

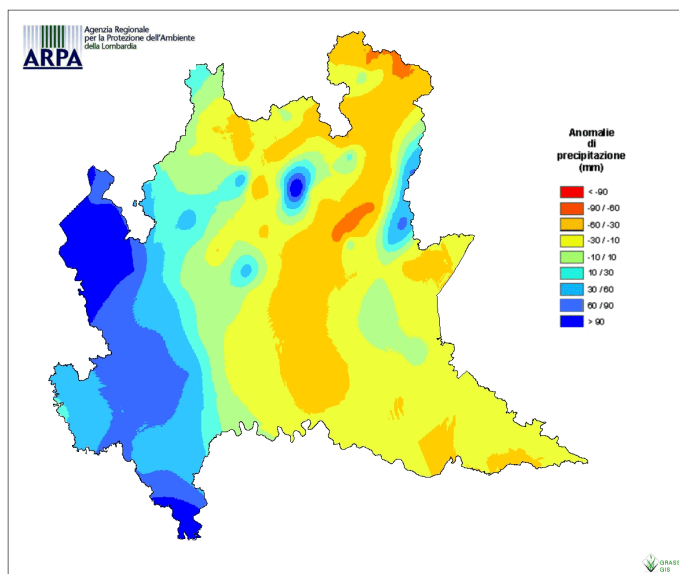
## QUADRO RIASSUNTIVO IDROLOGICO

Il presente rapporto analizza la situazione idrologica lombarda per il mese di NOVEMBRE 2011

### AFFLUSSI METEORICI

Il mese di novembre è stato caratterizzato da **anomalie di precipitazione** negative (-60 / -10 mm) su tutto il territorio regionale ad eccezione del bacino del Ticino, dell'Oltrepò Pavese e di alcune situazioni locali.

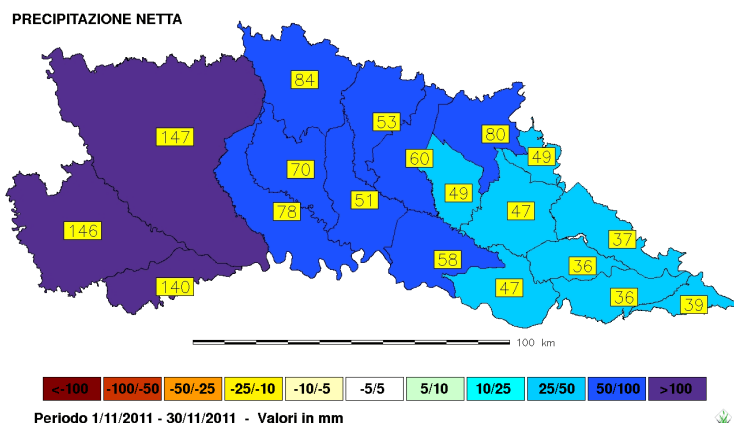
[\(Vedasi pag.4\).](#)



### EVAPOTRASPIRAZIONE E BILANCIO IDROCLIMATICO

Il **bilancio idroclimatico** per il mese di novembre risulta positivo per tutti i consorzi di bonifica. I valori crescono da est ad ovest.

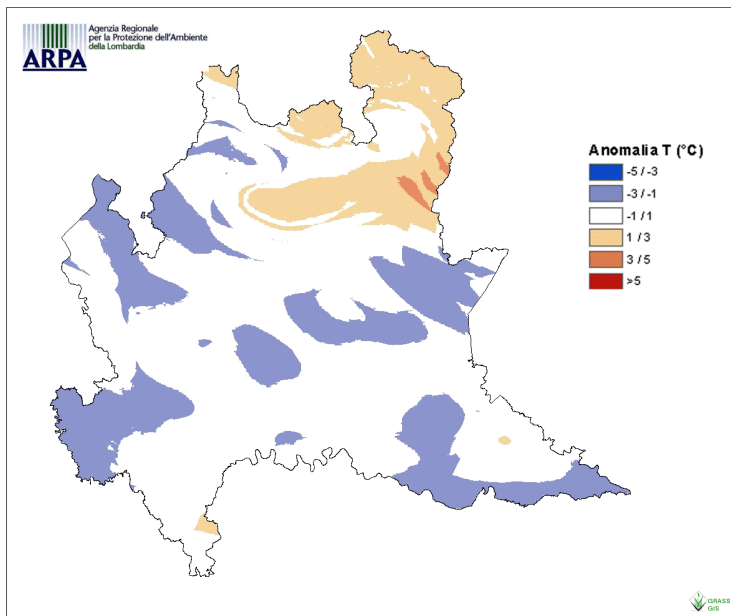
[\(Vedasi pag.7\).](#)



## TEMPERATURE

Le **temperature** medie per il mese di novembre sono risultate in linea con la norma del periodo per quasi tutto il territorio regionale.

(Vedasi pag. 9).



## INVASI

Al 30 novembre il volume invasato è aumentato rispetto al 31 ottobre in tutti i **laghi** lombardi. Per quanto riguarda gli **invasi artificiali**, il volume invasato è diminuito in tutti i bacini.

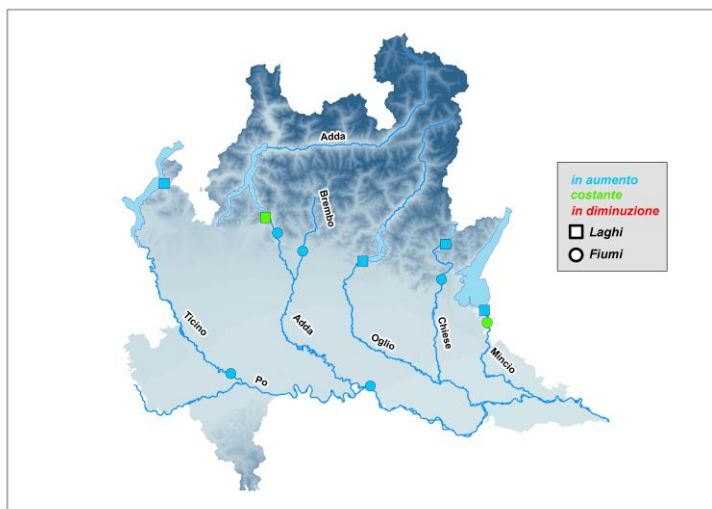
(Vedasi pag.21).

## DEFLUSSI

Rispetto a settembre, negli affluenti lombardi di Po, i **volumi defluiti** sono aumentati in tutte le sezioni monitorate ad eccezione di Adda a Fuentes rimasto costante.

(Vedasi pag.10).

### VARIAZIONE DEI LIVELLI MEDI MENSILI TRA OTTOBRE E NOVEMBRE 2011 REGISTRATI IN ALCUNE STAZIONI DELLA RETE IDROMETRICA



## **PREVISIONI METEO**

**Nel medio termine**, prevale l'assenza o la scarsa probabilità di precipitazioni.

**Nel lungo termine**, fino a febbraio lo scenario più probabile pare ancora quello di scarsità di precipitazioni rispetto alla norma.

[\(Vedasi pag.24\).](#)

## AFFLUSSI

**PRECIPITAZIONI:** Afflussi dal **01/11/10** al **30/11/11** [in milioni di mc]

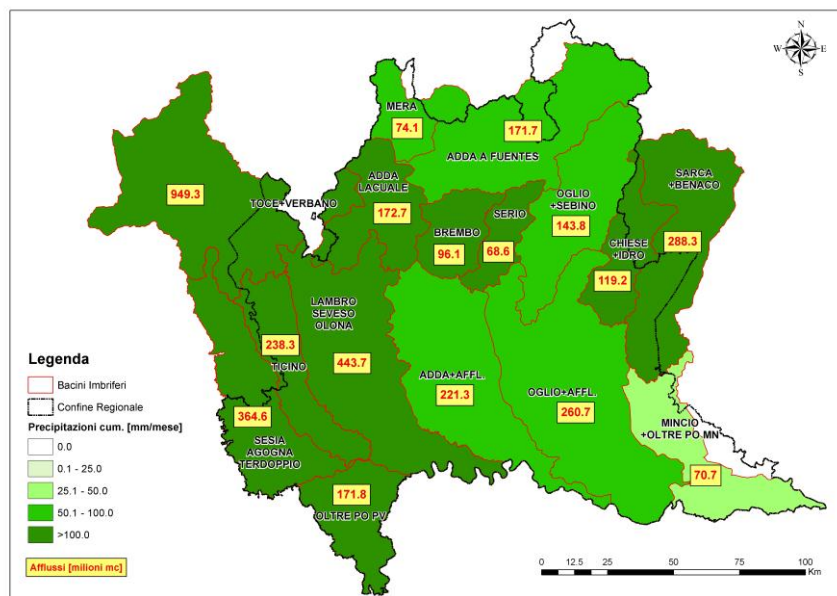
Periodo	Bacino Idrografico										
	Toce+Verbano <sup>(1)</sup>	Mera	Adda a Fuentes	Adda lacuale	Adda totale <sup>(2)</sup>	Brembo	Serio	Oglio + Sebino	Chiese + Idro	Sarca+Benaco	Pianura <sup>(3)</sup>
novembre 2010	803,4	160,7	486,0	320,7	967,3	241,8	182,4	420,0	295,1	660,6	3214,1
dicembre 2010	392,1	88,2	288,3	173,8	550,4	124,6	109,9	278,7	211,8	407,5	2048,8
gennaio 2011	95,6	54,7	125,6	78,9	259,3	60,6	40,2	101,9	53,0	81,4	536,5
febbraio 2011	136,3	25,8	44,3	64,1	134,2	47,0	31,7	55,4	53,2	118,3	988,3
marzo 2011	383,4	29,2	109,0	91,5	229,4	59,6	43,8	95,3	78,6	158,8	1505,2
aprile 2011	109,7	8,7	37,9	19,8	66,6	19,1	16,3	37,5	20,0	71,0	229,5
maggio 2011	221,7	84,4	241,3	111,4	437,1	84,0	62,3	185,1	100,1	218,5	639,0
giugno 2011	670,5	153,0	401,2	195,2	749,3	157,9	110,8	295,4	194,5	384,4	1901,1
luglio 2011	819,3	161,5	381,6	231,2	774,5	166,1	83,8	193,1	107,6	251,9	1031,8
agosto 2011	321,3	103,3	262,7	120,4	486,5	87,6	67,1	185,3	135,8	205,8	366,9
settembre 2011	286,2	140,4	454,7	215,5	810,7	187,3	143,3	375,0	164,5	268,1	1160,1
ottobre 2011	208,0	58,5	231,3	118,0	407,7	84,6	69,6	212,0	104,4	250,7	857,5
<b>Novembre 2011</b>	<b>949,3</b>	<b>74,1</b>	<b>171,7</b>	<b>172,7</b>	<b>418,5</b>	<b>96,1</b>	<b>68,8</b>	<b>143,8</b>	<b>119,2</b>	<b>288,3</b>	<b>1770,7</b>

1 Porzione del bacino del Ticino compresa nel territorio italiano (Lombardia e Piemonte).

2 Bacino dell'Adda comprensivo di area prelacuale, lacuale e bacino del Mera.

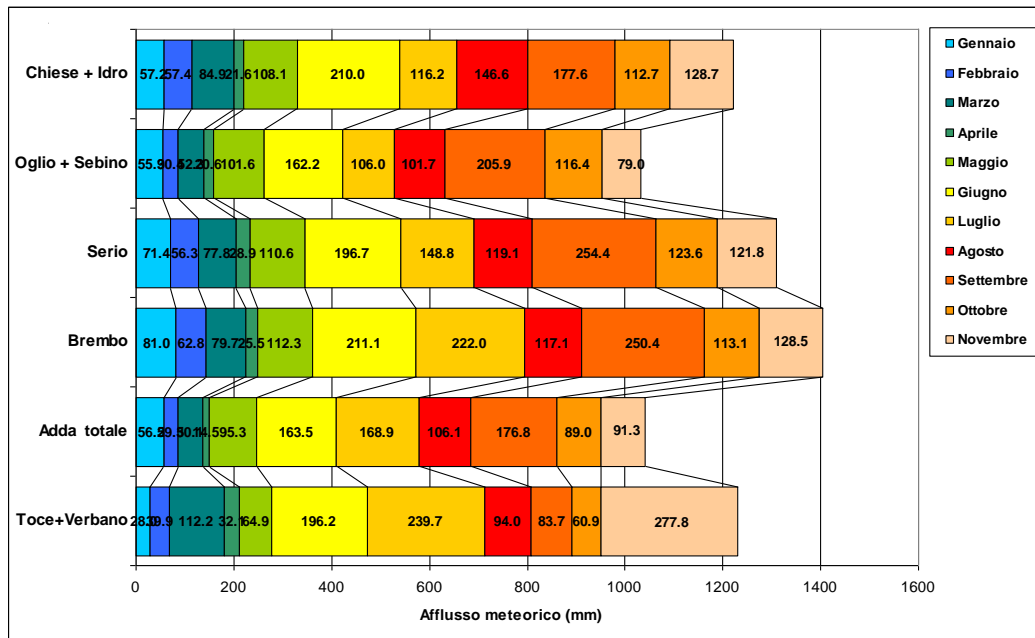
3 Porzione del territorio lombardo non compresa nei bacini montani alle colonne precedenti + bacini di pianura contigui alla Lombardia di Sesia, Agogna, Terdoppio e Ticino.

## CARTA DELLE PIOGGE CUMULATE MEDIE E DEGLI AFFLUSSI SUI BACINI DAL 1/11/2011 AL 30/11/2011

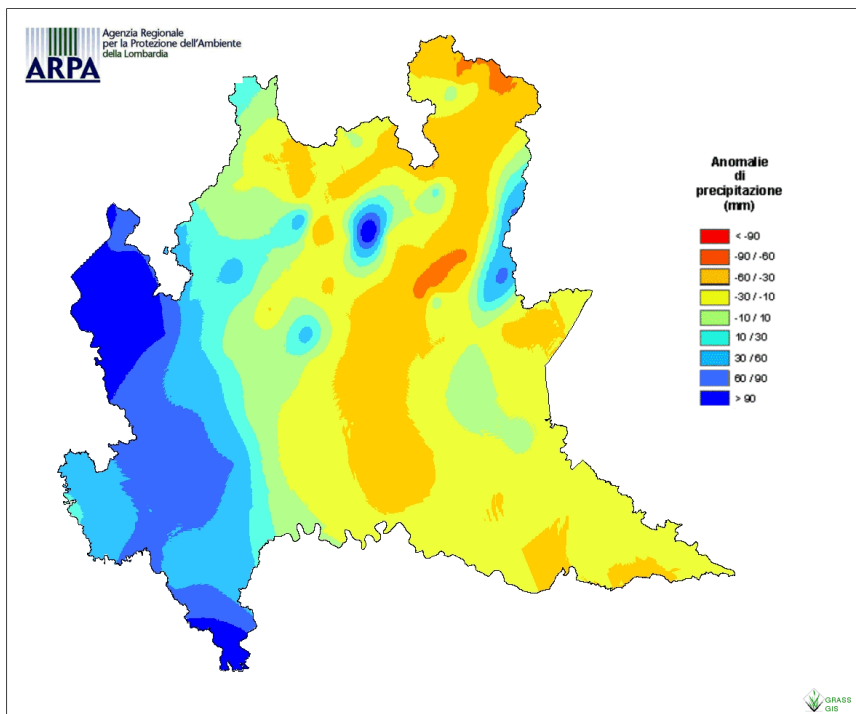


In diverse gradazioni di colore verde sono rappresentate le intensità medie di precipitazione registrate nei bacini nel corso del mese, nel box giallo sono indicati gli afflussi del periodo stimati in milioni di mc.

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



**ANOMALIA PRECIPITAZIONE NOVEMBRE 2011**



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.

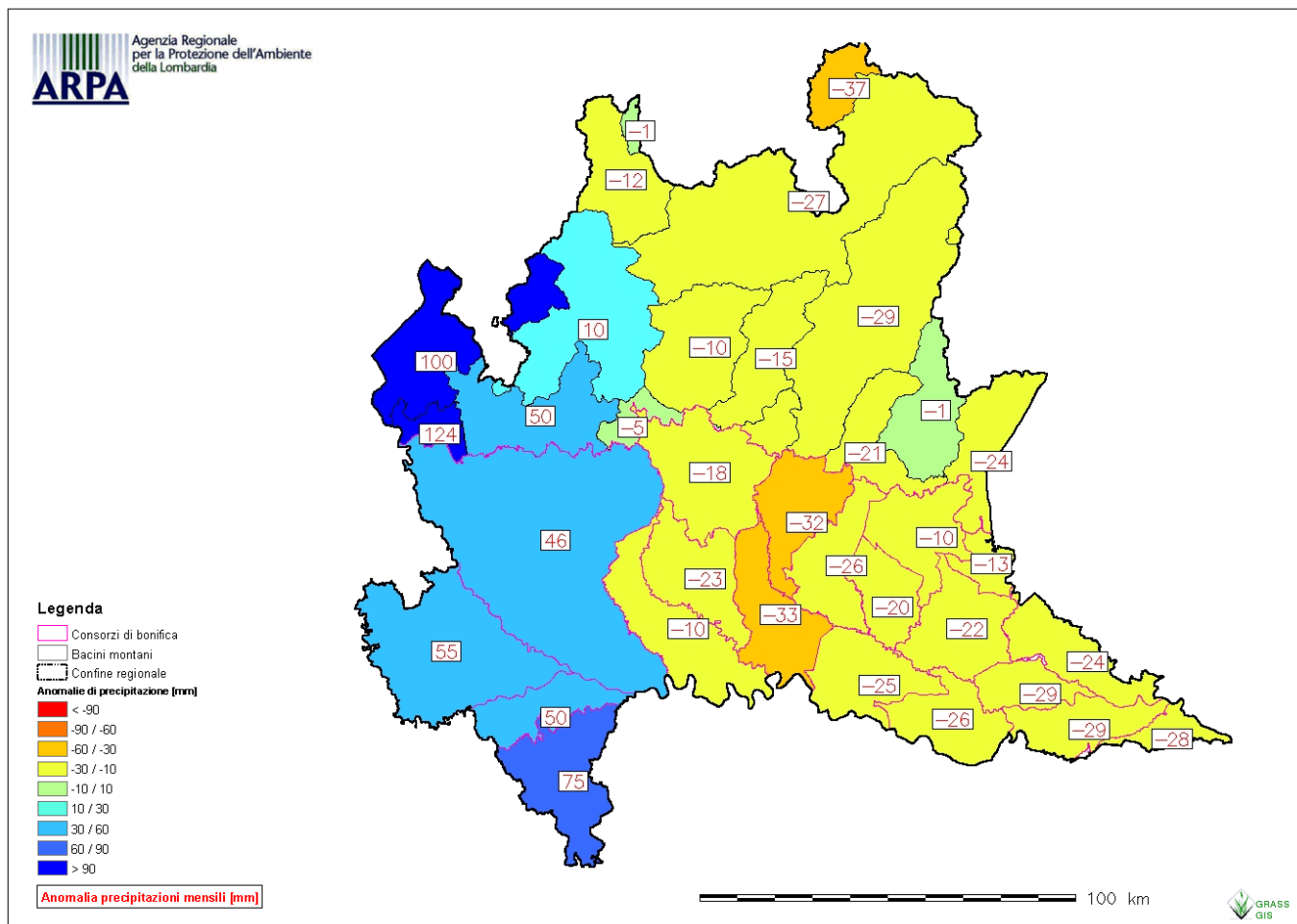
ARPA Lombardia - Settore Tutela delle risorse e Rischi naturali - U.O. Servizio Idrografico - U.O. Meteorologia.

Responsabile:RS. Compilatori: MR - MCi - DB - GPM - CL

Tel: 02 69666209; Fax: 02 69666740 ; e-Mail: [IDRO@arpalombardia.it](mailto:IDRO@arpalombardia.it); [METEO@arpalombardia.it](mailto:METEO@arpalombardia.it);

website: [www.arpalombardia.it/idro](http://www.arpalombardia.it/idro); [www.arpalombardia.it/meteo/meteo.asp](http://www.arpalombardia.it/meteo/meteo.asp)

**ANOMALIA DI PRECIPITAZIONE ANALISI PER BACINI MONTANI E COMPENSORI  
DI BONIFICA – NOVEMBRE 2011**



## **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.

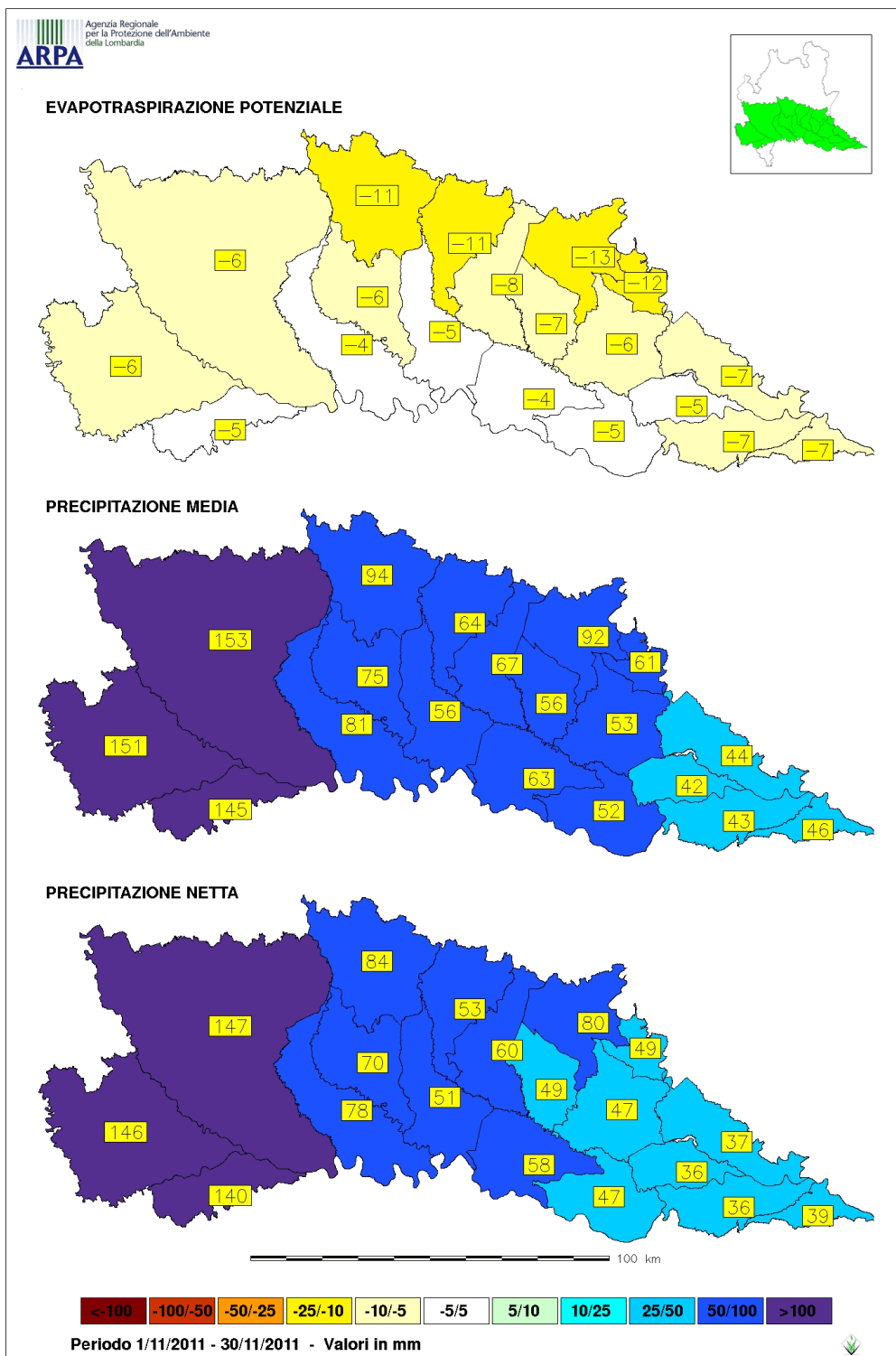
$$\text{PIOGGIA NETTA} = P - ET_c$$

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  $ET_0$  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.

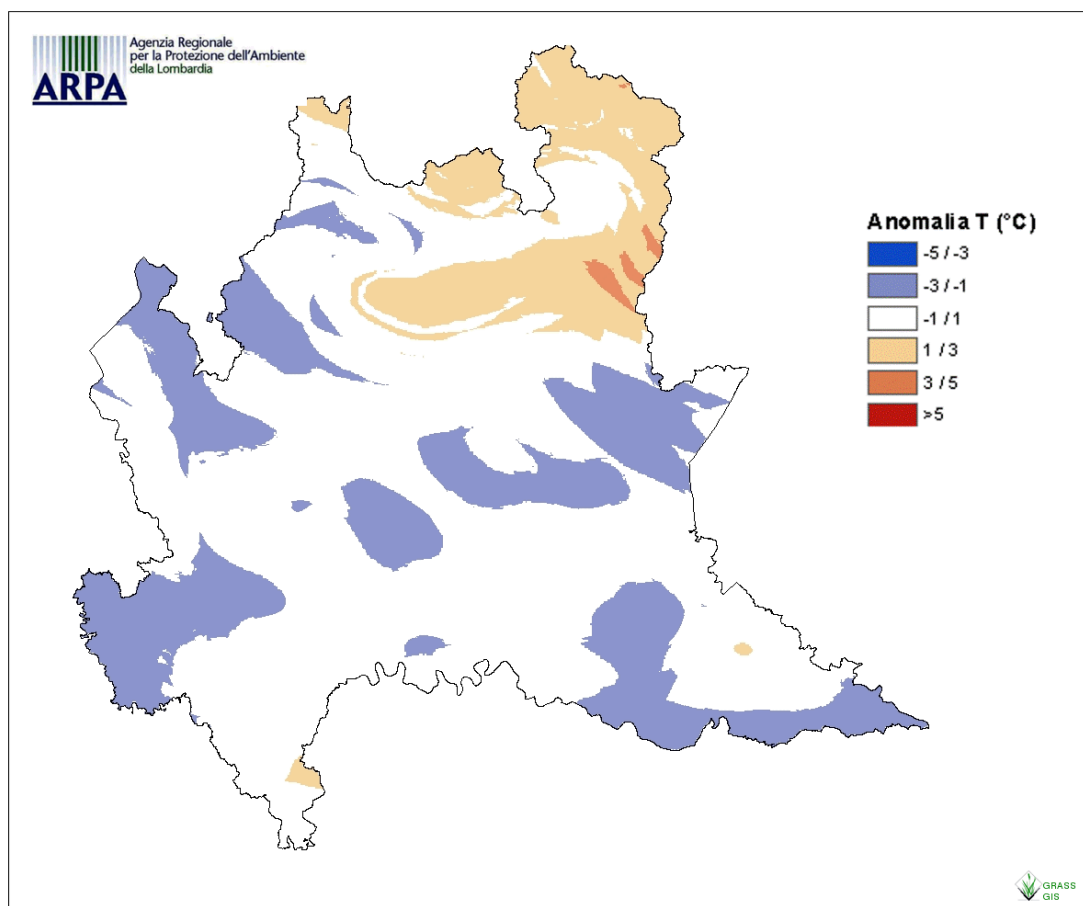
Il coefficiente  $K_c$  viene stimato sulla base di elaborazione di immagini MODIS, acquisibili potenzialmente a cadenza quotidiana e con risoluzione a terra di 250 metri, utilizzate sia per produrre delle mappe semplificate delle principali tipologie di colture in atto sia per stimare il loro sviluppo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



Dall'immagine si nota come, per il mese di novembre 2011, il bilancio idroclimatico risulti positivo per i diversi consorzi di bonifica.

## TEMPERATURE DELL'ARIA

### ANOMALIA TEMPERATURA MEDIA DELL'ARIA NOVEMBRE 2011



## **DEFLUSSI**

Deflussi dal **01/11/10** al **30/11/11** [in milioni di mc]

Periodo	Bacino Idrografico / Sezione				
	Adda Prelacuale	Adda totale	Brembo	Chiese	Mincio
	Fuentes	S.Maria Lavello <sup>(1)</sup>	Ponte Briolo	Gavardo	Monzambano <sup>(2)</sup>
novembre 2010	283,3	649,9	173,2	268,3	352,1
dicembre 2010	183,9	407,3	78,4	176,7	293,1
gennaio 2011	189,9	401,9	44,5	118,6	206,8
febbraio 2011	137,7	289,3	20,2	69,3	76,7
marzo 2011	104,2	259,6	34,7	92,4	160,4
aprile 2011	180,1	282,5	28,1	84,6	141,9
maggio 2011	295,2	417,3	31,1	90,4	171,2
giugno 2011	360,7	607,3	50,9	121,3	218,6
luglio 2011	322,7	650,4	42,2	101,1	207,9
agosto 2011	224,9	535,9	30,7	90,1	196,1
settembre 2011	291,8	431,4	70,8	91,3	121,4
ottobre 2011	210,5	412,9	24,6	63,3	61,5
<b>Novembre 2011</b>	<b>225,4</b>	<b>494,2</b>	<b>60,7</b>	<b>115,7</b>	<b>80,8</b>

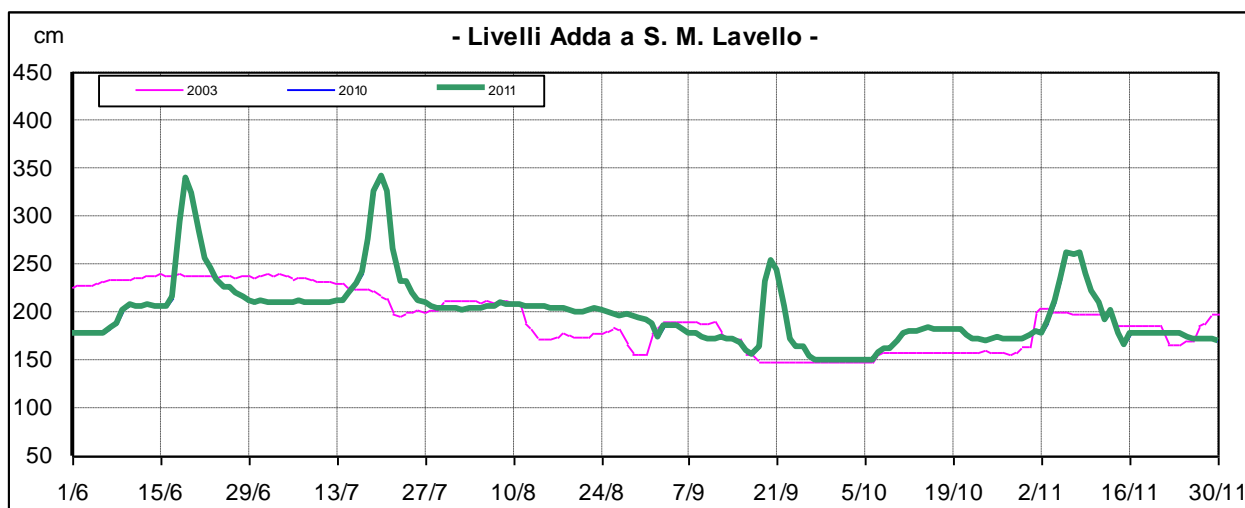
<sup>(1)</sup> Dal 5 gennaio 2010 al 02 maggio 2010 causa lavori di scavo sul fiume Adda nei paraggi di Lavello per favorire la navigazione, si è persa l'affidabilità della scala di portate in uscita dal Lago di Como. Le portate pubblicate, calcolate in emergenza grazie al Consorzio dell'Adda ( [www.laghi.net](http://www.laghi.net) ), sono affette da un'incertezza ignota.

Dal 2 febbraio 2011 nuova scala di deflusso provvisoria elaborata dal Consorzio dell'Adda.

<sup>(2)</sup> Il volume stimato comprende tutti i deflussi dal Lago di Garda, sulla base dei dati forniti da AIPO Mantova.

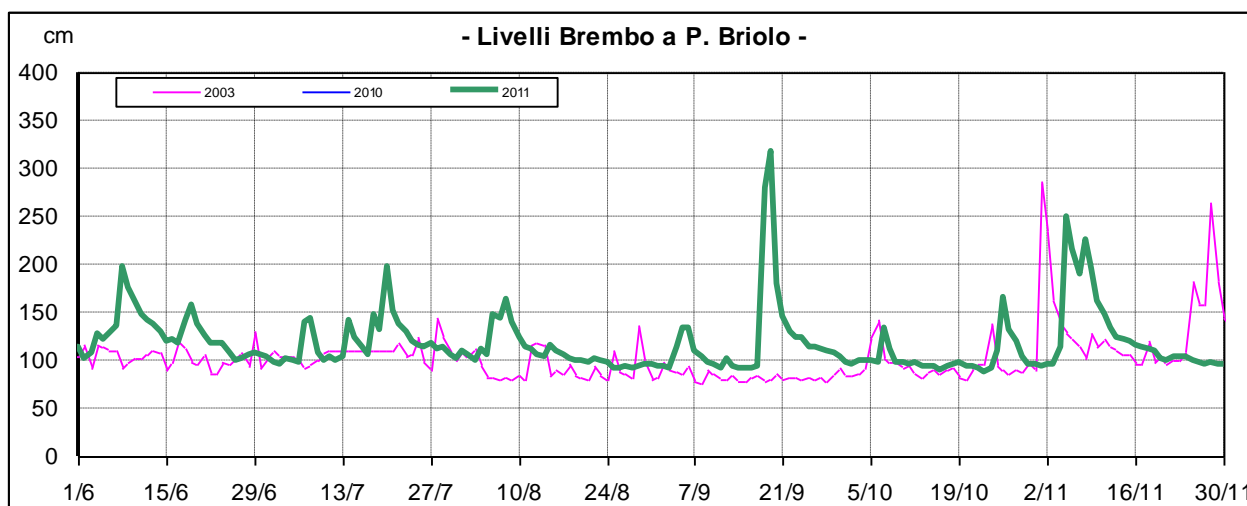
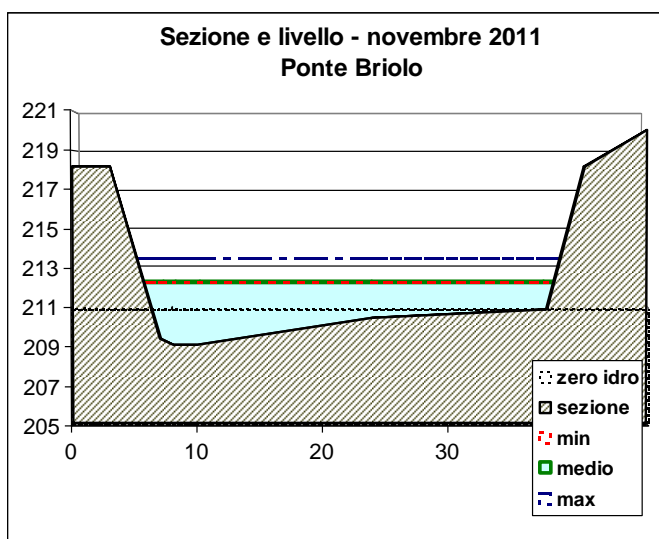
**LIVELLI DEI FIUMI PRINCIPALI**

<b>Santa Maria Lavello</b>			
Zero idrometrico=193.39 [m s.l.m.]			
	max [m]*	medio [m]*	min [m]*
<b>novembre-11</b>	<b>2.62</b>	<b>1.94</b>	<b>1.67</b>
novembre-10	3.29	2.42	2.01
novembre-03	2.04	1.90	1.67
anno 2010	3.72	1.96	1.18
anno 2003	2.51	1.90	1.48
* i livelli sono riferiti allo zero idrometrico			



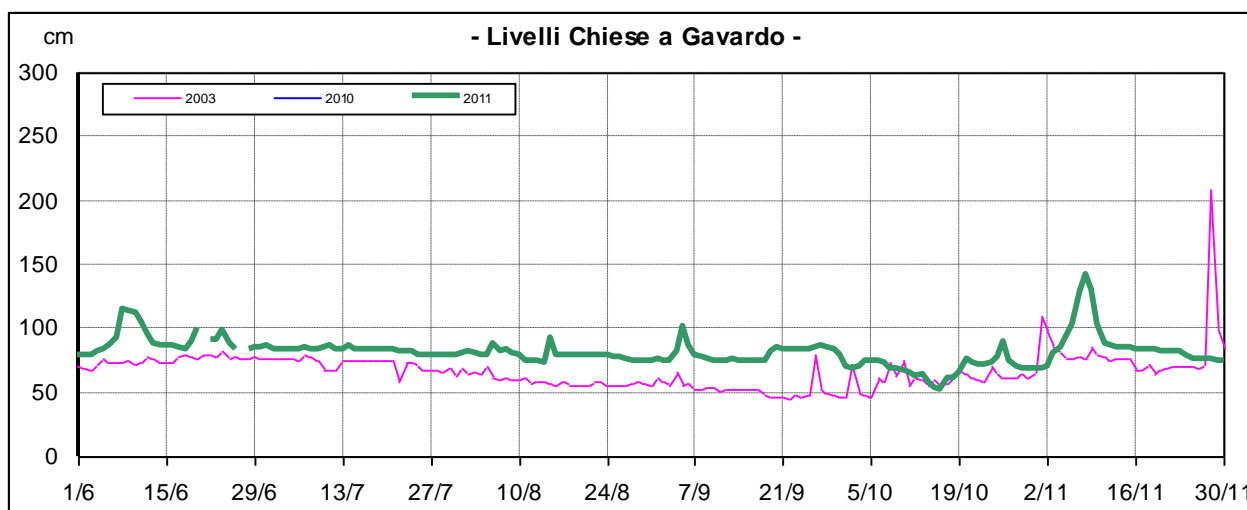
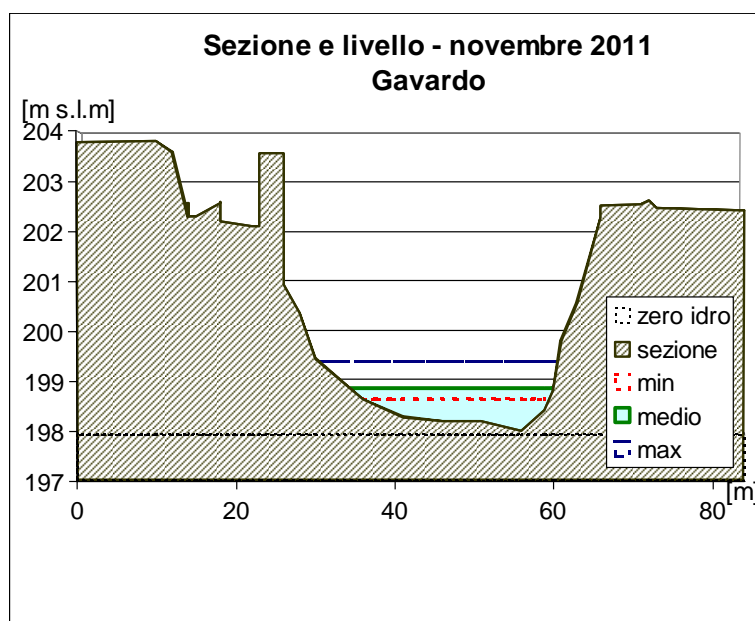
<b>Ponte Briolo</b>			
Zero idrometrico=210.903 [m s.l.m.]			
	max [m]*	medio [m]*	min [m]*
<b>novembre-11</b>	<b>2.50</b>	<b>1.28</b>	<b>0.95</b>
novembre-10	3.64	1.89	1.32
novembre-03	3.30	1.32	0.94
anno 2010	3.64	1.35	0.89
anno 2003	3.30	1.00	0.78

\* i livelli sono riferiti allo zero idrometrico



<b>Gavardo</b>			
Zero idrometrico=197.934 [m s.l.m.]			
	max [m]*	medio [m]*	min [m]*
<b>novembre-11</b>	<b>1.42</b>	<b>0.88</b>	<b>0.68</b>
novembre-10	2.61	1.30	0.96
novembre-03	1.30	0.79	0.68
anno 2010	2.61	0.88	0.58
anno 2003	1.30	0.68	0.46

\* i livelli sono riferiti allo zero idrometrico

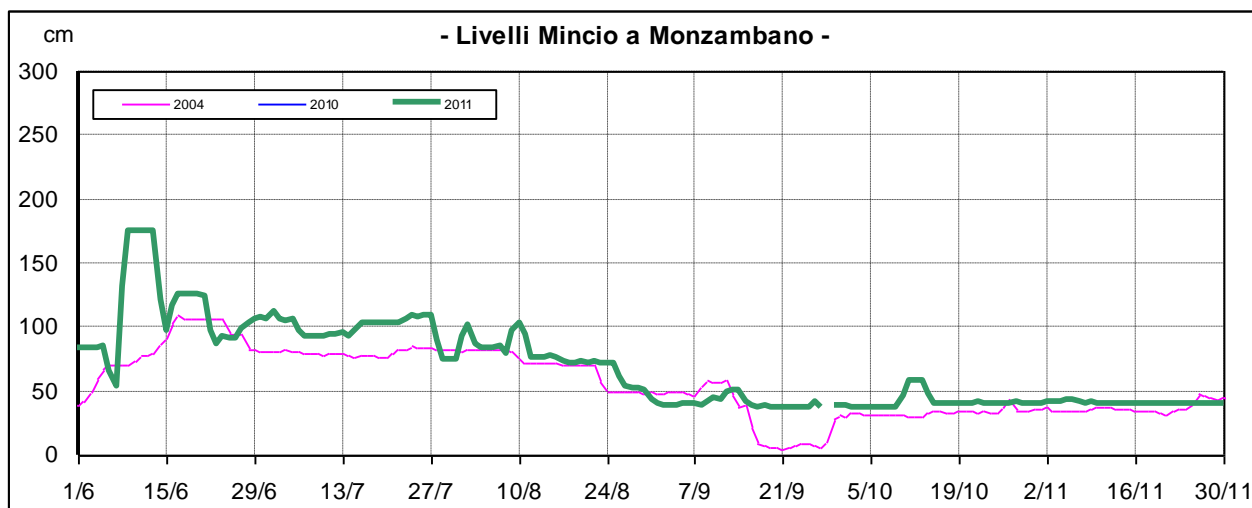


## NOVEMBRE 2011

» emesso il 21 DICEMBRE 2011

Monzambano			
Zero idrometrico=59.112 [m s.l.m.]			
	max [m]*	medio [m]*	min [m]*
<b>novembre-11</b>	<b>0.43</b>	<b>0.41</b>	<b>0.41</b>
novembre-10	2.44	2.18	1.75
novembre-03	0.43	0.25	0.19
anno 2010	2.44	1.12	0.33
anno 2003	0.69	0.31	0.10

\* i livelli sono riferiti allo zero idrometrico

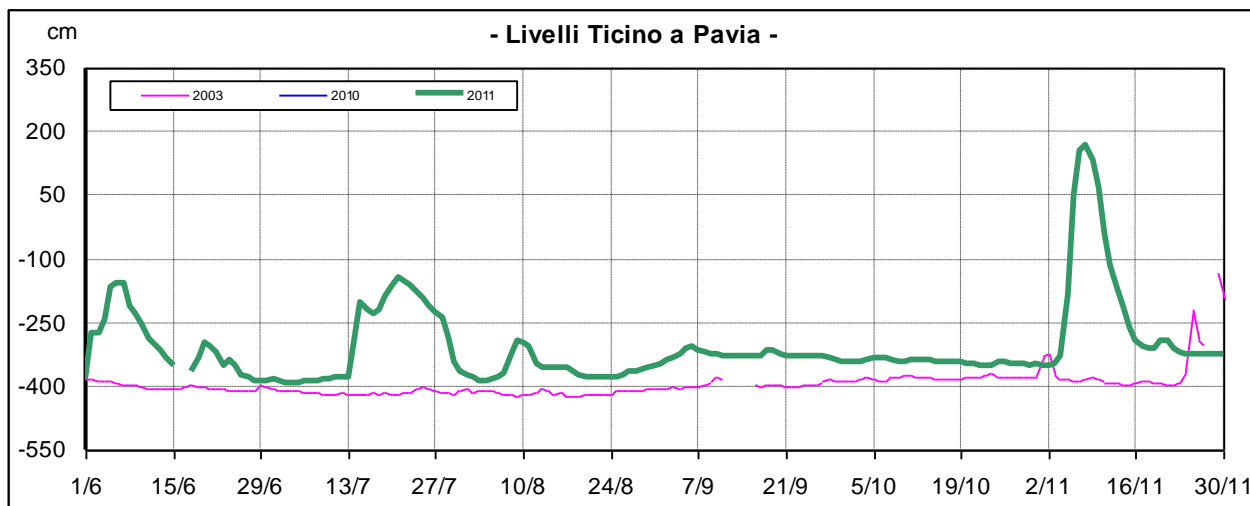


## NOVEMBRE 2011

» emesso il 21 DICEMBRE 2011

Pavia			
Zero idrometrico=57.71 [m s.l.m.]			
	max [m]*	medio [m]*	min [m]*
<b>novembre-11</b>	<b>1.69</b>	<b>-2.16</b>	<b>-3.49</b>
novembre-10	0.97	-1.58	-2.77
novembre-03	-1.37	-3.49	-3.96
anno 2010	1.12	-2.81	-3.98
anno 2003	1.15	-3.67	-4.24

\* i livelli sono riferiti allo zero idrometrico

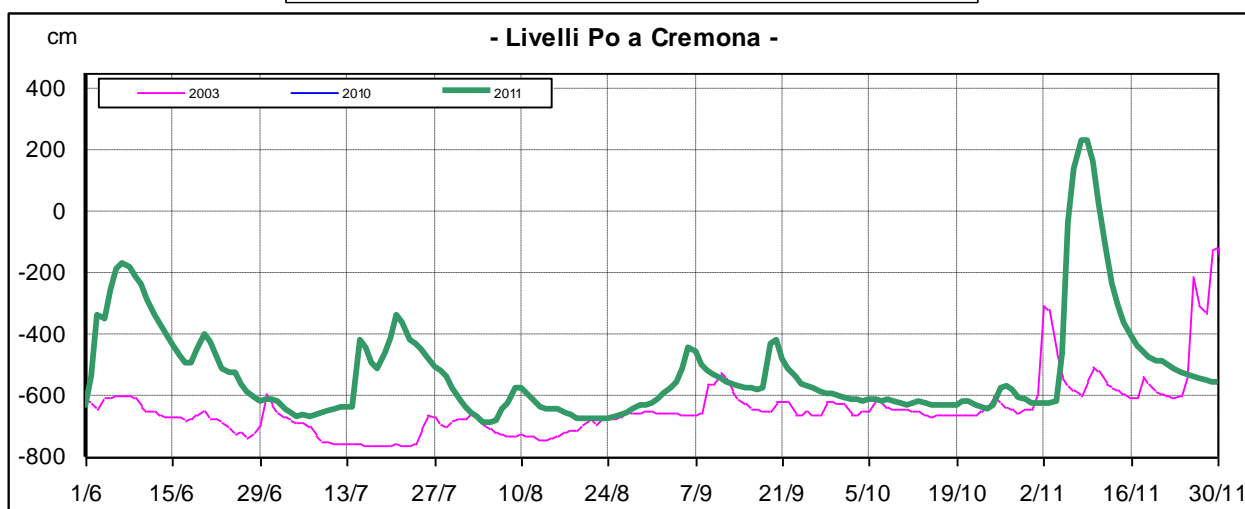
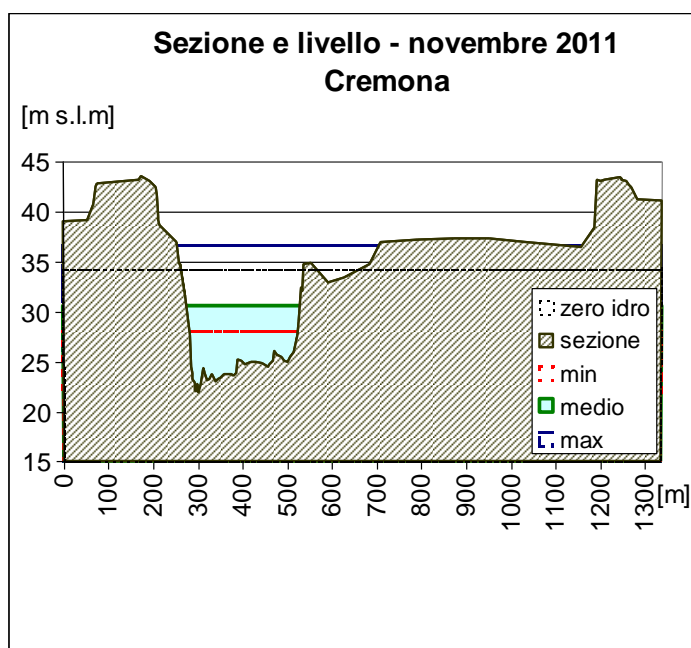


## NOVEMBRE 2011

» emesso il 21 DICEMBRE 2011

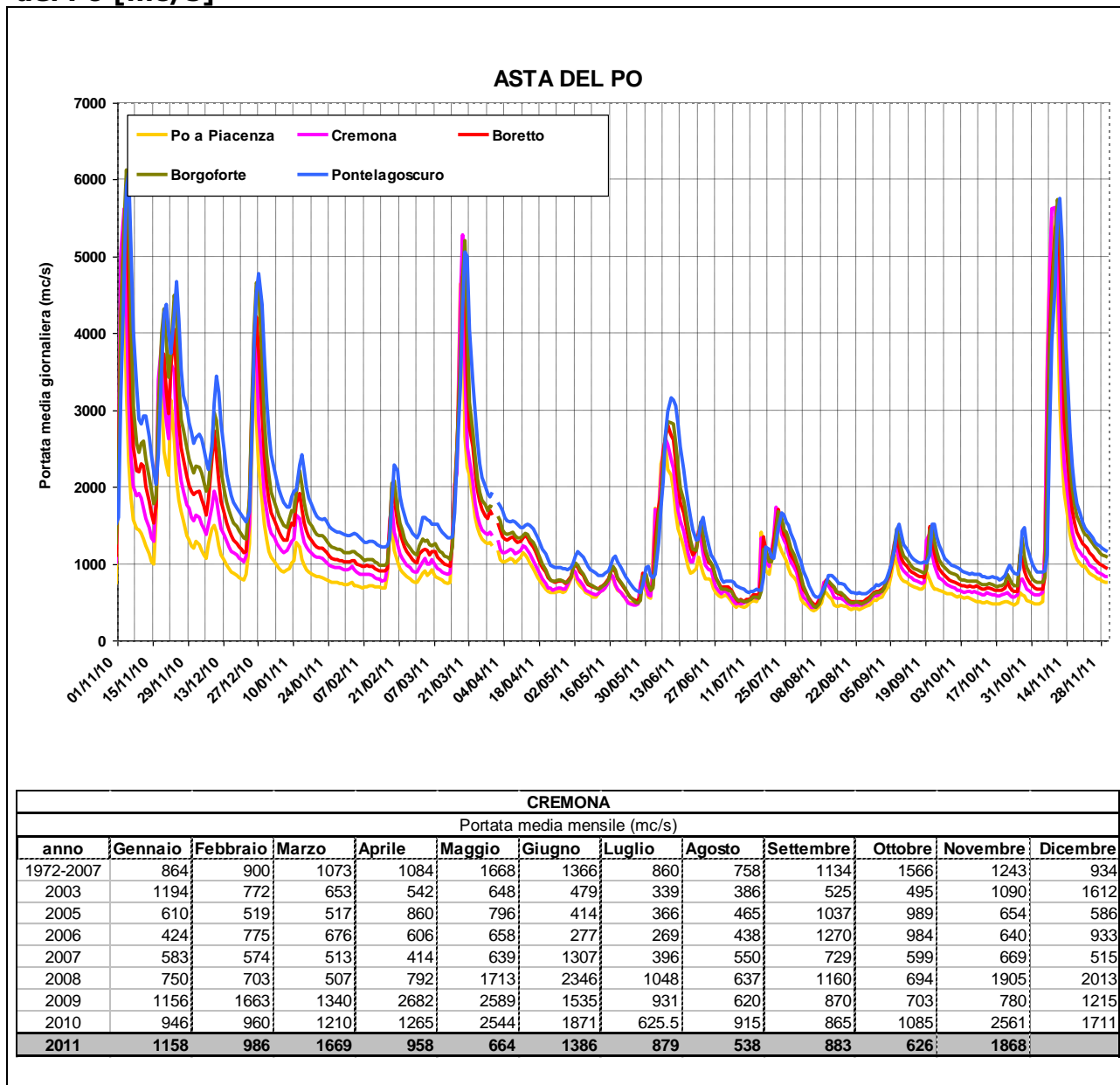
Cremona			
Zero idrometrico=34.27 [m s.l.m.]			
	max [m]*	medio [m]*	min [m]*
<b>novembre-11</b>	<b>2.29</b>	<b>-3.60</b>	<b>-6.28</b>
novembre-10	2.29	-1.97	-4.29
novembre-03	-0.99	-4.86	-6.08
anno 2010	2.29	-4.31	-6.94
anno 2003	1.25	-5.86	-7.62

\* i livelli sono riferiti allo zero idrometrico



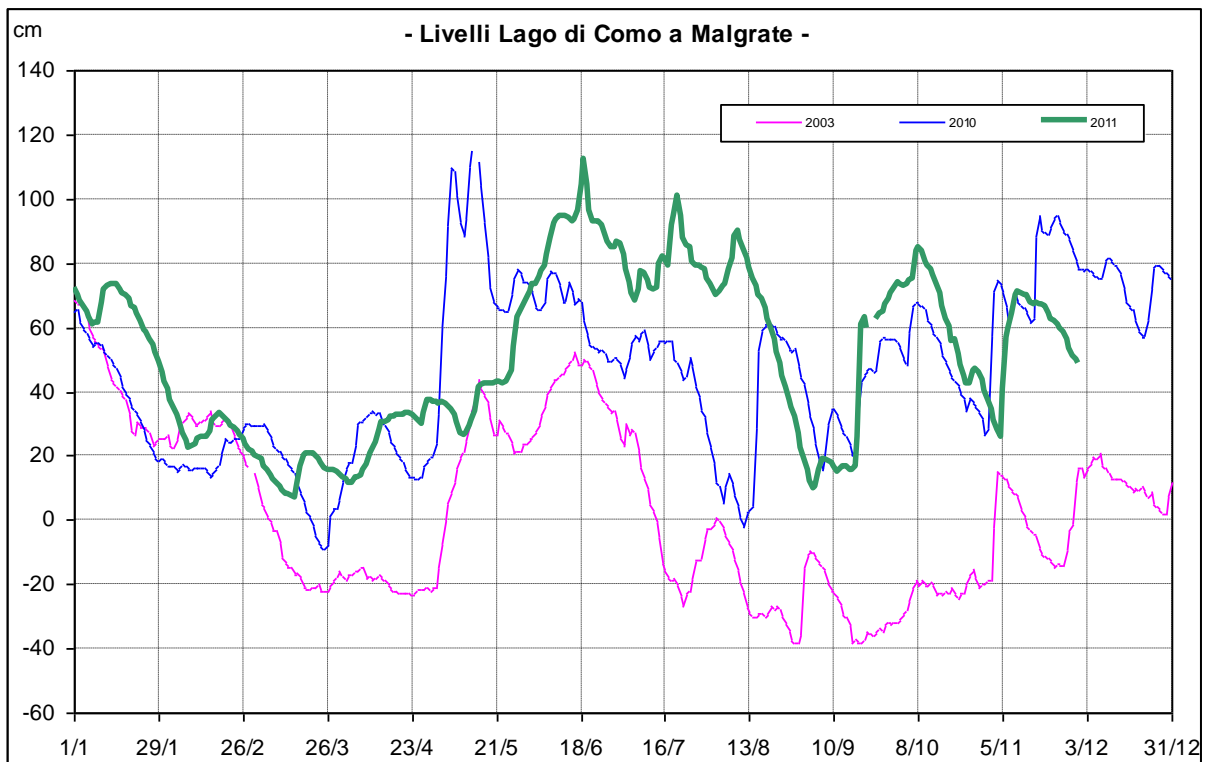
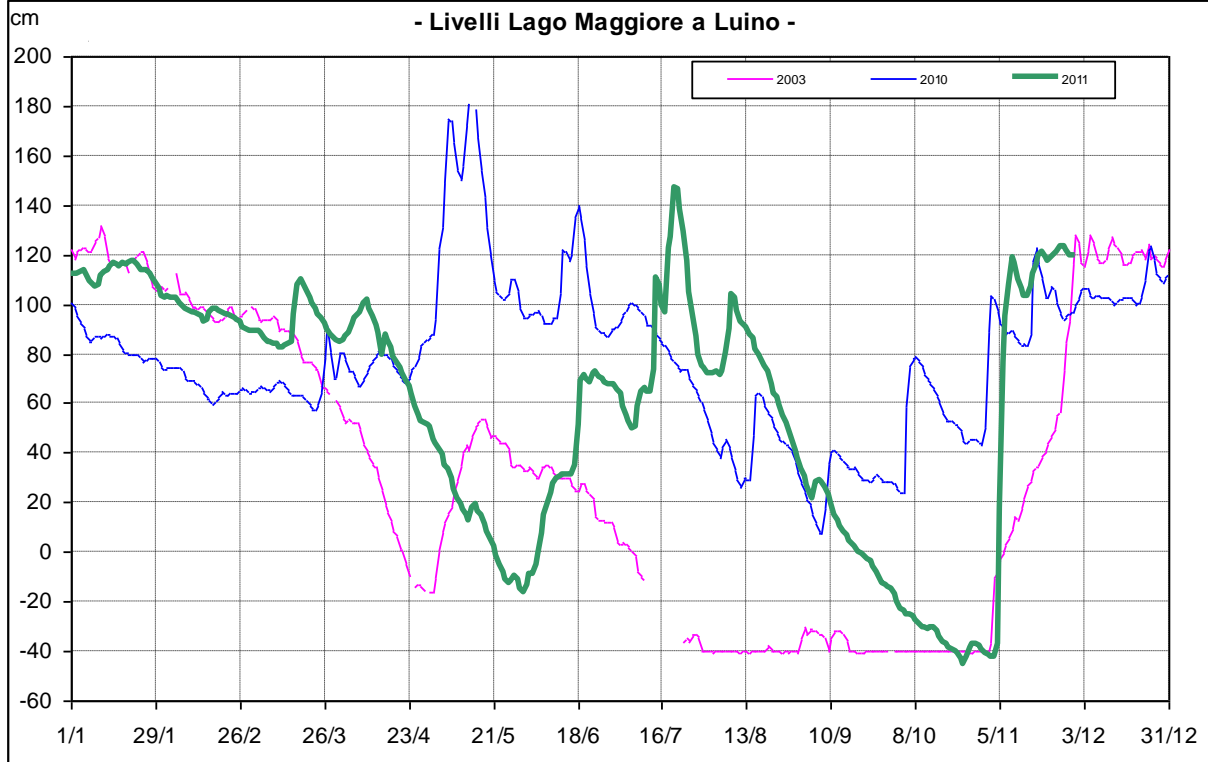
**ASTA DEL PO\***

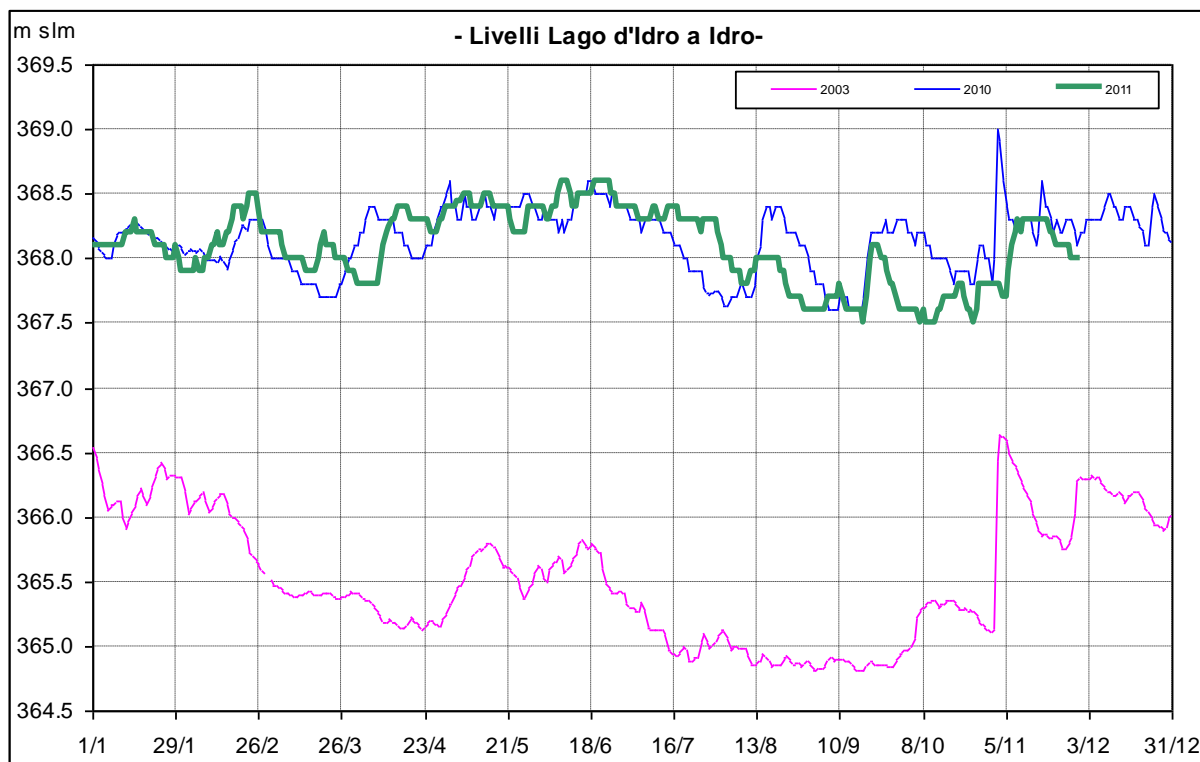
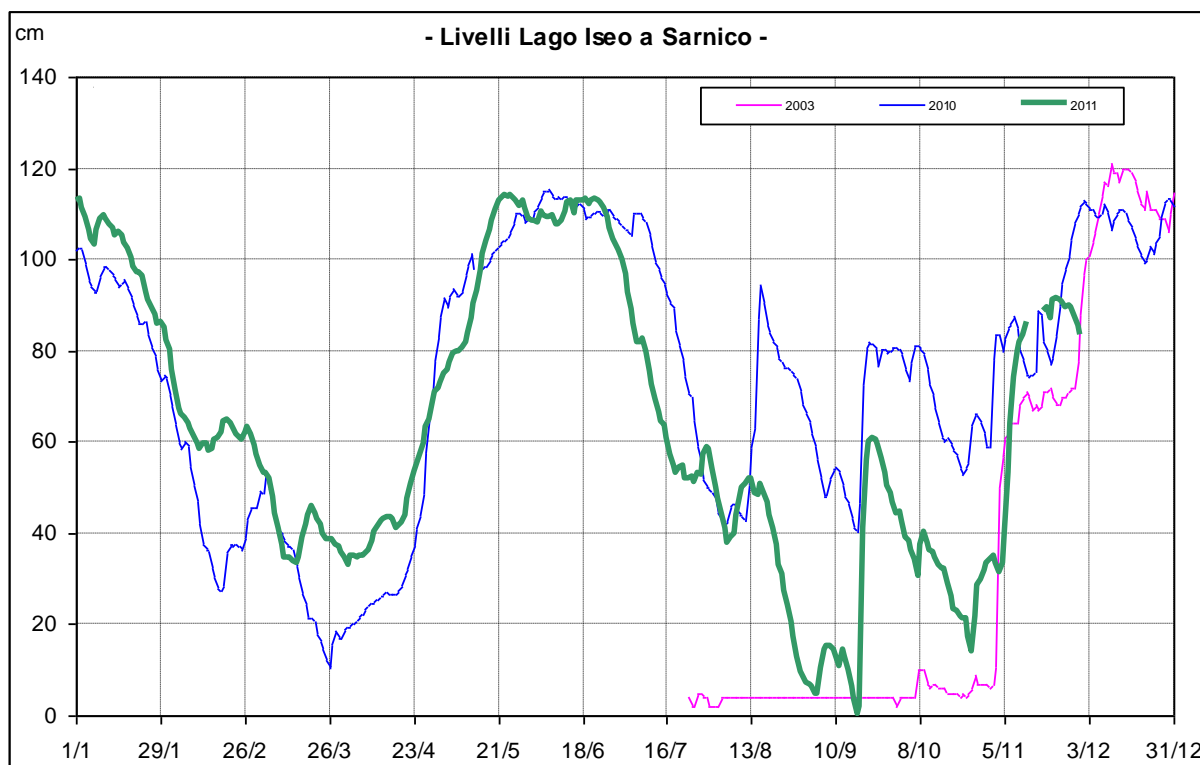
**Portata media giornaliera sulle principali sezioni di interesse per il bacino del Po [mc/s]**

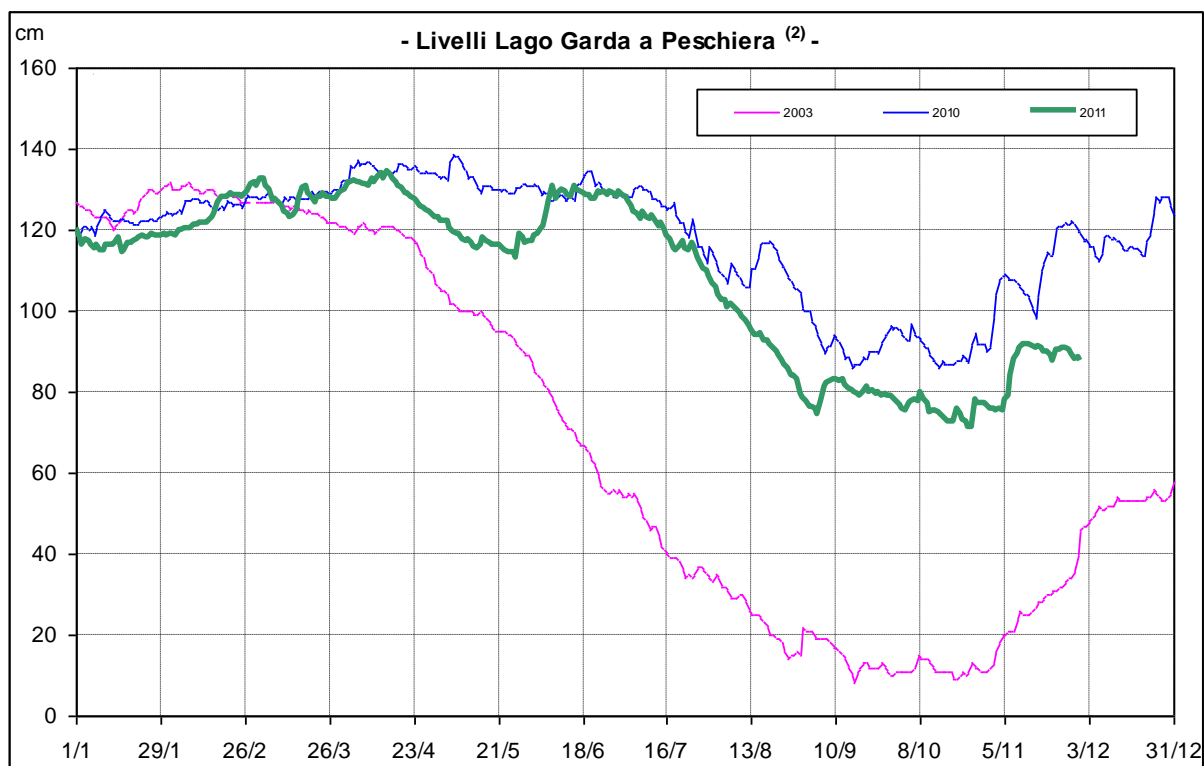


\*Fonte dati: S.I.M. Arpa Emilia Romagna

**LIVELLI DEI GRANDI LAGHI PREALPINI**







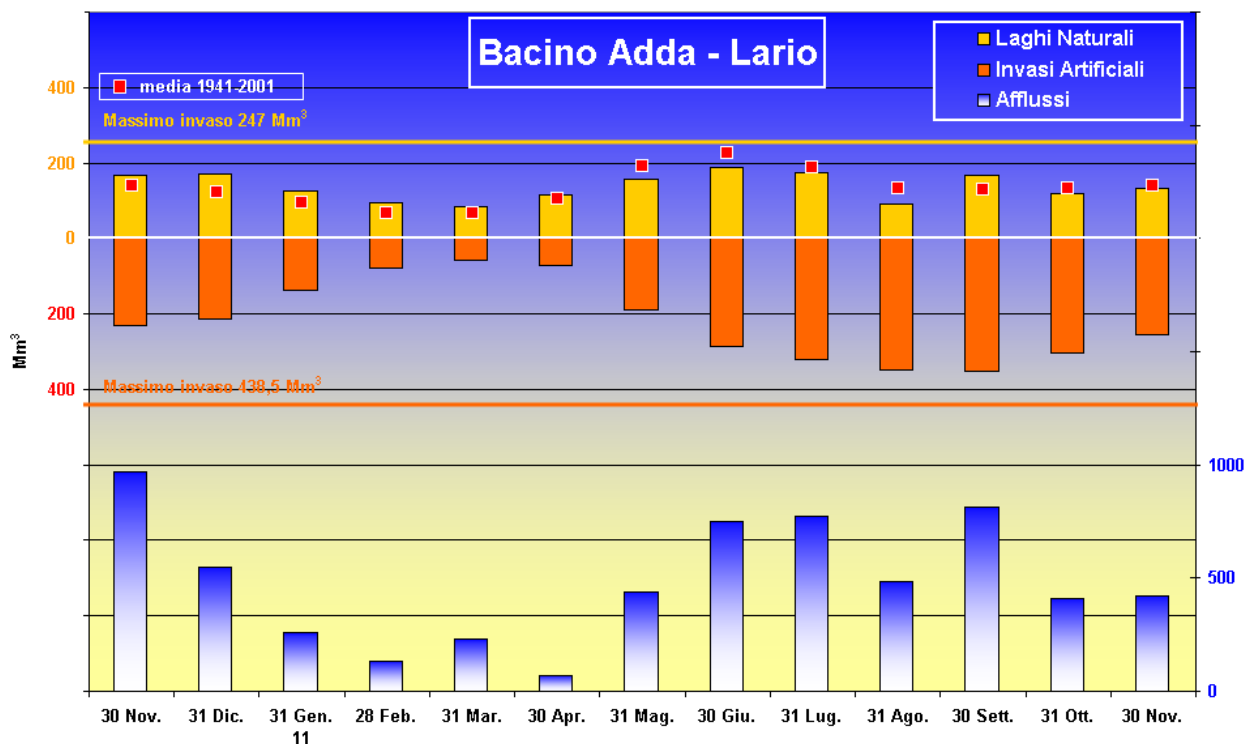
<sup>(2)</sup> I valori sono forniti da AIPO Mantova.

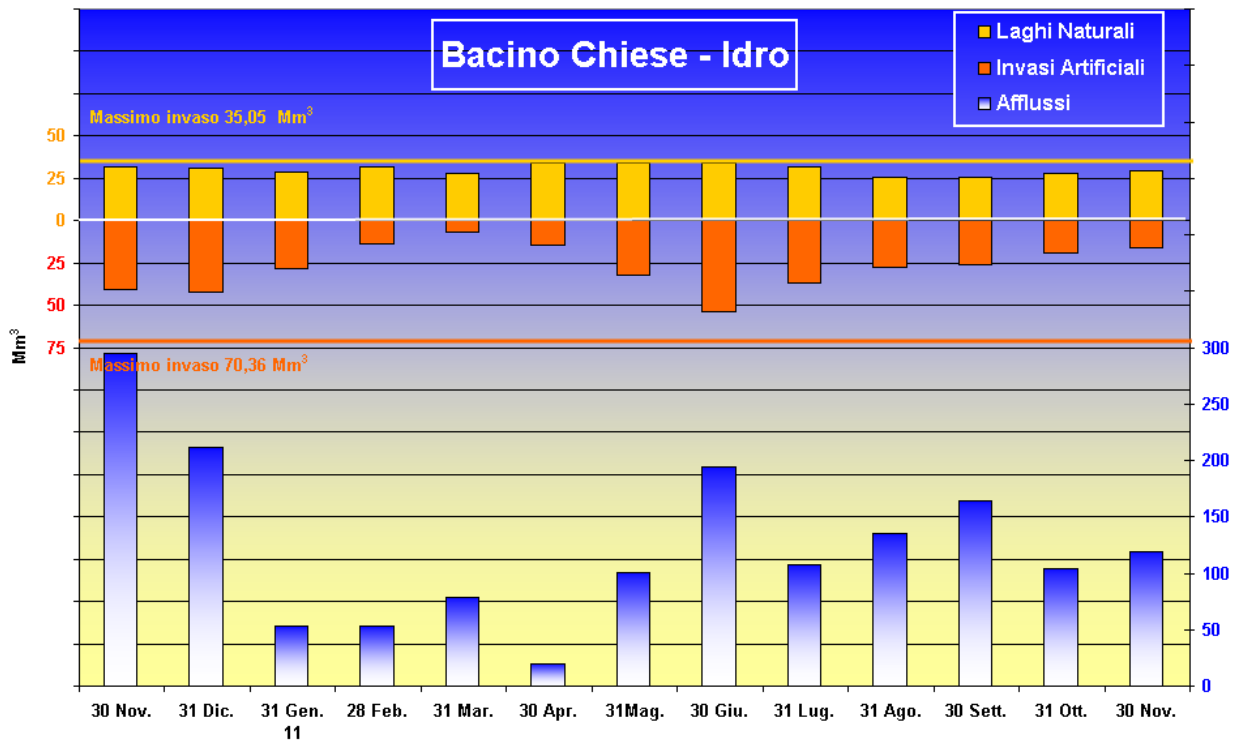
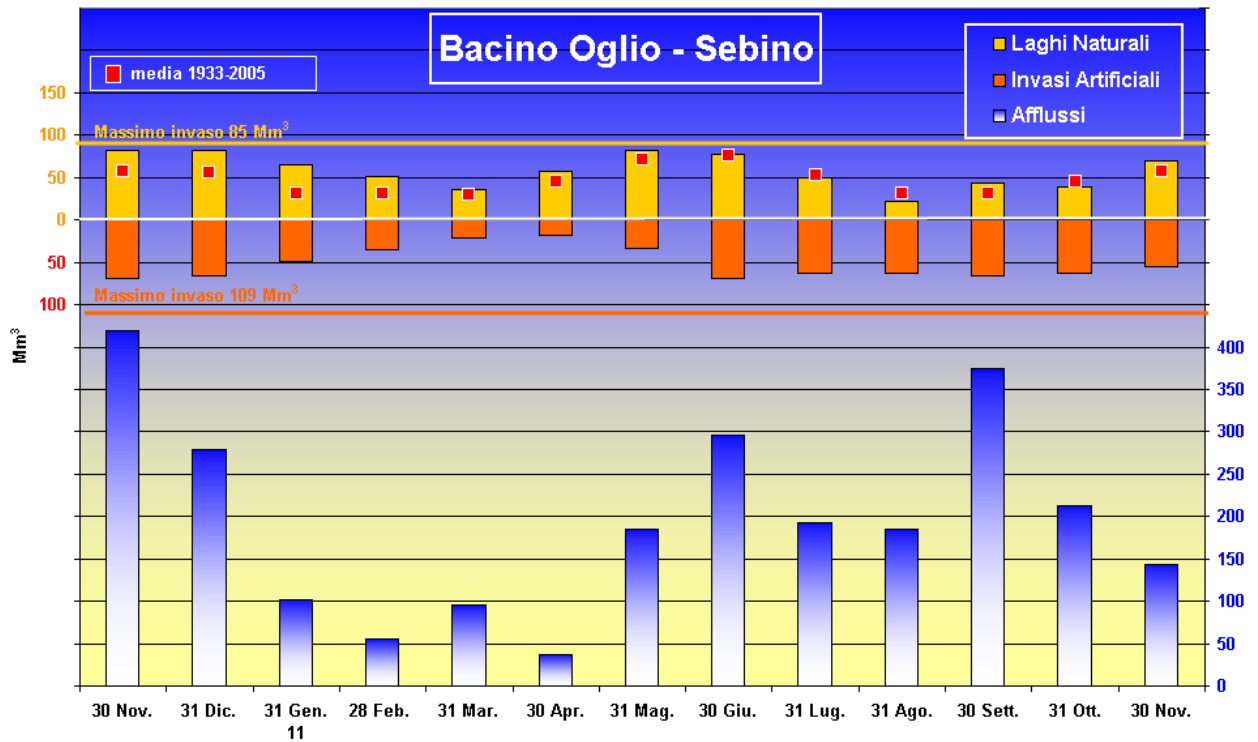
**VOLUMI DISPONIBILI - LAGHI PREALPINI E INVASI MONTANI -**

Di seguito sono riportati i volumi disponibili, alle diverse date, per i bacini di 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.

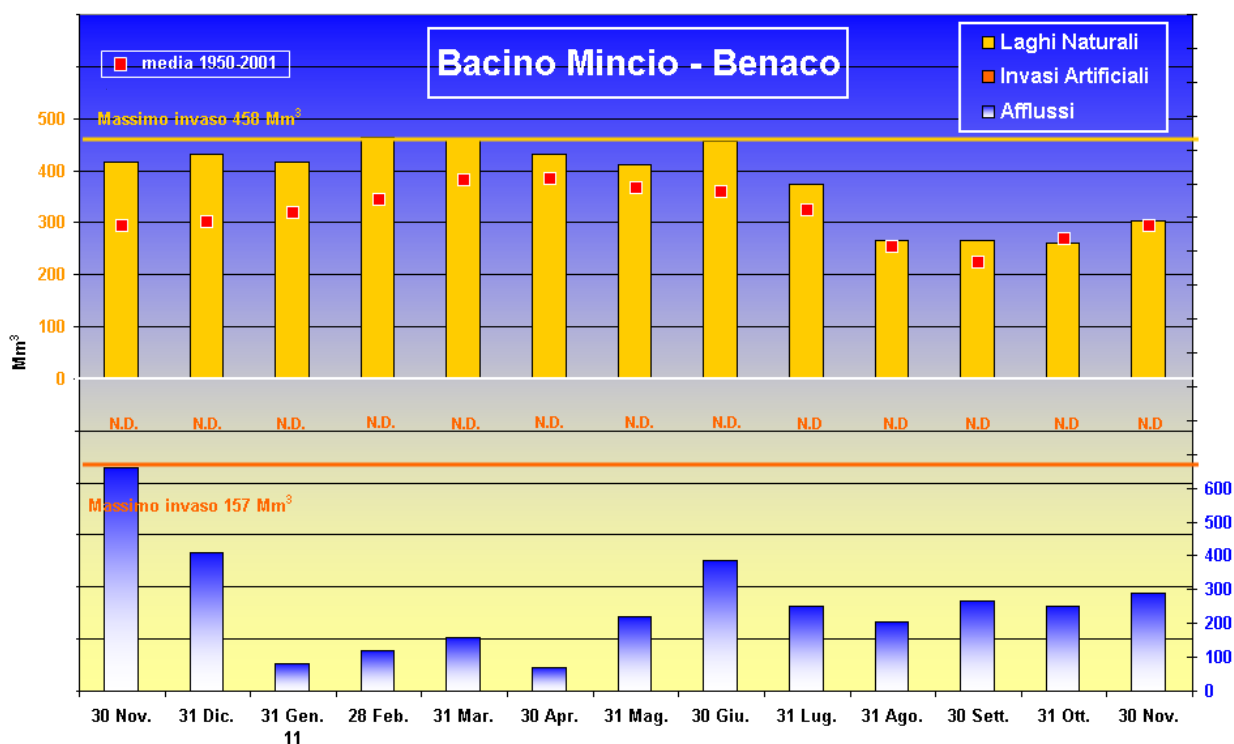
Per il bacino del Sarca-Mincio, dalla prima settimana di novembre 2006 non sono più disponibili i volumi presenti nei serbatoi regolati a monte.





# NOVEMBRE 2011

» emesso il 21 DICEMBRE 2011



## **PREVISIONI METEOROLOGICHE A MEDIO E LUNGO TERMINE**

### **PREVISIONE A MEDIO TERMINE: i giorni da mercoledì 21 a venerdì 30 dicembre.**

Fino a domenica 25 persiste un regime di correnti settentrionali con deboli nevicate sulla fascia alpina di confine; **precipitazioni molto deboli** possibili occasionalmente sul resto della regione durante il rapido passaggio sabato 24 di una perturbazione all'interno del flusso settentrionale. Da lunedì 26 a venerdì 30 **probabilità ancora molto scarsa di precipitazioni** per la presenza di un regime circolatorio inizialmente anticiclonico e stabile, tendente in seguito a ritornare settentrionale. Temperature inferiori alla norma fino a domenica, anomalia parzialmente compensata tra venerdì 23 e sabato 24 da possibili effetti favonici. Da lunedì 26 tendenza alla risalita delle temperature.

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

<http://www.arpalombardia.it/meteo/bollettini/bolmet.htm>

Millimetri di precipitazione nelle 24 ore

AREA	MER 21/12	GIO 22/12	VEN 23/12	SAB 24/12	DOM 25/12
Alpi e Prealpi lombarde	0 - 5	0 - 10	0	0 - 5	0
Pianura lombarda e Oltrepò Pavese	0	0	0	0	0

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

AREA	LUN 26/12	MAR 27/12	MER 28/11	GIO 29/12	VEN 30/12
Alpi e Prealpi lombarde	scarsa	scarsa	scarsa	scarsa	scarsa
Pianura lombarda e Oltrepò Pavese	scarsa	scarsa	scarsa	scarsa	scarsa

(scarsa: meno del 10%    bassa: 10-30%    moderata: 30-60%    alta: più del 60%)

### **PREVISIONE MENSILE: le settimane da lunedì 26 dicembre 2011 a domenica 15 gennaio 2012**

Le tre settimane in esame mostrano, a livello di media settimanale, una caratteristica comune di scarsità di precipitazioni rispetto alla norma, caratteristica più accentuata nelle settimane **dal 26/12 all'1/1 e dal 9 al 15/1**, meno marcata nella seconda settimana, **dal 2 all'8/1**. Per quanto riguarda la prima settimana, l'anomalia negativa di precipitazione sarà legata ad una probabile persistenza di un regime di correnti dai quadranti settentrionale o, inizialmente, anticiclonico e stabile; tale regime potrebbe favorire anche una anomalia settimanale negativa di temperatura, almeno alle quote più basse, in continuità con la condizione media della settimana corrente. Nella seconda e terza settimana invece pare più

probabile un ritorno a temperature (medie settimanali) nella norma o superiori, legate ad una circolazione atmosferica più occidentale o stabile, comunque legata a valori di pressione anormalmente alti per la stagione.

AREA: LOMBARDIA	26 dicembre – 1 gennaio	2 - 8 gennaio	9 - 15 gennaio
Precipitazioni	<i>inferiori alla norma</i>	<i>leggermente inferiori alla norma</i>	<i>inferiori alla norma</i>
Temperature	<i>leggermente inferiori alla norma</i>	<i>nella norma o superiori</i>	<i>nella norma o superiori</i>

(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 Gennaio ad Aprile

Nei mesi di Gennaio e Febbraio si evidenzia una prevalenza di regimi circolatori settentrionali, poco favorevoli alle precipitazioni, così da rendere più probabile una condizione di anomalia negativa (scarsità) di precipitazione. Tale prevalenza sembra via via ridursi a favore di un regime più occidentale o sudoccidentale così da favorire condizioni medie (mensili) con precipitazioni più prossime alla norma nel mese di Marzo, nella norma o superiori nel mese di Aprile.

Non si evidenziano invece particolari anomalie per quanto riguarda le temperature, se non un leggero sbilanciamento verso valori (medi mensili) leggermente superiori alla norma nel mese di Gennaio.

AREA: NORD ITALIA	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Precipitazioni	<i>Inferiori alla norma</i>	<i>Inferiori alla norma</i>	<i>Intorno alla norma</i>	<i>Nella norma o superiori</i>
Temperature	<i>Nella norma o superiori</i>	<i>Intorno alla norma</i>	<i>Intorno alla norma</i>	<i>Intorno 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 LAMI (Local Area Model Italia). Le previsioni alle scadenze mensile e stagionale si basano su modelli dinamici e statistici sviluppati presso ECMWF, NOAA-CPC, UKMetoffice, CNR-IBIMET.