

# Scenari idrologici: disponibilità e fabbisogno

**Stefania Tamea**  
Politecnico di Torino  
DIATI



**Workshop**  
**«LA RISORSA IDRICA IN**  
**PIEMONTE»**  
Strategie di gestione  
idrica in agricoltura

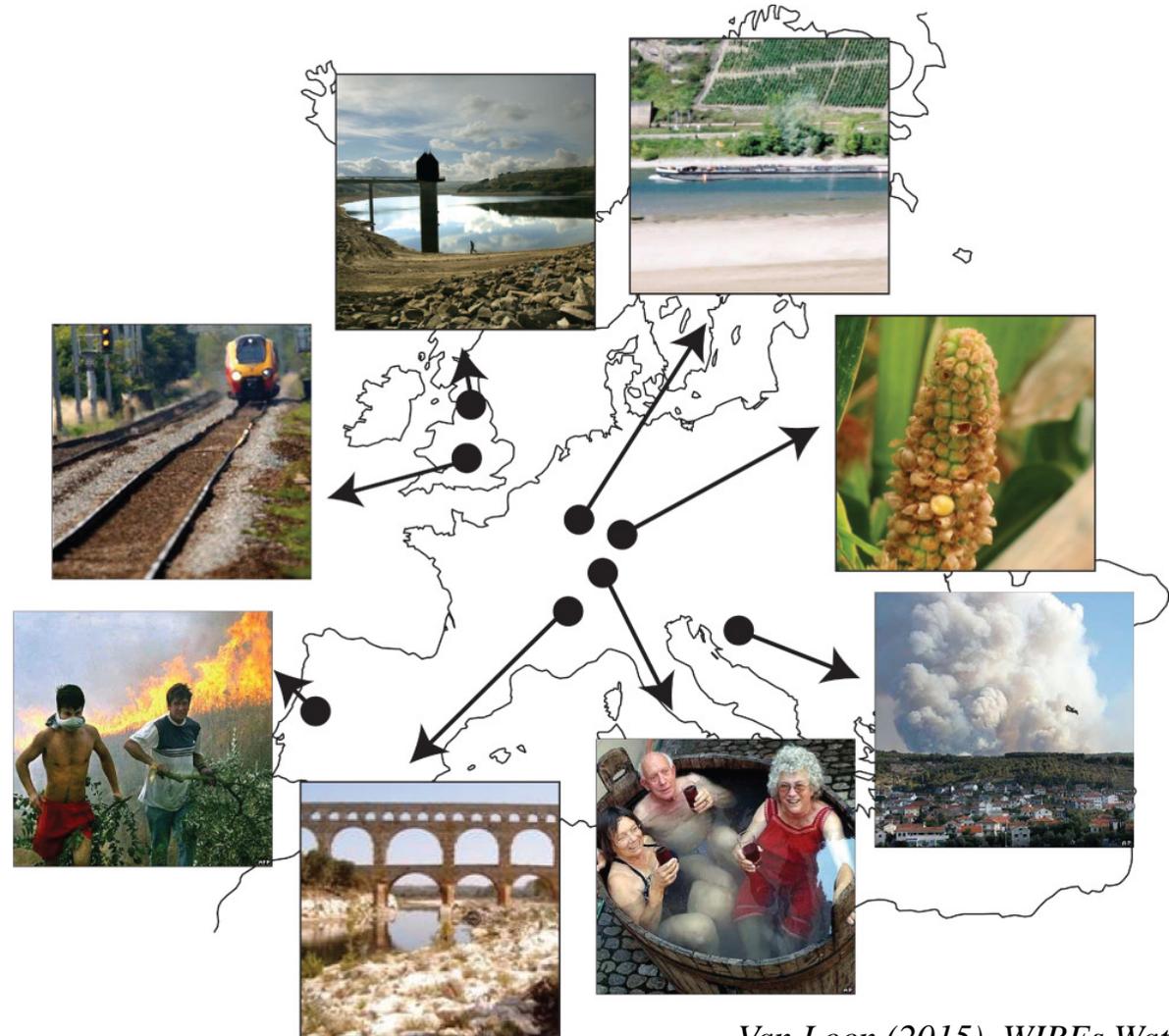
*Torino, 01/03/2023*

# Sommario

- Siccità 2022 «annus horribilis»
- Studio 1: fabbisogni irrigui
- Studio 2: confronto disponibilità-fabbisogni
- Cosa si può fare

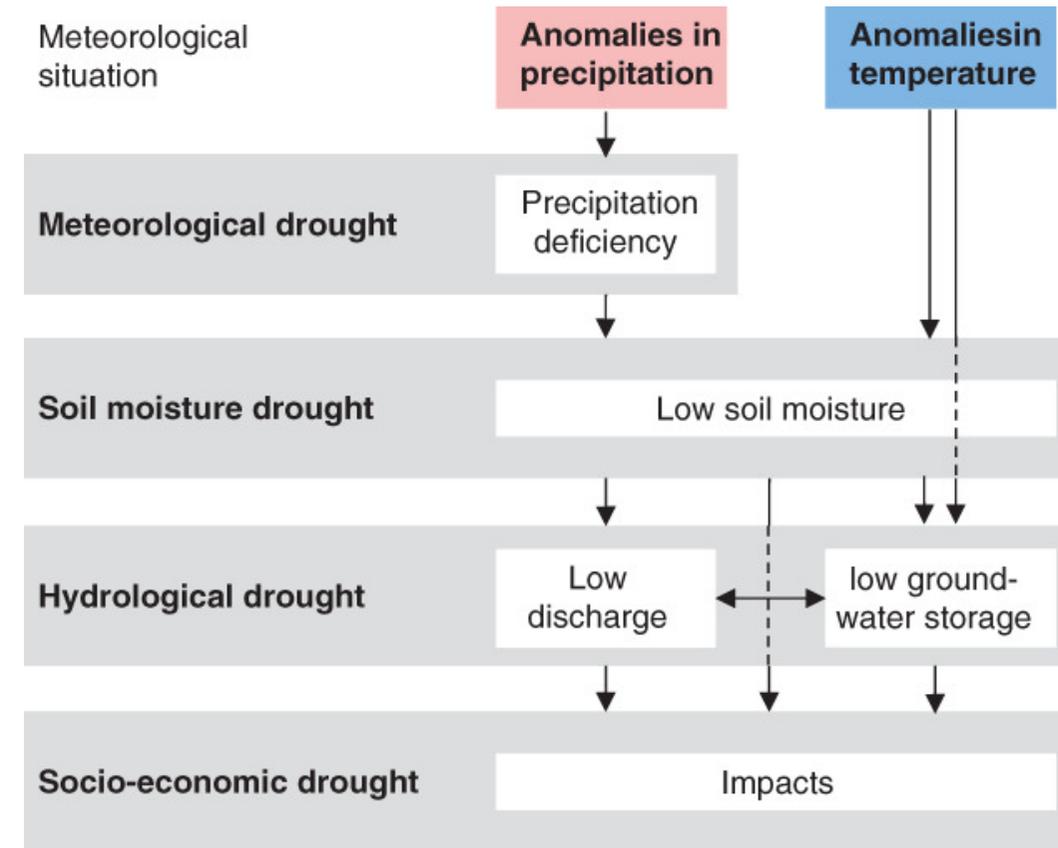
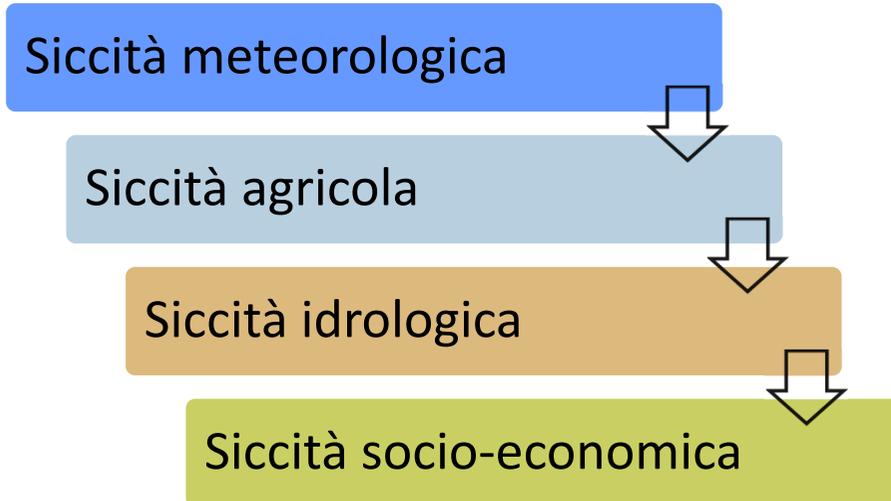
# Siccità: una catena di eventi

- Siccità è un evento complesso che ha molteplici impatti sull'ecosistema e sulla società
- Esempio del 2003 in l'Europa



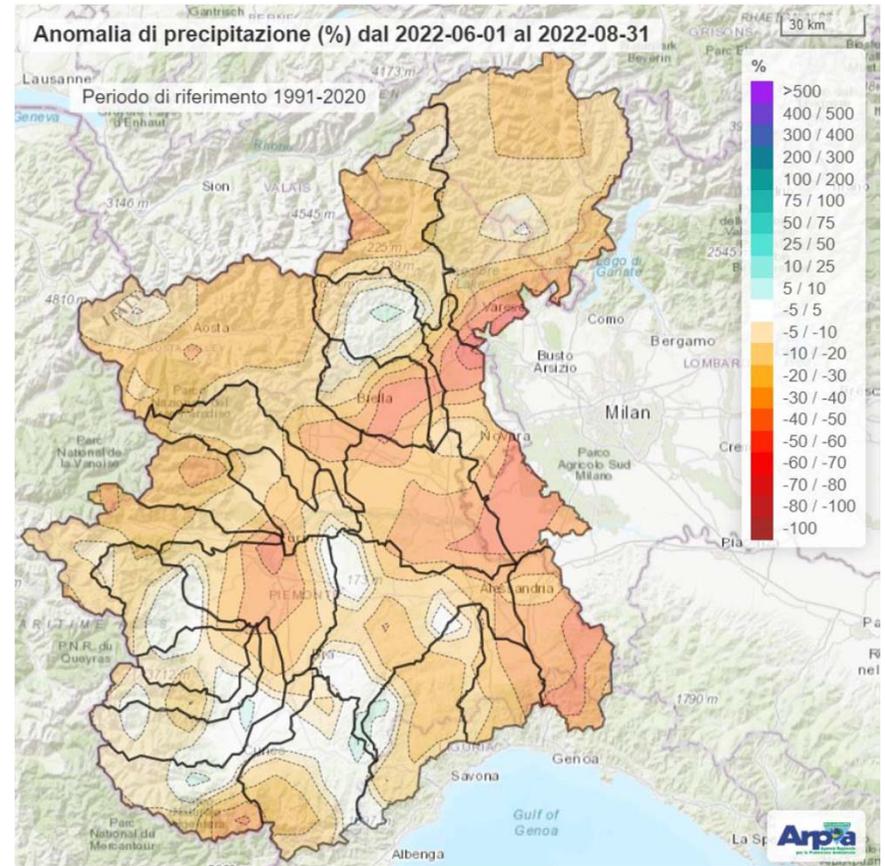
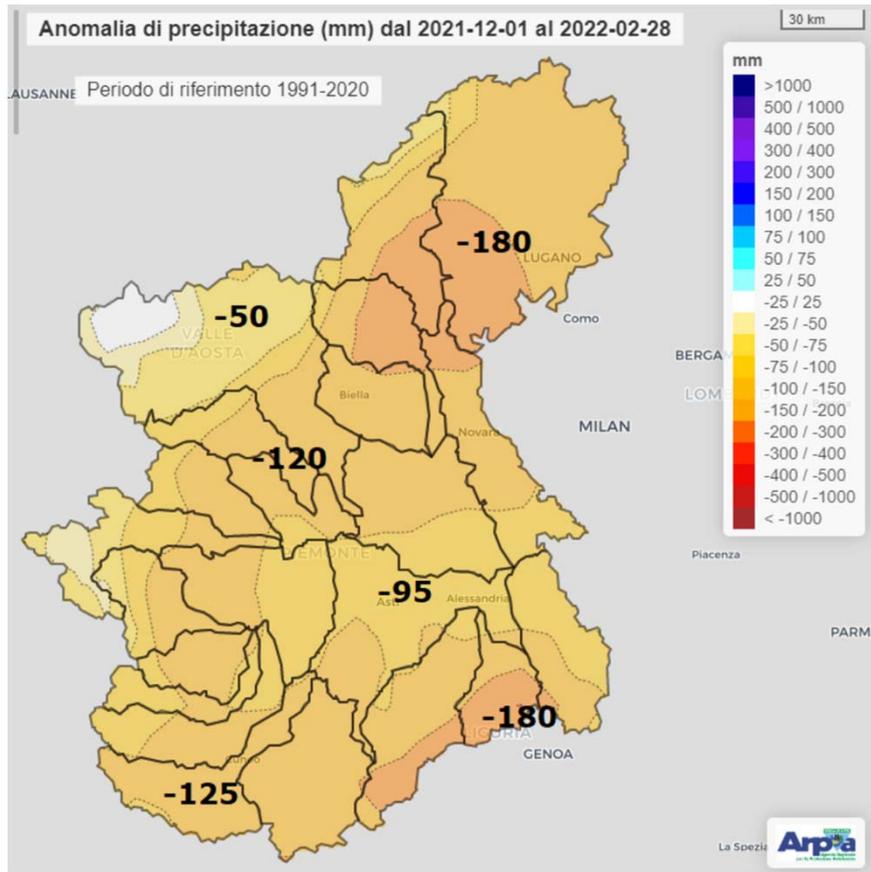
# Siccità: una catena di eventi

- Definizione: «deficit idrico temporaneo» in relazione ai fabbisogni
- Anomalie nelle variabili meteorologiche
- Effetto a cascata:



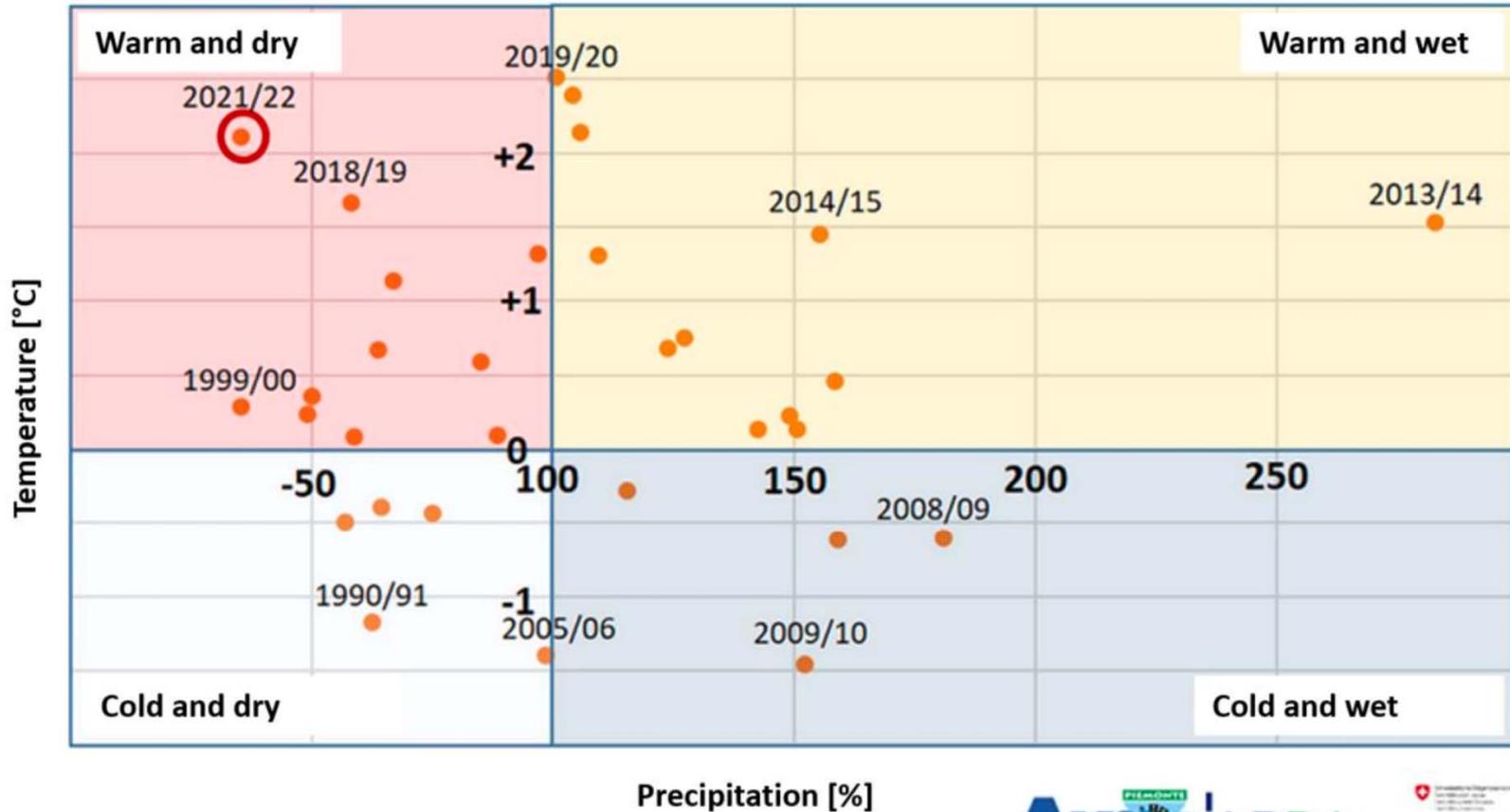
# Siccità, anno 2022 (ARPA)

- Precipitazioni (invernali e estive)



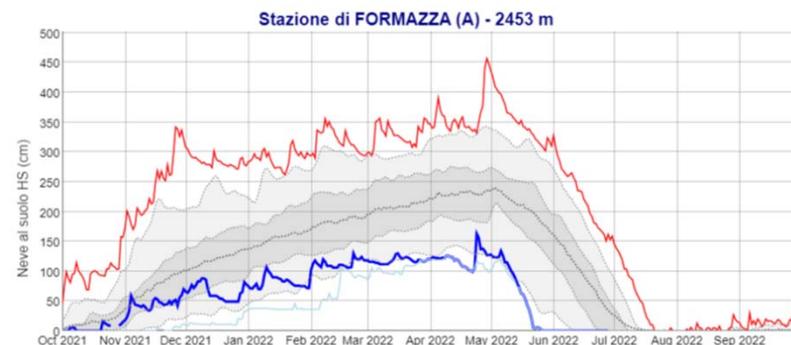
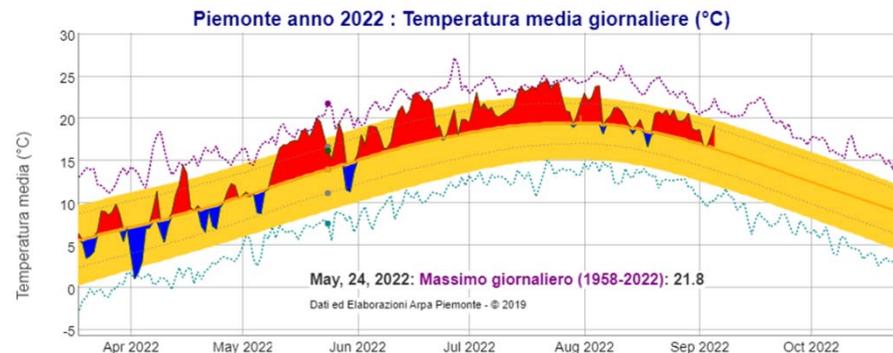
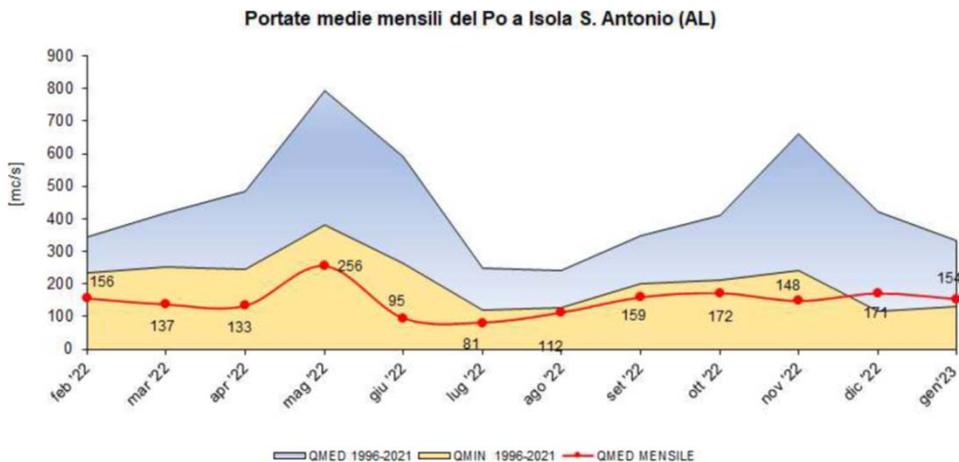
# Siccità, anno 2022

## Winter temperature and precipitation Piedmont and Lombardy (IT) and Ticino (CH) *anomaly with respect to 1991-2020 baseline*



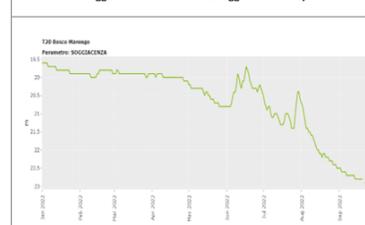
# Siccità, anno 2022 (ARPA)

- Temperature
- Accumuli nevosi
- Portate fluviali
- Falde

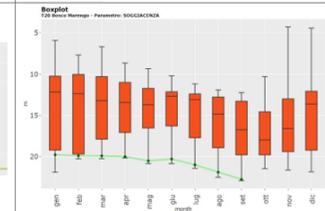


BOSCO MARENCO\_T20

Grafico della soggiacenza dell'anno 2022 aggiornato al 30/09



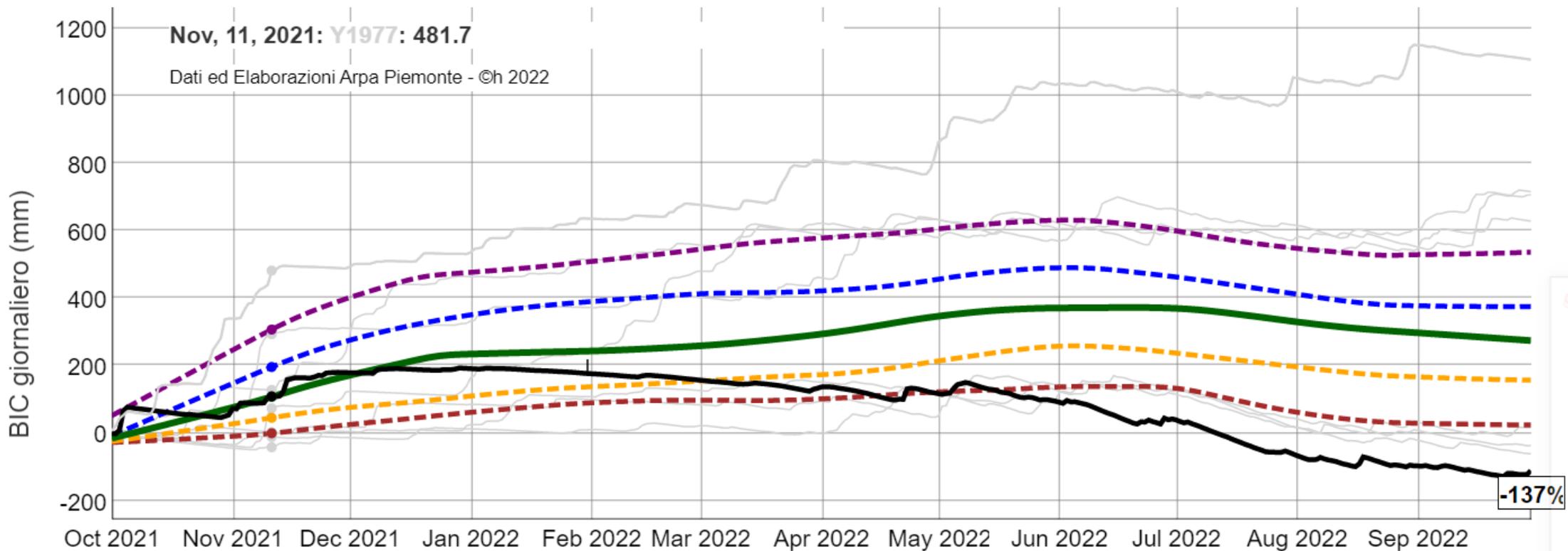
Valori mensili dell'anno in corso (linea verde) in relazione alla serie storica



Situazione criticità mensile anno 2022 rispetto ai valori 'tipici' per la serie storica											
Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

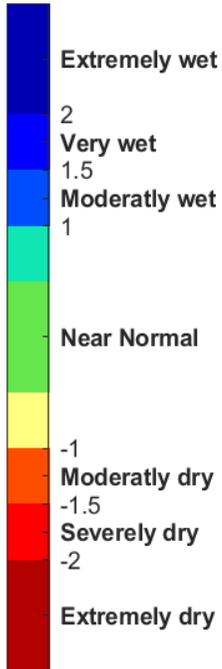
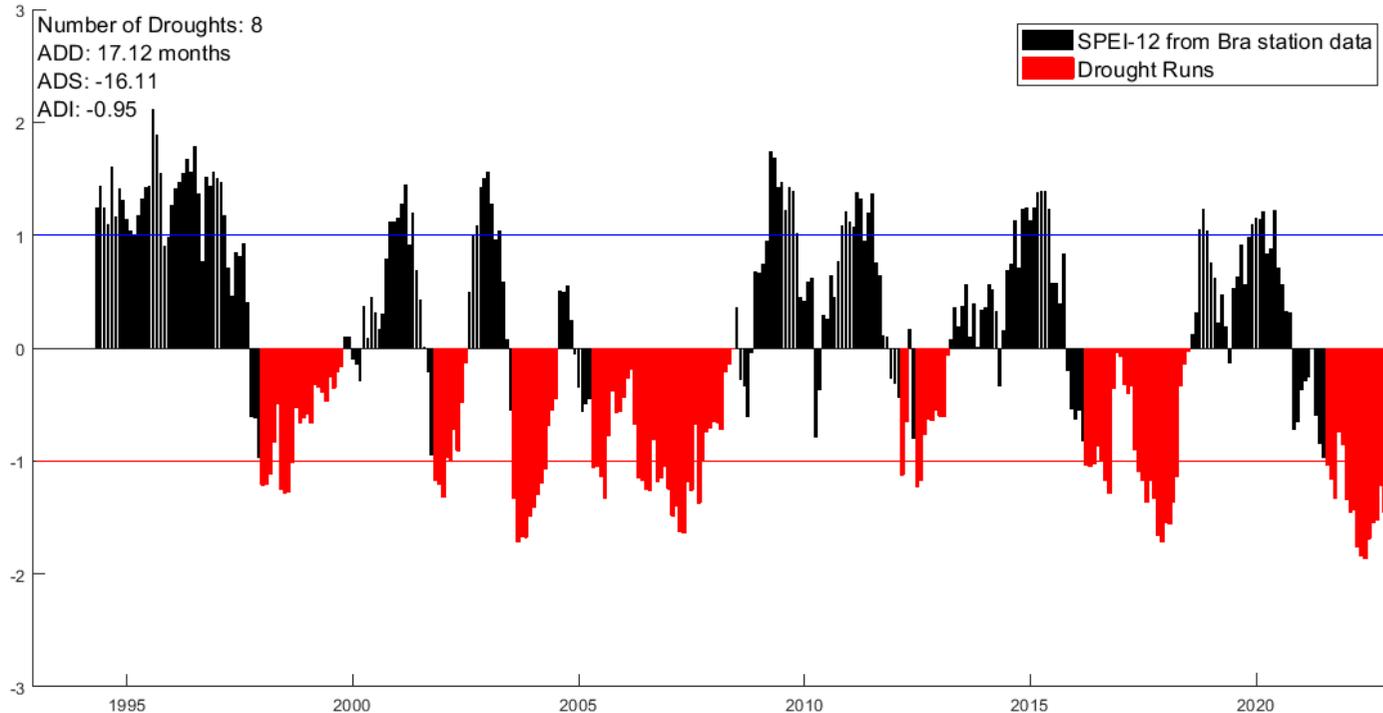
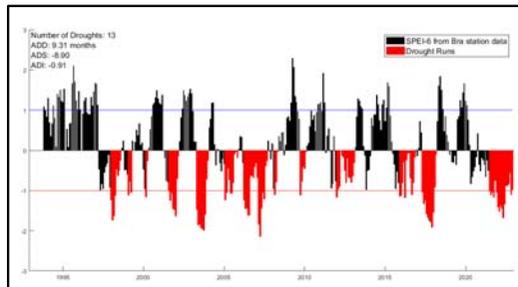
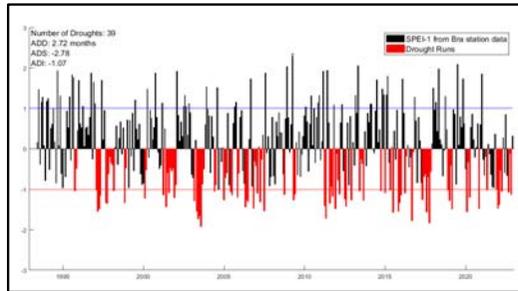
# Siccità, anno 2022 (ARPA)

- Bilancio IdroClimatico (P-ET0)



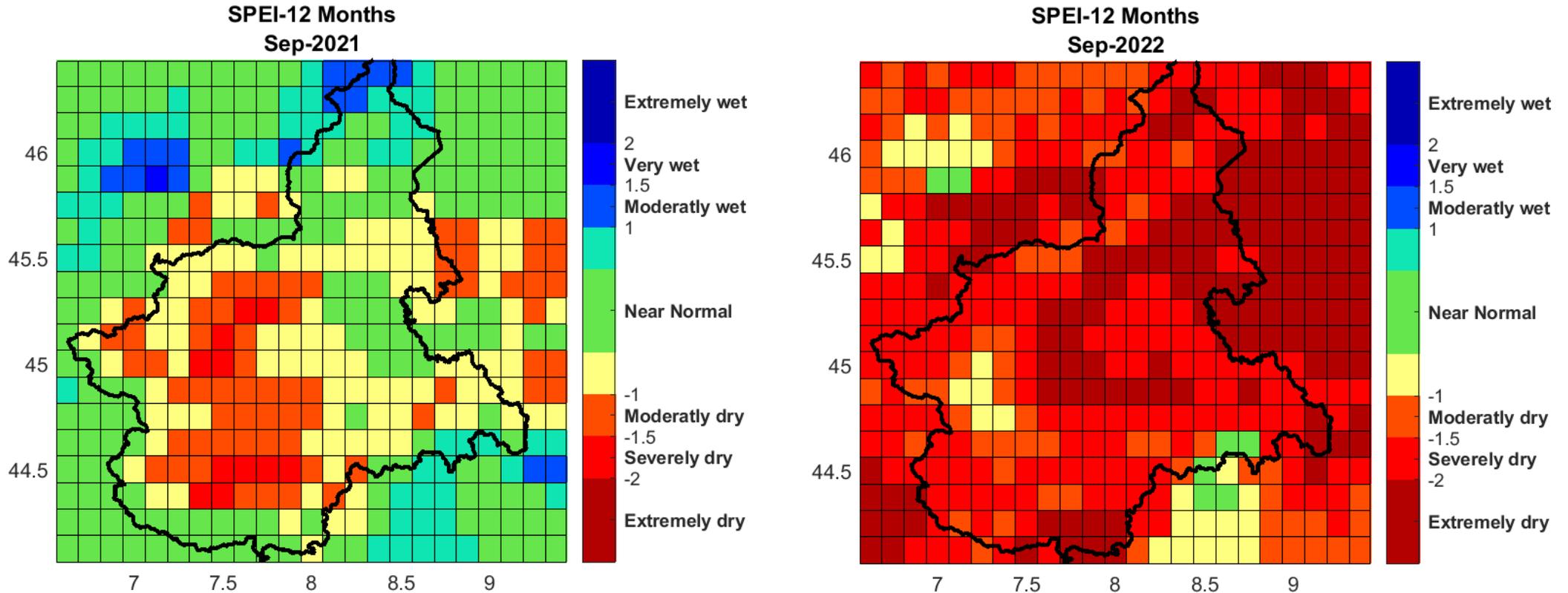
# Indici meteoroclimatici

- SPI (Standardized Precipitation Index)
- SPEI (Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index)



# Indici meteoclimatici

- SPEI (Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index)

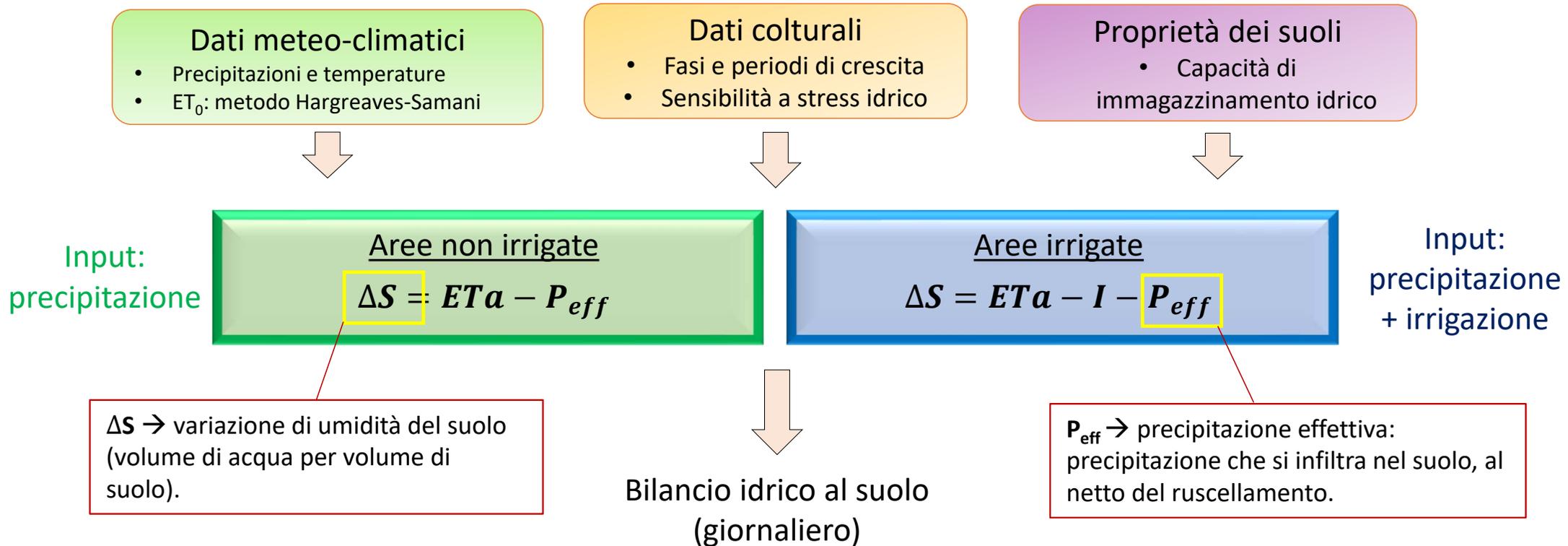


# Sommario



- Siccità 2022 «annus horribilis»
- **Studio 1: fabbisogni irrigui**
- Studio 2: confronto disponibilità-fabbisogni
- Cosa si può fare

# Modello di stima dei fabbisogni

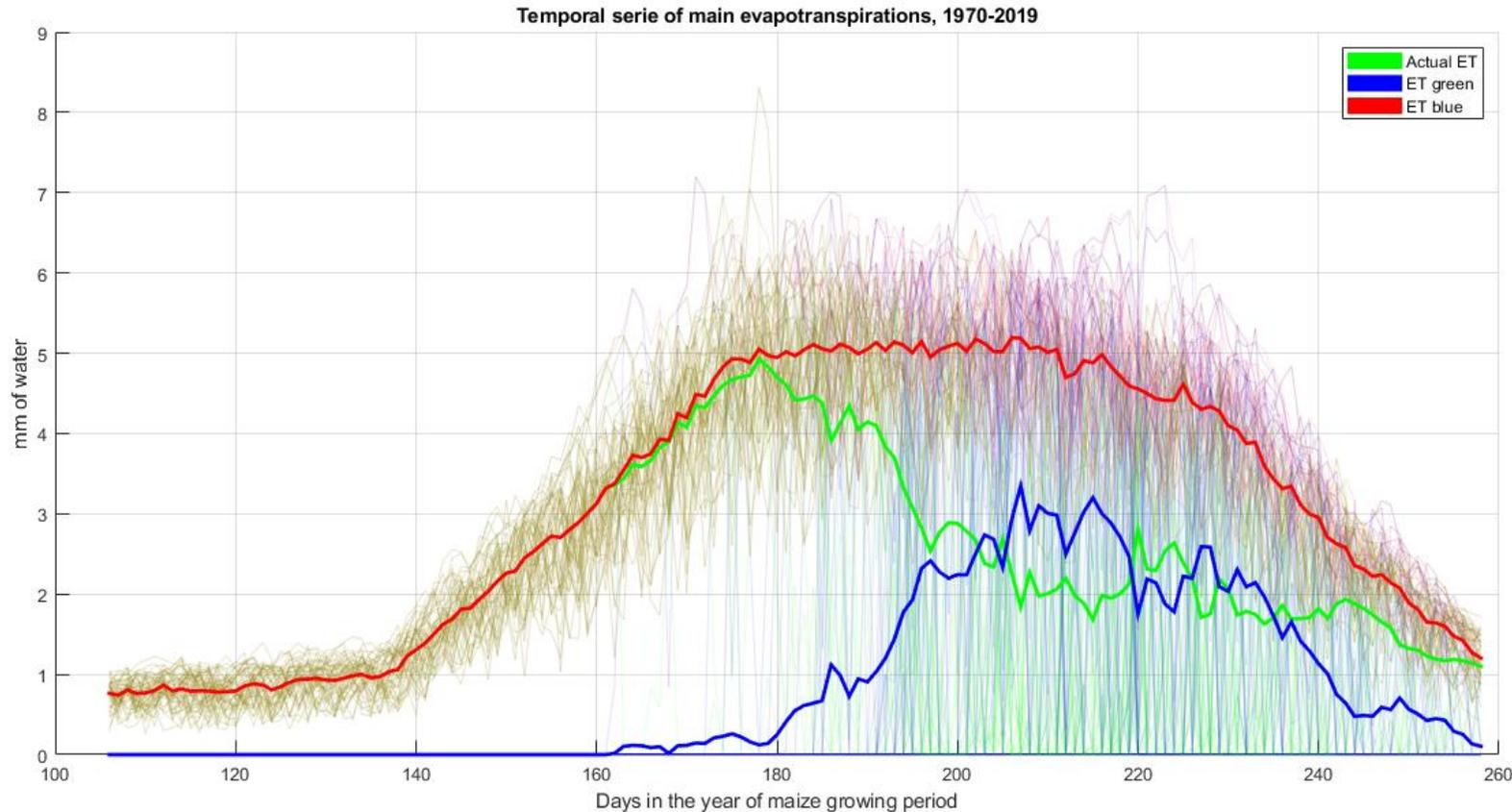


## RISULTATI

- **Evapotraspirazione effettiva ( $ET_a$ )**  $\rightarrow ET_a = ET_0 \cdot k_c \cdot k_s$   
 $k_c$ : coefficiente colturale (specifico di ogni coltura e ogni fase di crescita),  $k_s$ : coefficiente di stress idrico (1-0)
- **Fabbisogno irriguo ( $I$ )**  $\rightarrow$  In mancanza di adeguate precipitazioni, questo indicatore quantifica la quantità di acqua necessaria alla pianta per evapotraspirare al massimo del suo potenziale ( $k_s = 1$ ).

# ET e fabbisogno irriguo

- Andamento ET ed I per una coltivazione locale di mais (Apr-Sett)

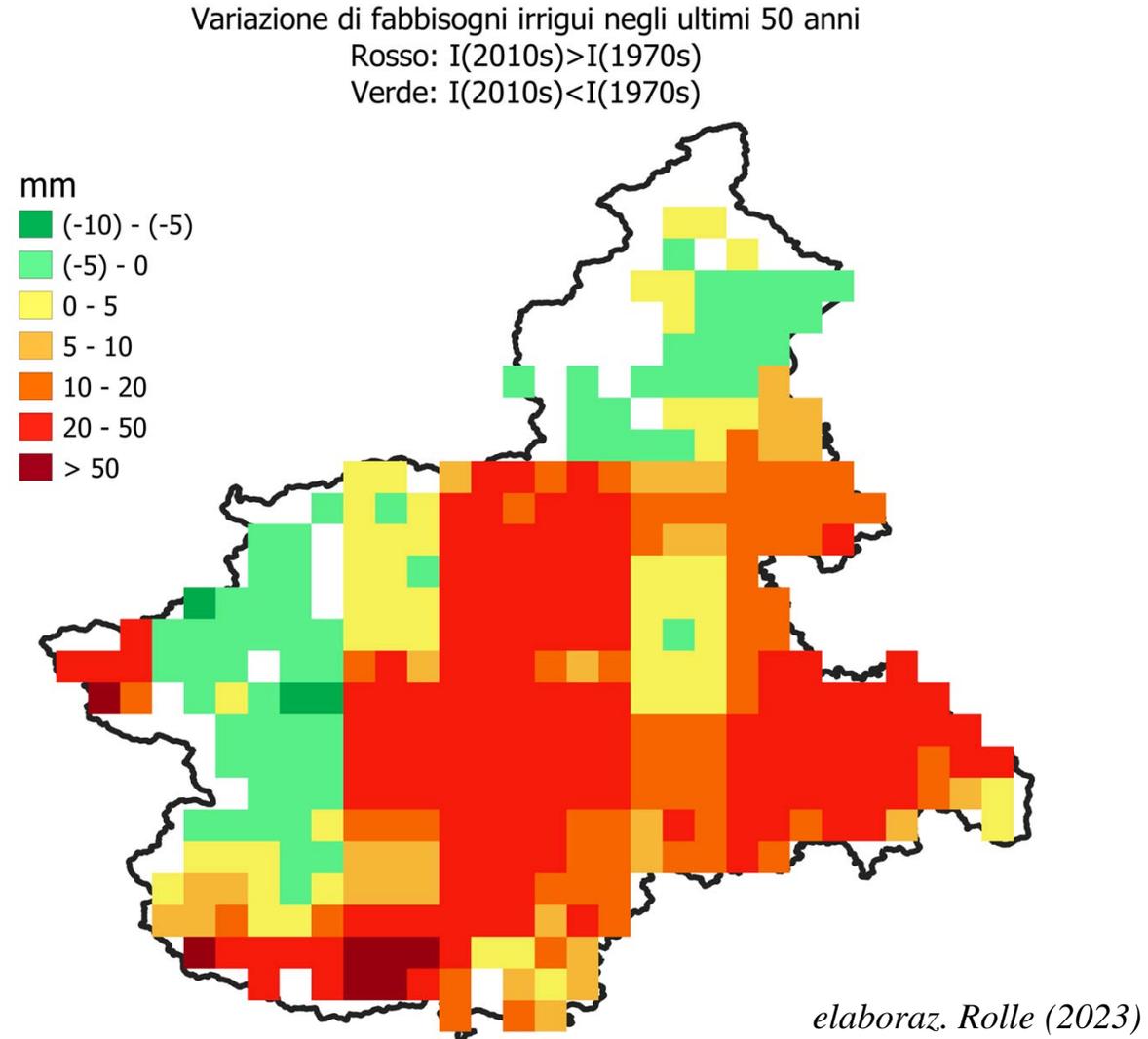


- Variabilità interannuale
- Importanza della sequenza di precipitazioni
- C'è una tendenza?

# ET e fabbisogno irriguo

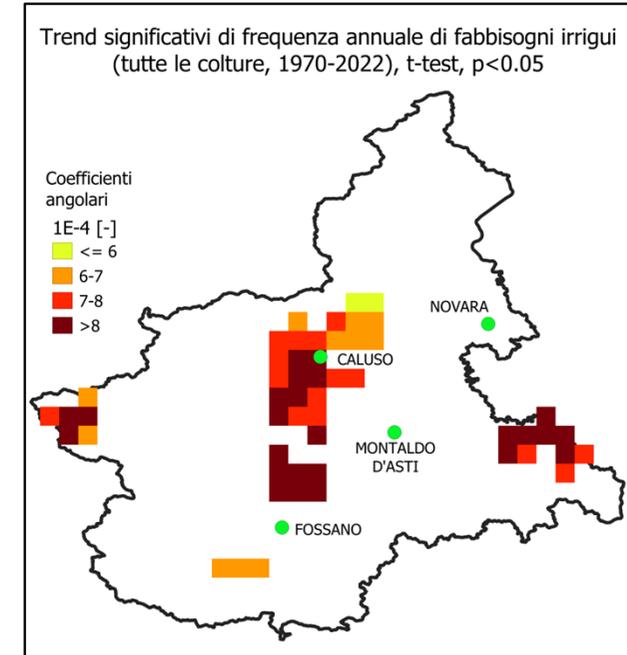
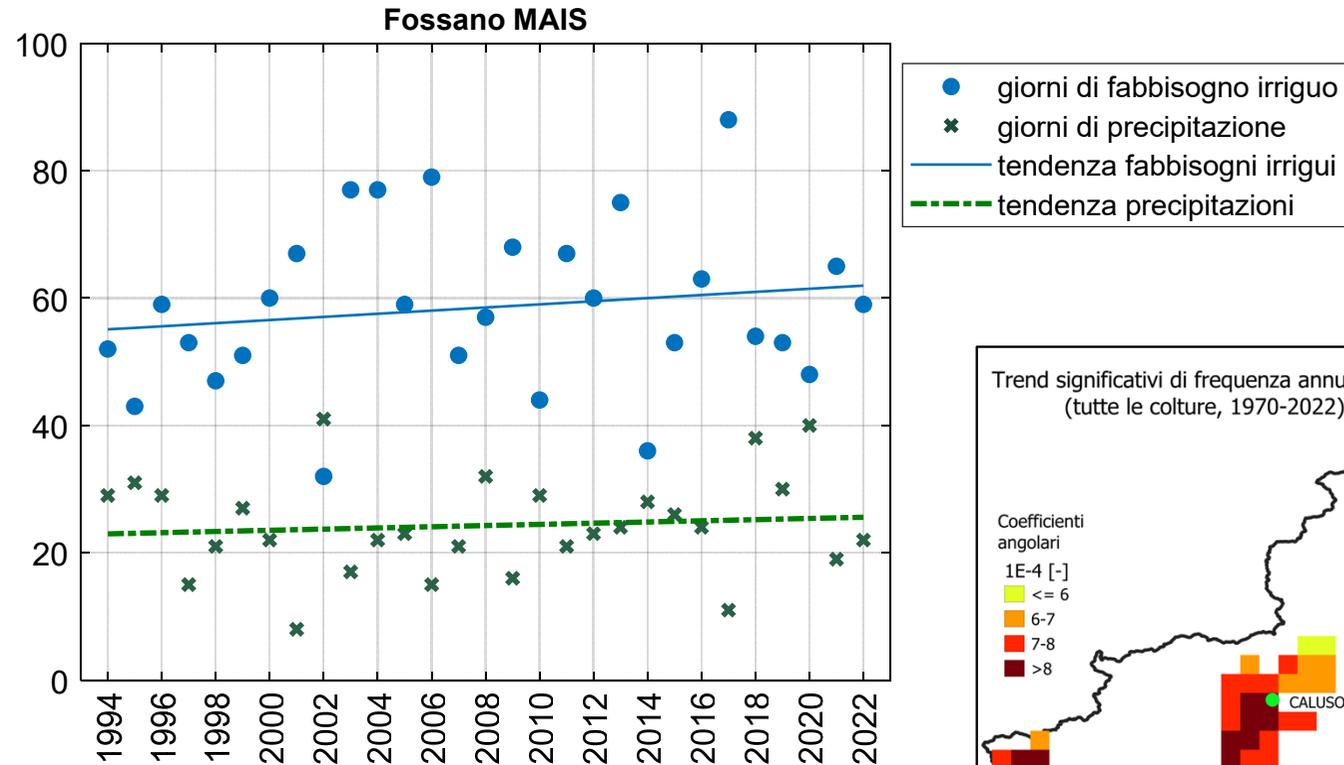
- Variazione fabbisogno irriguo del mais su tutta la stagione di crescita, valutato mediando per decenni
- Aumento quasi ovunque ma elevata variabilità

$$N.B. \rightarrow 1mm = 10 \cdot \frac{m^3}{ha}$$



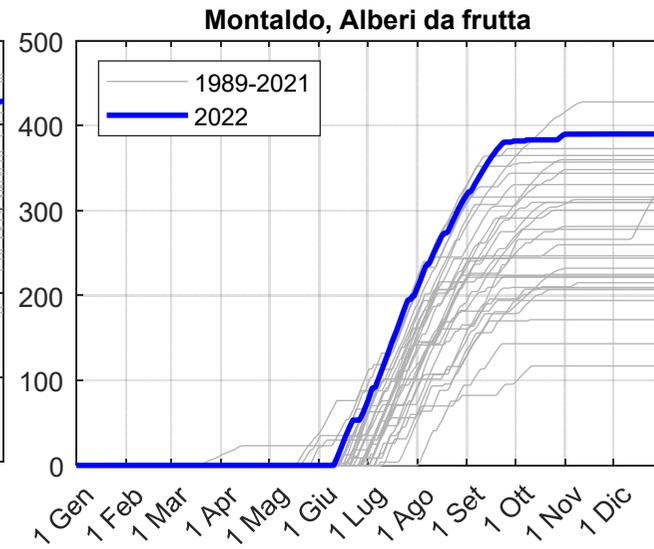
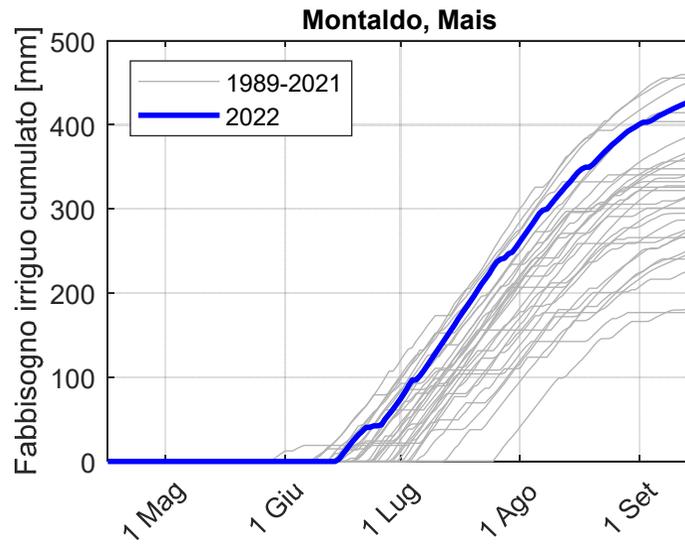
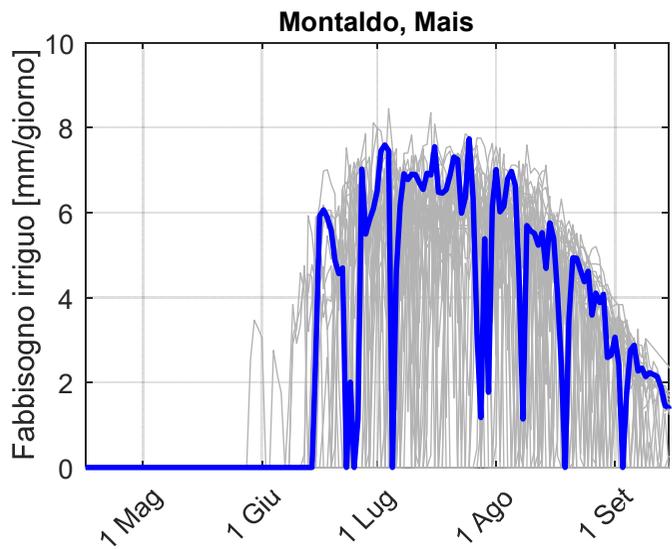
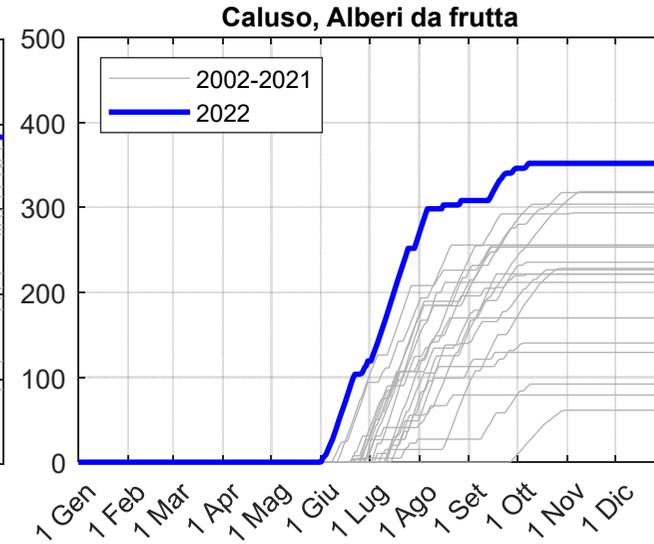
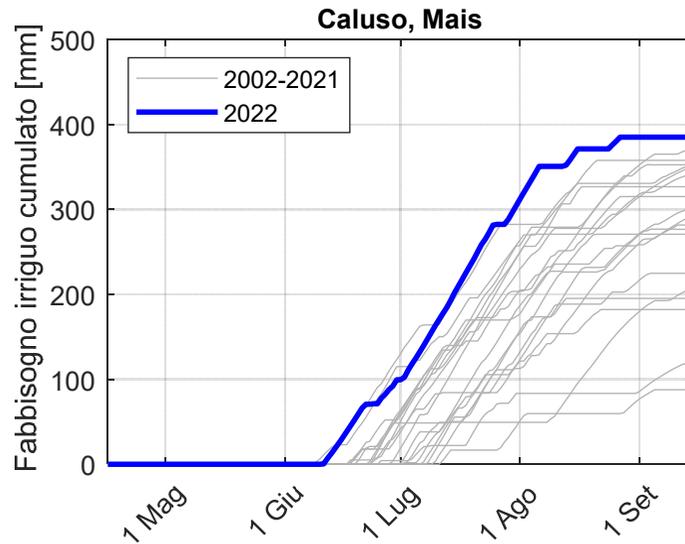
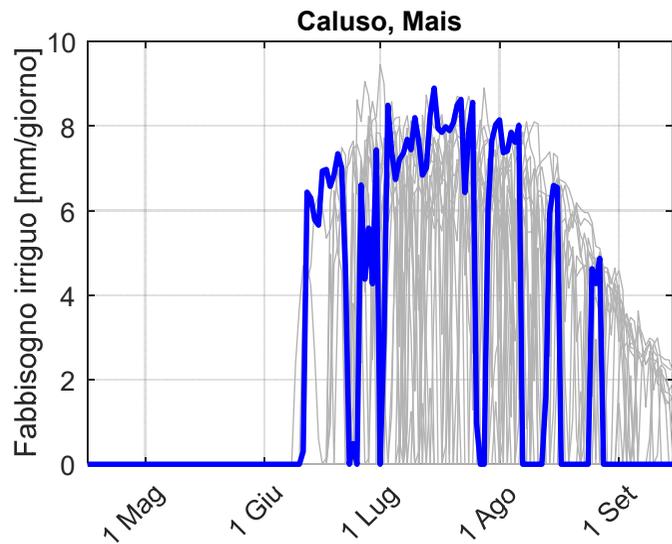
# ET e fabbisogno irriguo

- Variazione giorni
- Grande variabilità interannuale
- Tendenza nei giorni di fabbisogno in alcune aree del Piemonte
- Scarsa tendenza nei giorni di pioggia



# Fabbisogno irriguo nel 2022

elaboraz. Rolle (2023)



# Sommario



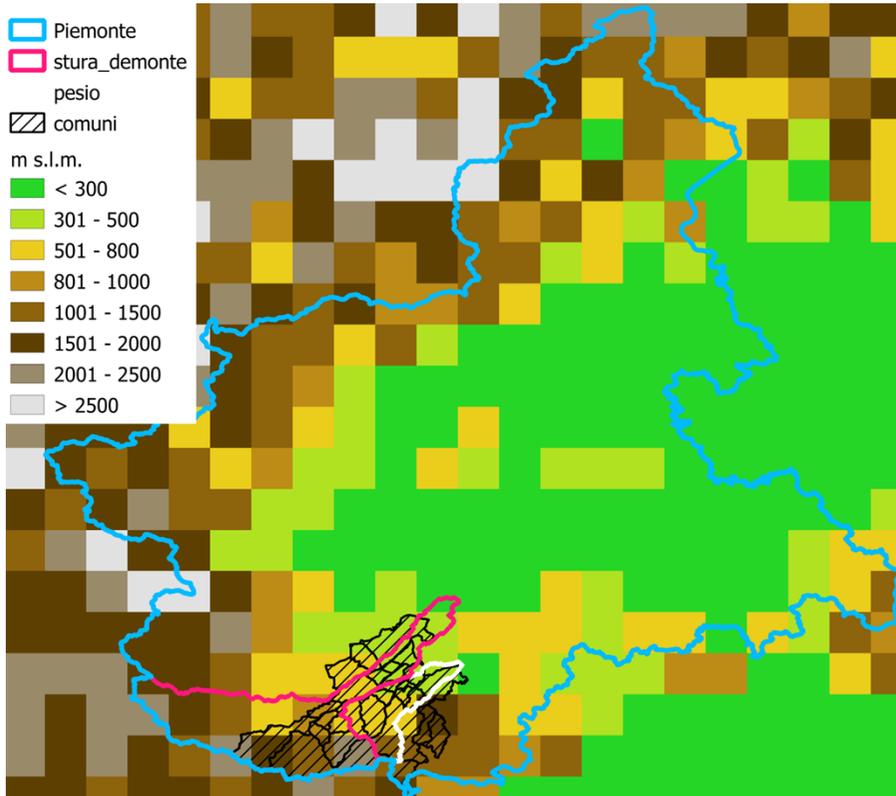
- Siccità 2022 «annus horribilis»
- Studio 1: fabbisogni irrigui
- **Studio 2: confronto disponibilità-fabbisogni**
- Cosa si può fare

# Progetto PITER



ALPIMED

CLIMA



## Dati ARPA Piemonte:

<https://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/clima/confronti-storici/dati/dati.html>

DATI GIORNALIERI 1958-2021, griglia 0.125° (~14 km EQ):

- Precipitazioni
- Temperature (max, min)

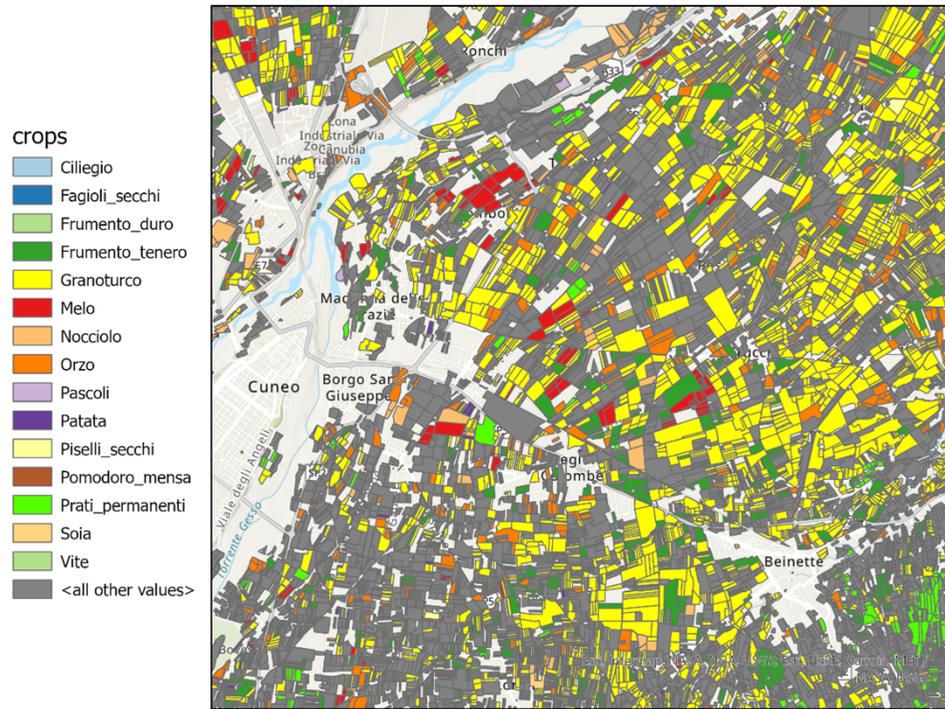


## Dati Copernicus ERA 5:

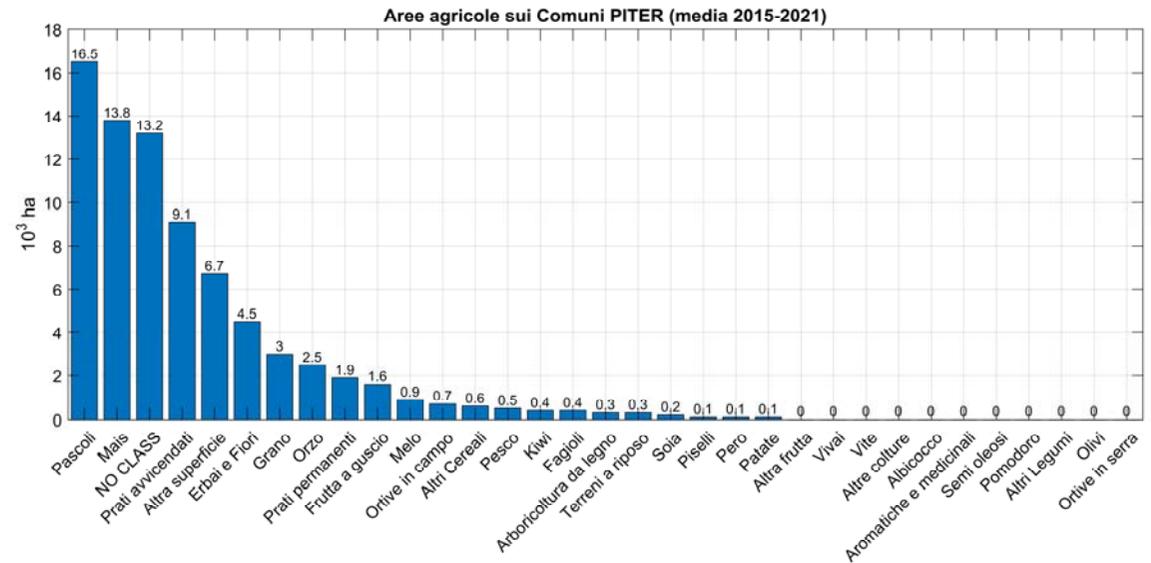
DATI GIORNALIERI 1958-2021, griglia 0.083°

- Precipitazioni
- Temperature (max, min)

# Distribuzione delle colture

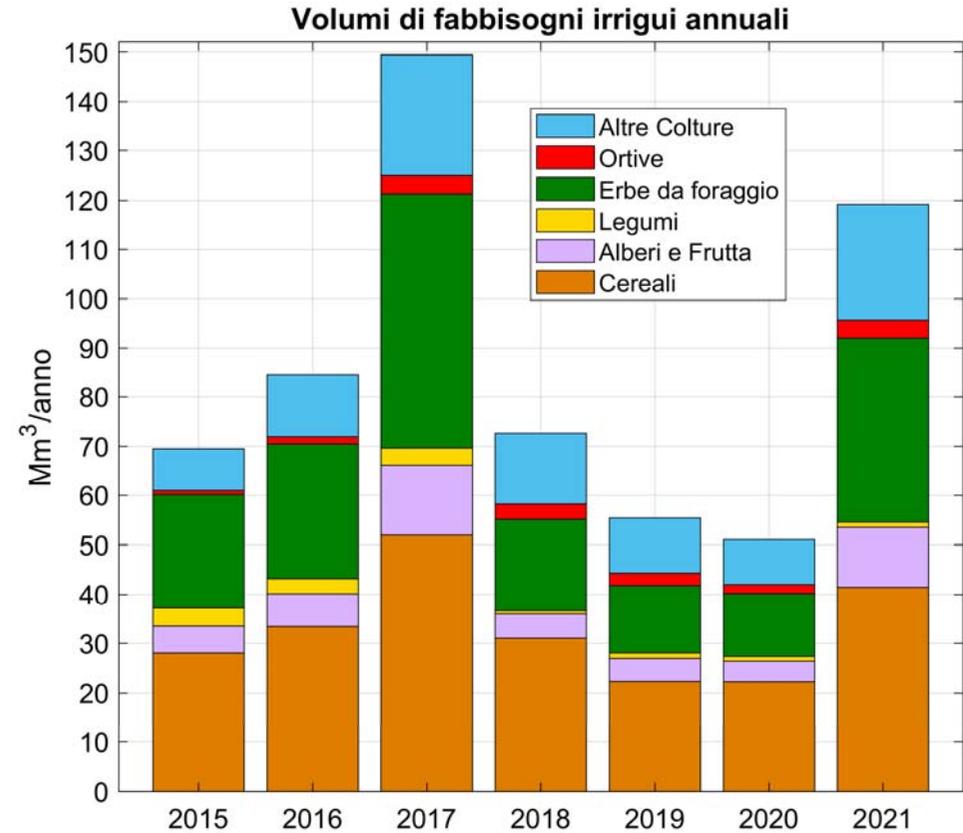
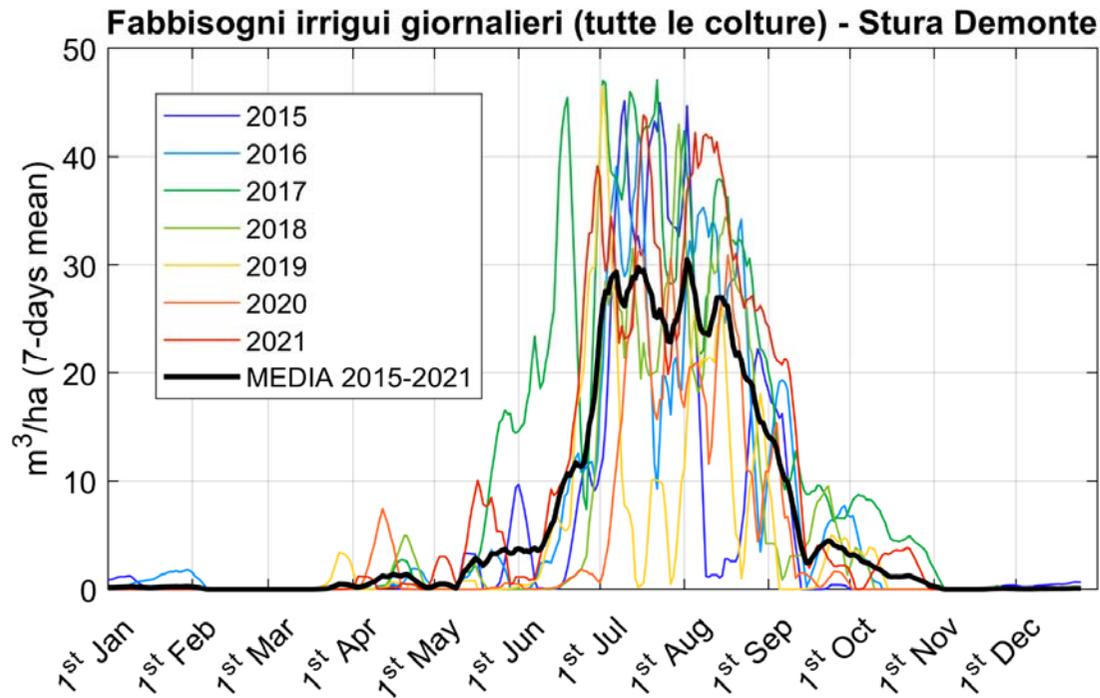


Classificazione delle particelle agricole secondo l'Anagrafe Agricola Piemontese e gli shapefiles delle particelle catastali del GeoPortale Piemonte.

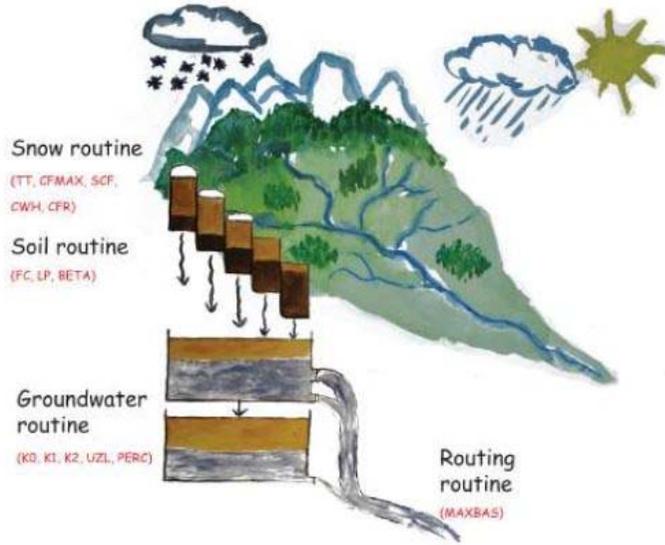


# Fabbisogni irrigui

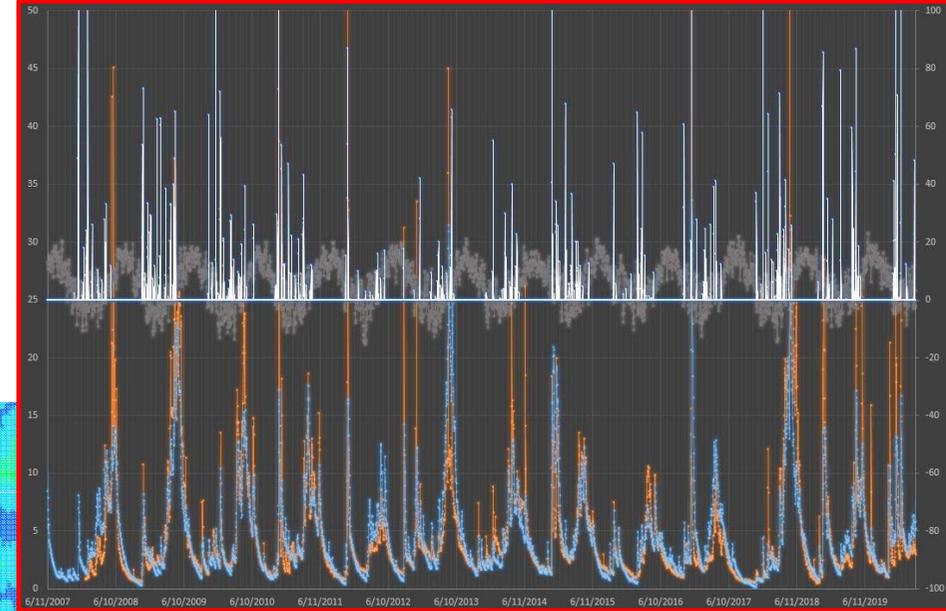
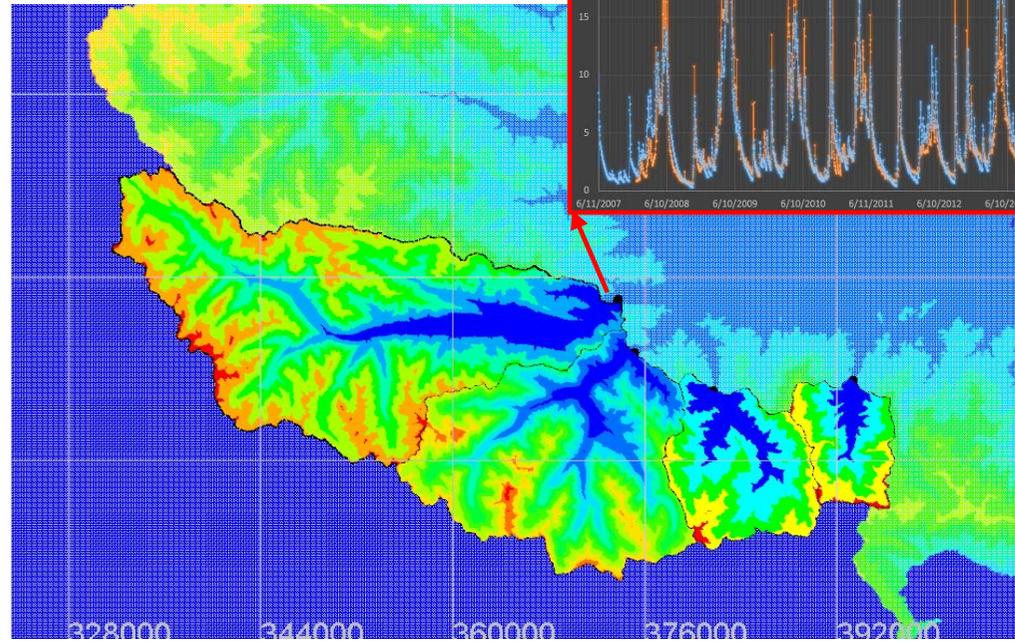
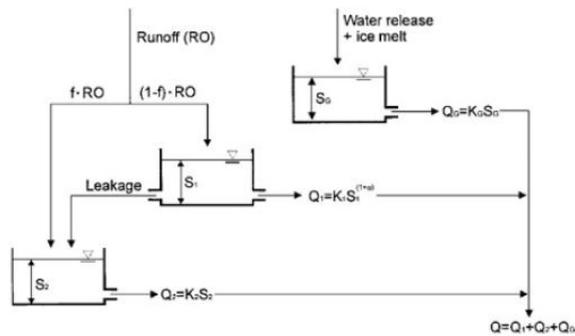
## MODELLO DI STIMA DEI FABBISOGNI



# Modello idrologico

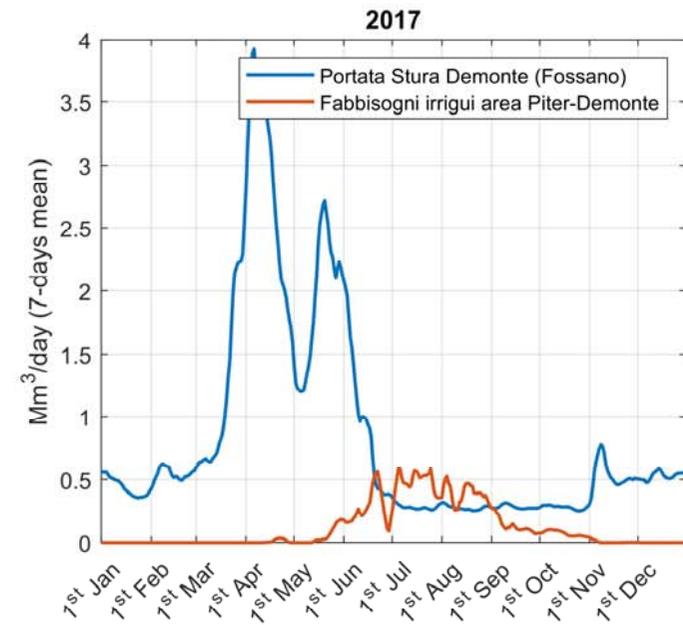
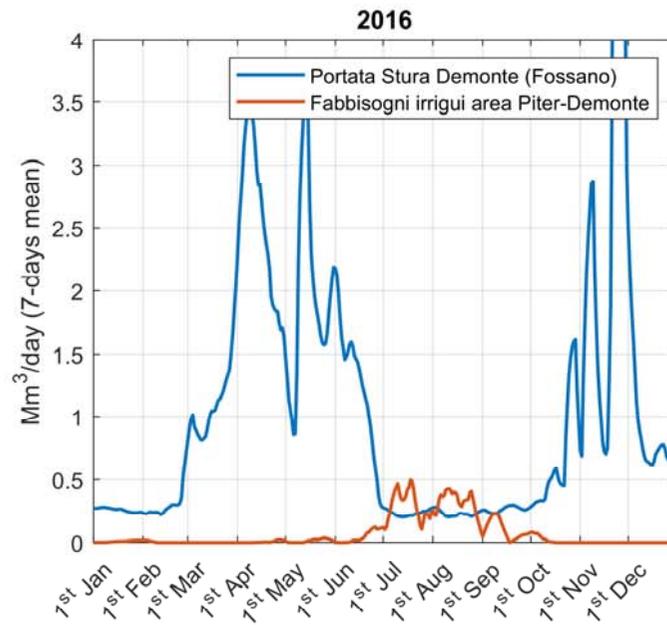
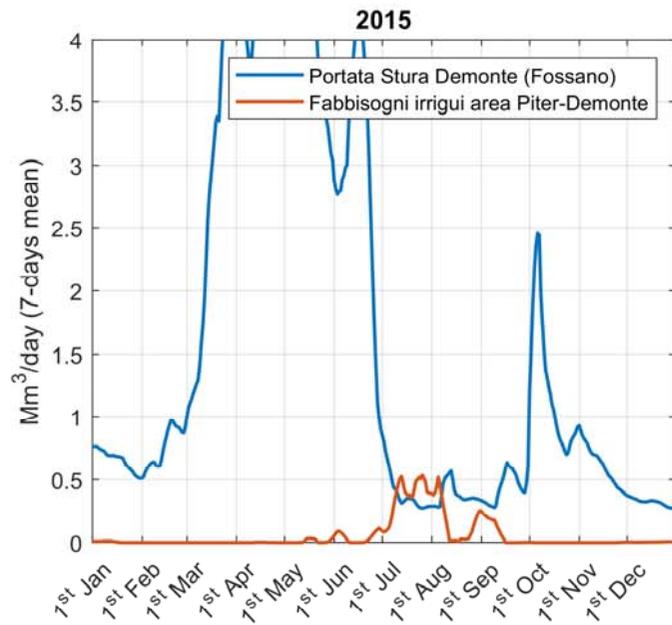


MODELLO HBV:  
Stima della  
disponibilità  
idrica



# Confronto

- Confronto tra fabbisogni e disponibilità
- Fabbisogni sottostimano i prelievi

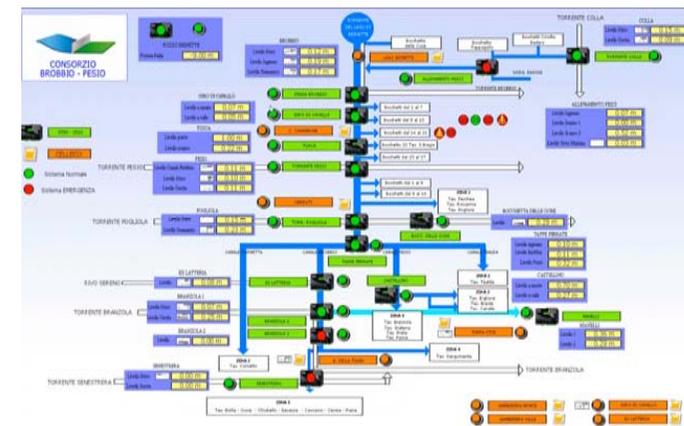


# Sommario

- Siccità 2022 «annus horribilis»
- Studio 1: fabbisogni irrigui
- Studio 2: confronto disponibilità-fabbisogni
- **Cosa si può fare (*Ingegneria delle risorse idriche*)**

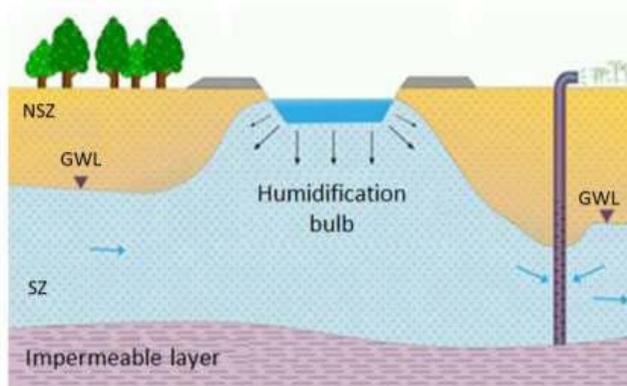
# Supporto alla gestione

- Monitoraggio
  - misura dei prelievi, delle restituzioni, dei flussi nella rete
  - misure di umidità del suolo
- Controllo (sistemi flessibili e automatizzabili)
- Limitare la frammentazione (massa critica, praticabilità investimenti, scala di bacino)
- Servizi di supporto alle decisioni
  - a breve termine (previsioni meteo)
  - a medio termine (previsioni stagionali, prodotti Copernicus/ECMWF)
- Pianificazione e strategie di adattamento basate su scenari climatici (importanza della modellazione!)



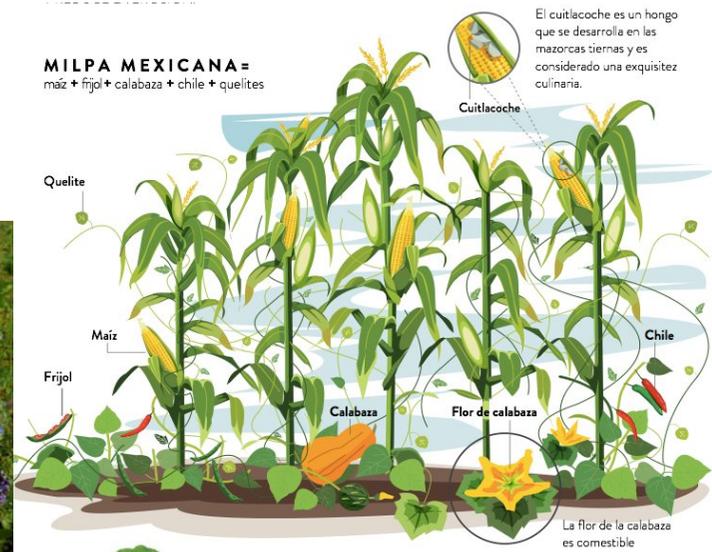
# Soluzioni tecniche

- Trattenere l'acqua a monte
- Rallentare il deflusso
- Favorire l'infiltrazione (ricarica controllata)
- Usare risorse non convenzionali (ri-uso)



# Supporto all'utilizzo

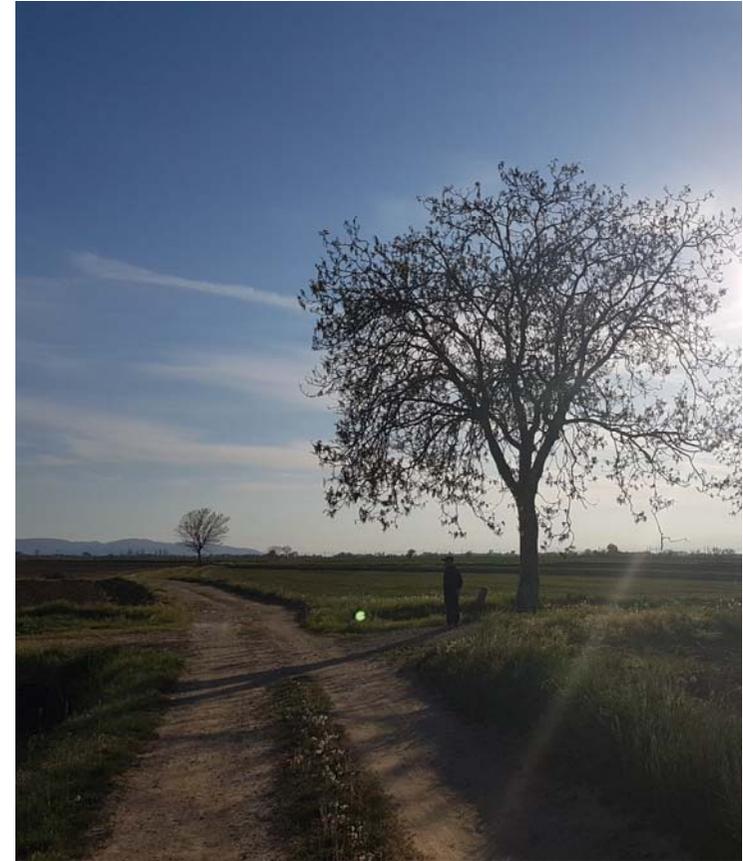
- Aumentare efficienza dei sistemi di irrigazione
- Servizi informativi di supporto alle decisioni
- Minimizzare uso della risorsa durante le criticità (irrigazione a deficit)
- Valutare colture meno idro-esigenti o sistemi stratificati



# Criticità e cambiamenti climatici

- Difficoltà di breve e lungo termine
- Azioni:
  - Elaborare scenari
  - Comprendere gli impatti
  - Necessità di adattamento

CAMBIAMENTO PUO' ESSERE  
UNA OPPORTUNITA'





**Grazie per  
l'attenzione**

stefania.tamea@polito.it