Laghi.net

piattaforma di

"*monitoraggio integrato*"

come supporto alla gestione e controllo

della risorsa idrica a scala di bacino

Ing. Massimo Buizza, Consorzio dell'Oglio
Ing. Luigi Bertoli, Consorzio dell'Adda
Mauro Reguzzoni, Hortus srl

Realizzata con il contributo della

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Consorzio dell'Adda

CONSORZIO dell'OGLIO

CONSORZIO DEL TICINO

Hortus

Laghi.net – piattaforma Web integrata

Il caso delle attività della REGOLAZIONE DEI GRANDI LAGHI per le quali è stato necessario integrare tra loro

- STRUMENTI di telerilevamento
- RETI di monitoraggio
- ELABORAZIONI statistiche

con caratteristiche tecniche e formati di comunicazione diversi, per ottenere una visione d' insieme dei fenomeni meteo durante il loro svolgimento.

Laghi.net – piattaforma Web integrata

- La Regolazione dei Grandi Laghi deve operare per rispettare i limiti di invaso stabiliti dalle concessioni e quindi fare i conti con le caratteristiche idrologiche dei bacini imbriferi dei laghi : area bacino – precipitazioni – tempo di corrivazione
- La regolazione prevede di norma due cicli annui di invaso, ma deve raggiungere l' obiettivo di ottenere il MASSIMO INVASO POSSIBILE in primavera e in autunno. Per questo la statistica è importante, ma la regolazione opera "a priori" (con i dati conosciuti al momento delle decisioni) con l' obiettivo del 100% del volume di invaso (e non 80% - 90%)
- La Previsione meteo è NECESSARIA ma non SUFFICIENTE: necessaria per avere informazioni sulla POSSIBILE CONSISTENZA dell' evento meteo in arrivo, che però oggi è una PROBABILITA' di un quantitativo di pioggia DISTRIBUITA su un' area molto più ampia del bacino

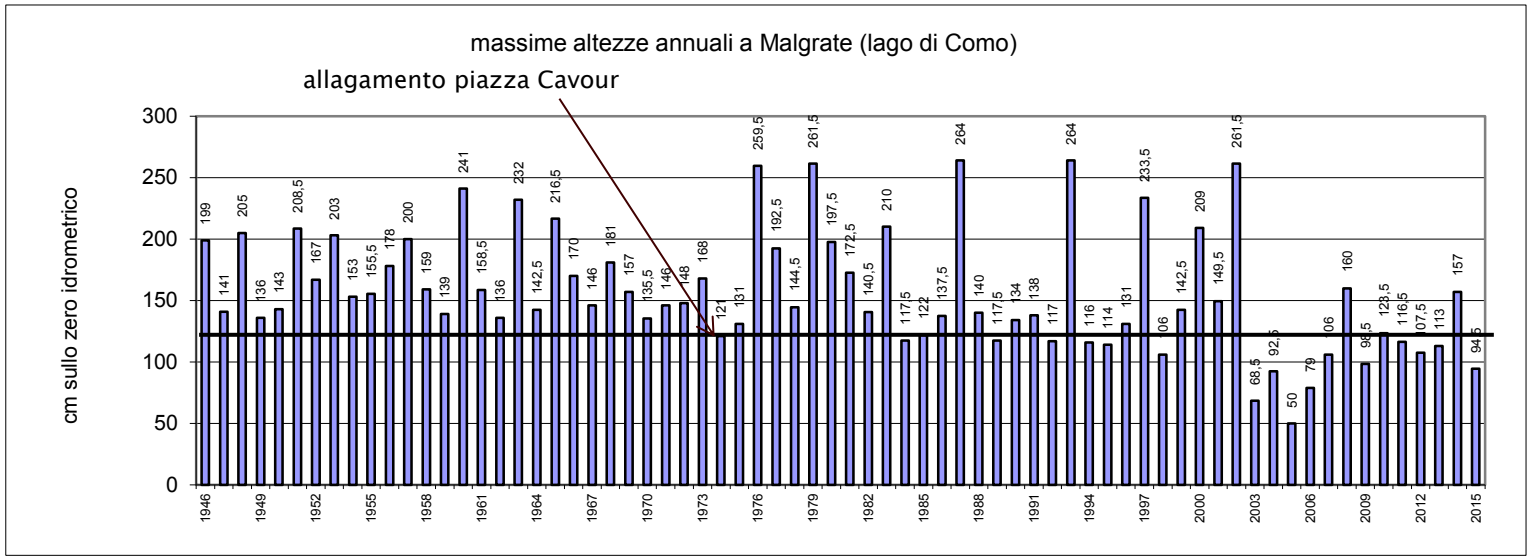
Laghi.net – piattaforma Web integrata

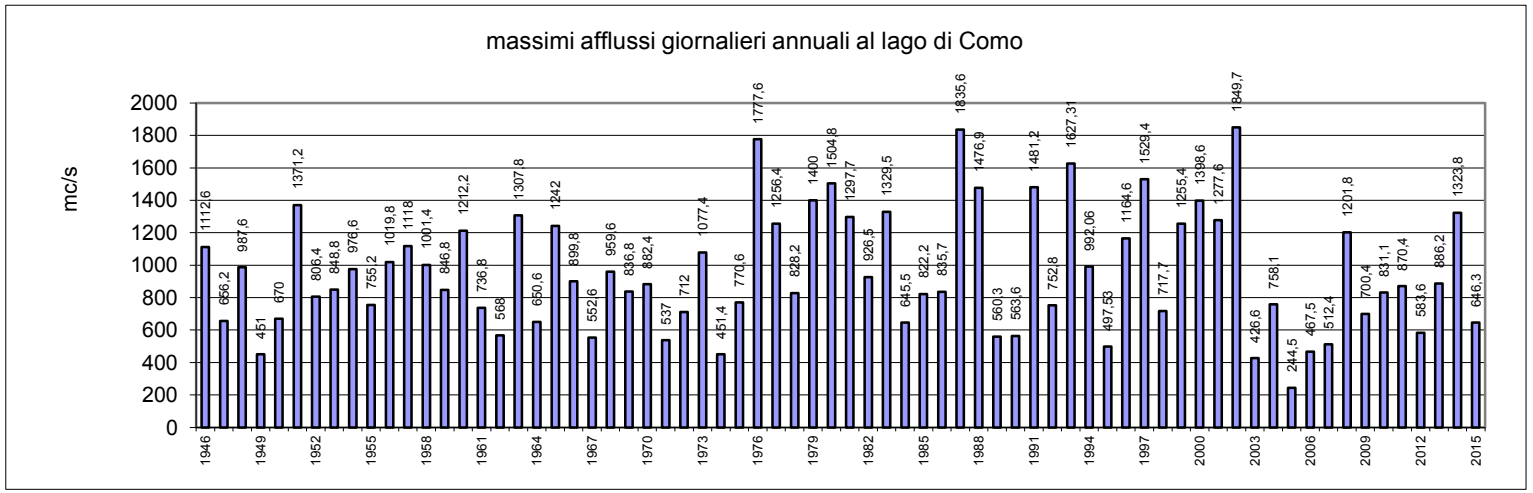
- La Regolazione deve quindi poter verificare in TEMPO REALE che cosa accade nel BACINO di competenza, per essere TEMPESTIVA e sfruttare il tempo di corrivazione. Per questo deve disporre di DATI SEMIORARI e DATI CUMULATI delle 24/48 ore precedenti
- Per le DECISIONI DI GESTIONE è utile confrontare i dati dell' evento in corso con i dati degli eventi avvenuti in passato; quindi deve disporre di DATI CUMULATI del medio periodo, valori medi, minimi e massimi, durate, ecc.
- Quindi la Regolazione deve disporre di un SISTEMA DI TELERILEVAMENTO in tempo reale e di una BANCA DATI storica
- Altra caratteristica fondamentale che il SISTEMA deve soddisfare consiste nella possibilità di consultare i dati da posizioni ESTERNE agli uffici in qualsiasi momento. Infatti gli eventi critici storicamente avvengono nelle ORE NOTTURNE (che presentano le piogge più intense) e in qualsiasi giorno della settimana, soprattutto quelli festivi

Laghi.net – piattaforma Web integrata

- La Regolazione deve mettere a disposizione i dati rilevati e le informazioni acquisite agli altri soggetti che operano nella gestione degli eventi meteo (Protezione civile, Prefetture, Comuni, comunità rivierasche di laghi e fiumi)
- Abbiamo quindi capito che la scelta migliore per svolgere tutte queste funzioni era di sfruttare le caratteristiche del WEB
- Abbiamo dovuto anche affrontare una questione molto importante: il SISTEMA di MONITORAGGIO deve funzionare con le RISORSE PROPRIE degli ERGLA, che sono purtroppo limitate, quindi il sistema deve basarsi sull' ECONOMICITA' di struttura e di GESTIONE
- **www.laghi.net** è stato realizzato in collaborazione con HORTUS sulla base dei vincoli illustrati, adattando le OPPORTUNITA' della tecnologia Web alle esigenze della Regolazione

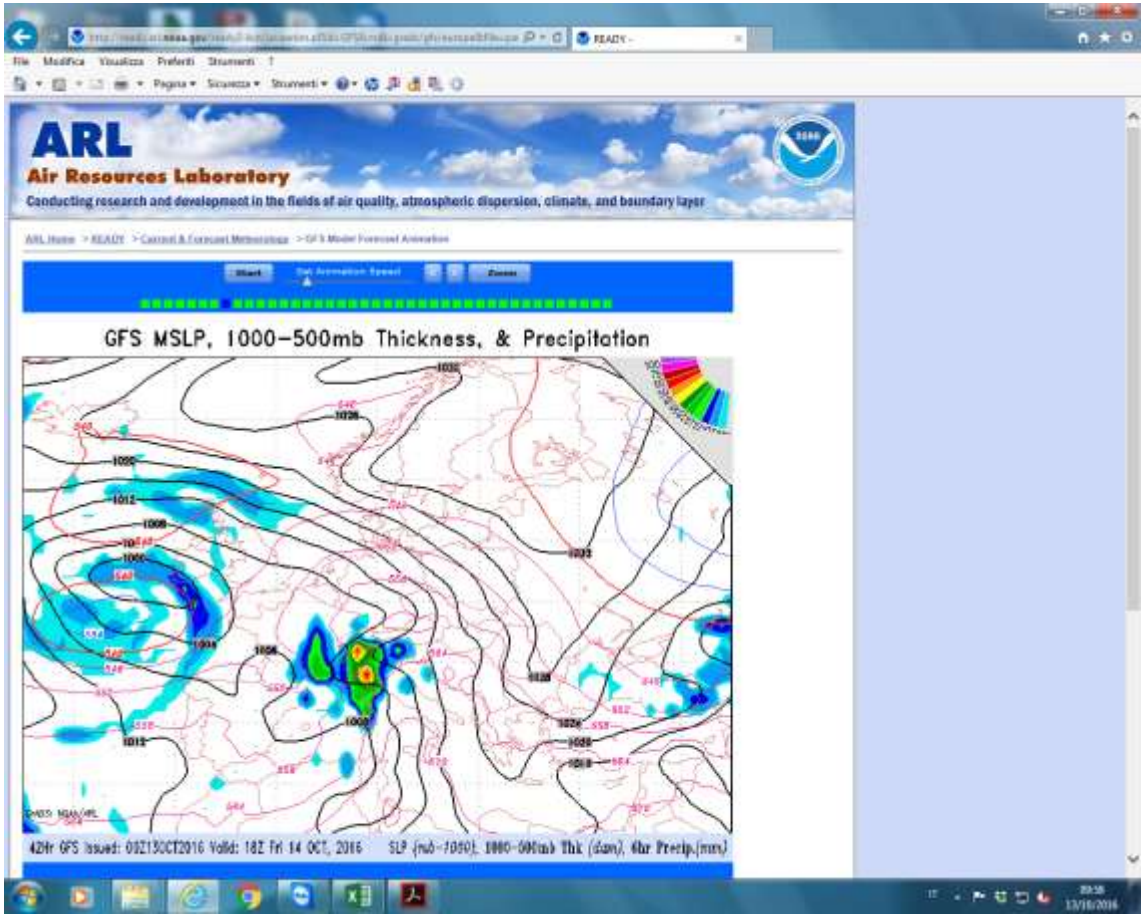
Diga di Olginate sul lago di Como


massime altezze annuali a Malgrate (lago di Como)
allagamento piazza Cavour
cm sullo zero idrometrico
0
50
100
150
200
250
300
1946
1949
1952
1955
1958
1961
1964
1967
1970
1973
1976
1979
1982
1985
1988
1991
1994
1997
2000
2003
2006
2009
2012
2015

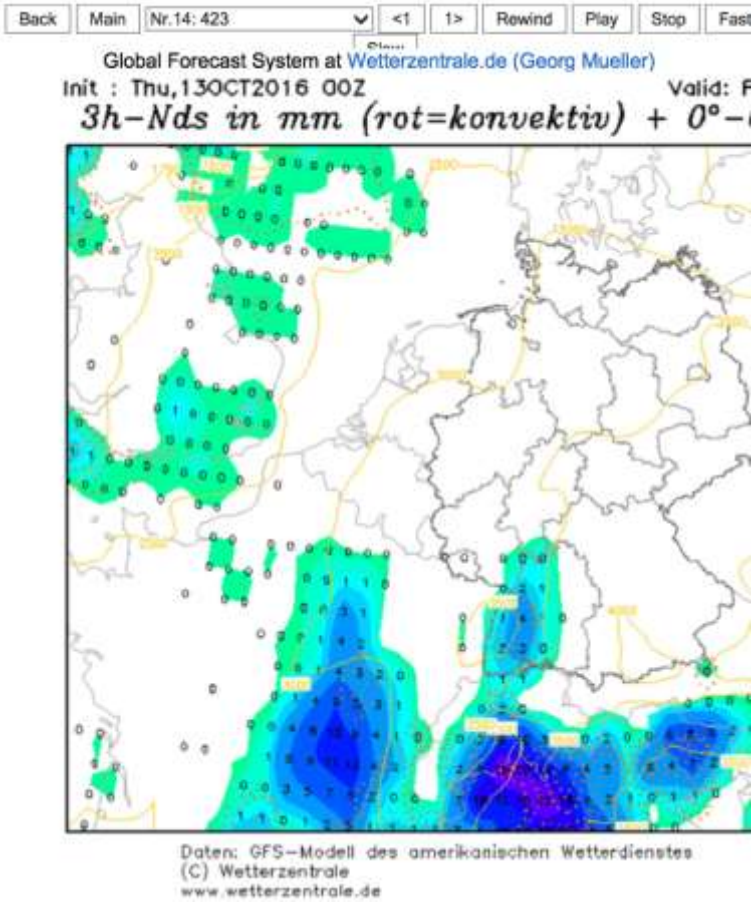

massimi afflussi giornalieri annuali al lago di Como
mc/s
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
1946
1949
1952
1955
1958
1961
1964
1967
1970
1973
1976
1979
1982
1985
1988
1991
1994
1997
2000
2003
2006
2009
2012
2015

Laghi.net – piattaforma Web integrata

Previsioni meteo a 7/10 gg



Previsioni meteo a 4/5 gg

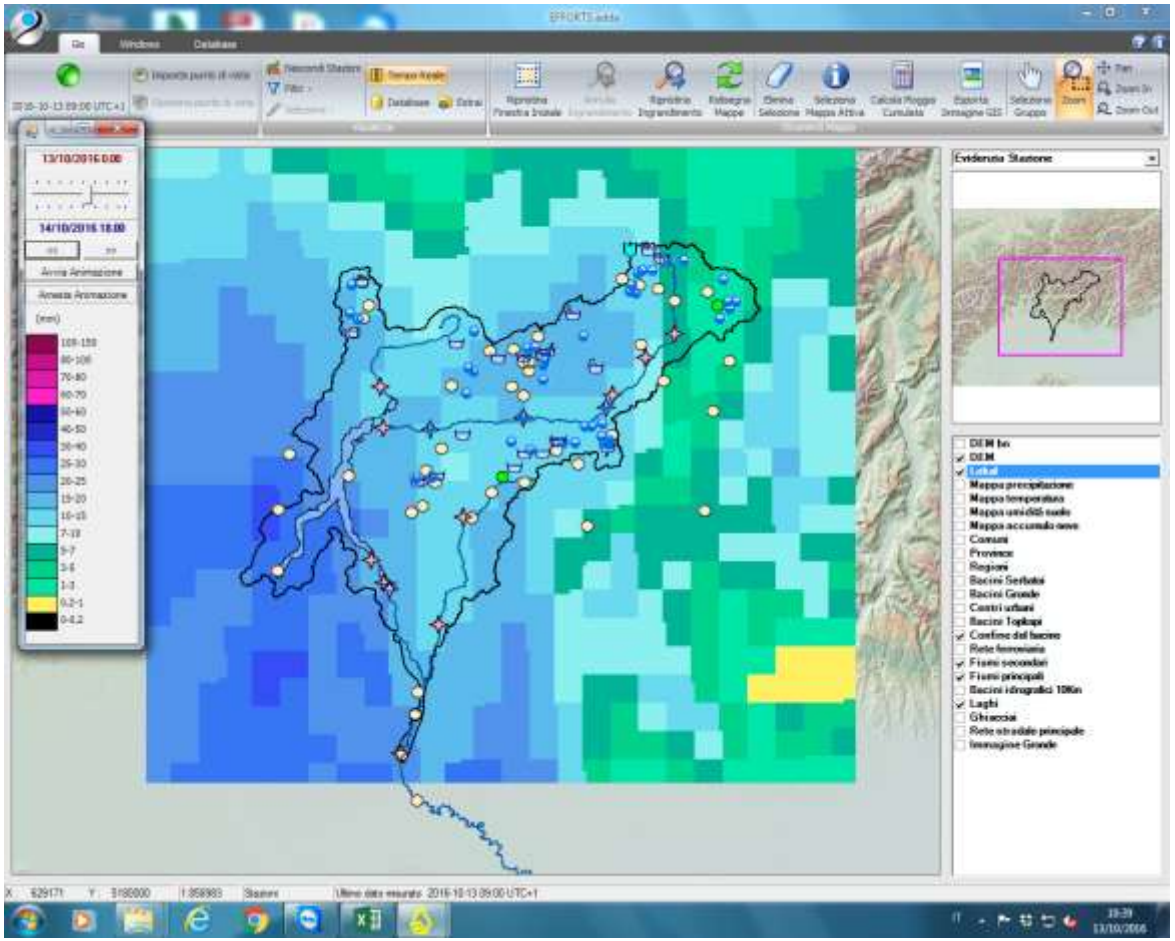


Laghi.net – piattaforma Web integrata

Previsioni meteo a 3 gg

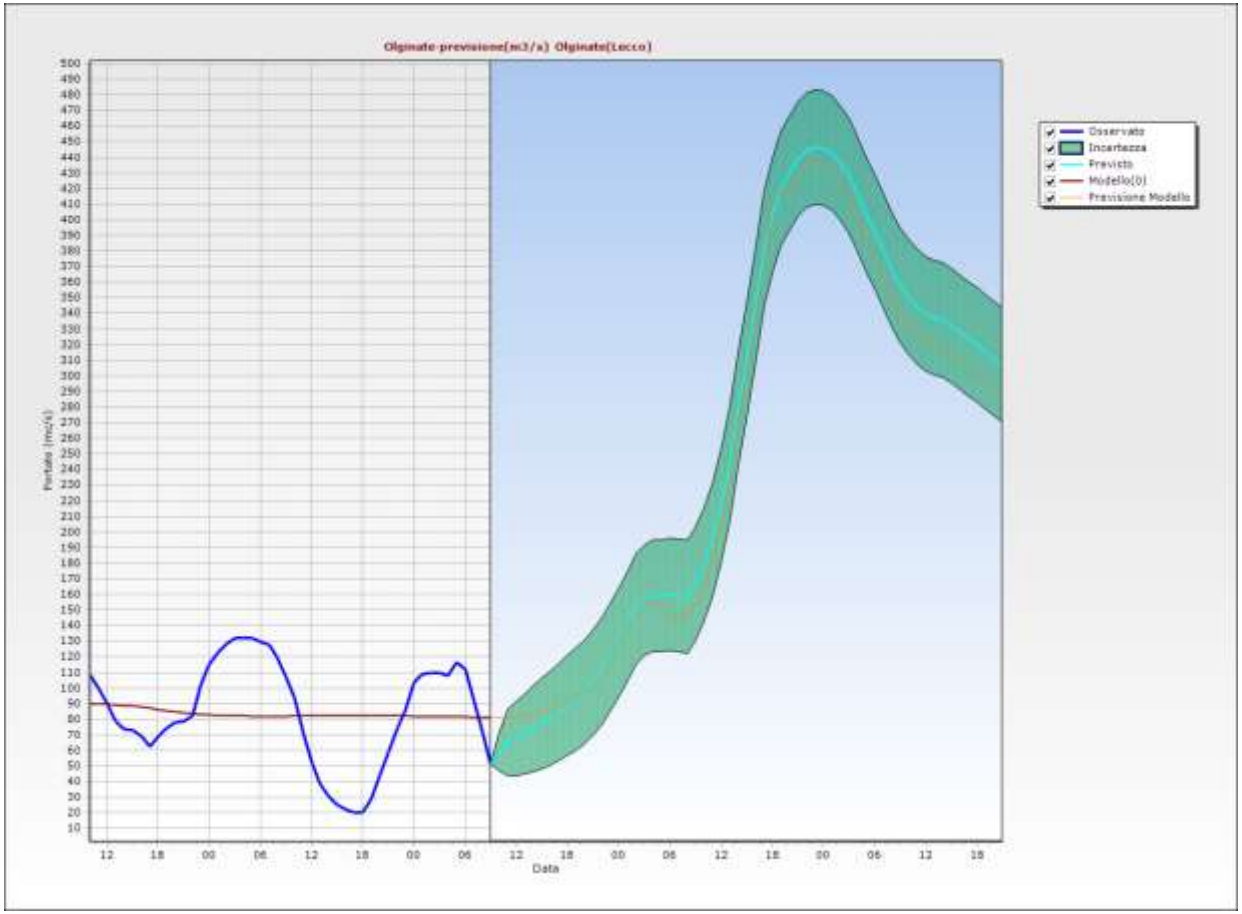
Laghi.net – piattaforma Web integrata

Previsioni meteo a 3 gg sul bacino imbrifero lago di Como

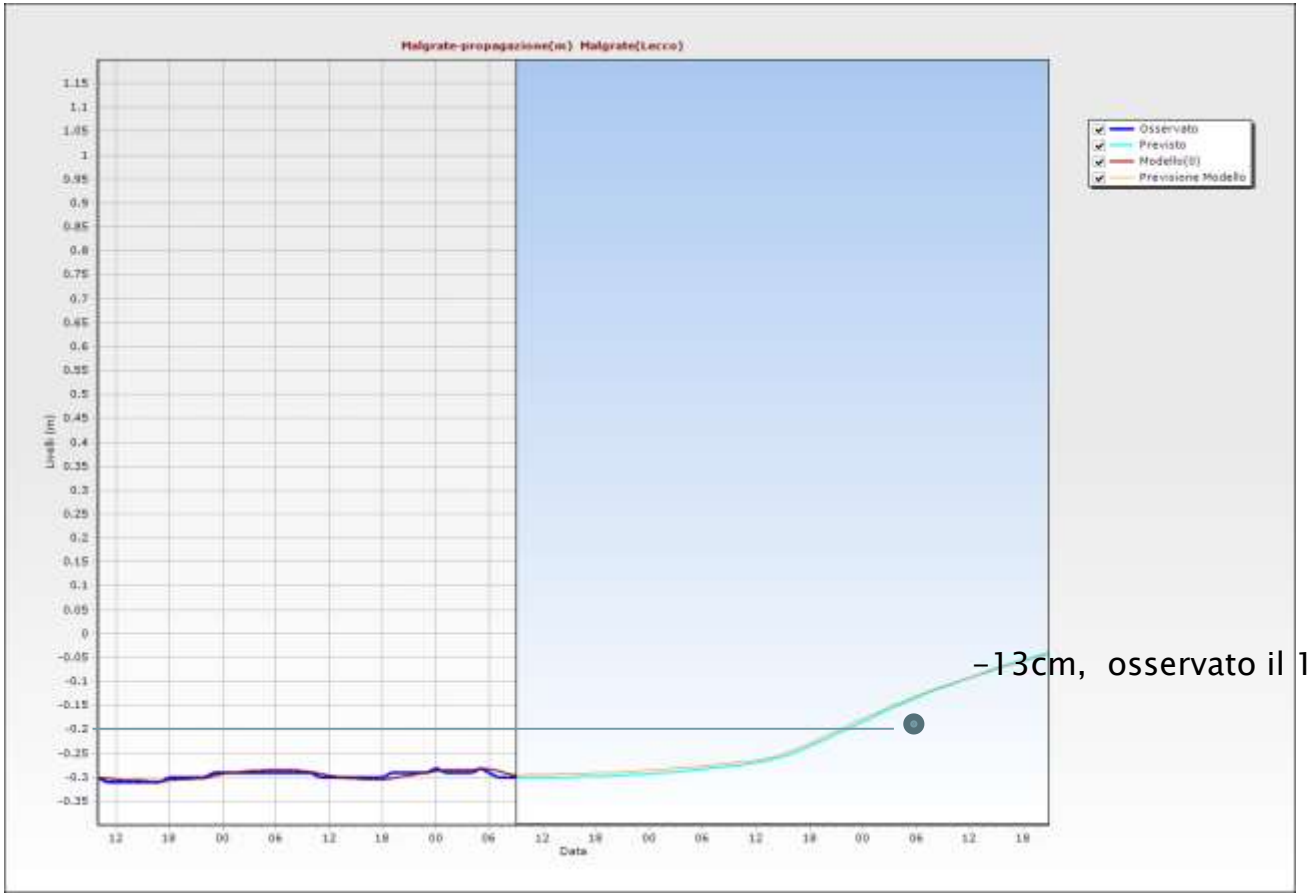


Previsione afflussi al lago di Como sistema EFFORTS del 14-10-2016

(Europen Flood Forecasting Operational Real-Time System)



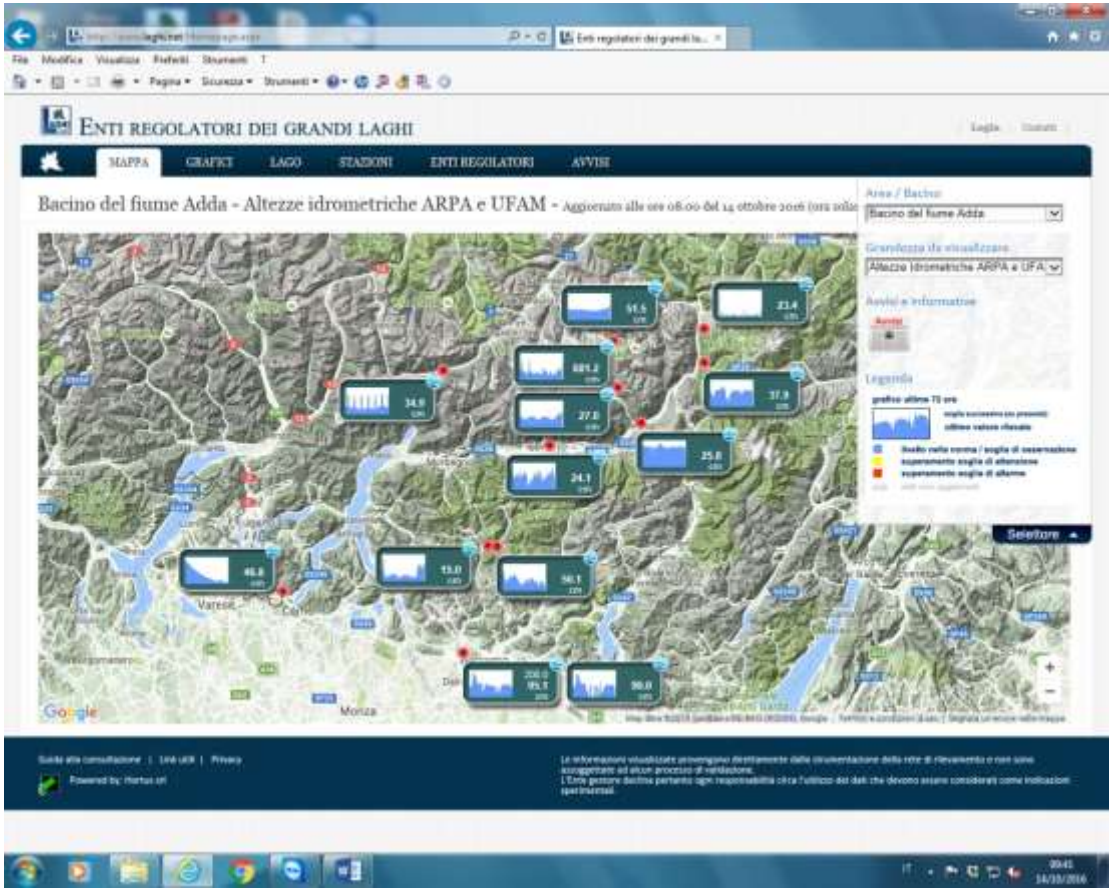
Previsione livello lago di Como sistema EFFORTS del 14-10-2016 (Progea srl)



-13cm, osservato il 16-10-2016

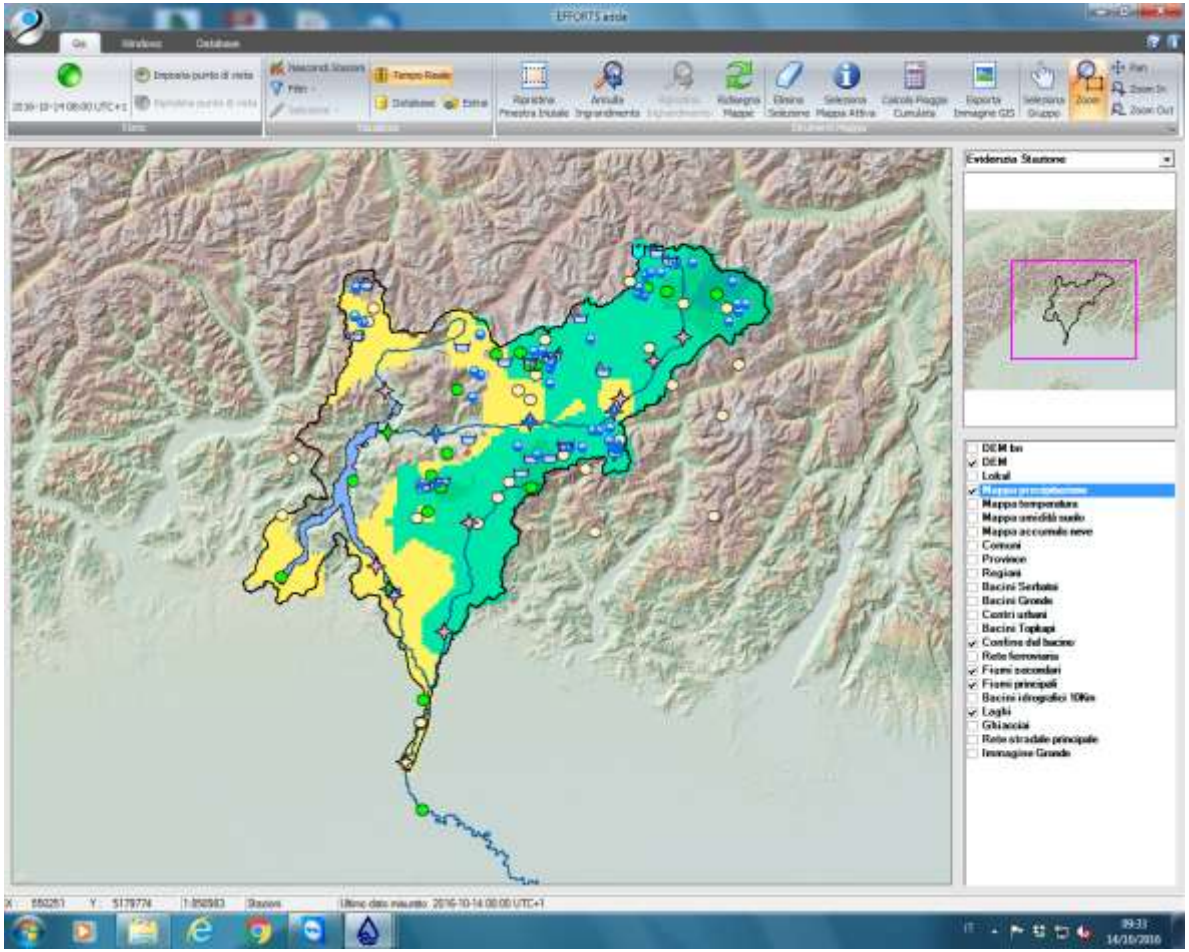
Laghi.net – piattaforma Web integrata

Alcune stazioni idrometriche sul bacino del lago di Como



Laghi.net – piattaforma Web integrata

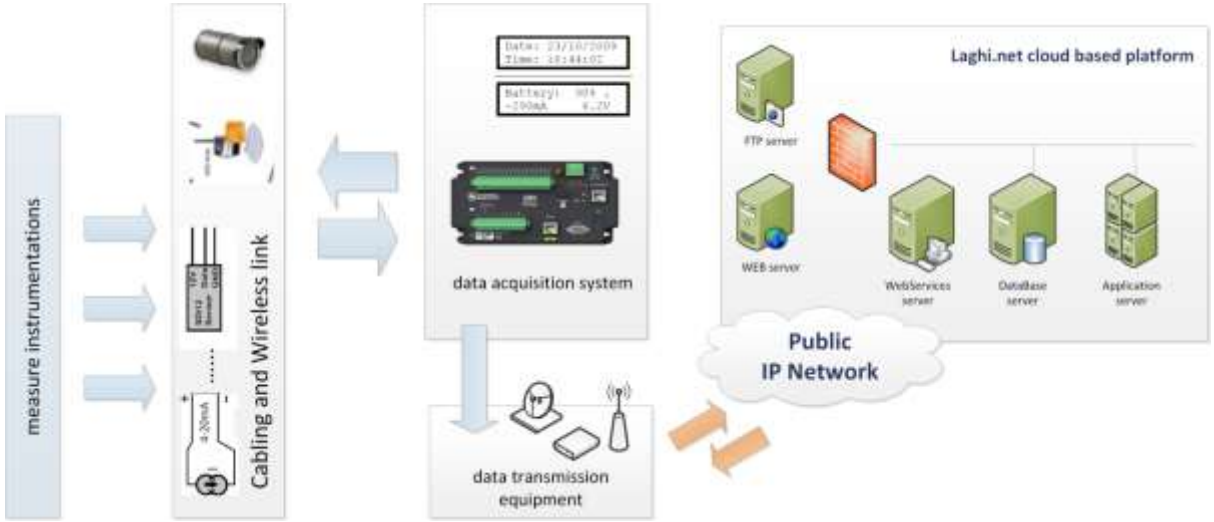
Spazializzazione piogge cadute sul bacino del lago di Como



Laghi.net – piattaforma Web integrata

Laghi.net è il risultato di oltre venticinque anni di stretta collaborazione con gli Enti Regolatori con cui abbiamo sempre condiviso i vincoli progettuali e le funzionalità da implementare, con particolare attenzione a tre aspetti chiave che hanno caratterizzato la storia della progettazione del sistema:

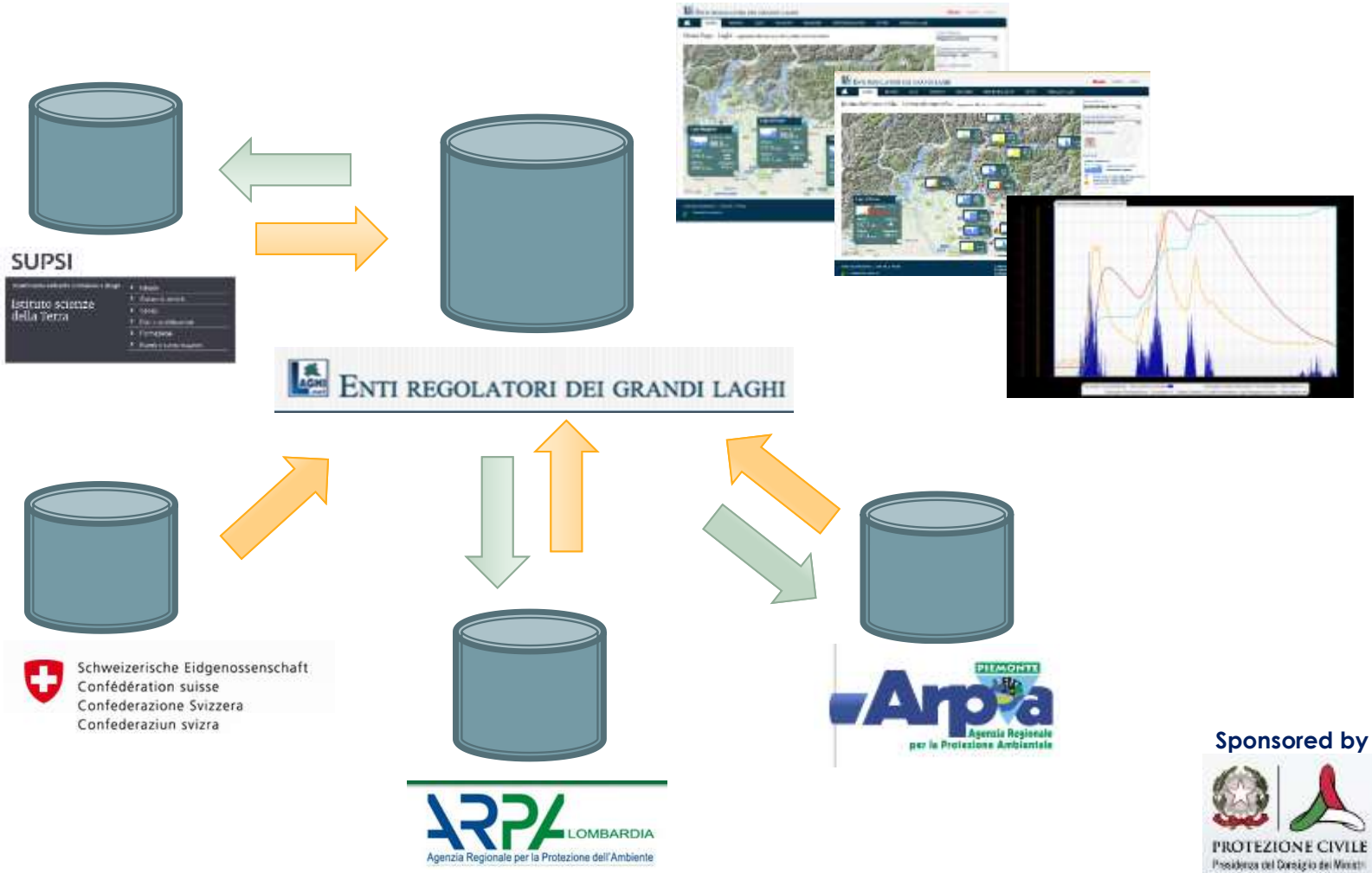
- affidabilità
- apertura, accessibilità e scalabilità
- contenimento dei costi di sviluppo e mantenimento



Laghi.net – piattaforma Web integrata

- affidabilità:
  - delle stazioni di monitoraggio (certezza e qualità delle rilevazioni in campo)
  - dei sistemi di trasmissione, fondamentale per assicurare la disponibilità dei dati rilevati (standardizzazione, backup automatici)
  - della piattaforma di gestione (risorse virtuali, Server Farm)
- apertura, accessibilità e scalabilità:
  - integrazione di stazioni di monitoraggio di produttori diversi
  - collegamento con reti di monitoraggio e banche dati di altri Enti
  - ambiente Web di gestione (accessibilità 24x7 dalla rete)
- contenimento dei costi di sviluppo e mantenimento:
  - utilizzo di tecnologie standard
  - riduzione dei costi di manutenzione

Laghi.net – Il DataBase integrato



Sponsored by

PROTEZIONE CIVILE

Consorzio dell'Adda

CONSORZIO DEL TICINO

Hortus

La storia della piattaforma Web www.laghi.net

1st sw to gather data from different stations

1989

1st version of www.laghi.net

1999

SUPSI & CMG data feed integration

2001

1st FTP automatic monitoring station

2004

1st mobile web site to access real time data

new version of www.laghi.net

2008

Web platform migration to Server Farm

2011

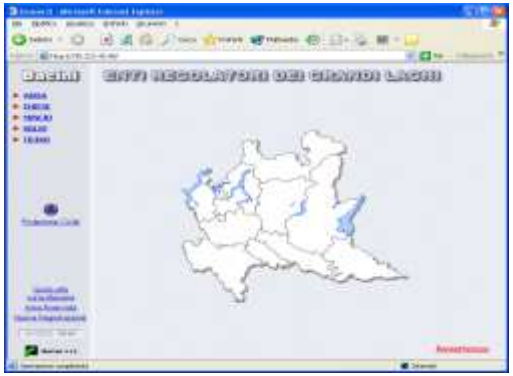
1st satellite backup data transmission

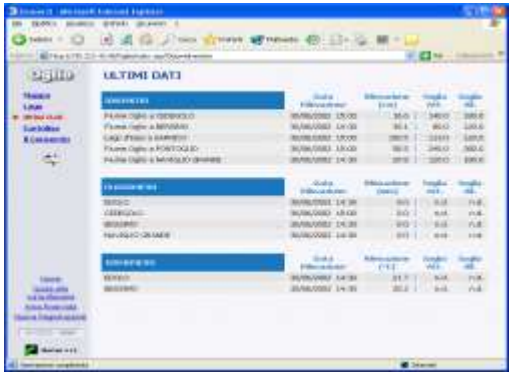
2014

Rovereto, 11 novembre 2016

Laghi.net – Anno 2000, prima versione della piattaforma

E’ la prima pubblicazione di dati rilevati in tempo reale a scala di bacino

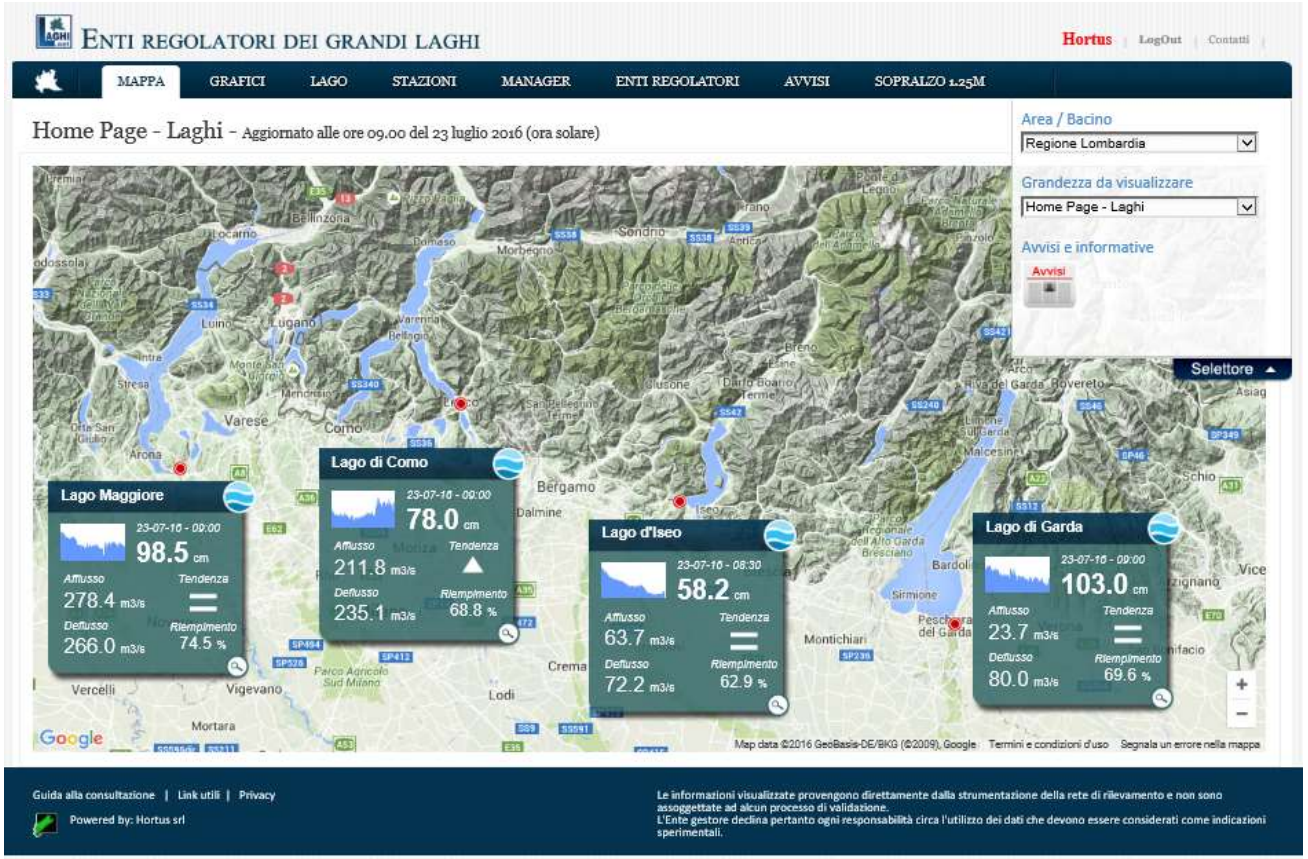




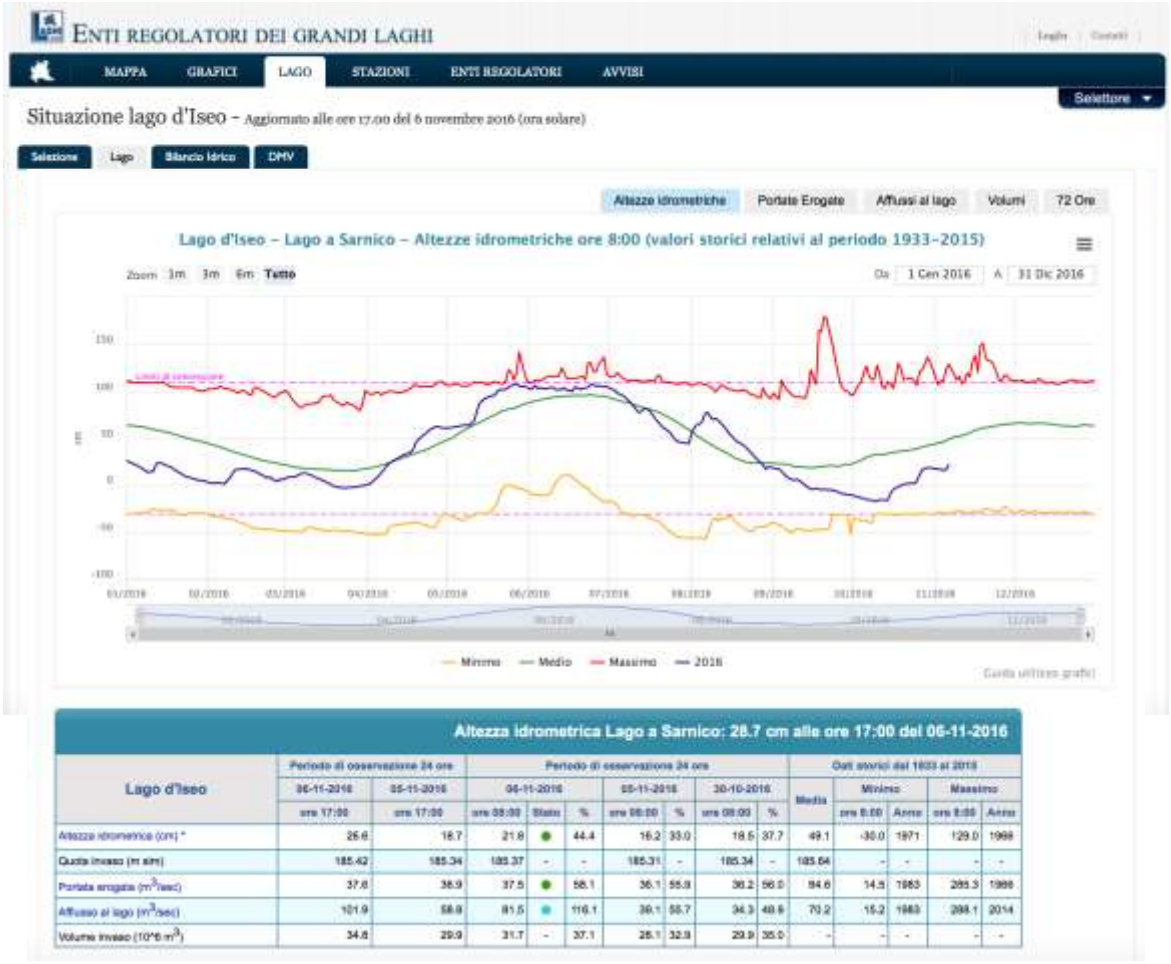
Laghi.net – Home page

Informazione in tempo reale della condizione dei laghi

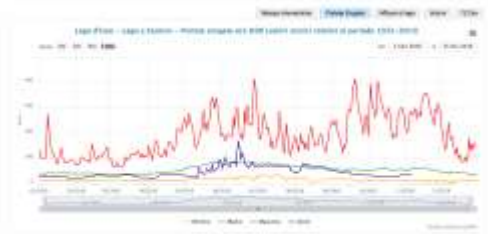
- livelli idrometrici
- afflussi al lago
- deflussi dal lago
- riempimento %

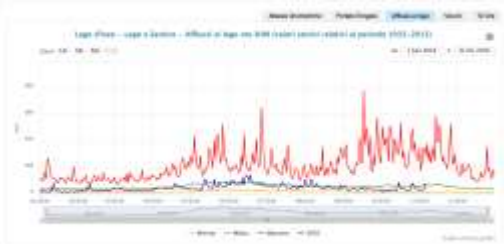


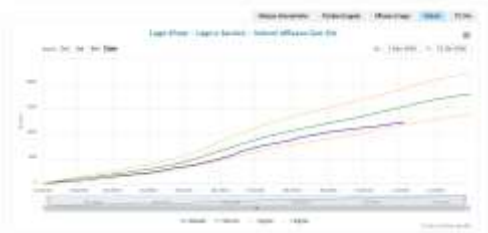
Laghi.net – Pagina del lago



Dati attuali confrontabili con le serie storiche.







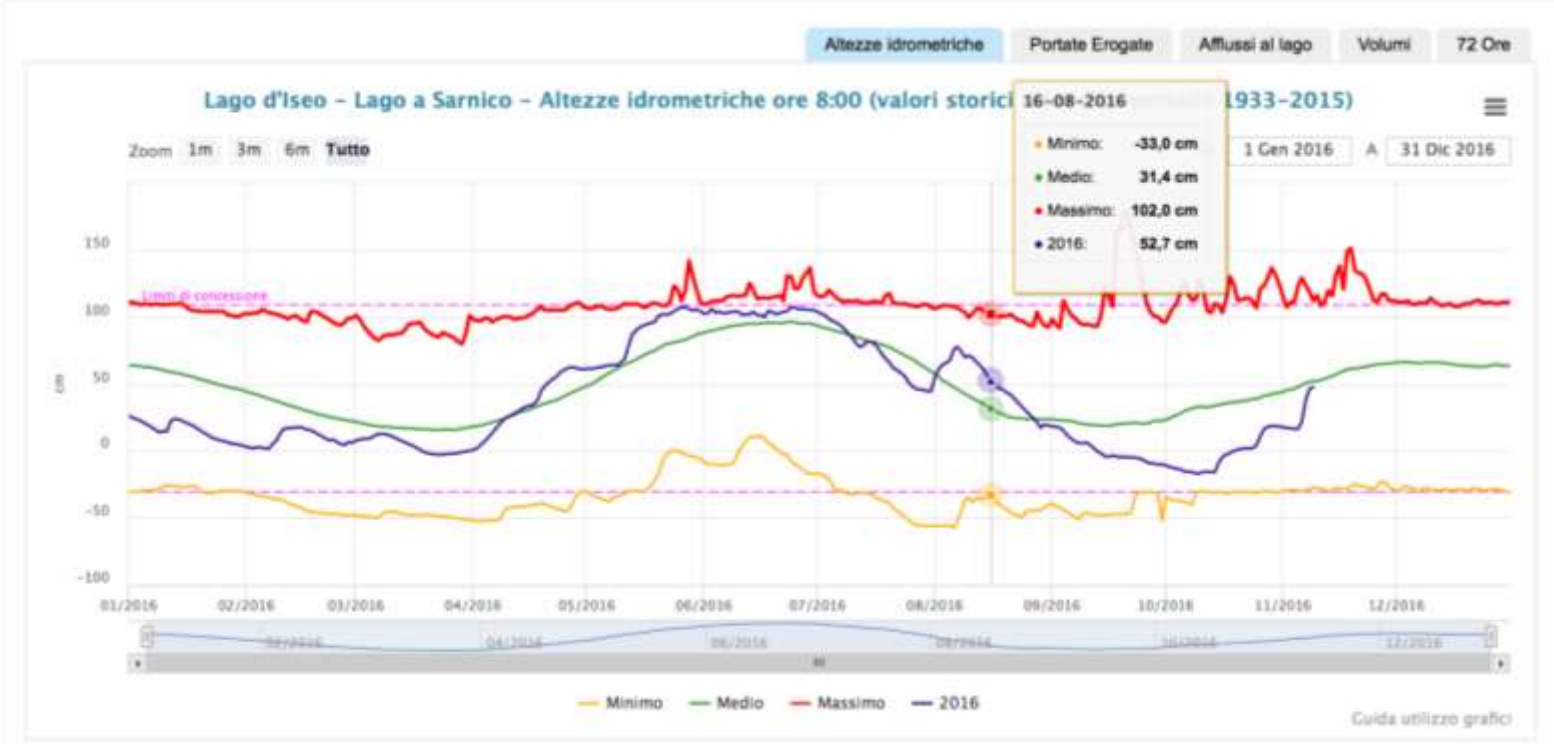
Consorzio dell'Adda

Consorzio dell'Oglio

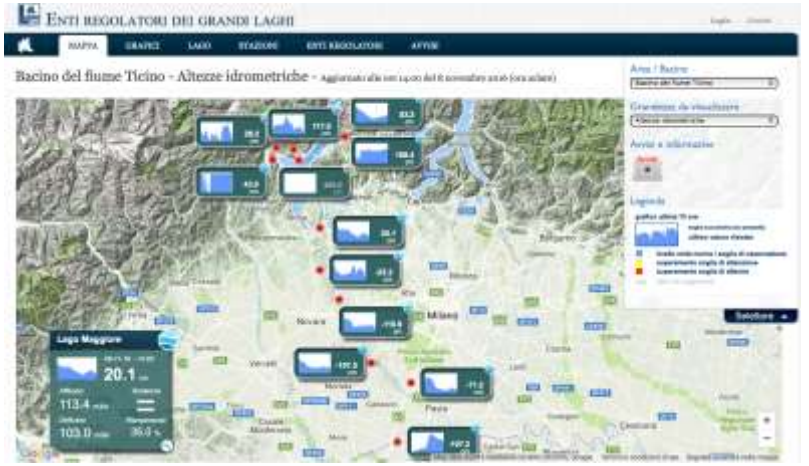
Consorzio del Ticino

Hortus

Laghi.net – Pagina del lago



Laghi.net – Livelli idrometrici



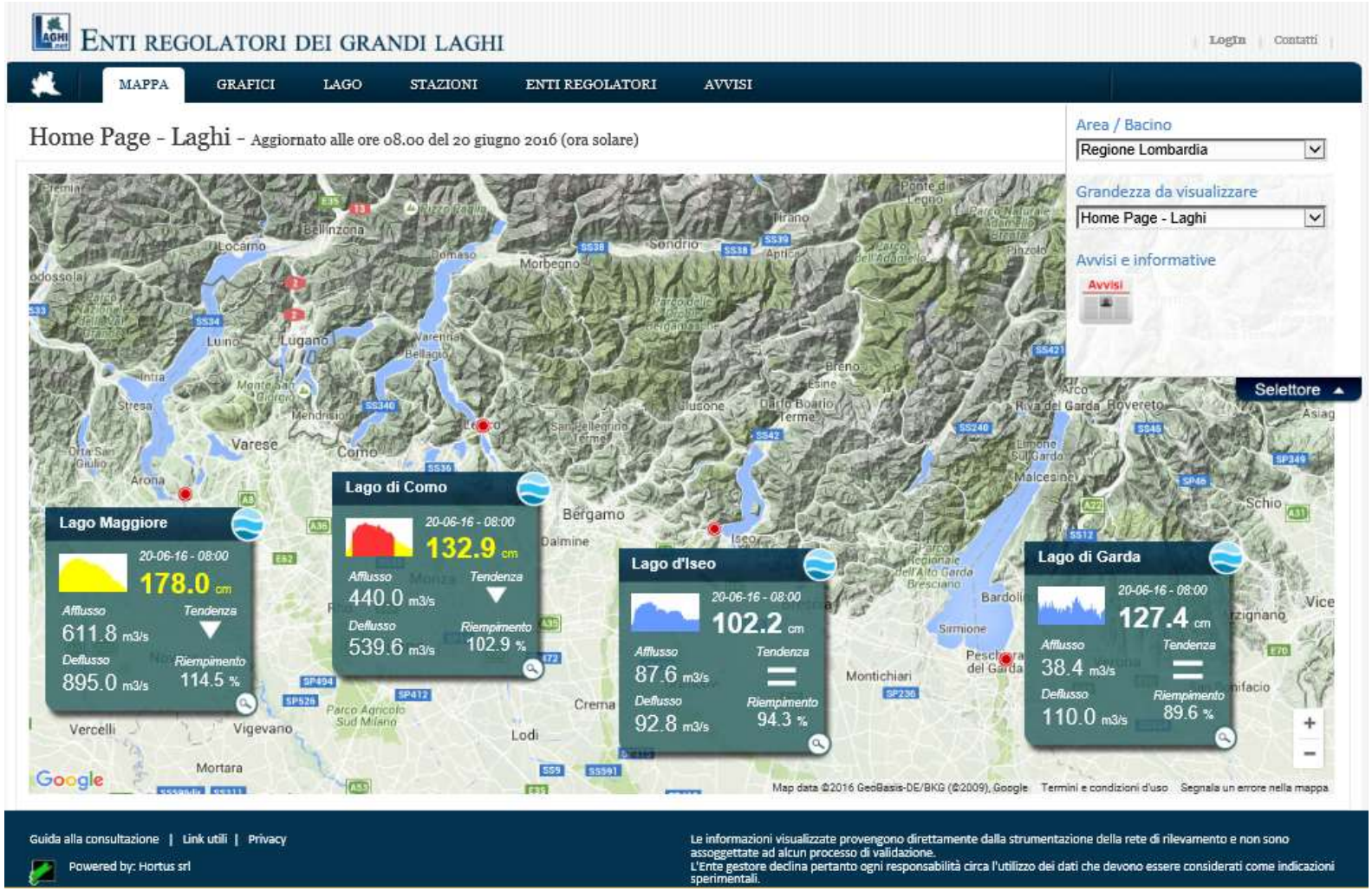
Consorzio dell'Adda

CONSORZIO dell' OGLIO

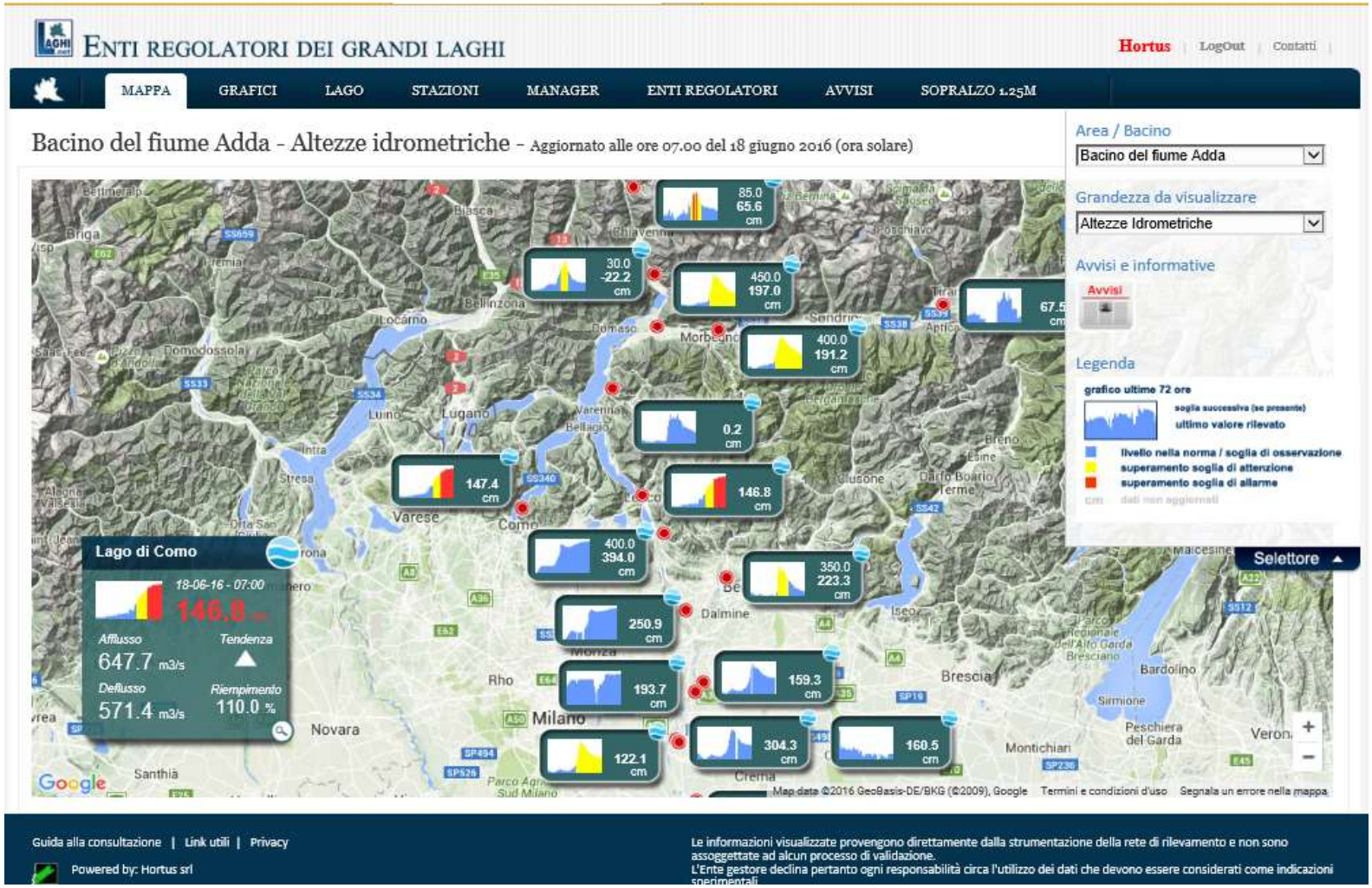
CONSORZIO DEL TICINO

Hortus

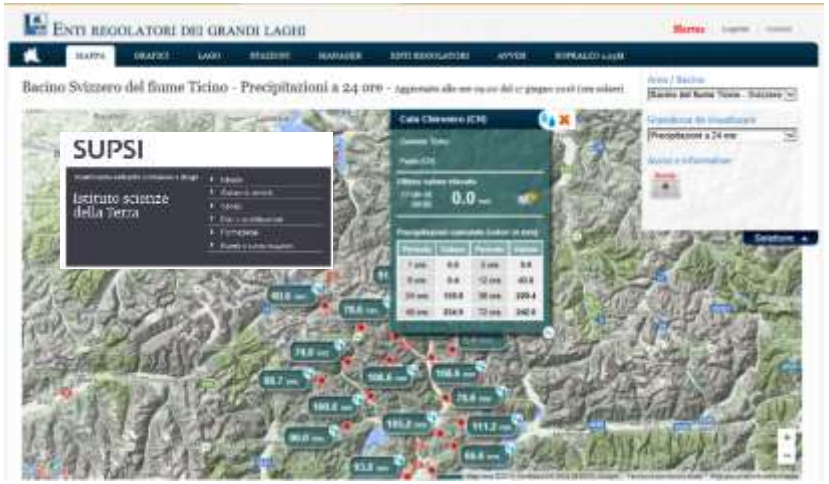
Laghi.net – Evento di piena del giugno 2016



Laghi.net – Evento di piena nel bacino del fiume Adda, 18 giugno 2016



Laghi.net – Sinottici precipitazione cumulata



Consorzio dell'Adda

CONSORZIO dell' OGLIO

CONSORZIO DEL TICINO

Hortus

Laghi.net – Portate

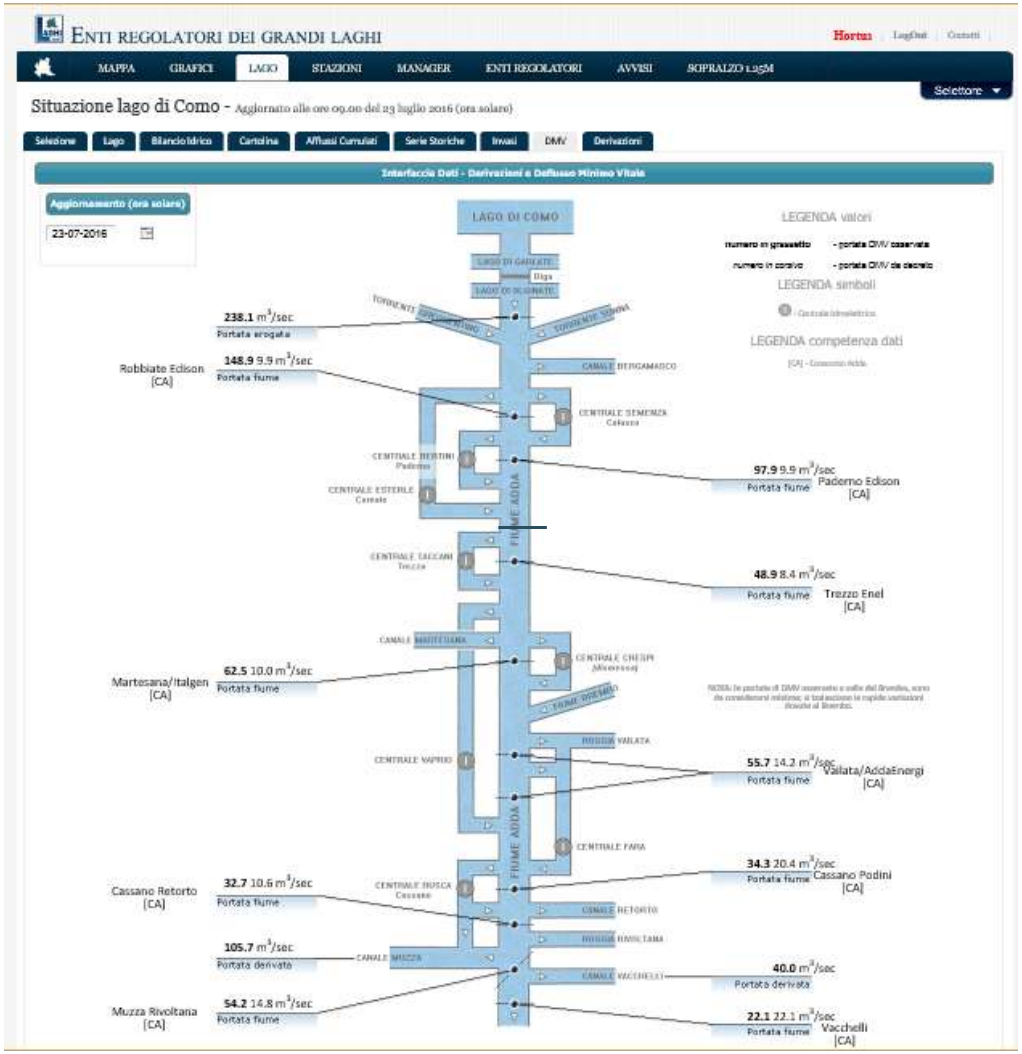
Consorzio dell'Adda

Consorzio dell'Oglio

CONSORZIO DEL TICINO

Hortus

Laghi.net – Fiume Adda sinottico DMV

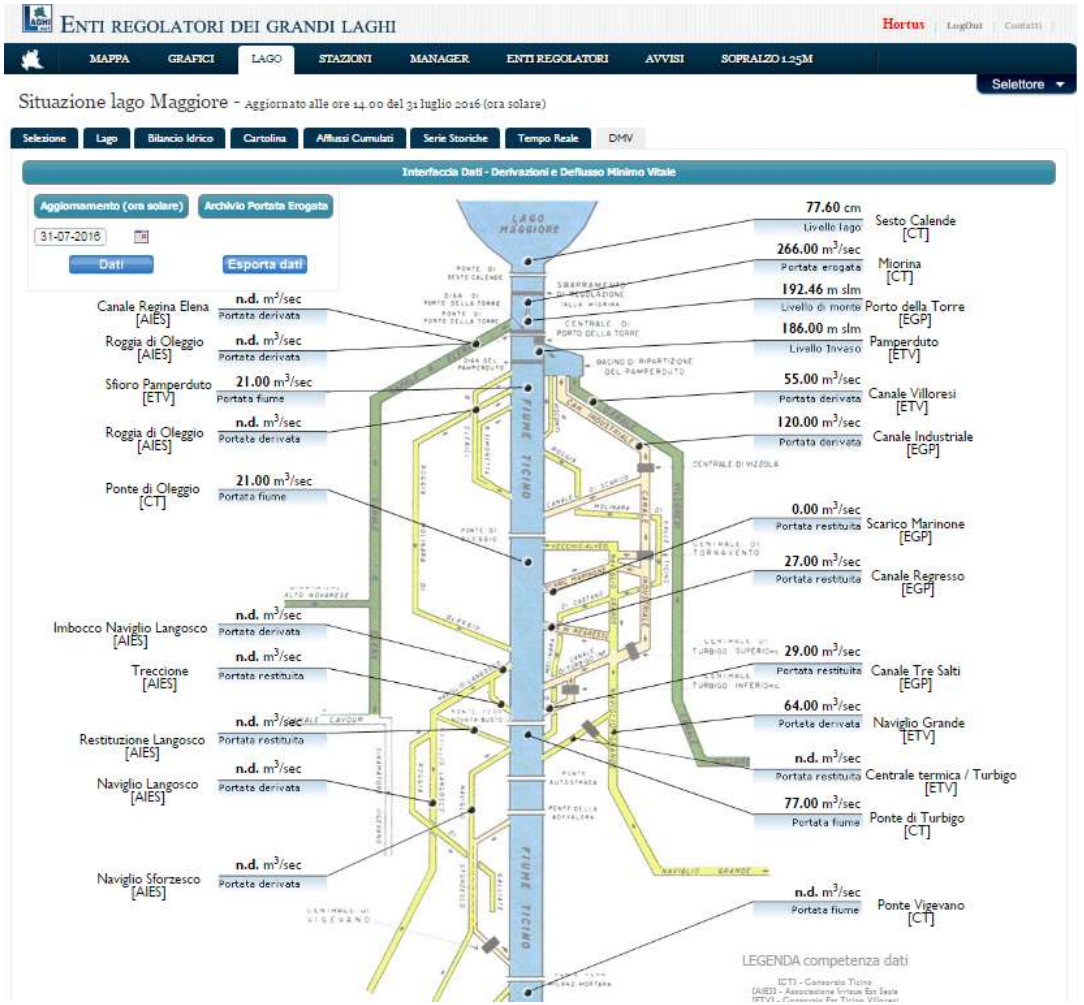


Consorzio dell'Adda

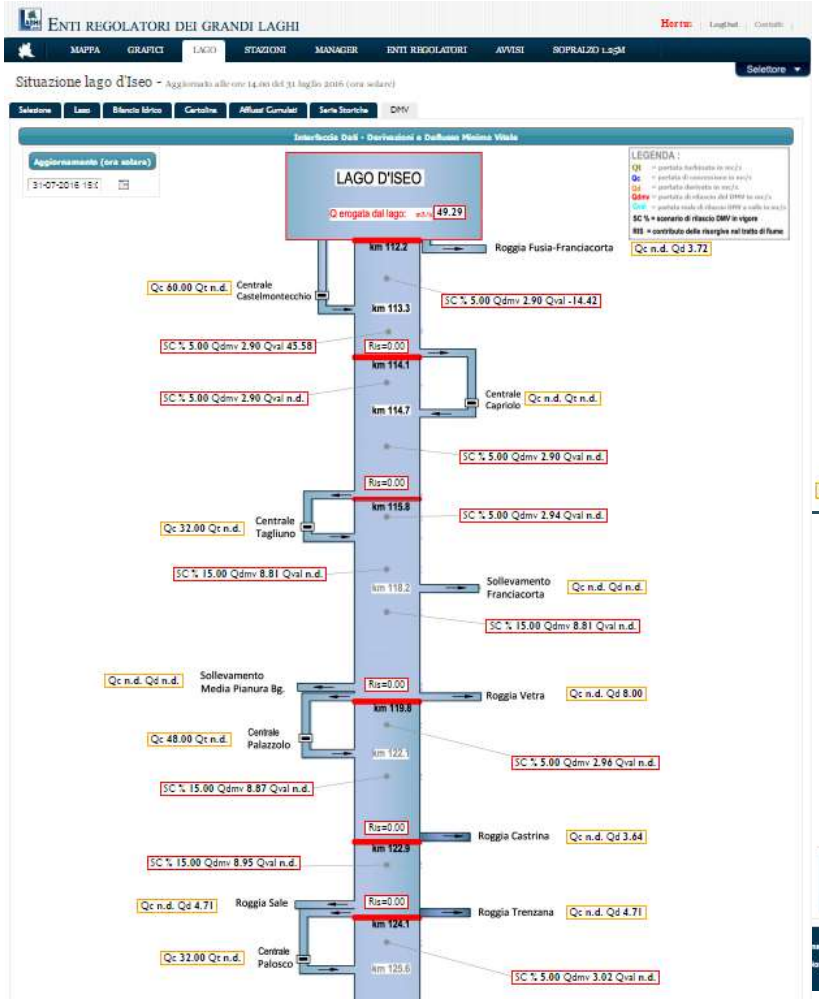
CONSORZIO DEL TICINO

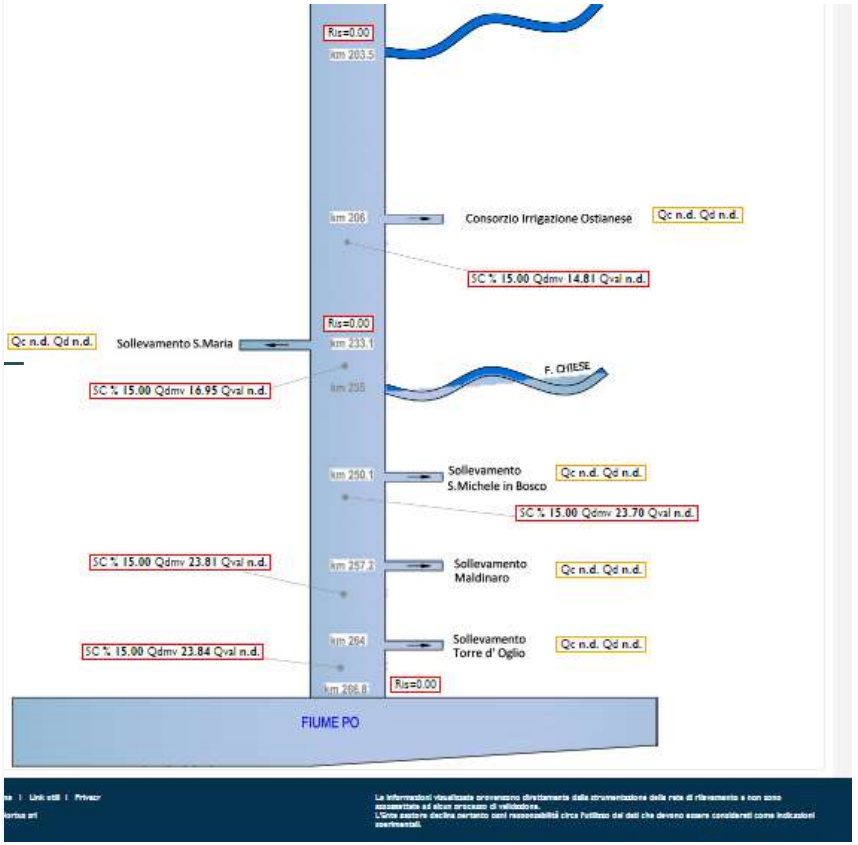
Hortus

Laghi.net – Fiume Ticino sinottico DMV

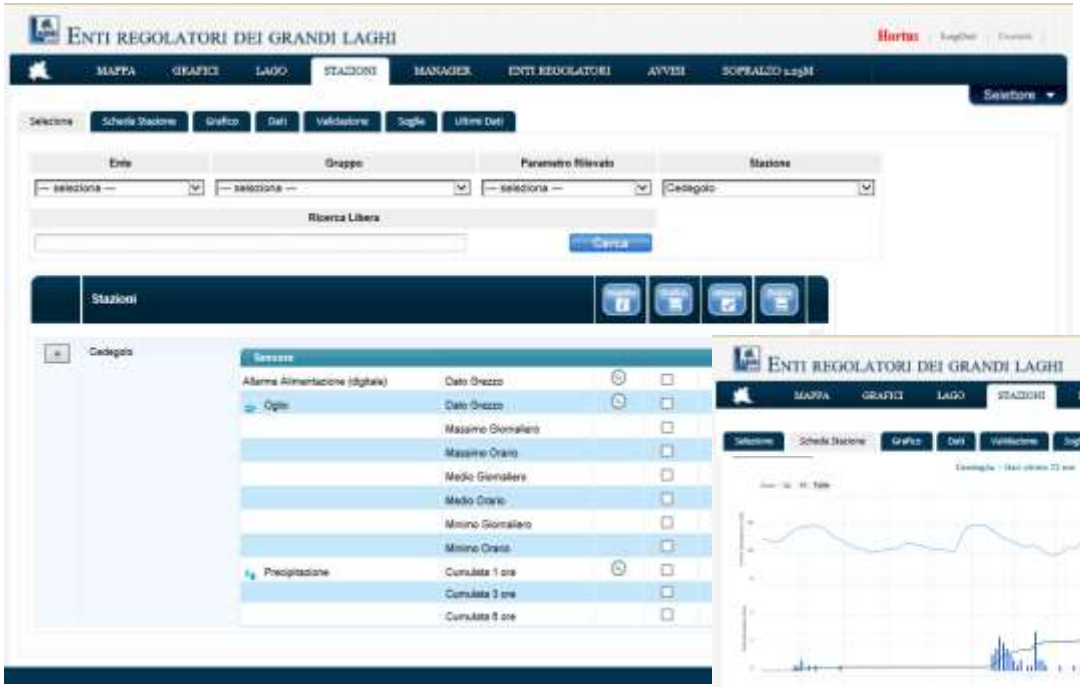


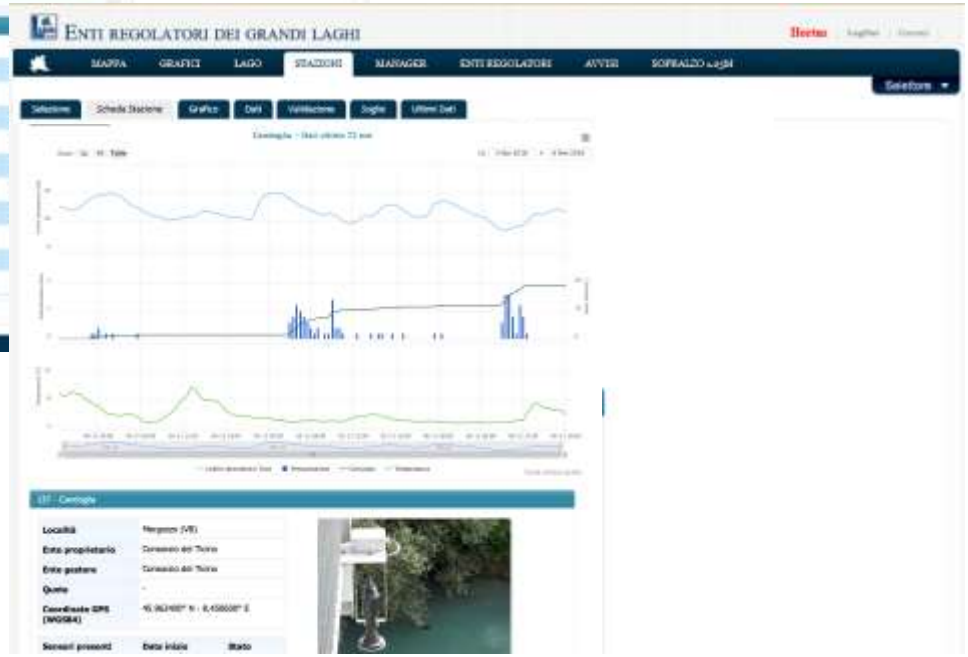
Laghi.net – Fiume Oglio sinottico DMV



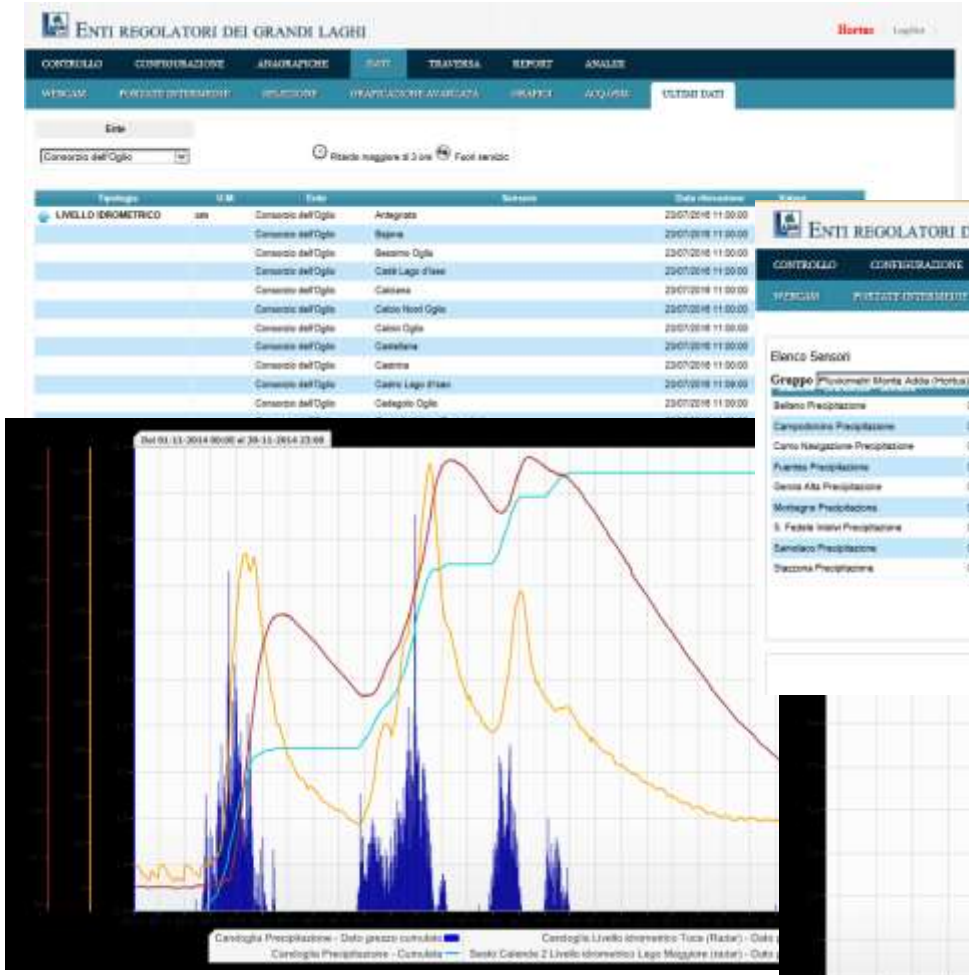


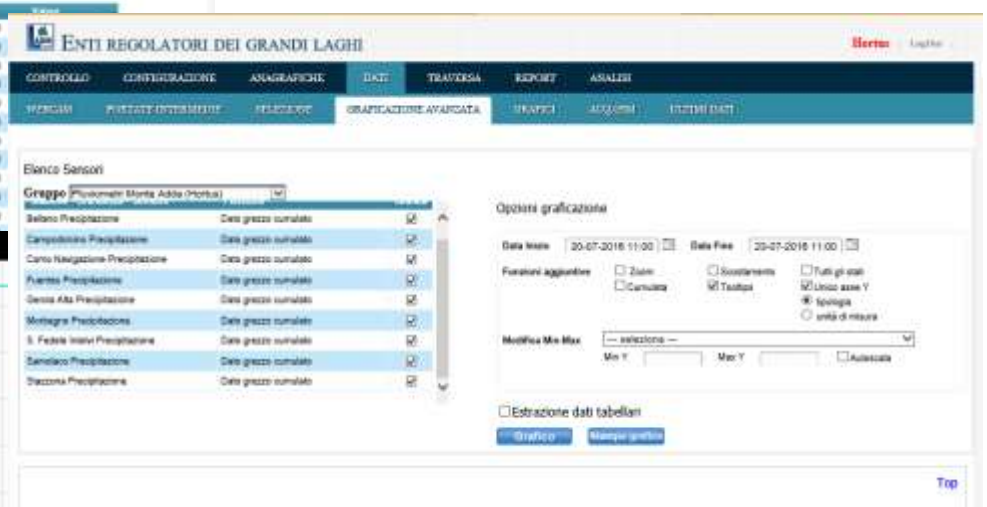
Laghi.net – Accesso ai dati real time

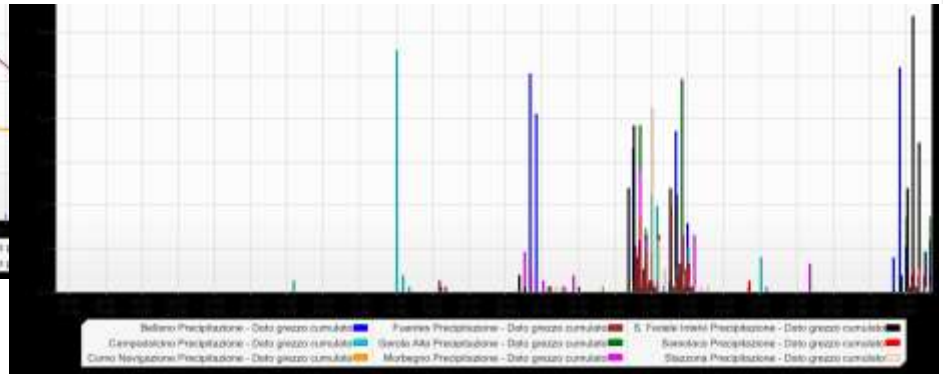




Laghi.net – Accesso ai dati real time

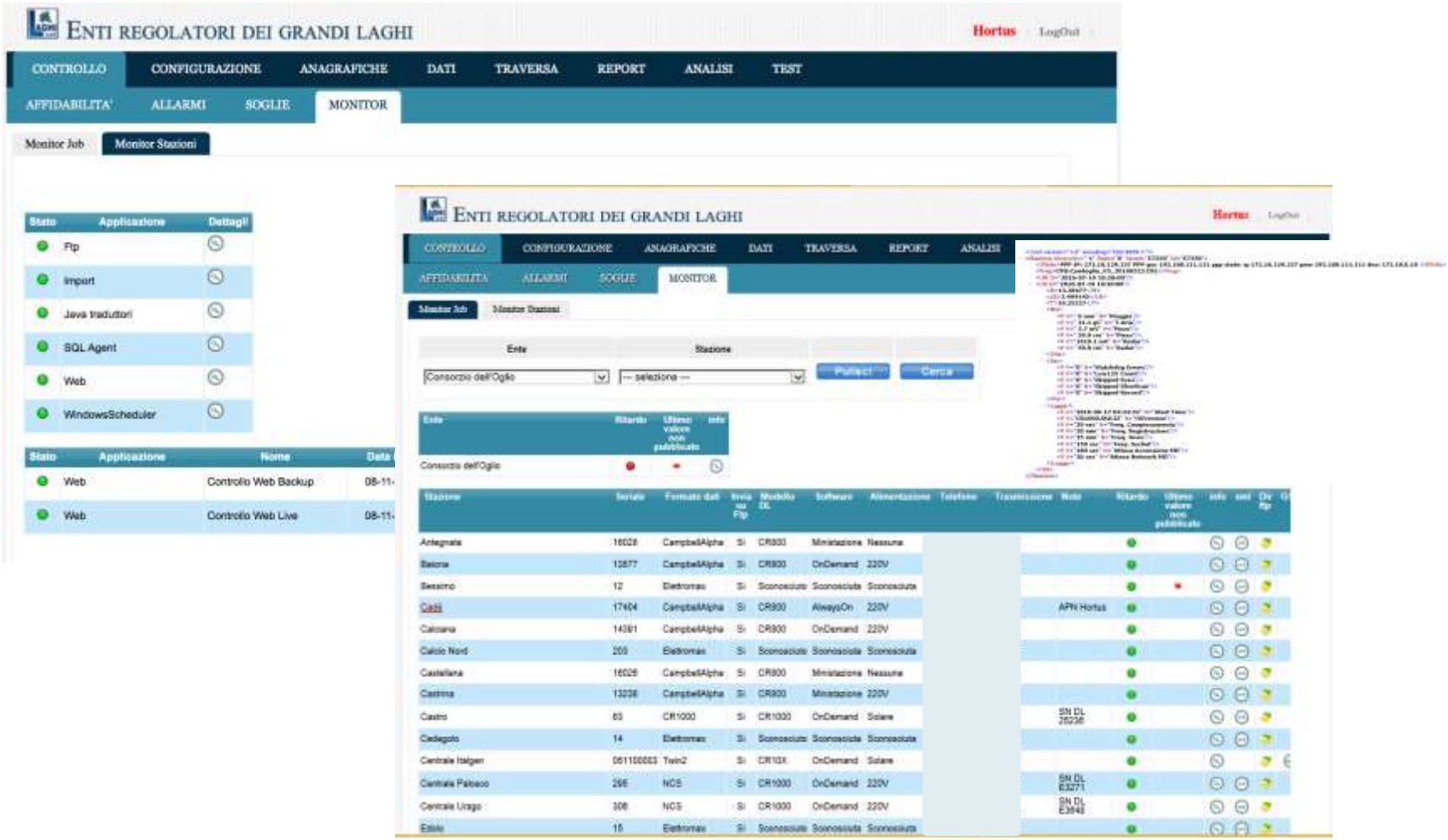






Rovereto, 11 novembre 2016

Laghi.net – Network Management System



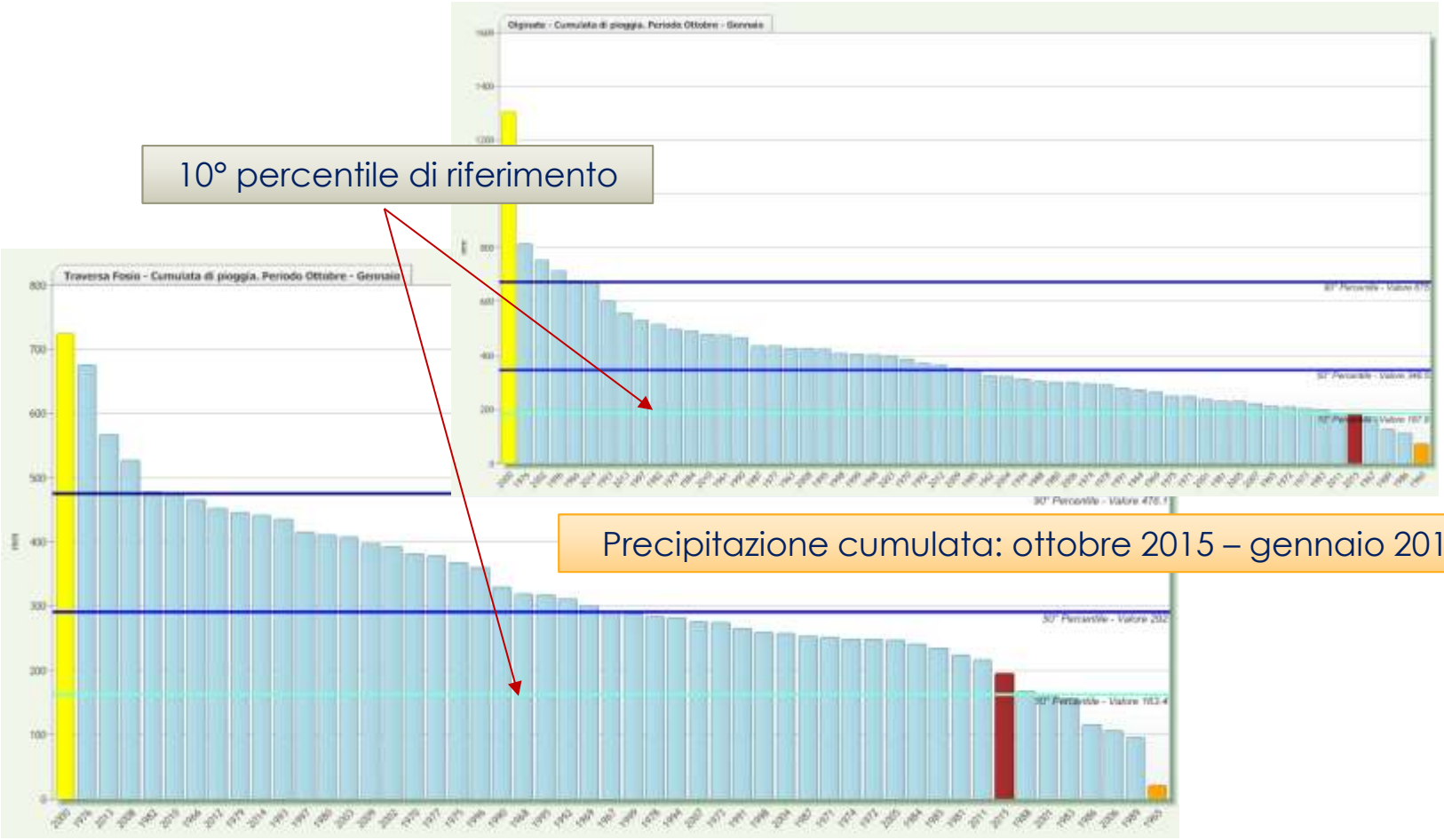
Consorzio dell'Adda

Consorzio dell'Oglio

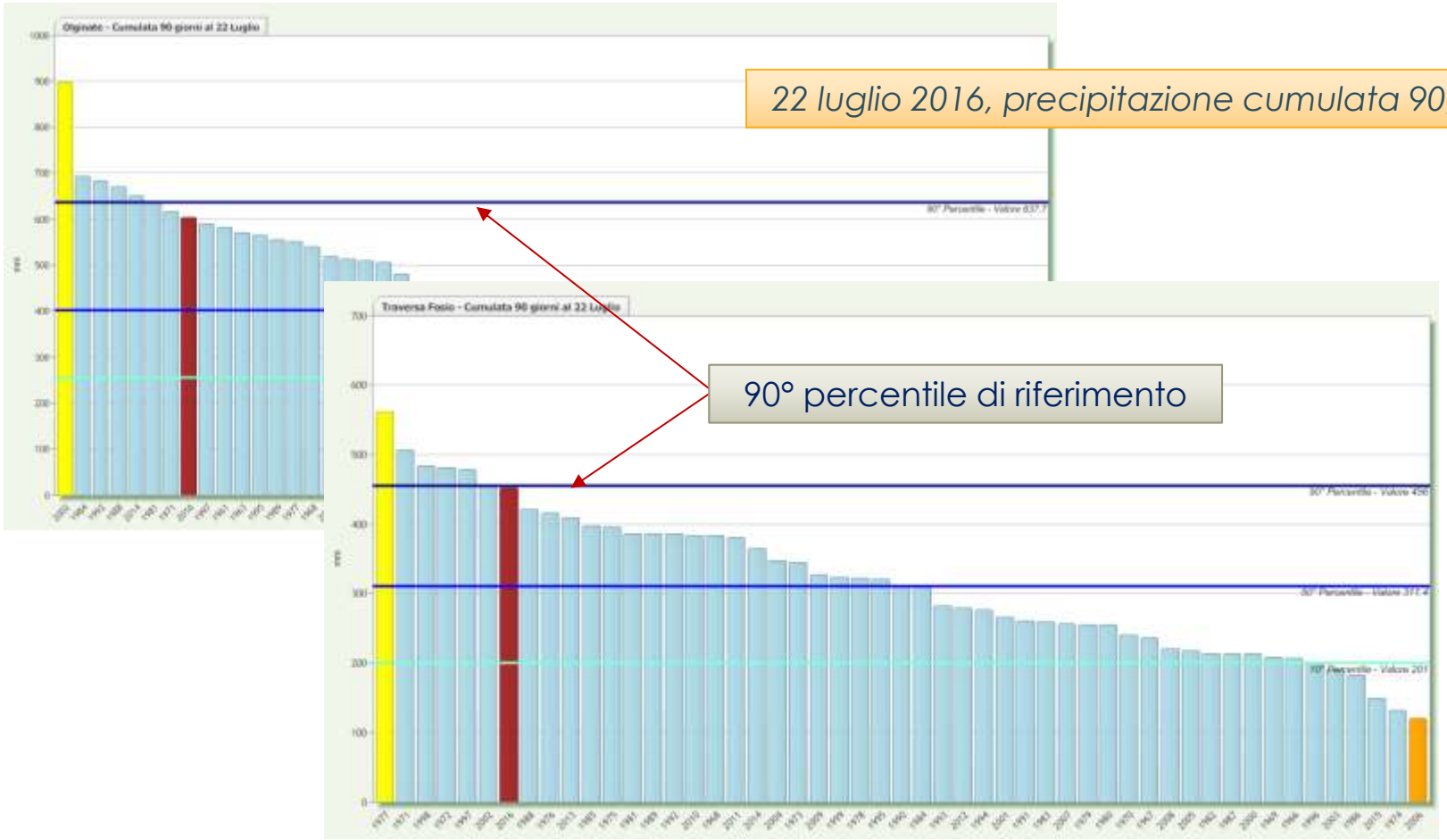
CONSORZIO DEL TICINO

Hortus

Laghi.net – Esempio di analisi statistica delle serie storiche



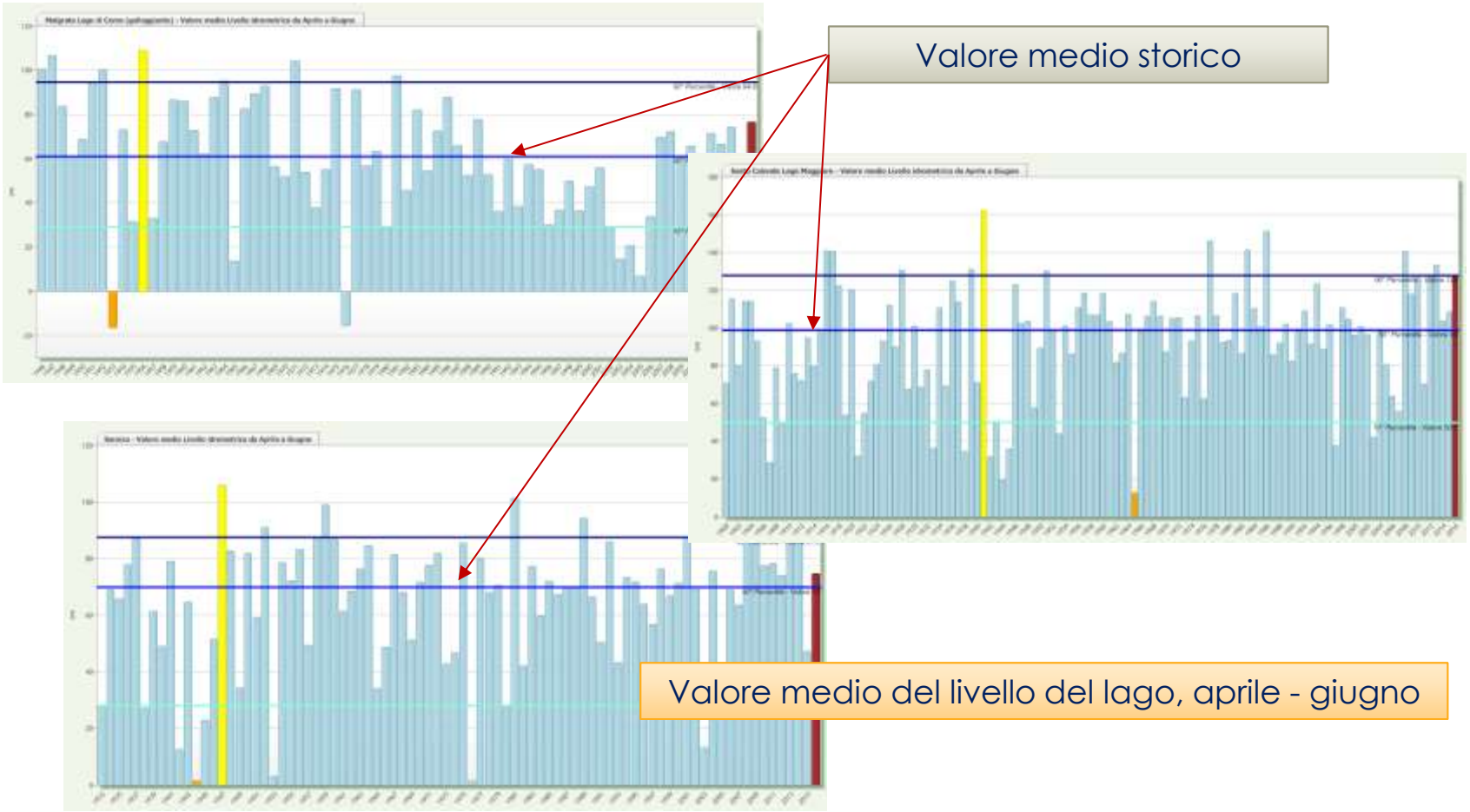
Laghi.net – Esempio di analisi statistica delle serie storiche



22 luglio 2016, precipitazione cumulata 90gg

90° percentile di riferimento

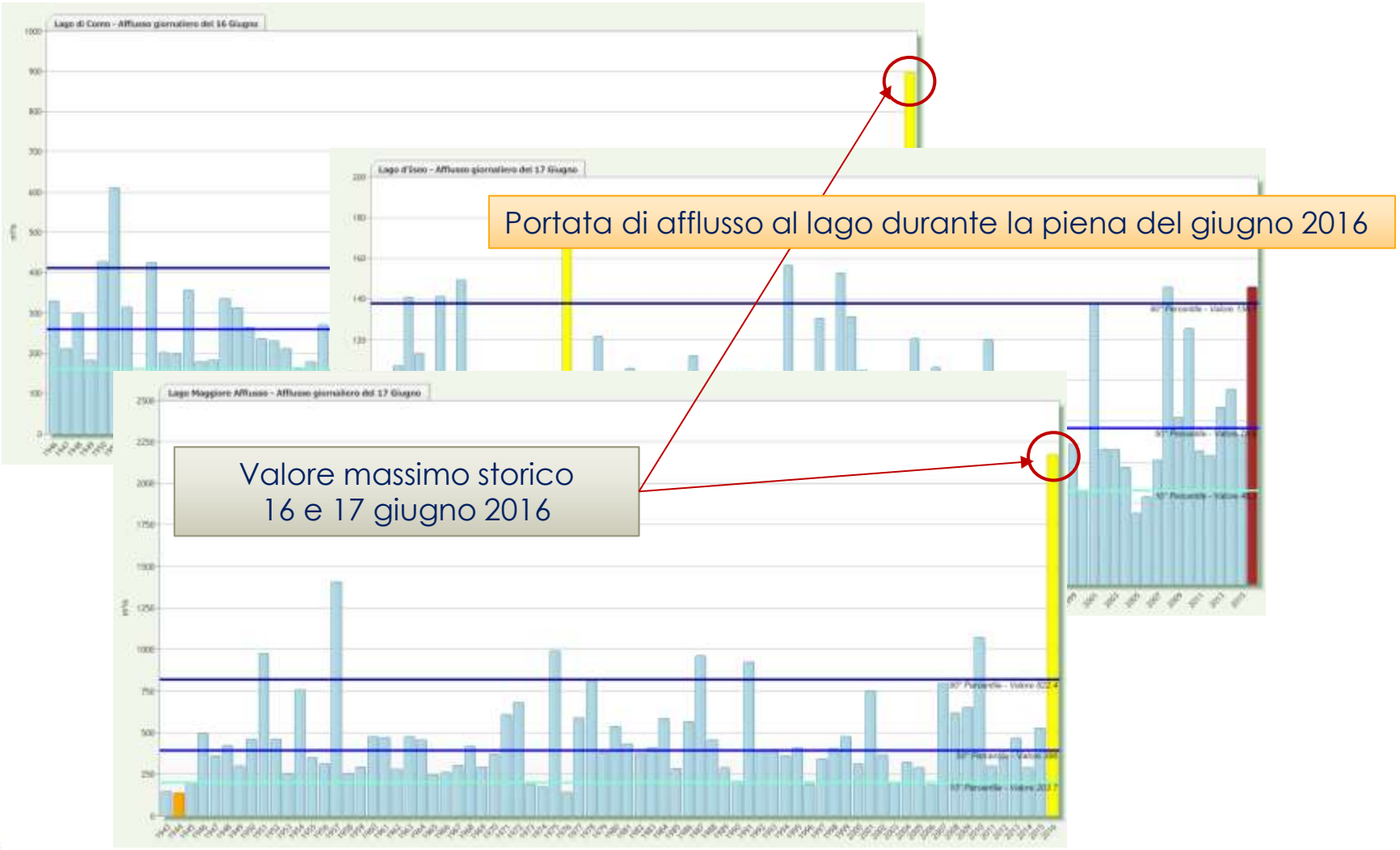
Laghi.net – Esempio di analisi statistica delle serie storiche



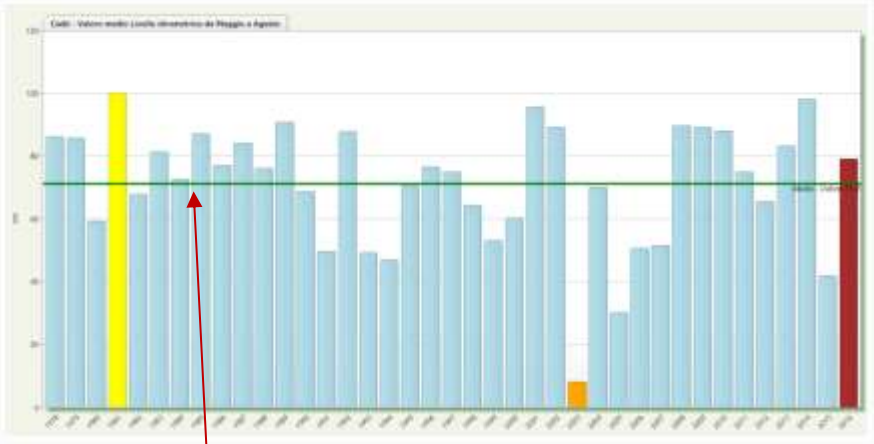
Valore medio storico

Valore medio del livello del lago, aprile - giugno

Laghi.net – Esempio di analisi statistica delle serie storiche



Laghi.net – Esempio di analisi statistica delle serie storiche



Volumi, altezze idrometriche e totale derivazioni maggio 2016 – agosto 2016

Valore medio storico

Grazie a tutti per l'attenzione