

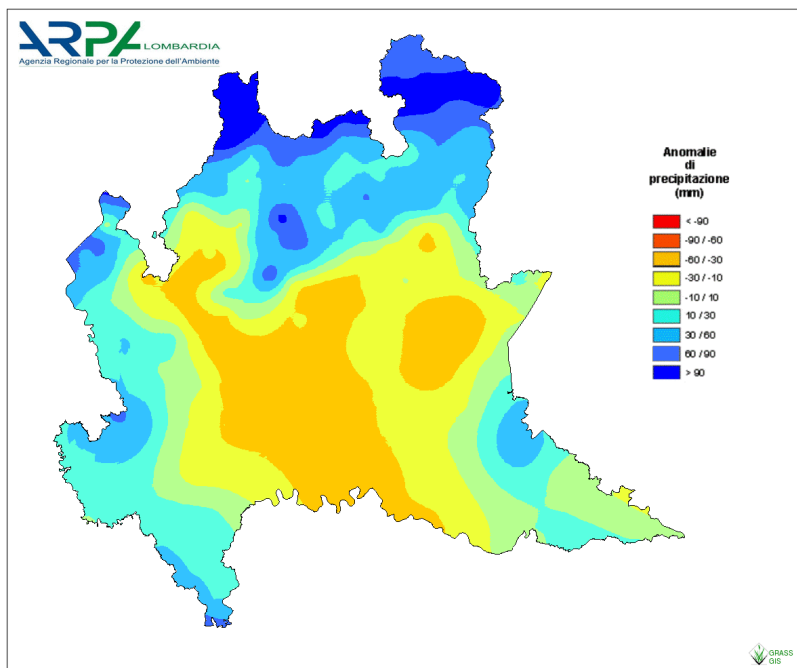
## QUADRO RIASSUNTIVO IDROLOGICO

Il presente rapporto analizza la situazione idrologica lombarda per il mese di AGOSTO 2023

### AFFLUSSI METEORICI

Il mese di agosto 2023 è stato caratterizzato da **anomalie di precipitazione positive** (fino a oltre +90 mm) sull'area alpina, sulla parte occidentale della regione e sul mantovano, e anomalie di precipitazione negative (fino a -60/-30 mm) sulla parte centrale della regione.

[\(Vedasi pag.4\)](#)

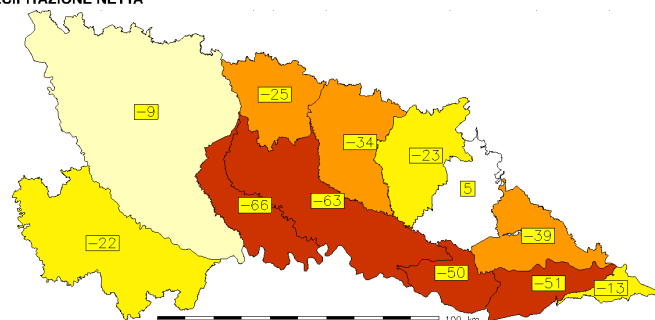


### EVAPOTRASPIRAZIONE E BILANCIO IDROCLIMATICO

Il **bilancio idroclimatico** per il mese di agosto 2023 è negativo per tutti i comprensori.

[\(Vedasi pag.8\)](#)

PRECIPITAZIONE NETTA



< -100   -100/-50   -50/-25   -25/-10   -10/-5   -5/5   5/10   10/25   25/50   50/100   >100

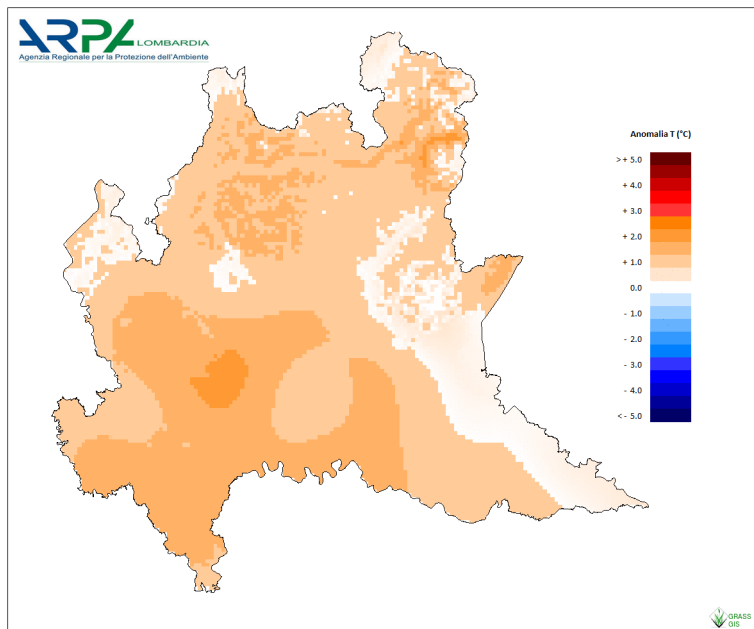
\*Periodo 1/08/2023 - 31/08/2023 - Valori in mm\*



## TEMPERATURE

Le **temperature** medie per il mese di agosto 2023 sono state caratterizzate da **anomalie positive** (localmente fino a +2.0°C) sulla maggior parte del territorio regionale.

[\(Vedasi pag. 10\)](#)



## INVASI

Al 31 agosto, rispetto al 31 luglio, il volume invasato nei **grandi laghi** è diminuito per i laghi d'Iseo, d'Idro e di Garda ed è aumentato per i laghi Maggiore e di Como.

Per quanto riguarda gli **invasi artificiali**, il volume invasato è aumentato per i bacini del Ticino e dell'Adda ed è diminuito per i bacini dell'Oglio, del Chiese e del Mincio.

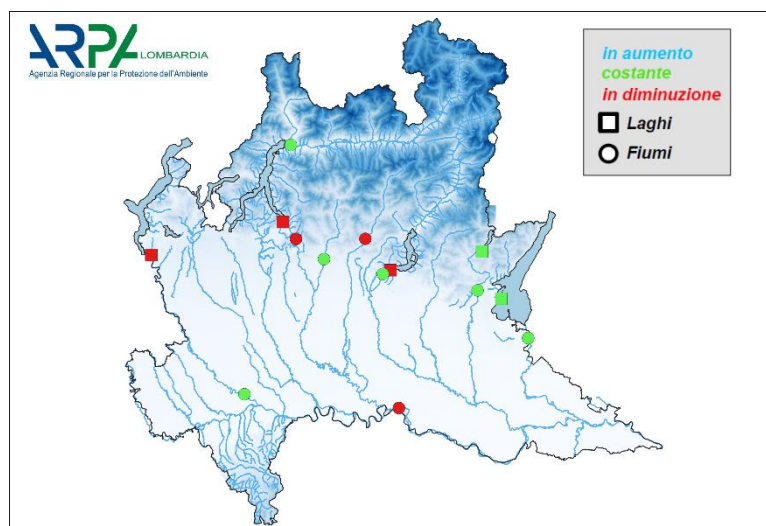
[\(Vedasi pag. 18\)](#)

## DEFLUSSI

Per il mese di agosto 2023, rispetto al mese di giugno, negli affluenti lombardi di Po i **volumi defluiti** sono rimasti costanti per la sezione di Adda a Fuentes, Chiese a Gavardo, Mincio a Monzambano e Oglio a Sarnico e sono diminuiti per le sezioni di Ticino a Miorina, Adda a Santa Maria Lavello, Serio a Ponte Cene e Brembo a Ponte Briolo.

[\(Vedasi pag. 11\)](#)

## VARIAZIONE DEI LIVELLI MEDI MENSILI TRA LUGLIO 2023 E AGOSTO 2023 REGISTRATI IN ALCUNE STAZIONI DELLA RETE IDROMETRICA



## PREVISIONI

### SINTESI

**Nel breve-medio termine**, due fasi precipitative (da lunedì 18 e venerdì 22) con accumuli oltre la media sui settori alpini; temperature ovunque superiori alla norma.

**Nel medio-lungo termine**, ultima settimana di settembre più secca e mite, trend simile anche per la prima decade di ottobre seguito da una possibile inversione di tendenza, con precipitazioni al di sopra della norma sino alla fine del mese e temperature più vicine alla media.

[\(Vedasi pag. 21\)](#)

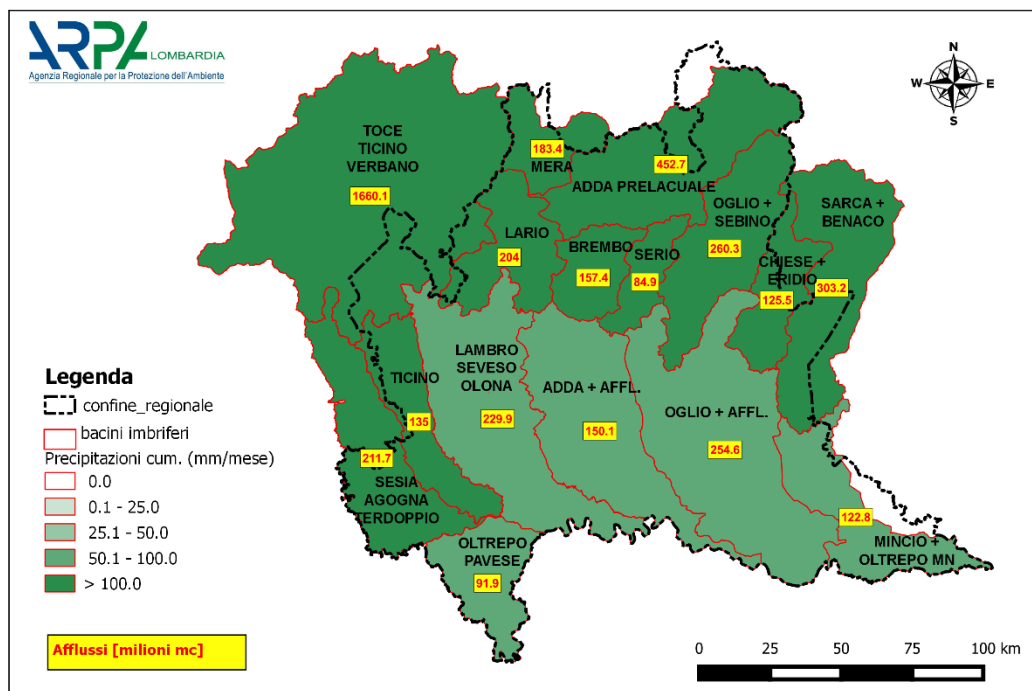
## AFFLUSSI

**PRECIPITAZIONI:** Afflussi dal 01/08/2022 al 31/08/2023 [in milioni di mc]

Periodo	Bacino Idrografico										
	Toce + Ticino + Verbano	Mera	Adda a Fuentes	Adda lacuale	Adda + Mera + Lario	Brembo	Serio	Oglio + Sebino	Chiese + Caffaro + Idro	Sarca + Benaco	Pianura <sup>(1)</sup>
Agosto 2022	647.7	327.0	111.4	83.7	198.1	146.8	288.6	1052.4	647.7	327.0	111.4
Settembre 2022	893.5	107.9	251.3	214.0	573.2	130.9	80.7	195.7	111.5	205.2	850.5
Ottobre 2022	1089.3	159.2	408.1	246.5	813.9	96.7	57.2	172.1	60.2	125.6	294.8
Novembre 2022	378.8	41.4	162.7	102.2	306.4	79.5	58.9	141.5	102.2	211.4	1347.4
Dicembre 2022	599.7	47.9	127.7	99.3	274.7	69.6	52.2	127.1	101.5	201.5	1354.0
Gennaio 2023	131.1	23.6	88.1	45.9	157.6	33.4	27.3	85.6	55.6	119.6	949.5
Febbraio 2023	34.3	4.2	11.2	6.7	22.0	8.4	3.4	4.3	0.7	0.7	57.4
Marzo 2023	419.5	46.0	109.4	75.8	231.2	41.8	25.2	67.3	30.6	58.5	348.1
Aprile 2023	680.1	80.8	182.8	162.4	426.1	94.0	71.1	166.5	97.9	163.7	857.0
Maggio 2023	1372.5	99.8	338.7	226.5	665.2	160.0	119.6	281.1	200.5	361.2	1977.4
Giugno 2023	859.7	69.6	242.1	186.0	497.7	121.2	88.5	197.6	118.7	210.6	1106.0
Luglio 2023	700.1	125.6	429.9	249.6	805.1	187.1	135.4	425.6	207.6	470.1	1669.8
<b>Agosto 2023</b>	<b>1660.1</b>	<b>183.4</b>	<b>452.7</b>	<b>204.0</b>	<b>840.1</b>	<b>157.4</b>	<b>84.9</b>	<b>260.3</b>	<b>125.5</b>	<b>303.2</b>	<b>1196.0</b>

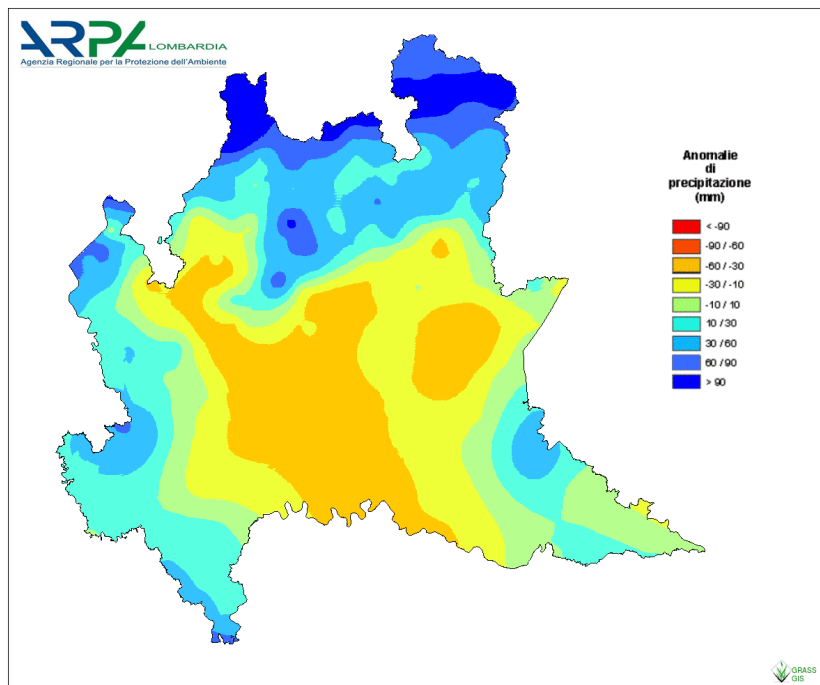
<sup>1</sup> Porzione del territorio lombardo non compresa nei bacini montani alle colonne precedenti + bacini di pianura contigui alla Lombardia di Sesia, Agogna, Terdoppio e Ticino.

## CARTA DELLE PIOGGE CUMULATE MEDIE E DEGLI AFFLUSSI SUI BACINI DAL 01/08/2023 AL 31/08/2023



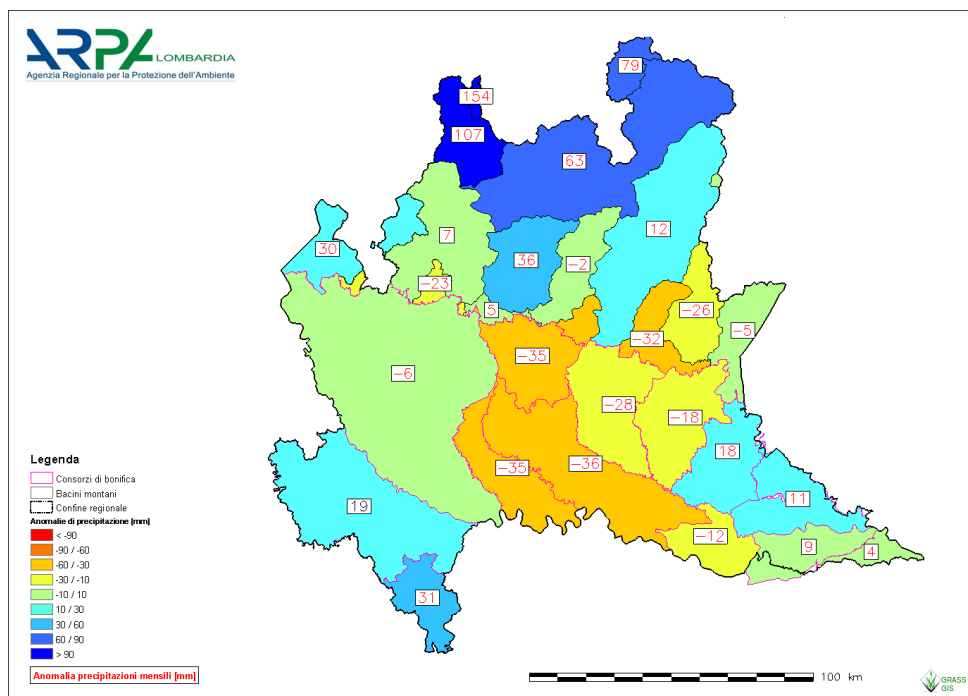
In diverse gradazioni di colore verde sono rappresentate le intensità medie di precipitazione registrate nei bacini nel corso del mese, nel box giallo sono indicati gli afflussi del periodo stimati in milioni di mc.

**ANOMALIA PRECIPITAZIONE AGOSTO 2023**

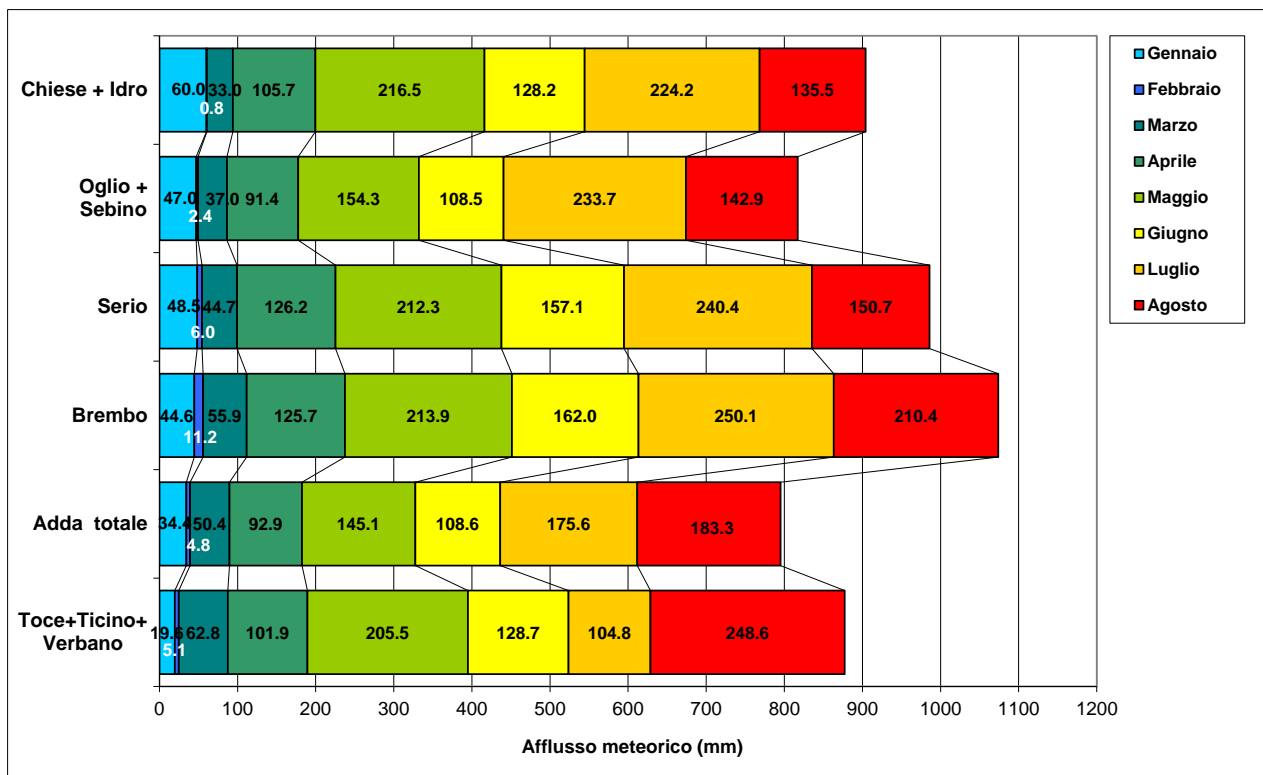


La diversa gradazione è proporzionale al valore medio di pioggia, come indicato in legenda. La spazializzazione dei dati è stata ottenuta col metodo di Kriging. I valori medi mensili di pioggia sono riferiti a 174 stazioni, aventi serie storiche superiori ai 15 anni, nel periodo compreso tra il 1908 e il 2003.

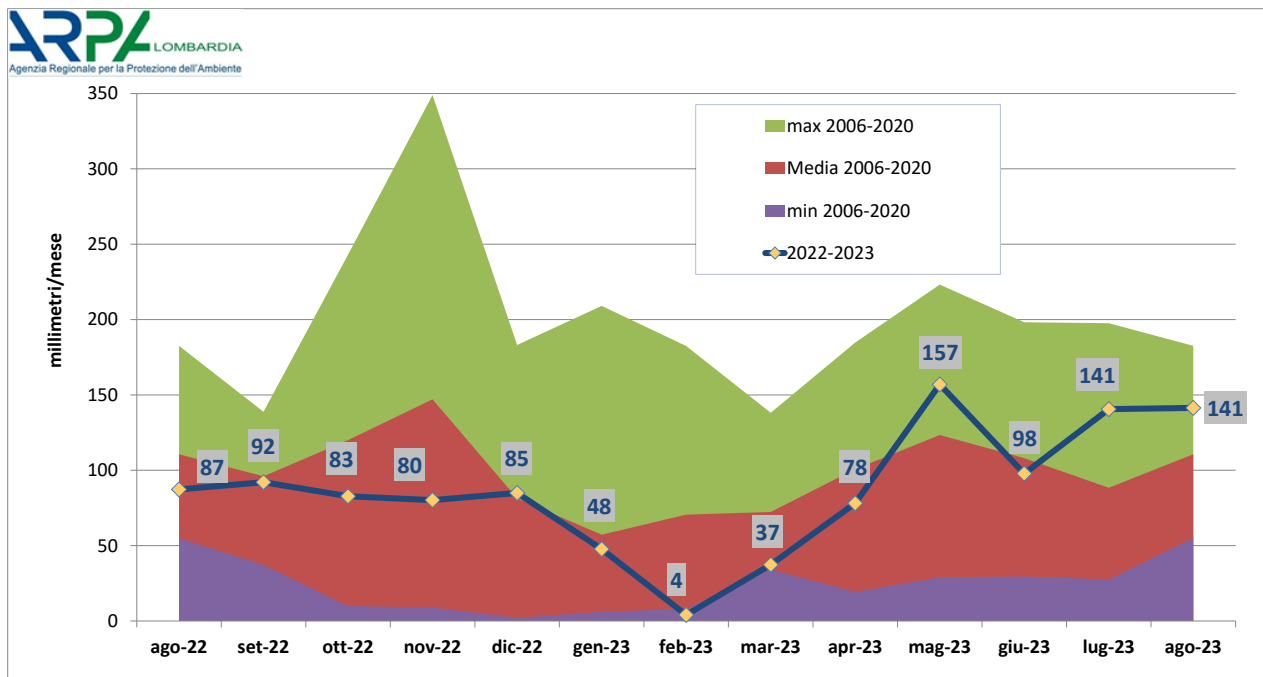
**ANOMALIA DI PRECIPITAZIONE ANALISI PER BACINI MONTANI E COMPENSORI DI BONIFICA – AGOSTO 2023**



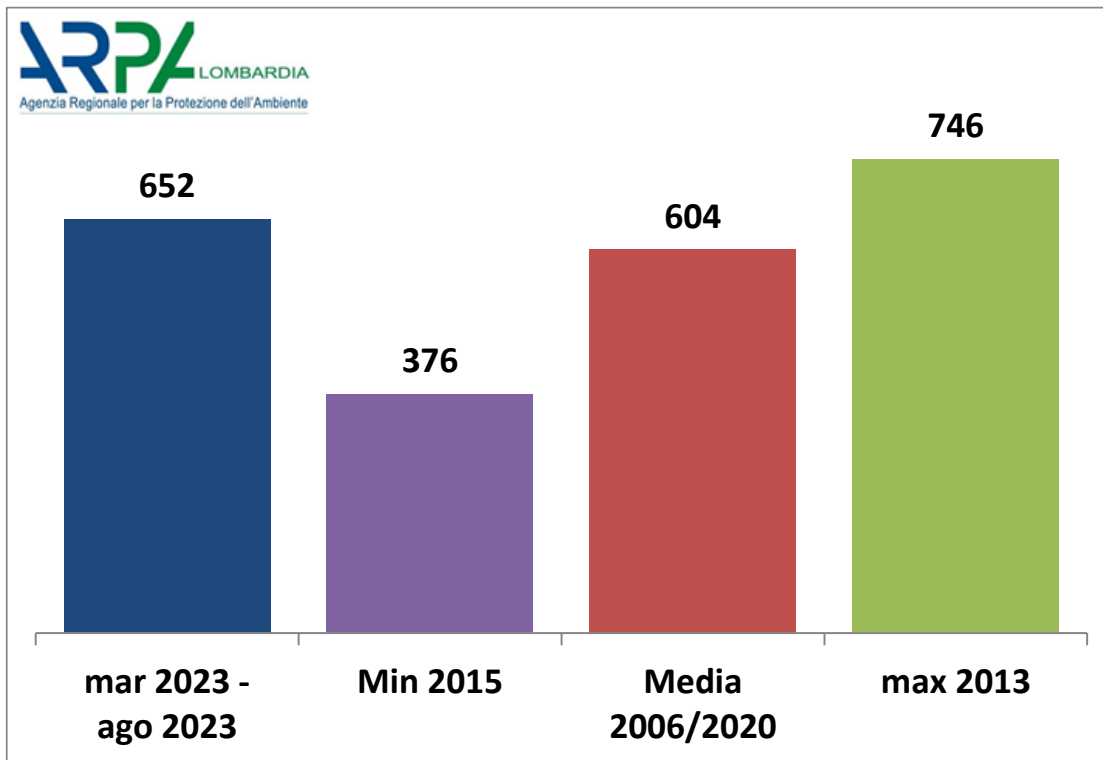
**DIAGRAMMA DELL'AFFLUSSO METEORICO PER BACINO IDROGRAFICO (mm/mese)**



**AFFLUSSO METEORICO MENSILE IN LOMBARDIA (mm/mese)**



**PRECIPITAZIONI CUMULATE SULLA LOMBARDIA  
MARZO 2023 – AGOSTO 2023 (mm)**



## **BILANCIO IDROCLIMATICO (o pioggia netta)**

Il bilancio idroclimatico o pioggia netta rappresenta la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale "coltura specifica" ( $ET_c$ ). Tale bilancio è un primo elemento per la valutazione del contenuto idrico dei suoli: valori positivi indicano condizioni di surplus idrico mentre valori negativi rappresentano condizioni di deficit idrico.

$$\text{PIOGGIA NETTA} = P - ET_c$$

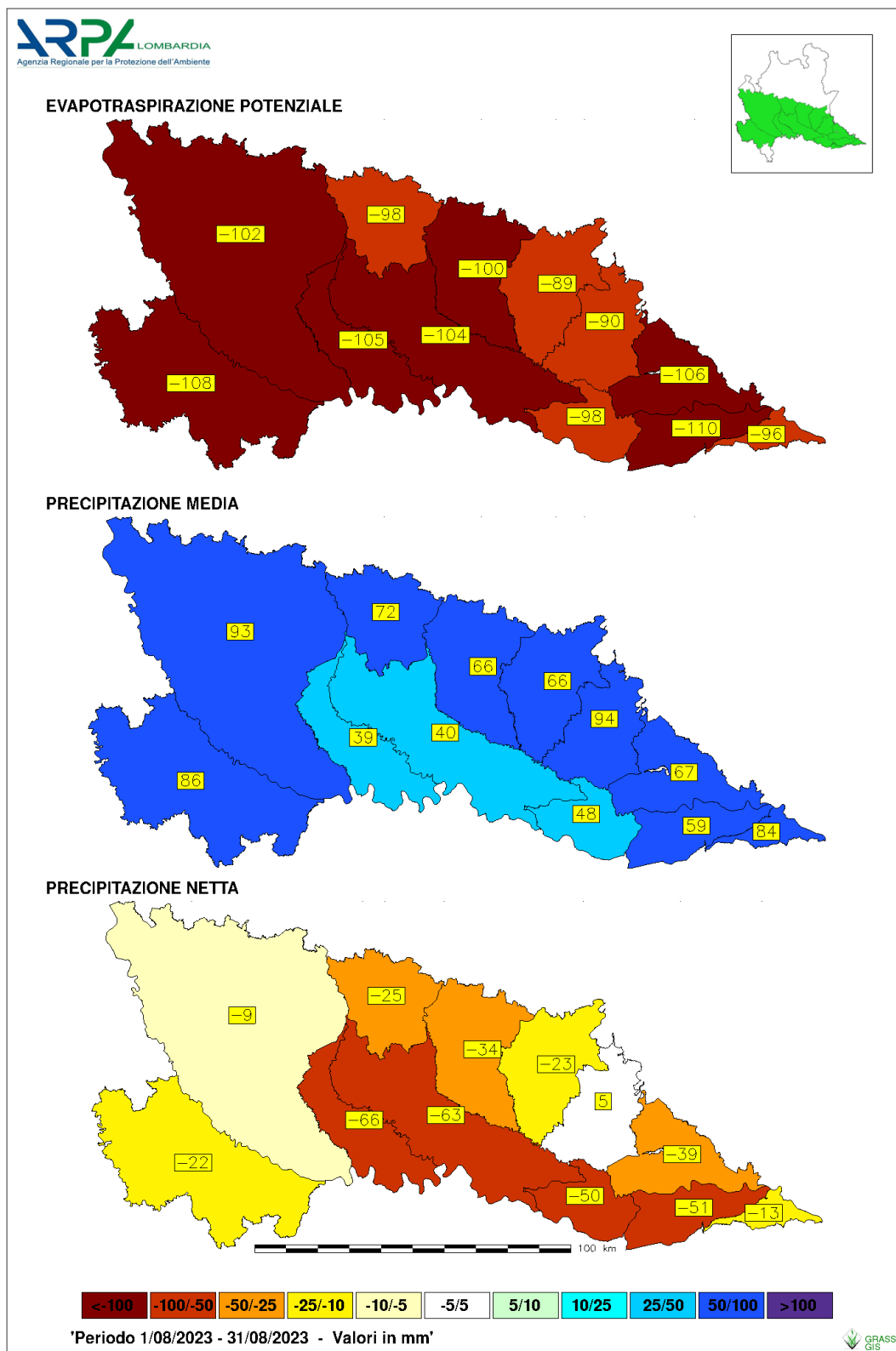
L'evapotraspirazione, effetto cumulato dell'evaporazione dalla superficie del terreno e della traspirazione dell'acqua dalle piante, viene qui stimata con il metodo adottato dalla FAO, in cui l'evapotraspirazione della coltura, in condizioni standard,  $ET_c$ , viene ottenuta moltiplicando evapotraspirazione potenziale  $ETP_0$  di riferimento per il coefficiente colturale  $K_c$

$$ET_c = K_c * ET_0$$

In particolare, l'evapotraspirazione potenziale di riferimento (prato stabile)  $ET_0$  viene calcolata con il metodo di Penman-Monteith, adottato sempre dalla FAO, partendo dall' interpolazione spaziale (dimensione della griglia di 1,5 Km) delle misure rilevate alle stazioni della rete meteorologica automatica di ARPA Lombardia. La stima dell'evapotraspirazione, generata su base oraria, viene poi aggregata su diverse soglie temporali (giornaliera, settimanale, mensile), considerando l'area coperta dai Consorzi di Bonifica e Irrigazione.

Il coefficiente  $K_c$  viene stimato sulla base di elaborazione di immagini MODIS, acquisibili potenzialmente a cadenza quotidiana e con risoluzione a terra di 250 metri, utilizzate sia per produrre delle mappe semplificate delle principali tipologie di colture in atto sia per stimare il loro sviluppo vegetativo sulla base di indici di vegetazione come l'NDVI.

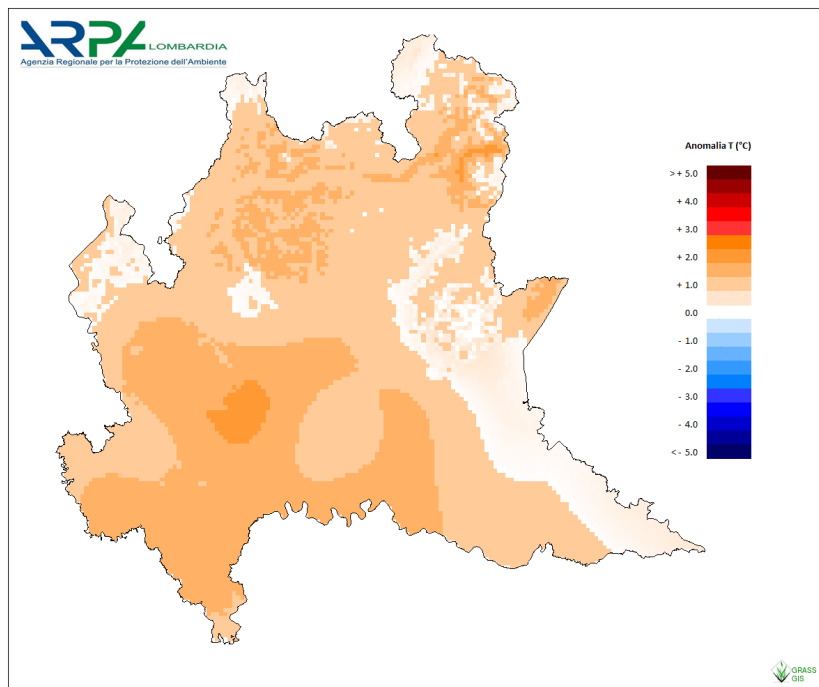




Il **bilancio idroclimatico** per il mese di agosto 2023 è negativo per tutti i comprensori.

## TEMPERATURE DELL'ARIA

### ANOMALIA TEMPERATURA MEDIA DELL'ARIA – AGOSTO 2023



La diversa gradazione è proporzionale al valore medio di temperatura, come indicato in legenda. La spazializzazione dei dati è stata ottenuta con un metodo di Interpolazione Ottimale con detrending dipendente dalla quota<sup>1</sup>. I valori medi mensili di temperatura sono ottenuti dai valori orari interpolati usando tutte le stazioni disponibili entro 60 km dal territorio regionale sul periodo 2006-2020.

<sup>1</sup> Lussana, C., Salvati, M. R., Pellegrini, U., and Uboldi, F.: Efficient high-resolution 3-D interpolation of meteorological variables for operational use, Adv. Sci. Res., 3, 105–112, <https://doi.org/10.5194/asr-3-105-2009>, 2009.

## **DEFLUSSI**

Deflussi dal 01/08/2022 al 31/08/2023 [in milioni di mc]

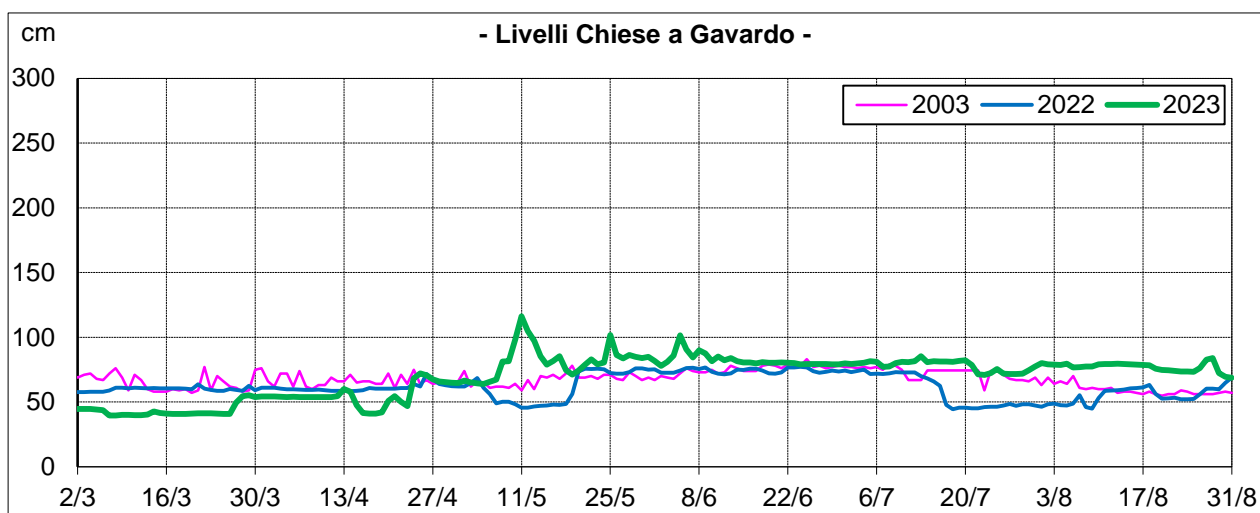
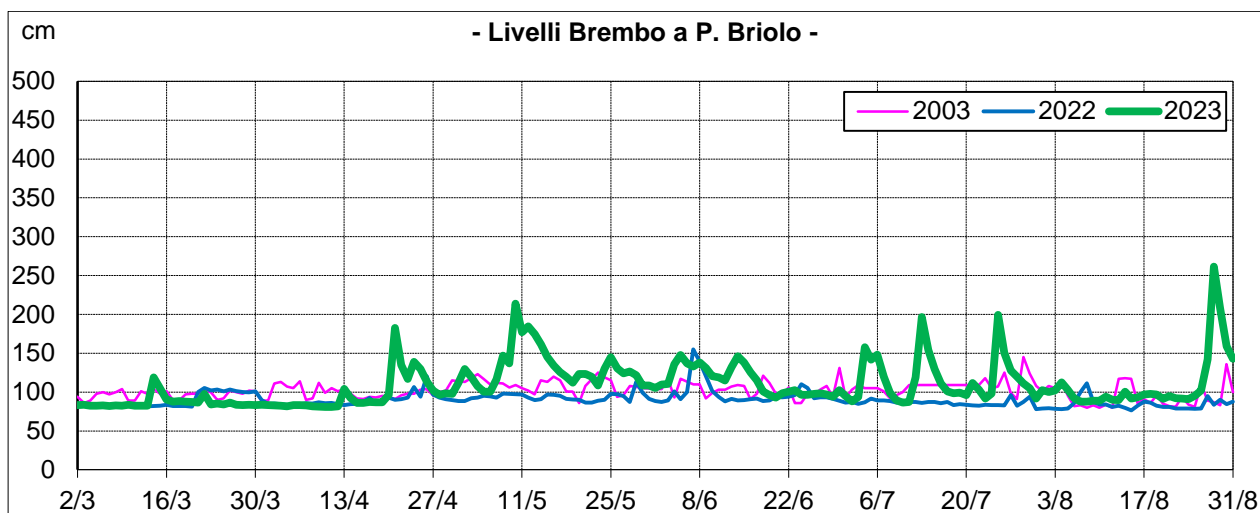
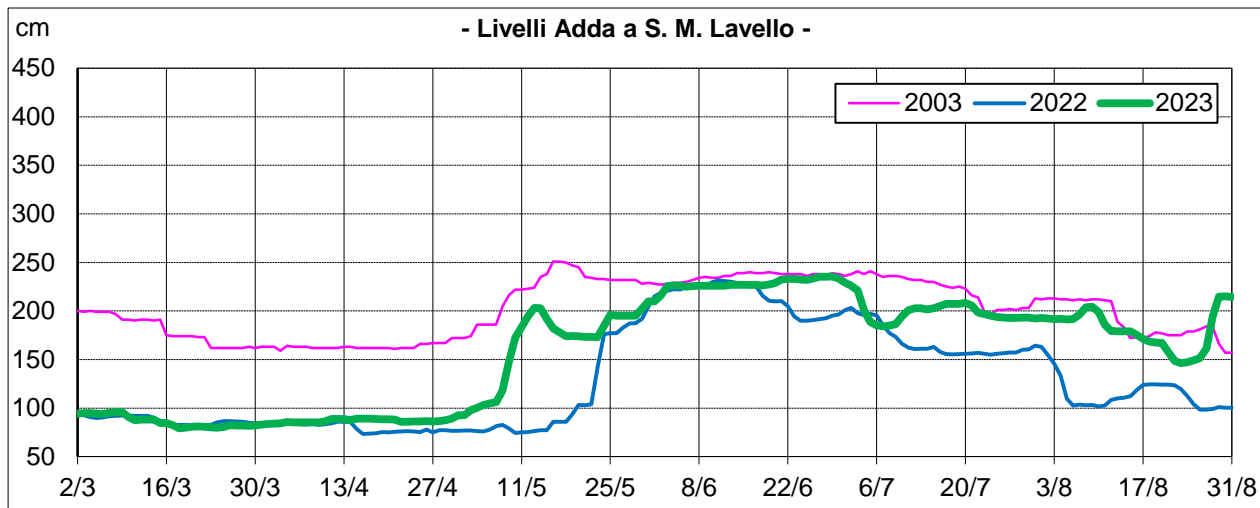
Periodo	Bacino Idrografico / Sezione							
	Ticino – Toce L. Maggiore	Adda prelacuale	Adda – Mera L. Como	Serio	Brembo	Chiese – Caffaro L. Idro	Oglio L. Iseo	Sarca Mincio L. Garda
	Miorina	Fuentes	S. Maria Lavello	Ponte Cene	Ponte Briolo <sup>(1)</sup>	Gavardo	Sarnico (Traversa) <sup>(2)</sup>	Monzambano
Agosto 2022	252.9	135.0	175.7	21.3	25.6	34.9	77.1	91.4
Settembre 2022	262.7	119.8	188.2	28.4	44.5	39.4	61.8	66.3
Ottobre 2022	306.9	202.1	239.0	32.9	46.0	29.7	62.5	37.4
Novembre 2022	415.2	166.7	370.7	27.6	n.d.	40.4	77.6	36.2
Dicembre 2022	318.3	130.7	232.3	27.8	n.d.	46.5	83.3	37.5
Gennaio 2023	203.8	124.7	187.6	22.9	35.5	41.0	55.8	37.5
Febbraio 2023	166.9	86.3	130.0	13.2	19.2	21.5	37.7	27.5
Marzo 2023	185.2	71.1	112.7	16.8	19.9	19.9	34.5	21.4
Aprile 2023	181.8	82.7	109.5	27.9	36.5	35.5	25.2	42.1
Maggio 2023	660.8	207.4	327.6	81.6	86.0	92.9	127.7	42.2
Giugno 2023	748.8	270.4	544.0	87.0	51.1	89.6	172.6	144.1
Luglio 2023	572.2	270.3	443.8	68.4	61.4	79.6	151.1	169.0
<b>Agosto 2023</b>	<b>361.4</b>	<b>250.9</b>	<b>375.3</b>	<b>39.1</b>	<b>52.2</b>	<b>76.4</b>	<b>160.5</b>	<b>163.7</b>

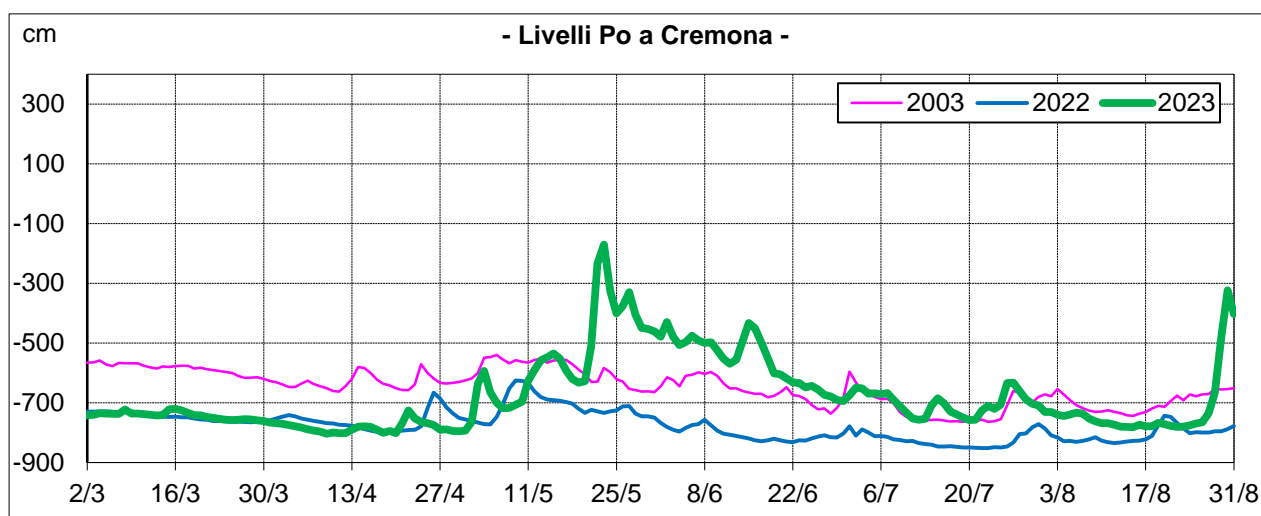
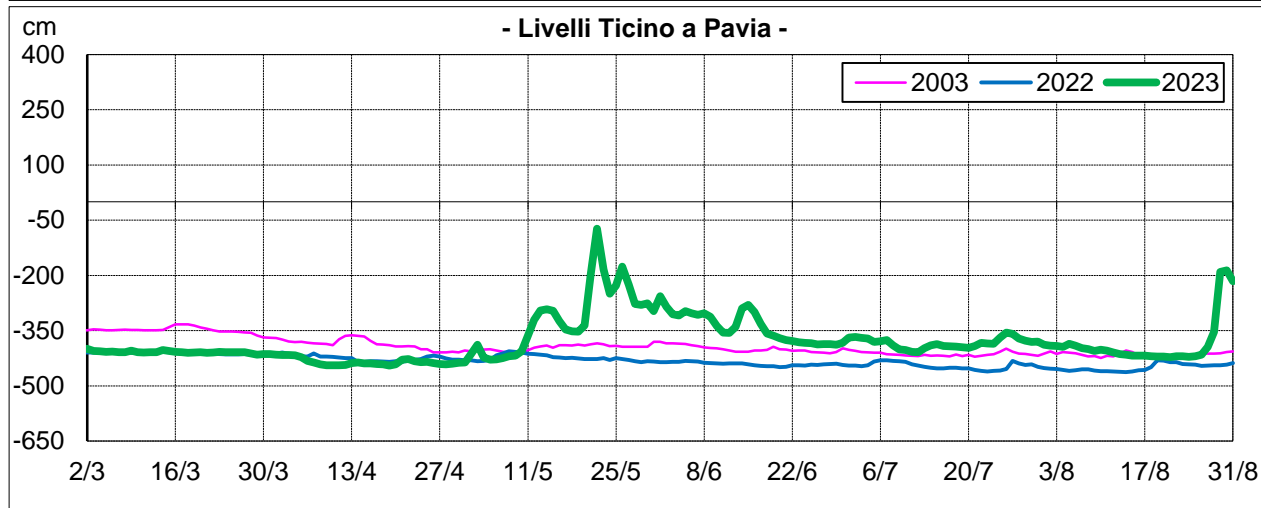
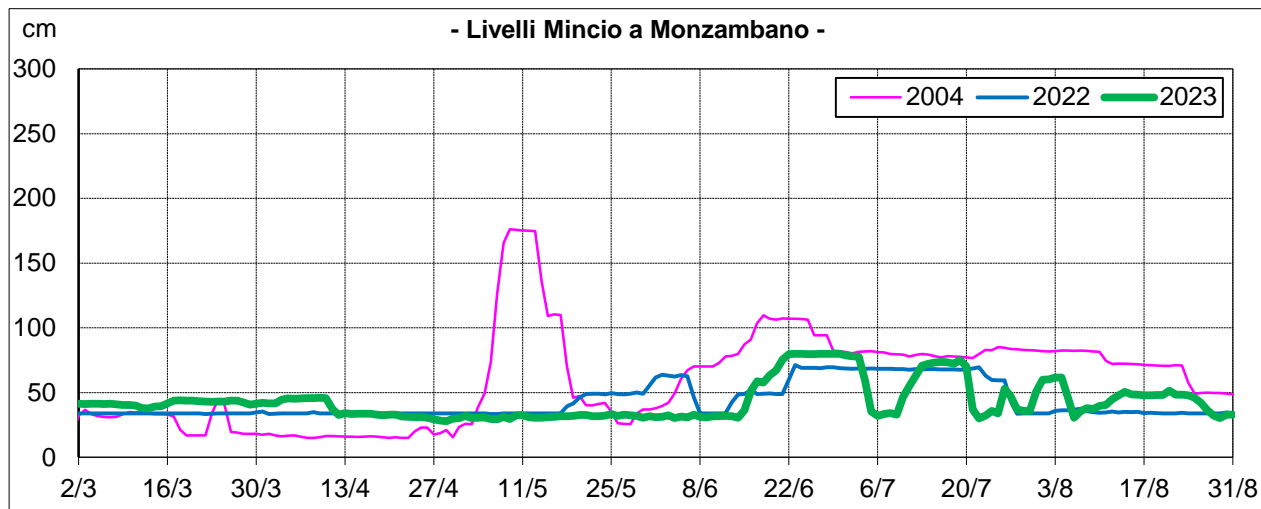
(1) Valori stimati con stazione idrologica per la misura di velocità corrente e livello di recente installazione e calibrazione.

(2) Il volume stimato comprende il deflusso complessivo in uscita dal Lago d'Iseo, composto da fiume Oglio e roggia Fusia; dati forniti dal Consorzio dell'Oglio.

(3) Il volume stimato comprende il deflusso complessivo in uscita dal Lago di Garda da fiume Mincio, canale Seriola e canale Virgilio; dati forniti da AIPO.

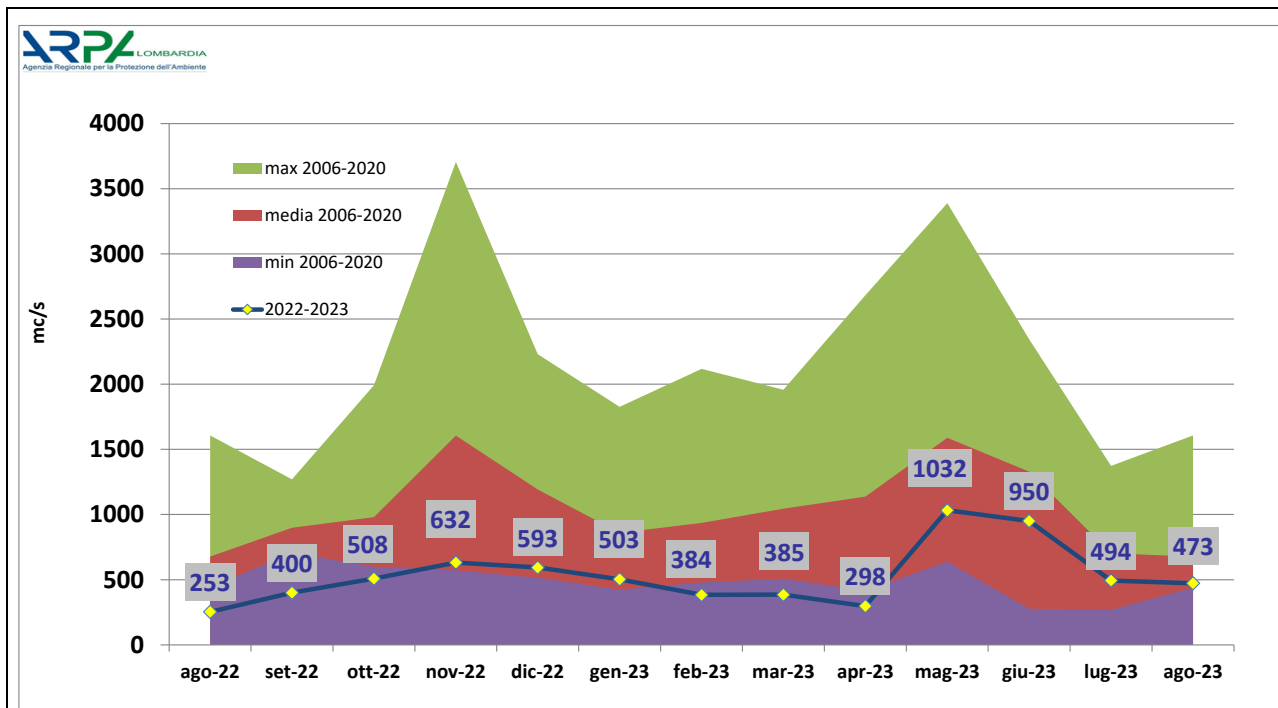
**LIVELLI DEI FIUMI PRINCIPALI**





**ASTA DEL PO\***

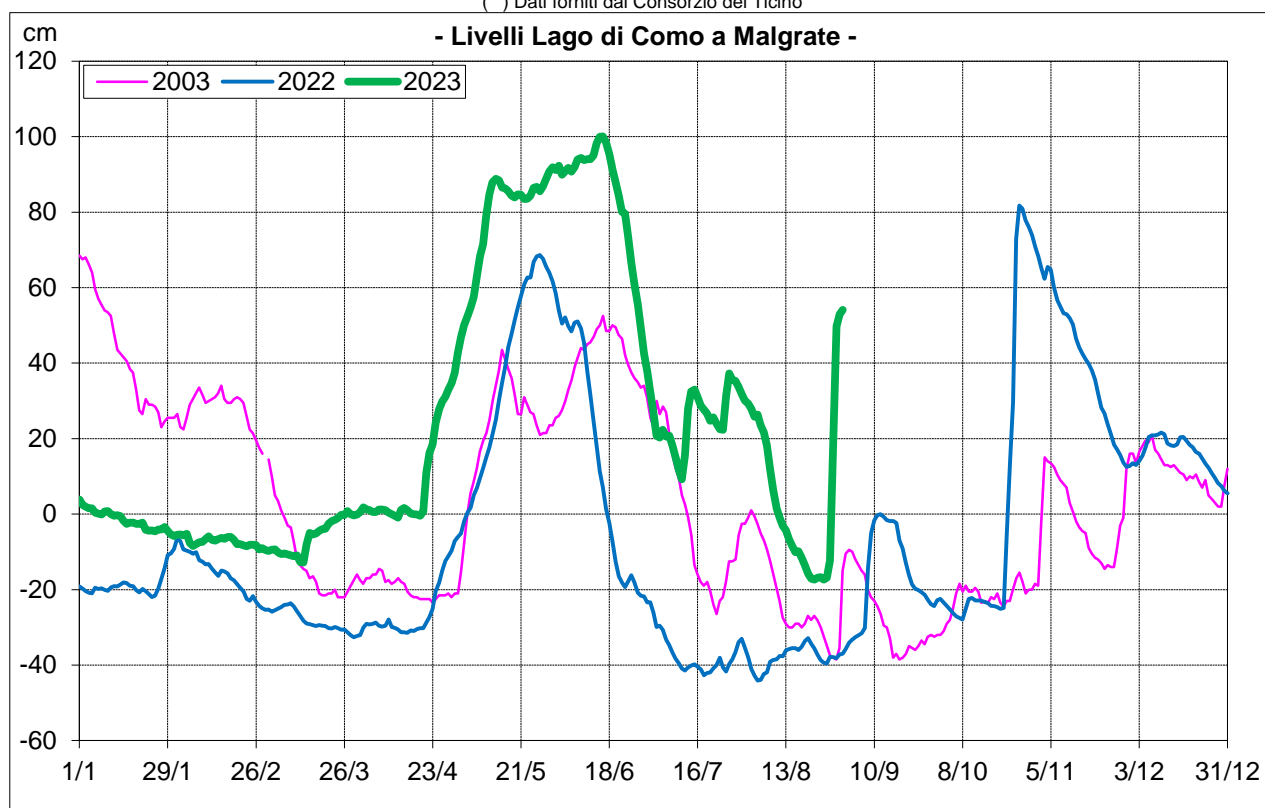
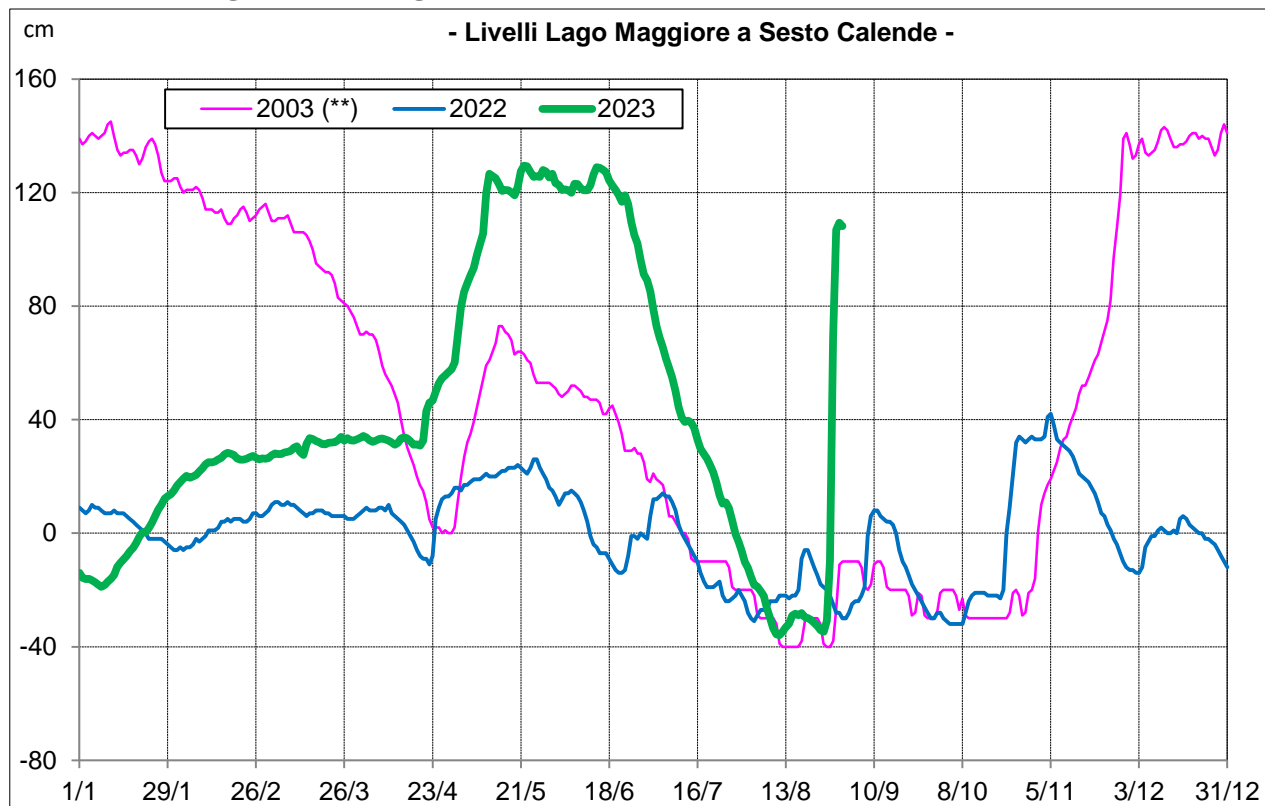
**Portata media mensile del Po a Cremona [mc/s]**

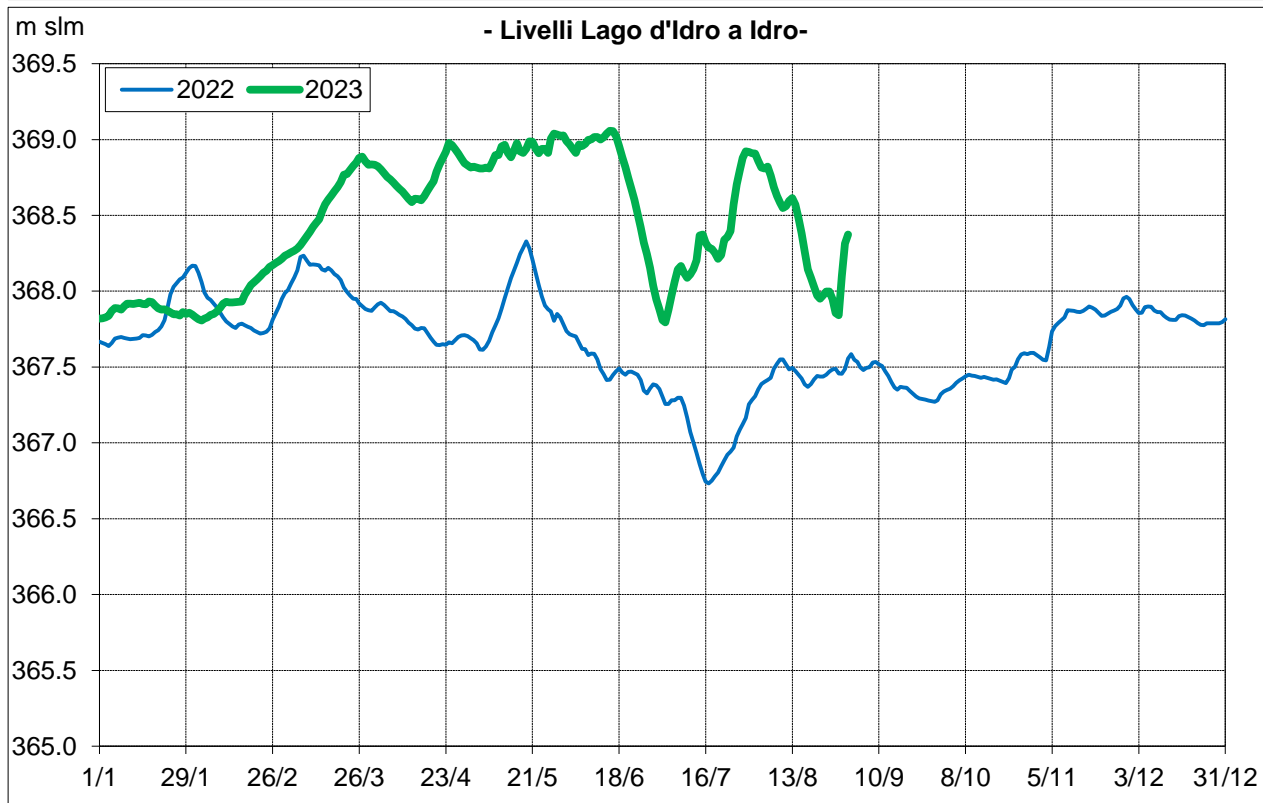
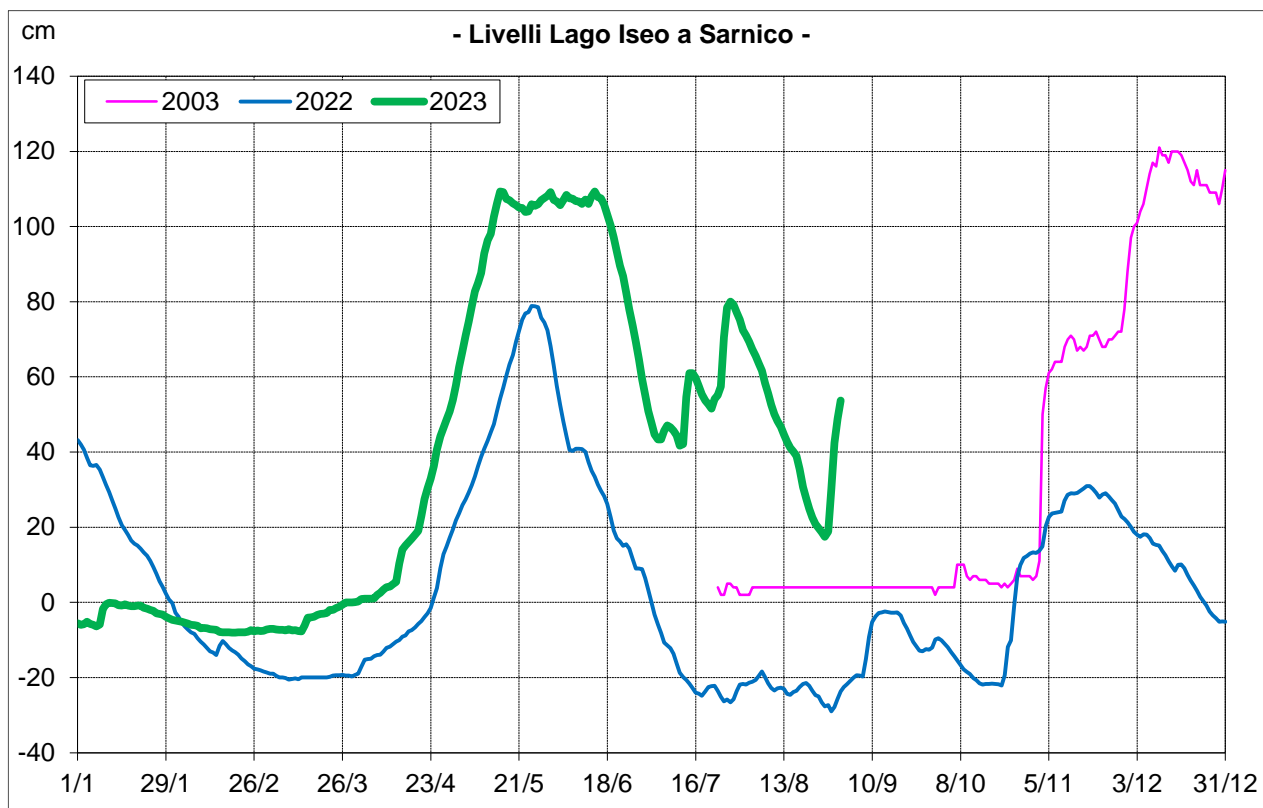


CREMONA												
Portata media mensile (mc/s)												
anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1972-2007	864	900	1073	1084	1668	1366	860	758	1134	1566	1243	934
2003	1194	772	653	542	648	479	339	386	525	495	1090	1612
2006	424	775	676	606	658	277	269	438	1270	984	640	933
2007	583	574	513	414	639	1307	396	550	729	599	669	515
2008	750	703	507	792	1713	2346	1048	637	1160	694	1905	2013
2009	1156	1663	1340	2682	2589	1535	931	620	870	703	780	1215
2010	946	960	1210	1265	2544	1871	626	915	865	1085	2561	1711
2011	1158	986	1669	958	664	1386	879	538	883	626	1868	669
2012	504	479	657	880	1626	968	538	490	823	878	1384	1117
2013	785	778	1222	1743	3389	1530	786	779	763	1017	1155	1322
2014	1827	2118	1958	1442	1485	1159	1373	1607	952	1174	3706	1997
2015	1081	1368	1435	1176	1504	1023	465	753	1062	1334	802	588
2016	512	686	1158	1017	1144	1564	623	668	707	659	1432	1002
2017	632	749	831	828	1025	774	610	503	862	617	571	531
2018	790	686	1119	1538	2184	1662	718	532	706	887	2679	877
2019	640	716	519	931	1122	1086	621	575	850	1458	3026	2231
2020	1112	805	867	787	1543	1444	642	560	966	1993	899	1167
2021	1312	1233	789	653	1007	615	731	900	714	1063	1043	732
2022	568	459	376	341	462	253	215	253	400	508	632	593
2023	503	384	385	298	1032	950	494	473				

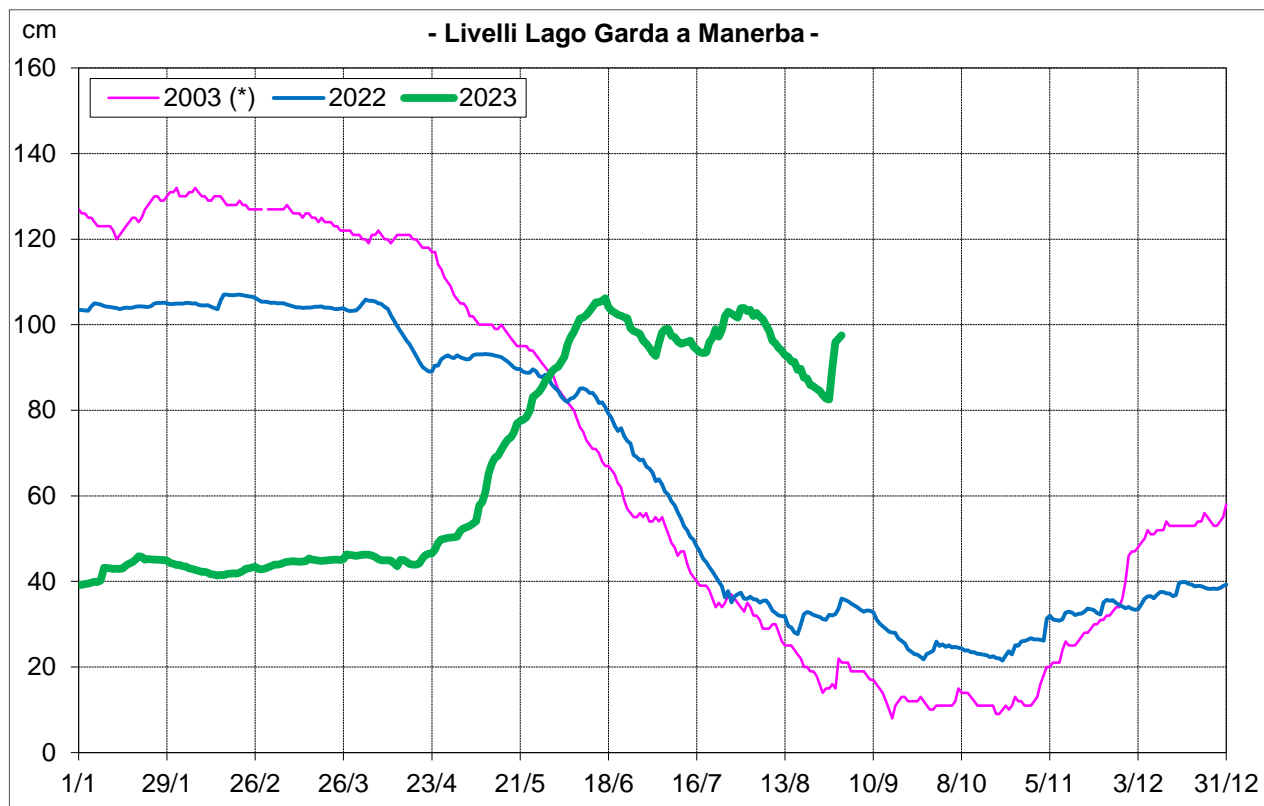
\*Fonte dati: S.I.M.C. Arpa Emilia Romagna

**LIVELLI DEI GRANDI LAGHI PREALPINI**









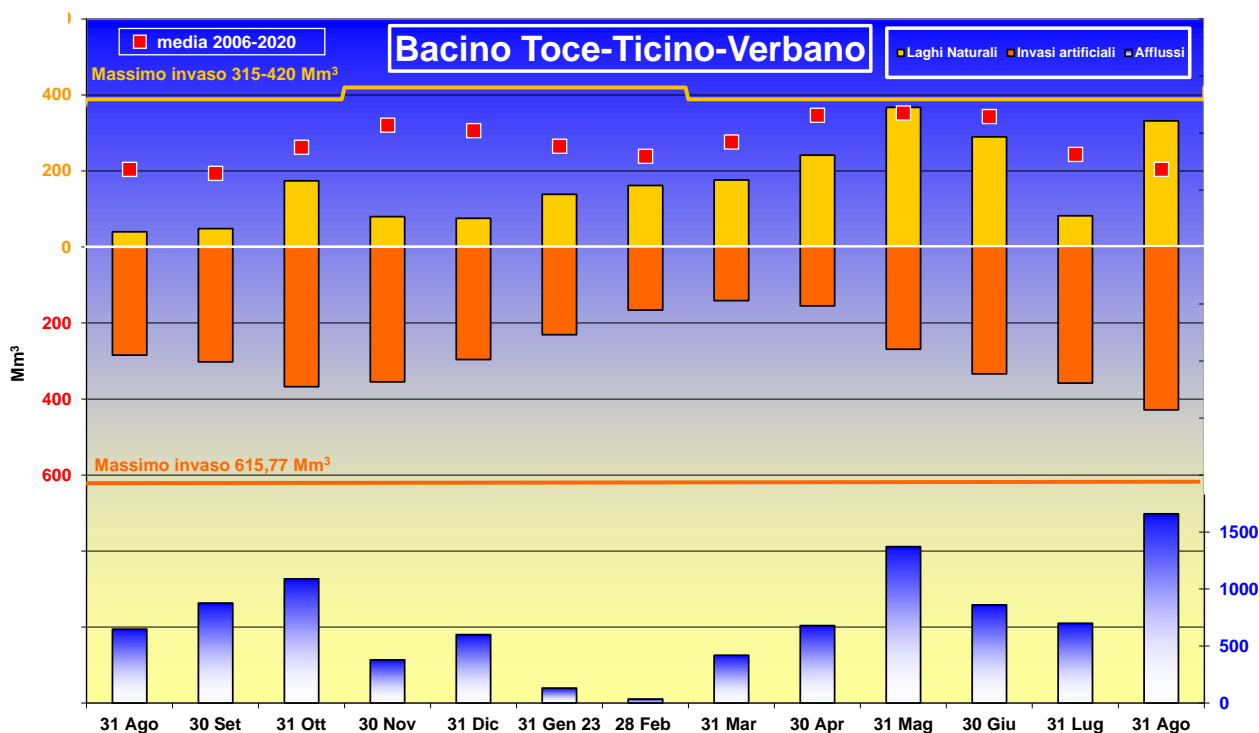
(\*) Livelli di Peschiera del Garda da laghi.net. I valori di Manerba e Peschiera sono confrontabili perché i due idrometri sono allineati.

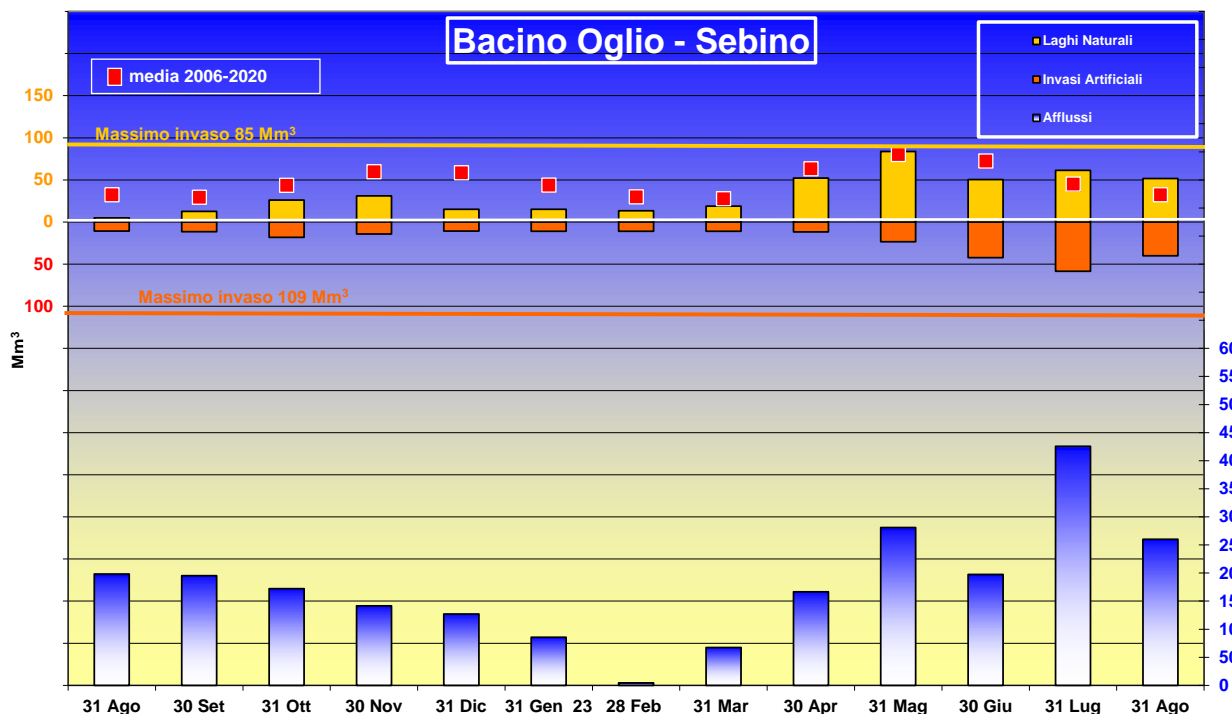
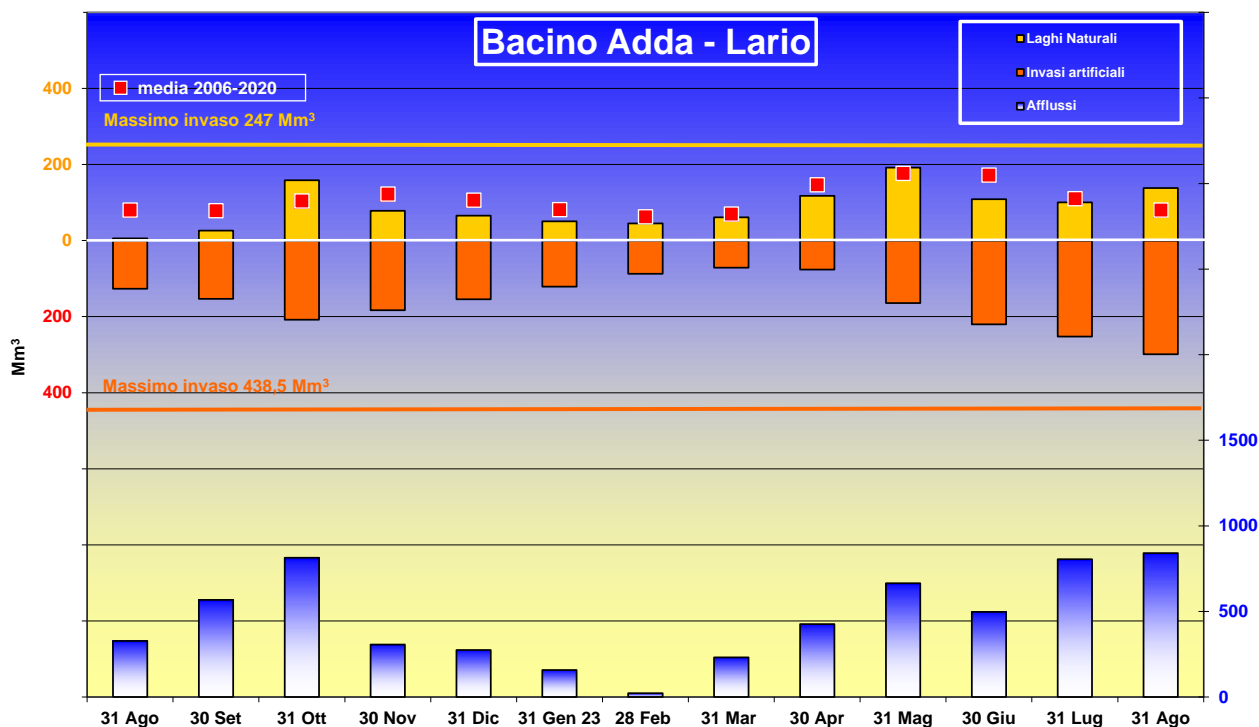
**VOLUMI DISPONIBILI - LAGHI PREALPINI E INVASI MONTANI -**

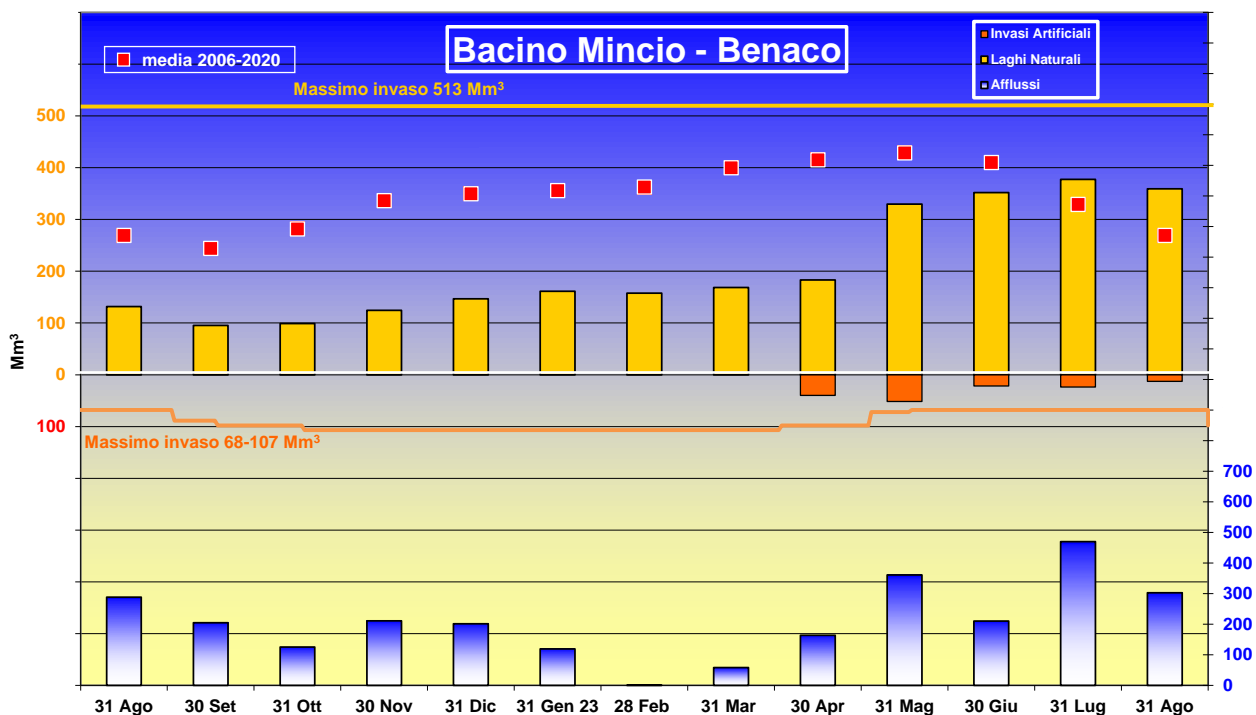
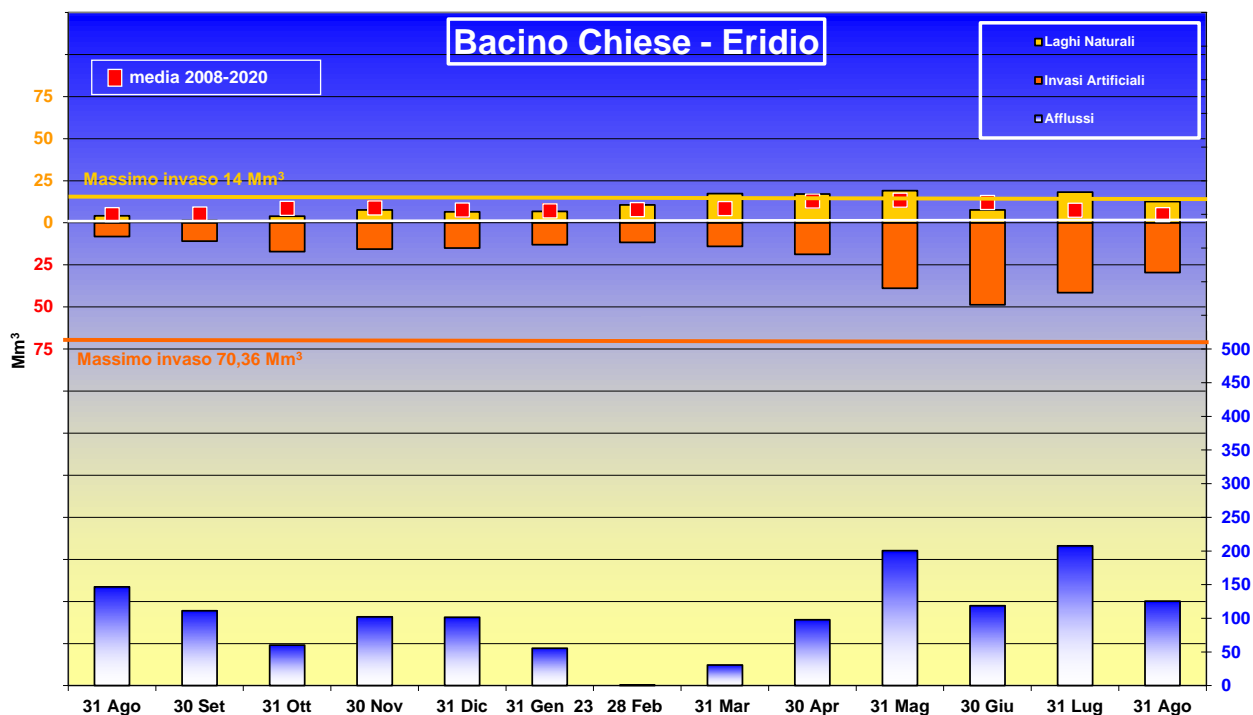
Di seguito sono riportati i volumi disponibili, alle diverse date, per i bacini di Ticino, Adda, Oglio, Chiese e Sarca-Mincio e i relativi afflussi cumulati.

L'andamento dei volumi dei laghi è del tutto analogo a quello delle altezze idrometriche, ma risulta di maggiore leggibilità in quanto permette di valutare l'entità della risorsa disponibile all'interno dei laghi.

A partire dal mese di aprile 2023 sono nuovamente disponibili i volumi presenti nei serbatoi regolati a monte anche per il bacino del Sarca-Mincio.







## PREVISIONI METEOROLOGICHE A MEDIO E LUNGO TERMINE

### PREVISIONE A MEDIO TERMINE: i giorni da venerdì 15 settembre a domenica 24 settembre

L'esposizione della regione a un debole-moderato flusso sudoccidentale causerà alcune fasi più instabili e a tratti perturbate. Sabato 16 residue precipitazioni sul sud della Lombardia, poi dopo una temporanea rimonta dell'alta pressione è atteso un peggioramento da ovest lunedì 18, con piogge e temporali soprattutto su Alpi, Prealpi e alta pianura, in allontanamento verso est martedì 19. Dopo un breve miglioramento giovedì 21 avvicinamento dalla Francia di una nuova saccatura con associato peggioramento, che risulterà più diffuso e marcato venerdì 22. Sabato 23 flusso più stabile occidentale seguito da una nuova possibile fase instabile dalla seconda parte della giornata di domenica 24.

Per maggiori dettagli consultare il bollettino METEO LOMBARDIA all'indirizzo:

<https://www.arpalombardia.it/temi-ambientali/meteo-e-clima/bollettini-meteorologici/meteo-lombardia/>

Millimetri di precipitazione nelle 24 ore

AREA	VEN 15/09	SAB 16/09	DOM 17/09	LUN 18/09	MAR 19/09
<b>Alpi e Prealpi lombarde</b>	<b>0 - 40</b>	<b>0 - 10</b>	<b>0 - 2</b>	<b>1 - 60</b>	<b>0 - 2</b>
<b>Pianura lombarda e Oltrepò Pavese</b>	<b>0 - 20</b>	<b>0 - 10</b>	<b>0 - 2</b>	<b>0 - 30</b>	<b>0 - 1</b>

Probabilità di precipitazioni significative (> 5mm nelle 24 ore)

AREA	MER 20/09	GIO 21/09	VEN 22/09	SAB 23/09	DOM 24/09
<b>Alpi e Prealpi lombarde</b>	<b>bassa</b>	<b>moderata</b>	<b>alta</b>	<b>bassa</b>	<b>moderata</b>
<b>Pianura lombarda e Oltrepò Pavese</b>	<b>scarsa</b>	<b>bassa</b>	<b>moderata</b>	<b>bassa</b>	<b>bassa</b>

(scarsa: meno del 5%    bassa: 5-35%    moderata: 35-65%    alta: più del 65%)

### PREVISIONE MENSILE: le tre settimane da lunedì 25 settembre a domenica 15 ottobre

La settimana da **lunedì 25 a domenica 1° ottobre** sarà caratterizzata da una marcata anomalia pluviometrica negativa, con precipitazioni ovunque al di sotto della media di circa 10 mm/settimanali; l'anomalia termica risulterà ampiamente positiva con valori oltre 2°C al di sopra della media climatica di riferimento.

Nella settimana successiva, **dal 2 al 8 ottobre**, è prevista un'anomalia più debole sia per le precipitazioni, che risulteranno solo leggermente al di sotto della norma, sia per le temperature, attese tra 1 e 2°C al di sopra del clima di riferimento.

Infine, la settimana **dal 9 al 15 ottobre** vedrà un'inversione di tendenza per le precipitazioni: si passerà così ad un'anomalia pluviometrica positiva con piogge tra 5 e 10 mm/settimanali oltre i valori attesi, mentre il quadro termico vedrà ancora valori superiori alla media, diffusamente tra 1 e 2°C oltre il clima settimanale di riferimento.

AREA: LOMBARDIA	25 settembre – 1 ottobre	2 – 8 ottobre	9 – 15 ottobre

Precipitazioni	Al di sotto della norma	Leggermente inferiori alla norma	Superiori alla norma
Temperature	Molto superiori alla media	Superiori alla media	Superiori alla media

(Le indicazioni riportate in tabella si riferiscono a medie o anomalie su base settimanale. A queste scadenze qualsiasi previsione a dettaglio giornaliero non risulterebbe affidabile)

### PREVISIONE STAGIONALE: i mesi da ottobre 2023 a gennaio 2024

Ottobre, considerato nel suo insieme, dal punto di vista pluviometrico vedrà precipitazioni superiori alla media mensile di riferimento; questo lascia presagire che l'ultima parte del mese possa risultare particolarmente piovosa. Novembre e dicembre saranno accomunati da una previsione pluviometrica pressoché identica, con valori in linea alle medie mensili di riferimento. Infine, gennaio 2024, seppur senza grossi scostamenti vedrà una lieve anomalia positiva delle precipitazioni, che potranno superare leggermente i valori attesi.

Dal punto di vista termico si evidenzia una costante anomalia positiva nei mesi di ottobre e novembre, con valori minimi e massimi tra 1 e 2°C oltre la media climatica di riferimento. Il mese di dicembre vedrà un'anomalia positiva meno marcata, per lo più intorno a 1°C; infine, a gennaio 2024 l'anomalia positiva potrebbe ridursi ulteriormente, avvicinandosi alla media climatica mensile o al più risultare circa 0.5°C superiore ad essa.

AREA: NORD ITALIA	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio
Precipitazioni	<i>Superiori alla norma</i>	<i>Intorno alla norma</i>	<i>Intorno alla norma</i>	<i>Leggermente superiori alla norma</i>
	<i>Leggermente superiori alla norma</i>			
Temperature	<i>Superiori alla norma</i>	<i>Superiori alla norma</i>	<i>Leggermente superiori alla media</i>	<i>Intorno alla norma</i>
	<i>Superiori alla norma</i>			

NOTA. Le previsioni meteorologiche a medio termine sono effettuate principalmente sulla base di prodotti del Centro Europeo di Previsioni a Medio Termine (ECMWF) e COSMO. Le previsioni alle scadenze mensile e stagionale si basano su modelli dinamici e statistici sviluppati presso ECMWF.