



## CH2018 – Scenari climatici

# Panoramica sugli indicatori climatici CH2018

Versione 1.1, 17.10.2022, Regula Mülchi, Sven Kotlarski, Jan Rajczak, Anna Senoner

Contatto: [klimaszenarien@meteoswiss.ch](mailto:klimaszenarien@meteoswiss.ch)

## 1. Introduzione

Gli [scenari climatici CH2018](#) mostrano dove e come i cambiamenti climatici colpiranno la Svizzera. Se le emissioni di gas a effetto serra continueranno ad aumentare senza freni, attorno alla metà di questo secolo la Svizzera dovrà convivere con quattro principali cambiamenti: estati asciutte, forti piogge, più giornate canicolari e inverni poveri di neve. Tuttavia, gli scenari climatici mettono in luce anche il potenziale dei provvedimenti globali di protezione del clima volti a mitigare i cambiamenti climatici in Svizzera.

Essi costituiscono la base per la pianificazione dei provvedimenti di adattamento. Gli utenti ricevono informazioni specifiche sulla futura evoluzione del clima in Svizzera, nella regione o nel Cantone d'interesse così come per le singole stazioni di misura sotto forma di testo, grafici e dati. Migliaia di grafici e i relativi dati possono essere rappresentati e scaricati nell'[atlante interattivo CH2018](#), che comprende i grafici per tutti i periodi futuri e scenari di emissione in quattro lingue. Inoltre, gli utenti possono ottenere le serie temporali giornaliere spaziale ridimensionate (downscaled) delle variabili climatologiche di base nelle stazioni (DAILY-LOCAL) e su una griglia con passo di 2 km (DAILY-GRIDDED).

Poiché gli indicatori climatici utilizzati possono essere definiti in modi diversi e l'insieme degli indicatori è stato ampliato dopo la pubblicazione degli scenari climatici CH2018, questo documento intende fornire una panoramica delle definizioni utilizzate nell'atlante CH2018. Questo per evitare confusione e inconsistenze e per fornire una panoramica d'insieme.

## 2. Definizione degli indicatori climatici

Tutti gli indicatori climatici sono stati calcolati individualmente per ogni simulazione del modello e mediati su un periodo di 30 anni. In alcuni casi, l'analisi è stata condotta a livello stagionale oltre che annuale, cioè separatamente per le quattro stagioni climatiche. In linea di massima, per ogni indicatore sono state calcolate tre stime: la stima media corrisponde alla mediana di tutti i modelli per scenario di emissione. Le stime inferiori e superiori corrispondono al 5° e al 95° percentile di tutti i modelli per scenario di emissione. I dataset DAILY-LOCAL e DAILY-GRIDDED indicano i dataset CH2018 ridimensionati (downscaled) e corretti dagli errori, EURO-CORDEX indica le simulazioni climatiche grezze e non elaborate.

<b>Indicatore climatico</b>	<b>Abbrev.</b>	<b>Definizione</b>	<b>dataset di base</b>	
Temperatura	tas	Temperatura media giornaliera	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto, anomalia
Temperatura massima giornaliera	tasmax	Temperatura massima giornaliera	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto, anomalia
Temperatura minima giornaliera	tasmin	Temperatura minima giornaliera	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto, anomalia
Precipitazioni	pr	Precipitazione media giornaliera	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto, anomalia
Giorni tropicali	HD	Numero di giorni all'anno con temperatura massima > 30°C	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto
Giorni estivi	SD	Numero di giorni all'anno con temperatura massima > 25°C	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto
Notti tropicali	TN	Numero di giorni all'anno con temperatura minima > 20°C	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto
Giorni di gelo	FD	Numero di giorni all'anno con temperatura minima < 0°C	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto
Giorni di ghiaccio	ID	Numero di giorni all'anno con temperatura massima < 0°C	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto
Giorni con neve fresca	snowdays	Numero di giorni all'anno con temperatura media < 2°C e precipitazione giornaliera > 1mm	DAILY-LOCAL DAILY-GRIDDED	Valore assoluto
Gradi giorno di raffreddamento	Cooling DD	Somma annuale delle differenze (positive) fra la temperatura media giornaliera e la temperatura di 18.3 °C	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Numero di periodi freddi	CWC	Numero di eventi all'anno con 5 o più giorni consecutivi con temperatura minima giornaliera < 0 °C	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Escursione termica giornaliera	DTR	Differenza fra la temperatura minima e la massima giornaliera	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Gradi giorno di gelo	FDD	Somma annuale delle differenze (positive) fra temperatura media giornaliera e 0 °C, per i giorni con temperatura media giornaliera < 0°C	DAILY-LOCAL	Valore assoluto

Gradi giorno di crescita	GDD	Somma annuale delle differenze (positive) fra la temperatura media giornaliera e la temperatura di 5 °C.	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Durata del periodo vegetativo	GSL	Numero di giorni all'anno che trascorre fra il primo periodo lungo 6 giorni con temperatura media giornaliera > 5 °C e il primo periodo lungo 6 giorni (dopo il 1° luglio) con temperatura media giornaliera < 5 °C.	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Gradi giorno di riscaldamento	HDD	Somma annuale delle differenze fra la temperatura media giornaliera per i giorni in cui essa è minore di 12 °C e la temperatura di riferimento di un ambiente interno pari a 20 °C.	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Numero dei periodi caldi	HWC	Numero di eventi all'anno con 5 o più giorni consecutivi con temperatura massima giornaliera > 30 °C.	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Durata media del periodo caldo più lungo	MHWL	Durata del periodo più lungo all'anno con temperatura massima giornaliera > 30 °C.	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Media delle temperature massime su un periodo di 14 giorni	MMT	Valore più elevato all'anno della media delle temperature massime giornaliere su 14 giorni.	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Gradi giorno di disgelo	TDD	Somma annuale delle differenze (positive) fra temperatura media giornaliera (nei giorni in cui essa è superiore a 0 °C) e 0 °C.	DAILY-LOCAL	Valore assoluto
Numero massimo di giorni consecutivi asciutti	CDD	Numero massimo di giorni consecutivi asciutti (precipitazione giornaliera < 1 mm) per periodo (stagione, anno). (Frich et al., 2002; Alexander et al., 2006)	EURO-CORDEX	anomalia

Bilancio idrico	P-E	Precipitazioni meno l'evaporazione effettiva (Greve & Seneviratne, 2015; Byrne & O'Gorman, 2015)	EURO-CORDEX	anomalia
Anomalia standardizzata dell'umidità del suolo	SMA	Anomalia standardizzata dell'umidità totale del suolo simulata (Dai, 2012; Orłowsky & Seneviratne, 2012)	EURO-CORDEX	anomalia
Indice di siccità SPI3	SPI3	Indice standardizzato delle precipitazioni per un periodo di 3 mesi (McKee et al., 1993; Lloyd-Hughes & Saunders, 2002)	EURO-CORDEX	anomalia
Notte più fredda dell'anno	TNn	Temperatura minima giornaliera più bassa dell'anno	EURO-CORDEX	anomalia
Temperatura massima dell'anno	TXx	Temperatura massima giornaliera più elevata dell'anno.	EURO-CORDEX	anomalia
Giorni molto caldi	TX99P	Numero di giorni all'anno con una temperatura massima > 99 percentile della distribuzione delle temperature massime giornaliere all'interno del periodo di riferimento.	EURO-CORDEX	anomalia
Frequenza delle giornate piovose	FRE	Numero di giorni all'anno con un totale di precipitazione $\geq 1$ mm.	EURO-CORDEX	anomalia
Intensità delle giornate piovose	INT	Precipitazione media giornaliera nei giorni il cui totale di precipitazione è $\geq 1$ mm	EURO-CORDEX	anomalia
Precipitazione media giornaliera	MEA	Precipitazione media giornaliera su tutti i giorni	EURO-CORDEX	anomalia
Precipitazione	pr	Precipitazione media giornaliera su tutti i giorni	EURO-CORDEX	anomalia
95esimo / 99esimo percentile della precipitazione giornaliera	Rp95 Rp99	95° e 99° percentile della distribuzione della precipitazione giornaliera di tutti i giorni (sia giorni asciutti sia giorni piovosi)	EURO-CORDEX	anomalia
Accumulo massimo delle precipitazioni su 1 / 3 / 5 giorni	Rx1d Rx3d Rx5d	Massimo della somma della precipitazione su 1, 3 e 5 giorni.	EURO-CORDEX	anomalia

<p>Valore di ritorno delle precipitazioni su 1 / 3 / 5 giorni</p>	<p>x1d.5, x1d.10, x1d.20, x1d.50, x1d.100 x3d.5, x3d.10, x3d.20, x3d.50, x3d.100 x5d.5, x5d.10, x5d.20, x5d.50, x5d.100</p>	<p>Valore di ritorno per periodi di ritorno di 5, 10, 20, 50 e 100 anni della precipitazione su 1, 3 e 5 giorni. I valori di ritorno sono calcolati con la statistica degli estremi (Rajczak &amp; Schär, 2017; nach Frei et al., 2006)</p>	<p>EURO-CORDEX</p>	<p>anomalia</p>
---	---	---	--------------------	-----------------

### 3. Riferimenti

- Alexander, L. V., Zhang, X., Peterson, T. C., Caesar, J., Gleason, B., Klein Tank, A. M. G., Haylock, M., Collins, D., Trewin, B., Rahimzadeh, F., Tagipour, A., Rupa Kumar, K., Revadekar, J., Griffiths, G., Vincent, L., Stephenson, D. B., Burn, J., Aguilar, E., Brunet, M., Taylor, M., New, M., Zhai, P., Rusticucci, M. & Vazquez-Aguirre, J. L. (2006). Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Journal of Geophysical Research*, 111, D05109. <https://doi.org/10.1029/2005JD006290>.
- Byrne, M. P. & O’Gorman, P. A. (2015). The Response of Precipitation Minus Evapotranspiration to Climate Warming: Why the ‘Wet-Get-Wetter, Dry-Get-Drier’ Scaling Does Not Hold over Land. *Journal of Climate*, 28, 20, 8078–8092. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-15-0369.1>.
- Dai, A. (2012). Increasing drought under global warming in observations and models. *Nature Climate Change*, 3, 1, 52–58. <https://doi.org/10.1038/nclimate1633>.
- Orlowsky, B. & Seneviratne, S. (2012). Global changes in extreme events: regional and seasonal dimension. *Climatic Change*, 110, 3, 669–696. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0122-9>.
- Frei, C., Schöll, R., Fukutome, S., Schmidli, J., & Vidale, P. L. (2006). Future change of precipitation extremes in Europe: Intercomparison of scenarios from Regional Climate Models. *Journal of Geophysical Research*, 111, D06105. <https://doi.org/10.1029/2005JD005965>.
- Frich, P., Alexander, L. V., Della-Marta, P., Gleason, B., Haylock, M., Klein Tank, A. M. G. & Peterson, T. (2002). Observed coherent changes in climatic extremes during the second half of the twentieth century. *Climate Research*, 19, 3, 193–212. <https://doi.org/10.3354/cr019193>.
- Greve, P. & Seneviratne, S. I. (2015). Assessment of future changes in water availability and aridity. *Geophysical Research Letters*, 42, 13, 5493–5499. <https://doi.org/10.1002/2015GL064127>.
- Lloyd-Hughes, B. & Saunders, M. A. (2002). A drought climatology for Europe. *International Journal of Climatology*, 22, 13, 1571–1592. <https://doi.org/10.1002/joc.846>.

McKee, T. B., Doesken, N. J. & Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. Anaheim, California, USA.

Rajczak, J., & Schär, C. (2017). Projections of future precipitation extremes over Europe: A multimodel assessment of climate simulations. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 122, 10,773–10,800. <https://doi.org/10.1002/2017JD027176>.

Tebaldi, C., Hayhoe, K., Arblaster, J. M. & Meehl, G. A. (2006). Going to the Extremes. An Intercomparison of Model-Simulated Historical and Future Changes in Extreme Events. *Climatic Change*, 79, 3–4, 185–211. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9051-4>.