



27 Giugno 2019

Stefania Camici ⁽¹⁾ e il gruppo di idrologia

E-mail: s.camici@irpi.cnr.it

Incertezza nella definizione dell'impatto dei cambiamenti climatici sulle portate estreme: dalla scala globale alla scala locale

METTIAMOCI IN RIGA



(1) Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (IRPI), Consiglio Nazionale delle Ricerche, (CNR), Perugia, Italia





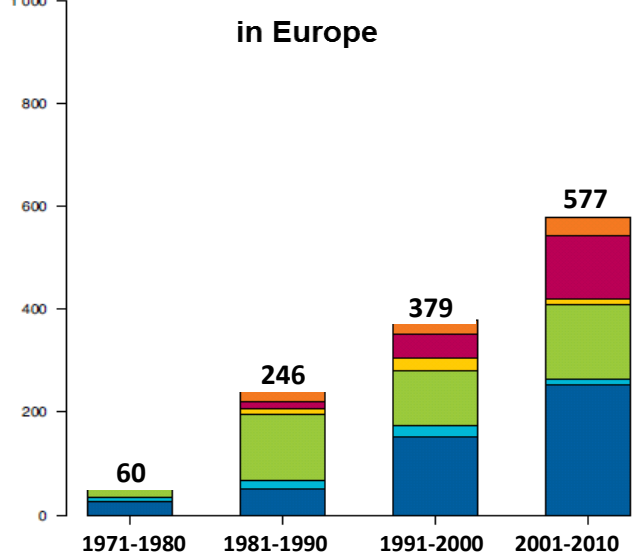
... Il riscaldamento globale è inequivocabile, e dal 1950, molti dei cambiamenti osservati sono cambiamenti senza precedenti da decenni a millenni..

IPCC (2012), "Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation."

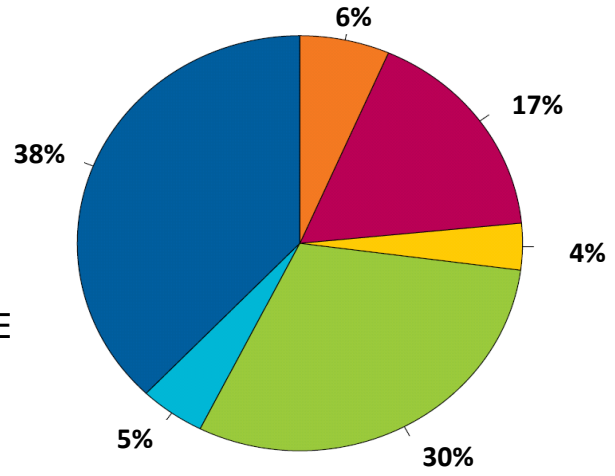


ESISTE UN LEGAME TRA CAMBIAMENTO CLIMATICO E PORTATE ESTREME?

Number of reported disasters by decade by hazard type (1971-2010)



- PIENE
- FRANE
- URAGANI
- SICCITA'
- ONDATE DI CALORE
- INCENDI

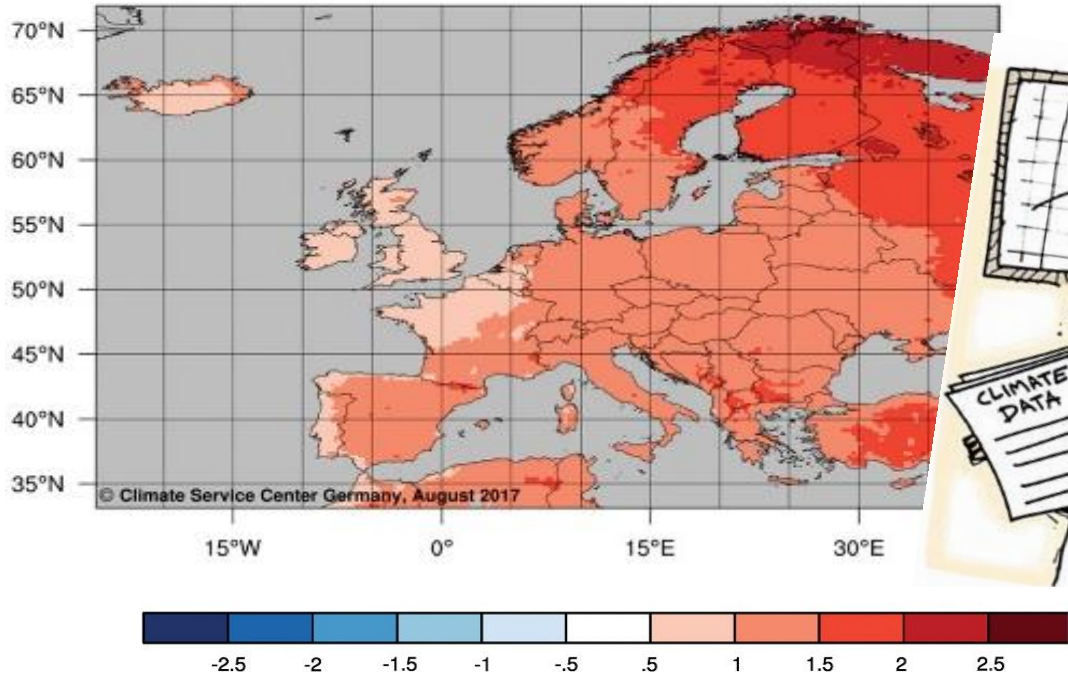


WMO (2014), "Atlas of mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1970-2012)."



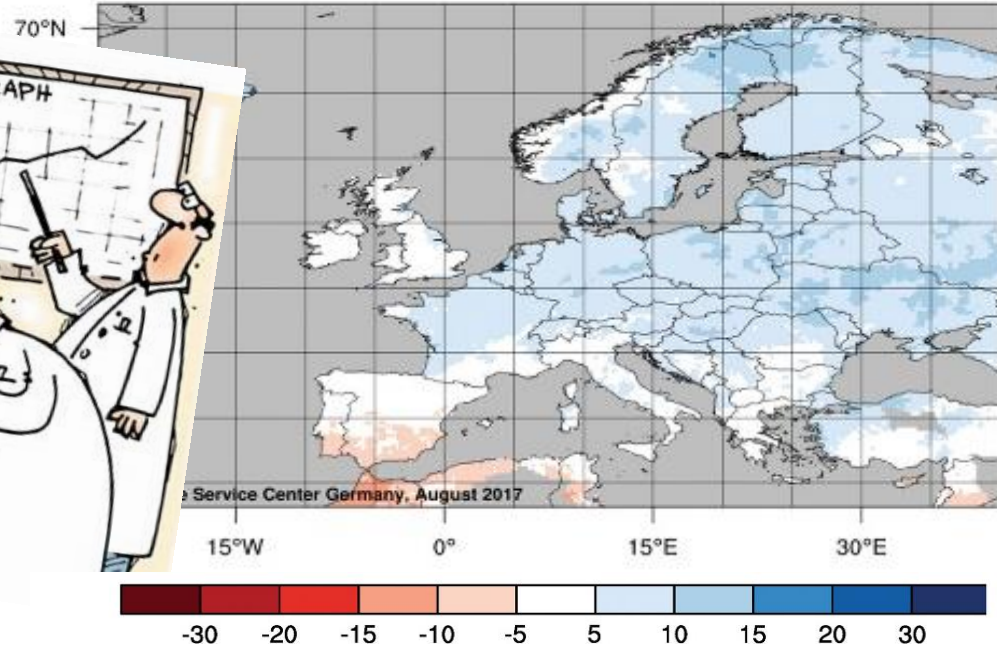
Temperatura...

+1.5°C



Pioggia media annua...

+1.5°C



Jacob et al., 2018, Climate Impacts in Europe Under +1.5°C Global Warming

Per le piene?

C'è una scarsa fiducia nelle proiezioni dei cambiamenti nelle piene fluviali che non solo sono legati ai cambiamenti del clima, ma anche alle caratteristiche dei bacini

LE PORTATE FUTURE

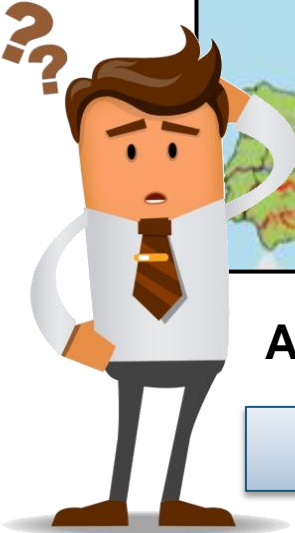
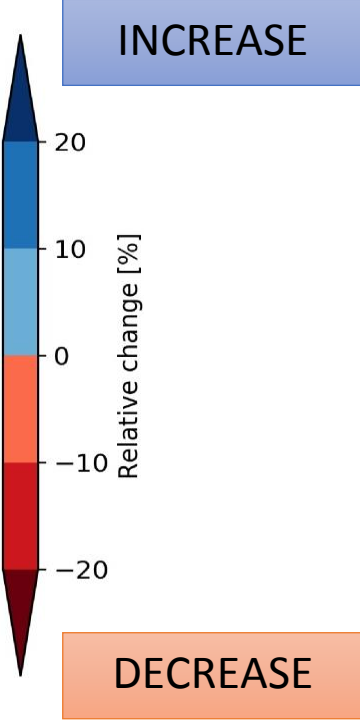
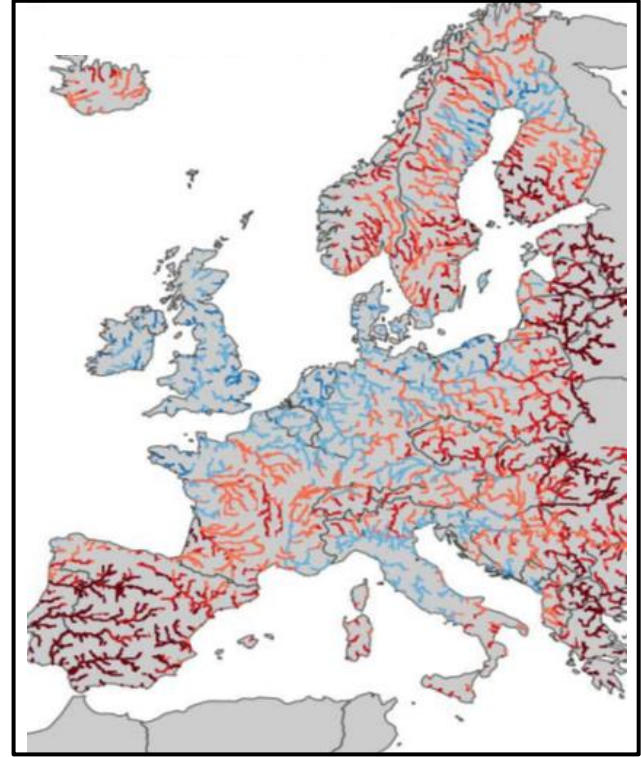


Variazioni della portata massima annua tra il periodo presente (1970-2005) e il periodo futuro (2070-2099)

Variazione media sull'Europa:

+38%

-9%



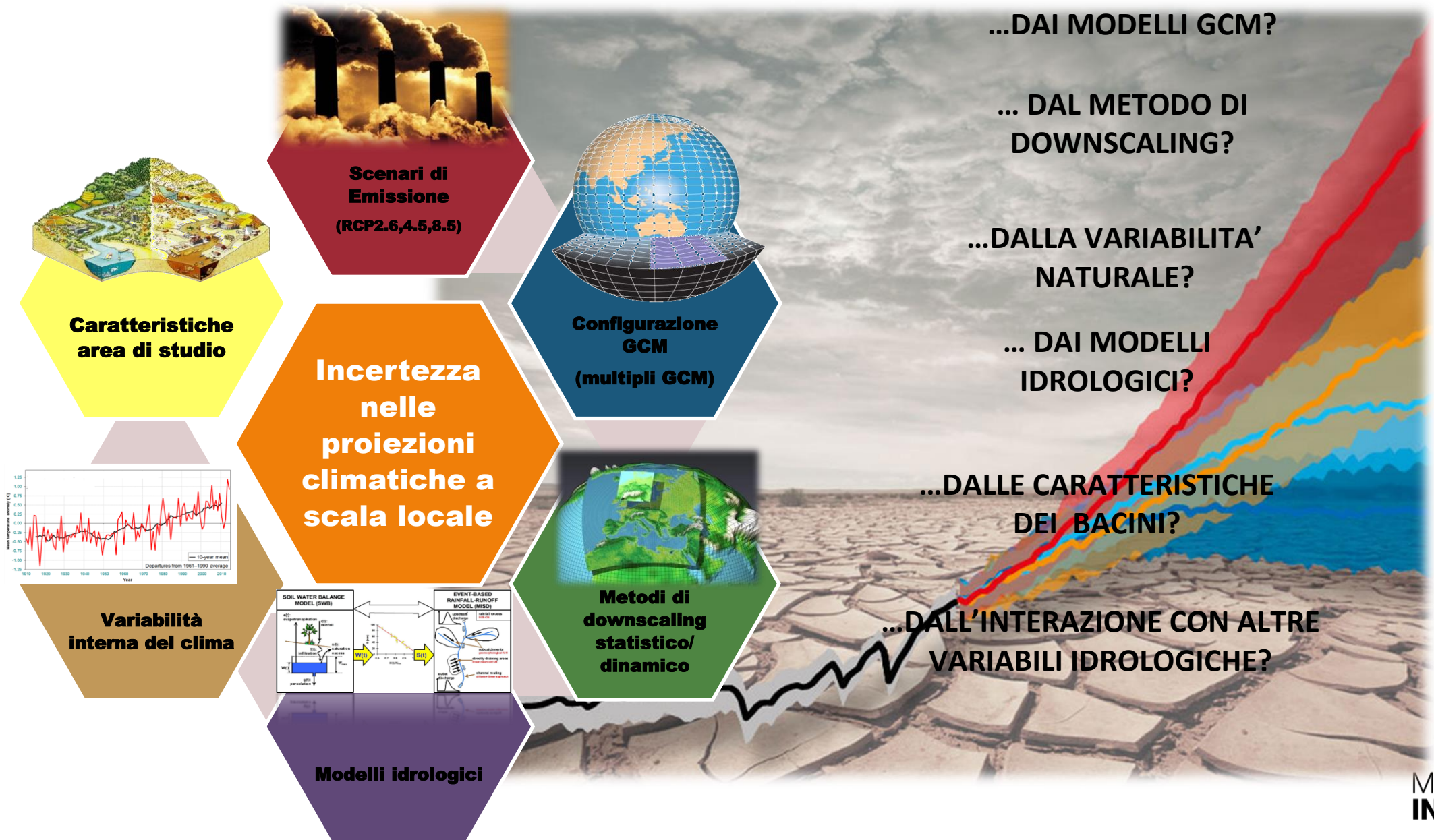
Alfieri et al., 2015, HESS

Thober et al., 2018, ERL

DIFFERENZE SIGNIFICATIVE!



DA COSA DIPENDONO QUESTE DIFFERENZE?

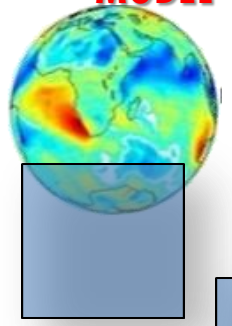


METTIAMOCI IN RIGA

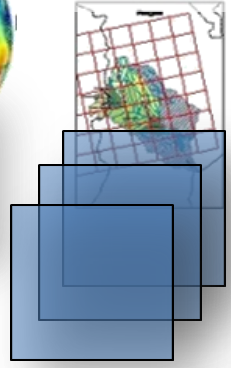
PIENE FUTURE IN ITALIA CENTRALE



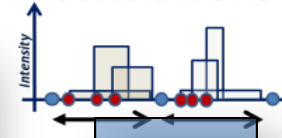
GLOBAL CIRCULATION MODEL



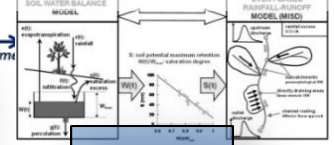
STATISTICAL DOWNSCALING



WEATHER GENERATORS

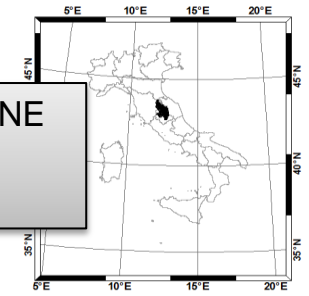


HYDROLOGICAL MODELS

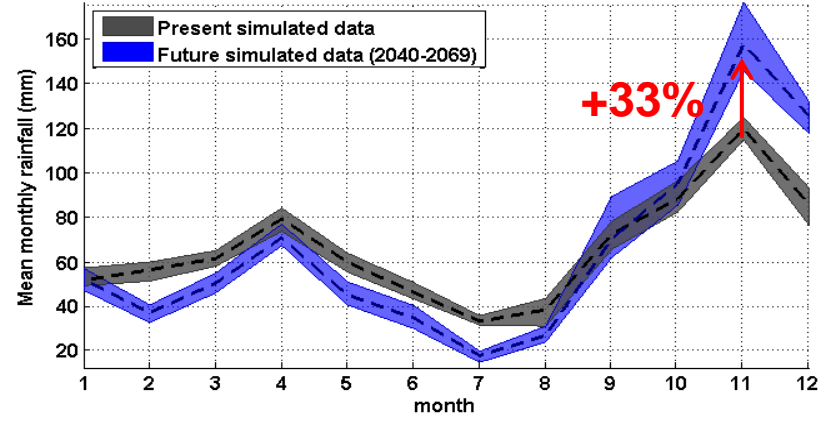


Quali sono le incertezze di queste proiezioni?

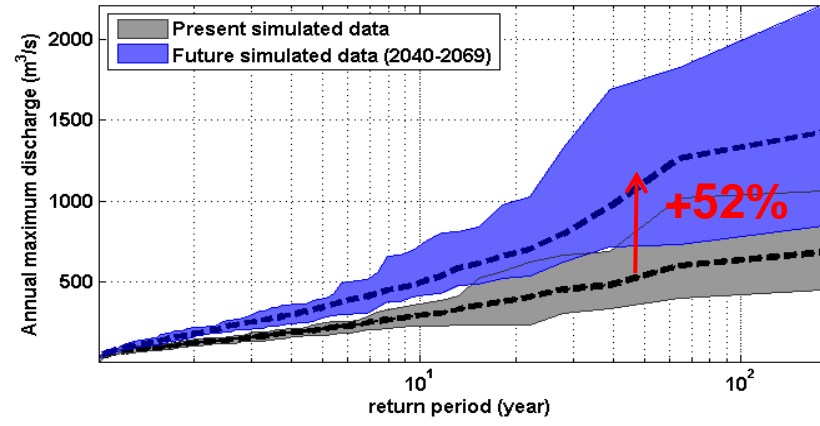
LA FREQUENZA DELLE PIENE AUMENTA IN ITALIA CENTRALE.....



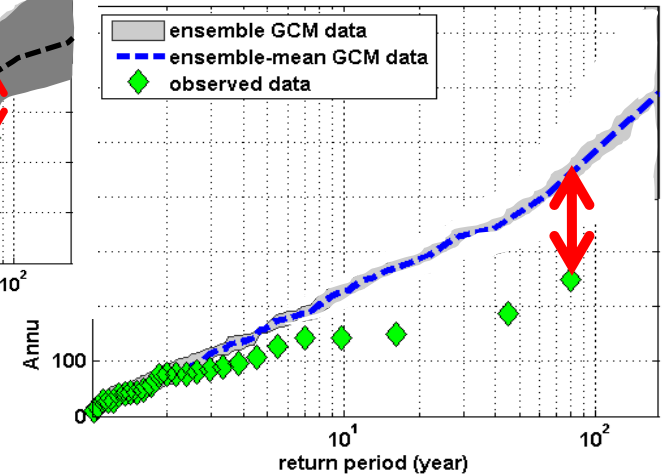
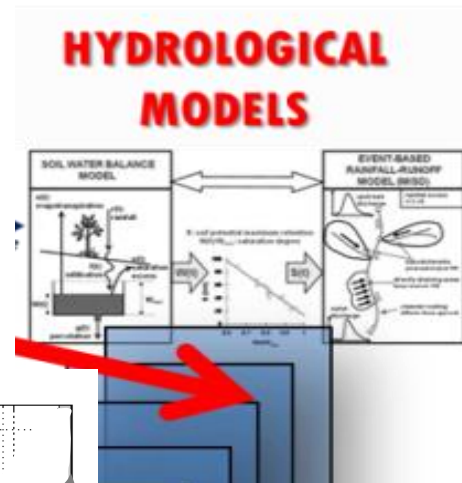
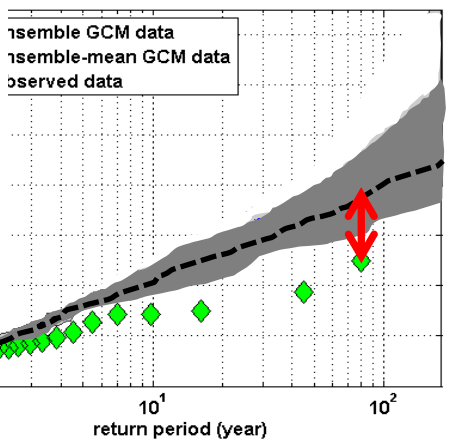
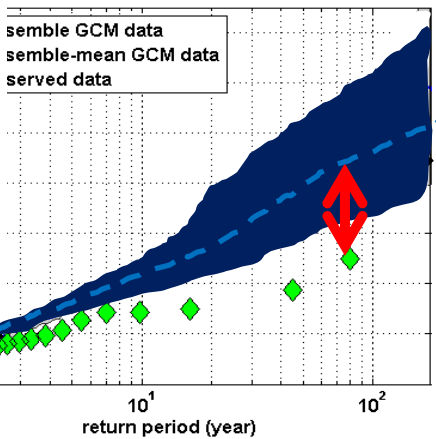
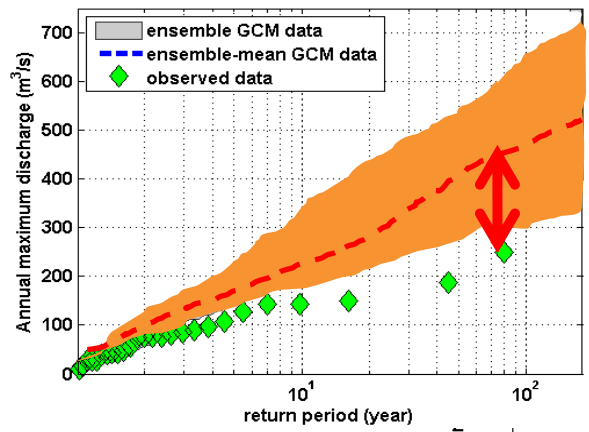
PIOGGIA



PORTATA MASSIMA ANNUALE

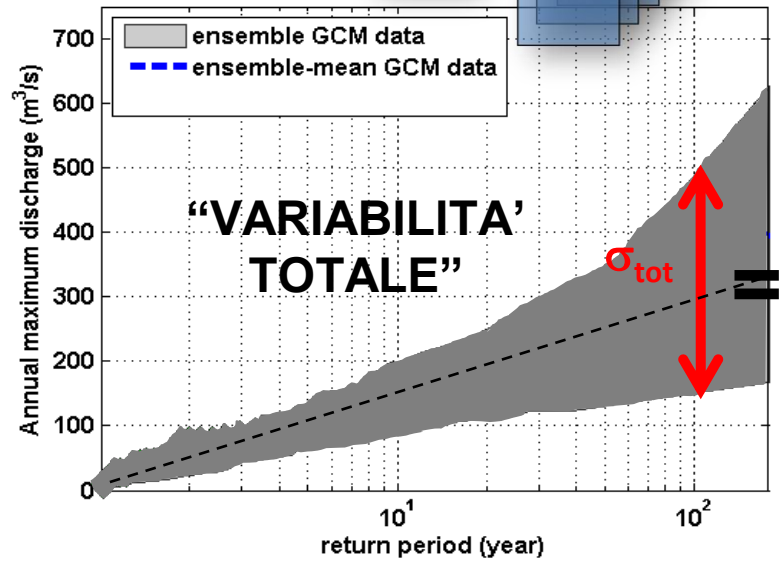
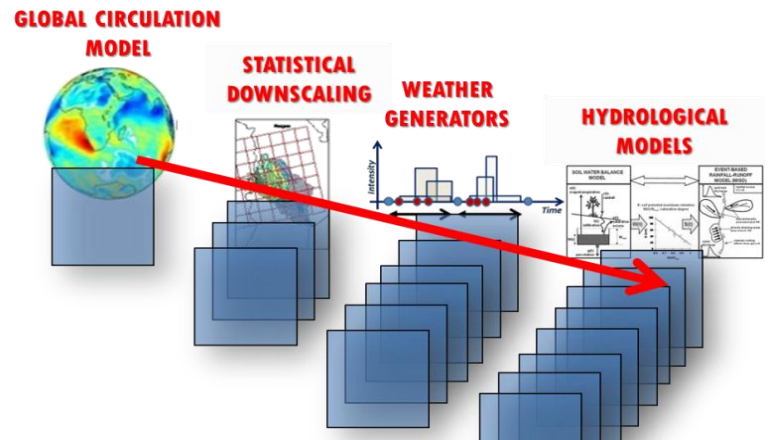


METTIAMOCI IN RIGA



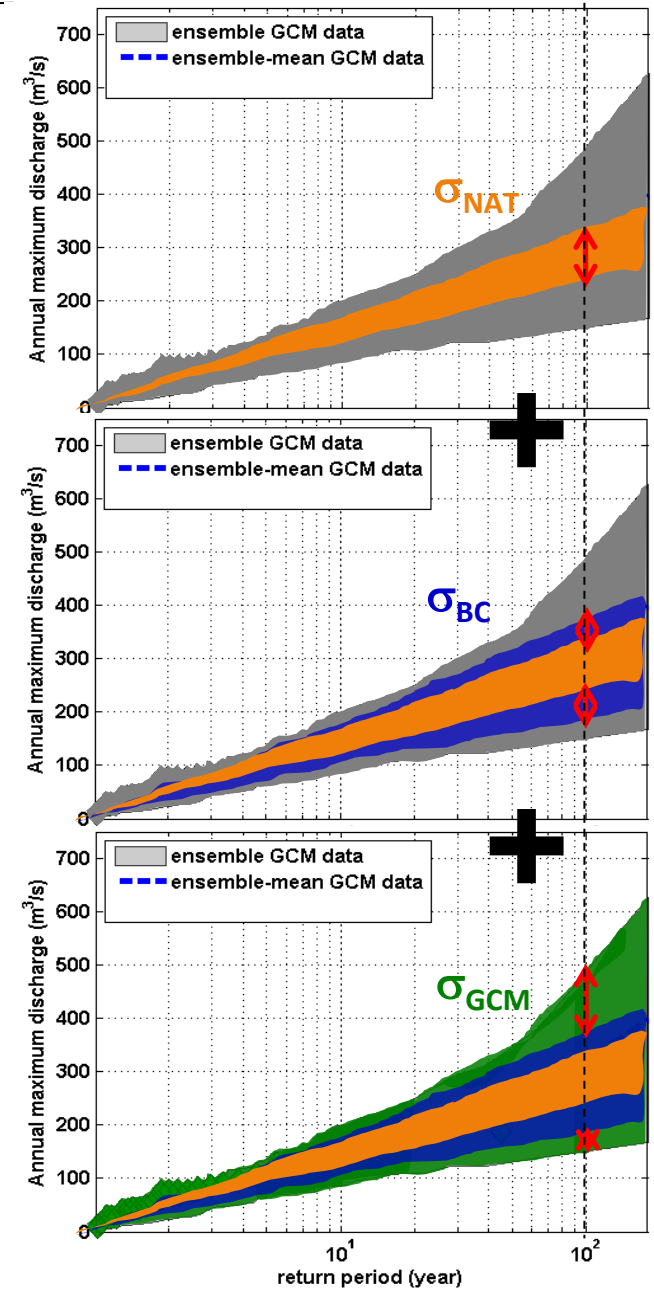
$$RRMSE = \frac{RMSE}{\mu} = \frac{\sqrt{\frac{1}{M} \sum_i^M (Q_i - Q^{obs}_i)^2}}{Q^{obs}}$$

VARIABILITA'



$$\sigma_{tot} = \sigma_{NAT} + \sigma_{BC} + \sigma_{GCM}$$

F
F
F
F



“Variabilità naturale”

“Variabilità legata SD”

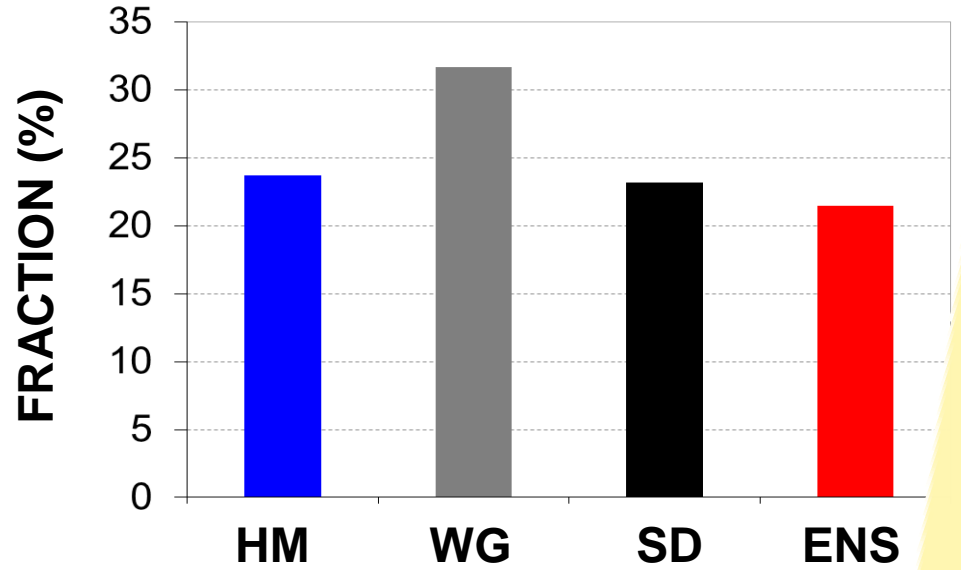
“Variabilità legata GCM”

Lehmann, J., & Rillig, M. (2014). Distinguishing variability from uncertainty. Nature Climate Change, 4(3), 153-153.

ACCURATEZZA vs VARIABILITA'



ACCURATEZZA



L'accuratezza è legata all'accuratezza del modello idrologico

VARIABILITA'

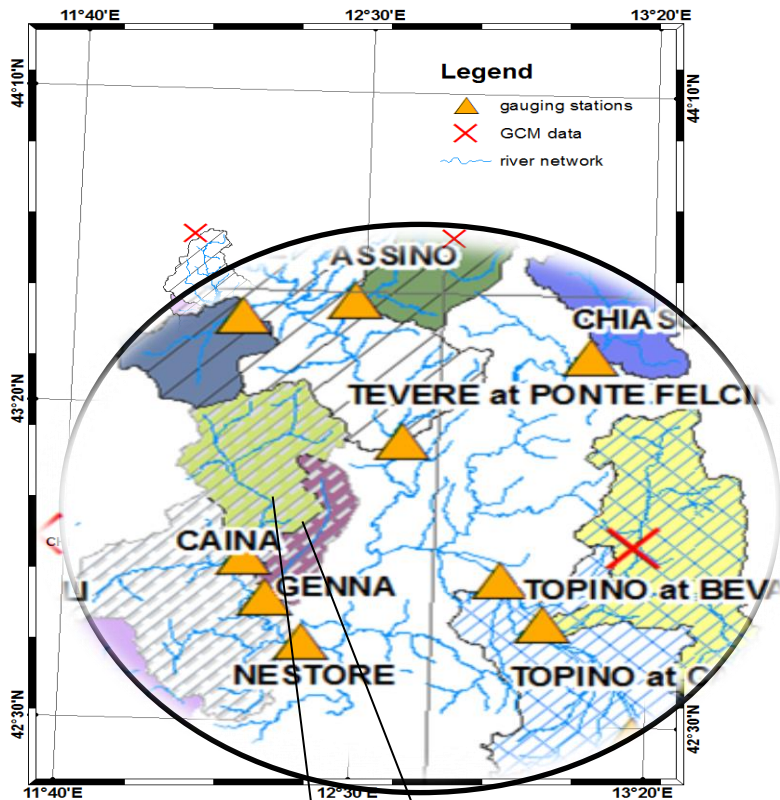


variabilità naturale

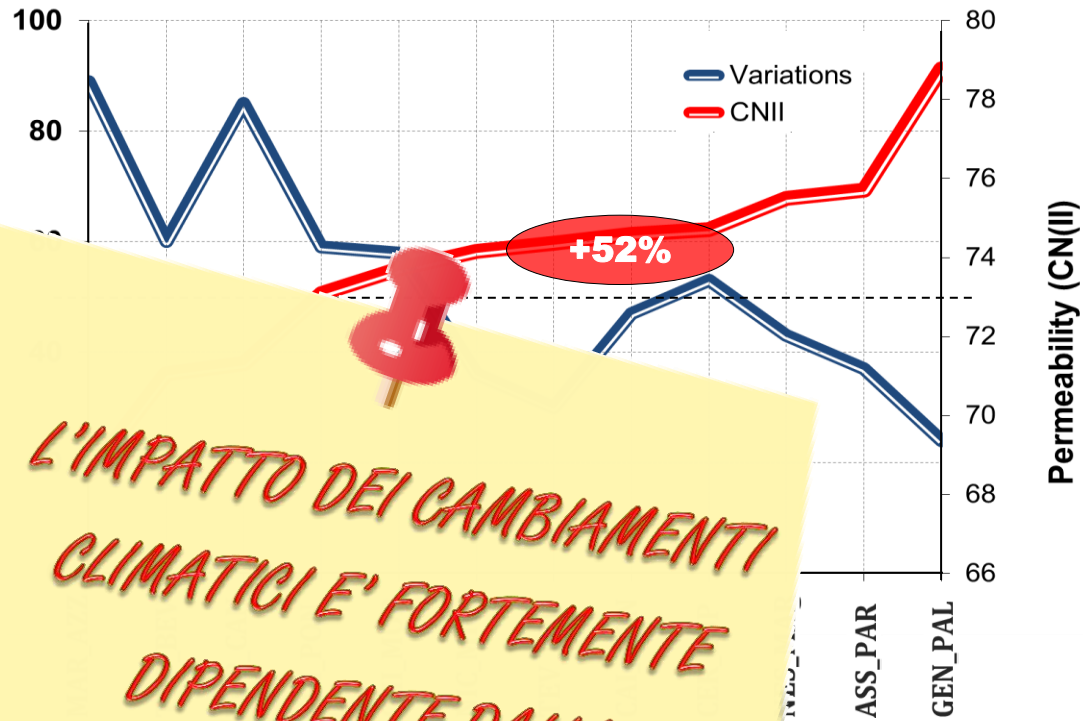
L'INCERTEZZA DELLE PROIEZIONI CLIMATICHE E' DIFFERENTE DA QUELLA IDROLOGICA



EFFETTO DELLE CARATTERISTICHE DEL BACINO

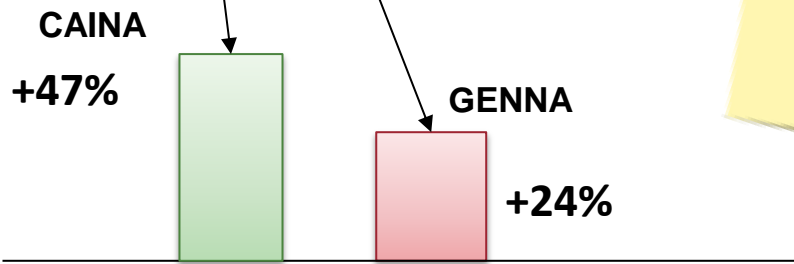


Variazioni nella portata massima annuale (%)



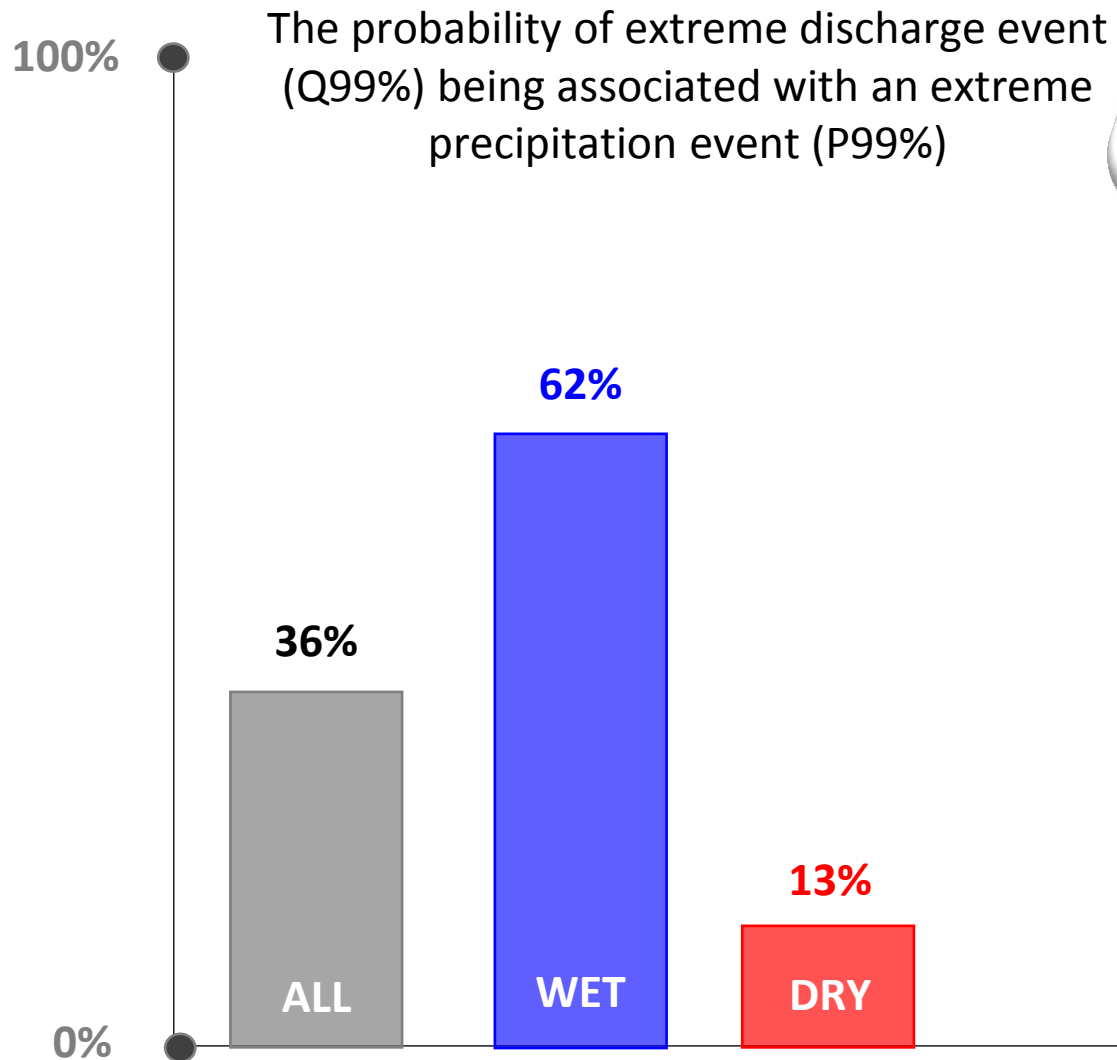
L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI E' FORTEMENTE DIPENDENTE DALLA PERMEABILITA' DEI BACINI

Variazioni nella portata massima annuale (%)



CAINA PIU' PERMEABILI

EFFETTO DELL'UMIDITA' INIZIALE DEL SUOLO



Ivancic & Shaw, 2015, WRR

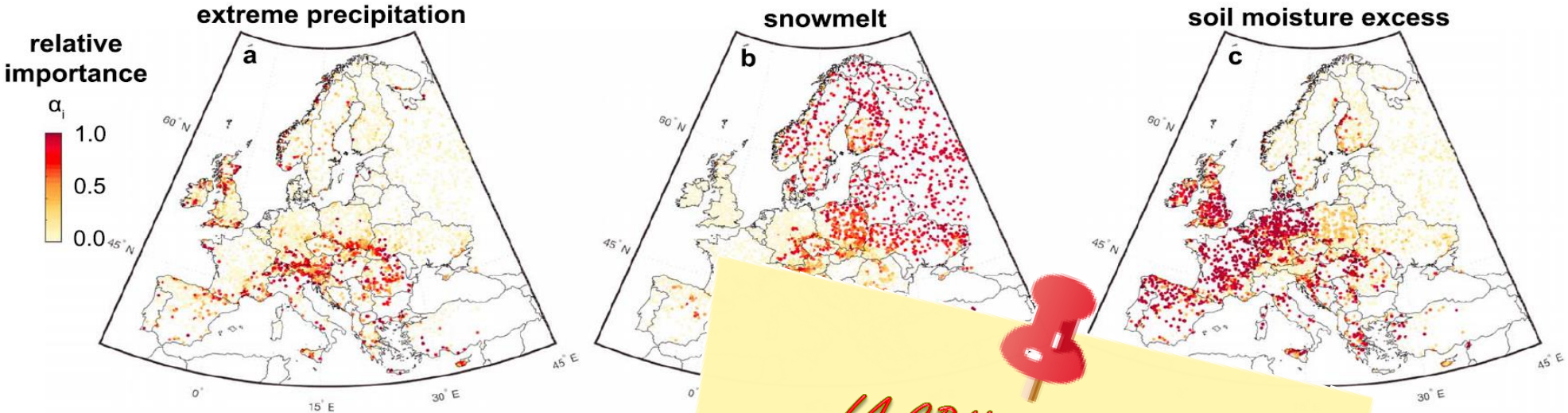


Tra tutti i siti, solo il 36% degli eventi estremi di precipitazione produce corrispondenti portate estreme

Quando la precipitazione si verifica su un bacino bagnato prima dell'evento, questo numero aumenta fino al 62%

...in contrasto con solo il 13% quando le condizioni di umidità prima dell'evento sono asciutte

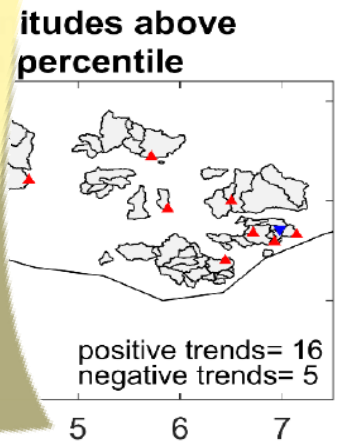
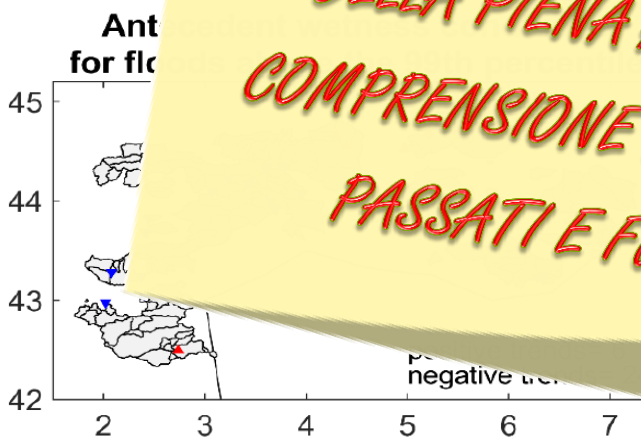
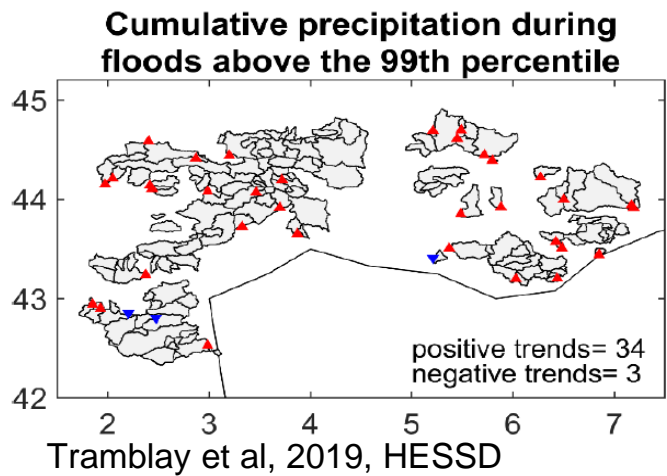
EFFETTO DELL'UMIDITA' INIZIALE DEL SUOLO



Berghuijs et al., 2019, WWR

SI DEVONO ANALIZZARE
SULLE

*LA CONOSCENZA DEI
PROCESSI DI FORMAZIONE
DELLA PIENA AIUTA LA
COMPRESIONE DEI TREND
PASSATI E FUTURI*



**METTIAMOCI
IN RIGA**



- La maggior parte della variabilità delle proiezioni climatiche è legata alla **naturale variabilità** del clima e **NON** ai modelli GCM;
- La maggior parte della incertezza è legata al **modello idrologico** e non ai metodi di downscaling;
- La **permeabilità dei bacini** e le **condizioni iniziali di umidità del suolo** giocano un ruolo importante nella risposta locale ai cambiamenti climatici

