

LA RISORSA IDRICA IN PIEMONTE

CAMBIAMENTO CLIMATICO E RISORSA IDRICA

Monitoraggio e sistemi di gestione dell'acqua, politiche pubbliche
e progetti innovativi di Regione Piemonte

Giovedì 2 marzo 2023

International Training Centre of the ILO | Torino



La situazione idrica in Piemonte fotografie e tendenze

Secondo Barbero

Direttore Generale Arpa Piemonte



ANNO 2022 in SINTESI



TEMPERATURE (ultimi 65 anni)

- 1° ANNO più **caldo**
- 2° ESTATE più **calda** (dopo 2003)
- 3° INVERNO più **caldo**

PIOGGIA (ultimi 65 anni)

- 1° ANNO più **secco**
- 10 mesi su 12 di anomalia negativa
- 3° INVERNO più **secco**



NEVE

- 1° SWE più **basso** ultimi 25 anni
- 30 – 40 giorni (circa) di **anticipo** sulla data di **fusione nivale**



DEFLUSSI

- deflussi **minimi** su tutto il Po in Piemonte



Stazione di misura	Portata media mensile Giugno
Po a Torino	1° più bassa
Po a San Sebastiano	1° più bassa
Po a Casale	1° più bassa
Po Isola	2° più bassa



Altipiano Gardetta (2300m) 2 febbraio 2022



Po a Torino Murazzi 1° maggio 2022



Dora Riparia a Torino 23 maggio 2022 - «morbida» prematura da fusione nivale

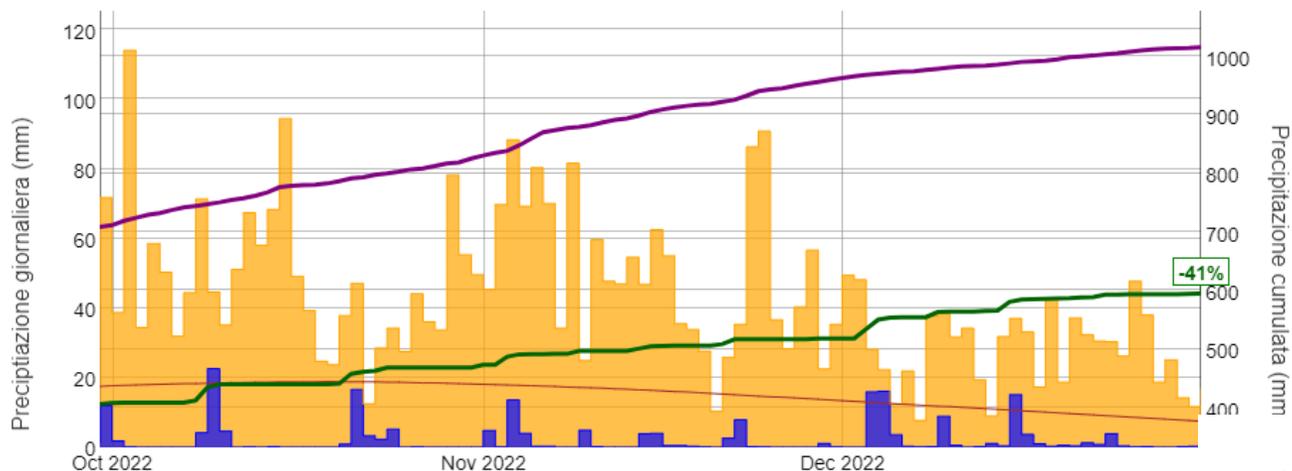


Po a San Mauro (Torino) 31 agosto 2022



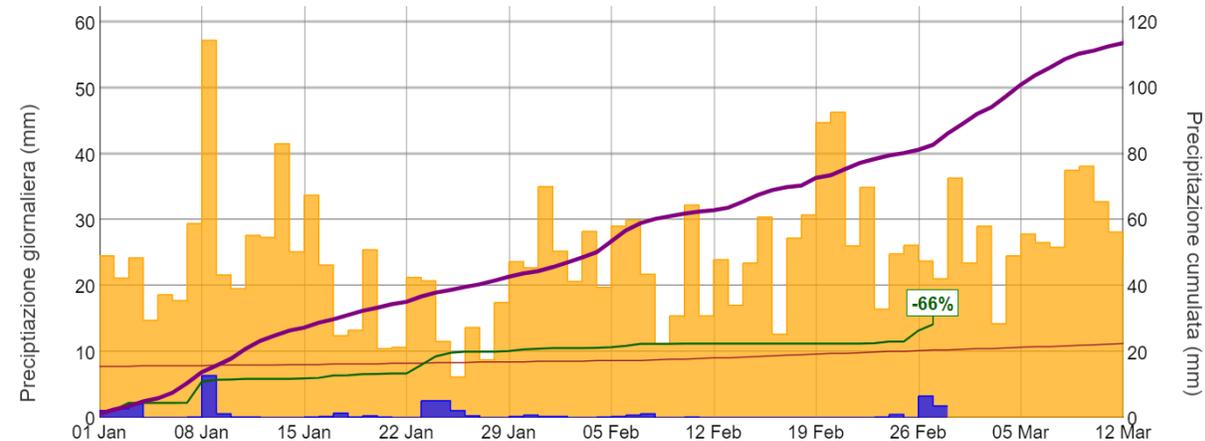
Precipitazioni

Piemonte anno 2022: precipitazioni giornaliere medie

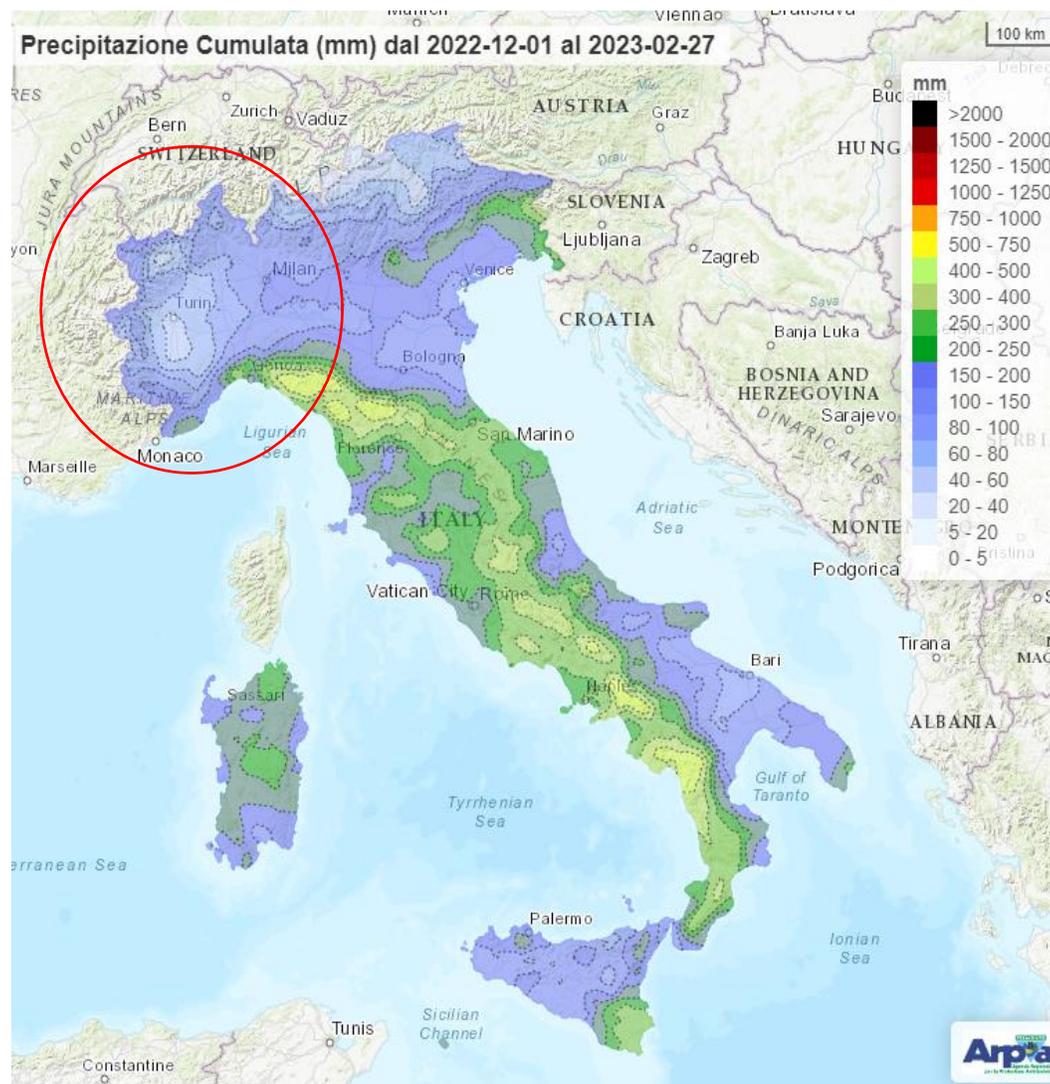


Da OTTOBRE solo
11 giorni con
 pioggia media > 5 mm

Piemonte anno 2023: precipitazioni giornaliere medie



Precipitazioni



DATI: DPC – elaborazione Arpa Piemonte

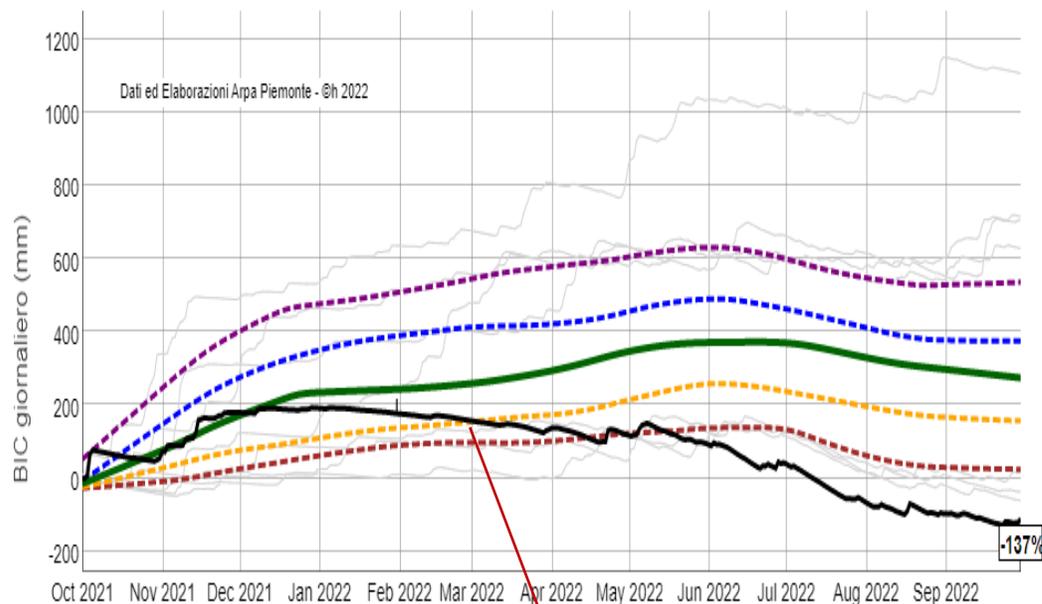


Bilancio idroclimatico

ANNO 2022

FINE febbraio

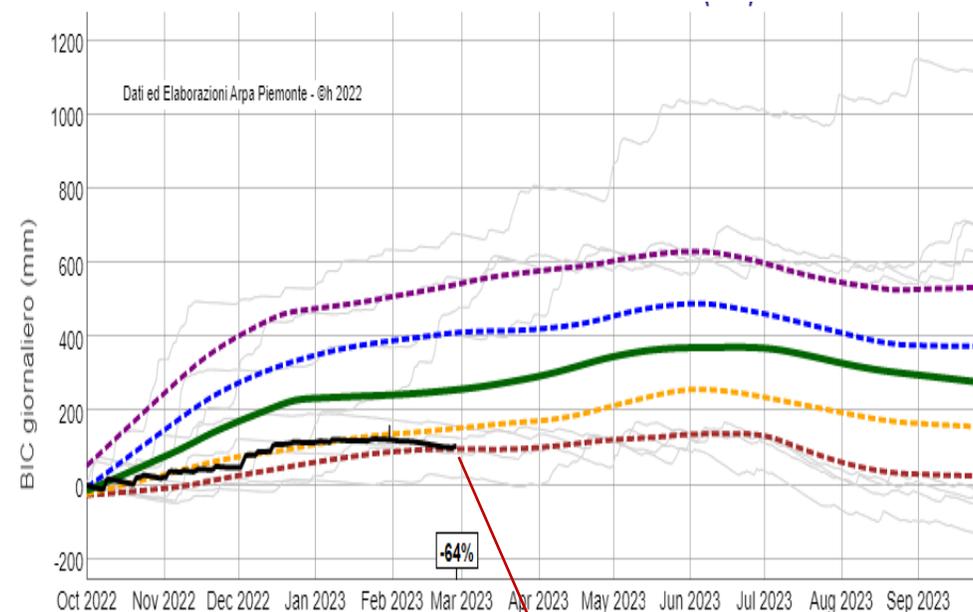
Piemonte anno 2022: Bilancio idroclimatico (MM)



25° percentile a fine inverno 2022

ANNO 2023

Piemonte anno 2023: Bilancio idroclimatico (MM)



5° percentile a fine inverno 2023

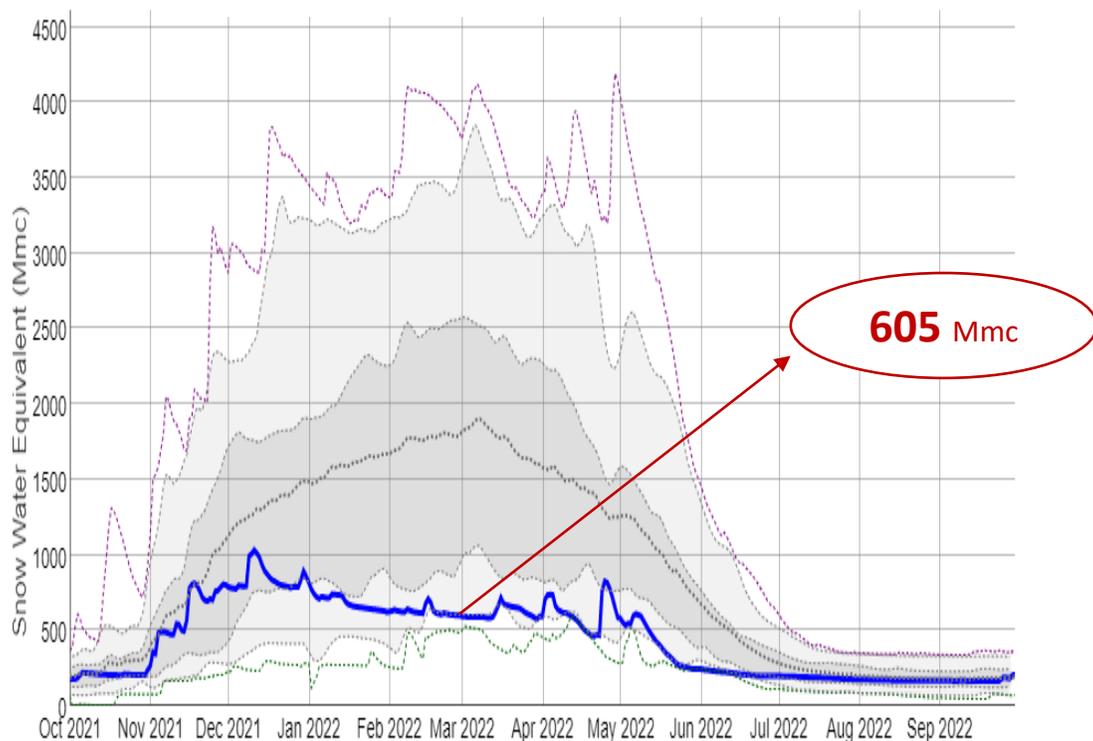


Neve

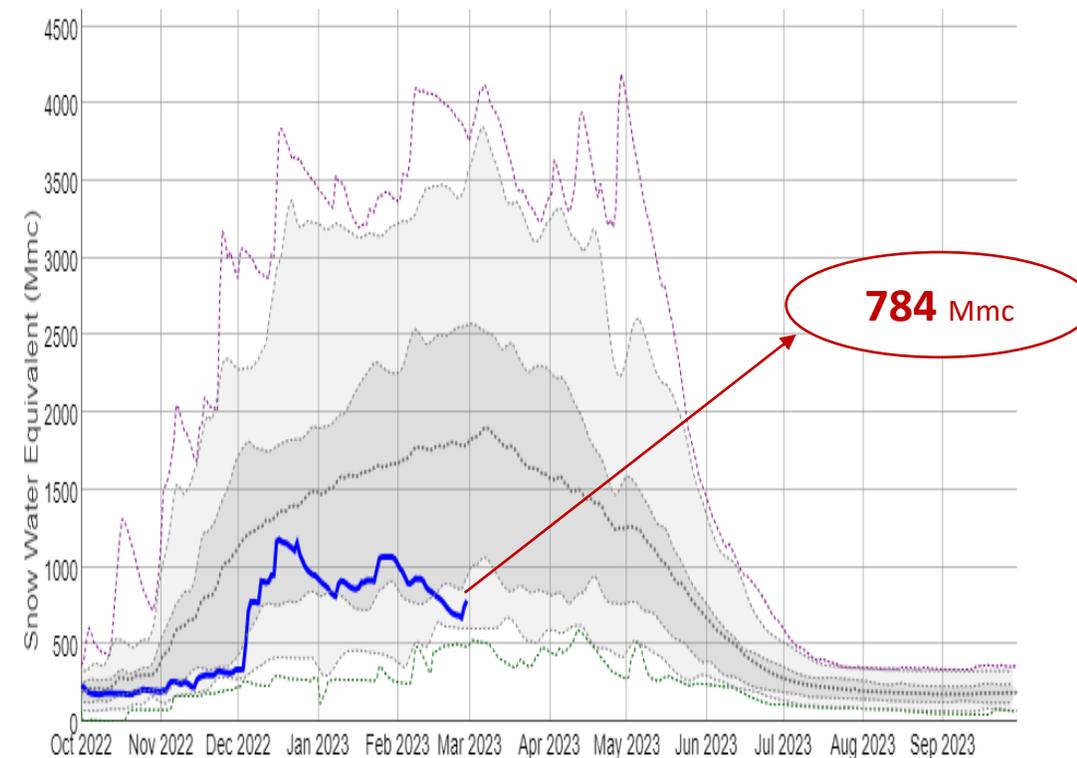
FINE febbraio

NORMA: 1830 Mmc

ANNO 2022
 SWE: PO PONTE BECCA



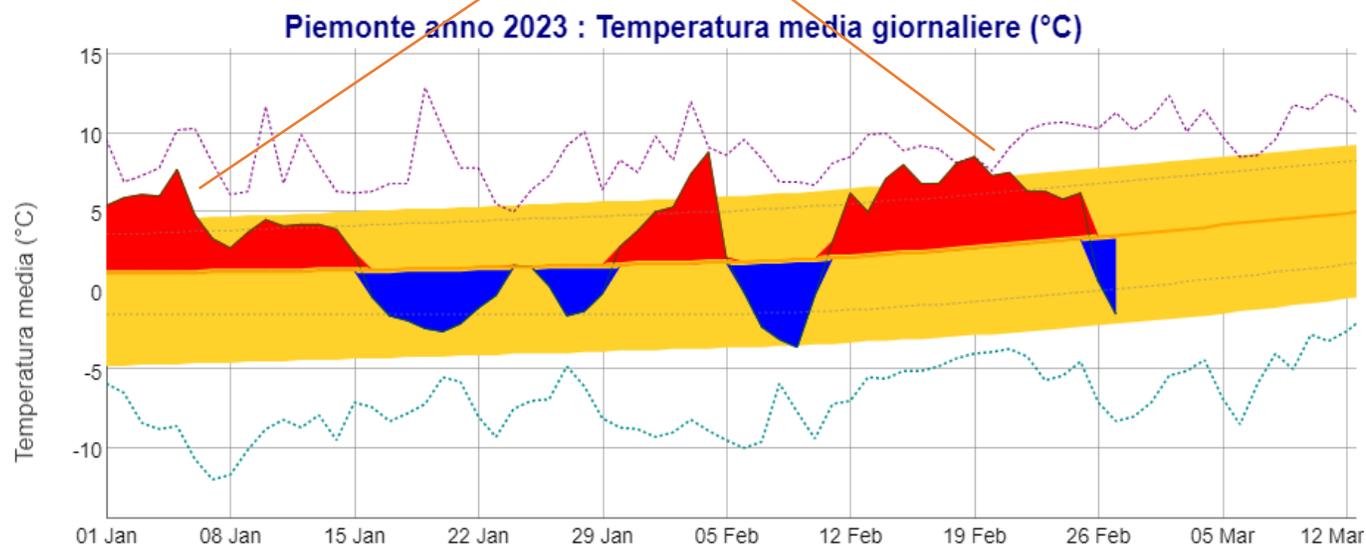
ANNO 2023
 SWE: PO PONTE BECCA



Temperature

INVERNO 2022-2023

fusione nivale marcata



Gennaio sopra la norma (+0.72°C)

Febbraio MOLTO sopra la norma (+0.72°C)



Precipitazioni ed evapotraspirazione standardizzata SPEI

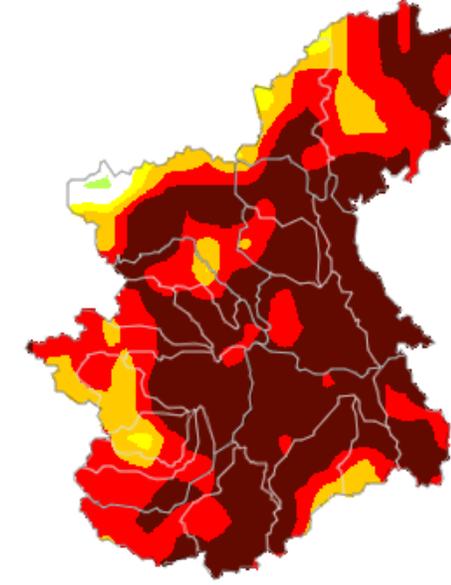
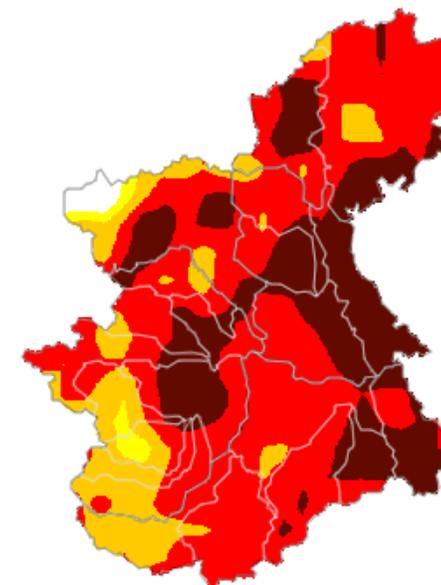
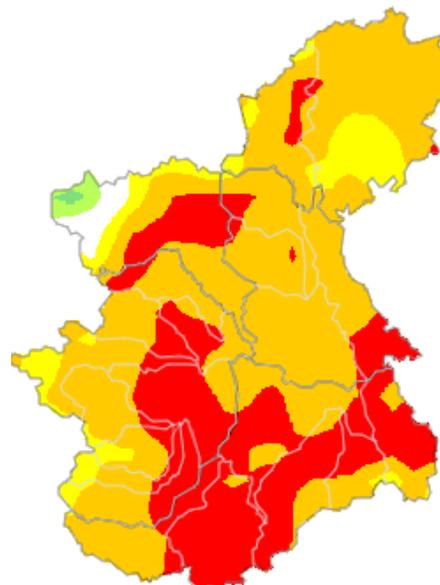
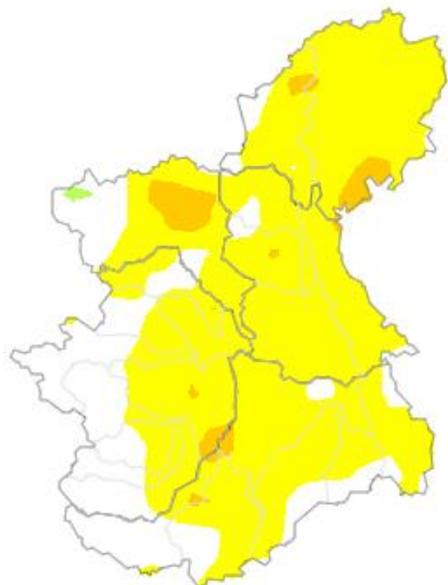
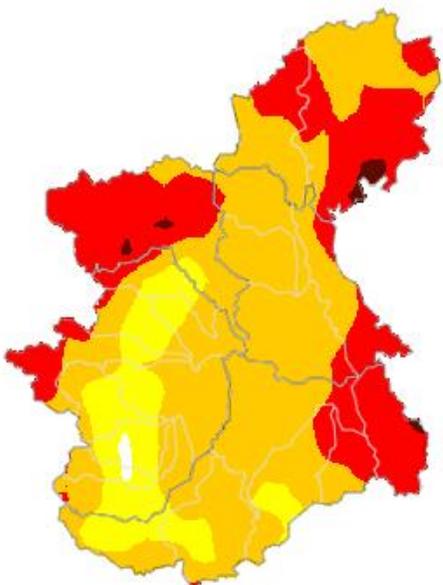
1 mese

3 mesi

6 mesi

12 mesi

24 mesi



SOLO alla **scala stagionale (INVERNO)** le condizioni siccitose sono mediamente **meno gravi**

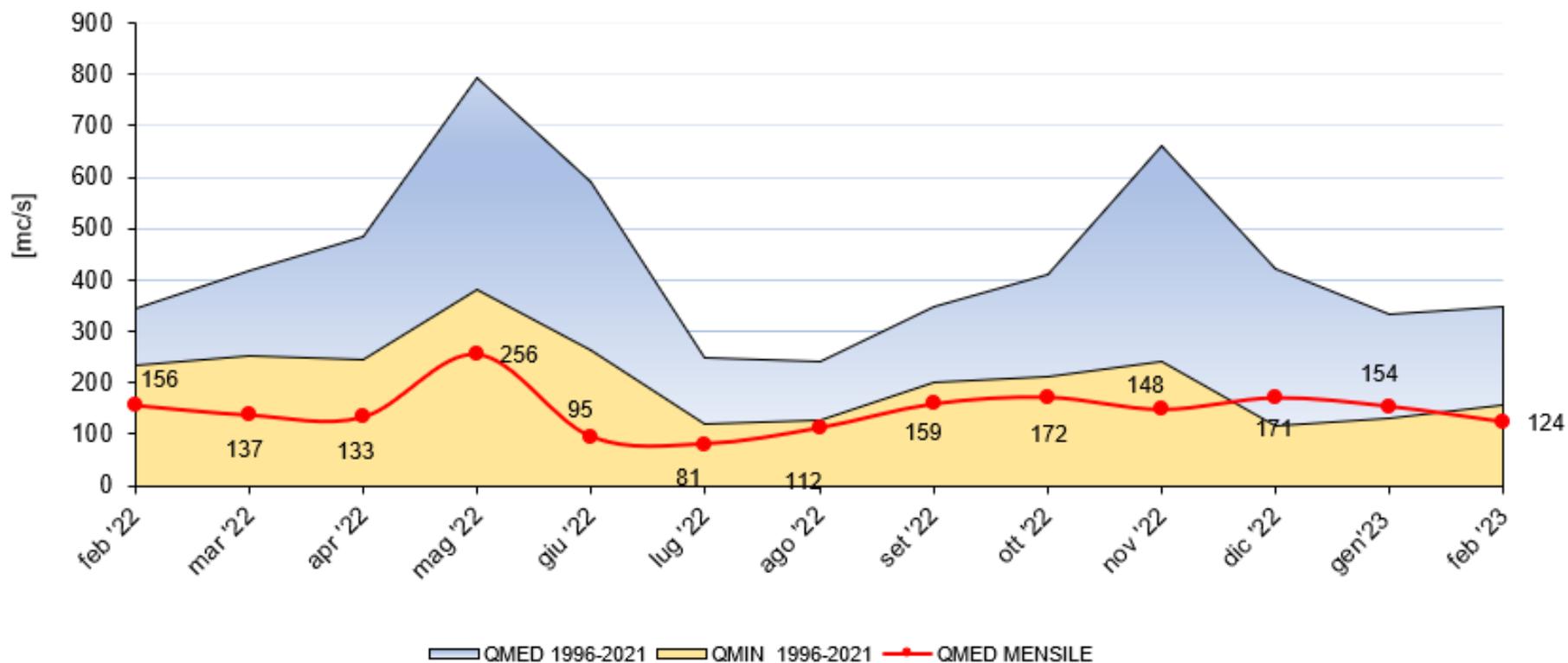
A **lunga scadenza (12/24 mesi)** sono ancora severe o estreme quasi ovunque



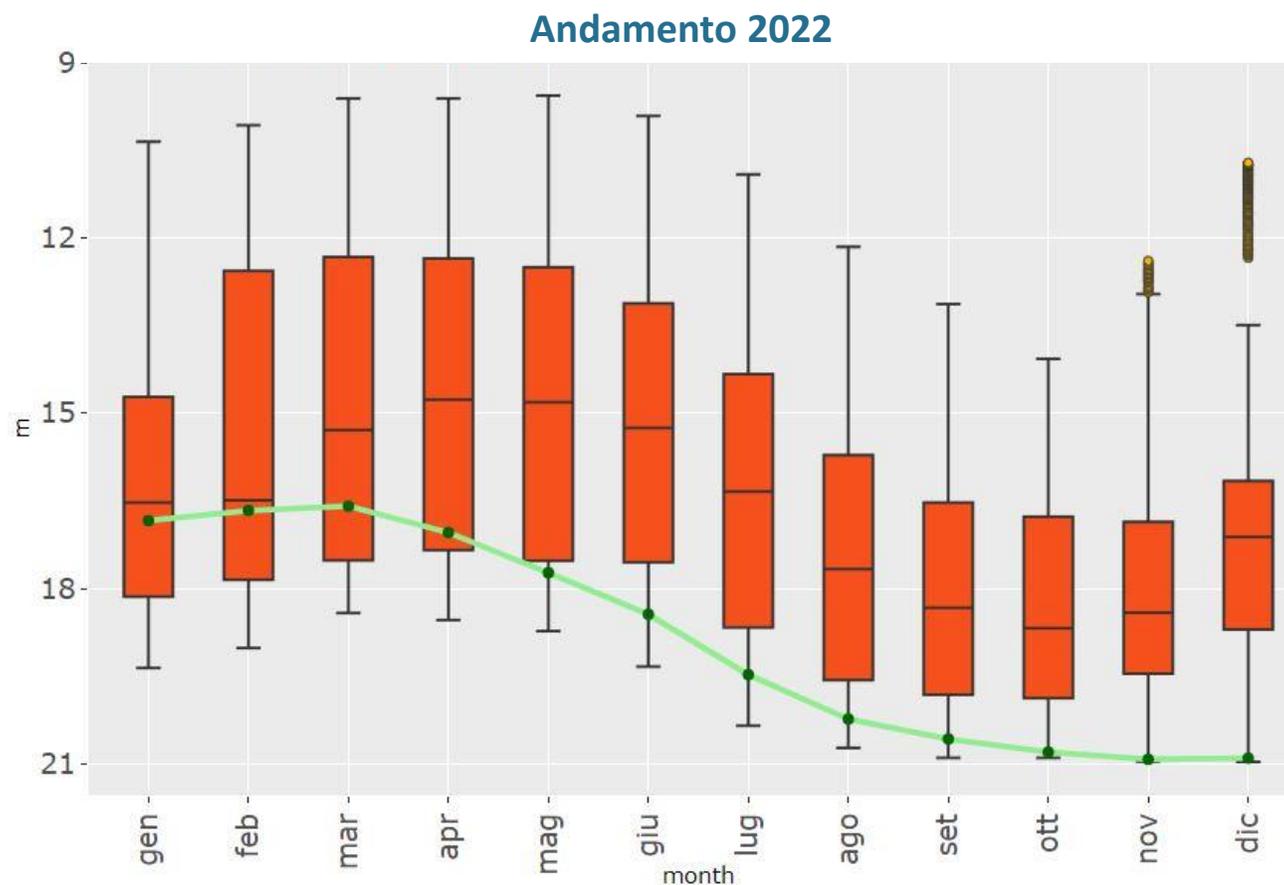
Il Fiume PO: deflussi

Portate medie mensili del Po a Isola S. Antonio (AL)

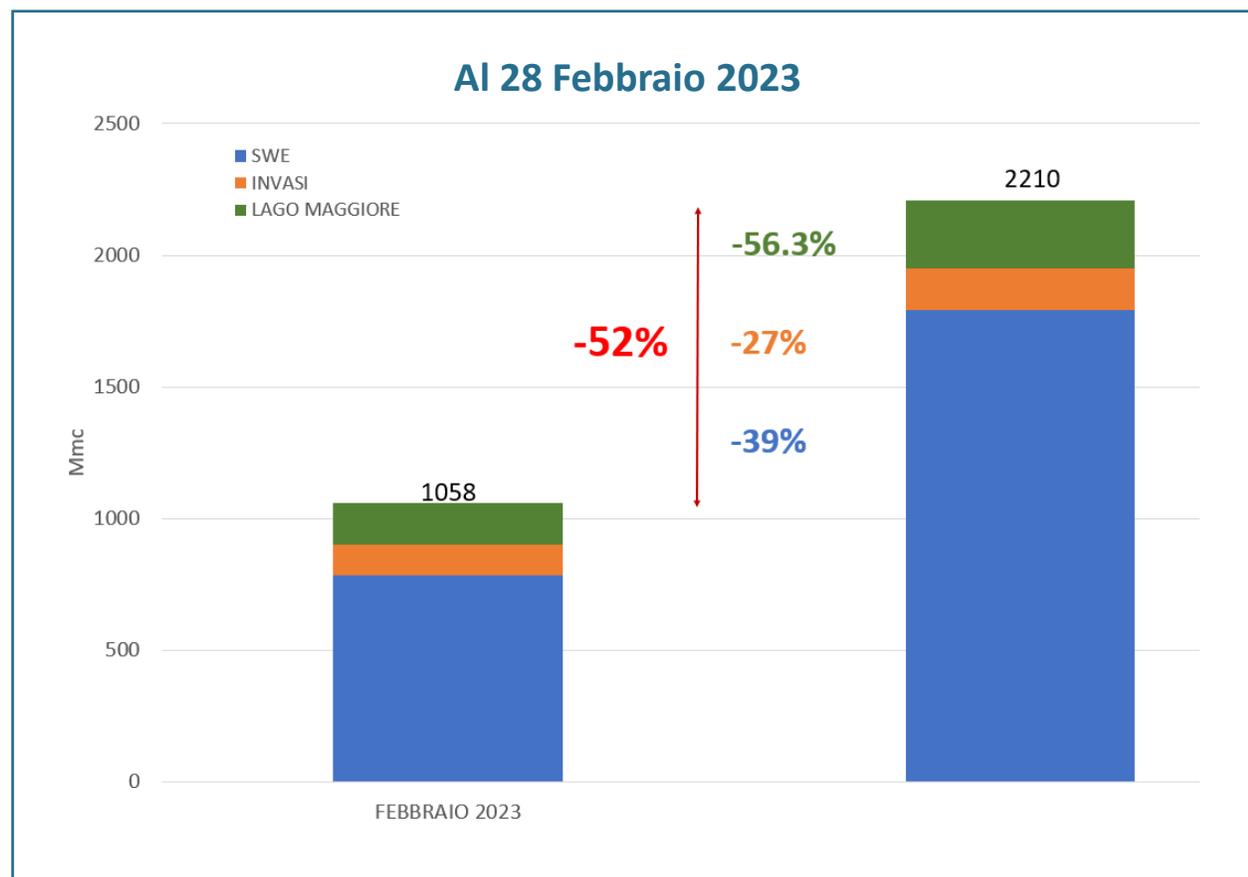
Deficit mensili tra il 50 e l'80%



Stato della falda superficiale di pianura



Risorse stoccate (Mmc)

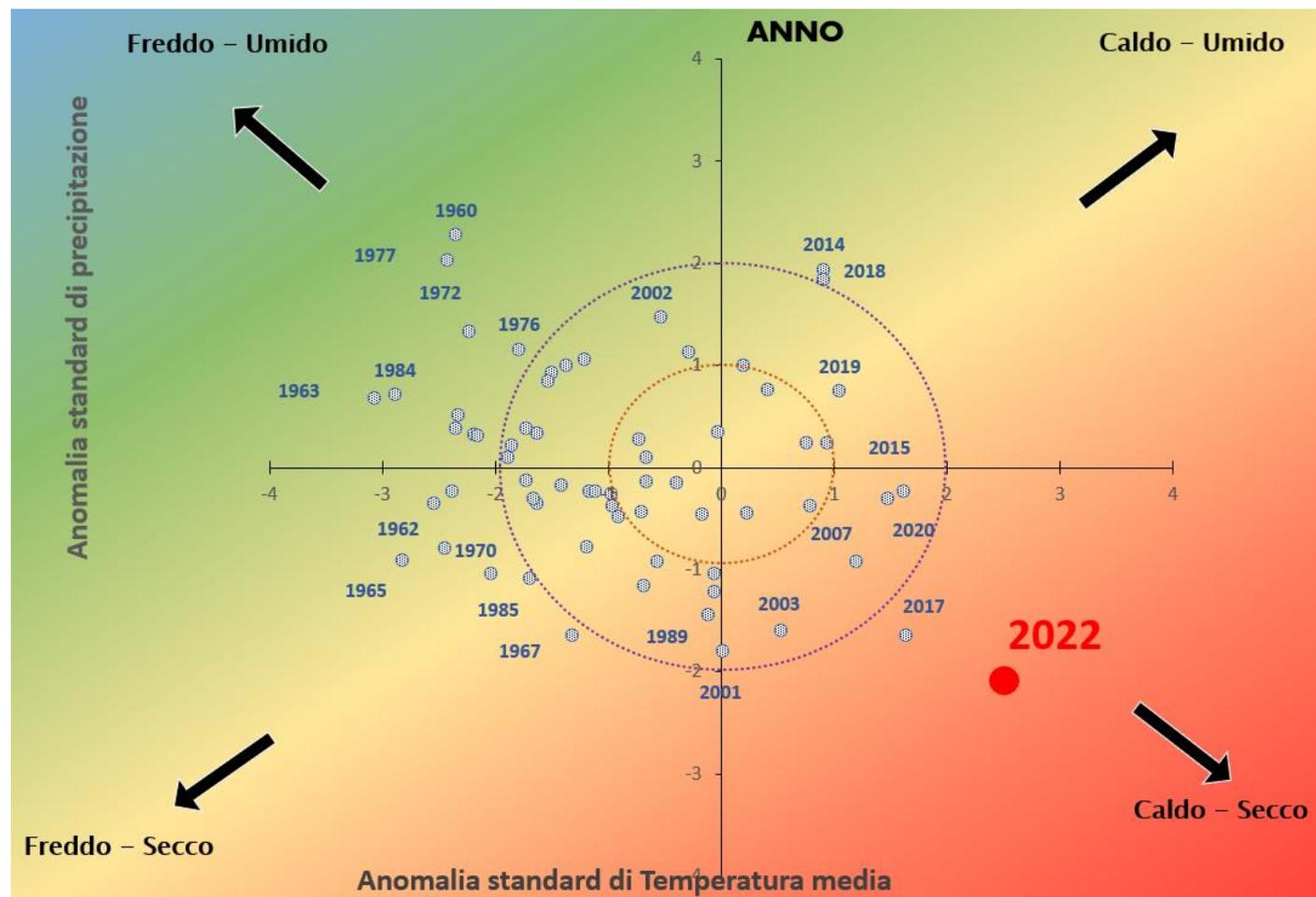


* Dati invasi al 20 febbraio 2023

** invasi Ticino svizzero NON presenti



Il contesto storico climatico



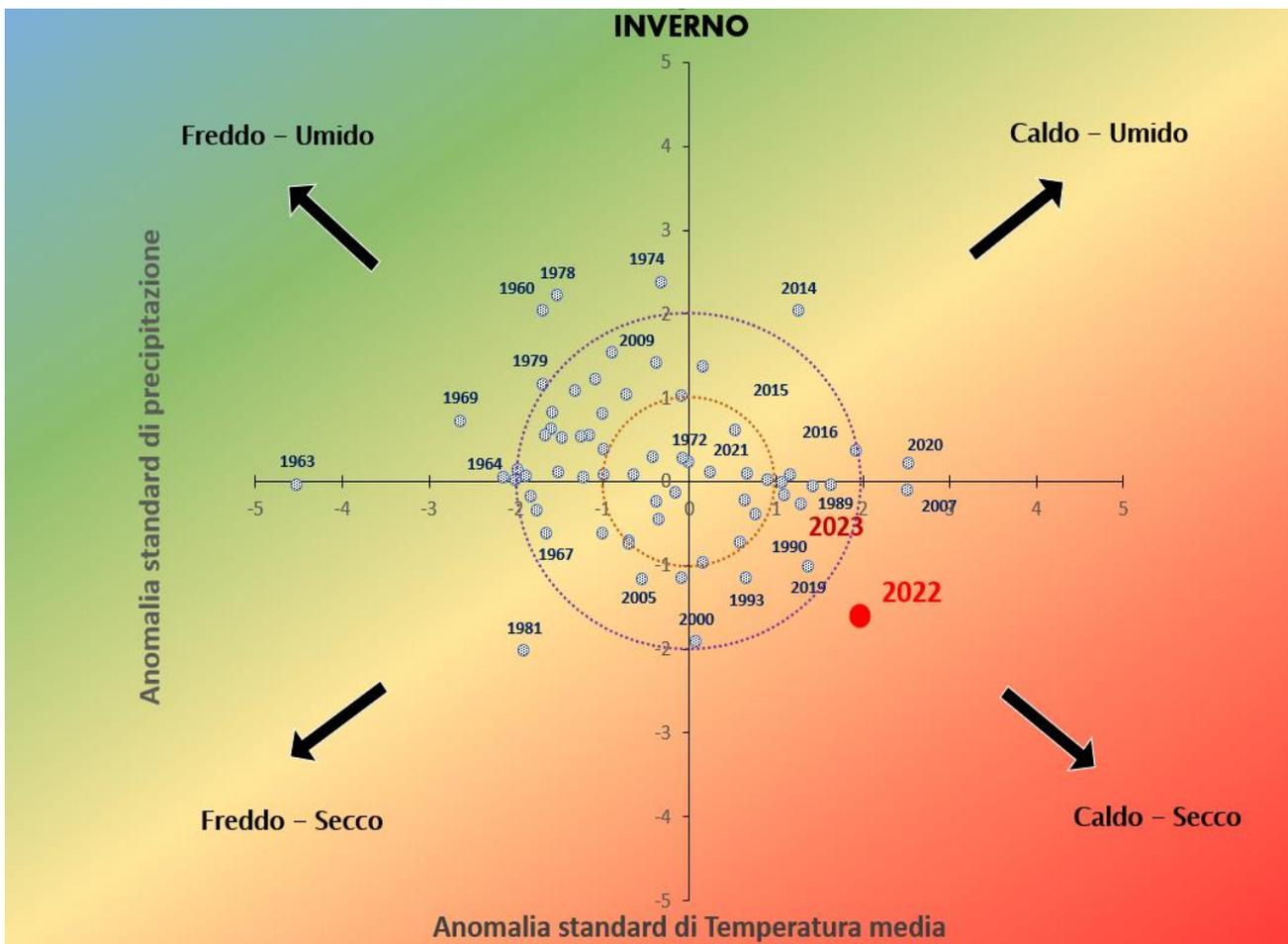
ANNO 2022

Il più caldo: **+1.5 °C**

Il più secco: **-45%**



Il contesto storico climatico

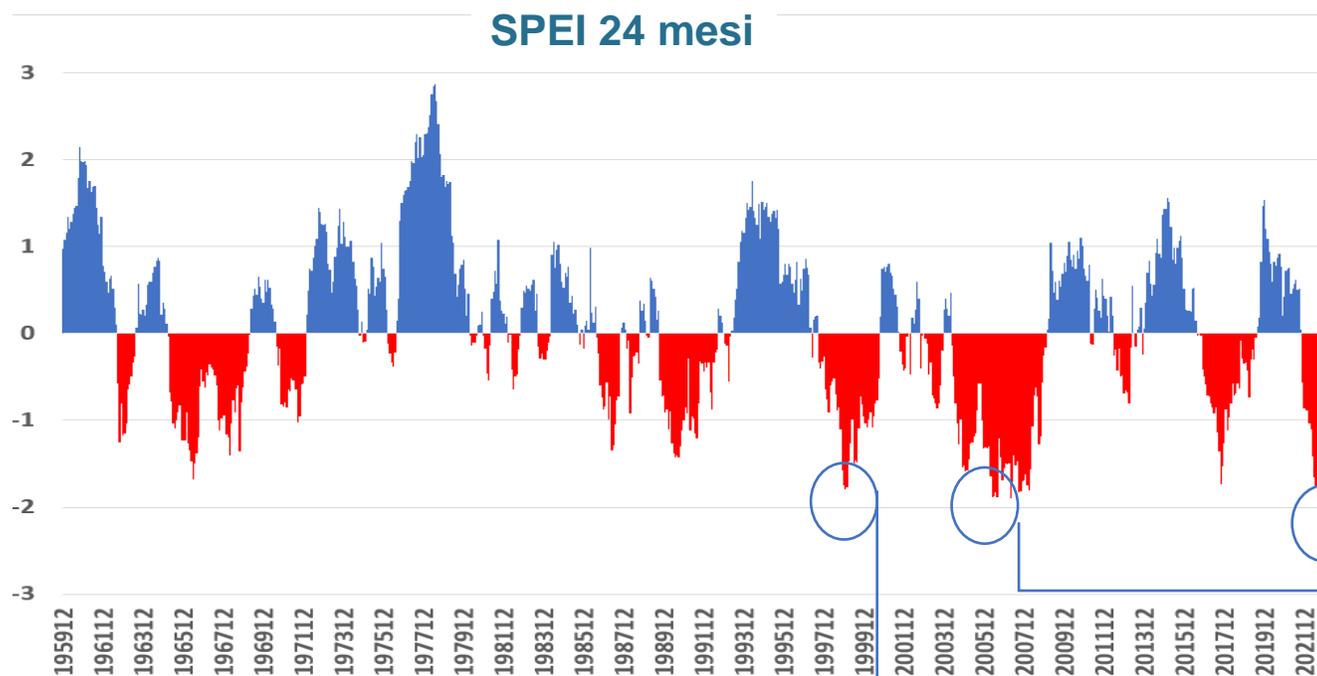


INVERNO 2022 vs 2023

Inverno MENO anomalo dello scorso ma....

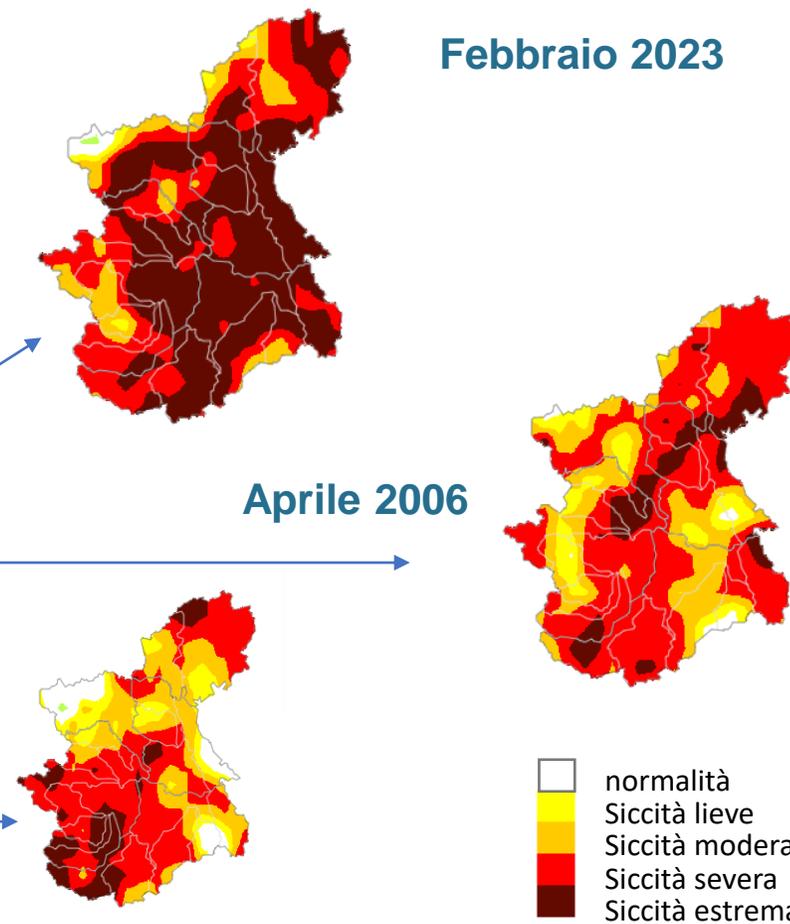


Indice SPEI per 24 mesi



La scala «climatica» (24 mesi) ci mostra come questo sia l'evento **più intenso** degli ultimi 70 anni

Gli episodi più intensi e lunghi dopo il 2000



normalità
 Siccità lieve
 Siccità moderata
 Siccità severa
 Siccità estrema

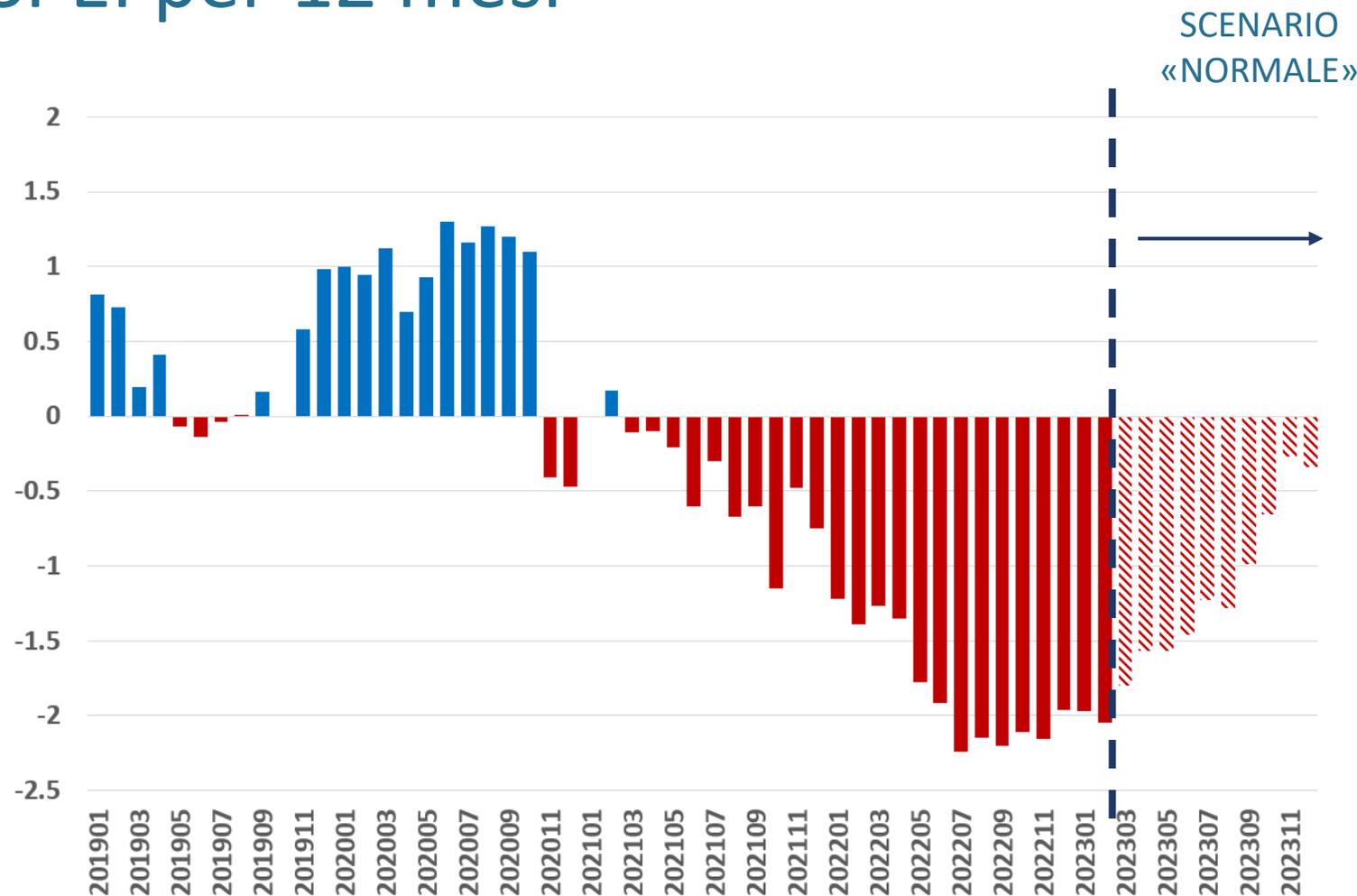


Indice SPEI per 12 mesi

Condizioni di siccità
 che vanno aggravandosi
 da **2 anni**

Se da qui a fine anno tutti i
 mesi facessero registrare
 condizioni di pioggia e
 temperatura normali,
 le condizioni a lungo termine
 sarebbe ancora

LIVEMENTE SICCILOSE



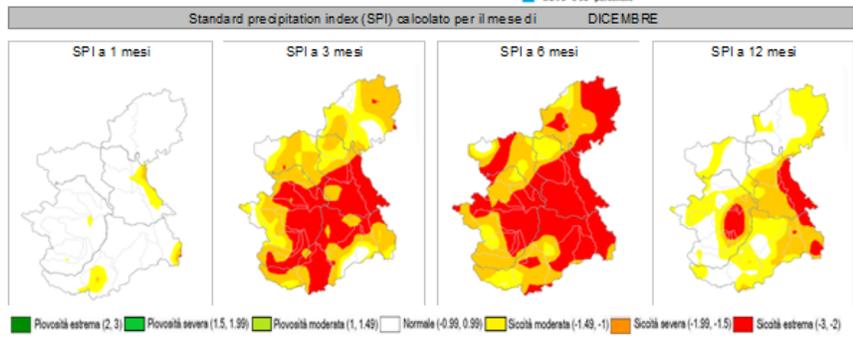
Monitoraggio della risorsa idrica

Bollettino idrologico mensile

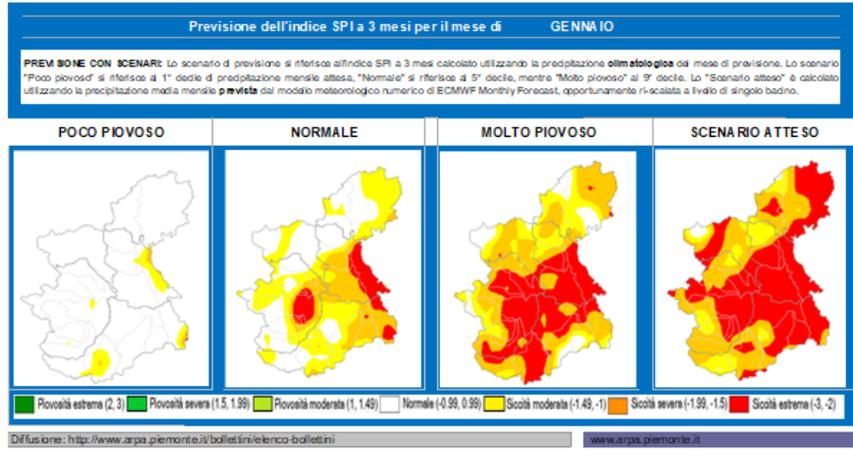
NOVITÀ PRINCIPALI

1. Definizione ed calcolo di un **INDICE SINTETICO** di siccità come combinazione tra SPEI, SRI, SSPI e valutazione esperta della situazione riserve stoccate
2. Utilizzo e rappresentazione dell'indice **SPEI** (precipitazione ed evapotraspirazione potenziale)
3. Utilizzo e rappresentazione dell'indice **SSPI** (derivato dallo SWE –Snow Water Equivalent)
4. Descrizione **quantitativa** delle **riserve stoccate** nei bacini in testata di Po (SWE+INVASI+LAGO MAGGIORE)
5. **Commenti scritti** alla situazione dello stato delle risorse idriche in Piemonte e sue evoluzioni nel breve periodo
6. Descrizione dello stato della **falda superficiale** e confronti storici





Precipitazioni

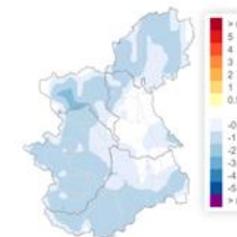


Temperature

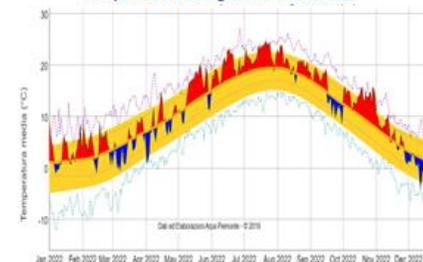
Temperature medie e anomalie di DICEMBRE

Macro Bacino	Anomalia	Valutazione	Varie	Norma	Massimo	Anno
Piemonte Settentrionale	-1.1	Normale	-0.3	0.9	5.2	2015
Piemonte Orientale	-2	Freddo lieve	1	3	7.3	2020
Piemonte Meridionale	3	Caldo Estremo	8.5	5.5	10	2020
Piemonte Occidentale	2	Caldo moderato	8	6	9	2020
Dora Baltea	11	Normale	4.1	3	5	2017

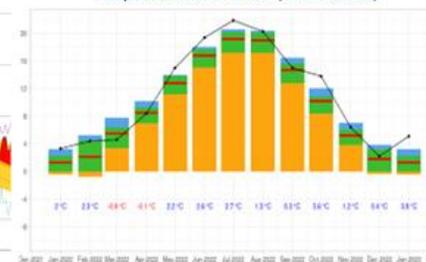
ANOMALIE TEMPERATURE MEDIE (°C)



Temperature medie giornaliere anno 2022

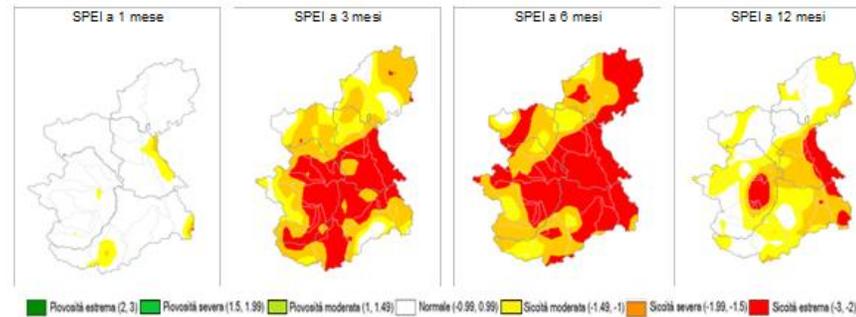


Temperature medie mensili (ultimi 12 mesi)



- Anomalia positiva
- media storica
- Anomalia negativa
- massimo storico
- Deviazione Standard
- minimo storico
- < 10° percentile
- Osservato
- tra 25° e 75° percentile
- Media
- tra 75° e 90° percentile

Standard precipitation-Evapotranspiration index (SPEI) calcolato per il mese di DICEMBRE



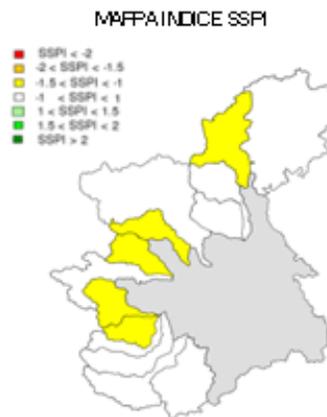
Diffusione: <http://www.arpa.piemonte.it/bollettini/elenco-bollettini>

www.arpa.piemonte.it



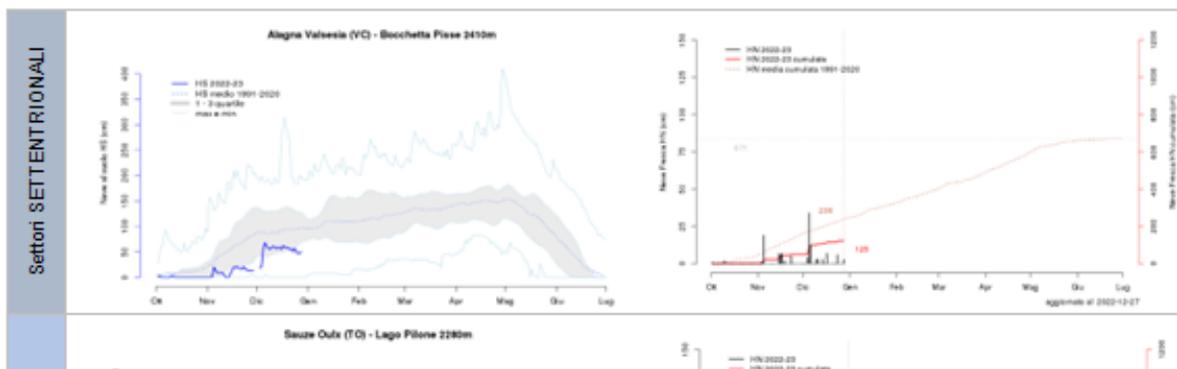
Snow Water Equivalent (SWE) e Standardized snowpack index (SSPI) per il mese di DICEMBRE

Macro bacino	Heq	SWE (Mmc)	Bacino	Heq	SWE (Mmc)
Piemonte Settentrionale	3		Ticino	2	
			Toce	4	
Piemonte Orientale	6		Sesia	6	
Piemonte Meridionale	7		Cervo	7	
			Stura Demonte	5	
Piemonte Occidentale	15		Tanaro	9	
			Orco	10	
			Stura Lanzo	12	
			Dora Riparia	23	
			Pellice	24	
			Alto Po	44	
			Varaita	11	
Dora Baltea			Maira	2	
Bacino Totale					

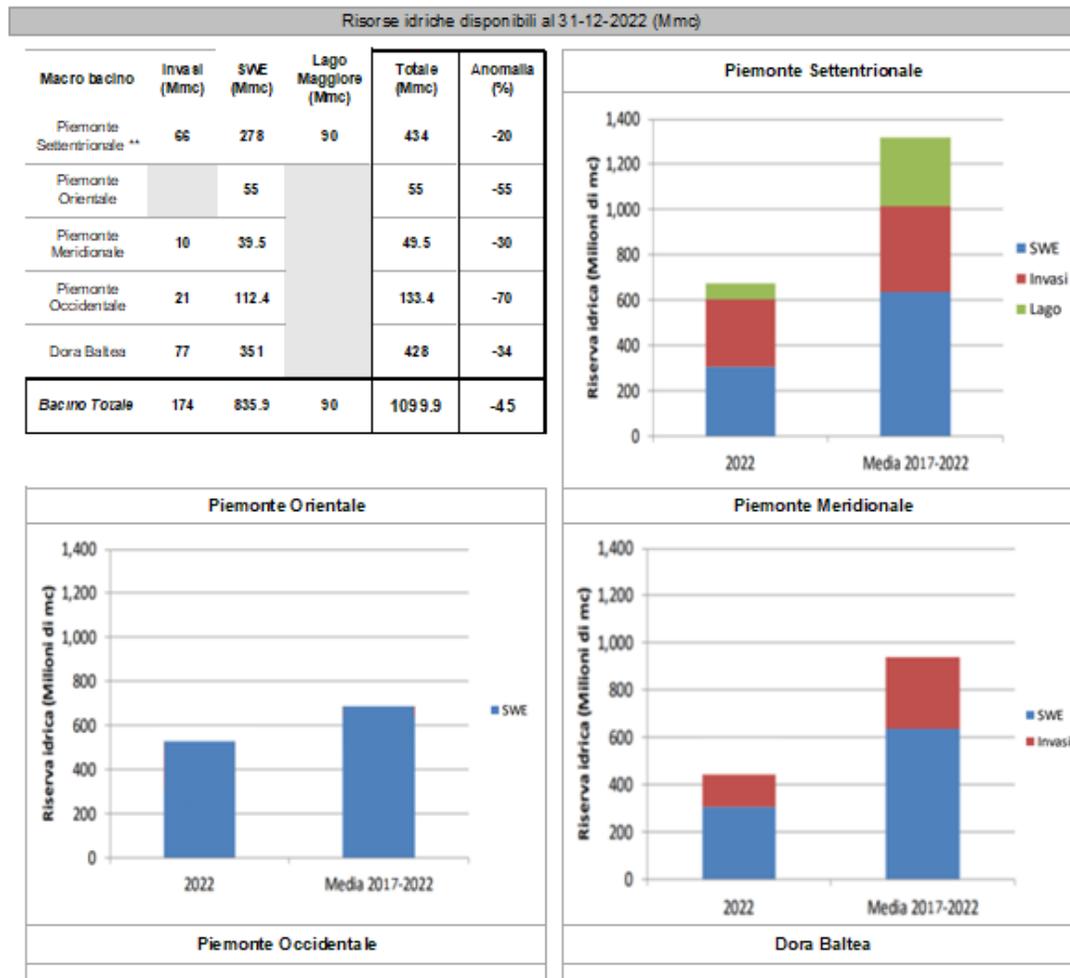


Neve

Andamento neve al suolo (Hs) e neve fresca (Hn) in alcune stazioni rappresentative del Piemonte

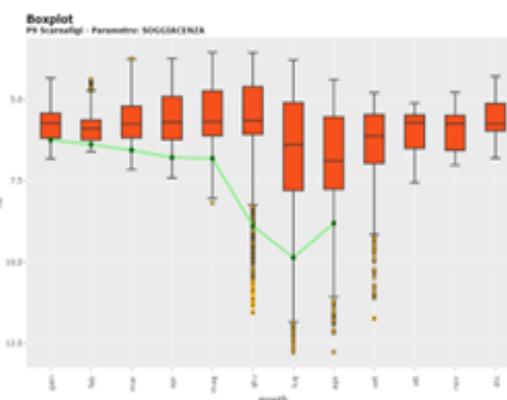
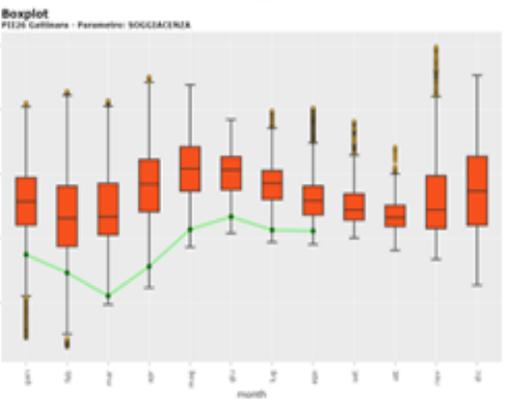
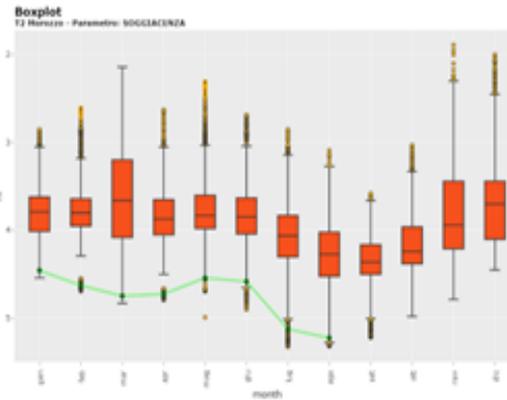
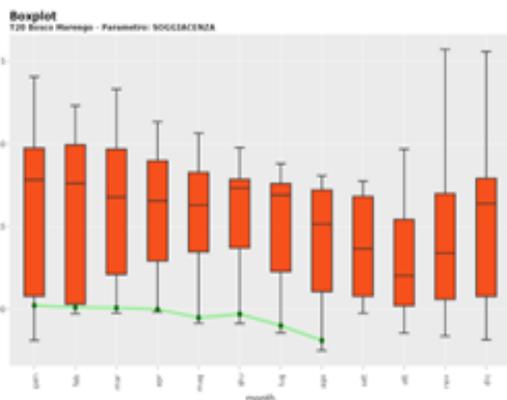


Riserve superficiali



Andamento della falda superficiale nell'anno 2022 e con fronte con i dati storici

Di seguito vengono riportati i grafici a box plot che permettono di visualizzare la distribuzione storica dei dati di soggiacenza. Il box plot rappresentano dall'alto al basso i valori minimi, il 25° percentile, il 75° percentile e il massimo dei dati mensili di soggiacenza di tutta la serie storica del piezometro. Il range dei valori per ogni mese compreso tra il 25° percentile e il 75° definiscono la fluttuazione annua media dell'acquifero (calcolata negli ultimi 15/20 anni). La linea verde corrisponde alla soggiacenza media mensile registrata nell'anno in corso.



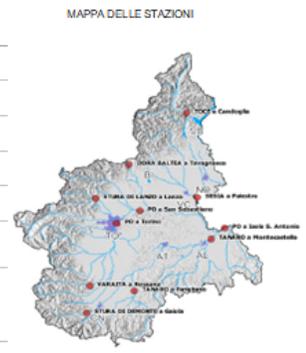
Riserve sotterranee



Deflussi

Deflussi in alcune sezioni idrometriche significative per DICEMBRE

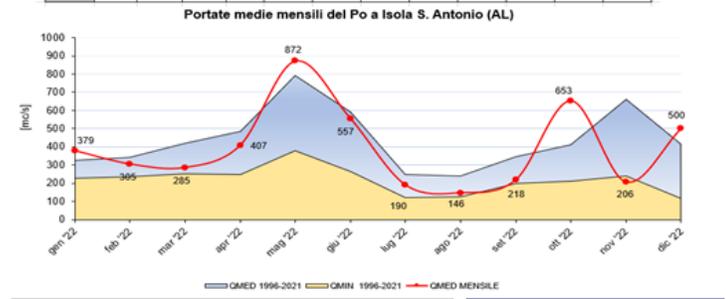
Bacino	Sezione	Portata		Scarto (%)
		Media mensile (mc/s)	Media mensile storica (mc/s)	
Varaita	Varaita a Rossana			
Stura di Lanzo	Stura di Lanzo a Lanzo			
Dora Baltea	Dora B. a Tavagnasco			
Sesia	Sesia a Palestro*			
Toce	Toce a Candoglia			
Stura di Demonte	Stura di Demonte a Gaioia			
Tanaro	Tanaro a Farigliano			
Tanaro	Tanaro a Montecastello			
Po	Po a Torino			
Po	Po a San Sebastiano			
Po	Po a Isola S. Antonio			



* = Portata fiume Sesia e Roggione Sartirana

Portate del Po alla sezione di chiusura del bacino piemontese (ultimi 12 mesi)

ISOLA S. ANTONIO PO	gen '22	feb '22	mar '22	apr '22	mag '22	giu '22	lug '22	ago '22	set '22	ott '22	nov '22	dic '22
QMED 1996-2021 (mc/s)	325	343	420	485	792	590	250	241	347	411	652	416
QMIN 1996-2021 (mc/s)	226	235	253	246	380	265	120	126	201	213	241	116
QMED MENSILE (mc/s)	379	305	285	407	872	557	190	146	218	653	206	500
Deficit (%)	16%	-11%	-32%	-16%	10%	-6%	-24%	-39%	-37%	59%	-69%	20%



Diffusione: <http://www.arpa.piemonte.it/bollettini/elenco-bollettini> www.arpa.piemonte.it



Indice «sintetico» di siccità



BOLLETTINO N°	DATA EMISSIONE	VALIDITA'	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO TERRITORIALE
01/2022 - Pag. 110	01/01/2023	DICEMBRE 2022	MENSILE	ARPA - Rischi Naturali e Ambientali	Regione Piemonte

Indice Sintetico Siccità



METODOLOGIA

L'indice sintetico di siccità è calcolato sui macrobacini e rappresenta una combinazione pesata degli indici Standardised Precipitation-Evapotranspiration Index (SPEI) sulle scale di 1,3,6, 12 mesi, lo Standard Runoff Index (SRI) a scala mensile e lo Standardized SnowPack Index (SSPI) sempre sulla scala temporale mensile. L'indice sintetico è standardizzato a media 0 e deviazione standard 1. A questo viene aggiunta una valutazione delle risorse idriche superficiali e sotterranee immagazzinate per definire la classe di siccità sintetica per ciascun macrobacino. **N.B.** I valori di SSPI nei mesi di luglio, agosto, settembre ed ottobre, non vengono inseriti nel computo dell'indice.



Considerazioni finali

- Questo periodo siccitoso è **tra i più intensi che abbiamo osservato in questo secolo** e sul lungo periodo la situazione generale è ancora lontana dal tornare in «condizioni normali»
- Alla fine di questo inverno, la situazione complessiva delle risorse idriche a disposizione non è molto migliore dello scorso anno. Un'altra **primavera calda e secca potrebbe portare nuovamente a siccità di tipo socio-economico in estate**
- Non possiamo più pensare all'acqua come «risorsa infinita» e non sempre le riserve sotterranee potranno venirci in soccorso in caso di siccità prolungata
- **Il Cambiamento Climatico gioca** un ruolo nel modificare le condizioni di disponibilità idrica anche sulle Alpi: la sfida come sempre è l'adattamento



Grazie per l'attenzione

www.arpa.piemonte.it

