

Regolazione del sistema

# LAGO DI COMO - FIUME ADDA

Usi irrigui ed idroelettrici

Limitazione delle esondazioni





## Il Consorzio dell'Adda

---

Il 14 gennaio 1939 la Gazzetta Ufficiale pubblicò il Regio Decreto Legge n. 2010 del 21 novembre 1938 che istituiva, con sede a Milano, il Consorzio dell'Adda per la costruzione, la manutenzione e l'esercizio dell'opera regolatrice del lago di Como. Con il decreto n. 1461 del 6 giugno 1939 venne invece approvato lo Statuto, aggiornato dapprima con il D.M. Lavori Pubblici n. 4032 del 6/8/1998 e successivamente con il D.M. Ambiente del 8/11/2011. Con D.P.R. n. 532 del 1/4/1978 il Consorzio dell'Adda veniva dichiarato Ente Pubblico necessario allo sviluppo economico del Paese.

Oltre alla costruzione, manutenzione ed esercizio dell'opera regolatrice del lago di Como, il Consorzio dell'Adda provvede alla ripartizione dei deflussi fra le utenze irrigue e idroelettriche consorziate.

Tale Consorzio è costituito da tutti coloro che utilizzano legittimamente le acque del lago e dell'Adda sublacuale, in misura non inferiore ai 500 l/s.

Il Consiglio di Amministrazione è formato da quattro membri nominati dall'Assemblea e dal Presidente del Consorzio, nominato con decreto del Ministro dell'Ambiente.

Il Consorzio del fiume Adda è interamente finanziato dagli Utenti, secondo un riparto approvato dal Ministero vigilante.

La gestione amministrativa è controllata da un collegio di 3 revisori.

La regolazione viene attuata, con l'osservanza della concessione accordata dall'allora Ministero dei Lavori Pubblici, tenendo conto dei diversi interessi dei rivieraschi del lago, del fiume e degli utenti consorziate. Una Giunta Tecnica, nella quale questi interessi sono rappresentati, assiste l'Ufficio Tecnico Consorziato nella condotta della regolazione.

Il Direttore  
Luigi Bertoli

Maggio 2013

## Adda e bacino

---

L'Adda è il quarto fiume italiano per lunghezza (313 km) ed il sesto per superficie di bacino tributario (7.959 km<sup>2</sup>) e ricade quasi interamente in Lombardia (alcune decine di km<sup>2</sup> si trovano in territorio svizzero).

L'Adda nasce dalle falde del Pizzo del Ferro alla quota di circa 2.150 m, attraversa la Valtellina e sbocca nel lago di Como alla quota di circa 200 m s.l.m.

Nella stessa zona, denominata "Pian di Spagna", sbocca il fiume Mera.

In prossimità dell'incile del lago di Como, a valle della rapida di Lecco, tra i laghetti di Garlate e Olginate è stato costruito il manufatto di regolazione.

A questa sezione il bacino imbrifero si estende per 4.552 km<sup>2</sup>.

Il lago, con la sua superficie di 145 km<sup>2</sup>, attua una moderazione dei deflussi tale da rendere il regime quanto mai idoneo alle utilizzazioni.

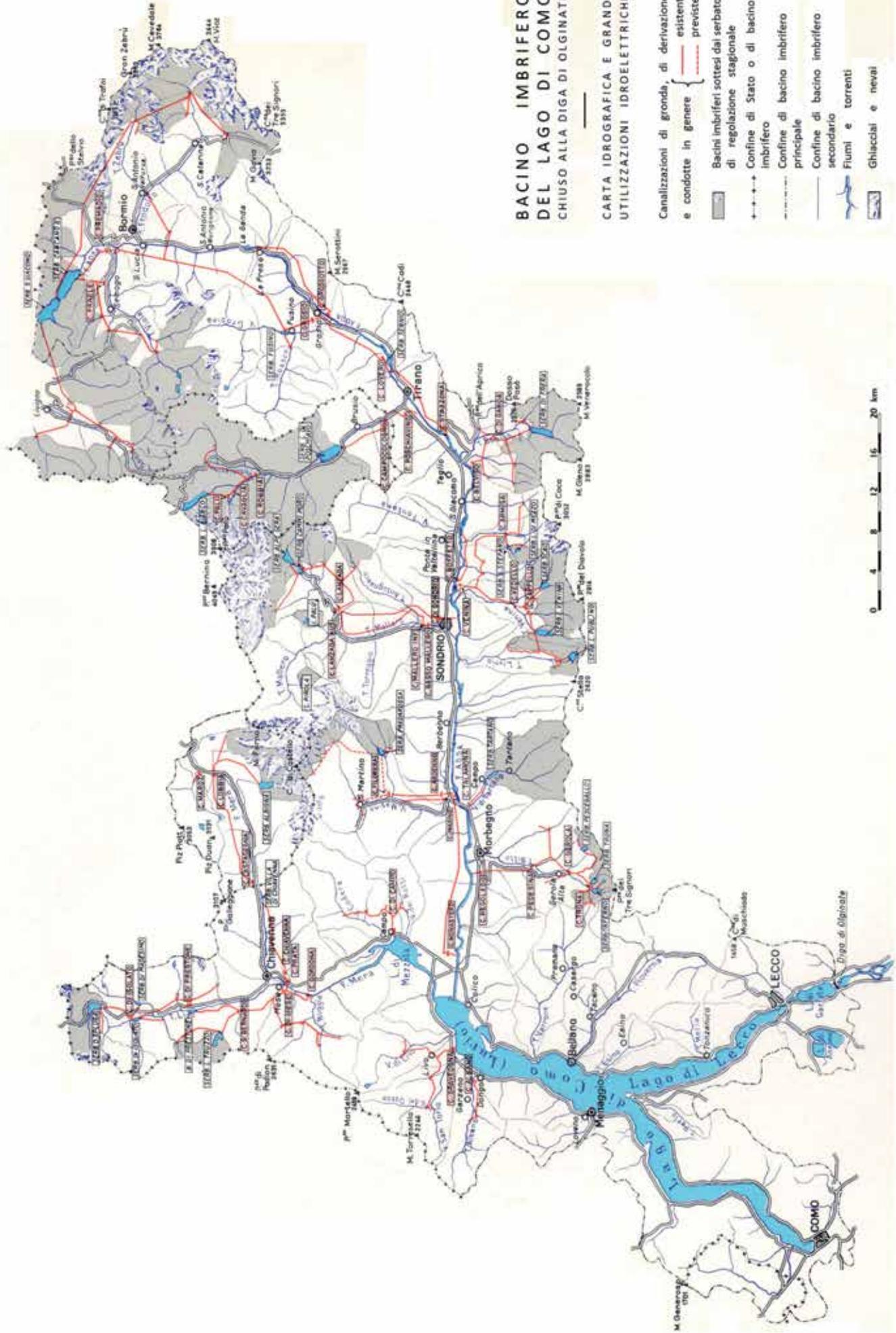
A valle del lago, infatti, le acque sono utilizzate, fin da epoca remota, per l'irrigazione di vasti territori.

All'interno del corso vallivo sono presenti varie centrali idroelettriche, nate alla fine del XIX secolo.

L'Adda globalmente attraversa le province di Sondrio, Como, Lecco, Monza e Brianza, Milano, Cremona e Lodi, e confluisce nel fiume Po, poco a monte di Cremona, alla quota di circa 35 m s.l.m.



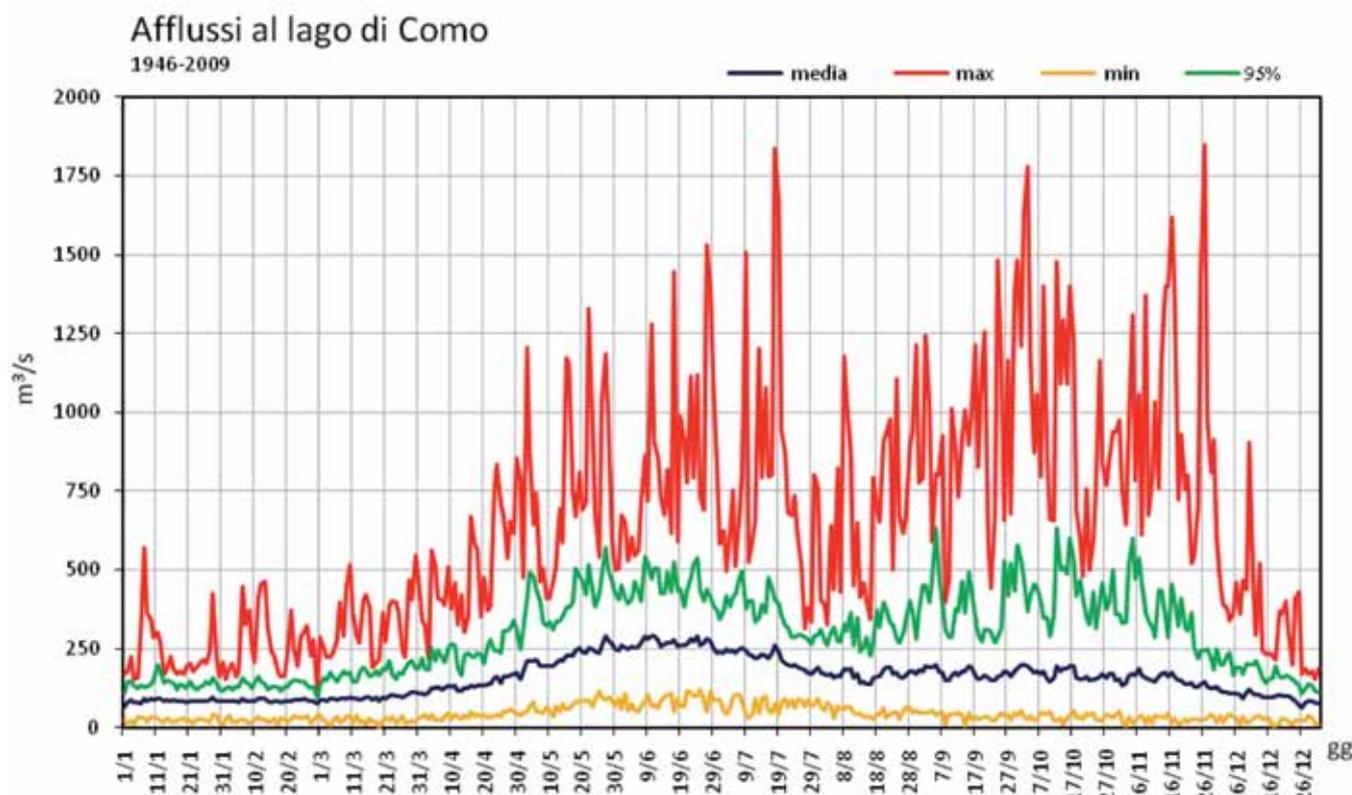
*Sfiatore diga Robbiate (Edison)*



## Dati idrologici

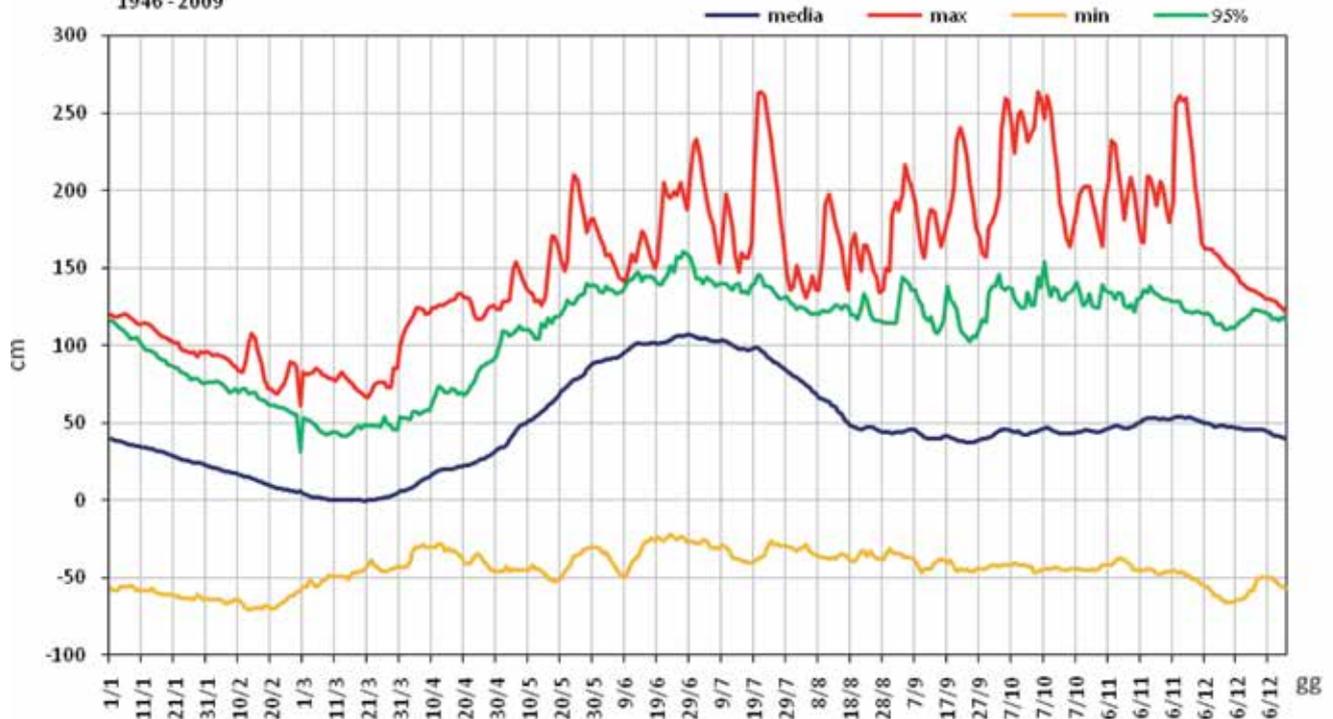
Superficie del bacino imbrifero	4.552	km <sup>2</sup>
Superficie del lago di Como	145	km <sup>2</sup>
Livelli riferiti allo zero all'idrometro di Malgrate	197,37	m s.l.m.
massimo storico (06/10/1868)	3,97	m
massimo del periodo regolato (21/07/1987 e 15/10/1993)	2,64	m
medio (1946 - 2009)	0,47	m
minimo (13/02/1984)*	-0,71	m
Limite della zona demaniale dei laghi di Como e Mezzola (D.M. 17/09/1959 n°1377)	199,19	m s.l.m.
Limiti di regolazione (D.R. 19/04/42 n°1444, riferiti all'idrometro di Fortilizio (m 197.39)		
quota massima	1,2	m
quota minima	-0,5	m
Portata massima giornaliera di afflusso al lago (26/11/2002)	1849,7	m <sup>3</sup> /s
Portata massima giornaliera di deflusso dal lago (20/07/1987)	917,7	m <sup>3</sup> /s
Portata minima giornaliera di deflusso dal lago (04/04/1953)	18	m <sup>3</sup> /s
Portata media annua del periodo (1946-2009)	156,2	m <sup>3</sup> /s

\* i minimi inferiori al limite di concessione sono dovuti ad un biennio di sperimentazione.



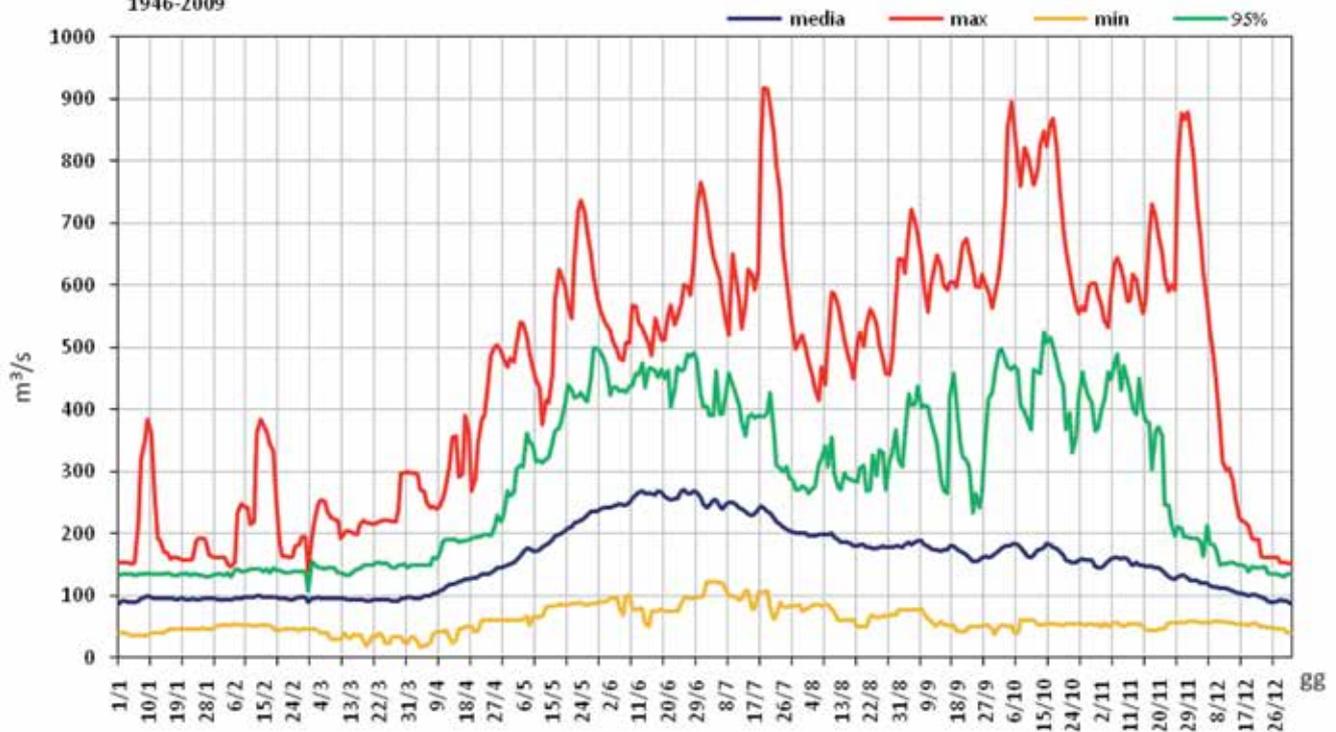
## Livelli del lago a Malgrate

1946 - 2009



## Erogazioni dal lago di Como

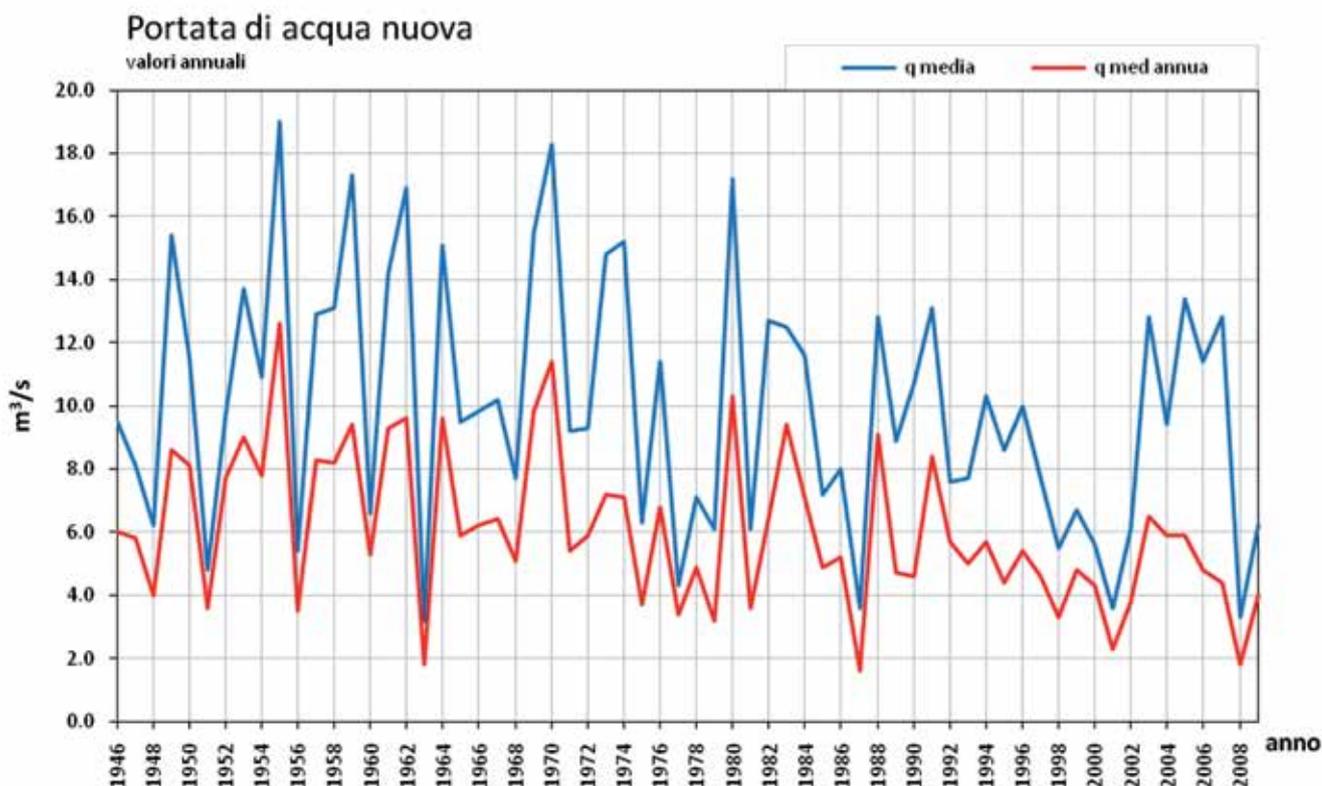
1946-2009



Il Consorzio tiene aggiornata la ricostruzione del “regime naturale”, cioè l’andamento dei livelli del lago e delle portate del fiume in assenza di regolazione.

Questo andamento, illustrato da appositi grafici, consente di valutare i vantaggi della regolazione; vantaggi che possono sintetizzarsi nei seguenti dati:

Portata media di acqua nuova annuale nel decennio 2000-2009	4,40	m <sup>3</sup> /s
Portata media di acqua nuova annuale nel periodo 1946-2009	6,07	m <sup>3</sup> /s



Per acqua nuova si intende l’acqua che viene erogata dal lago in più di quella naturale e sicuramente utilizzabile a valle e che si è resa disponibile con la regolazione (trattenuta durante le piene e rilasciata nei periodi di magra).

Si possono distinguere il valore di acqua nuova mediato nell’arco dei 365 giorni dell’anno (q med annua) e il valore mediato sui giorni in cui si è creata acqua nuova e c’è stata acqua persa (cioè sfiorata) (q media).

L’acqua nuova è quindi un parametro immediato con cui si può avere qualche breve indicazione del vantaggio economico che la regolazione apporta alla collettività.

Bisogna comunque tener conto che dal 1988 il valore limite di portata di deflusso rispetto al quale si calcola l’acqua nuova è stato variato e con esso la portata di acqua nuova.

Portata di acqua nuova media annuale = 6,07 m<sup>3</sup>/s

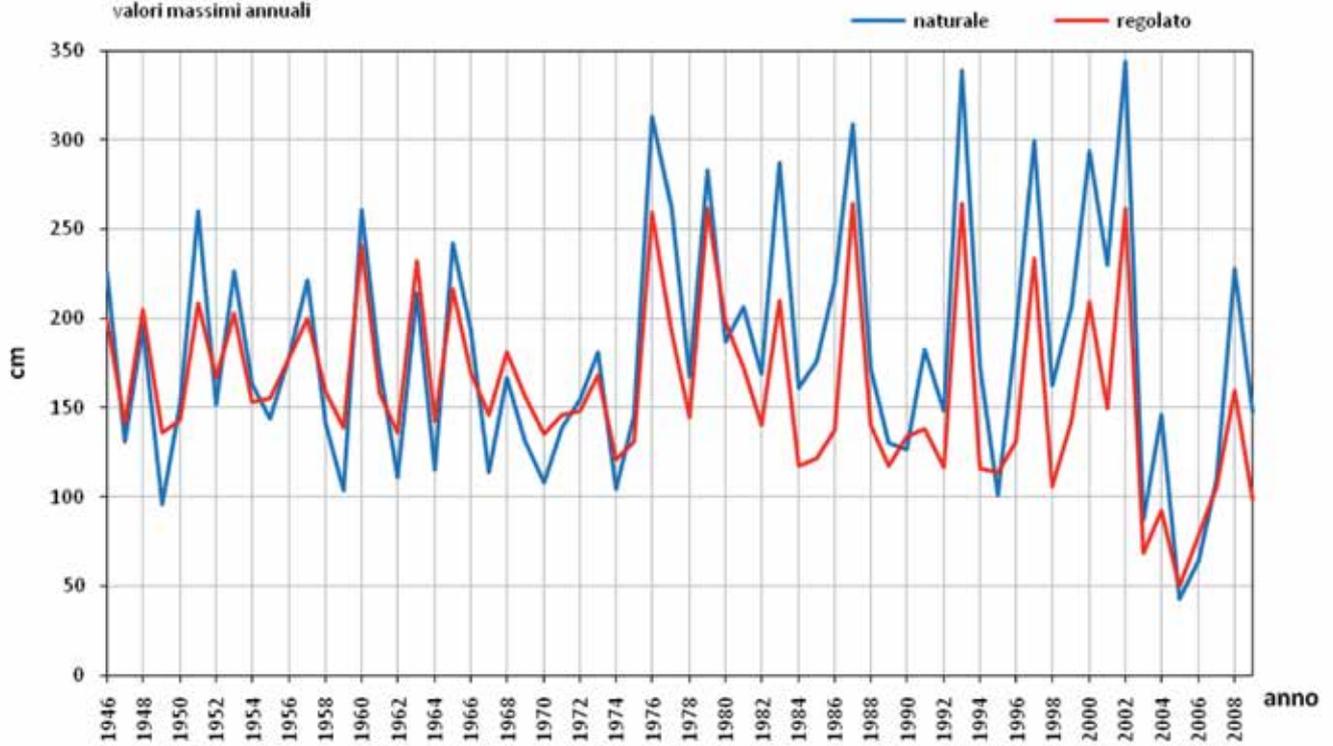
Energia disponibile in più = 32 milioni di kWh

L’utilizzo della regolazione comporta inoltre una complessiva riduzione dei livelli massimi di altezza lacuale, con conseguenti riduzioni del numero di casi in cui si avrebbe l’allagamento di piazza Cavour a Como.

Dal grafico che segue si nota come, negli ultimi anni, il divario fra livello massimo annuale naturale e regolato è aumentato, grazie alla regolazione che ha mantenuto il livello più basso, a scapito dei volumi invasati, proprio per diminuire preventivamente le inondazioni che attualmente, dopo anni di subsidenza di piazza Cavour a Como, iniziano indicativamente oltre i 120 cm.

## Livelli massimi annuali a Malgrate

valori massimi annuali



*Diga Concesa - Trezzo (Italia)*

## Opera di regolazione

L'opera principale è costituita dalla diga di ritenuta, posta poco a monte del ponte Olginate-Calolziocorte, tra il lago di Garlate e quello di Olginate.

La diga, costruita mediante fondazioni ad aria compressa, è lunga circa 150 m ed è divisa in 8 luci di 14 m ciascuna, con soglia a 195 m s.l.m. Le luci sono chiuse da paratoie piane a rulli alte 4 m, le quali possono essere manovrate sia elettricamente che manualmente. Sul lato sinistro è collocata una conca per la navigazione di dimensioni 28 m per 5,20 m. Oggi questa conca è utilizzata saltuariamente come vasca per agevolare ulteriormente la risalita dei pesci in direzione del lago di Como.

L'opera è stata completata dalla sistemazione del corso dell'Adda nel tratto tra il lago di Como e la diga di Robbiate (per una lunghezza di 22 km); essendovi però, nel tratto stesso, bacini lacuali e semilacuali, il lavoro di sistemazione è stato limitato, in definitiva, alle rapide di Lecco, Olginate, Lavello e Brivio, per una lunghezza complessiva di 5.500 m.

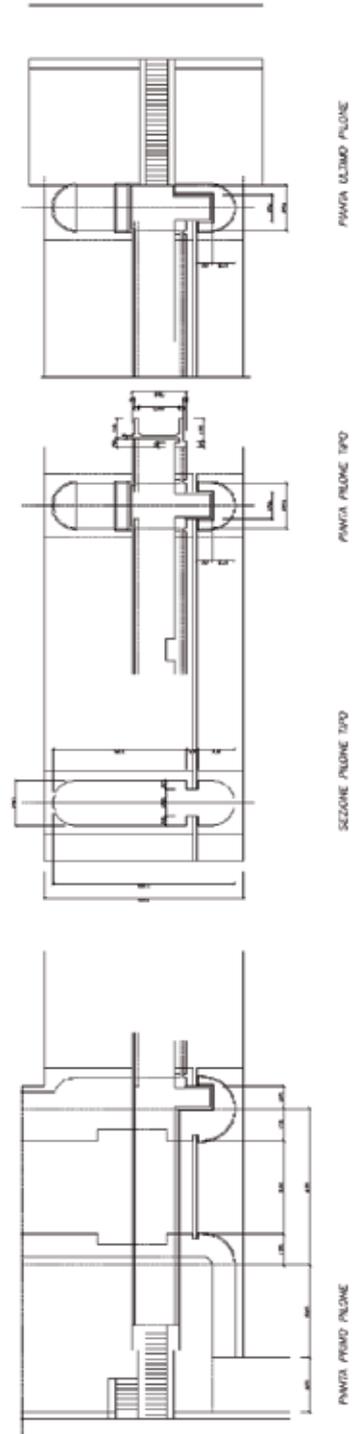
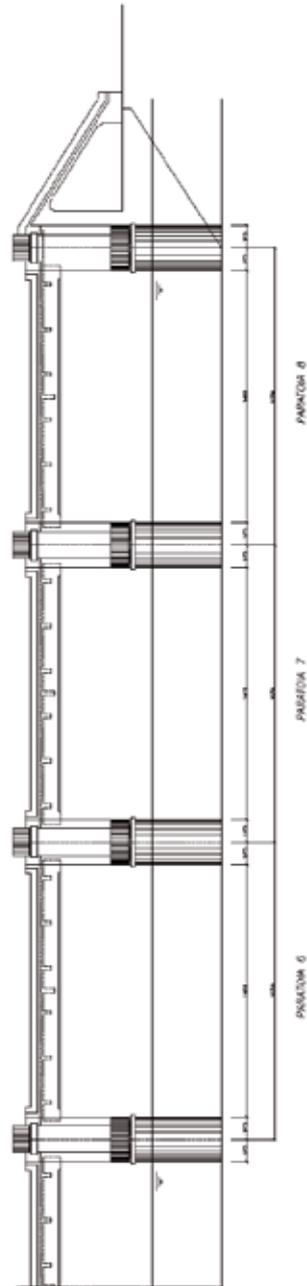
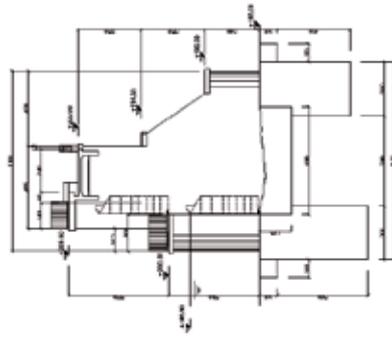
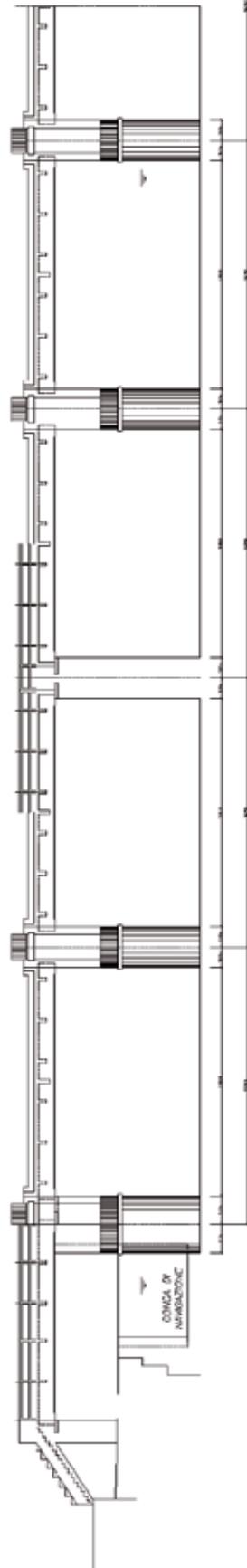
Tale sistemazione è consistita nell'abbassamento e locale allargamento dell'alveo, al fine di aumentare la potenzialità di scarico dell'emissario.

La sistemazione delle rapide, oltre che lo scavo di 500.000 m<sup>3</sup> di materiale, ha reso necessarie due opere di notevole importanza: il rafforzamento delle pile del ponte visconteo di Lecco e il prolungamento trasversale del ponte tra Olginate e Calolziocorte.

Negli anni 1990/2000 sono incominciati importanti lavori di manutenzione straordinaria alla struttura e alle opere metalliche, mentre nel 1995 sono state sistemate le fondazioni di una pila (luce 5/6) e della sponda destra.



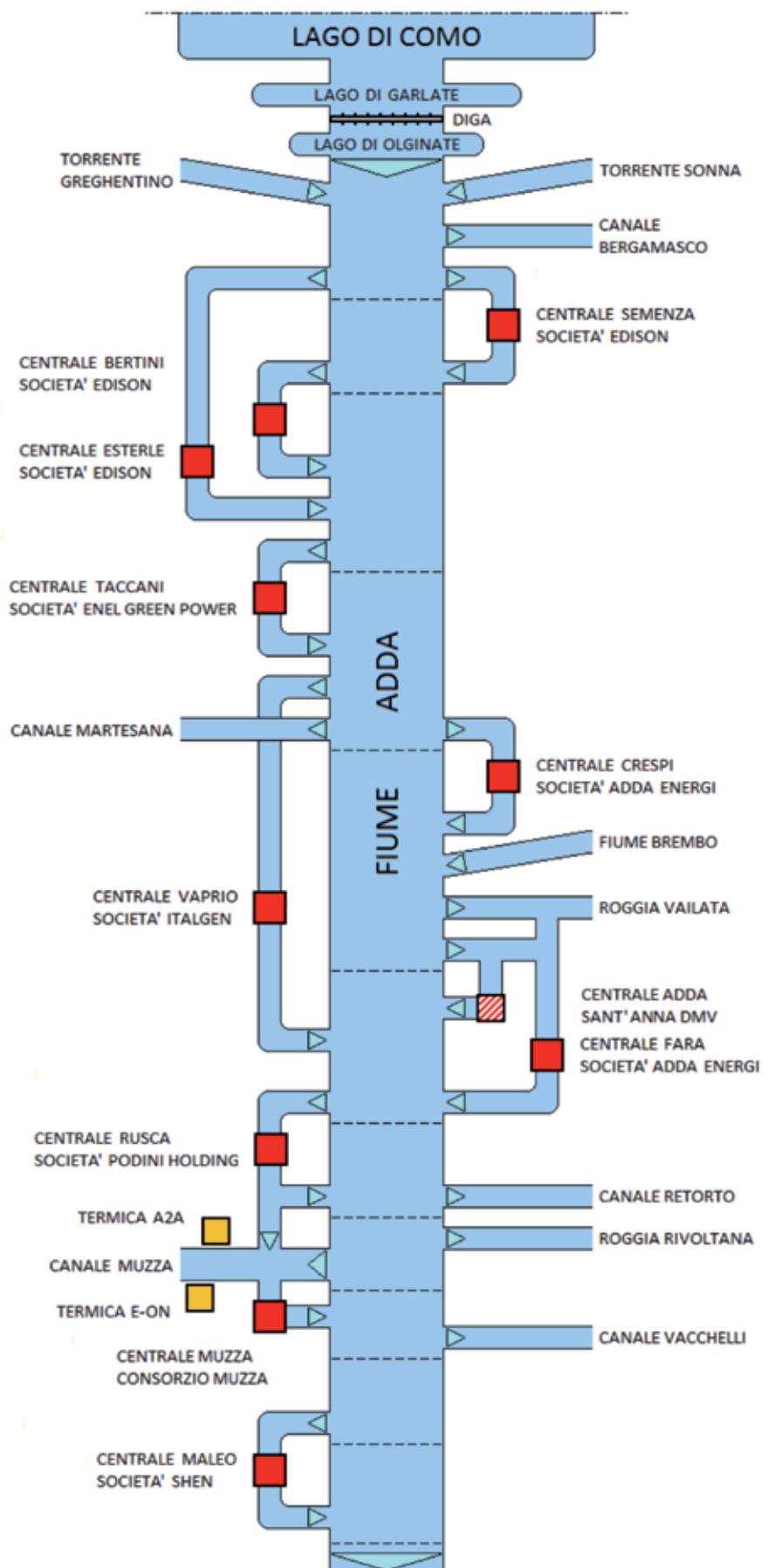
*Diga Olginate (Consorzio dell'Adda)*



# Schema delle derivazioni

- CENTRALE IDROELETTRICA
- CENTRALE TERMOELETTRICA

(dati ufficiosi).



## Utenze idroelettriche

Il fiume Adda, a valle della diga di Olginate, serve numerose utenze idroelettriche consorziate, delle quali vengono riportate le principali caratteristiche:

n°	Centrale	Qmed [m³/s]	ΔH [m]	Pnom. [kW]	Produzione teorica annuale [GWh]
1	<b>Semenza</b> <i>Edison</i>	40	9,10	3.569	18
2	<b>Bertini</b> <i>Edison</i>	32,5	29,01	9.243	56
3	<b>Esterle</b> <i>Edison</i>	72	38,81	27.395	175
4	<b>Taccani</b> <i>Enel Green Power</i>	120	7,80	9.176	62
5	<b>Crespi</b> <i>Adda Energi</i>	19,2	4,83	908	3
6	<b>Vaprio</b> <i>Italgen</i>	87,7	14,75	14.730	100
7	<b>Sant'Anna DMV</b> <i>Adda Energi</i>	20,085	6,5	1.279,93	4,5
8	<b>Fara</b> <i>Adda Energi</i>	20,776	4,85	988	9
9	<b>Rusca</b> <i>Podini Holding</i>	95	8	7.158	56
10	<b>Muzza</b> <i>Muzza Idroelettrica</i>	52,5	4,74	2.440	15
11	<b>Maleo</b> <i>Shen</i>	51,5	4,2	2.122	13

(dati ufficiosi).

La centrale n°7, di recente esecuzione, è in fase di definizione amministrativa.

L'insieme delle centrali dell'Adda, da Robbiate a Cassano, ha una potenza nominale di 77.728,71 kW e produce annualmente in media 510,3 GWh.

Il salto totale è di 78,3 m e la portata massima che può essere utilizzata dagli impianti è di oltre 160 m³/s.

# Utenze irrigue e assimilate

---

## **Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca:**

Gestisce il Canale Bergamasco, che deriva in sinistra dall'invaso di Robbiate una portata max di 10 m<sup>3</sup>/s nel trimestre 11/06 – 10/09 per l'irrigazione del comprensorio dell'Isola e l'integrazione dell'irrigazione dei comprensori dal Brembo al Cherio per 20.000 ha complessivi nella provincia di Bergamo.

## **Consorzio di Bonifica est Ticino Villoresi:**

Gestisce il canale Martesana, il quale deriva in destra dall'invaso di Concesa la portata di 32 m<sup>3</sup>/s in estate e 30 m<sup>3</sup>/s in inverno. Il canale Martesana ha avuto origine nel 1460, irriga un comprensorio di 14.000 ha nella provincia di Milano e termina nella fossa interna di Milano.

## **Consorzio Roggia Vailata:**

Gestisce la roggia Vailata, la quale deriva una portata di 8 m<sup>3</sup>/s estivi e 1,7 m<sup>3</sup>/s invernali; con un decreto del 1984 (D. IM. 1802/1984) sono stati assegnati 1,5 m<sup>3</sup>/s di acqua nuova nel trimestre 11/06 – 10/09. Irriga un comprensorio di 3.400 ha nelle provincie di Bergamo e Cremona.

## **Consorzio del Canale Retorto c/o Consorzio di bonifica Dugali-Naviglio-Adda Serio:**

Gestisce il canale Retorto, il quale deriva in sinistra dall'invaso della omonima diga una portata di 18 m<sup>3</sup>/s estivi e 6,3 m<sup>3</sup>/s in invernali; il decreto del 1984 assegna ulteriori 3 m<sup>3</sup>/s di acqua nuova nel trimestre 11/06 – 10/09. All'altezza di Cassano il canale si ripartisce nelle rogge Pandina e Cremasca andando ad irrigare un comprensorio di 5.100 ha nelle provincie di Bergamo e Cremona.

## **Comune di Rivolta d'Adda:**

Gestisce la roggia Rivoltana, la quale deriva in sinistra dall'invaso del traversino di Muzza e precisamente dalla Canna del Traghetto, una portata di 5 m<sup>3</sup>/s; con il decreto del 1984 sono stati assegnati 2 m<sup>3</sup>/s aggiuntivi di acqua nuova nel trimestre 11/06 – 10/09.

## **Consorzio di Bonifica Muzza-Bassa Lodigiana:**

Gestisce il più antico e maggiore canale alimentato dall'Adda, ovvero la Muzza; questa deriva in destra all'altezza di Cassano una portata di 110 m<sup>3</sup>/s, elevati a 112 m<sup>3</sup>/s con il decreto del 1984, alimentando un territorio di circa 55.000 ha nel lodigiano. Inoltre la Muzza alimenta le centrali termoelettriche di Cassano (della società A2A) e di Tavazzano (E-ON), nonché una serie di centrali idroelettriche.

## **Consorzio Irrigazioni Cremonesi:**

Gestisce il canale Vacchelli, il quale deriva in destra una portata di 37 m<sup>3</sup>/s, elevati a 38,5 m<sup>3</sup>/s con il decreto del 1984; con le acque derivate dall'Oglio, tramite il Naviglio Grande Pallavicino, il comprensorio del CIC assomma a 58.864 ha in provincia di Cremona. Al nodo di Genivolta arrivano dall'Oglio anche le acque del Naviglio della città di Cremona (o Civico), portando il comprensorio a circa 62.400 ha.

## **Tenuta Agricola “La Zerbaglia”**

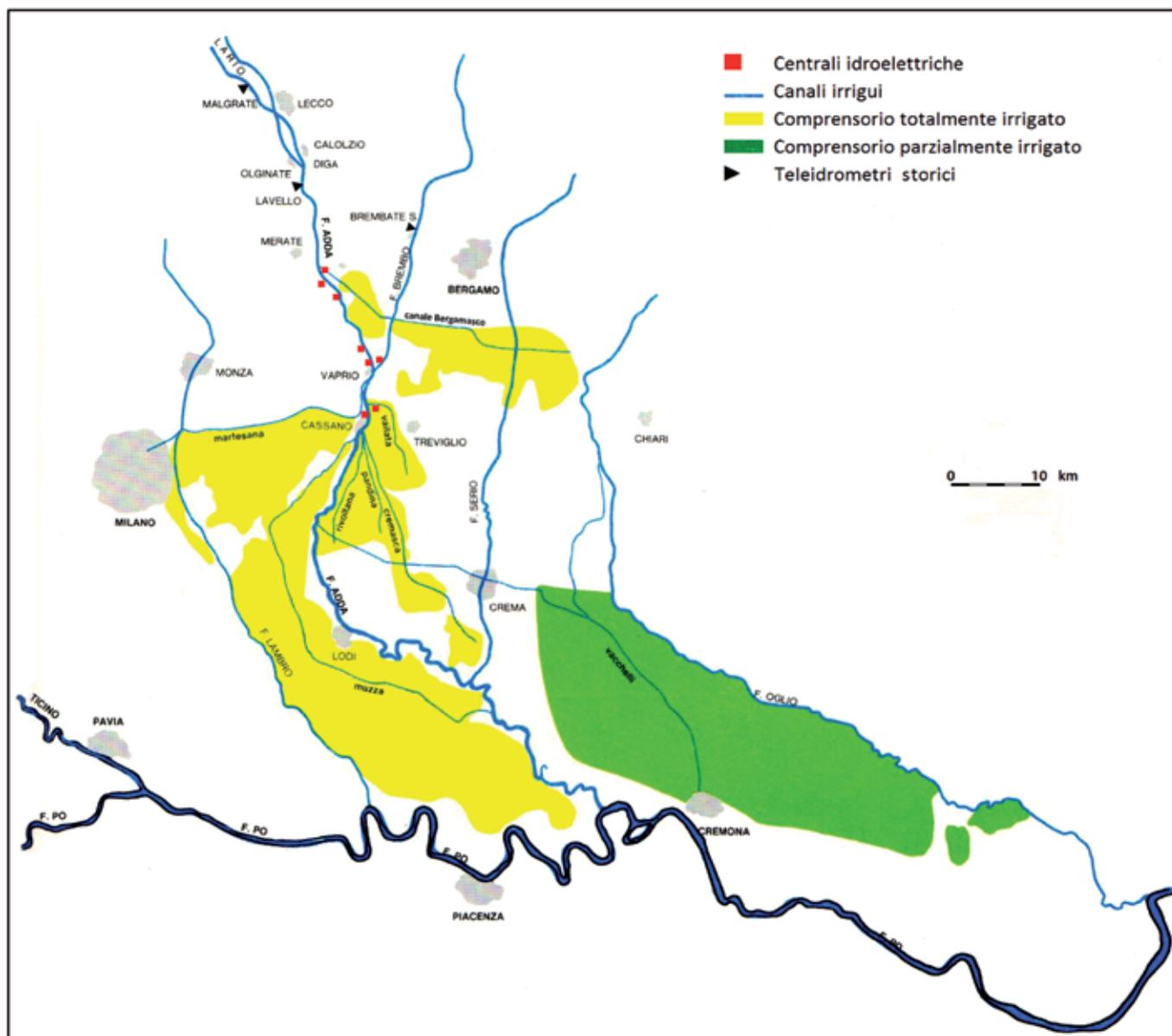
Posizionata a valle del canale Vacchelli, preleva in sinistra dal fiume Adda una portata di 0,55 m<sup>3</sup>/s.

## **Acquedotto Industriale di Como**

Posizionato direttamente sul Lago di Como, preleva una portata massima di 1,2 m<sup>3</sup>/s.

Il complesso delle utenze irrigue consorziate assorbe quindi 230 m<sup>3</sup>/s nel trimestre di maggior consumo, alimentando un comprensorio di circa 131.400 ha, interamente collocato in Lombardia.

Nel trimestre 11/06 – 10/09, in virtù del decreto del 1984, è stata assegnata agli utenti irrigui la potenziale acqua nuova creatasi con la regolazione.



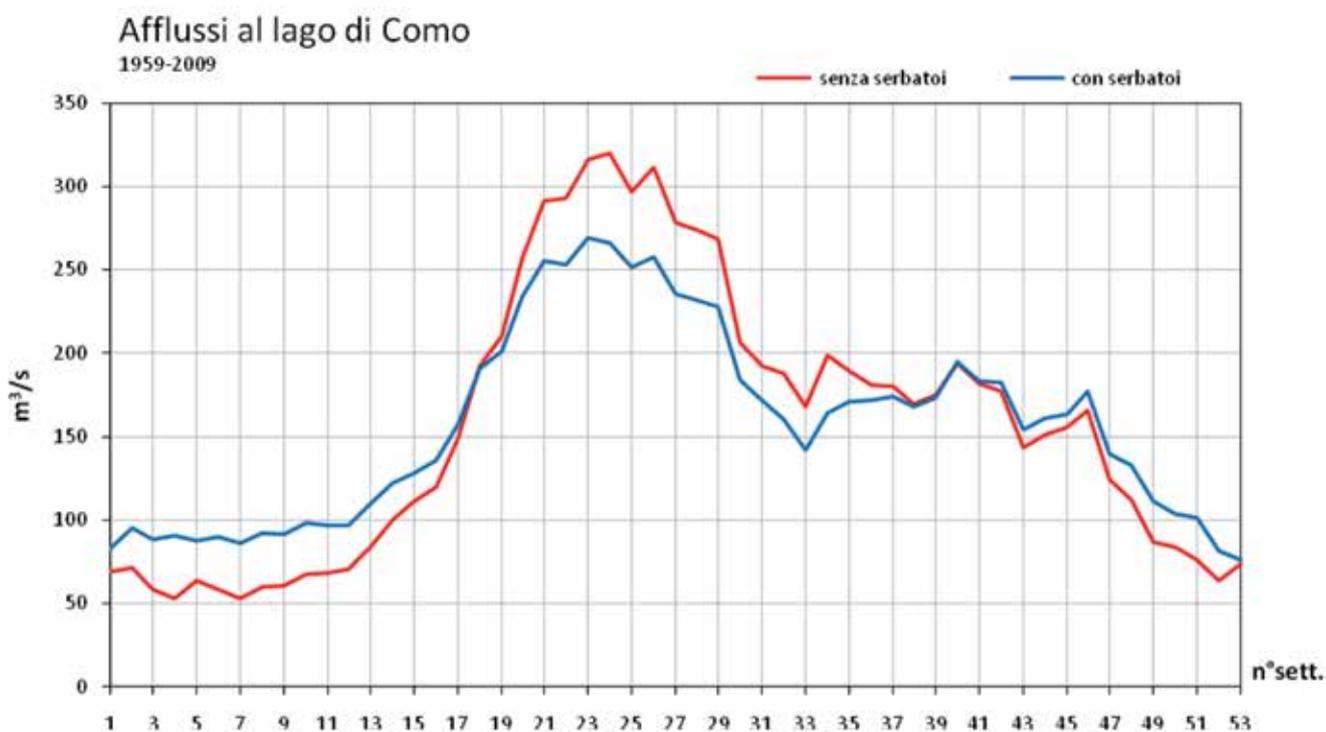
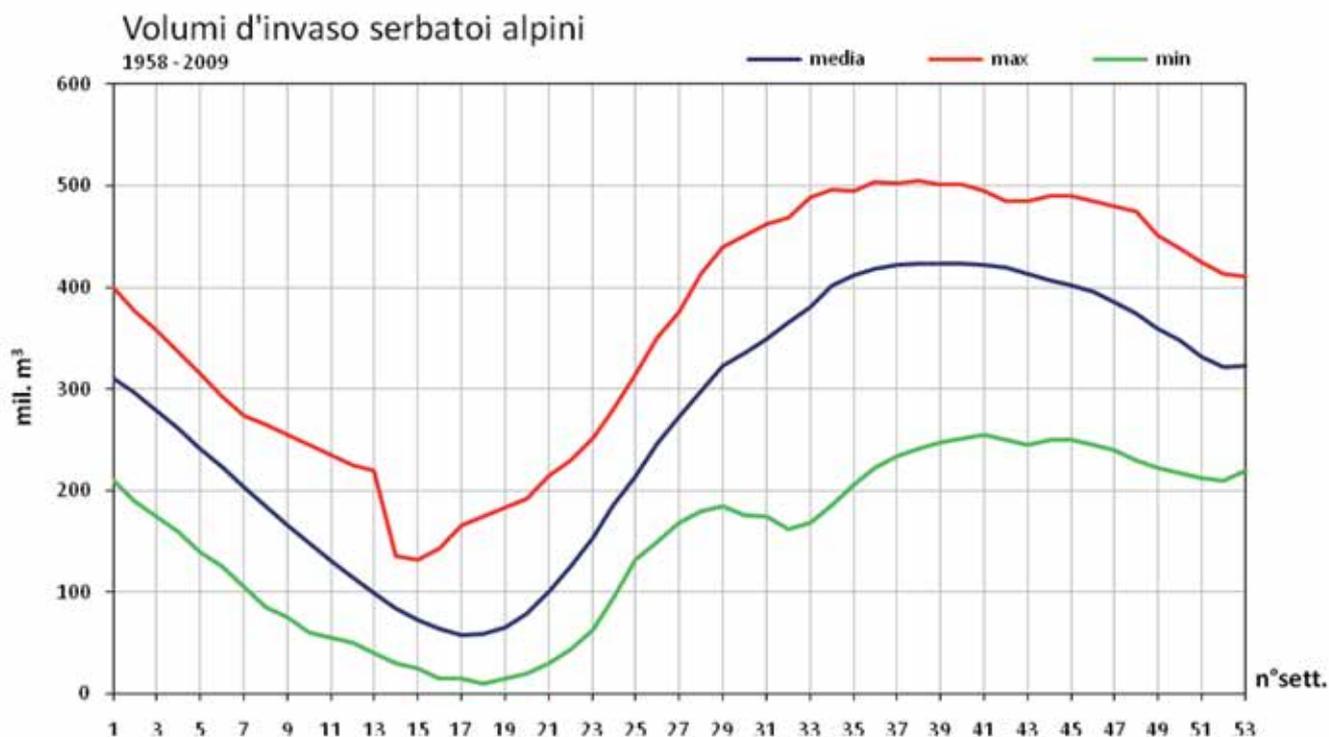
Nelle reti irrigue l'uso dell'acqua è molto vario: centrali idroelettriche, centrali termoelettriche, allevamenti ittici, uso ricreativo ambientale, ecc.

## Serbatoi alpini

Negli anni '60 lo sviluppo dell'industria idroelettrica ha influenzato in modo sensibile il regime degli afflussi al lago di Como. La capacità degli invasi esistenti nel bacino imbrifero è passata, infatti, dai 164 milioni di m<sup>3</sup> del 1956 agli attuali 512,5 milioni di m<sup>3</sup>, parte dei quali in territorio svizzero.

Il loro esercizio, mentre favorisce gli afflussi invernali, sottrae, nel periodo irriguo, sensibili volumi d'acqua, circostanza che, in anni di eccezionale siccità, è passibile di procurare danni alle derivazioni irrigue sublacuali.

Per tale motivo sono stati stabiliti appositi accordi con le Società e gli Enti esercenti gli impianti alpini. Purtroppo tali accordi riguardano solo una parte della capacità dei serbatoi stessi.



## **DMV (Deflusso Minimo Vitale)**

---

Nel 2009, per la durata complessiva di tre anni prorogabili di altri tre, la maggior parte delle utenze consorziate ha aderito ad uno progetto sperimentale per il quale il Deflusso Minimo Vitale da mantenere in alveo risulta una percentuale, variabile con il periodo dell'anno dal 5 al 10 %, della portata media in alveo; questa scelta consente un maggior adattamento alla naturale variazioni del fiume in funzione del periodo dell'anno.

## **Immobili consorziali**

---

Il consorzio dispone di una sede propria, acquistata nel 1986, sita a Milano in Corso Garibaldi 70.

La sede si compone di 9 locali più servizi e di un garage.

Per lo svolgimento dei servizi di istituto, sono state costruite, negli anni '40, due case di guardia.

Una è sita ad Olginate, in prossimità della diga, e ospita gli impianti elettrici di telecomando della diga stessa. Vi sono anche due locali ufficio, due alloggi per guardiani, due locali foresteria e locali seminterrato, adibiti ad officina e archivio; un capannone, nell'ampio terreno circostante, è destinato a magazzino e garage.

La seconda casa di guardia è sita a Cassano d'Adda, via Divona, in posizione baricentrica rispetto al tratto fluviale di competenza e si compone di due alloggi per guardiani, un locale ufficio-magazzino e un garage prefabbricato.

## **Stazioni idrometeorologiche**

---

Il consorzio dispone di numerose installazioni dislocate nel bacino e nel comprensorio, per il controllo dei livelli, delle precipitazioni e degli altri fattori meteorologici che è necessario conoscere per una corretta gestione del sistema idrico lago di Como - fiume Adda, consultabili sul sito [www.laghi.net](http://www.laghi.net).

La manutenzione, controllo e archiviazione dei dati idrometrici è diventata la più importante attività del Consorzio. I dati in tempo reale e la banca dati storica sono la base di una corretta gestione del sistema lago di Como - fiume Adda.



*Traversino di Muzza - Cassano (Consorzio Muzza - Bassa Lodigiana)*

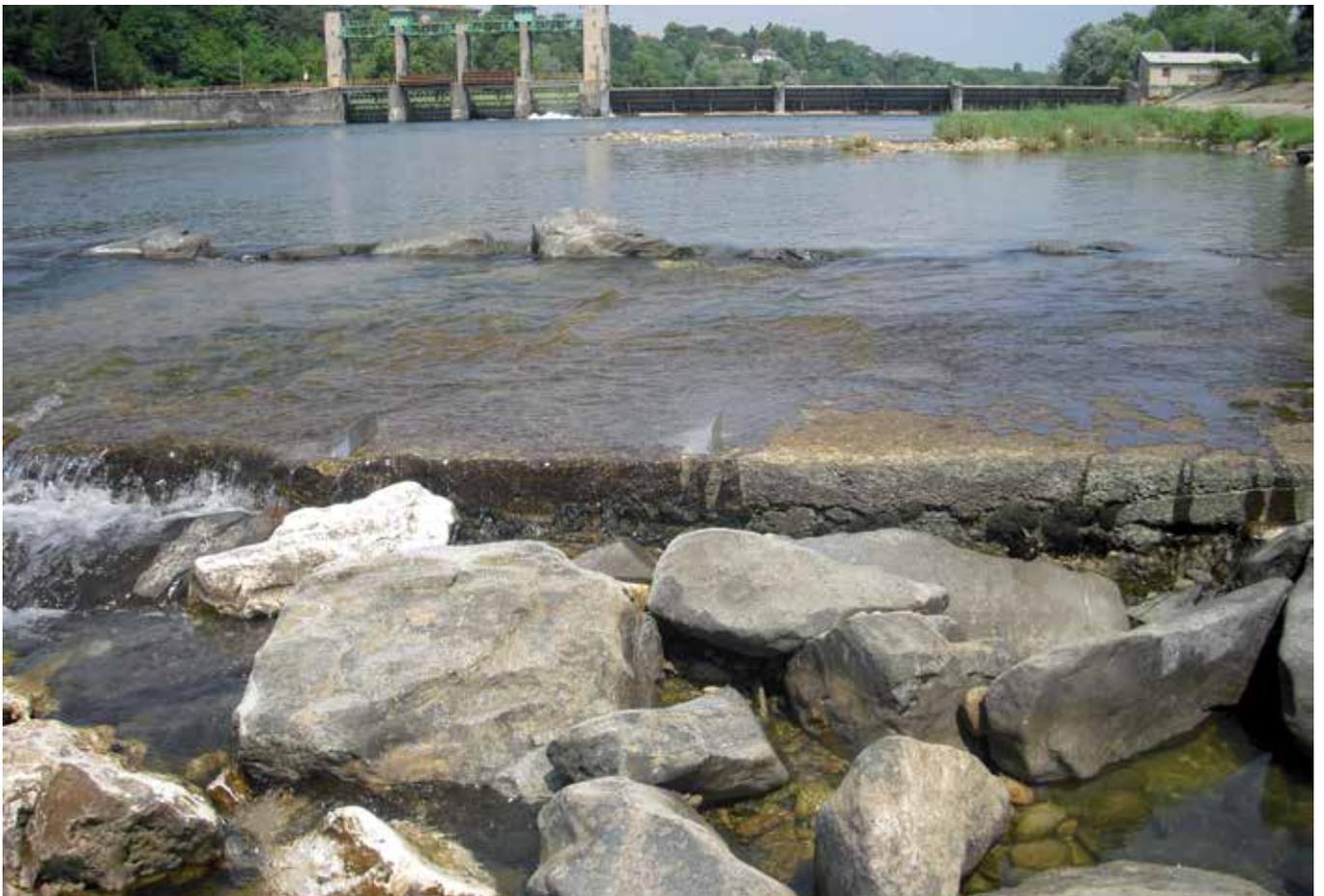


*Sfioratori Canale Vacchelli - Merlino (Consorzio Irrigazioni Cremonesi)*





*Diga del Retorto - Cassano (Consorzio Canale Retorto)*



*Diga di Gropello - Cassano (Podini Holding)*