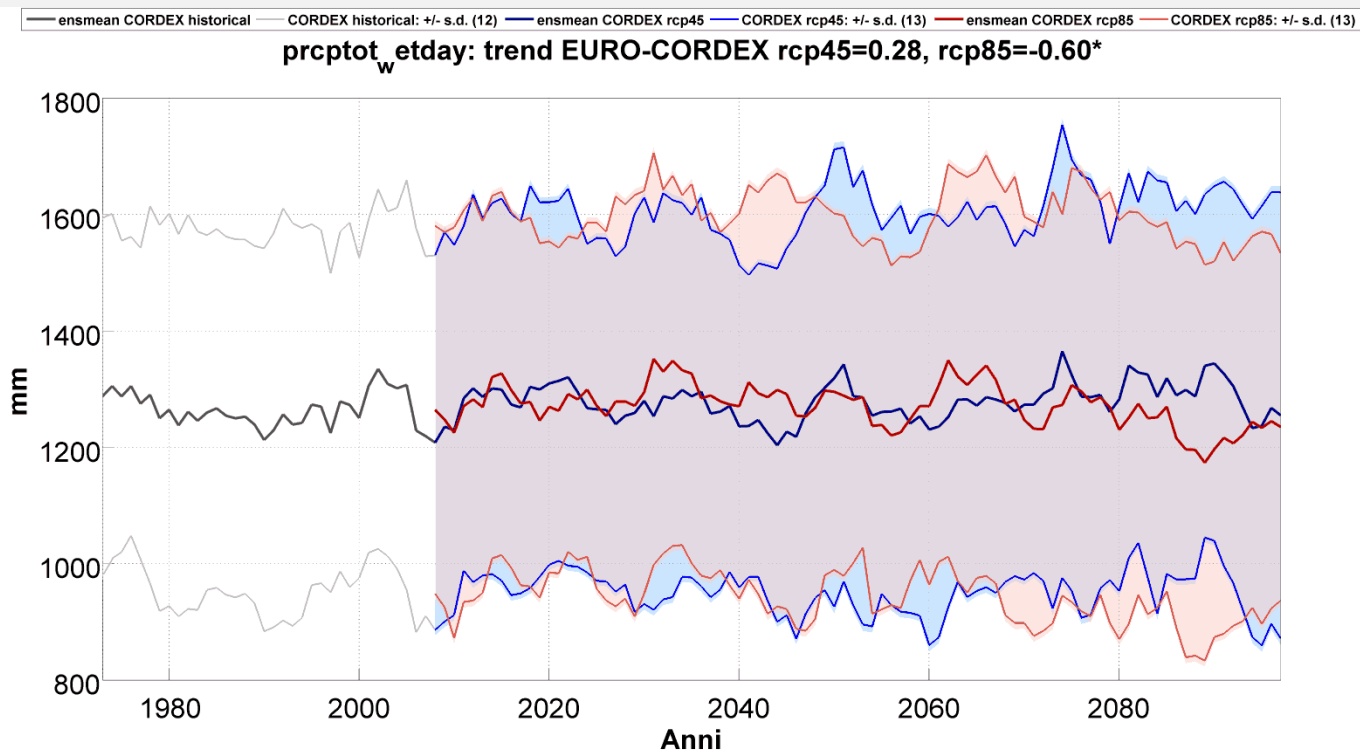


Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali delle variabili climatiche

Precipitazione cumulata annuale(PRCPTOT)



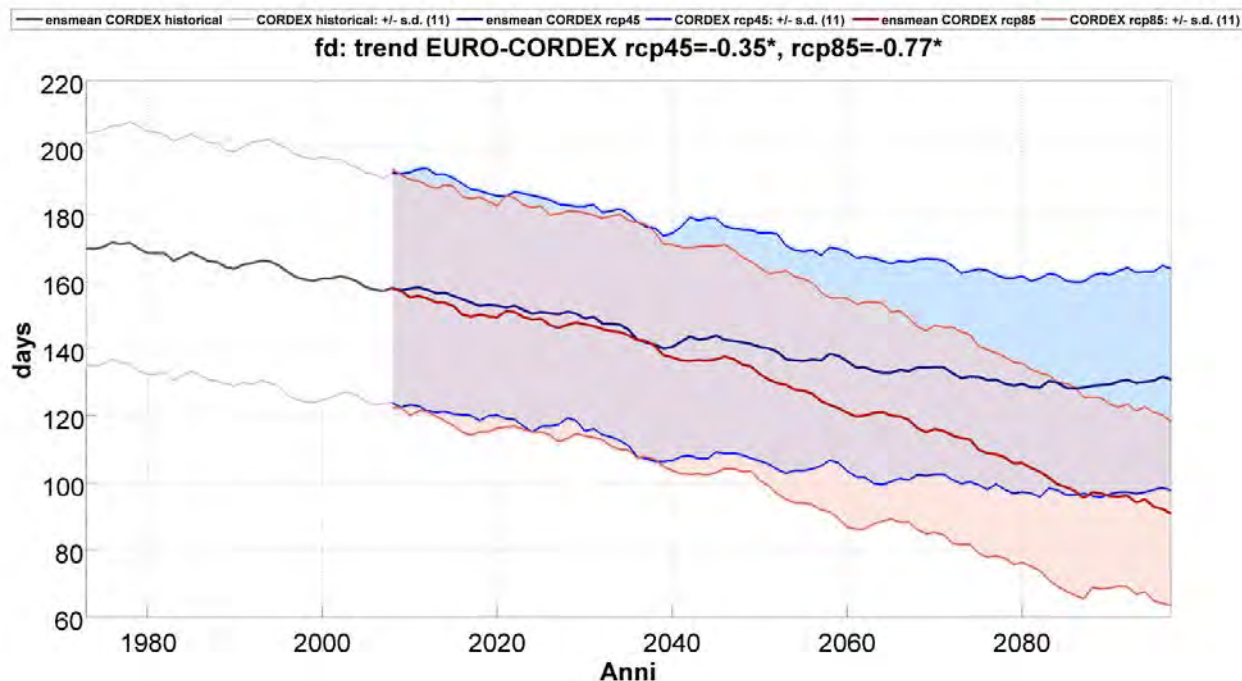
Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Riduzione dei frost days (FD)

La riduzione del valore medio dei modelli è sempre negativa: **30 giorni in 100 anni per RCP4.5** e **60 giorni in 100 anni per RCP8.5**. Il trend è statisticamente significativo.



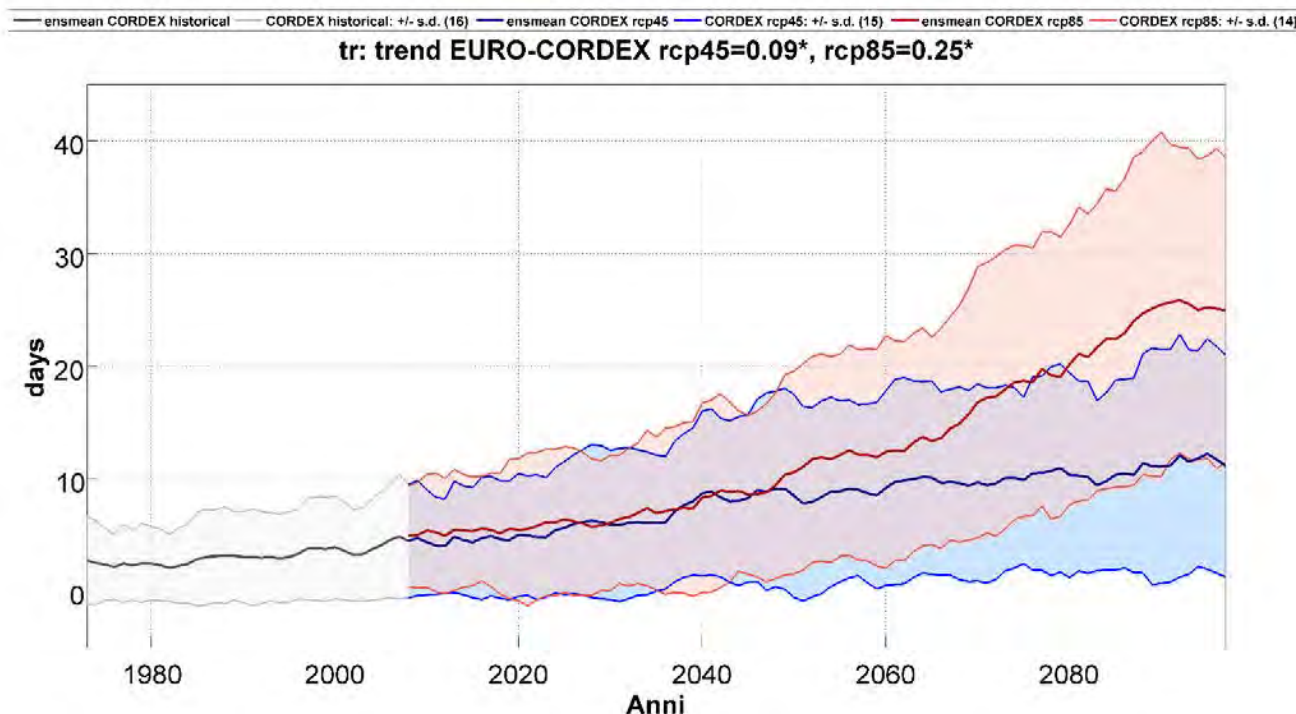
Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Aumento dei tropical nights (TR)

L'aumento del valore medio dei modelli è sempre positiva: **8 giorni in 100 anni per RCP4.5** e **20 giorni in 100 anni per RCP8.5**. Il trend è statisticamente significativo.



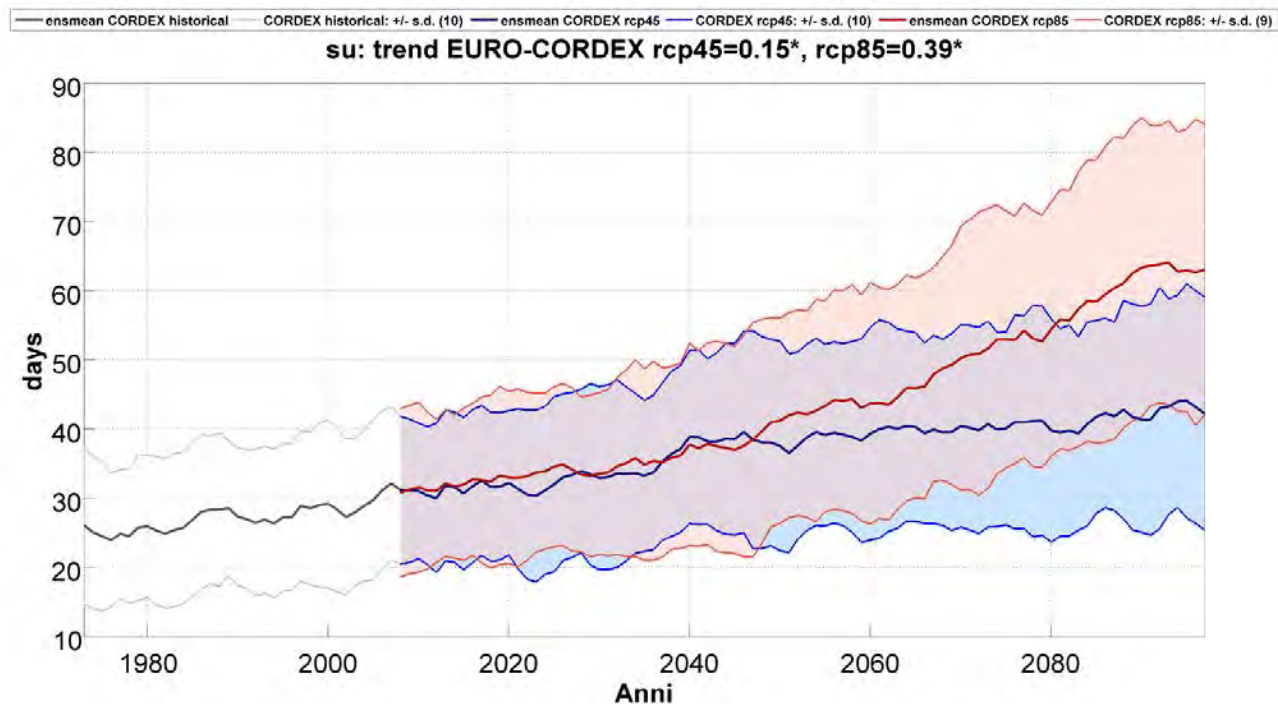
Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Aumento dei summer days (SU)

L'aumento del valore medio dei modelli è sempre positiva: **10 giorni in 100 anni per RCP4.5** e **30 giorni in 100 anni per RCP8.5**. Il trend è statisticamente significativo.



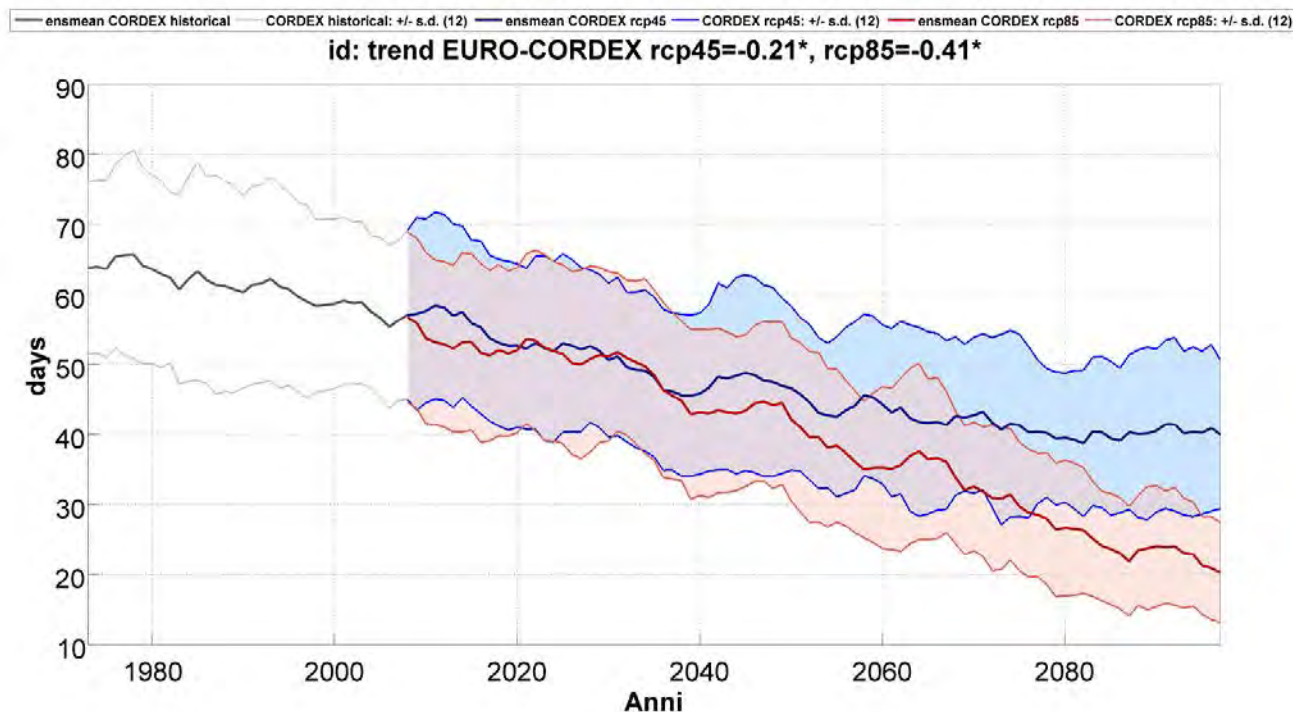
Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Riduzione degli ice days (ID)

La riduzione del valore medio dei modelli è sempre negativa: **20 giorni in 100 anni per RCP4.5** e **40 giorni in 100 anni per RCP8.5**. Il trend è statisticamente significativo.



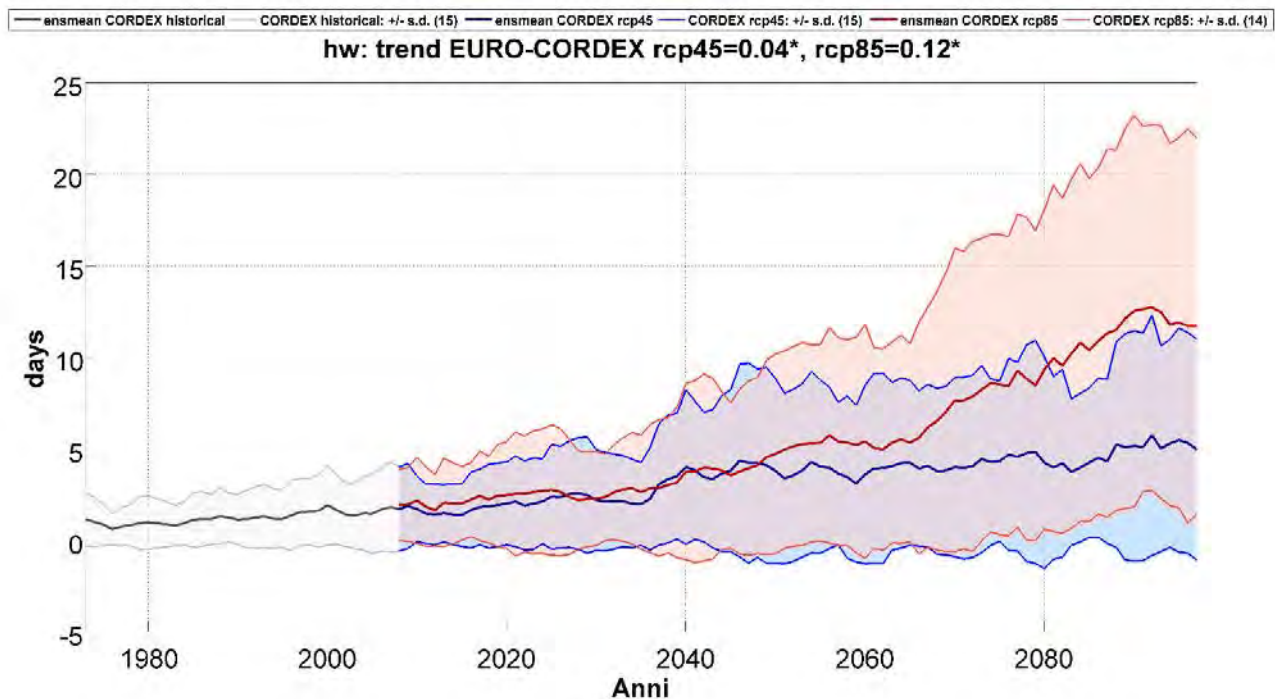
Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Aumento degli heat waves (HW)

L'aumento del valore medio dei modelli è sempre positivo: **3 giorni in 100 anni per RCP4.5** e **10 giorni in 100 anni per RCP8.5**. Il trend è statisticamente significativo.

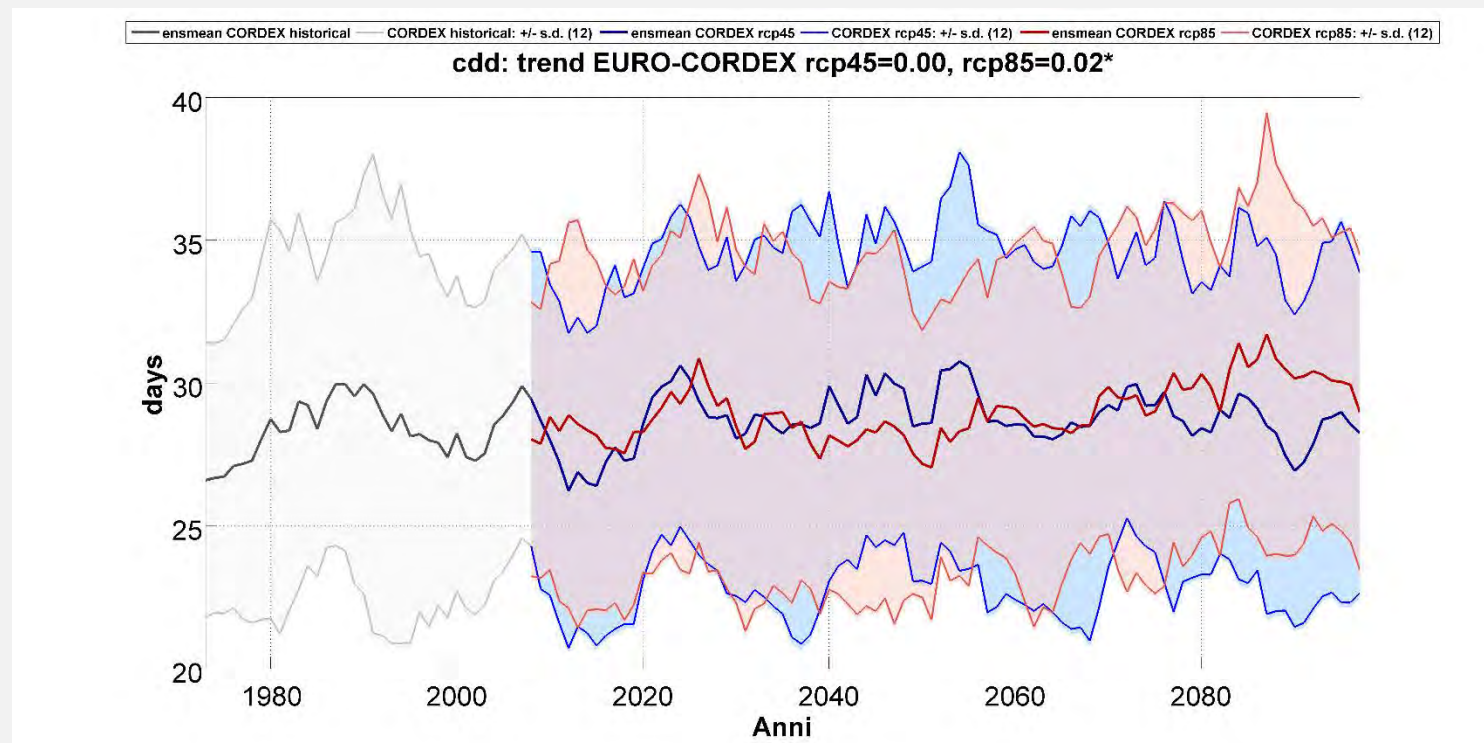


Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Consecutive dry days (CDD)

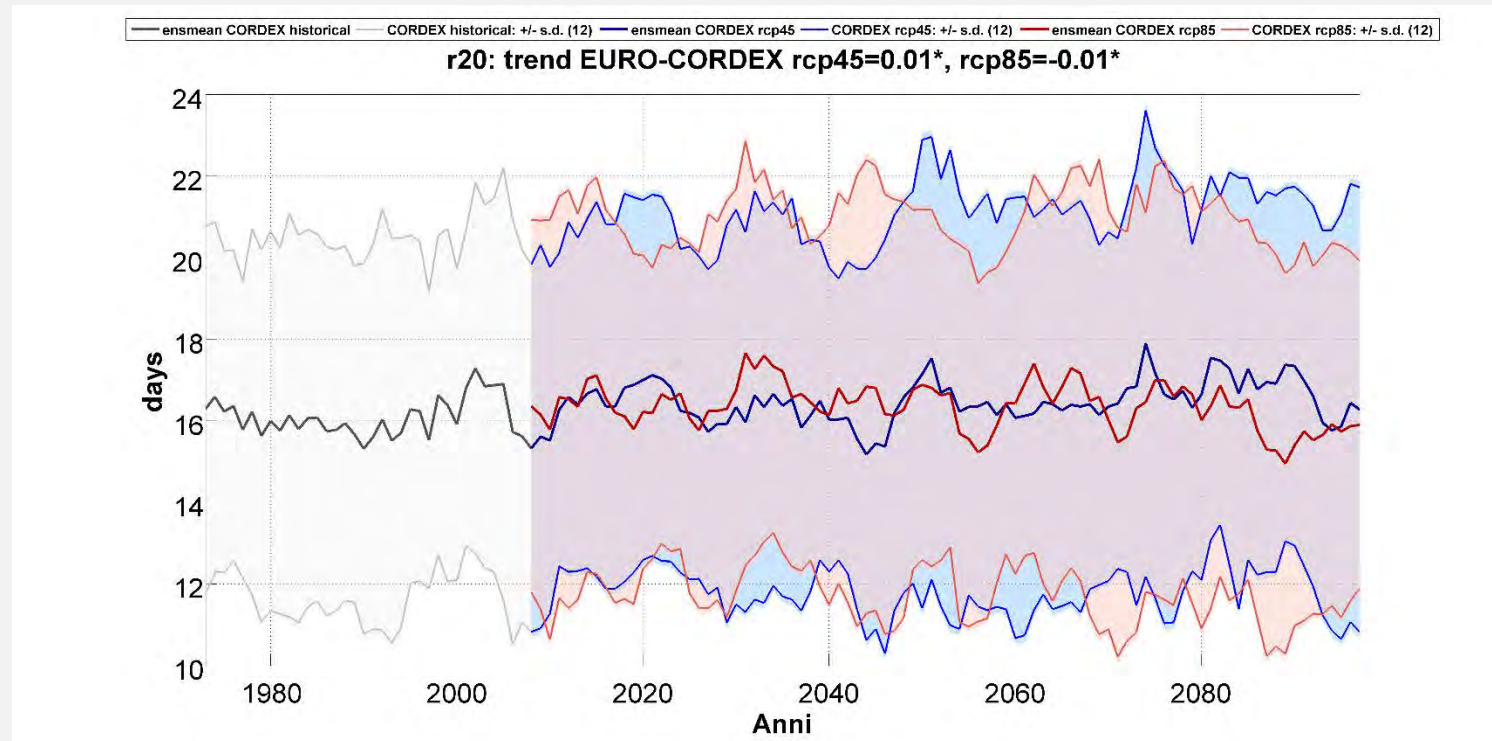


Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Very Heavy Precipitation Days (R20)

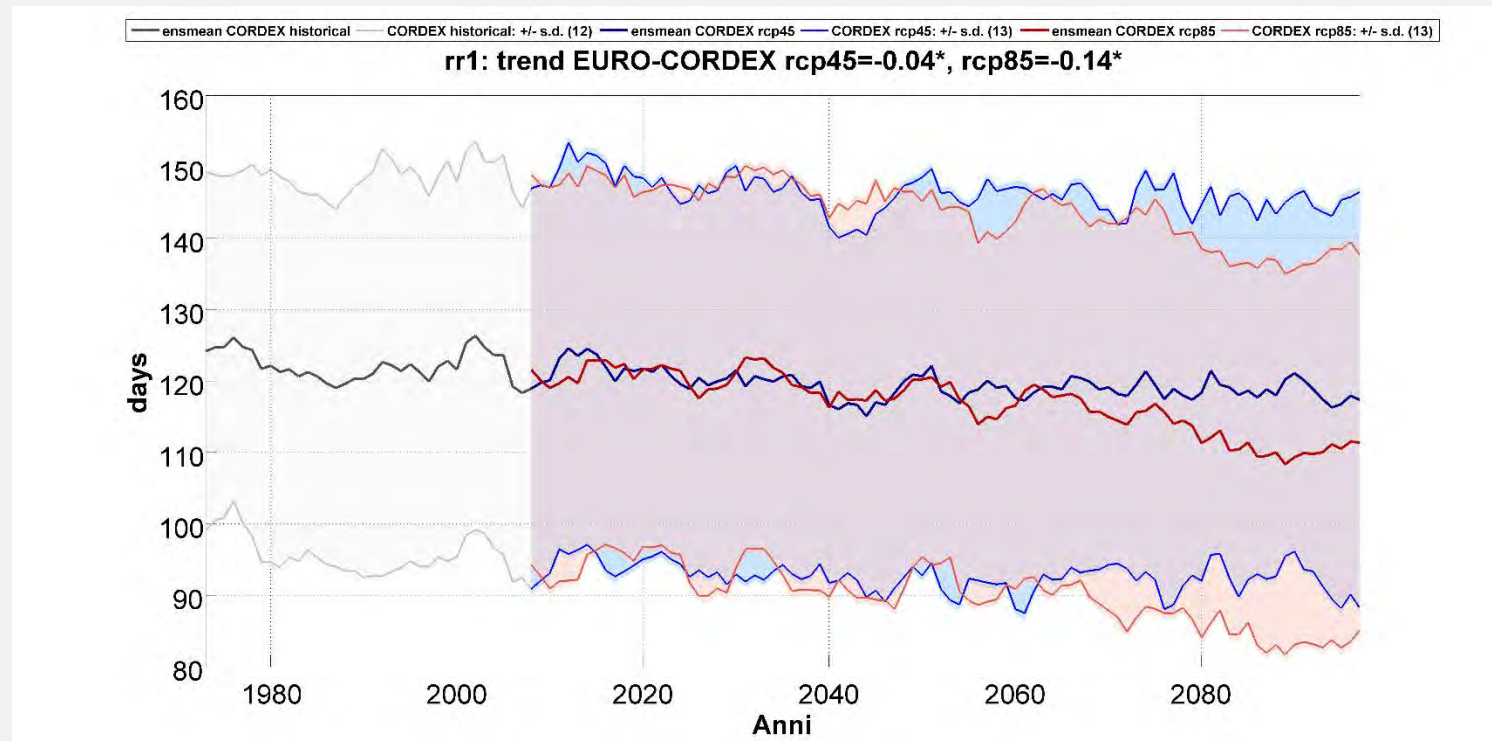


Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Numero di giorni con pioggia (RR1)

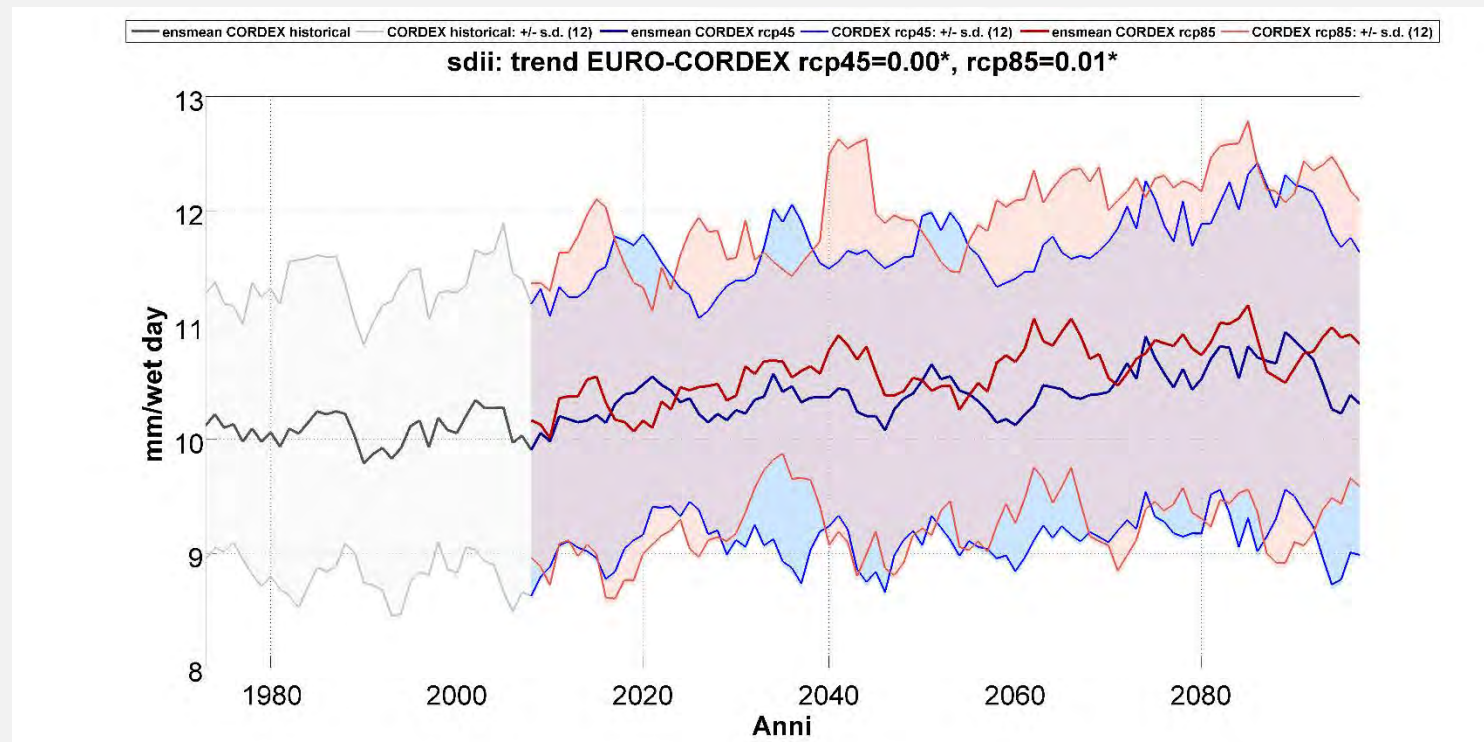


Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Precipitazione media giornaliera (SDII)

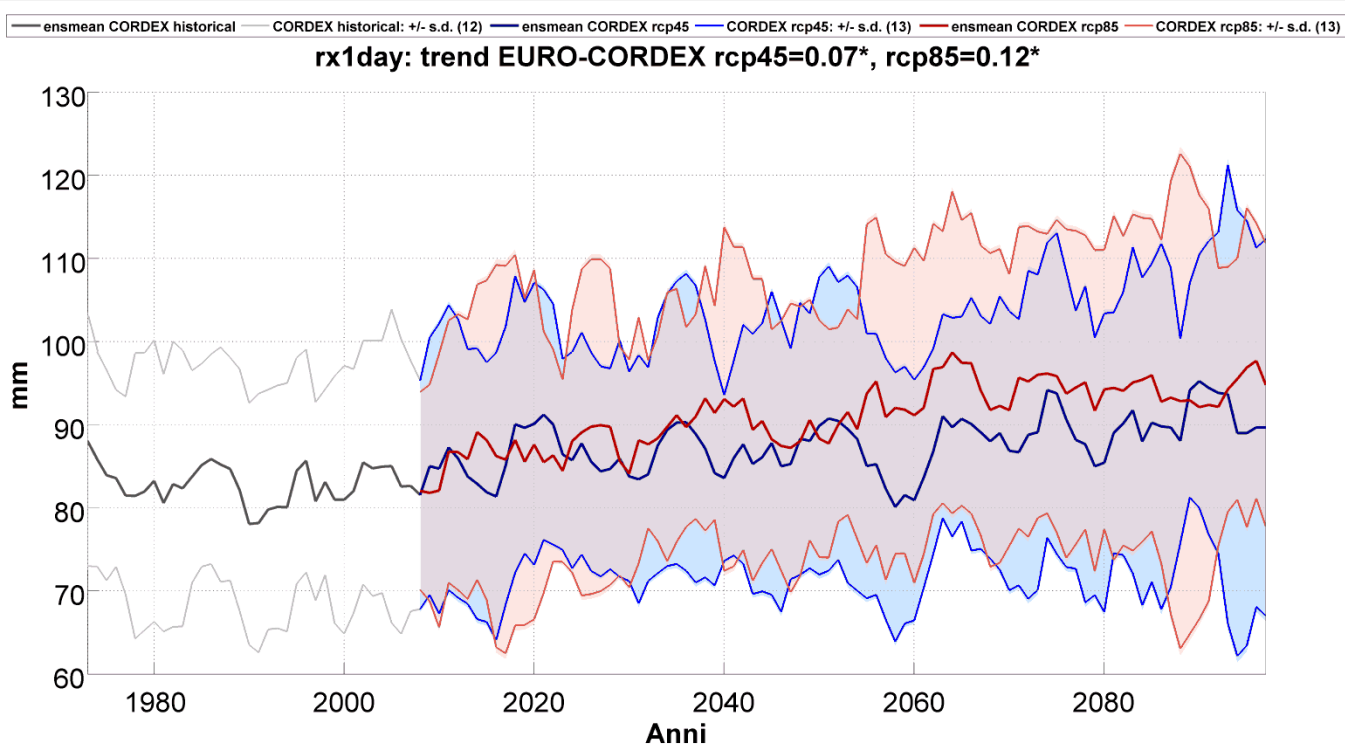


Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Serie temporali dei valori annuali degli indicatori climatici

Massimo di precipitazione giornaliera (RX1DAY)

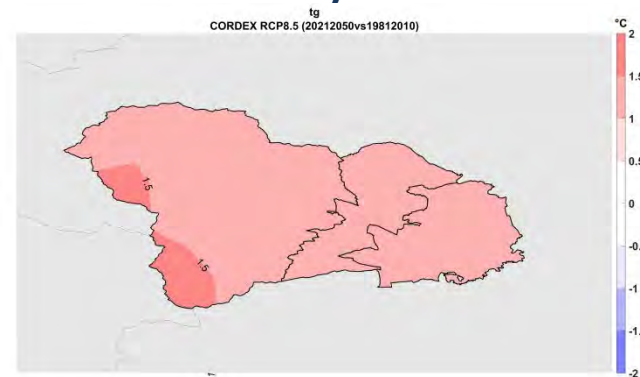
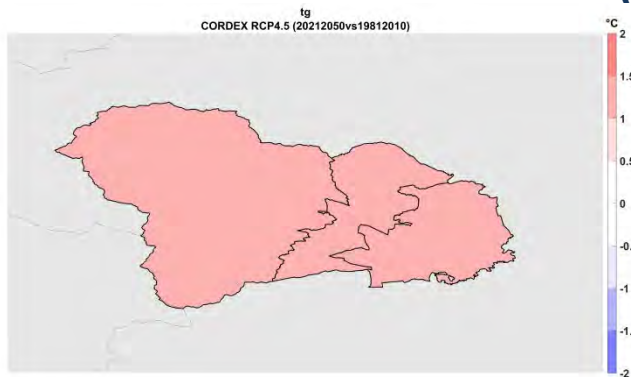


Profilo climatico della ZOP

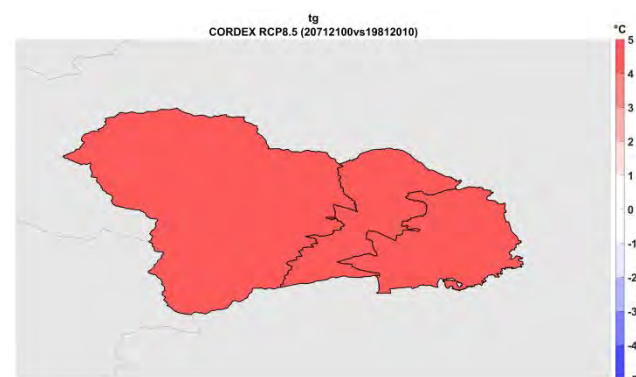
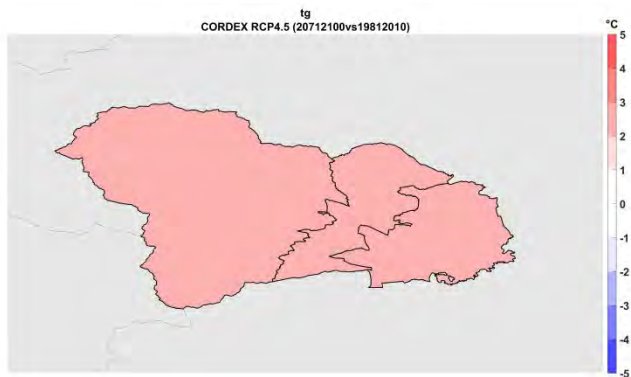
Analisi degli scenari climatici

➤ Anomalie climatiche delle variabili climatiche

Anomalia Tmean- (20212050 vs 19812010)



Anomalia Tmean- (20712100 vs 19812010)



RCP4.5

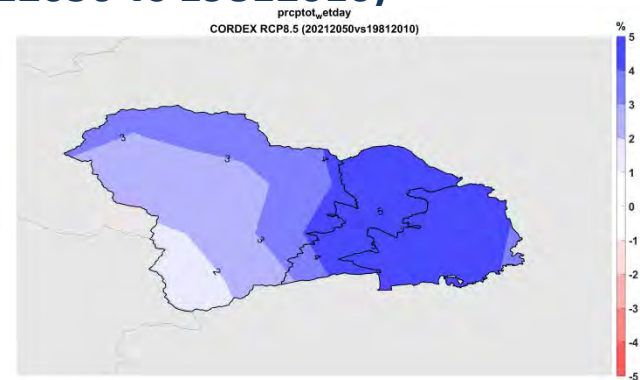
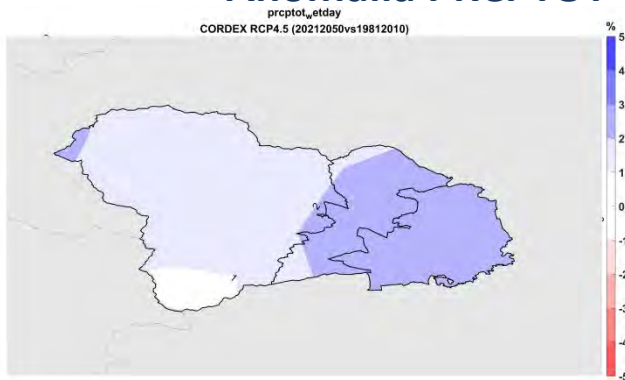
RCP8.5

Profilo climatico della ZOP

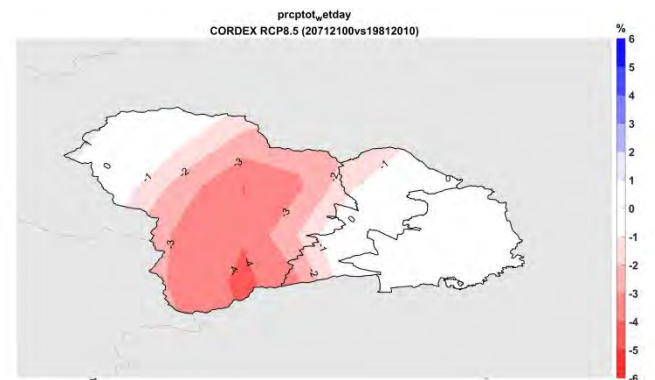
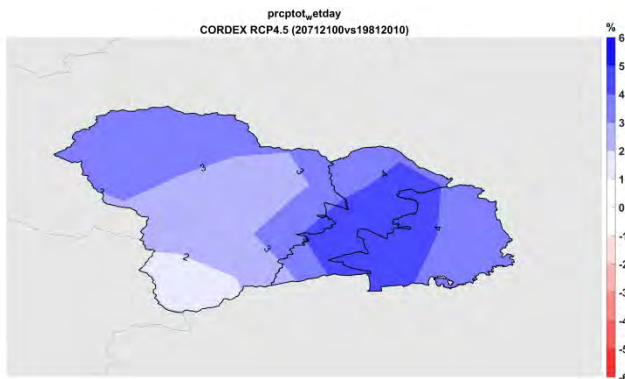
Analisi degli scenari climatici

- Anomalie climatiche delle variabili climatiche

Anomalia PRCPTOT- (20212050 vs 19812010)



Anomalia PRCPTOT- (20712100 vs 19812010)



RCP4.5

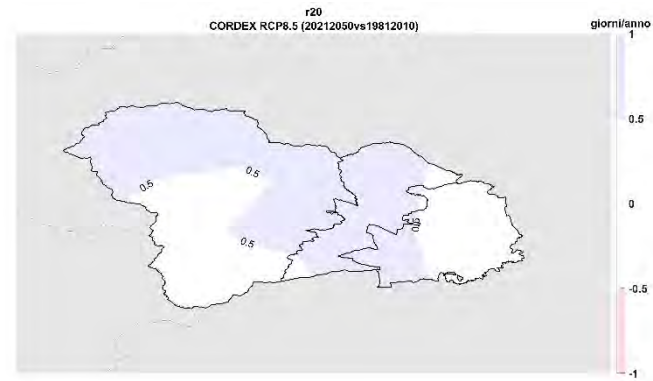
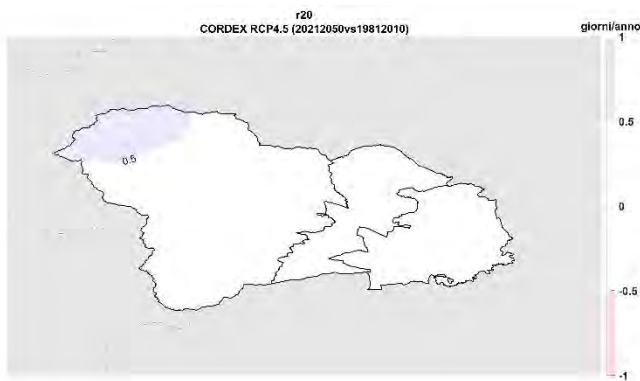
RCP8.5

Profilo climatico della ZOP

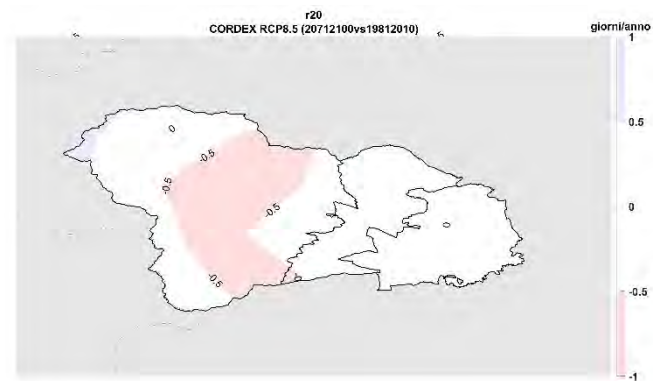
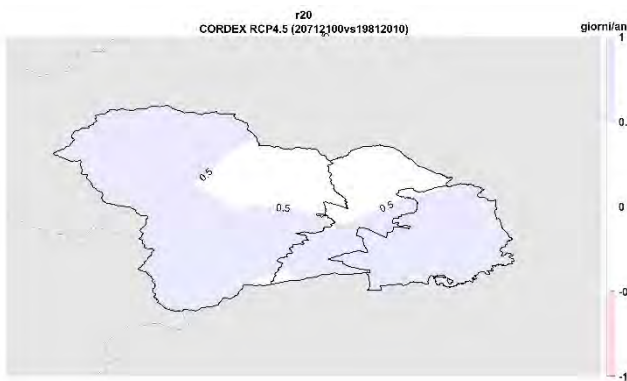
Analisi degli scenari climatici

- Anomalie climatiche delle variabili climatiche

Anomalia R20- (20212050 vs 19812010)



Anomalia R20- (20712100 vs 19812010)

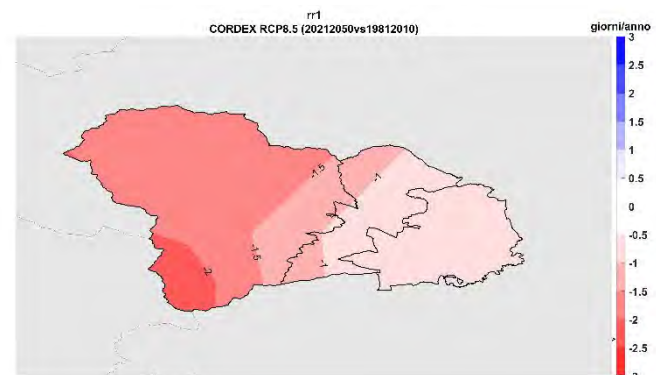
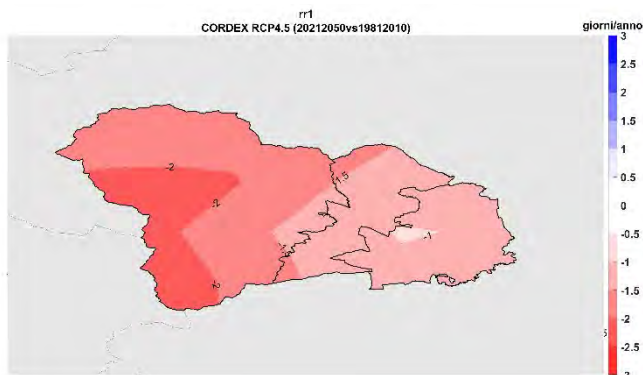


Profilo climatico della ZOP

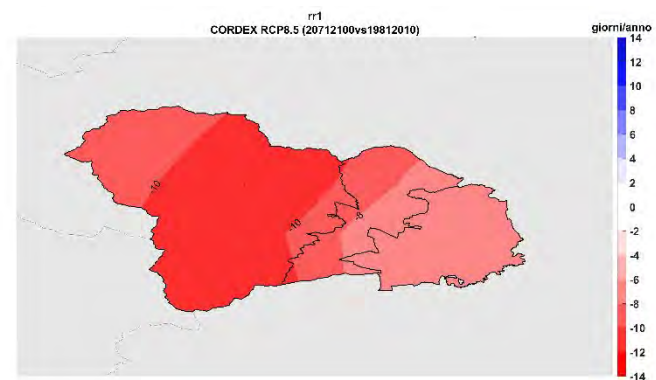
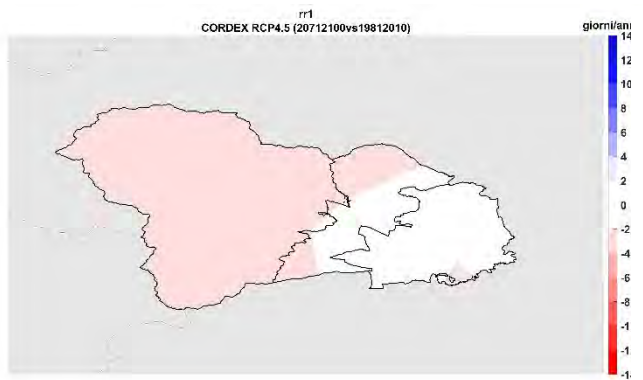
Analisi degli scenari climatici

- Anomalie climatiche delle variabili climatiche

Anomalia RR1- (20212050 vs 19812010)



Anomalia RR1- (20712100 vs 19812010)



RCP4.5

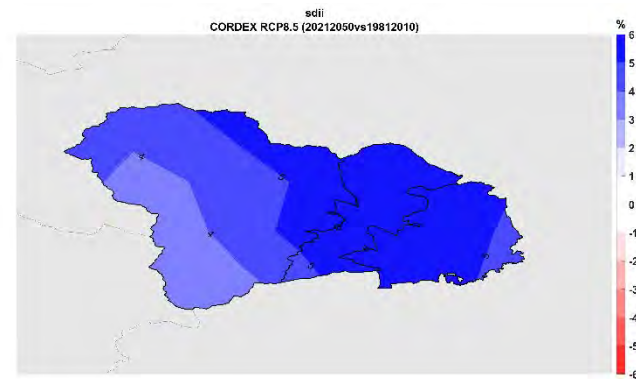
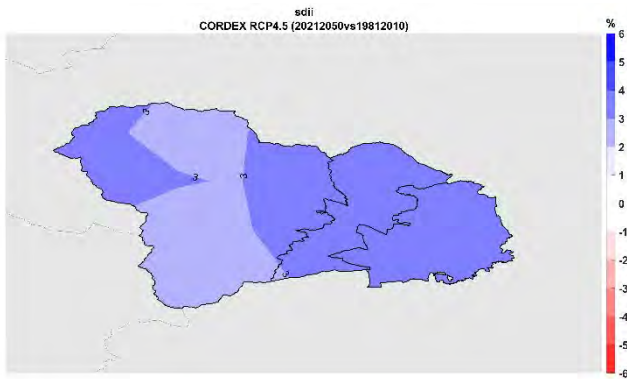
RCP8.5

Profilo climatico della ZOP

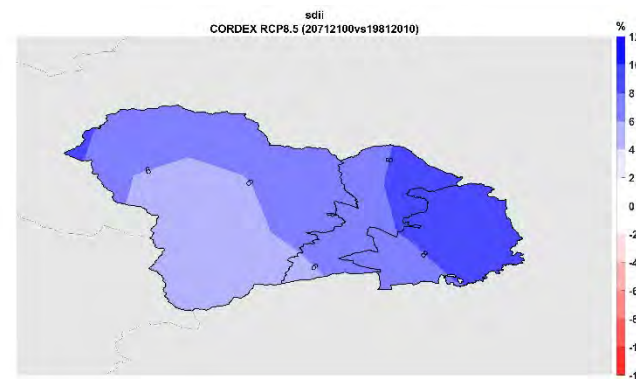
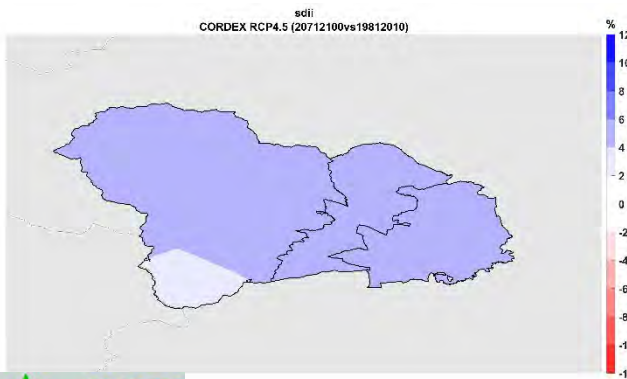
Analisi degli scenari climatici

➤ Anomalie climatiche delle variabili climatiche

Anomalia SDII- (20212050 vs 19812010)



Anomalia SDII- (20712100 vs 19812010)



RCP4.5

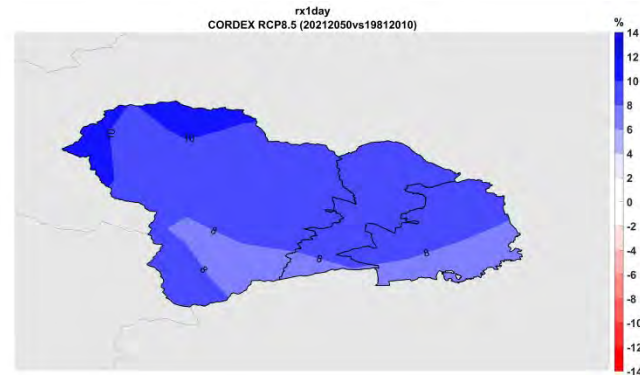
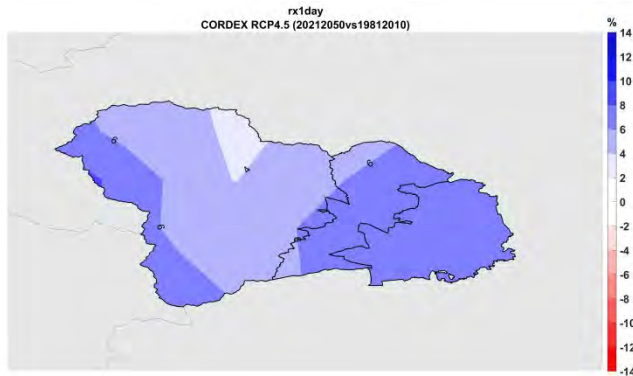
RCP8.5

Profilo climatico della ZOP

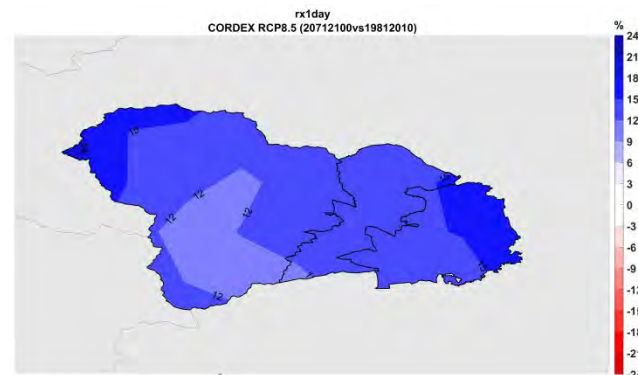
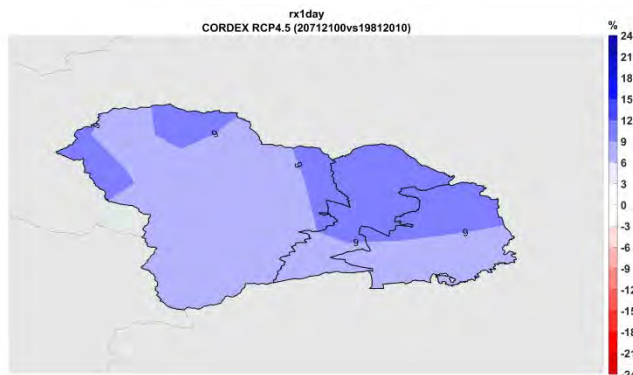
Analisi degli scenari climatici

- Anomalie climatiche degli indicatori climatici

Anomalia RX1DAY- (20212050 vs 19812010)



Anomalia RX1DAY- (20712050 vs 19812010)



RCP4.5

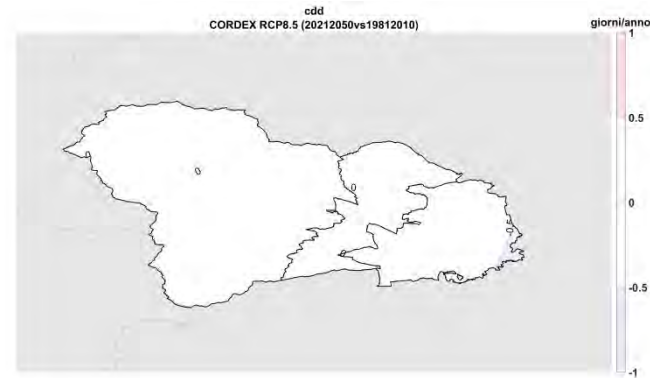
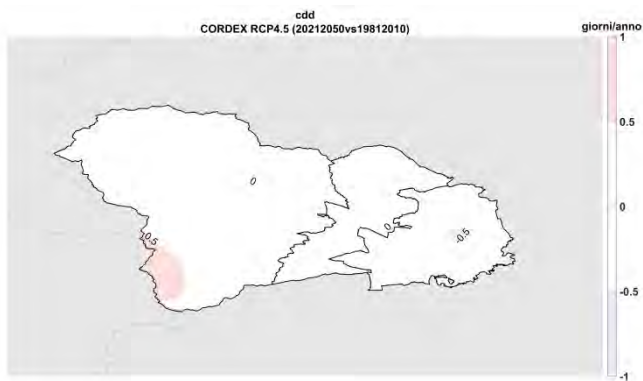
RCP8.5

Profilo climatico della ZOP

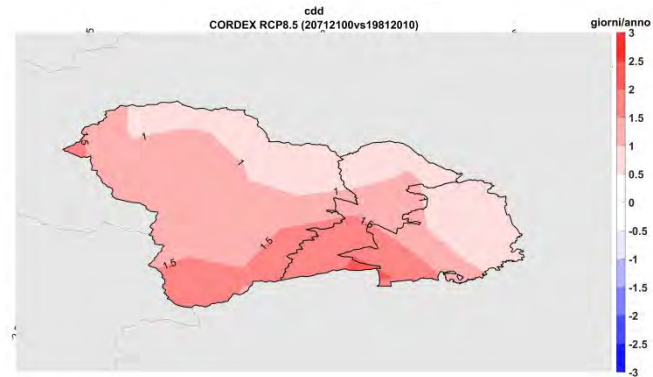
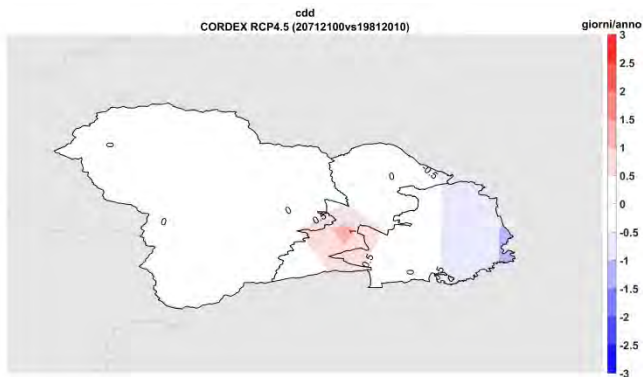
Analisi degli scenari climatici

- Anomalie climatiche degli indicatori climatici

Anomalia CDD- (20212050 vs 19812010)



Anomalia CDD- (20712050 vs 19812010)



RCP4.5

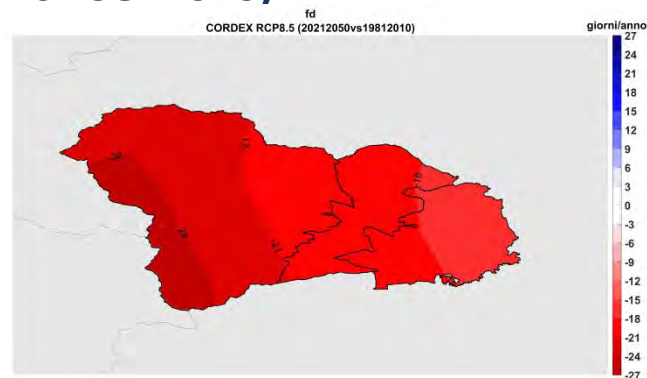
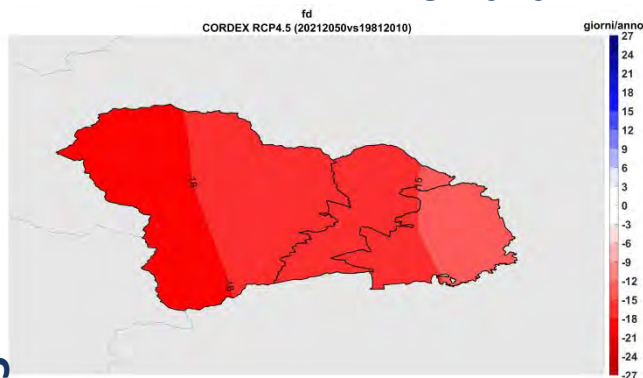
RCP8.5

Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

➤ Anomalie climatiche degli indicatori climatici

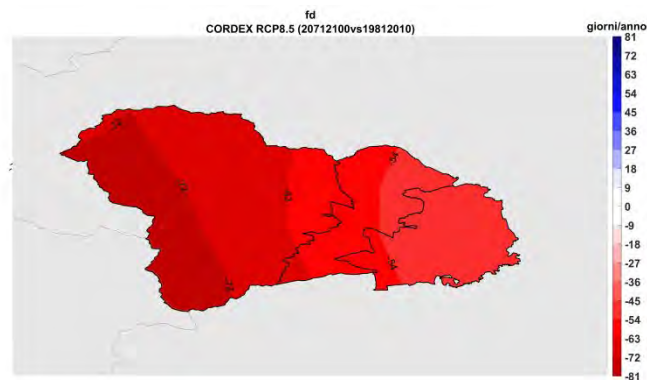
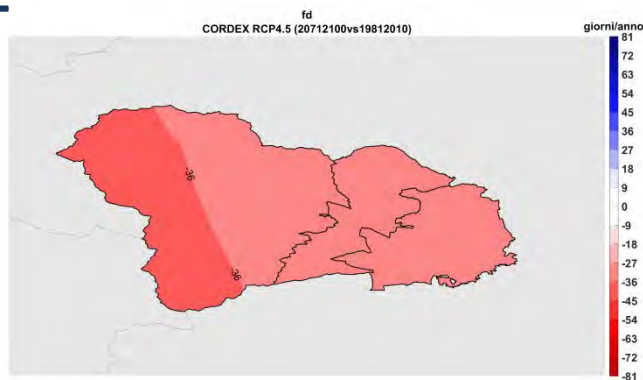
Anomalia FD- (20212050 vs 19812010)



RCP4.5

RCP8.5

Anomalia FD- (20712100 vs 19812010)

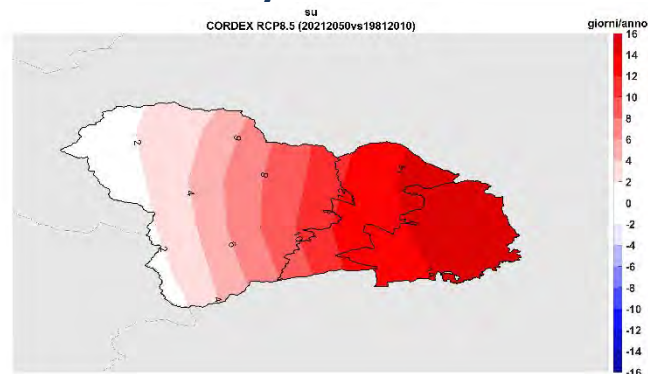
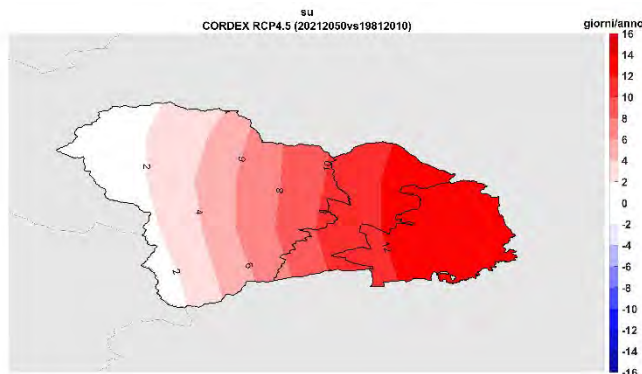


Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Anomalie climatiche degli indicatori climatici

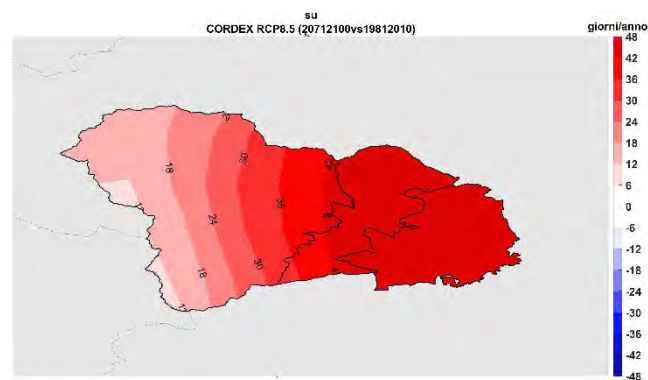
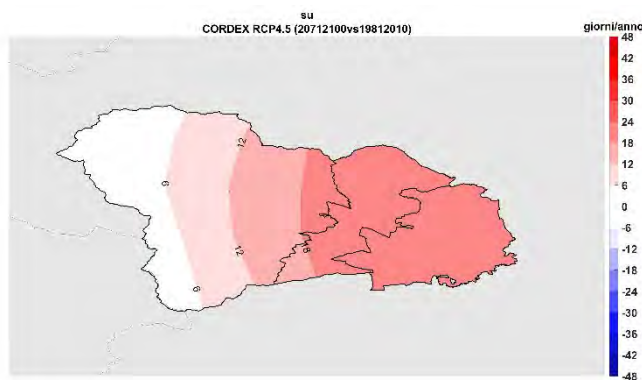
Anomalia SU- (20212050 vs 19812010)



RCP4.5

RCP8.5

Anomalia SU- (20712100 vs 19812010)

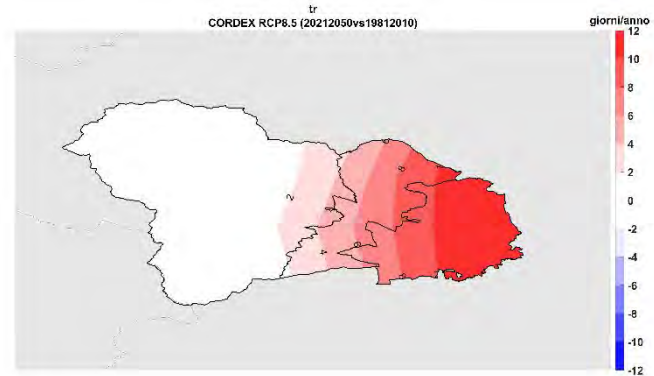
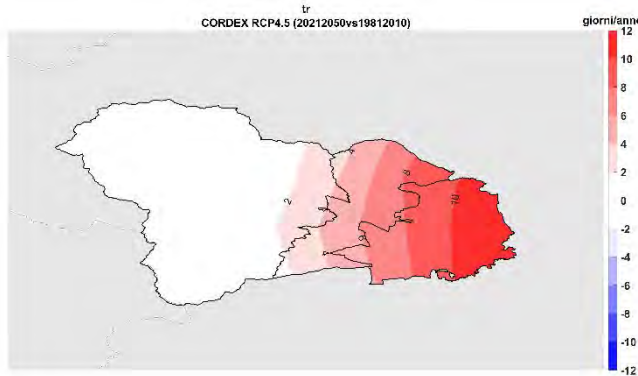


Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

➤ Anomalie climatiche degli indicatori climatici

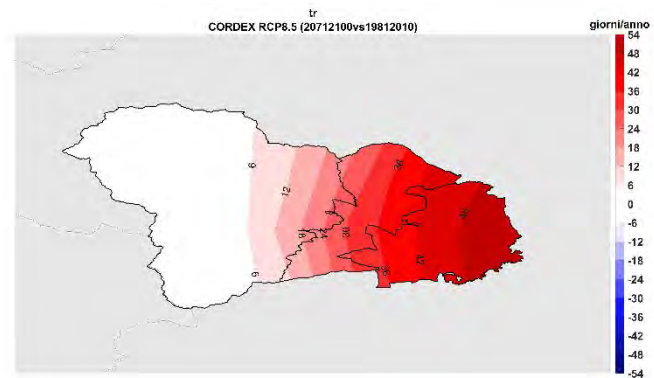
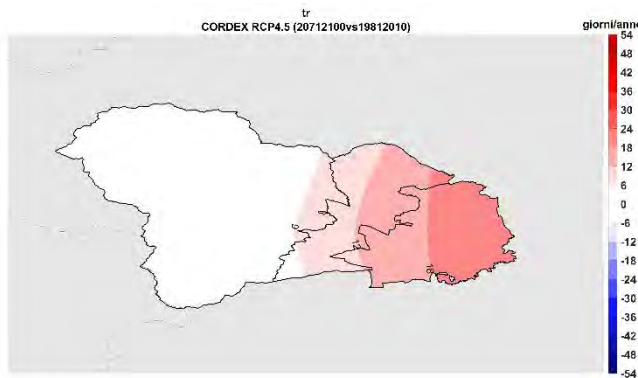
Anomalia TR- (20212050 vs 19812010)



RCP4.5

RCP8.5

Anomalia TR- (20712100 vs 19812010)



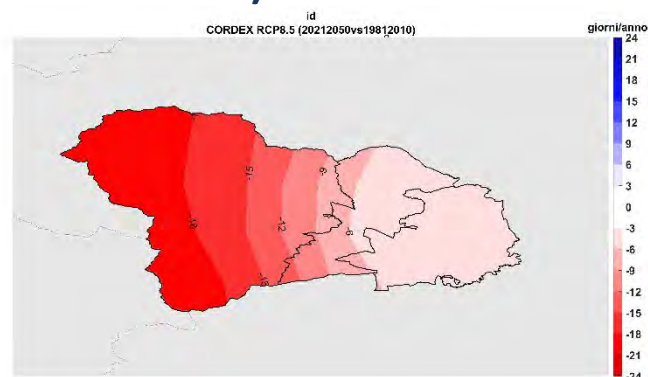
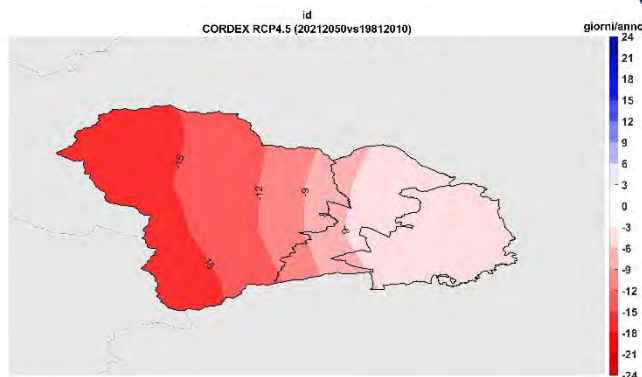
Profilo climatico della ZOP

Analisi degli scenari climatici

- Anomalie climatiche degli indicatori climatici

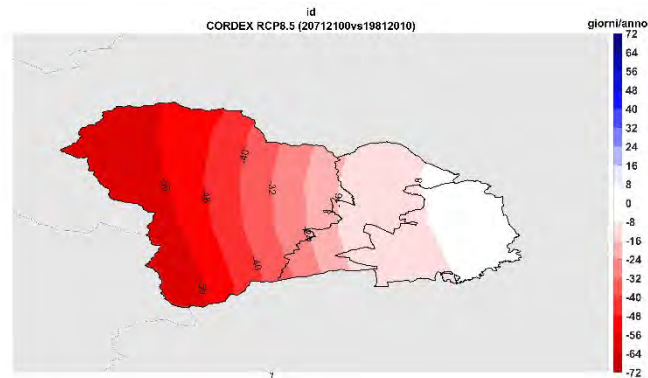
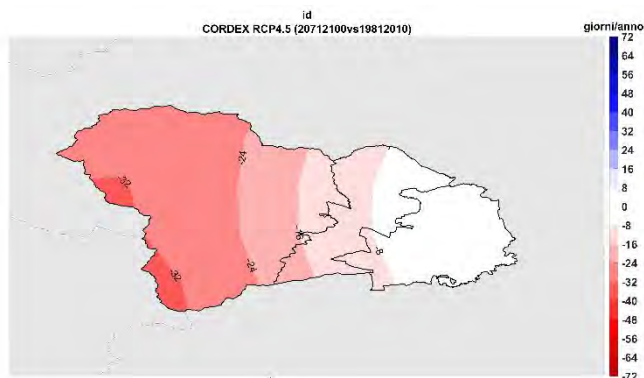
Anomalia ID- (20212050 vs 19812010)

RCP4.5



RCP8.5

Anomalia ID- (20712100 vs 19812010)

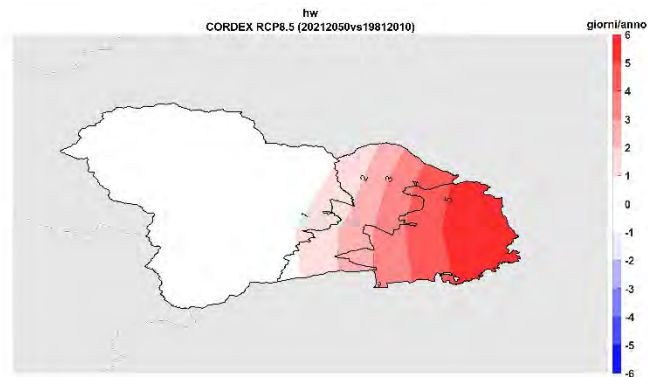
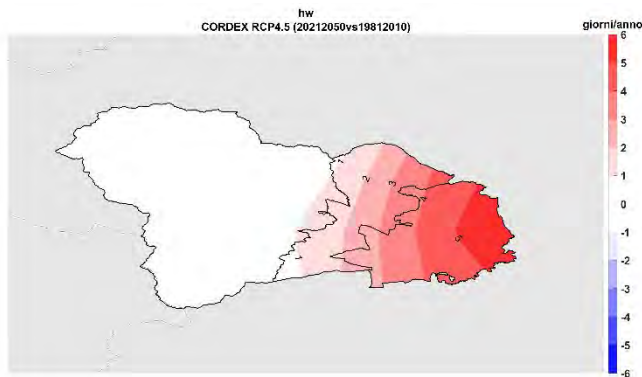


Profilo climatico della ZOP

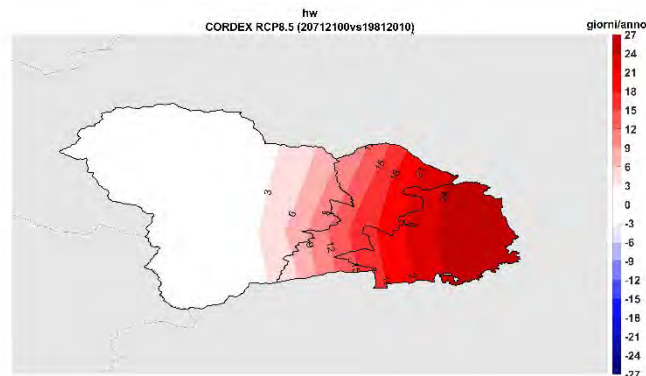
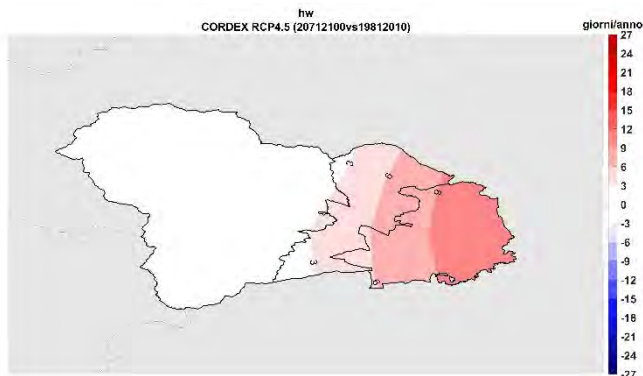
Analisi degli scenari climatici

➤ Anomalie climatiche degli indicatori climatici

Anomalia HW- (20212050 vs 19812010)



Anomalia HW- (20712100 vs 19812010)



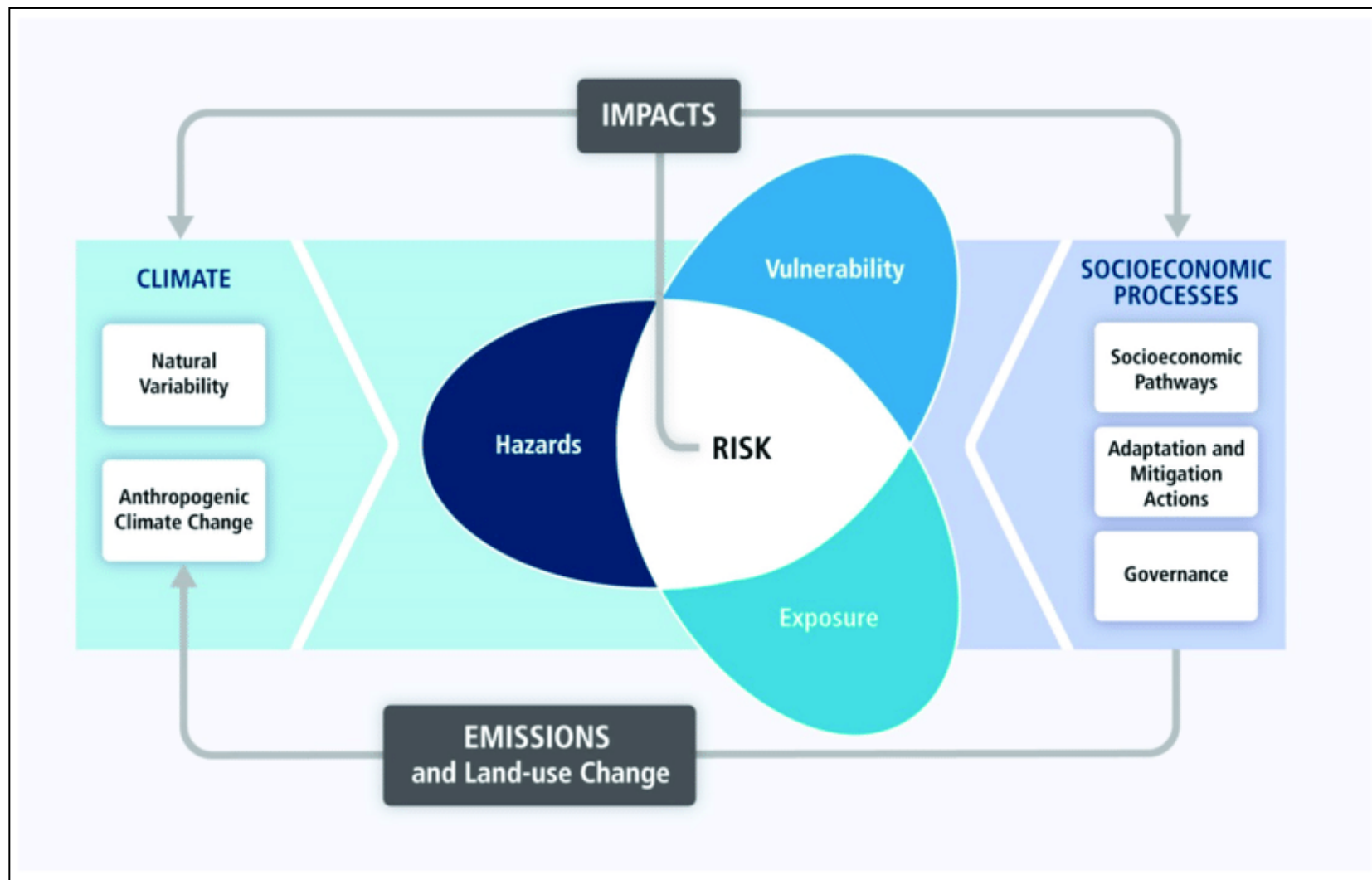
RCP4.5

RCP8.5

Le AREE TEMATICHE trattate..

AREA TEMATICA	SETTORE	IMPATTO DIRETTO	LIVELLO DI IMPATTO POTENZIALE
RISCHI NATURALI	Dissesto Geologico, Idrologico e Idraulico	Colate detritiche e torrentizie	ALTO
		Frane e Cadute di massi	
		Piene e Inondazioni	
		Smottamento terreni superficiali	
	Foreste	Incendi boschivi	MEDIO - BASSO
SISTEMI INSEDIATIVI	In relazione alla salute	Incremento di intensità e durata di ondate di calore	MEDIO - ALTO
	In relazione ai danni infrastrutturali	Accentuato rischio da eventi di dissesto idrogeologico	
TURISMO	Turismo in relazione alle temperature estive e invernali	Diminuzione flussi turistici invernali	ALTO
		Aumento flussi turistici estivi	

IL FRAMEWORK UTILIZZATO



IL FRAMEWORK UTILIZZATO (...)

1

Sorgente di pericolo

Eventi o tendenze fisiche legati al clima o loro impatti fisici

2

Esposizione

La presenza di persone, ecosistemi o beni che potrebbero essere influenzati negativamente

3

Vulnerabilità

- **SENSITIVITA'**: grado in cui un sistema o una specie è influenzata dalla variabilità o dal cambiamento climatico
- **CAPACITA' ADATTIVA**: capacità di un sistema di adattarsi al danno potenziale, di sfruttare le opportunità o di rispondere alle conseguenze.

RISCHIO

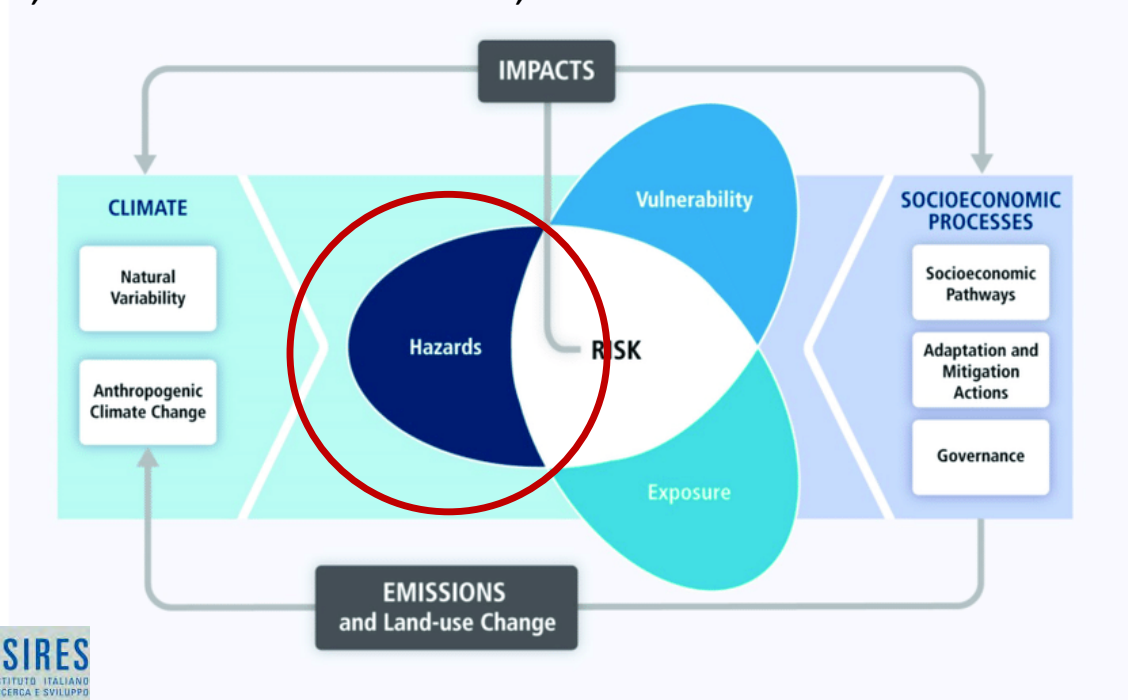
Probabilità di accadimento di eventi (o tendenze) pericolose moltiplicati per gli impatti.

Il rischio deriva dall'interazione tra vulnerabilità, esposizione e pericolo.

Gli impatti del CC sul territorio della ZOP

Condizione di pericolosità:

potenziale verificarsi di un evento (naturale o provocato dall'uomo) o di un impatto fisico, che potrebbe causare la perdita della vita, ferite o altri impatti sulla salute, così come pure il danneggiamento e la perdita di proprietà, infrastrutture, mezzi di sostentamento, fornitura di servizi e risorse ambientali.



Gli impatti del CC sul territorio della ZOP

Metodologia per la valutazione dei pericoli climatici

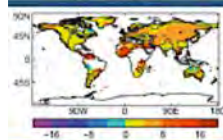
- **Individuazione degli impatti chiave** partendo dallo stato dell'arte
- **Classificazione degli impatti** all'interno delle **aree tematiche di riferimento** (rischi naturali, sistemi insediativi e turismo)
- **Identificazione di indicatori climatici specifici**
- **Valutazione finale** in merito ai risultati raggiunti

Gli impatti del CC sul territorio della ZOP

Aree tematiche di interesse



Identificazione degli impatti climatici per area tematica



Indices

Definition

Calculation

Homogeneity

Examples

Software

Data

Workshops

Home



Climate Change Indices

Definitions of the 27 core indices

1. FD, *Number of frost days*: Annual count of days when TN (daily minimum temperature) $< 0^{\circ}\text{C}$.

Let TN_{ij} be daily minimum temperature on day i in year j . Count the number of days where:

$$TN_{ij} < 0^{\circ}\text{C}.$$

2. SU, *Number of summer days*: Annual count of days when TX (daily maximum temperature) $> 25^{\circ}\text{C}$.

Let TX_{ij} be daily maximum temperature on day i in year j . Count the number of days where:

$$TX_{ij} > 25^{\circ}\text{C}.$$

3. ID, *Number of icing days*: Annual count of days when TX (daily maximum temperature) $< 0^{\circ}\text{C}$.

Let TX_{ij} be daily maximum temperature on day i in year j . Count the number of days where:

$$TX_{ij} < 0^{\circ}\text{C}.$$

4. TR, *Number of tropical nights*: Annual count of days when TN (daily minimum temperature) $> 20^{\circ}\text{C}$.

Let TN_{ij} be daily minimum temperature on day i in year j . Count the number of days where:

$$TN_{ij} > 20^{\circ}\text{C}.$$

+

Ulteriori indicatori identificati
come
significativi da parte di CMCC

Gli impatti del CC sul territorio della ZOP

Individuazione degli impatti chiave

RISCHI NATURALI

IMPATTO	PROXY	INDICATORI CLIMATICI
Valanghe	Aumento di temperatura	Tmean;Tmax;Tmin;FD; SU; TR; ID; HW; TXN; TNN; TXX; TNX;
Piene e inondazioni	Intensità delle precipitazioni	PRCPTOT; SDII; RX1DAY; RX5DAY
	Frequenza delle precipitazioni	R10; R20; RR1
Inondazioni torrentizie	Intensità delle precipitazioni	PRCPTOT; SDII; RX1DAY; RX5DAY
	Frequenza delle precipitazioni	R10; R20; RR1
Frane e cadute di massi	Precipitazioni intense	R20; RX1DAY; RX5DAY
	Aumento di temperatura	Tmean; Tmax; Tmin; FD; SU; TR; ID; HW; TXN; TNN;TXX;TNX
	Ondate di calore	TR; HW; HUMIDEX
Smottamenti di terreni superficiali	Precipitazioni intense	R20; RX1DAY; RX5DAY



Gli impatti del CC sul territorio della ZOP

Individuazione degli impatti chiave

.. RISCHI NATURALI

IMPATTO	PROXY	INDICATORI CLIMATICI
Incendi Boschivi	Aumento Temperature	TMEAN;TMAX;TMIN; FD; SU; TR; ID; HW; TXN; TNN; TXX; TNX;
	Ondate di Calore	TR; HW; HUMIDEX
	Siccità	CDD
Rischi aree periglaciali	Aumento Temperature	TMEAN;TMAX;TMIN; FD; SU; TR; ID; HW; TXN; TNN; TXX; TNX;

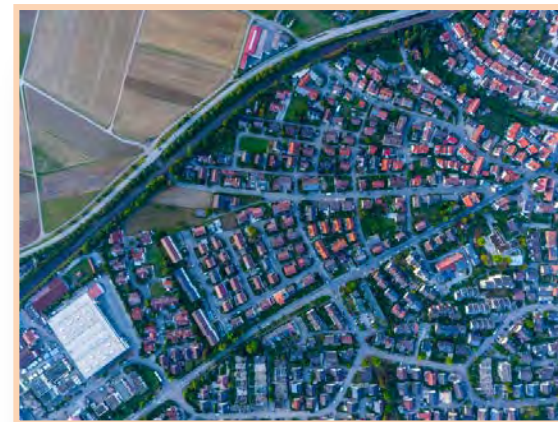


Gli impatti del CC sul territorio della ZOP

Individuazione degli impatti chiave

SISTEMI INSEDIATIVI

IMPATTO	PROXY	INDICATORI CLIMATICI
Rischio idrogeologico	Precipitazioni intense	R20; RX1DAY; RX5DAY
Aumento flussi turistici estivi	Aumento temperature estive	SU; TR; HW;TMAX

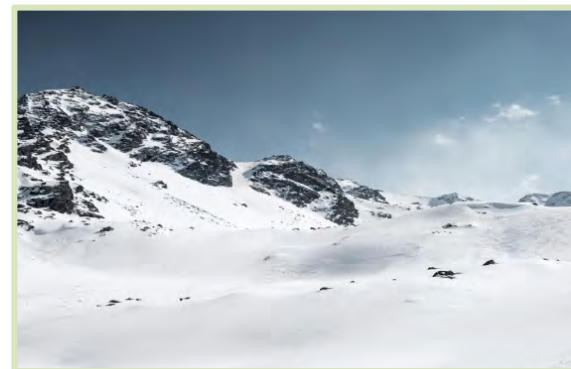


Gli impatti del CC sul territorio della ZOP

Individuazione degli impatti chiave

TURISMO

IMPATTO	PROXY	INDICATORI CLIMATICI
Calo delle nevicate	Aumento Temperature medie	TMEAN
	Aumento precipitazioni piovose	PRCPTOT
Aumento flussi turistici	Aumento ondate di calore in ambito urbano	TR; HW; HUMIDEX



SINTESI ANALISI CLIMATICA LOCALE

..sul territorio della ZOP:

- aumento delle temperature in maniera omogenea su tutta l'area ZOP
- riduzione dei frost days, degli ice days (montagna)
- aumento dei giorni estivi, dei tropical nights, degli heat waves (pianura)
- moderata riduzione del numero di giorni di pioggia (montagna)
- moderato aumento della pioggia media giornaliera e dei massimi di precipitazione (collina, pianura)

Grazie per l'attenzione

giuliana.barbato@cmcc.it

veronica.villani@cmcc.it

marta.ellena@cmcc.it

paola.mercogliano@cmcc.it

