



# **Dighe e Territorio**

## **La realtà del Nord-Ovest**

Saint Vincent 11-12 ottobre 2022



## **Il ruolo degli invasi di montagna nella gestione della siccità agricola**

---

Dott. Vittorio Viora



# Siccità 2022



*Fiume Po a Torino*  
Fonte: le Scienze



*Fiume Songone a Beinasco*  
Fonte: Il Fatto Quotidiano



*Fiume Sesia a Palestro*  
Fonte: Samuele Giatti

*Fiume Stura di Demonte a Fossano*  
Fonte: La Fedeltà



*Fiume Sesia a Vercelli*  
Fonte: Ansa.it Piemonte



*Fiume Po*  
Fonte: VITA



*Fiume Ticino*  
Fonte: 3B meteo




# Clima nel bacino padano gennaio-settembre 2022



**PRECIPITAZIONI:** Deficit annuo > 70%.

**PORTATE FIUMI:** a luglio minimo storico di 100 m<sup>3</sup>/s nel fiume Po a Pontelagoscuro. (450 m<sup>3</sup>/s portata critica per cuneo salino)



**STATO DELLE NEVI:** processo di fusione della neve dovuto alle alte temperature anticipato di un mese, anche in alta quota.

→ Snow Water Equivalent (**SWE**): inferiore alla media storica del mese di agosto già a giugno 2022.



**VOLUMI INVASATI:** a fine agosto il volume complessivamente invasato in Piemonte è stato pari a ~29% della capacità massima complessiva.

Il riempimento del **Lago Maggiore** ad inizio settembre è sceso attorno al 12% della capacità massima.



**CUNEO SALINO:** a fine luglio si sono raggiunti valori di risalita pari a 40 km. Al 21/09 la risalita si attesta intorno ai 15-20 km.

Fonte: Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po e ARPA Piemonte

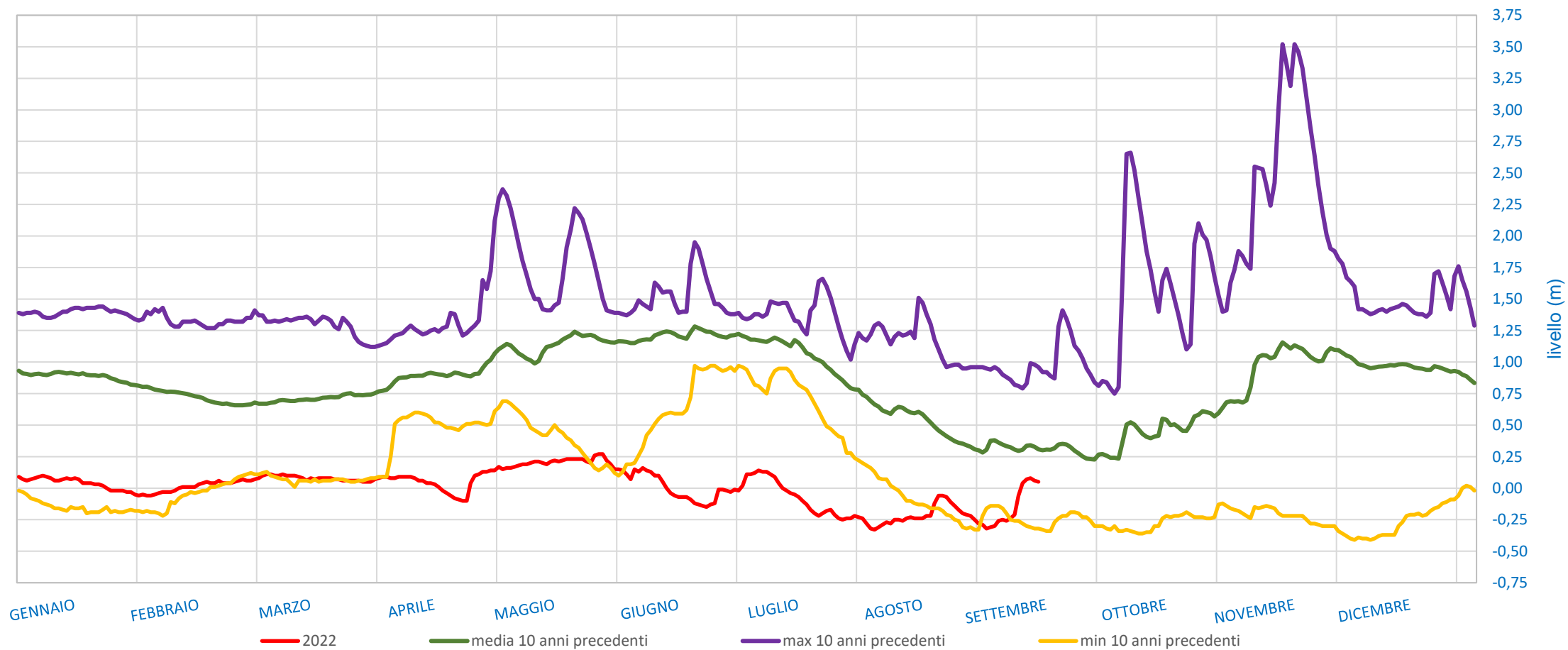


Immagini del fiume Po a Settimo Torinese  
13/07/021 vs 13/07/2022  
Fonte: Sentinel Hub EO Browser -High resolution



# Regolazione Lago Maggiore

Livello all'idrometro di Sesto Calende  
Confronto con valori massimi, minimi e medi



# ANOMALIA DI PRECIPITAZIONE: Piemonte

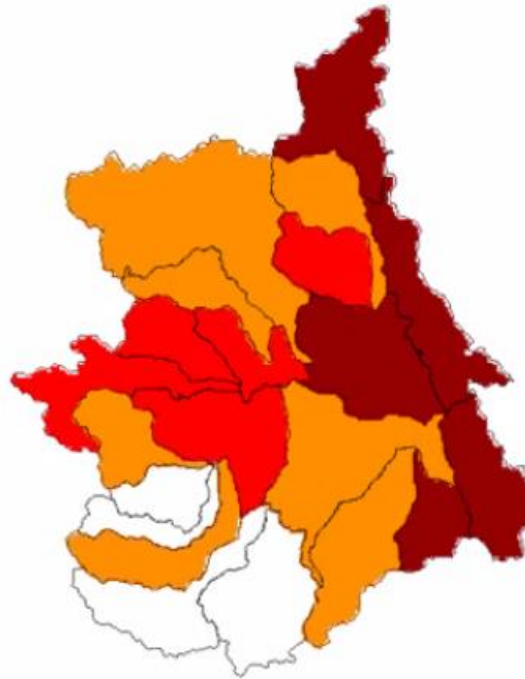
SPI 3 mesi **giu-ago** 2022

SPI a 3 mesi



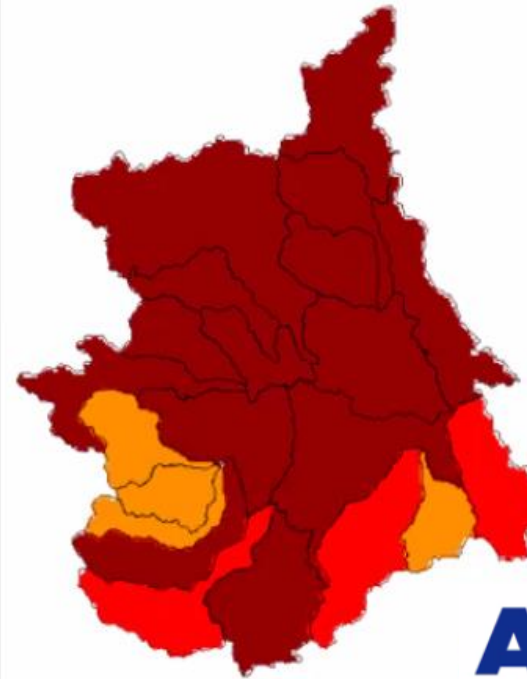
SPI 6 mesi **mar-ago** 2022

SPI a 6 mesi



SPI 12 mesi **set 2021 - ago** 2022

SPI a 12 mesi



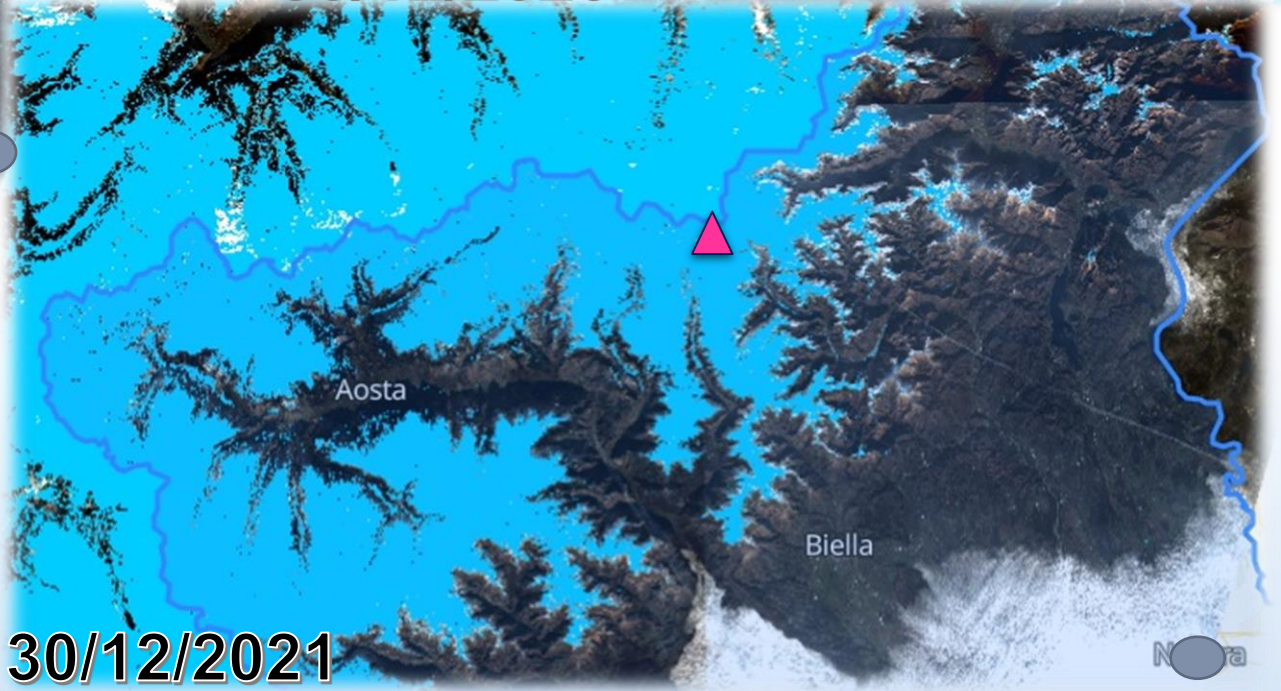
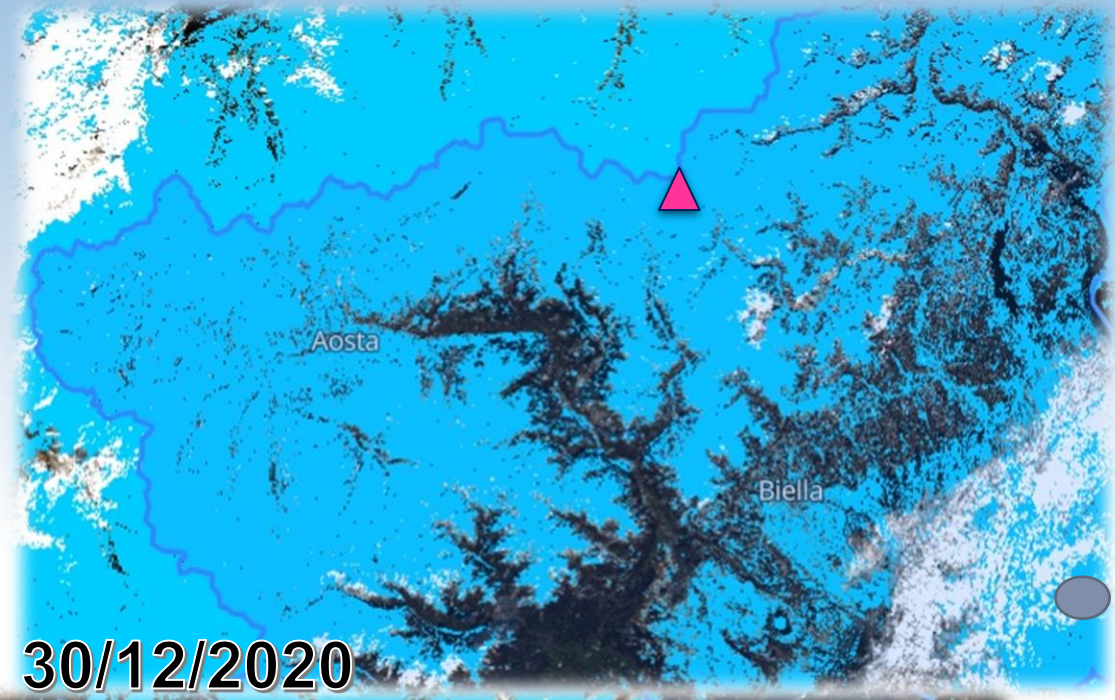
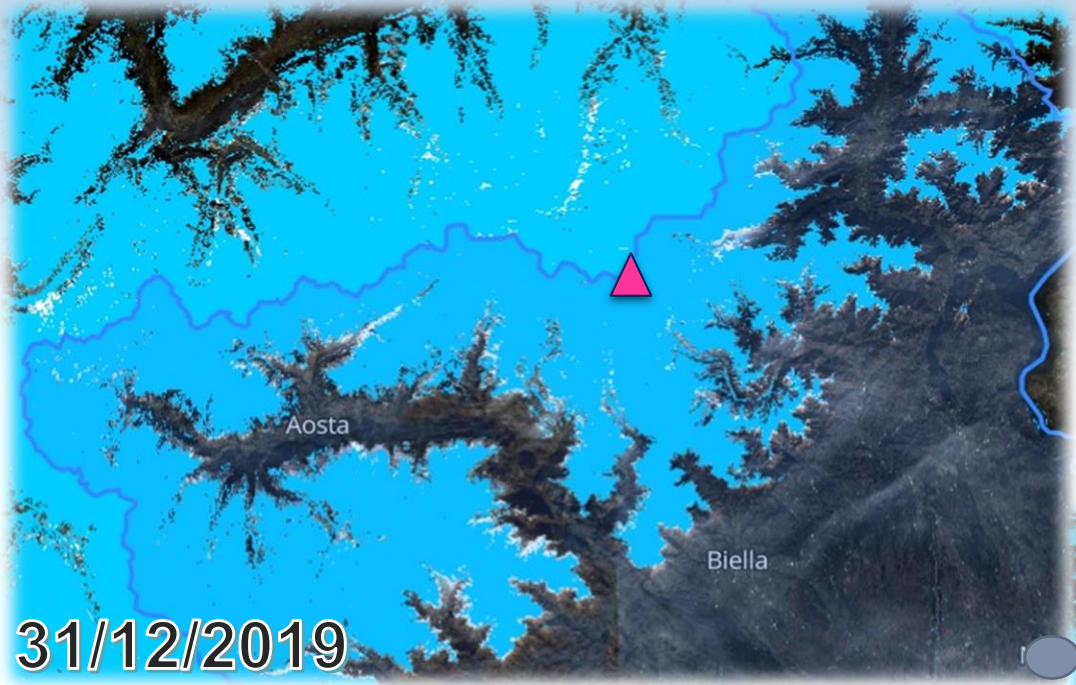
Legenda SPI

- Pioggiosità estrema (  $>2$  )
- Pioggiosità severa (1.5, 1.99)
- Pioggiosità moderata (1, 1.49)
- Normale (-0.99, 0.99)
- Siccità moderata (-1.49, -1)
- Siccità severa (-1.99, -1.5)
- Siccità estrema (  $<-2$  )



# ACCUMULO NEVOSO:

Normalised Difference Snow Index (NDSI) arco alpino



▲ Monte Rosa    ● Novara    ● Lago Maggiore

**Snow Normalised Difference Snow Index (NDSI):**  
questo indice può essere utilizzato per distinguere tra  
nuvola e manto nevoso, che viene rappresentato blu.

NDSI  
A partir de la combinación de bandas (B3 - B11)/(B3 + B11)

Snow    **Normalised Difference Snow Index (NDSI)**

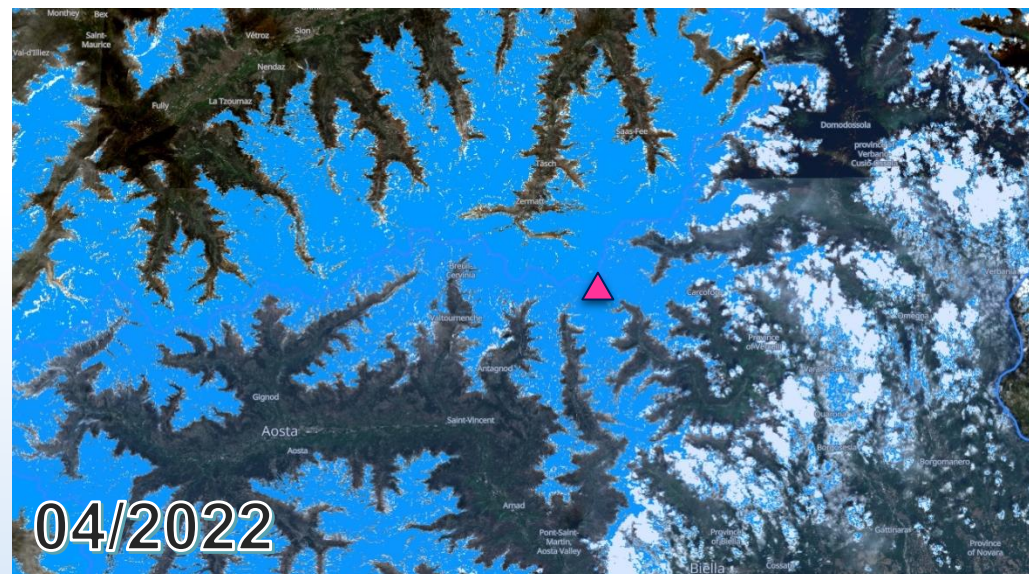
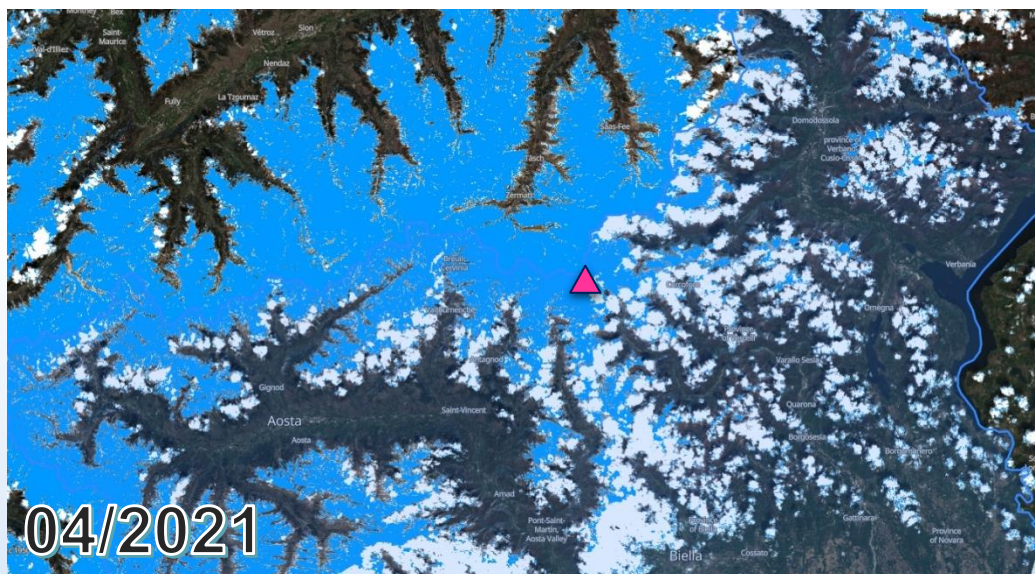
Fonte dati: Sentinel Hub EO  
Browser - NDSI



# ACCUMULO NEVOSO:

## Normalised Difference Snow Index (NDSI) arco alpino

▲ Monte Rosa

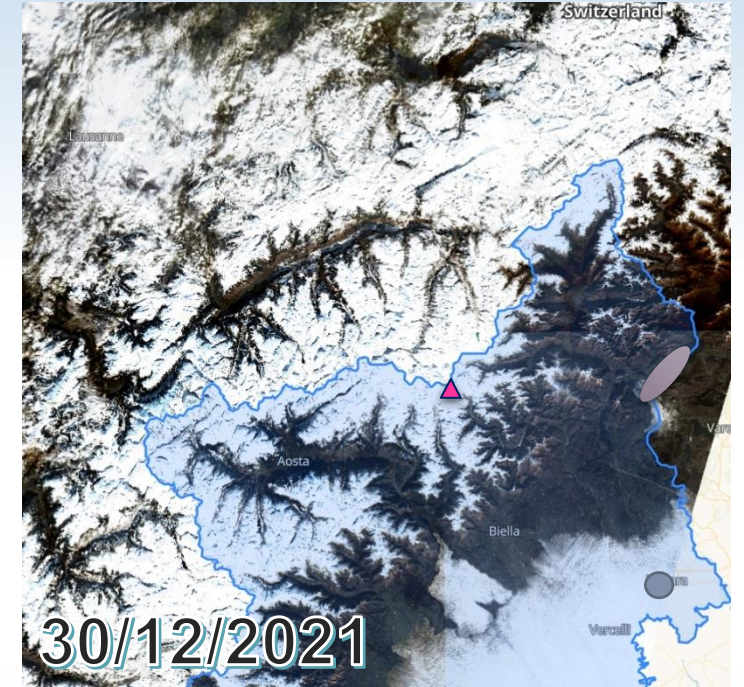
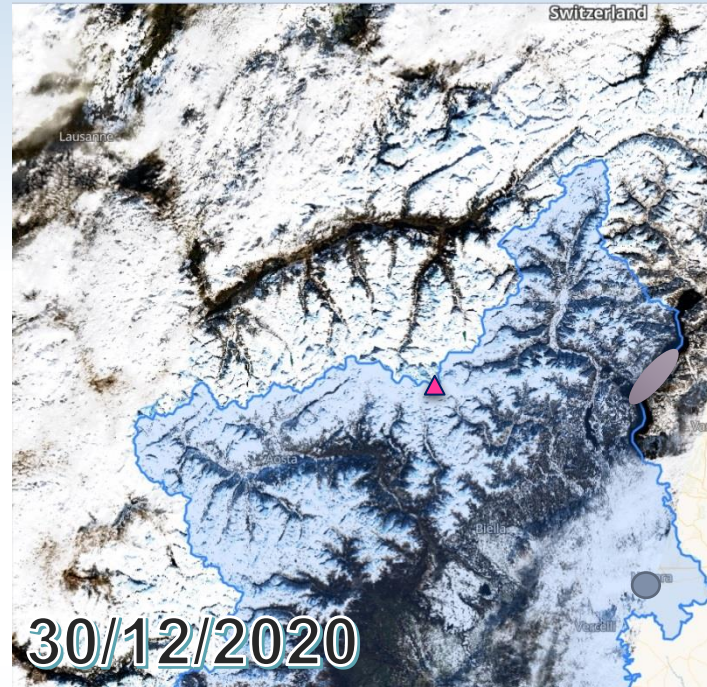
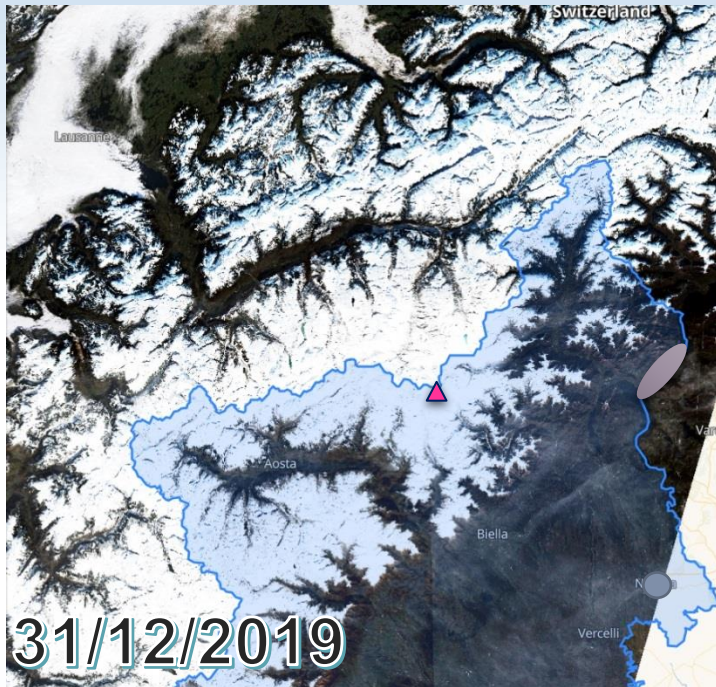


Fonte dati: Sentinel Hub EO Browser - NDSI



# ACCUMULO NEVOSO:

Situazione arco alpino dicembre 2019, 2020, 2021



Fonte dati: Sentinel Hub EO Browser - True color product

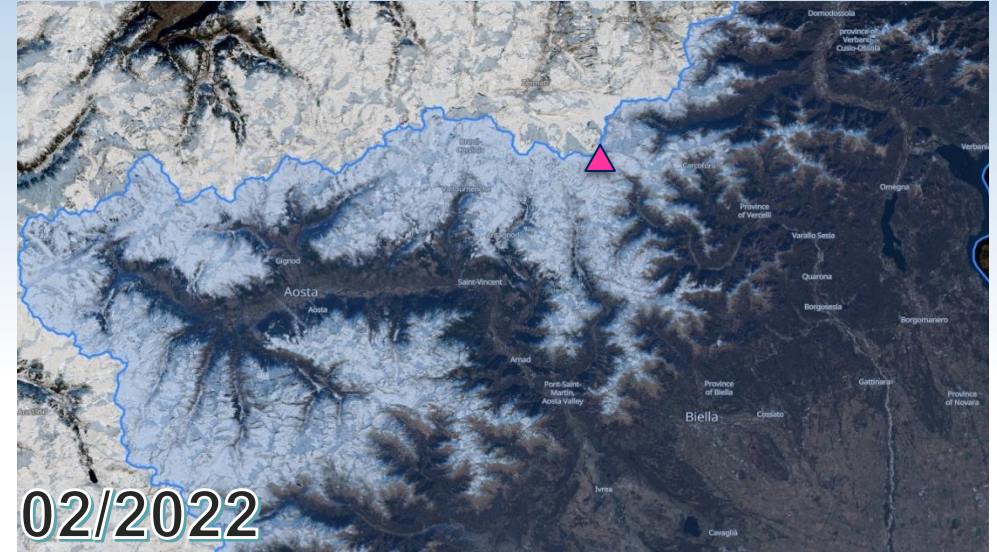
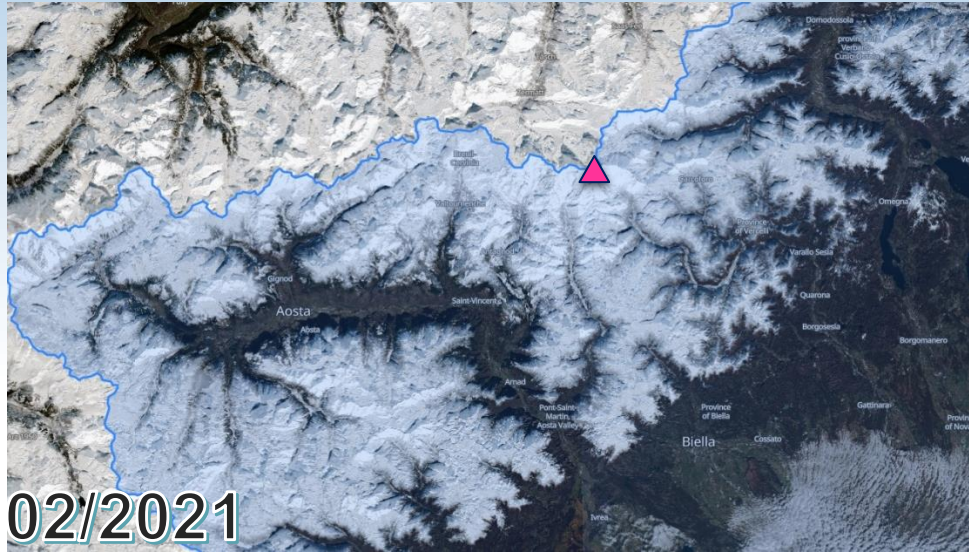
▲ Monte Rosa    ● Novara    ● Lago Maggiore



# ACCUMULO NEVOSO:

**Situazione arco alpino - febbraio, aprile 2021 e 2022**

▲ Monte Rosa

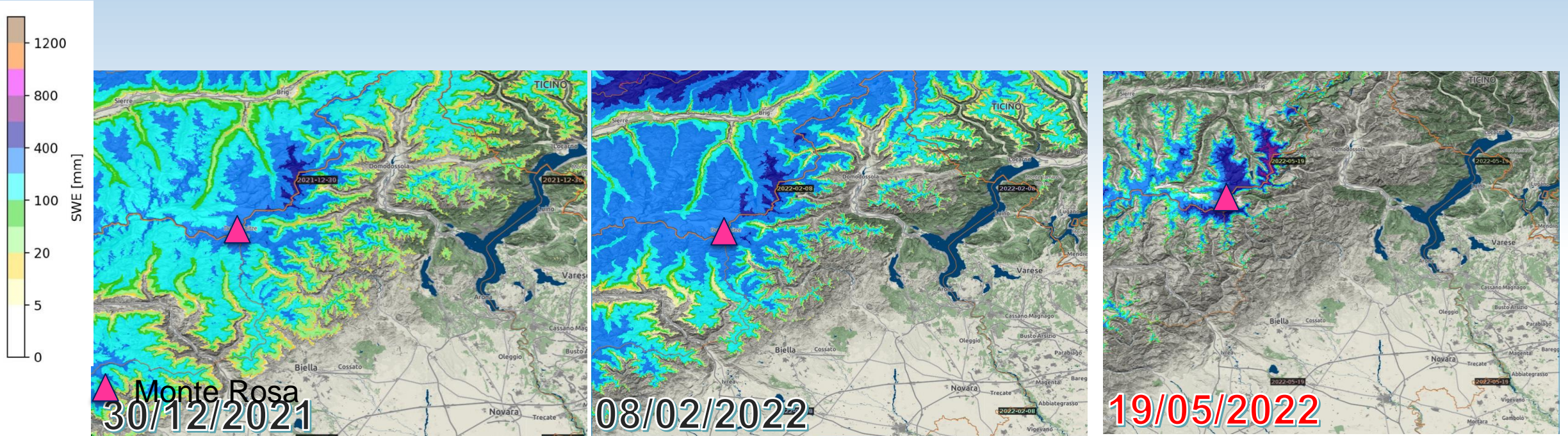


Fonte dati: Sentinel Hub EO Browser - True color product



# ACCUMULO NEVOSO:

## SWE arco alpino



<https://www.waterjade.com/eo4alps-snow/>

EURO DATA CUBE

EO4Alps-Snow

esa

mobygis

SINERGISE

eurac  
research

**Snow Water Equivalent (SWE)** describe la quantità equivalente di acqua liquida immagazzinata nel manto nevoso.

Indica la colonna d'acqua che teoricamente risulterebbe se l'intero manto nevoso si sciogliesse istantaneamente ed è definita come prodotto tra la profondità e la densità dello strato di neve.



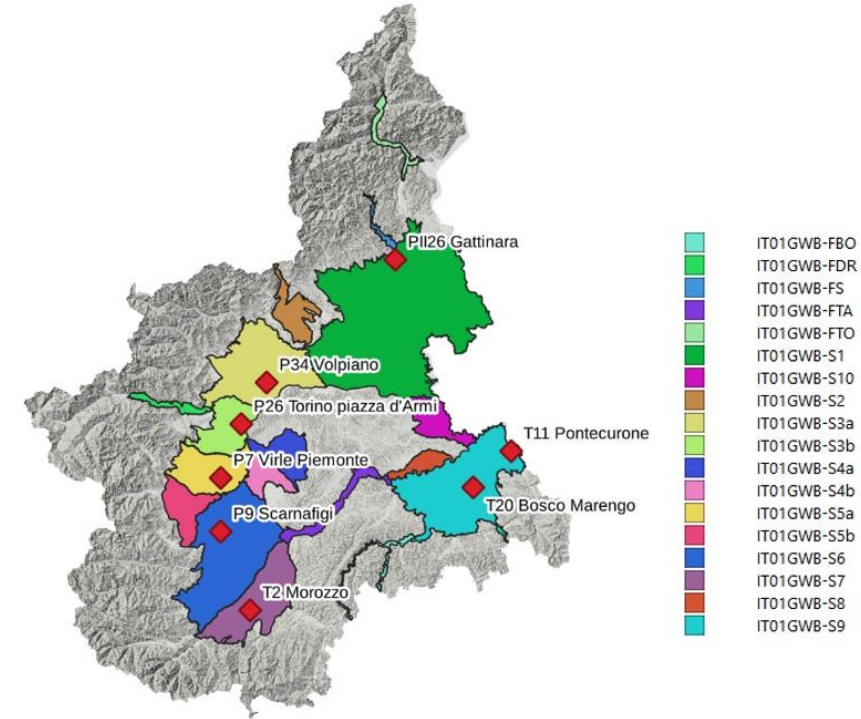
# Stato della falda superficiale di pianura in Piemonte

## SOGGIACENZA\* DI AGOSTO E CONFRONTO CON I DATI STORICI DELLO STESSO MESE

Piezometro	Valore medio mese in corso (m)	Media storica del mese (m)	Max storico del mese (m)	Min storico del mese (m)
Bosco Marengo T20	21.88	15.14	19.79	12.15
Carmagnola P16	8.37	6.38	7.93	4.99
Gattinara PII26	9.89	9.30	9.82	8.21
Morozzo T2	5.22	4.25	4.95	3.59
Pontecurone T11	20.23	17.03	20.57	12.63
Scarnafigi P9	8.82	6.67	9.06	4.88
Torino piazza d'Armi P26	22.84	22.38	23.39	21.56
Virle Piemonte P7	4.80	3.33	4.54	2.36
Volpiano P34	5.33	3.86	5.26	3.05



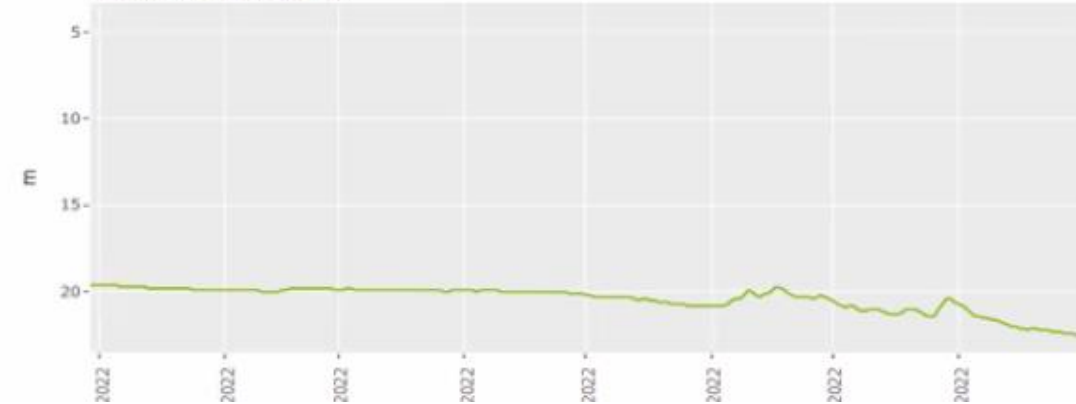
\* La soggiacenza misura la distanza tra il piano campagna e il livello dell'acqua di falda; la misura in continuo di tale parametro fornisce quindi un'informazione diretta dell'oscillazione del livello della stessa.



P7 Virle Piemonte  
Parametro: SOGGIACENZA



T20 Bosco Marengo  
Parametro: SOGGIACENZA

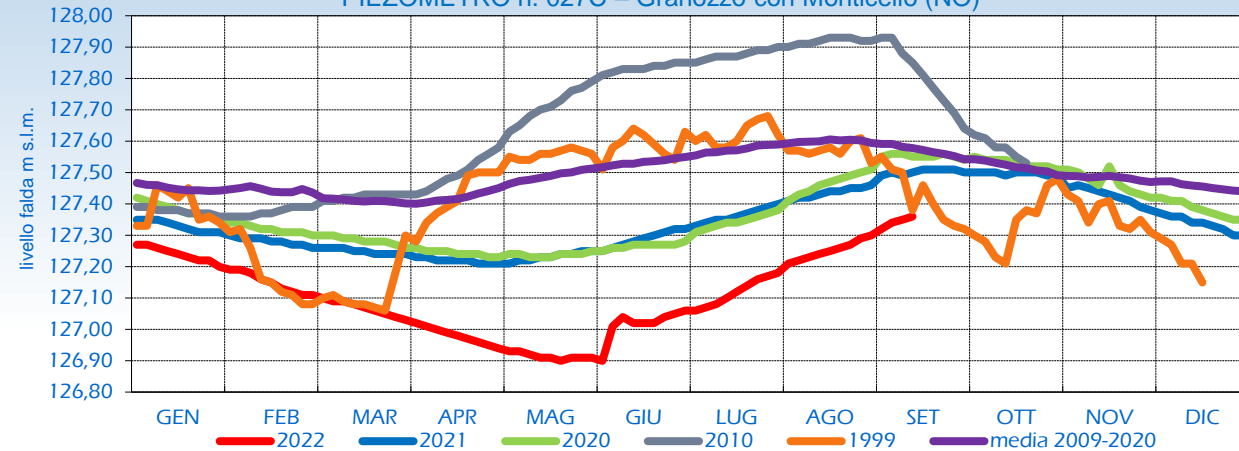


Dati di ARPA Piemonte esposti presso l'Osservatorio permanente sugli utilizzi idrici nel distretto idrografico del fiume Po del 07/09/2022.

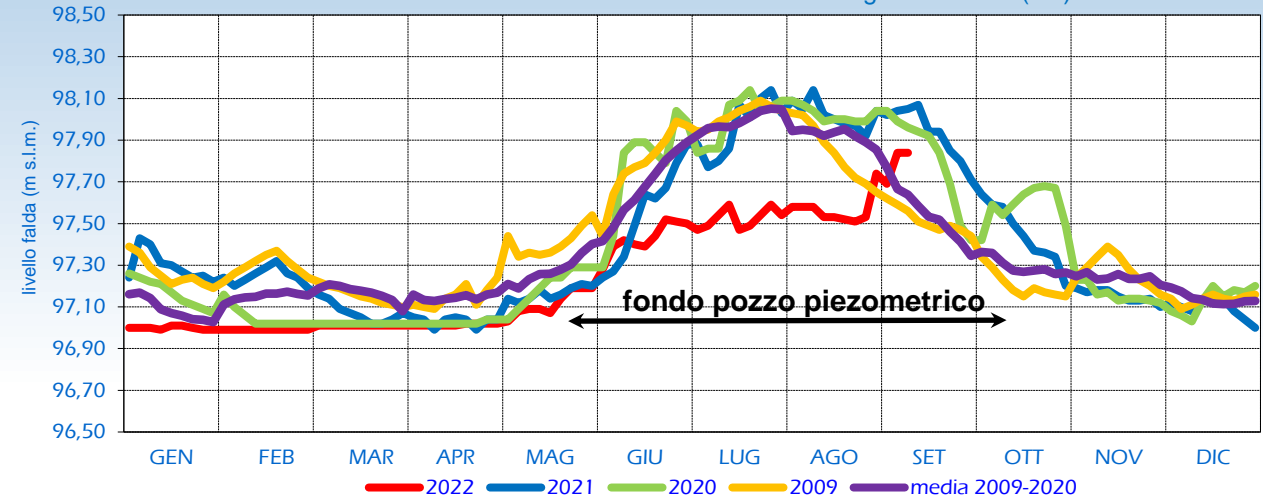


# Dati di falda nella pianura novarese-lomellina

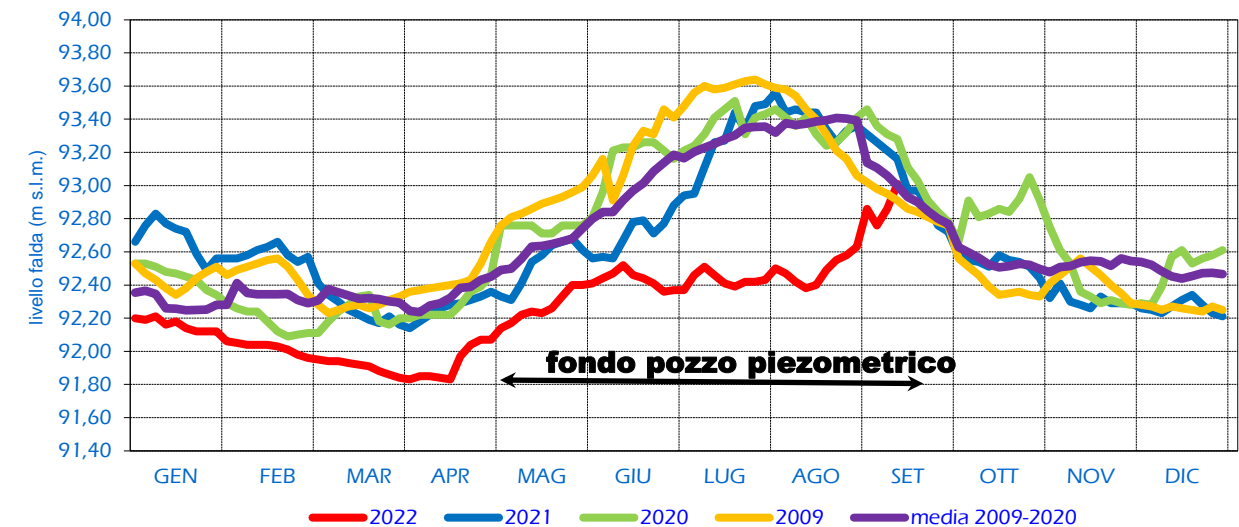
LIVELLO DI FALDA  
PIEZOMETRO n. 027C – Granozzo con Monticello (NO)



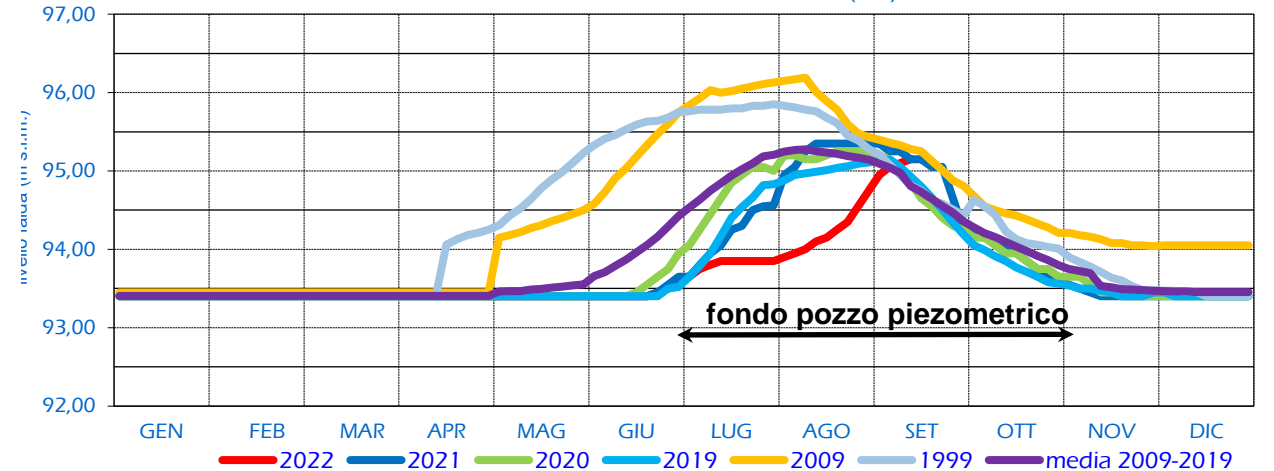
LIVELLO DI FALDA  
PIEZOMETRO n. 065B – c.na Stella – San Giorgio Lomellina (PV)



LIVELLO DI FALDA  
PIEZOMETRO n. 072A - Ottobiano (PV)



LIVELLO DI FALDA  
PIEZOMETRO n. 057B – Sartirana (PV)





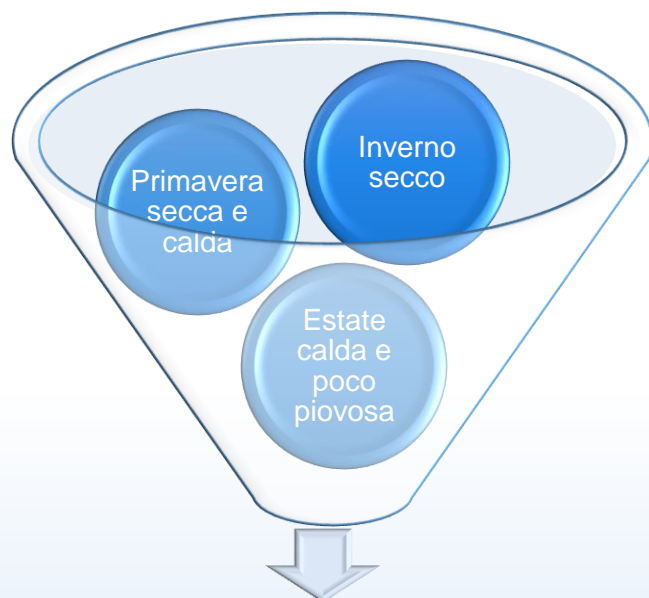
Inverno 2021-2022 unico per la  
concomitanza di 2 condizioni:

**caldo**

3° inverno più caldo (+ 1,8 °C)

**siccità**

3° inverno più secco (- 71%)



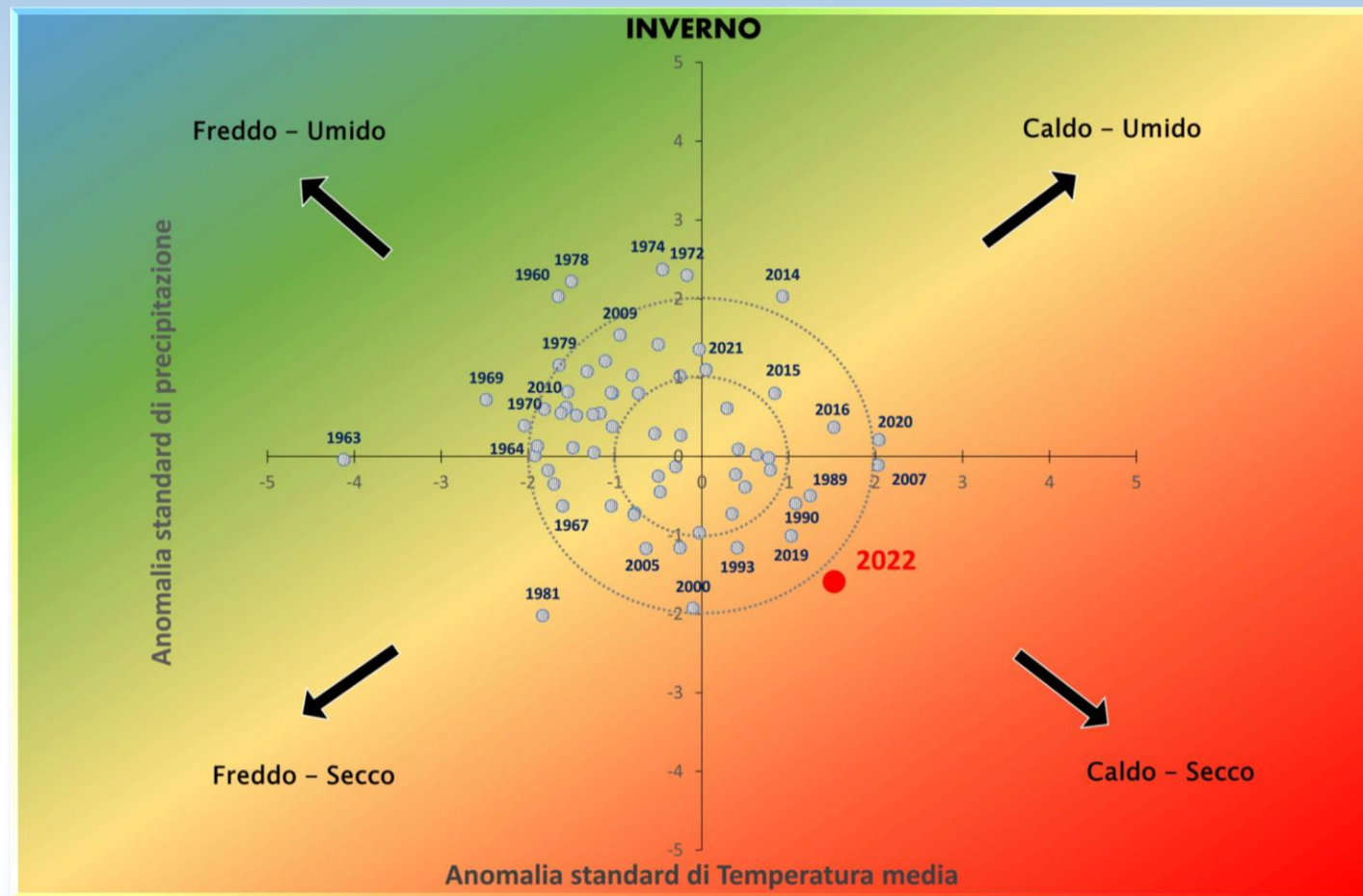
Siccità meteorologica



Siccità idrologica e agricola

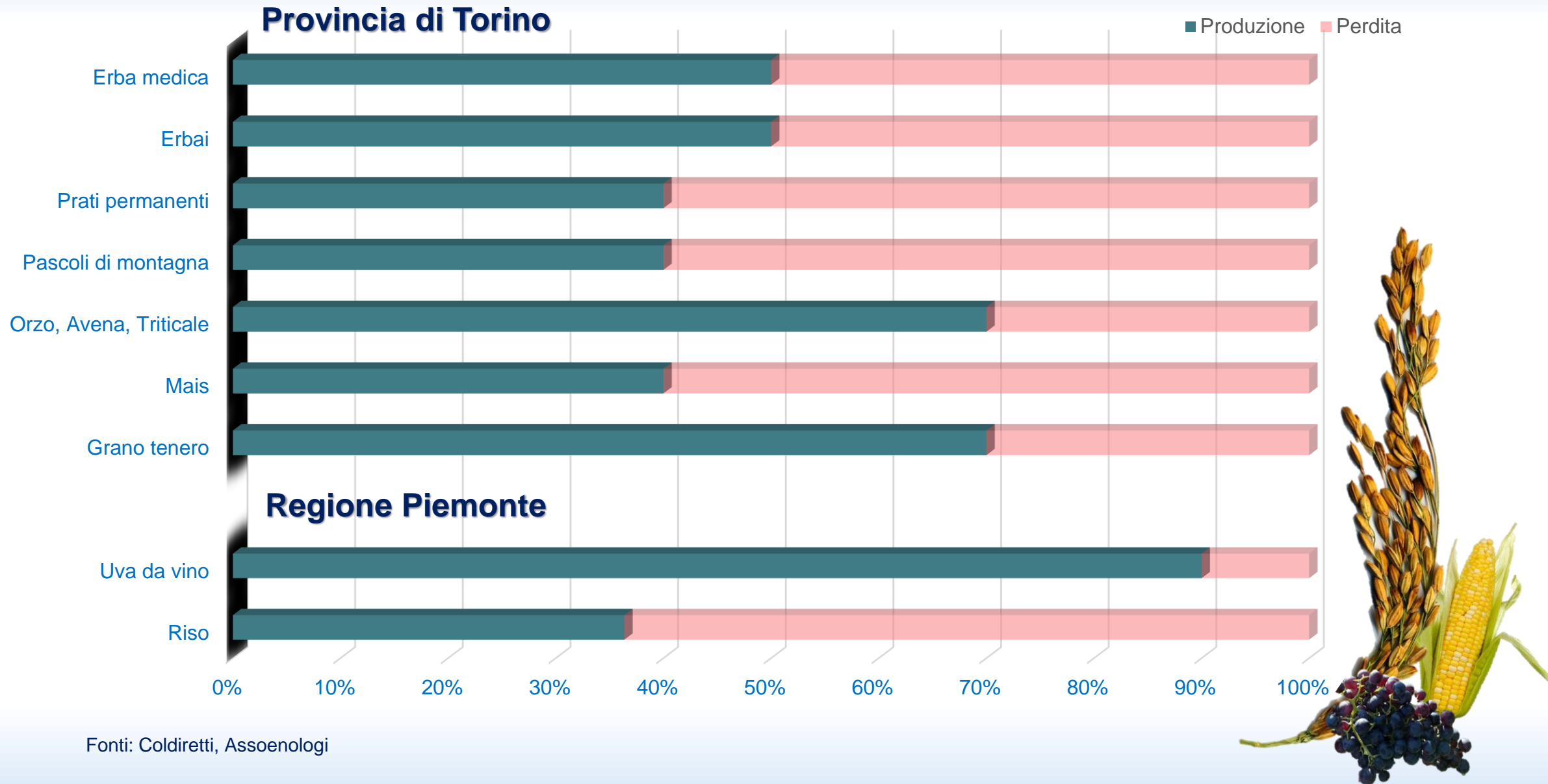


Impatti socio  
economici





# Stima delle principali produzioni agrarie 2022

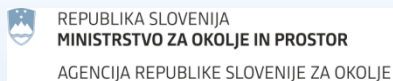




# Il progetto ADO (*Alpin Drought Observatory*)

Nel progetto ADO è stata realizzata una piattaforma online per il monitoraggio della siccità e sono in corso di redazione le linee guida per l'attuazione di politiche di gestione proattiva della siccità nella regione Alpina, al fine di migliorare:

- la conoscenza degli impatti della siccità nelle Alpi,
- le attuali capacità di monitoraggio e previsione della siccità,
- le attuali pratiche di gestione e prevenzione della siccità.



Paese: **Svizzera**  
Area: **Cantone Ticino**  
Titolo: **Gestione delle risorse idriche nel bacino idrografico del Ticino**

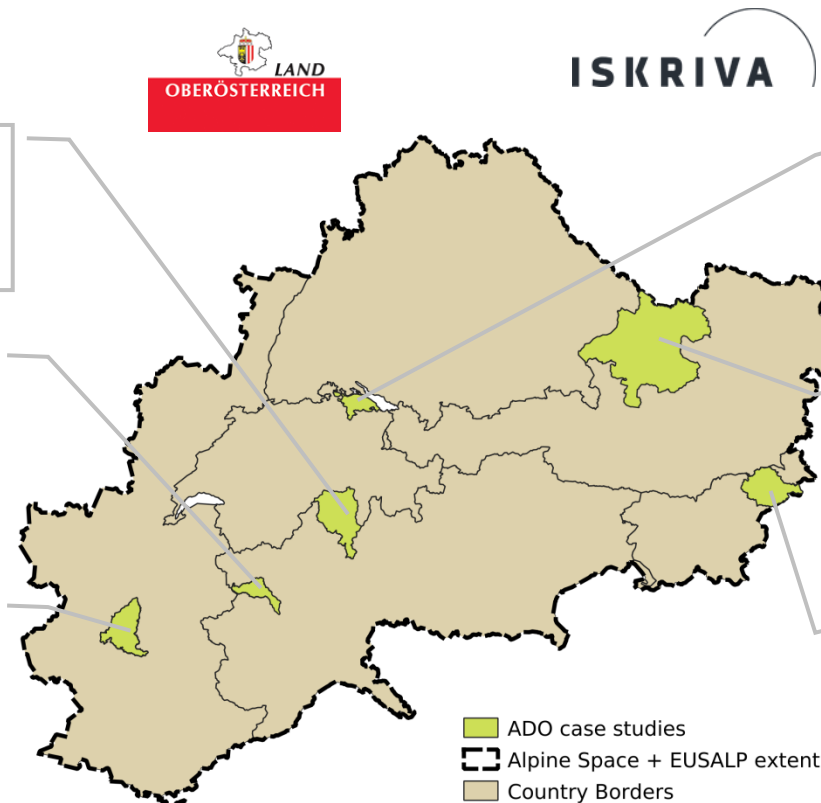
Paese: **Italia**  
Area: **Bacino del fiume Orco (Regione Piemonte)**  
Titolo: **Gestione delle acque del fiume Orco**

Paese: **Francia**  
Area: **Vercors Montagne**  
Titolo: **Caratterizzare le siccità e gestire il loro impatto sulle attività umane**

Paese: **Svizzera**  
Area: **Cantone Turgovia**  
Titolo: **ADO come strumento di supporto decisionale per il bacino idrografico della Thur**

Paese: **Austria**  
Area: **Alta Austria**  
Titolo: **L'impatto della siccità sull'approvvigionamento di acqua potabile e sull'agricoltura**

Paese: **Slovenia**  
Area: **Regione Podravska**  
Titolo: **L'impatto della siccità sul turismo, la viticoltura e zootecnia**



- ADO case studies
- Alpine Space + EUSALP extent
- Country Borders

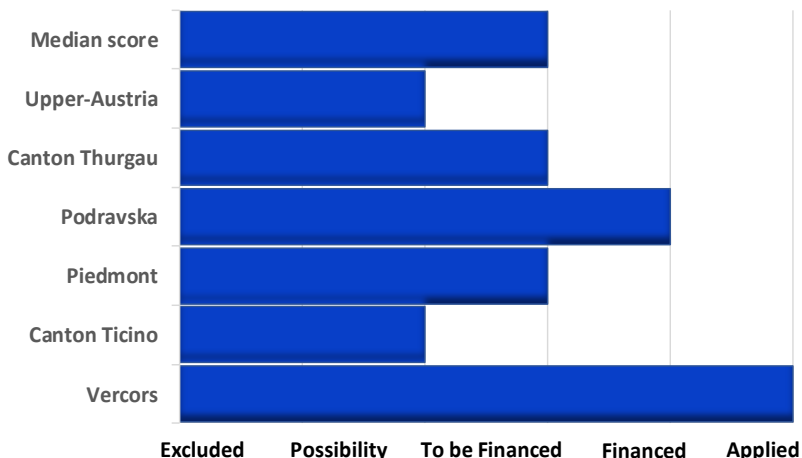


Nell'ambito del progetto è stata fatta un'analisi dei **comportamenti** e delle **percezioni** sulla siccità tramite la compilazione di un questionario

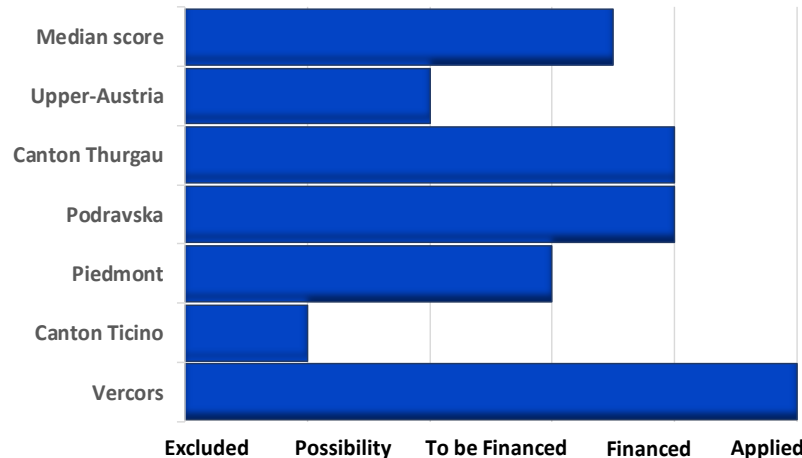
Il questionario è stato organizzato in **quattro** gruppi di domande

- la **percezione degli attuali impatti dei cambiamenti climatici**;
- **atteggiamento verso la siccità e i cambiamenti climatici**;
- **misure di adattamento ai cambiamenti climatici**;
- **utilizzo previsto dei prodotti ADO al termine del progetto**.

Infrastructure modernisation



New infrastructures



Tra le misure di adattamento ai cambiamenti climatici è quella che ha ottenuto maggiori consensi, in tutti gli Stati dell'arco alpino, è stata la modernizzazione e/o realizzazione di nuove infrastrutture

Non è stata considerata, invece, la possibilità di riduzione dei volumi destinati al comparto agricolo

La modernizzazione delle infrastrutture o la costruzione di nuove infrastrutture è una misura di adattamento inevitabile per contrastare gli impatti della siccità sugli ecosistemi produttivi e naturali



# Cosa si può fare nel medio periodo?

---

- **Prevedere** e promuovere **STANZIAMENTI DI RISORSE** per la progettazione, realizzazione e/o riconversione di piccoli e grandi **INVASI** e per gli interventi sulle **INFRASTRUTTURE IRRIGUE**:
  - completamento delle grandi dighe esistenti e di quelle incompiute;
  - recupero e ampliamento della capacità di invaso e miglioramento della tenuta delle grandi dighe;
  - messa in sicurezza di derivazioni idriche prioritarie per rilevanti bacini di utenza, con priorità per le opere in zone a elevato rischio idrogeologico.
- **Ex cave** utilizzate come bacino di accumulo.
- **PNRR** per la messa in sicurezza del territorio e la bacinizzazione della risorsa idrica.
- **Piano Laghetti di ANBI** per la realizzazione di piccoli e medi invasi (~10.000 entro il 2030) sparsi su tutto il territorio nazionale per trattenere l'acqua per fini civili, agricoli e di produzione energia elettrica.