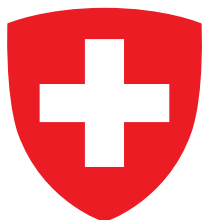




Un cauto sguardo su futuri rischi e risorse legate al ciclo dell'acqua in Svizzera

Massimiliano Zappa, WSL

Convegno Acqua 360° - Lugano 27.10.2021





<https://www.nccs.admin.ch/>



NCCS

Pagina iniziale Mappa del sito Media Contatto DE FR IT EN

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

National Centre for Climate Services
NCCS

Q

Website A-Z


Novità ed eventi Cambiamenti climatici e impatti Provvedimenti Settori Regioni Dati e libreria multimediale Il NCCS e tematiche prioritarie

National Centre for Climate Services NCCS > Il NCCS e tematiche prioritarie > Le tematiche prioritarie e ulteriori attività > Basi idrologiche connesse ai cambiamenti climatici > Progetti di ricerca Hydro-CH2018

< Le tematiche prioritarie e ulteriori attività

Progetti di ricerca Hydro-CH2018

Uno degli obiettivi di Hydro-CH2018 è approfondire la comprensione del processo idrologico per colmare le lacune conoscitive sugli effetti che i cambiamenti climatici hanno sulle risorse idriche in Svizzera. A tale scopo sono stati eseguiti diversi progetti di ricerca in collaborazione con numerosi istituti di ricerca svizzeri.




Contatto

Ufficio federale dell'ambiente
UFAM
Divisione Idrologia
Papiermühlestr. 172
3063 Ittigen

hydrologie@bafu.admin.ch
www.bafu.admin.ch

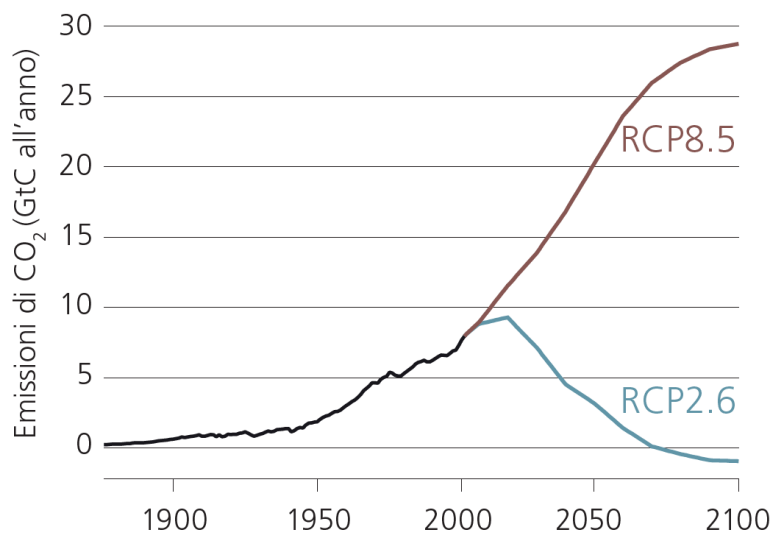
Stampare contatto



Scenari climatici (ripetizione)

Percorsi di emissione

Le curve mostrano l'andamento atteso per le emissioni di CO₂ a livello globale secondo i due scenari esemplificativi: «Senza protezione del clima» (RCP8.5) e «Con protezione del clima» (RCP2.6).

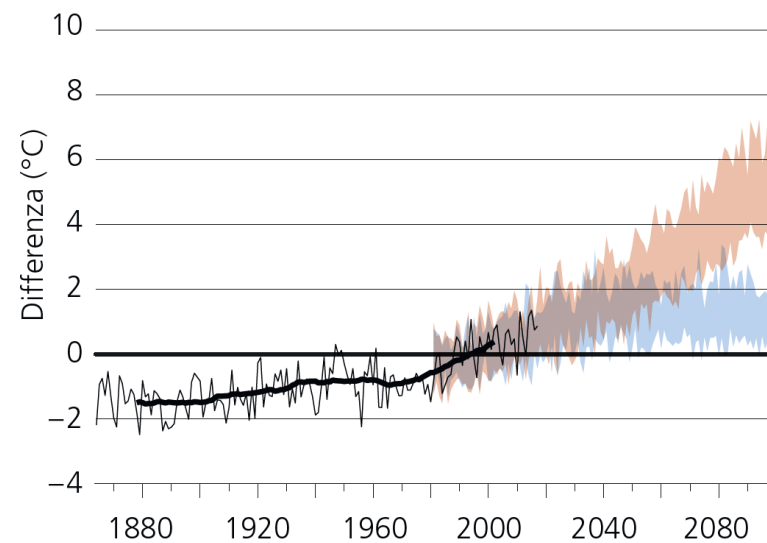


- con misure di protezione del clima RCP2.6
- senza misure di protezione del clima RCP8.5

Quelle: Angepasst von IPCC 2013/WGI/Box 1.1/Figure 3b

Riscaldamento dell'atmosfera

La figura mostra l'andamento registrato finora (curva allungata) e i futuri valori modellizzati (superfici colorate) della temperatura dell'aria vicina al suolo in Svizzera. Sono rappresentati gli scostamenti attesi per la temperatura media annua rispetto al periodo di riferimento 1981–2010.



- Svizzera
- Osservazioni
- Media annua
- Media mobile su 30 anni

- con misure di protezione del clima RCP2.6
- senza misure di protezione del clima RCP8.5

Fonte: Scenari climatici CH2018 (NCCS, 2018)

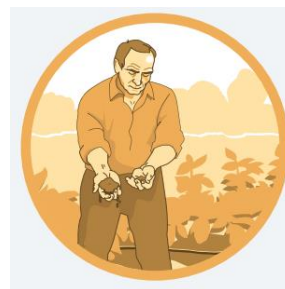


Scenari climatici ed idrologici

Clima
CH2018



Idrologia
Hydro-CH2018



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Fabbisogno idrico



Rivermanagement.ch



illagomaggiore.com



lportaleverde.it



lgallo.it



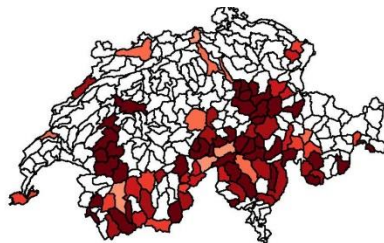
Fabbisogno idrico

B | Fabbisogno

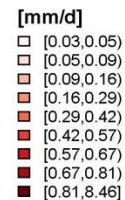
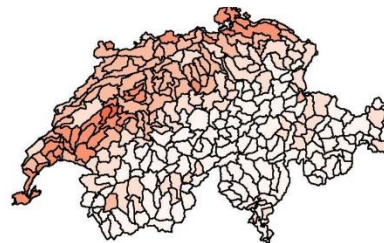
Ecologia



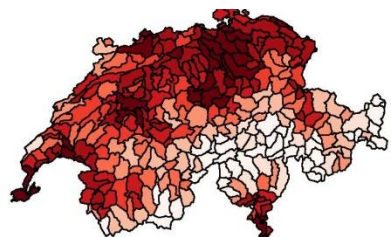
Idroelettricità



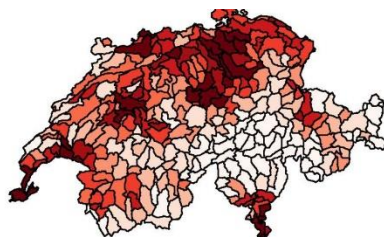
Irrigazione



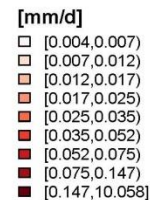
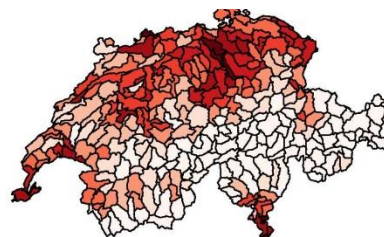
Economie domestiche



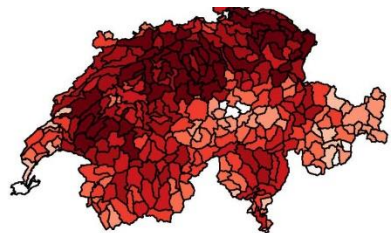
Industrie terziarie



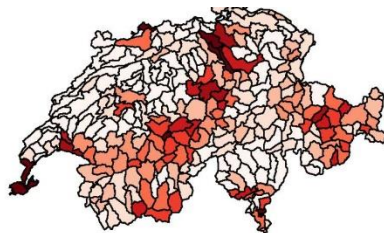
Industrie secondarie



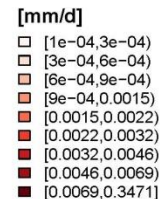
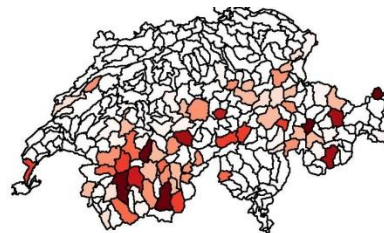
Allevamento/carni



Turismo



Innevamento artificiale



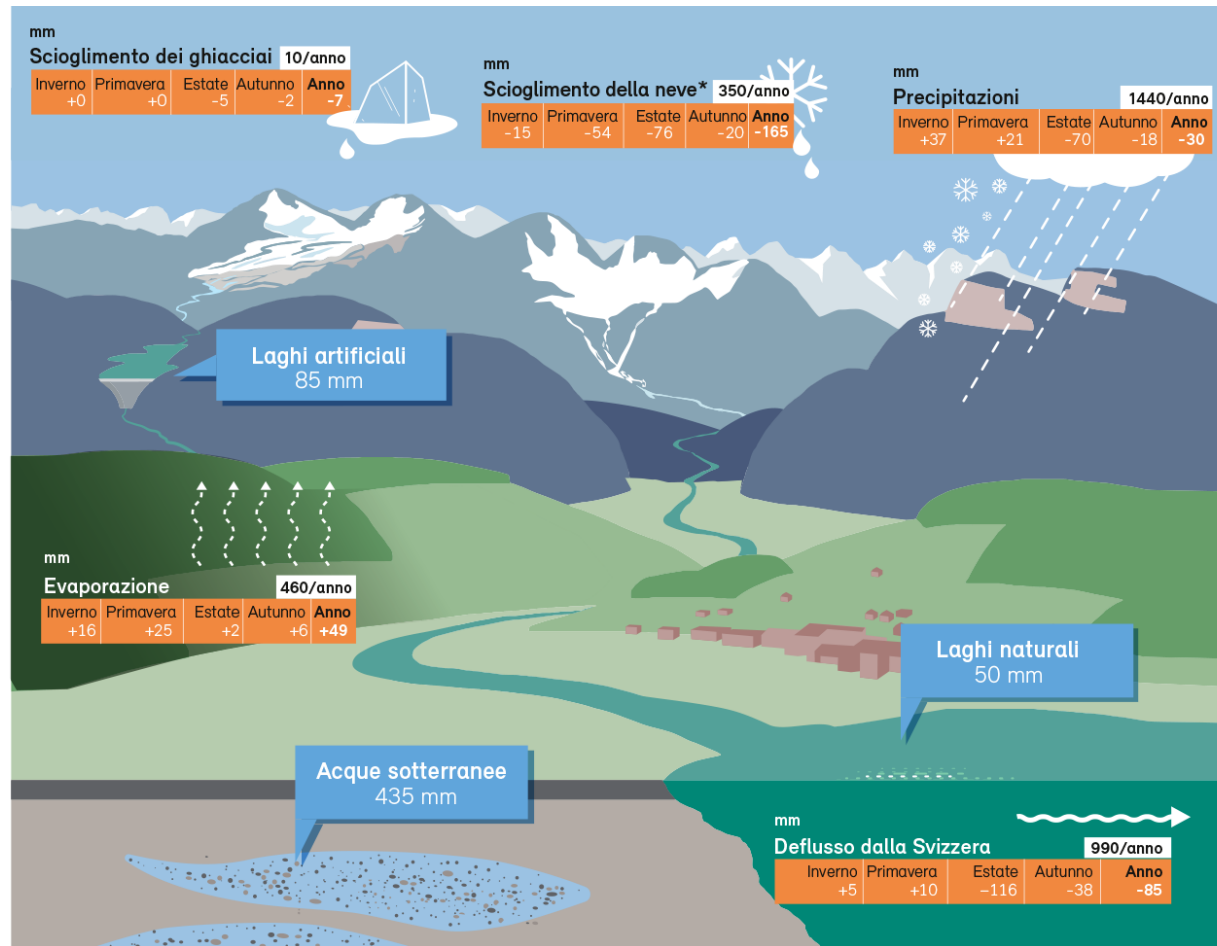
Hohe Nachfrage

Brunner et al., WEL, 2019

Tiefe Nachfrage



Regime idrico in Svizzera - attuale e 2070-2099 senza protezione del clima



350 Totali annui in mm per il periodo di riferimento (1981–2010)

+21 Aumento e/o diminuzione in mm per stagione e anno per il periodo 2070–2099 senza misure di protezione del clima (RCP8.5) a confronto con il periodo di riferimento

85 Acqua utilizzabile annualmente da elementi di stoccaggio in mm

*Lo scioglimento della neve fa parte delle precipitazioni.

© Hydro-CH2018



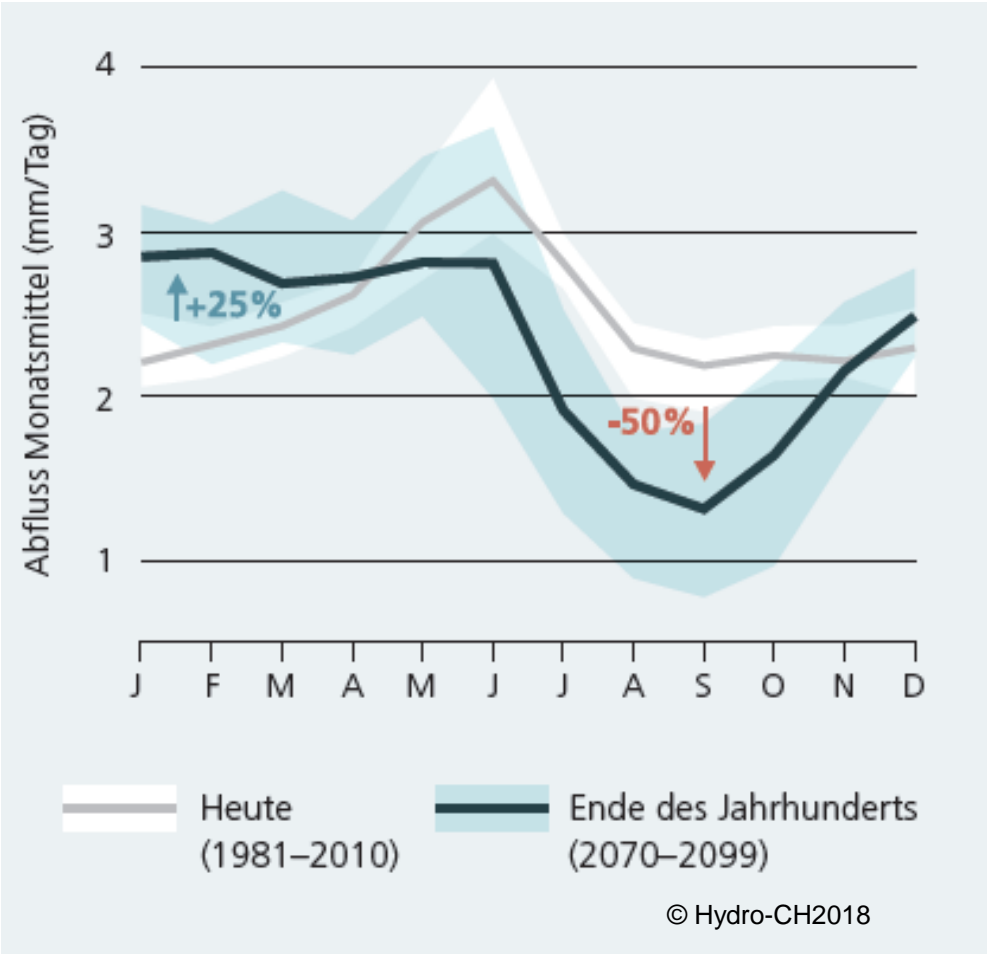
Cambiamenti futuri delle portate medie

Il Reno a Basilea

Acqua di fusione proveniente da neve
-45 % Senza misure di protezione del clima
-15 % Con misure di protezione del clima

Portate invernali
+30 % Senza misure di protezione del clima
+10 % Con misure di protezione del clima

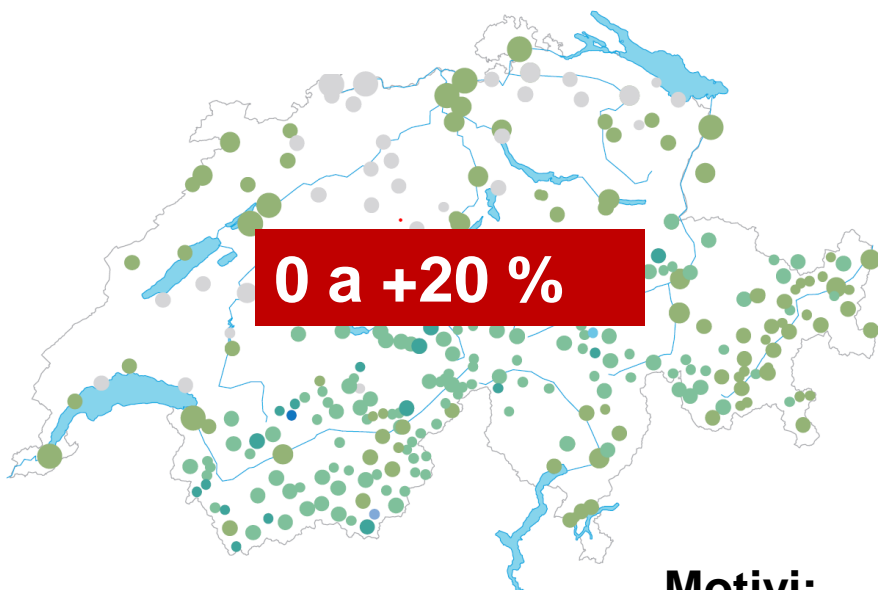
Portate annuali
-10 % Senza misure di protezione del clima
-0 % Con misure di protezione del clima



Cambiamenti futuri delle portate medie

Portate invernali fino al 2085

con protezione del clima

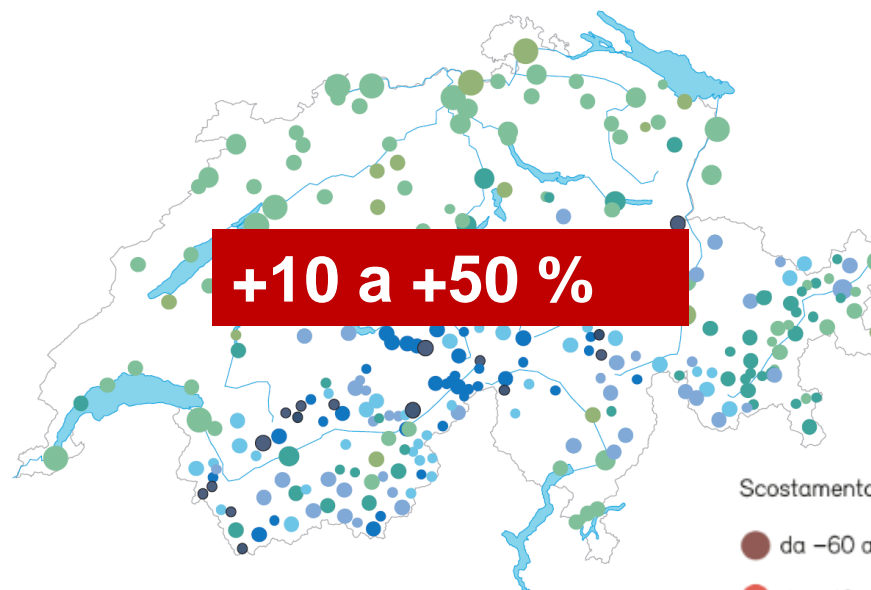


© Hydro-CH2018

Motivi:

- Più precipitazioni
- Più pioggia invece che neve

senza protezione del clima



Dimensioni dei bacini imbriferi in km²

- < 50
- da 50 a 1000
- > 1000
- > 5000

Scostamento percentuale rispetto al periodo di riferimento in %

- da -60 a -40
- da -40 a -20
- da -20 a -5
- da -5 a 5
- da 5 a 20
- da 20 a 40
- da 40 a 60
- da 60 a 80
- da 80 a 100
- da 100 a 150
- > 150



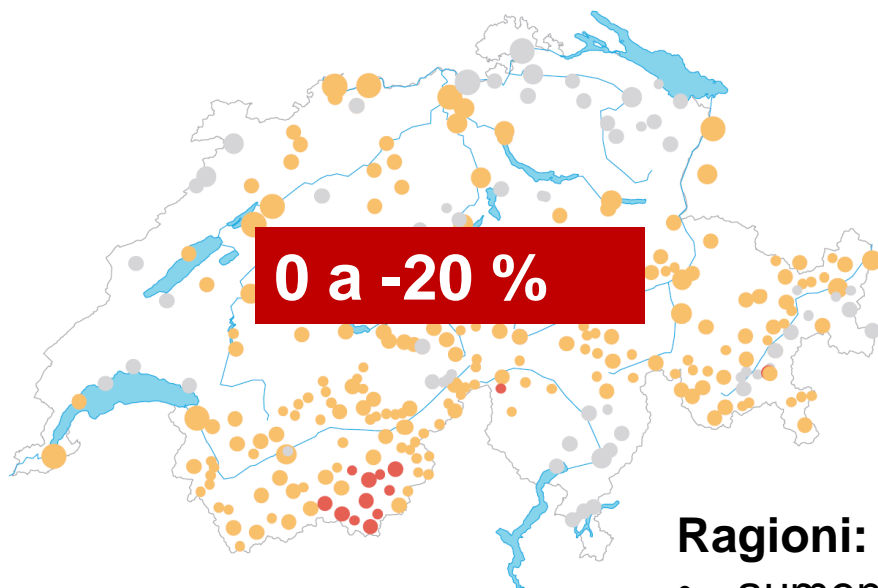
Modellazione: Università di Berna, Università di Zurigo, WSL

Convegno Acqua 360° - Lugano 27.10.2021

Cambiamenti futuri delle portate medie

Portate estive fino al 2085

con protezione del clima

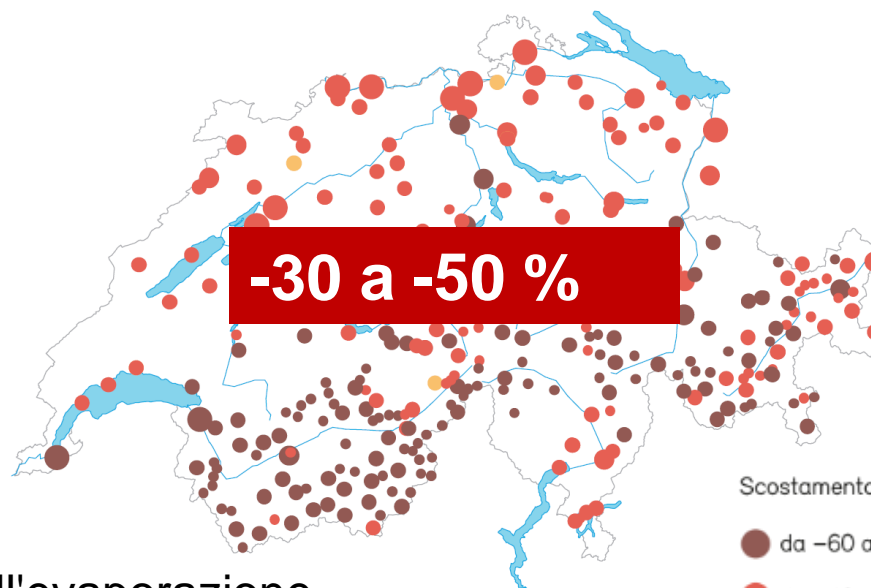


© Hydro-CH2018

Ragioni:

- aumento dell'evaporazione
- minori quantità di precipitazioni
- meno scioglimento della neve
- meno scioglimento dei ghiacciai

senza protezione del clima



Dimensioni dei bacini imbriferi in km²

- < 50
- da 50 a 1000
- > 1000
- > 5000

Scostamento percentuale rispetto al periodo di riferimento in %

- da -60 a -40
- da -40 a -20
- da -20 a -5
- da -5 a 5
- da 5 a 20
- da 20 a 40
- da 40 a 60
- da 60 a 80
- da 80 a 100
- da 100 a 150
- > 150

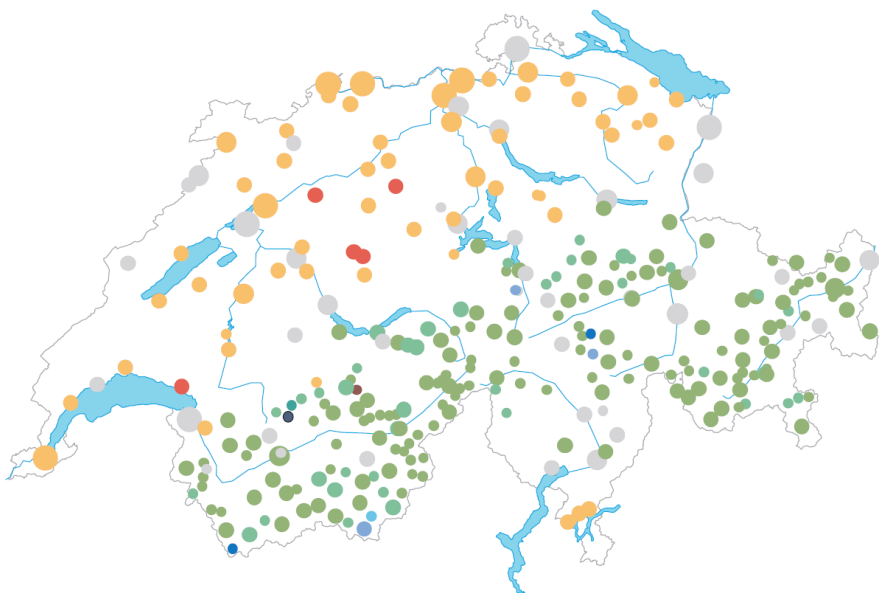
Modellazione: Università di Berna, Università di Zurigo, WSL

Convegno Acqua 360° - Lugano 27.10.2021



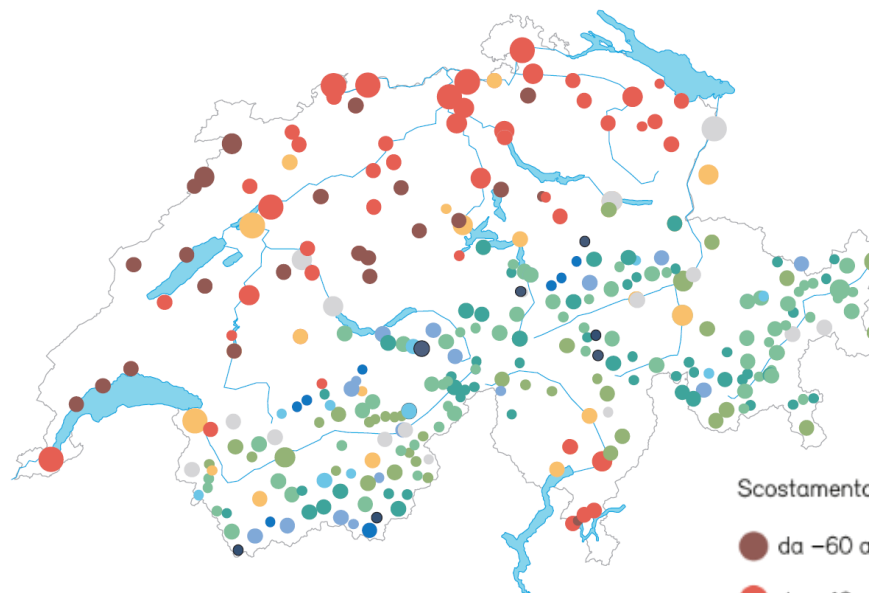
Futuri cambiamenti delle portate di magra NM7Q fino al 2085

con protezione del clima



© Hydro-CH2018

senza protezione del clima



La portata di magra nelle aree al di sotto dei 1500 metri
-30 % Senza misure di protezione del clima
-15 % Con misure di protezione del clima

Portate estive
-40 % Senza misure di protezione del clima
-10 % Con misure di protezione del clima



Scostamento percentuale rispetto al periodo di riferimento in %

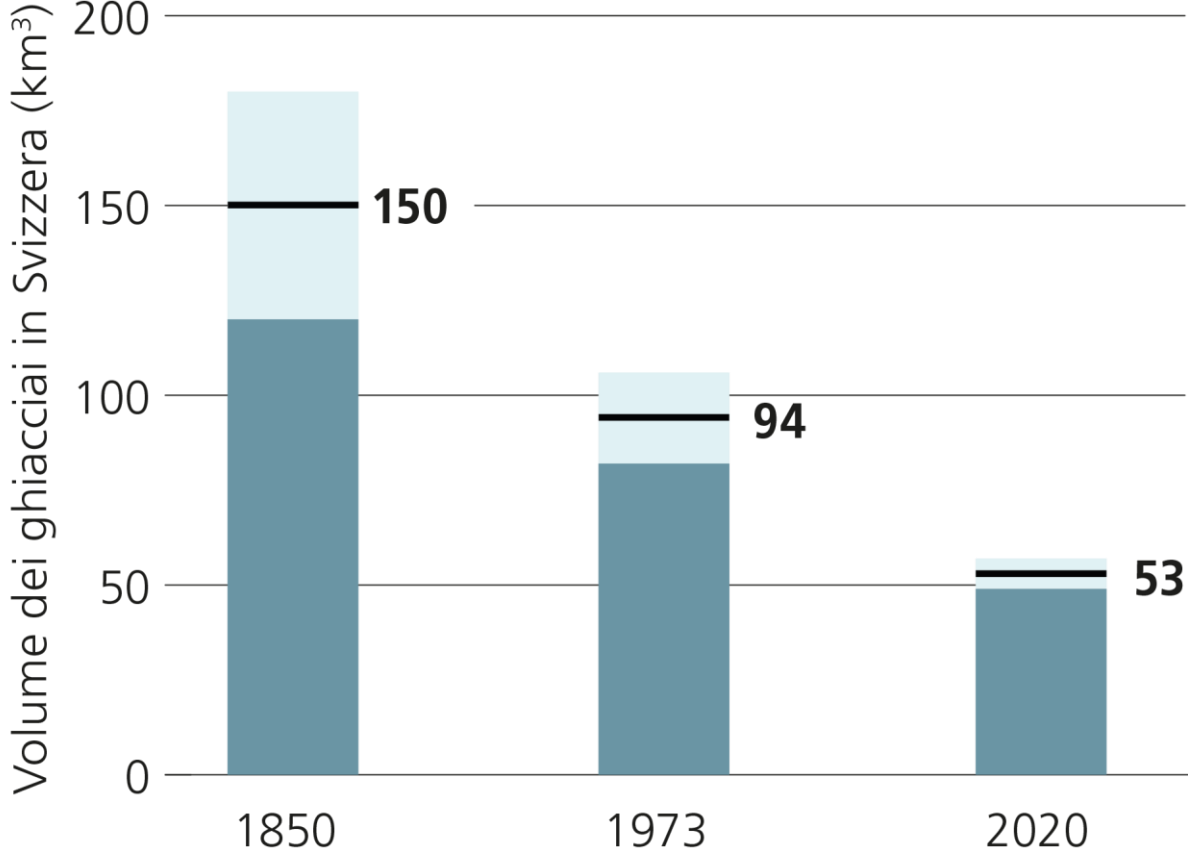
- da -60 a -40
- da -5 a 5
- da 40 a 60
- da 100 a 150
- da -40 a -20
- da 5 a 20
- da 60 a 80
- > 150
- da -20 a -5
- da 20 a 40
- da 80 a 100



Modellazione: Università di Berna, Università di Zurigo, WSL

Convegno Acqua 360° - Lugano 27.10.2021

Volume dei ghiacciai in Svizzera dal 1850



Fonte: Rete di monitoraggio dei ghiacciai svizzeri (GLAMOS)



Ticino.ch

Le aree in chiaro mostrano l'intervallo di incertezza

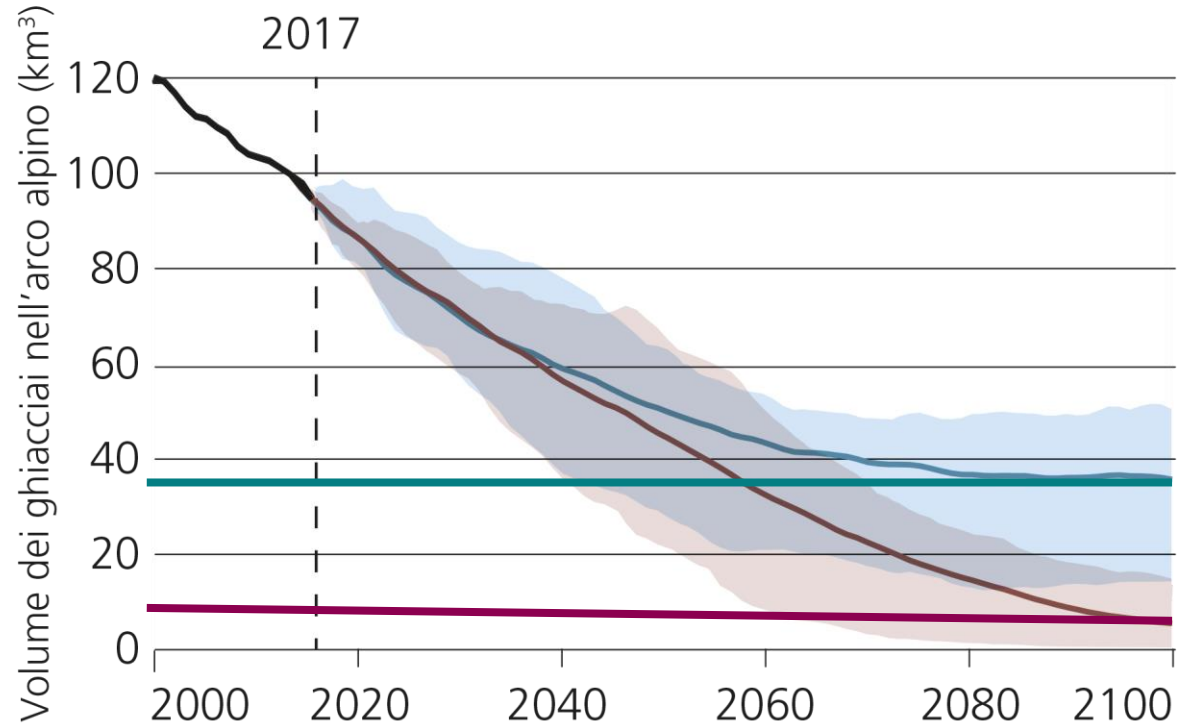


Futuro volume dei ghiacciai delle Alpi

mm

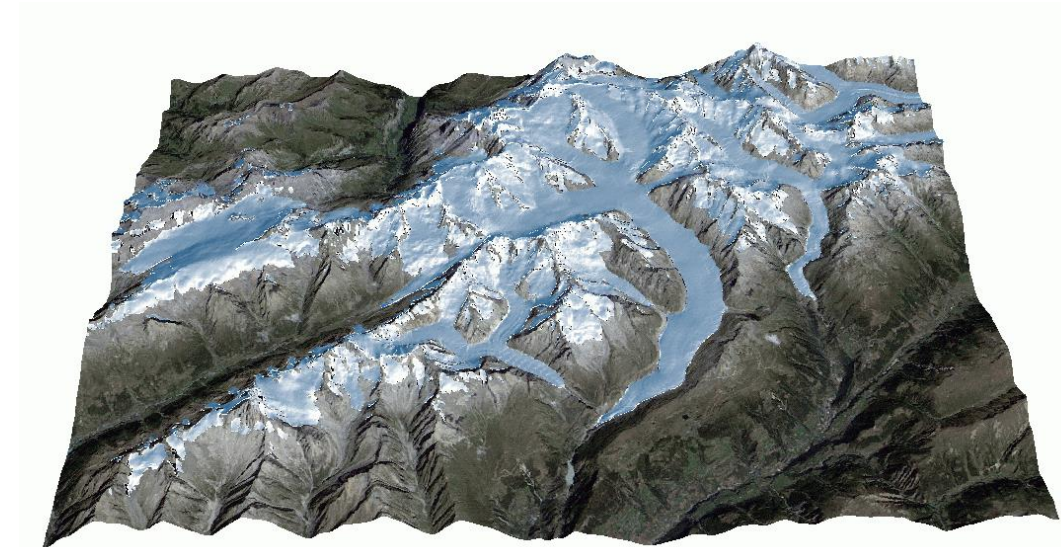
Scioglimento dei ghiacciai 10/anno

Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
+0	+0	-5	-2	-7



Con misure di protezione del clima
 Senza misure di protezione del clima
 Valori misurati

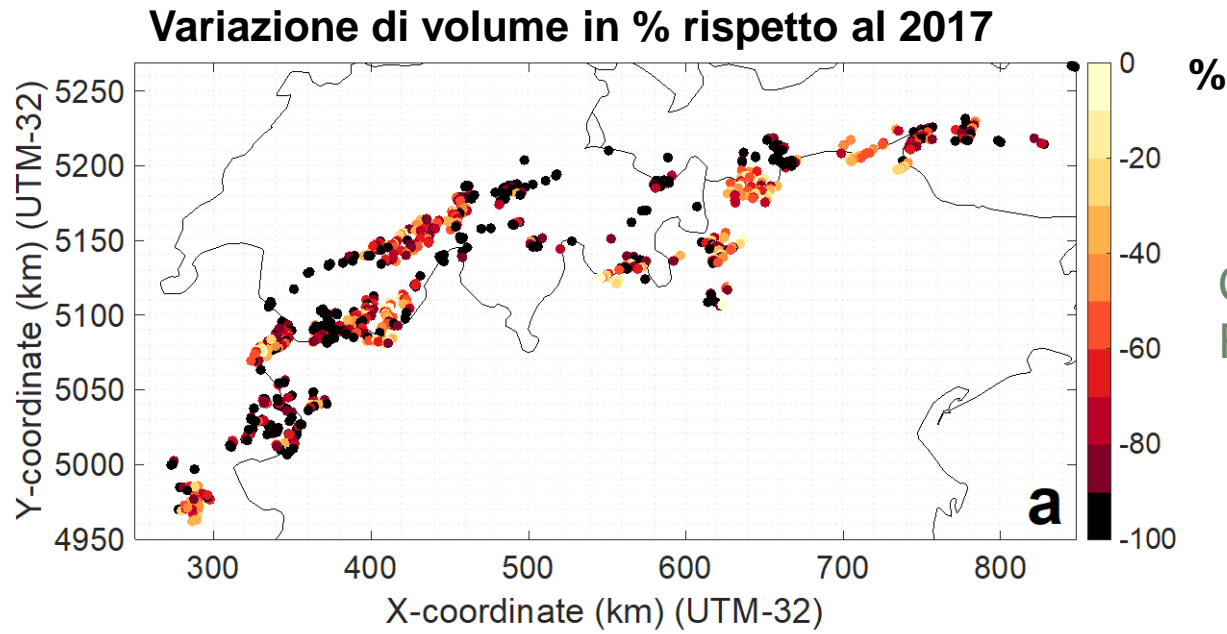
Fonte: Zekollari et al. 2019



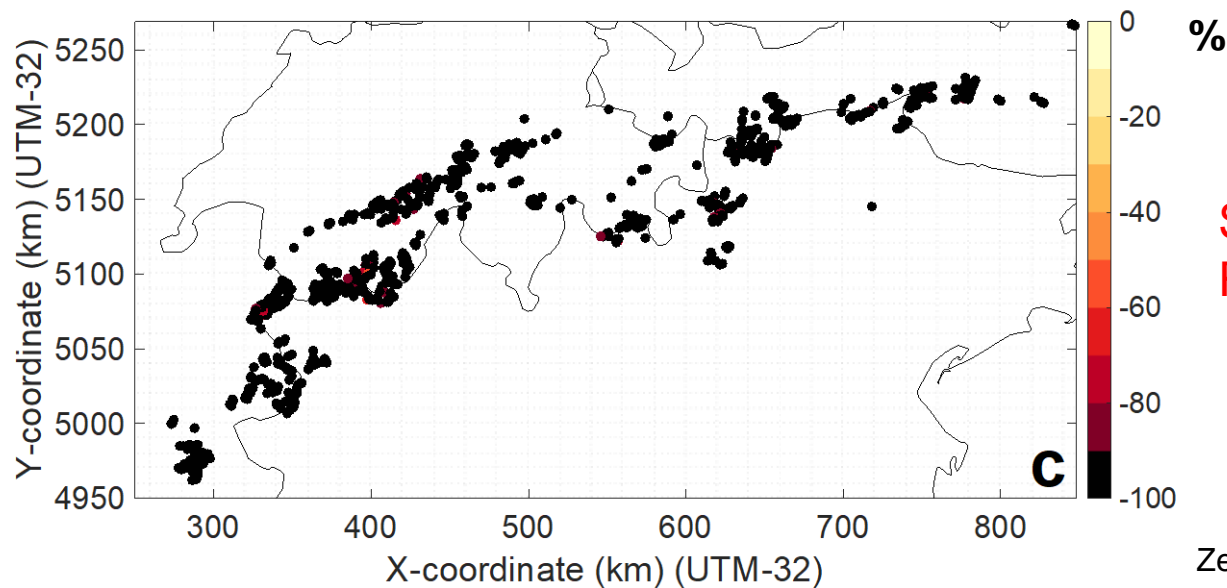
Linsbauer und Haeberli, 2012 und Linsbauer et al., 2013



Ghiacciai futuri



Con misure di protezione del clima
RCP2.6 (2100)



Senza misure di protezione del clima
RCP8.5 (2100)

Zekollari et al, 2019




Risorse nevose future

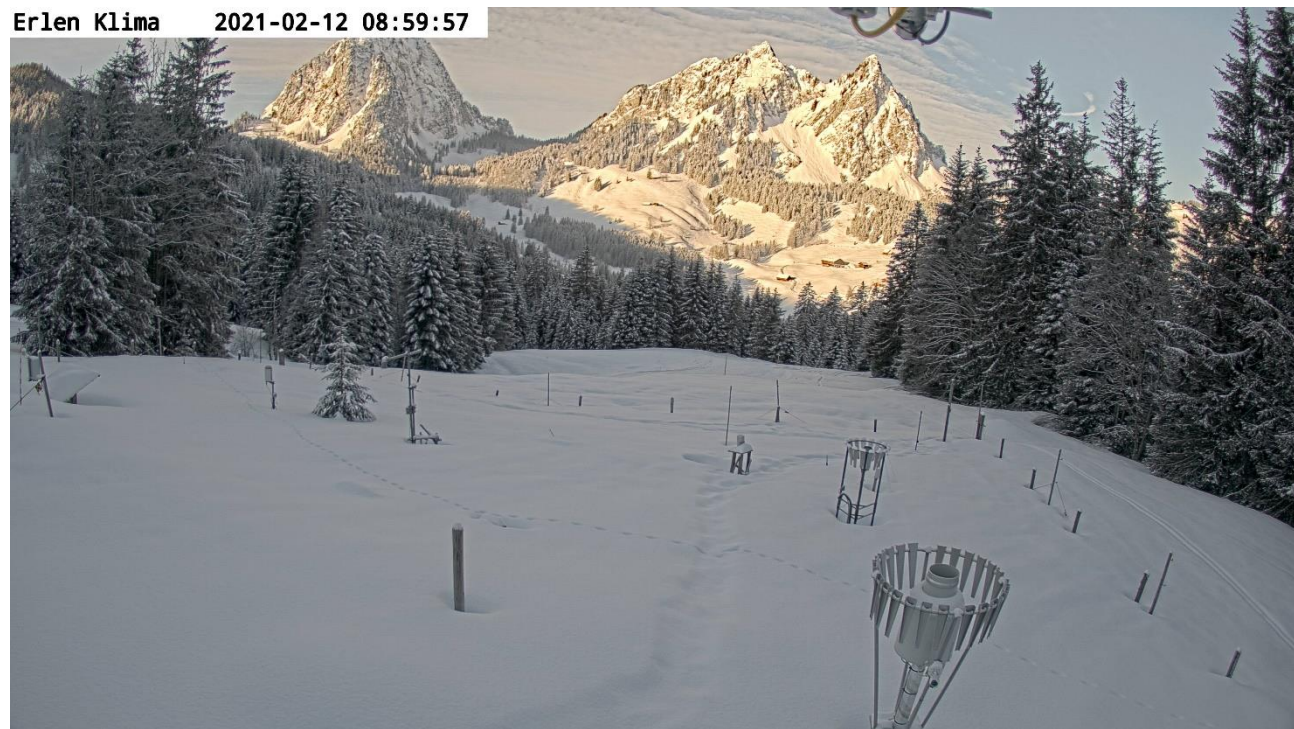
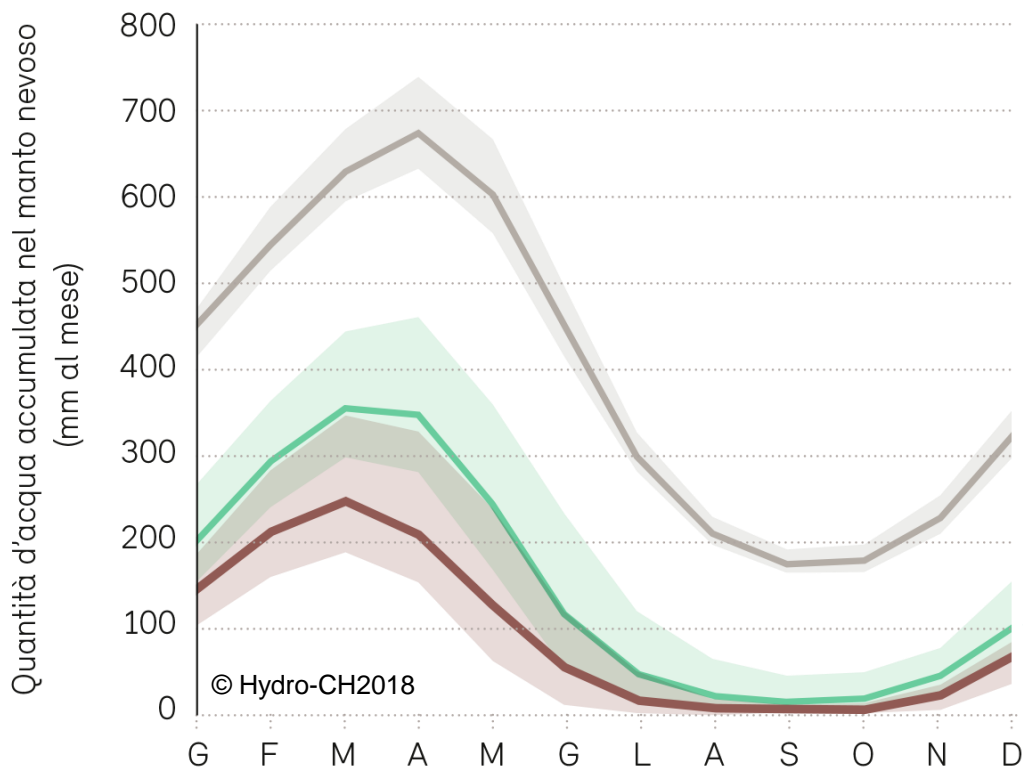
mm

Scioglimento della neve* 350/anno

Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
-15	-54	-76	-20	-165



- Periodo di riferimento 1981–2010
- Senza misure di protezione del clima RCP8.5 (2060)
- Senza misure di protezione del clima RCP8.5 (2085)



Alptal, © WSL, 2021



Rischi naturali – Eventi di piena

Evento di precipitazione giornaliera che si verifica 1 volta ogni 100 anni

+20 %

Senza misure di protezione del clima

+5 %

Con misure di protezione del clima

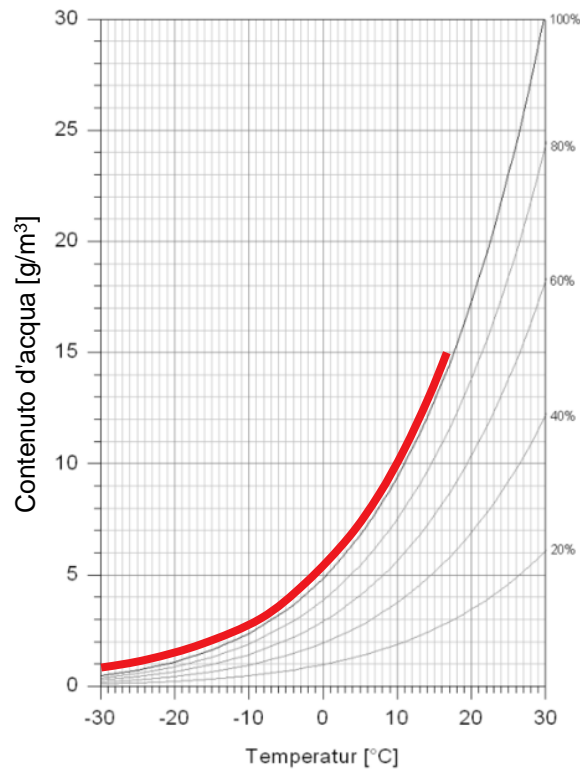
Volume ghiacciaio Alpi

-95 %

Senza misure di protezione del clima

-65 %

Con misure di protezione del clima



© de.wikipedia.org

Più energia e acqua nell'atmosfera



POTENZIALE DI PERICOLO IN AUMENTO

- Aumento delle precipitazioni intense
- Aumento delle inondazioni locali e del ruscellamento superficiale

© Ufficio tecnico del Cantone di Sciaffusa

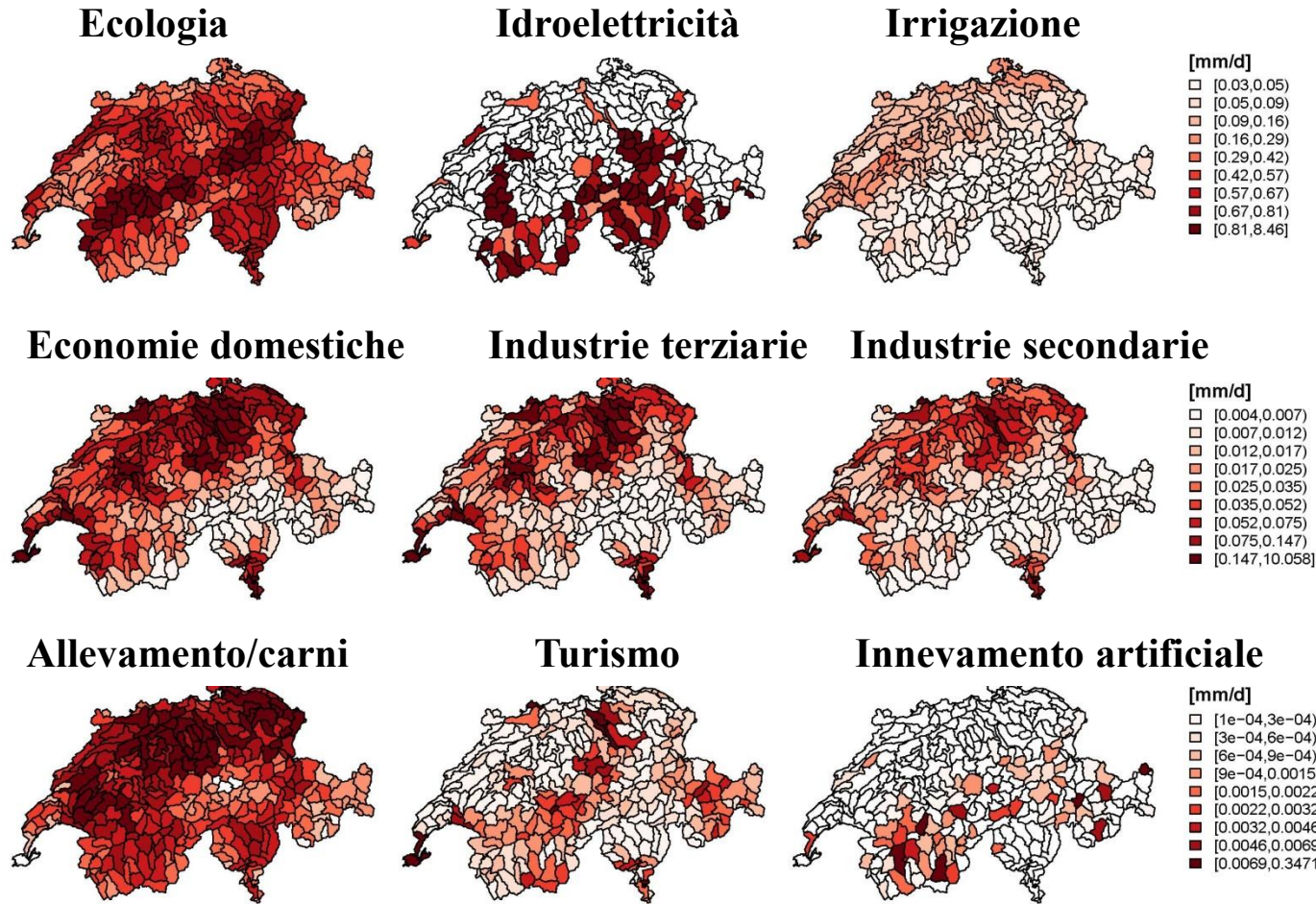
- Maggiore apporto di sedimenti
- Estensione della stagione delle inondazioni



© UFAM

Fabbisogno idrico

B Fabbisogno



Hohe Nachfrage

Brunner et al., WEL, 2019

Tiefe Nachfrage



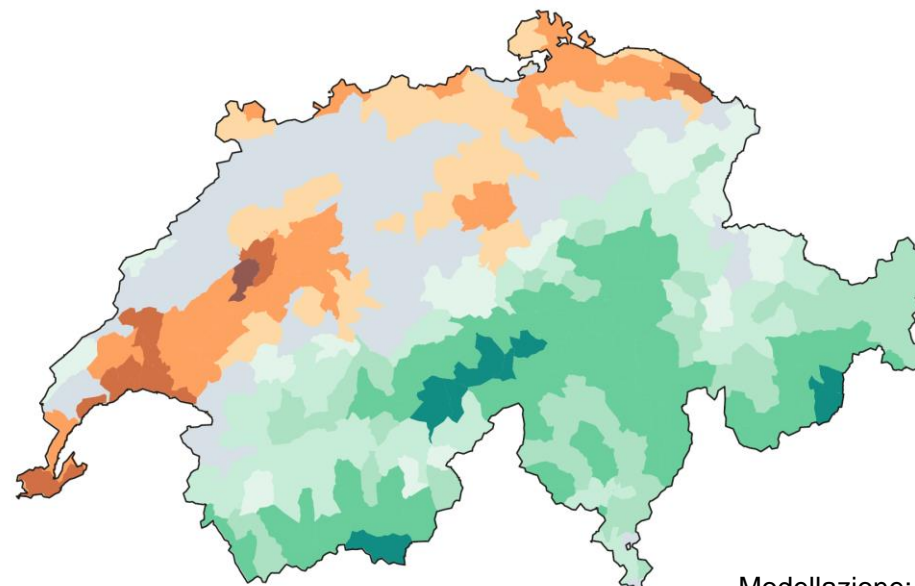
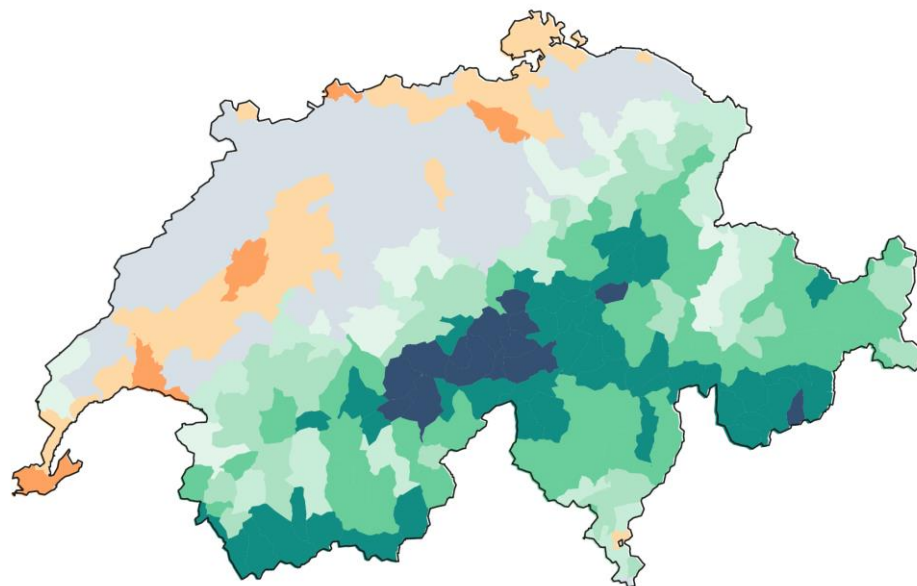
Penuria d'acqua in estate

In caso di una siccità che si ripete in media ogni 10 anni

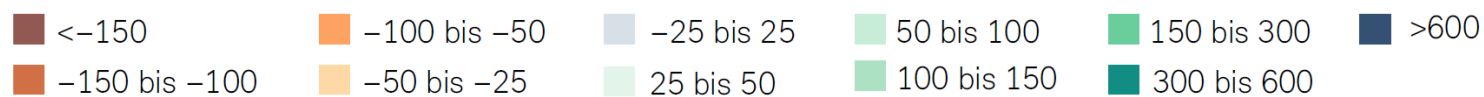
Rischio di penuria d'acqua in estate = Approvvigionamento idrico - Domanda d'acqua

Periodo di riferimento

Senza protezione del clima (2085)



mm



Carenza d'acqua ←



→ Eccesso d'acqua

Modellazione: WSL
© Hydro-CH2018



La temperatura delle acque

Temperatura nei corsi d'acqua in estate

+5,5 °C

Senza misure di
protezione del clima

+2 °C

Con misure di
protezione del clima

Temperatura annuale delle superfici dei laghi

+3,5 °C

Senza misure di
protezione del clima

+1 °C

Con misure di
protezione del clima



ORGANISMI ACQUATICI
IN DIFFICOLTÀ

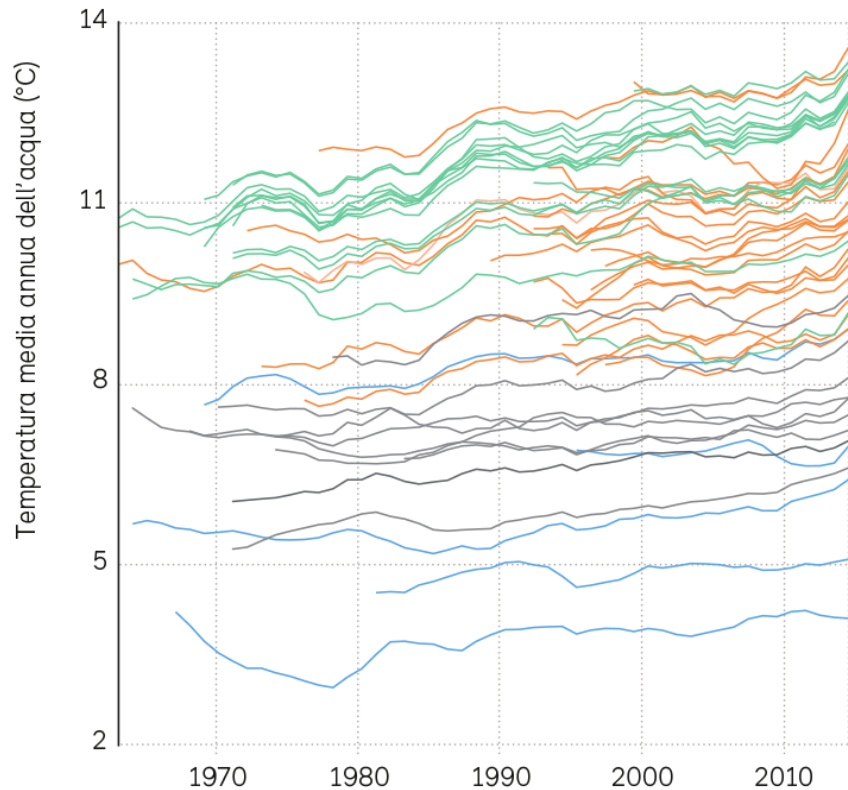
© Hydro-CH2018

- Effetti sull'ecosistema
- Effetti sulla chimica (per esempio sull'acqua potabile)
- Impatti sull'industria e altri settori economici
- Influenza il regime di mescolamento del lago
- Poche misure di mitigazione

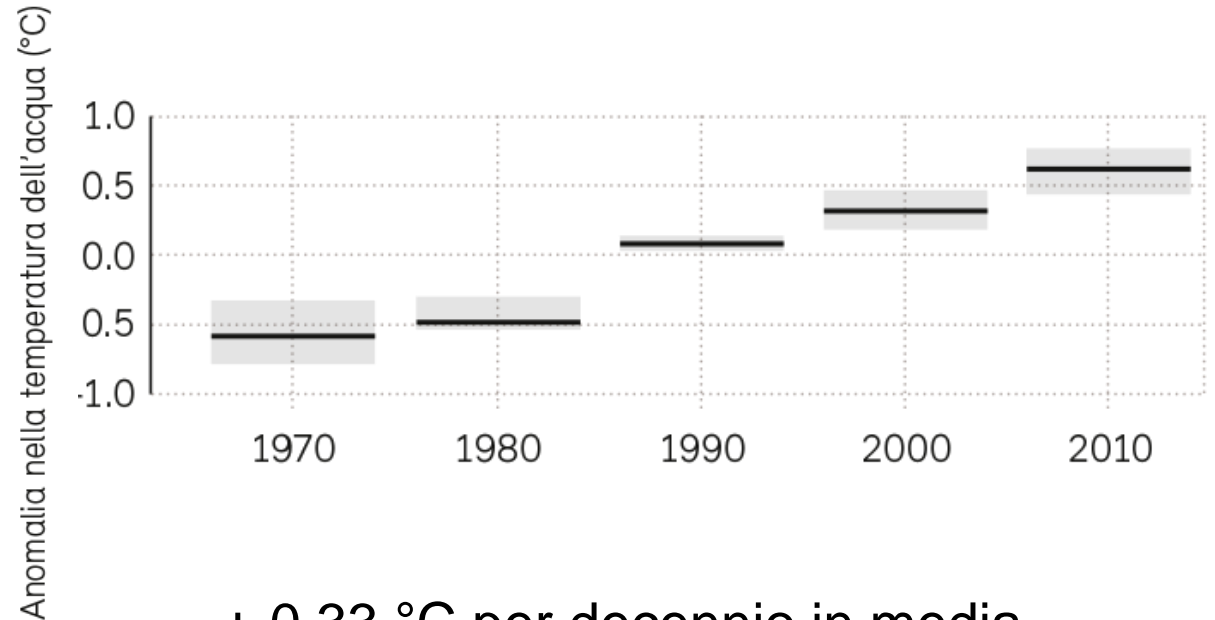


Le temperature delle acque nel passato

- Fiumi a valle dei laghi dell'Altipiano e fiumi prealpini
- Fiumi e ruscelli nell'Altipiano e nel Giura
- Fiumi con bacino imbrifero alpino
- Fiumi con marcati deflussi discontinui



© Hydro-CH2018



- + 0,33 °C per decennio in media
- + 0,55 °C per decennio in estate
- + 0,22 °C per decennio in inverno



Cambiamenti futuri della temperatura delle acque media annua

Con misure di protezione del clima RCP2.6

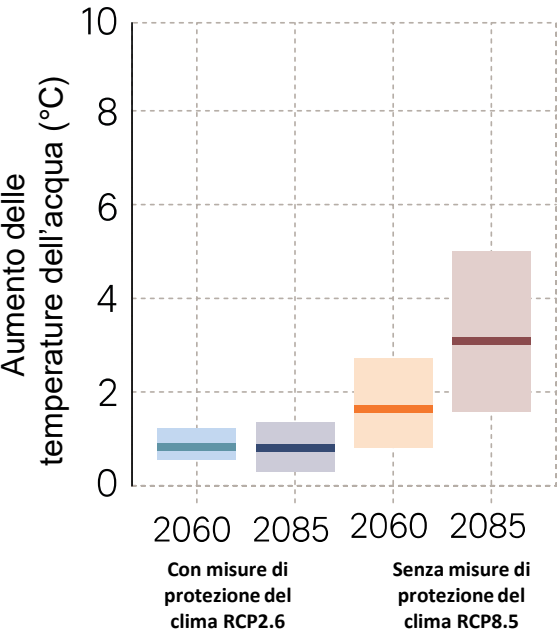
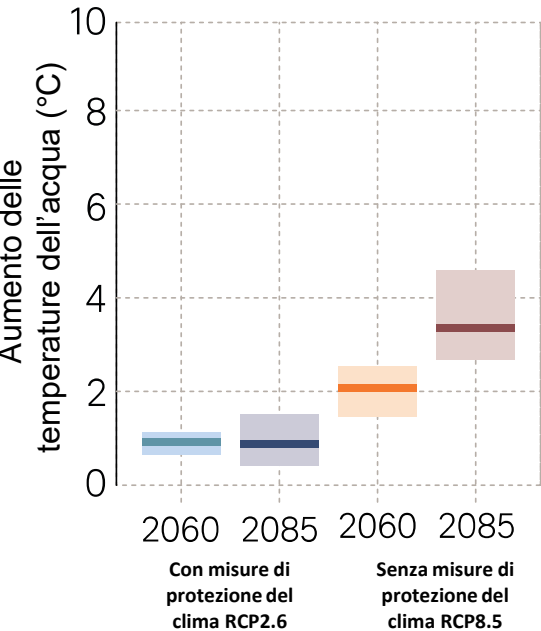
Senza misure di protezione del clima RCP8.5

2060 2085

2060 2085

Bacini imbriferi dell'Altipiano e del Giura

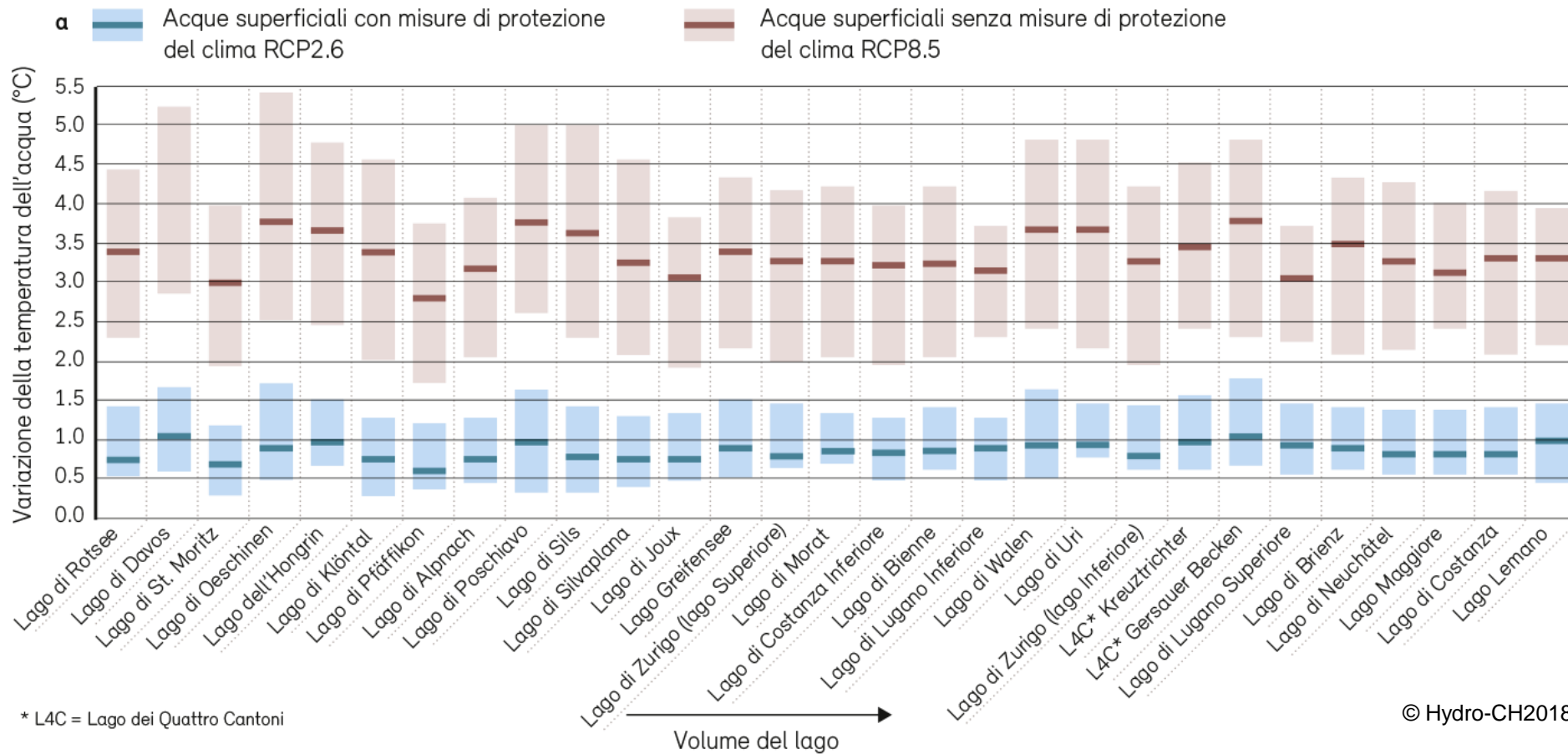
Bacini imbriferi alpini



© Hydro-CH2018



Temperature superficiali



senza protezione
del clima
+ 3 a 4 °C

con protezione
del clima
+ 0.5 bis 1.5 °C

Aumento dei volumi dei laghi





Sintesi



Acqua di fusione proveniente da neve

-45 % Senza misure di protezione del clima
-15 % Con misure di protezione del clima

Portate invernali

+30 % Senza misure di protezione del clima
+10 % Con misure di protezione del clima

Portate annuali

-10 % Senza misure di protezione del clima
-0 % Con misure di protezione del clima



PORTATE E CAMBIAMENTO CLIMATICO

La portata di magra nelle aree al di sotto dei 1500 metri

-30 % Senza misure di protezione del clima
-15 % Con misure di protezione del clima

Portate estive

-40 % Senza misure di protezione del clima
-10 % Con misure di protezione del clima



PENURIA D'ACQUA IN ESTATE

Evento di precipitazione giornaliera che si verifica 1 volta ogni 100 anni

+20 % Senza misure di protezione del clima
+5 % Con misure di protezione del clima

Volume ghiacciato Alpi

-95 % Senza misure di protezione del clima
-65 % Con misure di protezione del clima



POTENZIALE DI PERICOLO IN AUMENTO

Temperatura nei corsi d'acqua in estate

+5,5 °C Senza misure di protezione del clima
+2 °C Con misure di protezione del clima

Temperatura annuale delle superfici dei laghi

+3,5 °C Senza misure di protezione del clima
+1 °C Con misure di protezione del clima



ORGANISMI ACQUATICI IN DIFFICOLTÀ

