

**DIGHE DI
PIAN SAPEIO E ZOLEZZI**
*INTERVENTI DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE E
MANUTENZIONE CONSERVATIVA*

Aspetti idrologici ed idraulici legati al progetto. Modellazione e aspetti previsionali

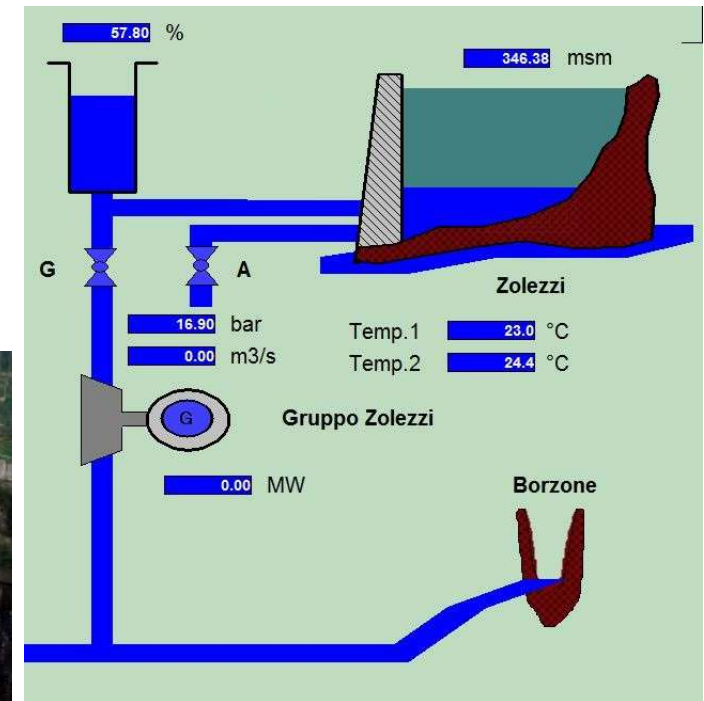
M. BUFFO – A. CROSTA



**TIRRENO
POWER**

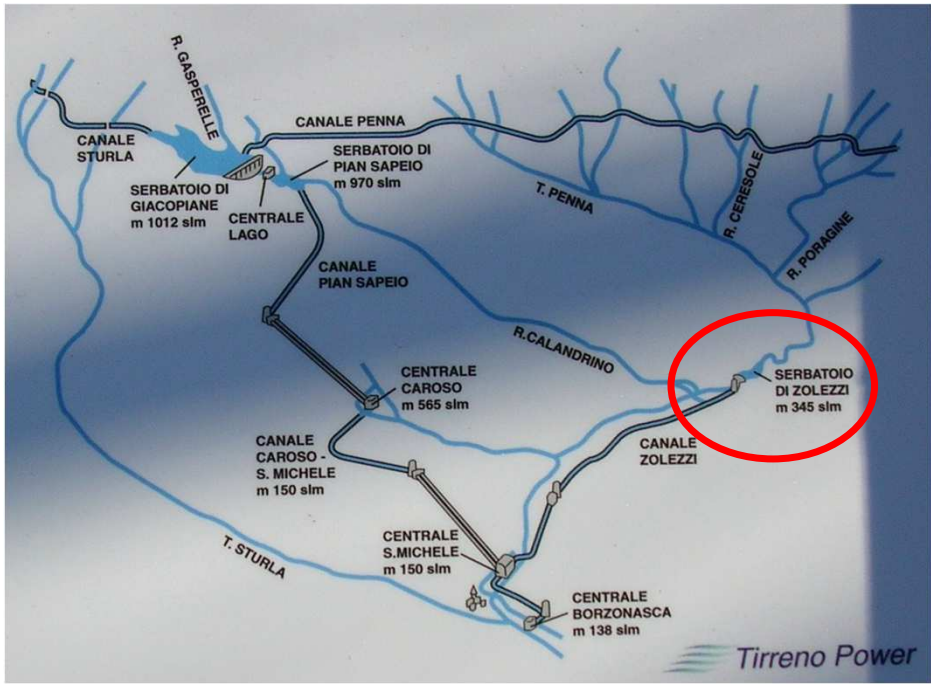
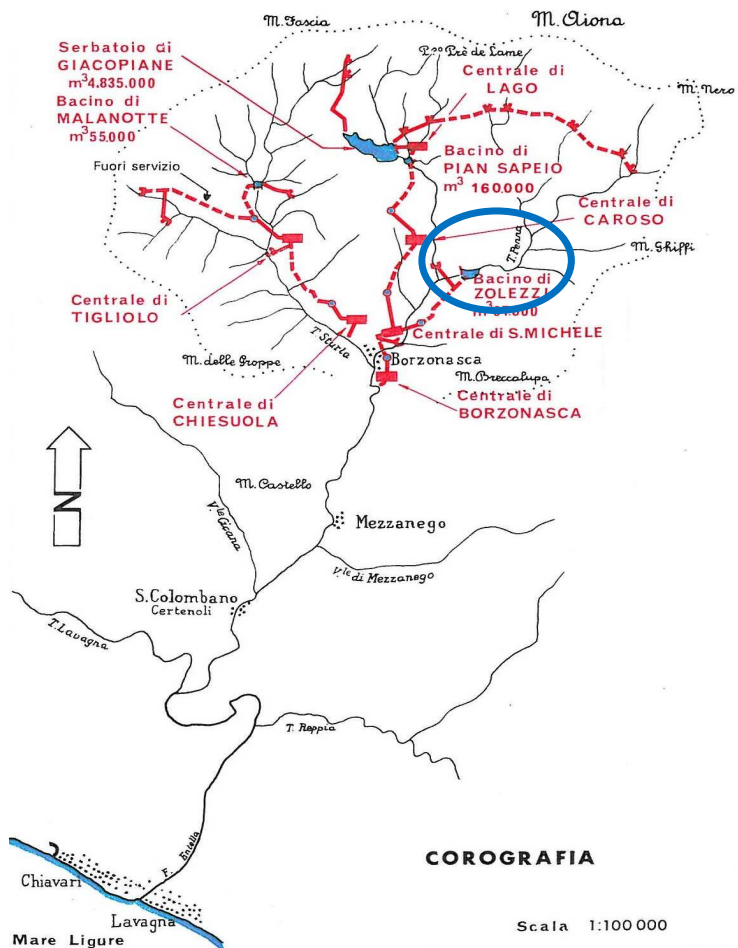


ASPETTI PROGETTUALI	dimensionamento organi di scarico - prelievo – rilascio dmv	
ASPETTI GESTIONALI	Regime di piena	<ul style="list-style-type: none"> Onde artificiali/QAmax Rischio diga/Rischio idraulico valle diga Monitoraggio e comunicazione semestrale eventi maggiori
	Regime ordinario e di magra	<ul style="list-style-type: none"> Gestione volumi prelievo/invaso Rilascio DMV/DE Monitoraggio e comunicazione portate prelevate/rilasciate





Sistema di impianti complessivo Alto Entella-Sturla





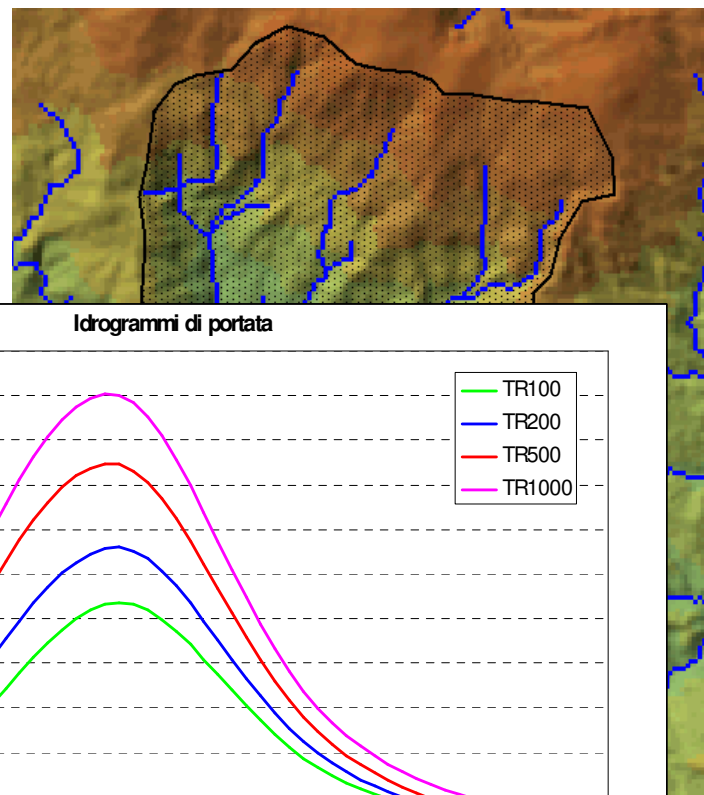
Aspetti progettuali



SCARICO DI SUPERFICIE

BACINO	S (km ²)	Hmax (m s.m.)	Hmed (m s.m.)	Hmin (m s.m.)	L (km)	i (%)	y (%)
Zolezzi	17.0	1690	997	355	7.6	17.6	24.7

Q TR 1000 anni : 321 mc/s

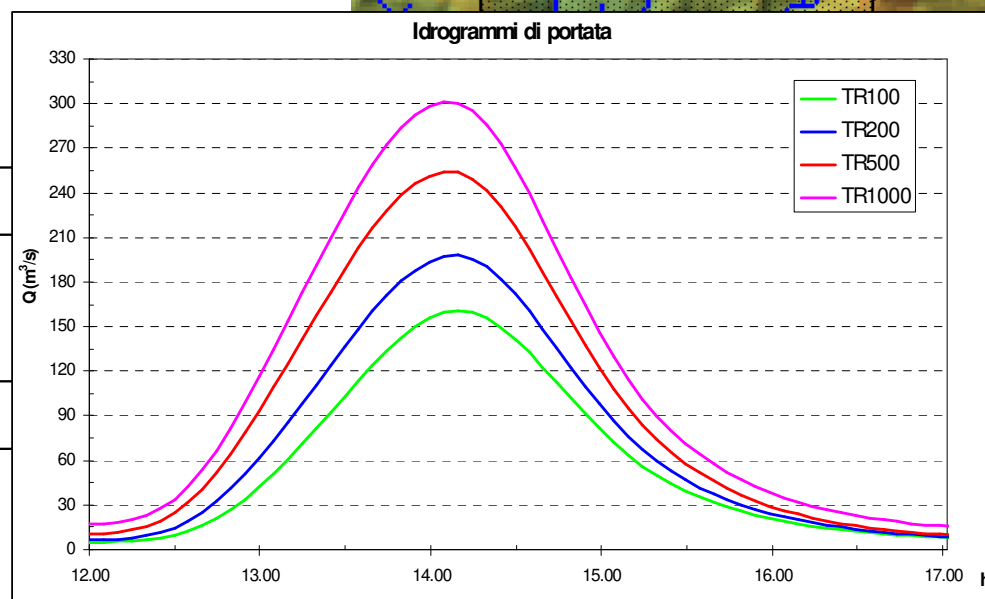


SCARICO DI FONDO

Q : 11,6 mc/s (max. regolazione)

RILASCIO DMV/DE (D = 250 mm)

Q : 164/82/205 l/s





Gestione idrologico/idraulica - Aspetti normativi



REGIME DI PIENA

Circ. PCM 22806/95 - Dir. PCM 08/07/2014 → massima portata di piena transitabile in alveo a valle dello sbarramento **Q_{Amax}** ($Q_{min} \Delta Q$) – RISCHIO DIGA, **RISCHIO IDRAULICO VALLE DIGA**

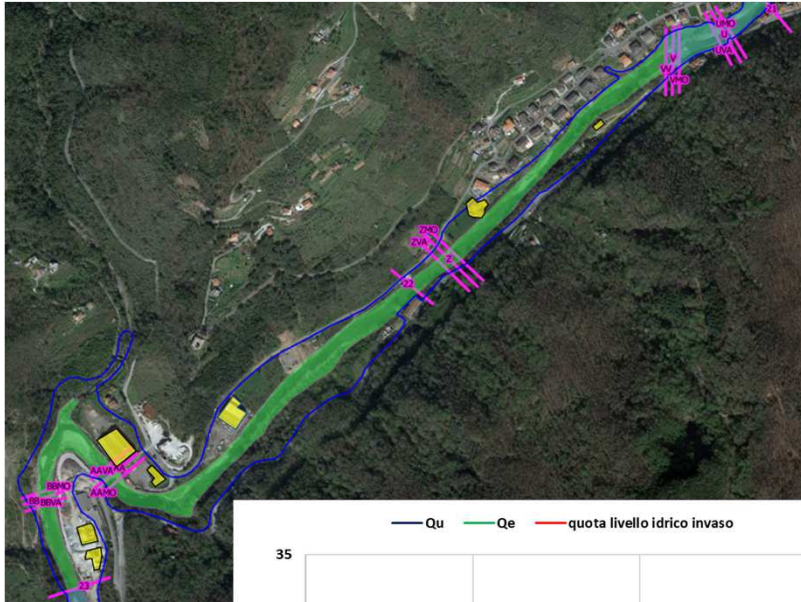
Circ. DGD 3356/2018-26838/2019 → Misure idrologico-idrauliche in caso di piena

REGIME ORDINARIO E DI MAGRA

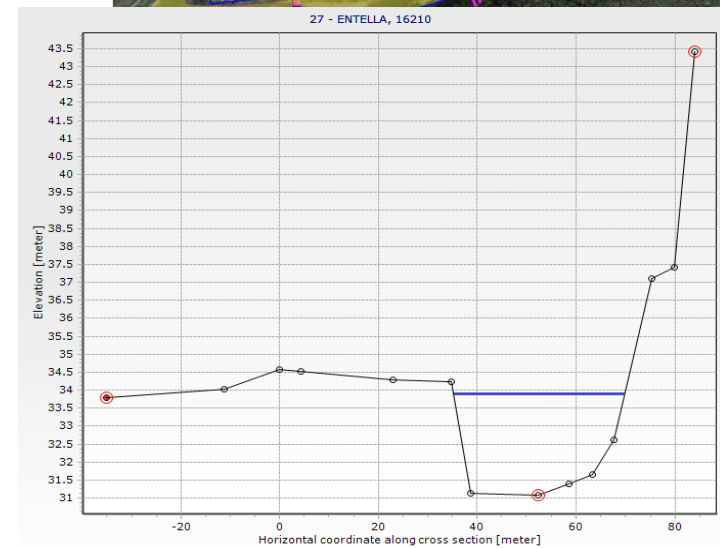
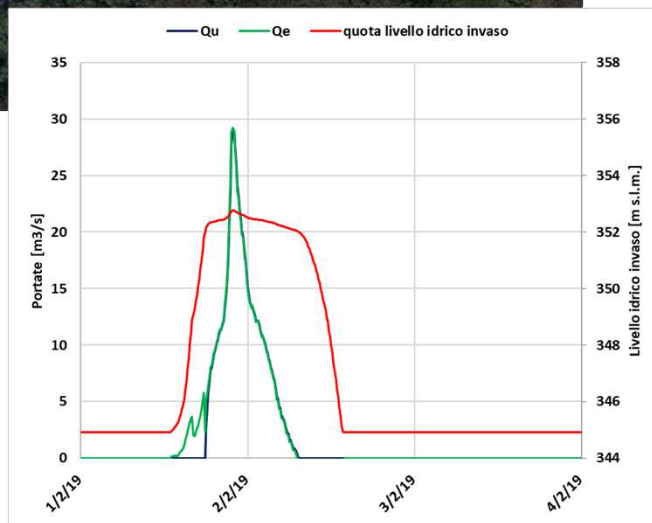
DGR Liguria n. 1313/2016 → **misurazione dei prelievi** e delle restituzioni dell'acqua pubblica, attraverso l'installazione e la manutenzione in regolare stato di funzionamento di idonei dispositivi per la misurazione delle portate e dei volumi d'acqua pubblica derivati. Comunicazione dei dati all'ente concedente.

DGR 609/2018 modif. da DGR 961/2018 → **Deflusso Minimo Vitale/Deflusso Ecologico:**

- aggiornamento fattori correttivi M,Q,N assunti nel PTA
- prima definizione fattori A,T
- individuazione grandi dighe sulle quali potranno essere condotte sperimentazioni relative al rilascio del DMV



Q_{Amax} 250 mc/s





Gestione in regime ordinario – Rilascio DMV/DE



DEFLUSSO ECOLOGICO DGR 609/2018 (l/s)			
	GEN-MAG (T2)	GIU-SET (T1)	OTT – DIC (T2,5)
Diga Zolezzi	164	82	205
Presa Calandrino Bassa	72	36	90

Problematiche nella definizione dei valori di DMV/DE e nella gestione dei rilasci:

- 1) Applicazione del fattore di modulazione T
- 2) Accorpamento dei rilasci

Applicazione del fattore di modulazione T

- a) Parametro di riferimento, portata media derivabile, dipendente dal DMV e fortemente variabile su base mensile. La portata media derivabile di concessione è spesso superiore alla portata media naturale mensile del corso d'acqua.
- b) Regolazione piccole opere di presa

Accorpamento dei rilasci

- a) opere di presa secondarie di difficile gestione (prive di automazione, non regolabili, difficilmente raggiungibili nei periodi invernali, manomissioni da parte di terzi);
- b) il rilascio di portate modeste da prese secondarie genera scarsi effetti ambientali;
- c) accorpamento dei rilasci: maggiore efficacia ambientale e facile gestione ma applicazione di un fattore di compensazione ambientale (prescrizione e definizione sono facoltà dell'Autorità concedente – cfr. Norme Attuazione del Piano di Tutela delle Acque 2016-2021, Art. 28 comma 1.a)



Alto bacino fiume Entella:
fattore di accorpamento
pari a 1,8





Sistemi di previsione e gestione idrologica in tempo reale



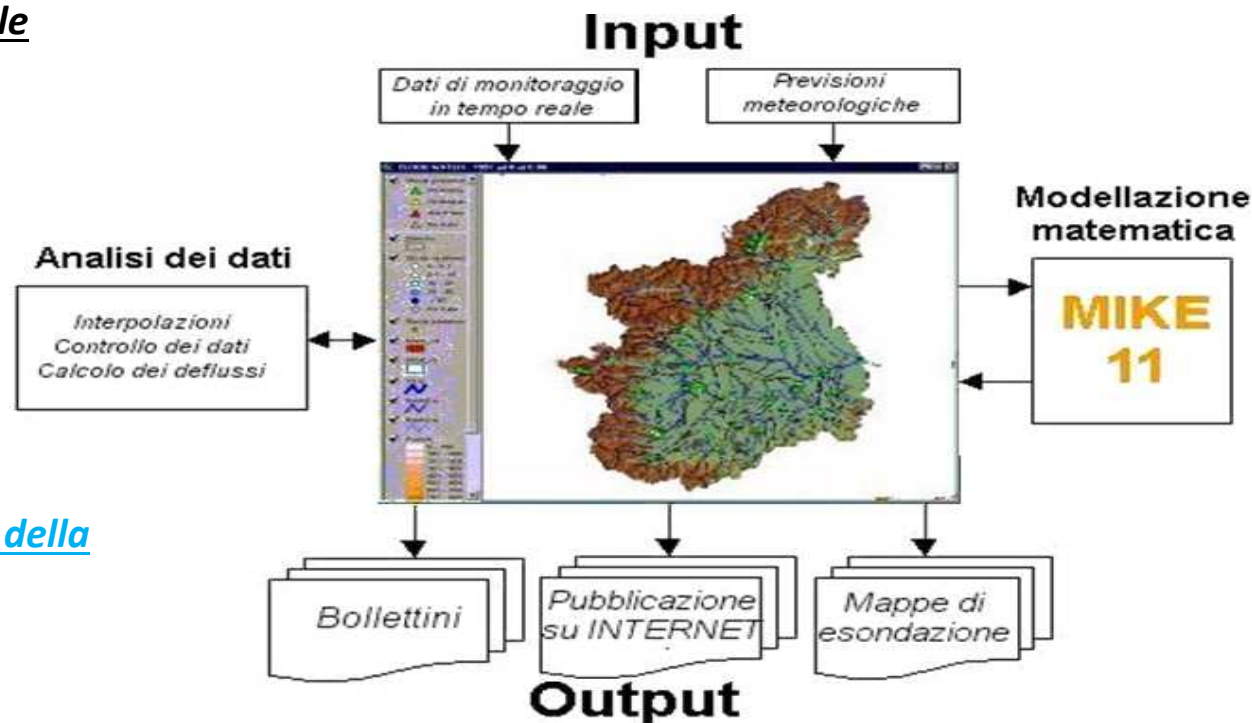
Allestimento e calibrazione di una piattaforma modellistica integrata idrologica e idraulica

Approccio modellistico fisicamente basato

Funzionamento in tempo reale ed assetto previsionale

Finalità di allertamento e supporto decisionale

Sistema di previsione e gestione idrologica della
Regione Piemonte – operativo dal 2000





Sistemi di previsione e gestione idrologica in tempo reale

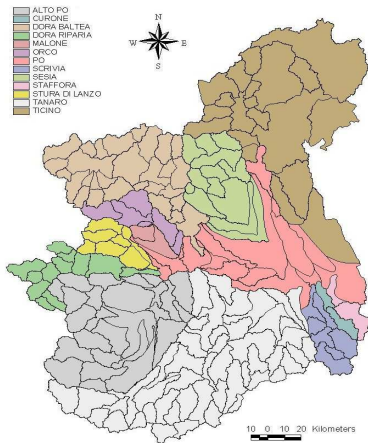


Sistema di modellazione: MIKE HYDRO RIVER di DHI

Piattaforma di gestione: MIKE OPERATIONS di DHI

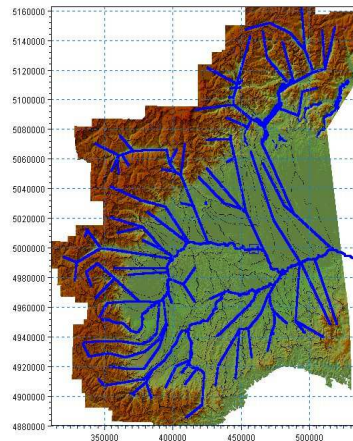
IDROLOGIA

MODULO Afflussi-deflussi RR NAM
Modello continuo



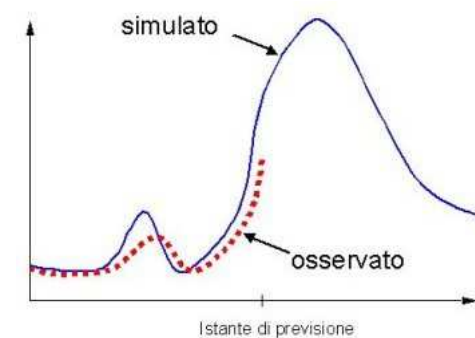
IDRODINAMICA

MODULO Idrodinamico HD MIKE
HYDRO River



CORRETTORE/PREVISORE

MODULO Flood Forecasting FF

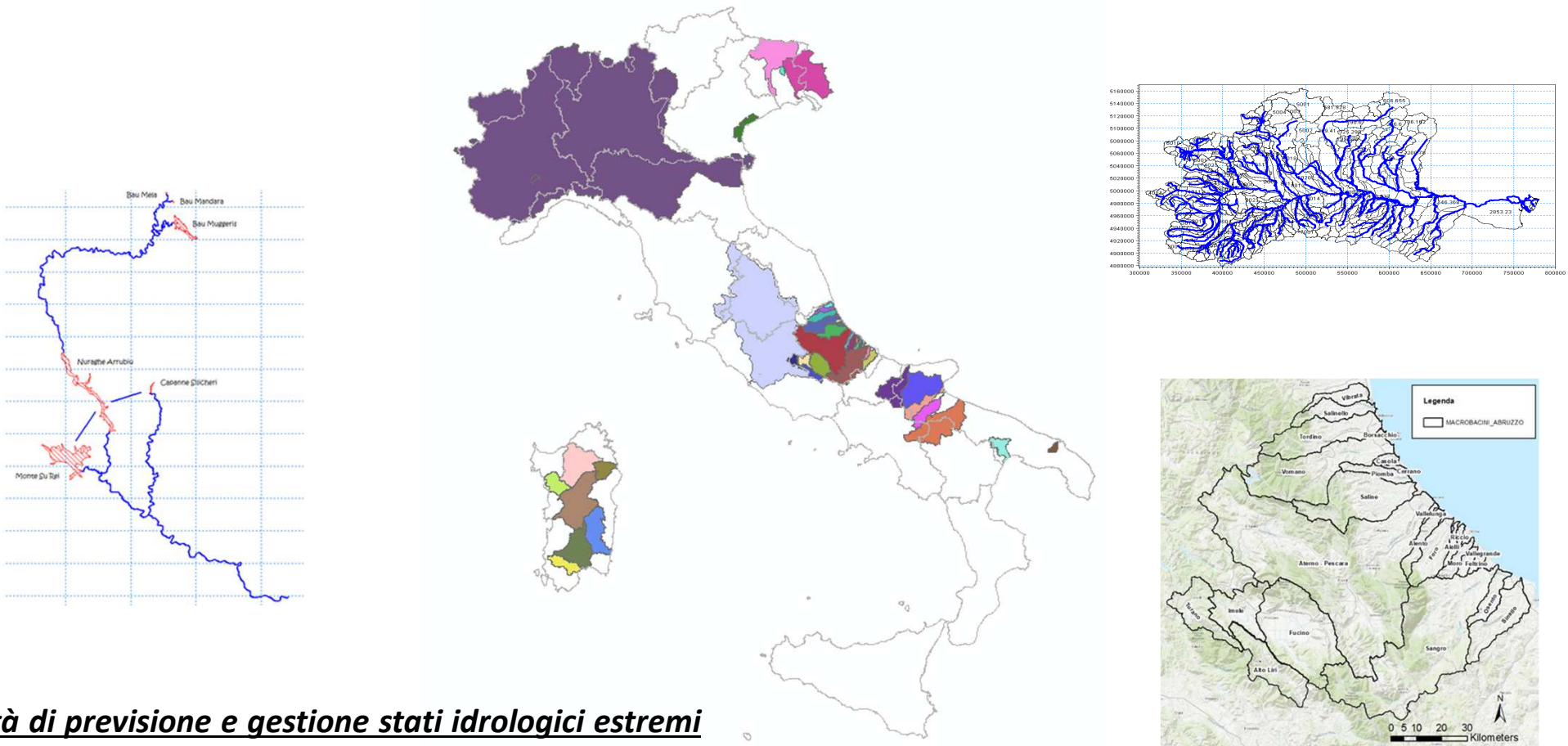




Sistemi di previsione e gestione idrologica in tempo reale



Sistema di previsione e gestione idrologica in tempo reale attivi in Italia su tecnologia MIKE



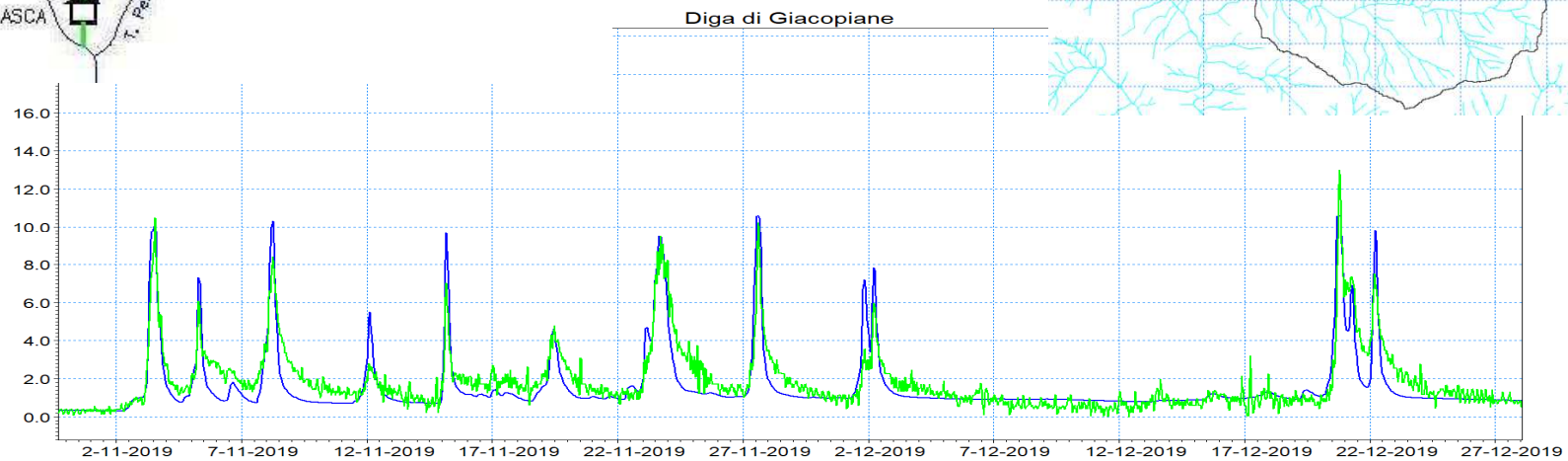
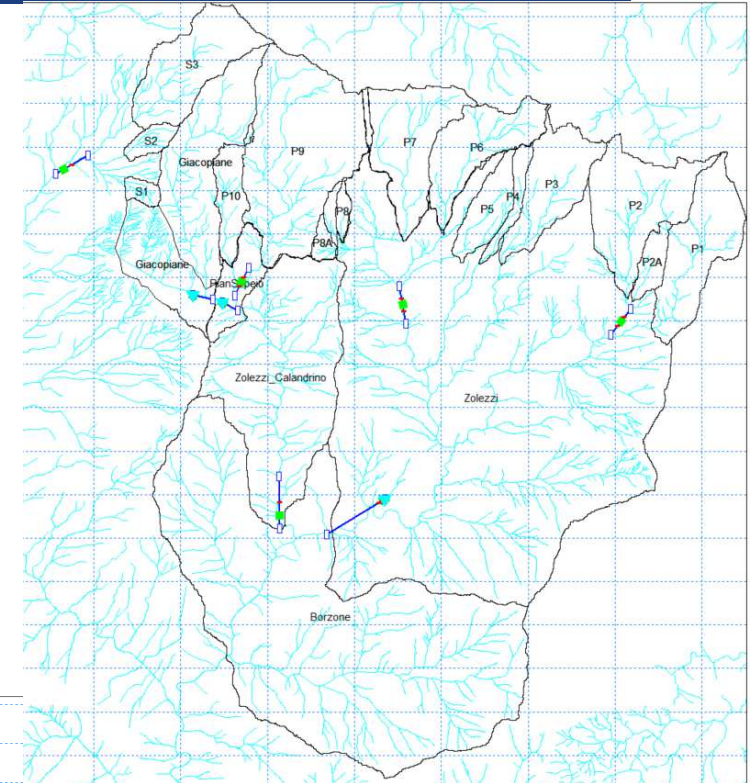
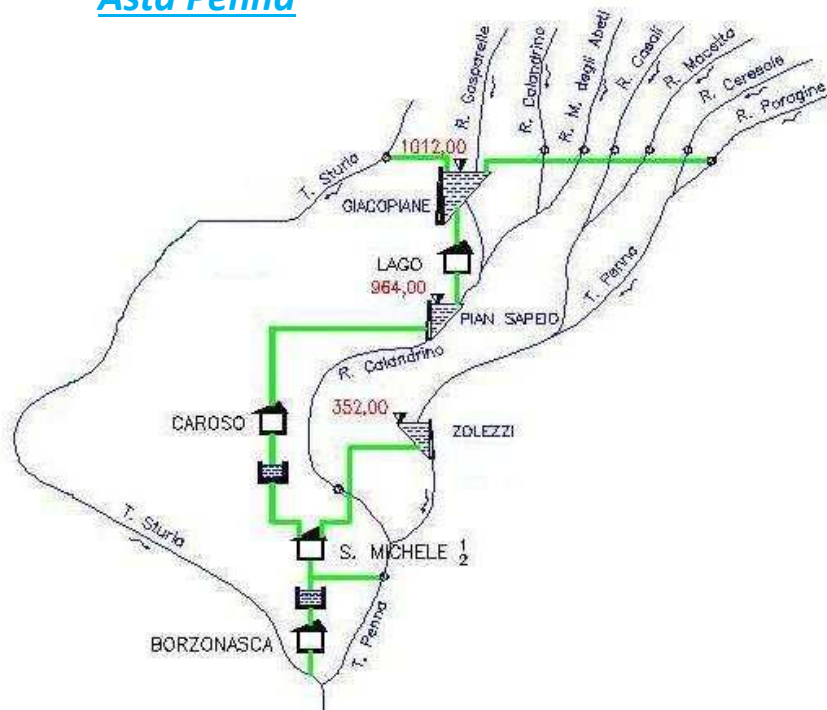
**Finalità di previsione e gestione stati idrologici estremi
e idroelettrico (impianti fluenti ed a bacino)**



Il sistema di Tirreno Power – struttura dei modelli



Asta Penna

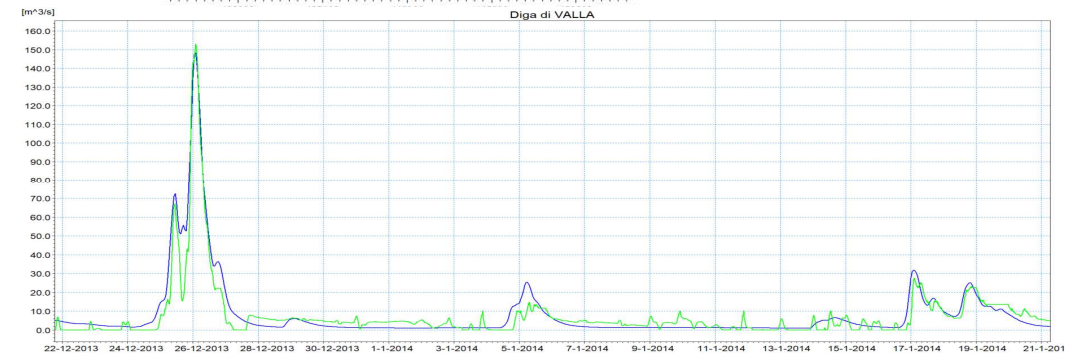
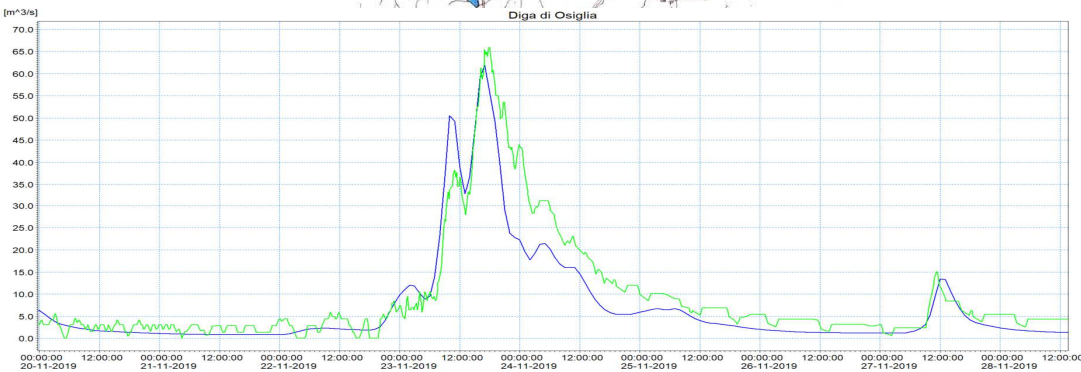
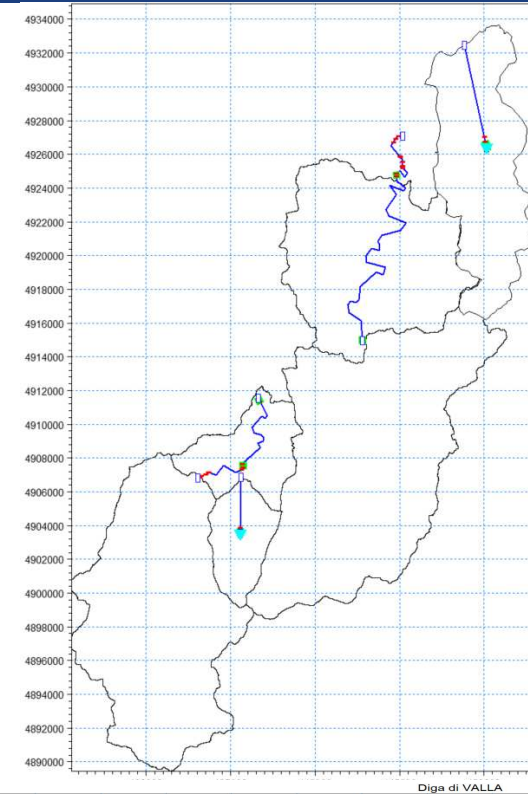
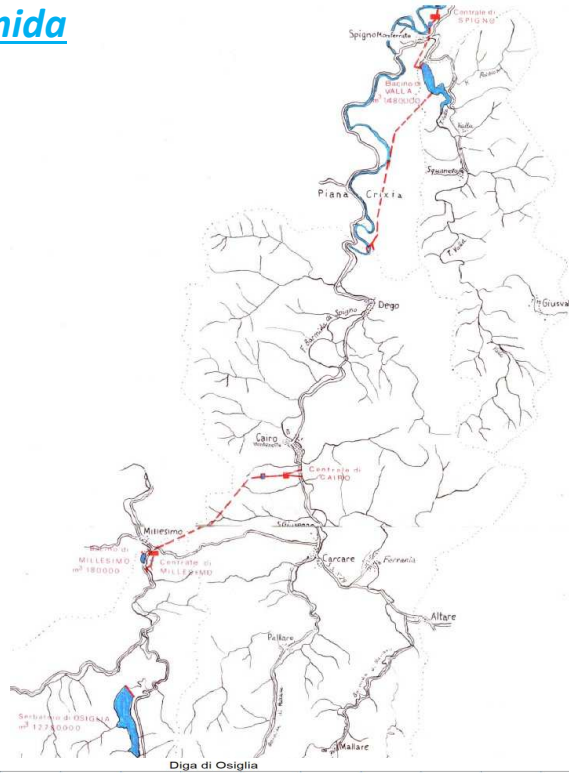




Il sistema di Tirreno Power – struttura dei modelli



Asta Bormida





Il sistema di Tirreno Power - finalità



In condizioni ordinarie:

- la **previsione delle portate** alle prese ed in tutti i punti del reticolo idrografico;
- il supporto a eventuali **future modalità di gestione dei rilasci del DMV** in funzione delle portate a valle;
- il conseguente **supporto alla programmazione della produzione e riduzione degli oneri di sbilanciamento** per gli impianti fluenti e per invasi di piccola dimensione;
- il supporto ad **operazioni e lavori in alveo**, opere provvisionali, svasi, ecc.;

In condizioni di piena:

- l'**allertamento preventivo di situazioni di piena**, con calcolo da parte del modello delle **portate e dei volumi** previsti in arrivo, secondo un criterio deterministico e oggettivo;
- il calcolo automatico, anche previsionale in base agli apporti\precipitazioni e per i due giorni successivi, delle **portate scaricabili dalla diga** in funzione del valore predeterminato di Q_a max e della portata naturale nel bacino imbrifero a valle della diga (Q_b), ai sensi della Direttiva PCM 8.7.2014 per le grandi dighe;
- il conseguente **supporto alle manovre di gestione durante gli eventi di piena** sulla base di un criterio deterministico e quantitativo e non soggettivo ed il supporto al dialogo con gli Enti di controllo tramite l'utilizzo di dati più puntuali e sito specifici



Il sistema di Tirreno Power – modalità di funzionamento



DHI acquisisce in tempo reale e per proprio conto:

- a. i dati di osservazione meteo idrologica a terra dalle reti regionali di Liguria, Piemonte e Emilia Romagna;
- b. i dati relativi a diversi modelli di previsione meteorologica in modo da garantire un approccio basato su diverse fonti previsionali.

Ugualmente DHI acquisisce in tempo reale da Tirreno Power:

- a. I dati di osservazione meteo idrologica da stazioni di proprietà di Tirreno Power;
- b. I **dati relativi ai livelli negli invasi, alle portate rilasciate** ed ogni altro dato eventualmente disponibile relativo alla gestione idrologica degli impianti.

I dati sono **validati ed archiviati** automaticamente sul database di MIKE OPERATIONS con frequenza inferiore ai 15 minuti

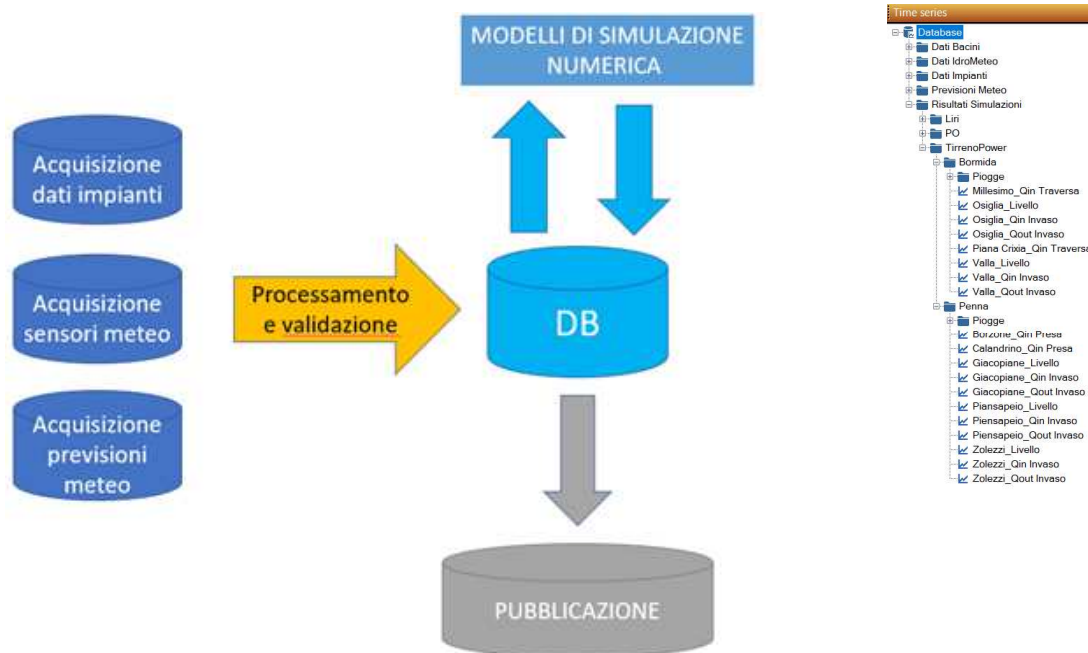
Più volte al giorno, la piattaforma **predispone ed esegue automaticamente le simulazioni** con i modelli numerici idrologici ed idraulici

Tutti i dati e risultati sono **pubblicati costantemente su portale web** dedicato con anche possibilità di generazione di bollettini automatici

In caso di allerta o condizioni particolari vengono inviate **segnalazioni via mail** che rimandano al portale



Il sistema di Tirreno Power - modalità di funzionamento





Il sistema di Tirreno Power - Risultati



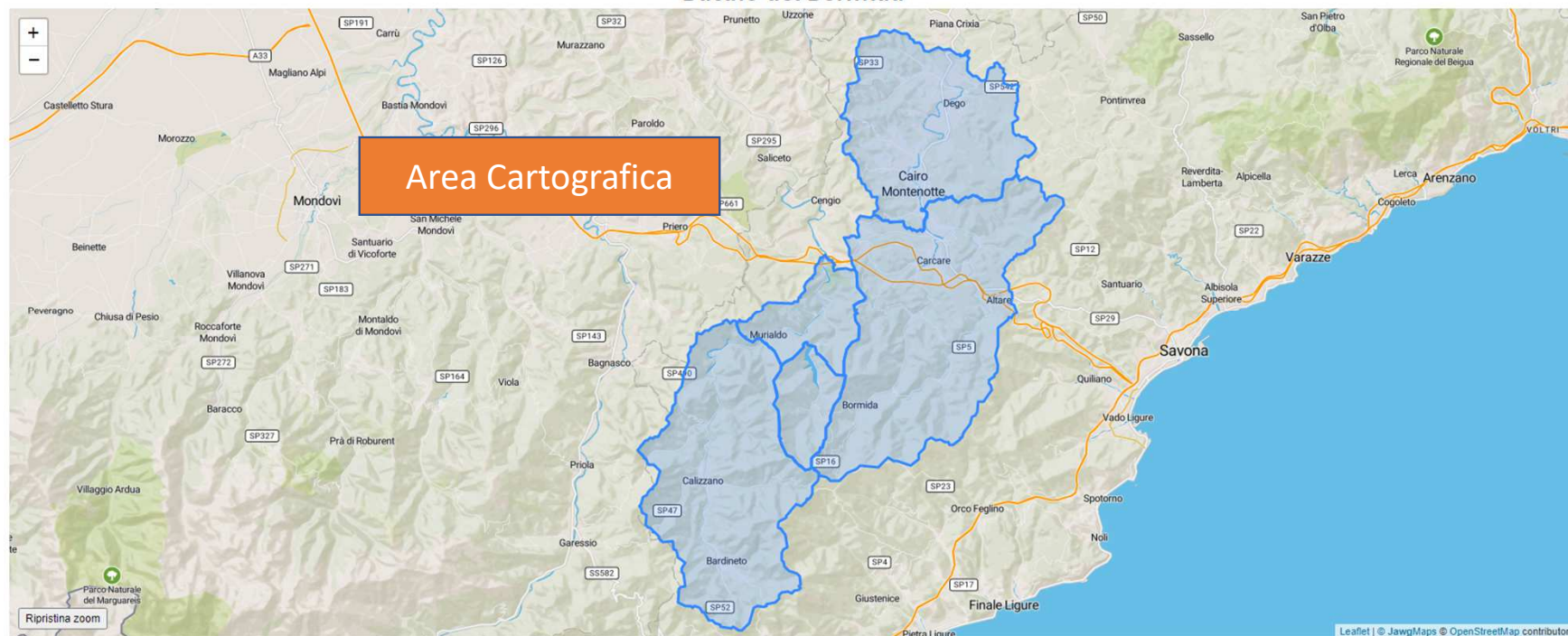
- a. **portate previste** in arrivo alle **singole prese**;
- b. **portate previste** in arrivo **ad ogni impianto** in alveo;
- c. **portate previste** nei tratti di **alveo a valle** degli impianti;
- d. **produzione prevista** per gli impianti fluenti per riduzione sbilanciamenti;
- e. **tempi di arrivo** di onde di piena;
- f. conseguenti **livelli attesi** nelle dighe;
- g. possibile superamento dei valori di **Qa max e Qmin** a valle delle dighe;
- h. conseguenti attivazioni delle **fasi di allertamento**;
- i. insorgere di **situazioni potenzialmente critiche** per l'impianto.



Il sistema di Tirreno Power - Risultati



Bacino del Bormida



Area Menu

PRECIPITAZIONI

OSIGLIA

VALLA

MILLESIMO

BOLLETTINO

Area Grafica





Il sistema di Tirreno Power - Risultati



Precipitazioni bacino Bormida

Filtri di ricerca temporale

Reset Zoom

Data inizio:

Data fine:

Filtra Dati

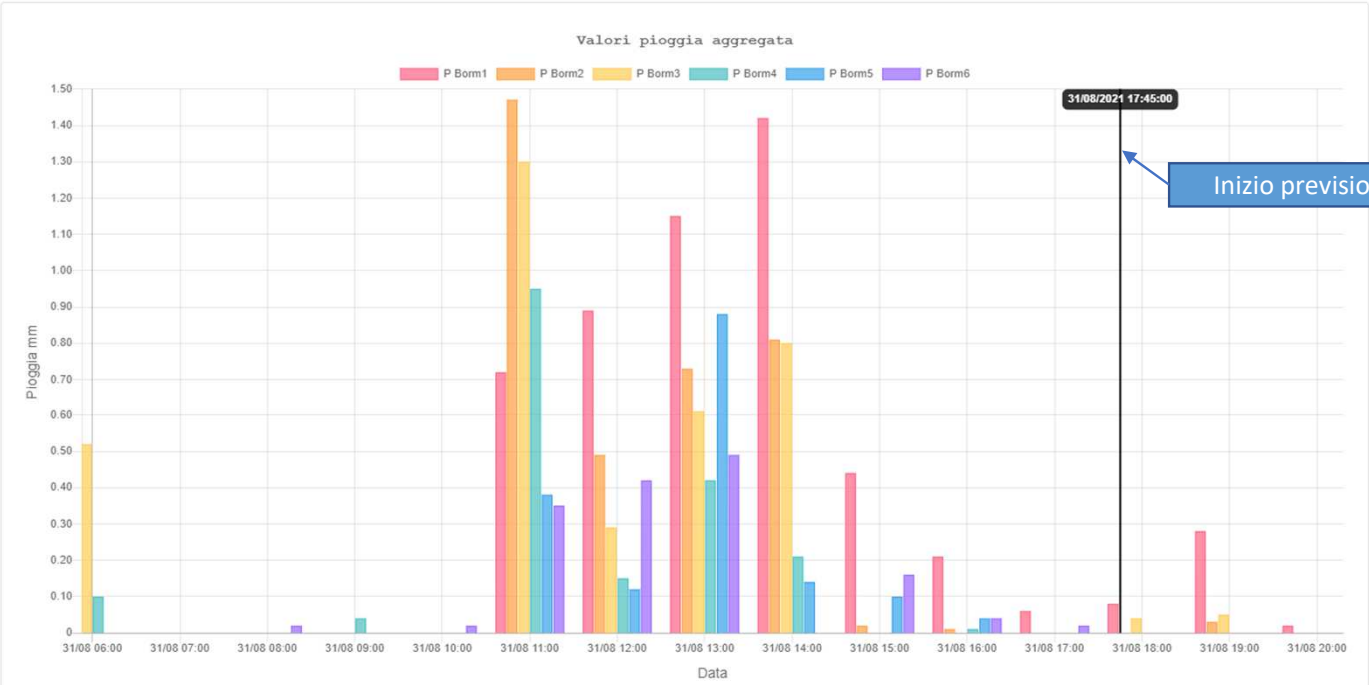
PRECIPITAZIONI

OSIGLIA

VALLA

MILLESIMO

BOLLETTINO



Nome	Pioggia ultime 24h	Pioggia prossime 24h	Max ultime 24h	Max prossime 24h
P_BORM1	4,98	0,38	1,42	0,28
P_BORM2	3,86	0,03	1,47	0,03
P_BORM3	3,53	0,09	1,30	0,05
P_BORM4	1,88	0,00	0,95	0,00

Dettagli numerici



Il sistema di Tirreno Power - Risultati



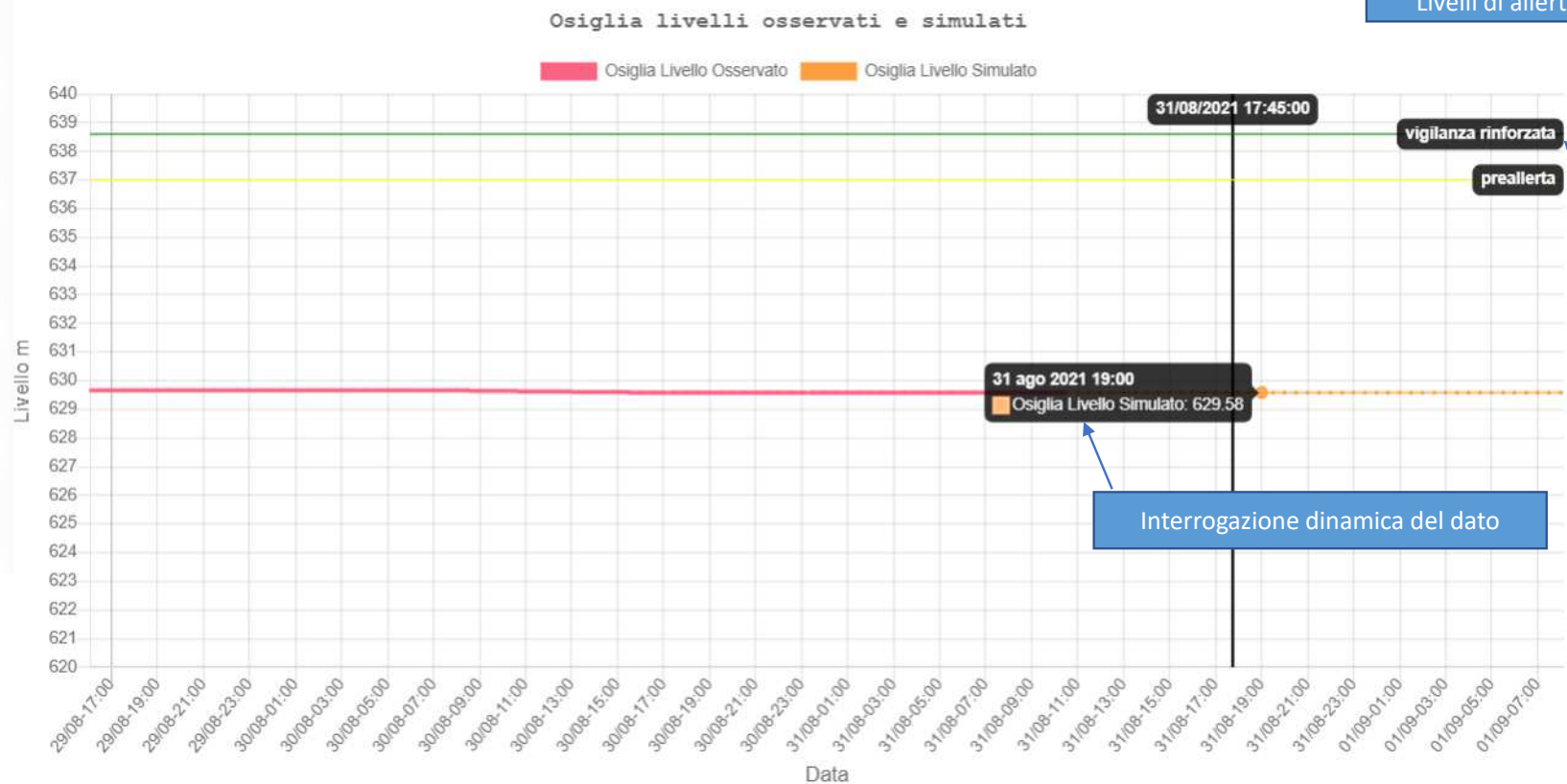
PRECIPITAZIONI

OSIGLIA

VALLA

MILLESIMO

BOLLETTINO





Il sistema di Tirreno Power - Risultati



PRECIPITAZIONI

OSIGLIA

VALLA

MILLESIMO

BOLLETTINO

Finalità di analisi, divulgazione e archivio




TIRRENO POWER

Tirreno Power - Bacino del Bormida

Bollettino di monitoraggio idrologico del 31/08/2021 18:11

Contiene tutti i grafici consultabili alle varie sezioni del menu del portale web

 Genera bollettino