

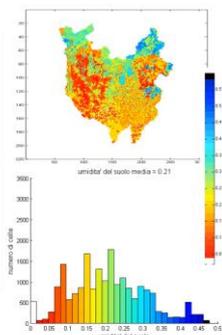
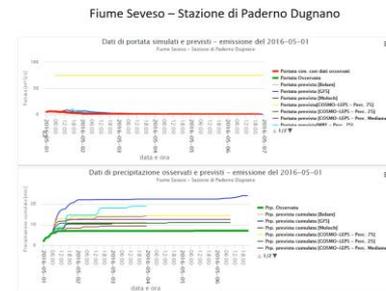
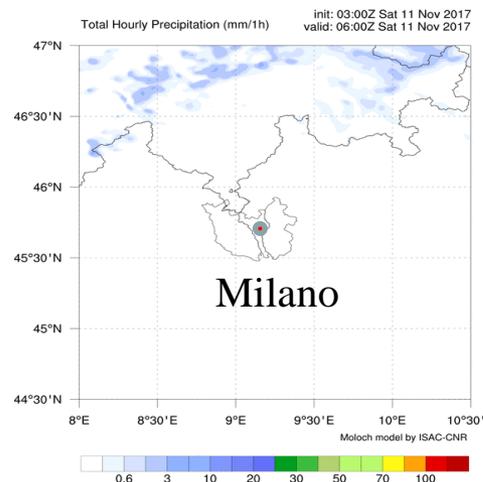


La Gestione Comunale dell’Emergenza di Piena: sistemi di monitoraggio e previsione

I Sistemi Operativi in Tempo Reale: **MOCAP & SOL**

Alessandro Ceppi, M. Mancini, G. Ravazzani, C. Corbari, M. Feki, A. Trapani, E. Ferrari, I. Ben Charfi, G. Lombardi, L. Cerri, S. Meucci, C. Maiorano, L. Galletti, D. Curti, F. Bizozero G. Milleo

DICA, Politecnico di Milano alessandro.ceppi@polimi.it
MODELLISTICA e MONITORAGGIO IDROLOGICO



Milano, 19 gennaio 2018

SOL - Sistema di previsione di piena per la città di Milano e i Comuni sui fiumi Seveso-Olona-Lambro



Un'iniziativa

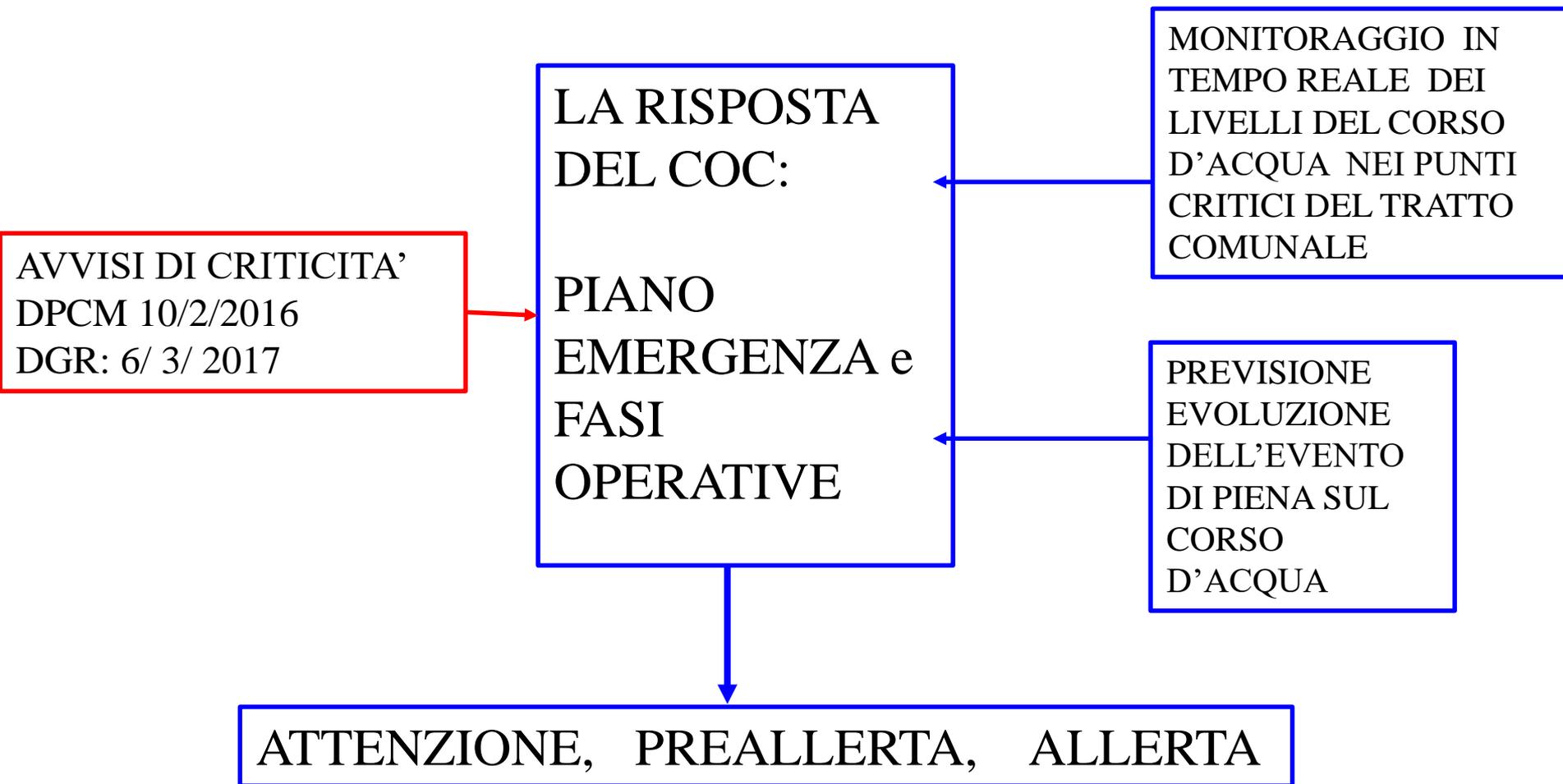


e

Gruppo di ricercatori della sezione Scienze e
Ingegneria dell'Acqua del Politecnico di Milano

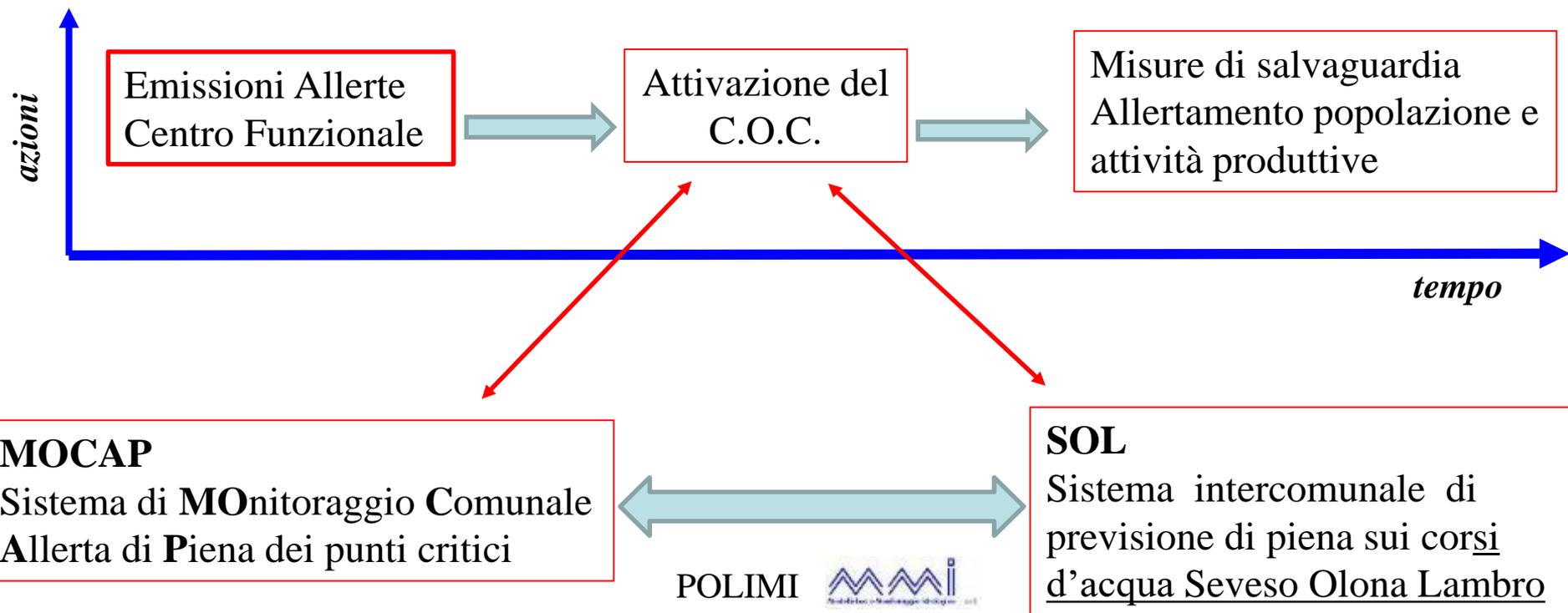


“L’ULTIMO MIGLIO DELLA CATENA DI PROTEZIONE CIVILE”





GLI STRUMENTI COMUNALI DI MONITORAGGIO E PREVISIONE: QUANDO e COME....

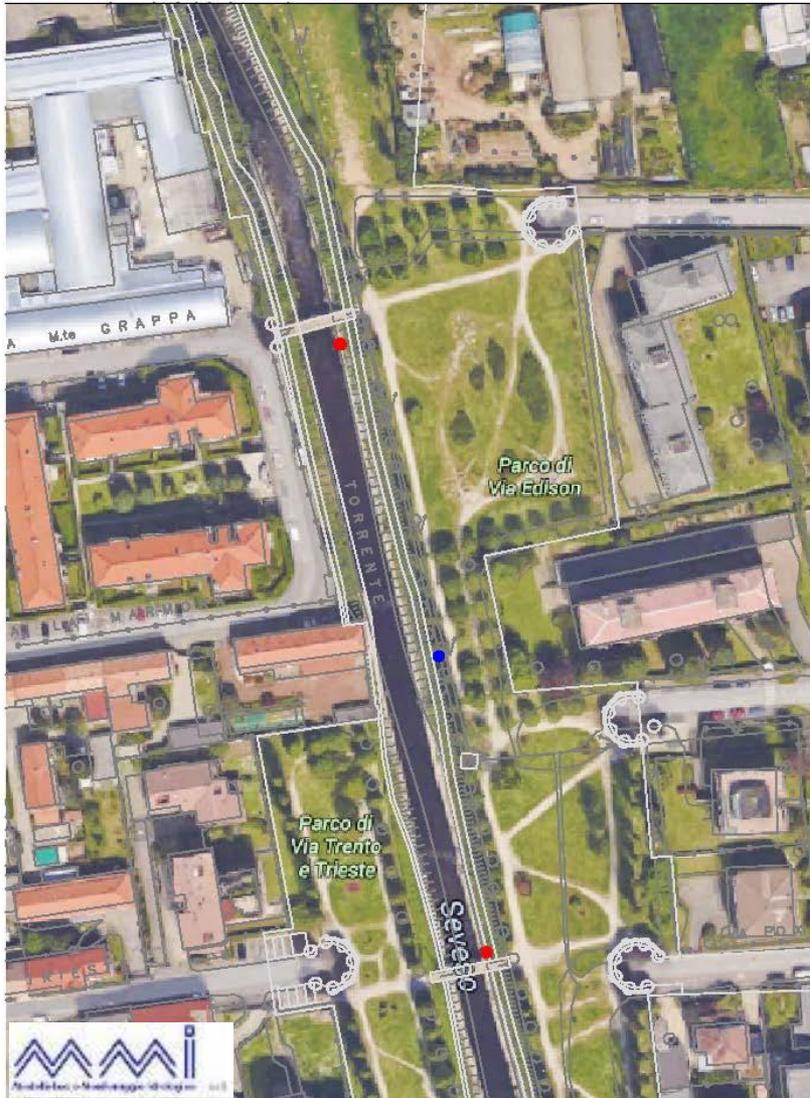




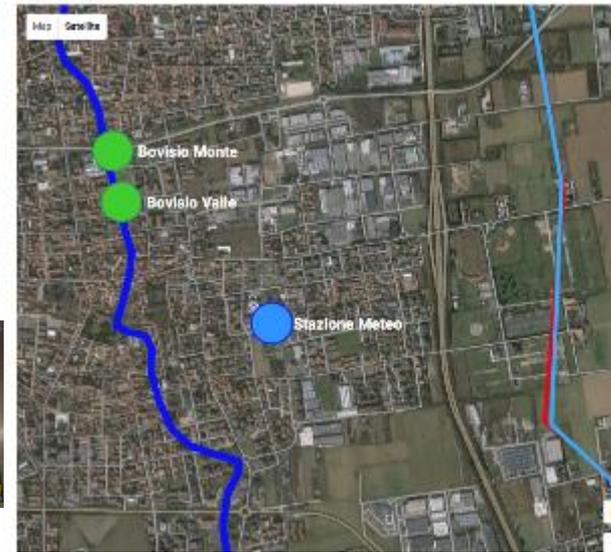
MOCAP, Monitoraggio Comunale Allerta di Piena Fiume Seveso a Bovisio Masciago (MB)

● Ubicazione misuratori di livello

● Ubicazione datalogger e pannello solare



visualizzazioni idati

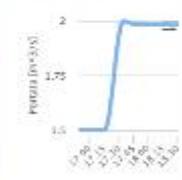


Situazione:

Ultimo valore rilevato: **1.987**
[m³/s] (29-09-2016 18:30)
Valore di portata costante

Livello [m s.l.m]:
Bovisio Valle **186.473**
Bovisio Monte **186.083**

Situazione Ultima ora: =
Stabile
Dal 1 in ore scarse UTC +1



ANALISI IDRAULICA



Soglie IDROMETRICHE



MOCAP, Monitoraggio Comunale Allerta di Piena Fiume Seveso a Bovisio Masciago (MB)

Dalla dashboard è possibile consultare in tempo reale l'andamento della **precipitazione**, del **livello idrico**, della **portata** e della **variazione di portata**

SEZIONE DI MONTE

SEZIONE DI VALLE

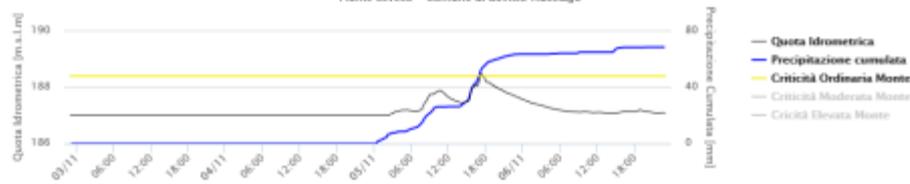
Grafici Idrometrici comune di Bovisio Masciago

Dati riportati in orario UTC

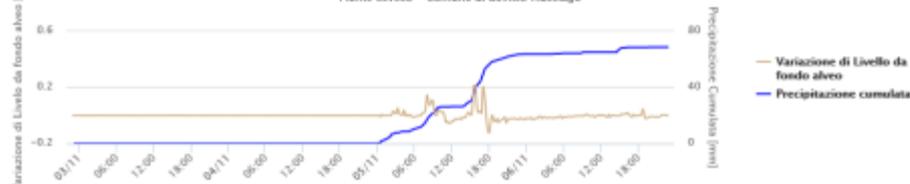
Dati di livello da fondo alveo elaborati dal 2017-11-03 al 2017-11-06
Fiume Seveso - Comune di Bovisio Masciago



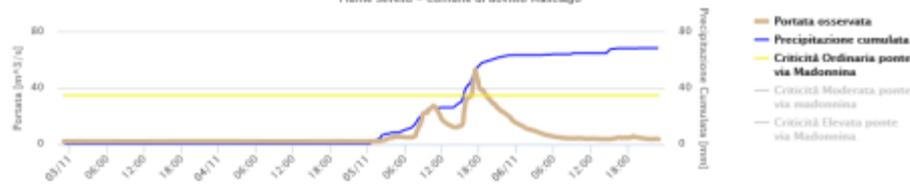
Dati di quota idrometrica e precipitazioni elaborati dal 2017-11-03 al 2017-11-06
Fiume Seveso - Comune di Bovisio Masciago



Dati di variazione livello da fondo alveo in 15 minuti elaborati dal dal 2017-11-03 al 2017-11-06
Fiume Seveso - Comune di Bovisio Masciago



Dati di portata e precipitazione osservata elaborati dal 2017-11-03 al 2017-11-06
Fiume Seveso - Comune di Bovisio Masciago



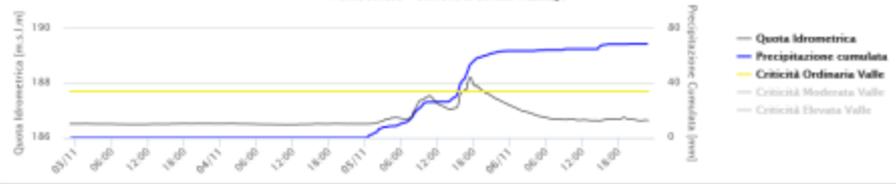
Grafici Idrometrici comune di Bovisio Masciago

Dati riportati in orario UTC

Dati di livello da fondo alveo elaborati dal 2017-11-03 al 2017-11-06
Fiume Seveso - Comune di Bovisio Masciago



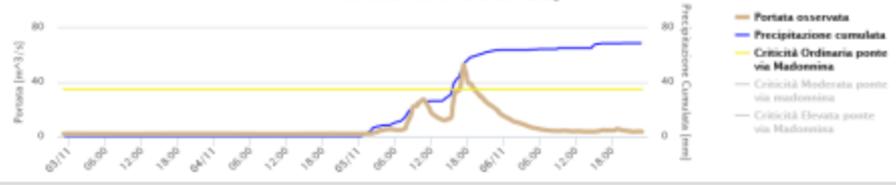
Dati di quota idrometrica e precipitazioni elaborati dal 2017-11-03 al 2017-11-06
Fiume Seveso - Comune di Bovisio Masciago



Dati di variazione livello da fondo alveo in 15 minuti elaborati dal dal 2017-11-03 al 2017-11-06
Fiume Seveso - Comune di Bovisio Masciago



Dati di portata e precipitazione osservata elaborati dal 2017-11-03 al 2017-11-06
Fiume Seveso - Comune di Bovisio Masciago





MOCAP: Monitoraggio Comunale Allerta di Piena Fiume Seveso a Bovisio Masciago (MB)



admin



Dashboard

Previsioni su Bovisio

Gestione Soglie

Gestione Regole per allerte

Descrizione del Sistema

Amministrazione

Dashboard Gestione regole per Allerte

REGOLE ESISTENTI elenco delle regole per allerte esistenti

Nuova Regola +

Nome	Stato	Azioni
Criticità Ordinaria	Attiva	
Criticità Moderata	Attiva	
Criticità Elevata	Attiva	

DATI REGOLA Gestione della regola

Nome Criticità Moderata

Descrizione Regola per criticità ordinaria

Stazione Soglia Generica

Soglia Criticità Moderata (Portata)

Operatore di confronto >= (Maggiore o Uguale)

Testo Mail

Sezione idrometrica di Bovisio Masciago - Superamento livello di criticità moderata (soglia arancio).

Testo SMS (max 160 char)

Sezione idrometrica di Bovisio Masciago - Superamento livello di criticità moderata (soglia arancio).

Salva Regola

Gestione Destinatari

ELENCO DESTINATARI Gestione dell'elenco dei destinatari della regola

Nome Elenco

Il nome dell'elenco di destinatari.

Nome Contatto	SMS	Mail	Operazioni
Luca Cerri	✓	✓	
Paolo Borgotti	✓	✗	
Sindaco Soldà	✓	✗	
Vice Sindaco Bosio	✓	✗	
Andrea Bottin	✓	✗	
Andrea Bongini	✓	✗	
Pina Di Rago	✓	✗	
Andrea Cantù	✓	✗	
Marco Falconelli	✓	✗	
Vera Lombardi	✓	✗	
Flavio Pederzani	✓	✗	
Antonino Lima	✓	✗	
Alessia Piperi	✓	✗	
Giacomo Cona	✓	✗	
Giuditta Galli 1	✓	✓	
Giuditta Galli 2	✓	✗	
Coordinatore Volontari	✓	✗	
Reperibilità Volontari	✓	✗	
Massimo Spotti	✓	✗	

Dati del contatto

Nome Sindaco

Cognome Soldà

Numero del telefono 3460119588

Indirizzo Email info@bovisio.it

Invia SMS Invia E-Mail

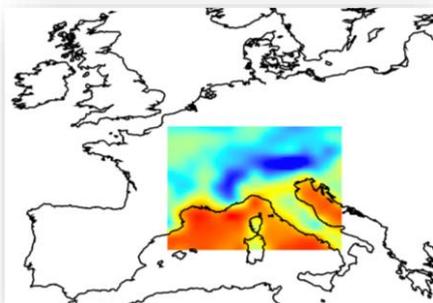
Salva Contatto

LA MESSAGGISTICA DI ALLERTA AL GRUPPO CIVILE COMUNALE AL SUPERAMENTO DI SOGLIE

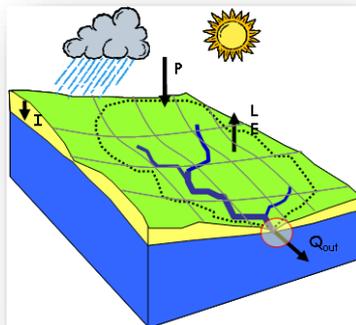


Sistema di previsione SOL (Seveso-Olona-Lambro): schema concettuale

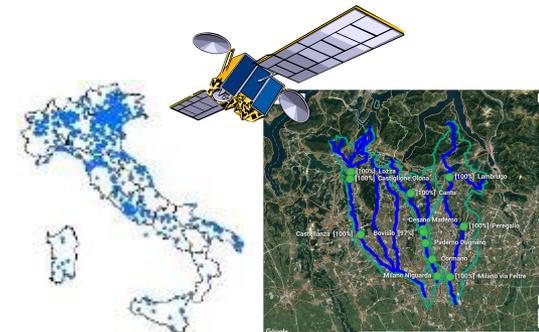
Previsione meteorologica



Modello idrologico

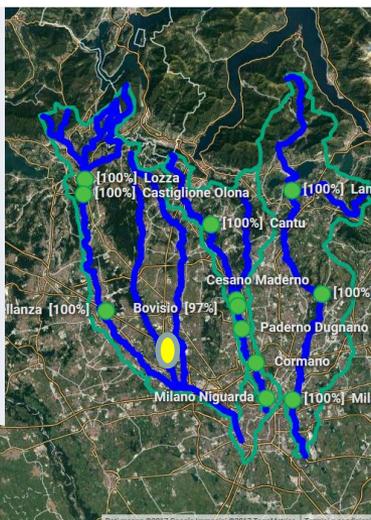


Rete di misura a terra e satellitare



**Sistema di
previsione di
piena per i fiumi
Seveso Olona e
Lambro**

-  Dashboard
-  Comparazione Modelli
-  Elenco Stazioni
-  Mappe Osservazioni
-  Credits
-  Mappe Shift
-  Mappe Previsioni

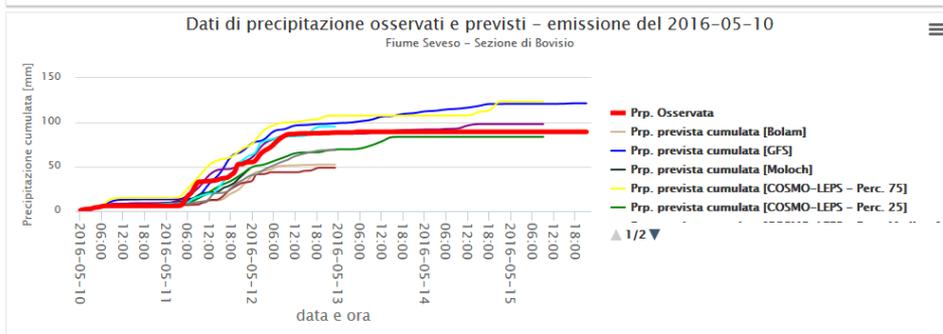


Stazione	Oggi	Domani	Dopodomani
Lozza			
Castellanza			
Cantu			
Paderno Dugnano			
Peregallo			
Milano via Feltre			
Bovisio			
Lambrugo			
Castiglione Olona			

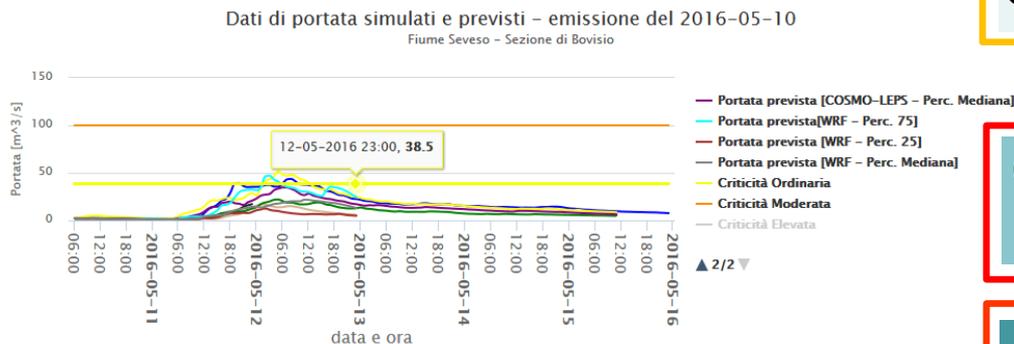
Un sistema a livelli crescenti di informazione



Multi-model precipitation forecast



previsione dell'idrogramma & soglie di portata critica



Modelli deterministici

GFS 50 km, Δt 3h, +144h

Bolam 11 km, Δt 1h, +72h

Moloch 1.5 km, Δt 1h, +45h



Cosmo-i2 2 km, Δt 3h, +48h

Cosmo-i7 7 km, Δt 3h, +72h



Modelli probabilistici

COSMO-LEPS 7 km, Δt 3h, +132h
20 ensemble



WRF 5.5 km, Δt 1h, +72h
8 ensemble





Cittadini e attività produttive sono interessati ? ...

...CROWDFUNDING

**VUOI SAPERE QUANDO ARRIVERA'
LA PROSSIMA PIENA?**



**SE LO SAI PRIMA, PUOI FARE
MOLTO PER EVITARE I DANNI!**



**SOSTIENI IL NOSTRO PROGETTO DI
PREVISIONE DI PIENA IN TEMPO REALE**

FAI UNA DONAZIONE SU:



Produzioni dal Basso
idee e storie da finanziare

SCOPRI COME SUL RETRO →



IL PROGETTO SOL
È UN'INIZIATIVA:



Mobilistica e Monitoraggio Integrato
www.mimisto.it

&

GRUPPO DI RICERCATORI
DELLA SEZIONE SCIENZE E INGEGNERIA
DELL'ACQUA POLITECNICO DI MILANO



Un sostegno al mantenimento e miglioramento del Sistema: <http://sostieni.link/16421>

Grazie per l'attenzione

marco.mancini@polimi.it

alessandro.ceppi@polimi.it

giovanni.ravazzani@polimi.it

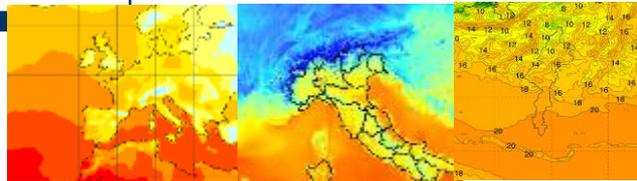
chiara.corbari@polimi.it

stefania.meucci@mmidro.it

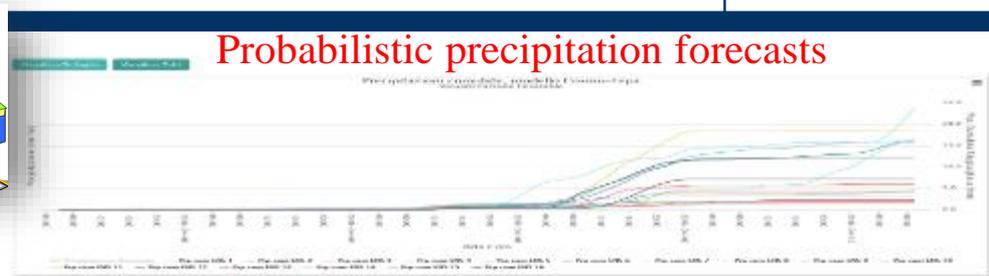
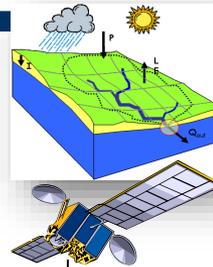




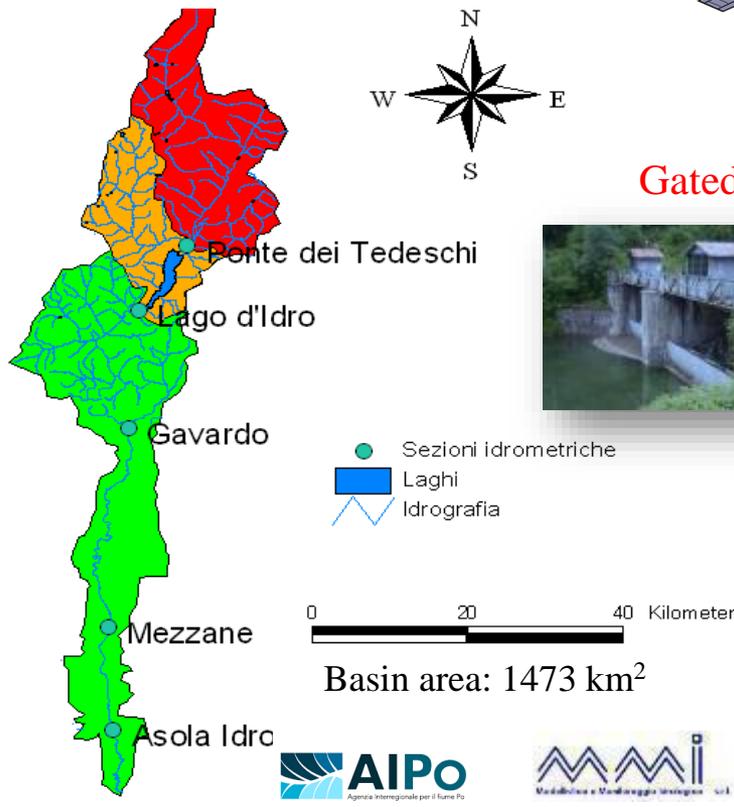
Dashboard FILL: Forecasts of Idro Lake Level



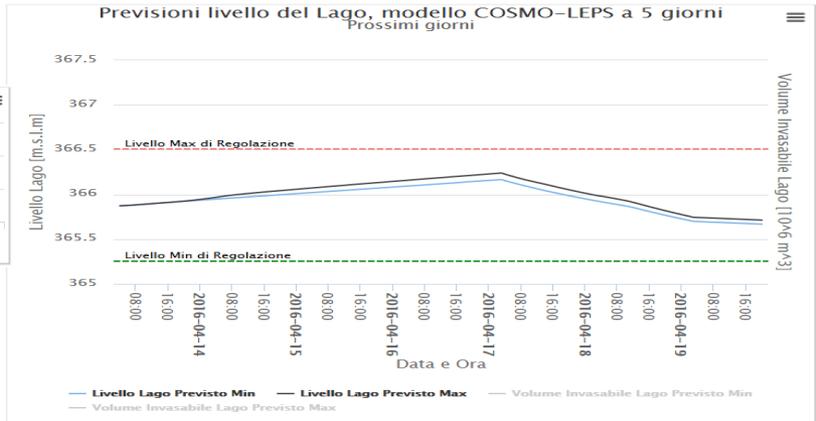
From global to local scale



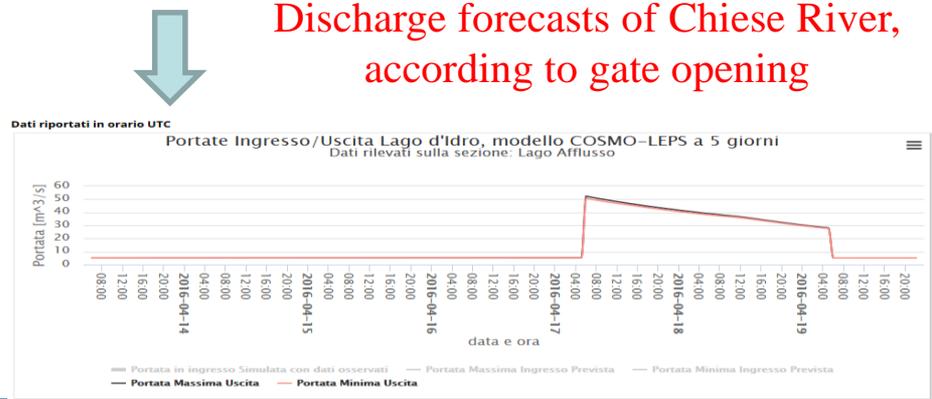
Lake level forecasts, according to gate regulations



Gated spillway



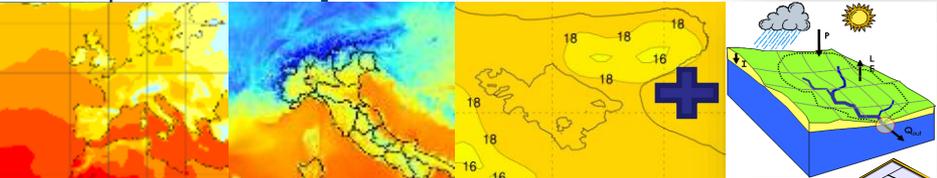
Discharge forecasts of Chiese River, according to gate opening



Lake level control and downstream flood attenuation. Idro lake, the first regulated lake in Italy since 1923 for irrigation purposes.



Dashboard SIM: Soil Moisture forecasts in the Capitanata basin



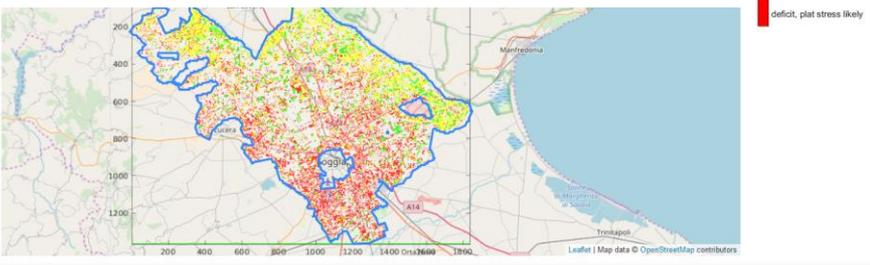
From global to local scale

Capitanata sud Fortore agricultural basin: Water deficit

The following map displays the daily mean water deficit obtained coupling a hydrological model (FEST-EWB or ETMonitor) with several meteorological models outputs (WRF, ECMWF, BOLAM, MOLOCH). In green the areas where soil moisture is higher than the field capacity, in yellow the areas where soil moisture is in between the field capacity and the crop stress threshold, in red the areas where soil moisture is below the crop stress threshold.

Hydrological Model: FEST EWB | Emission Date: 2017-10-16 | Forecast time: Present | Apply | Reset Map | Histogram

Control dashboard



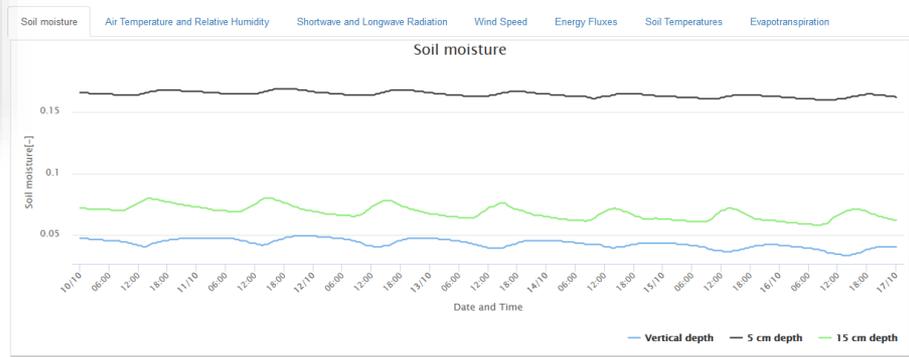
Daily spatial mean for the agricultural basin

Daily spatial mean for present and forecasted hydro-meteorological outlooks. The "Present" column is computed with observed meteorological data. The highlighted sector refers to interval of hydro-meteorological model outlooks.

	Present	2017-10-17	2017-10-18	2017-10-19
Water deficit of irrigated crops(%)	[Bar chart]	[Bar chart]	[Bar chart]	[Bar chart]
Cumulated Rainfall (mm)	[Bar chart]	[Bar chart]	[Bar chart]	[Bar chart]
Air mean, maximum and minimum temperature (°C)	[Bar chart]	[Bar chart]	[Bar chart]	[Bar chart]
Wind mean, maximum and minimum speed (km/h)	[Bar chart]	[Bar chart]	[Bar chart]	[Bar chart]

Copyright funded by EU WaterWorks2014-Joint Call © 2017 Politecnico di Milano

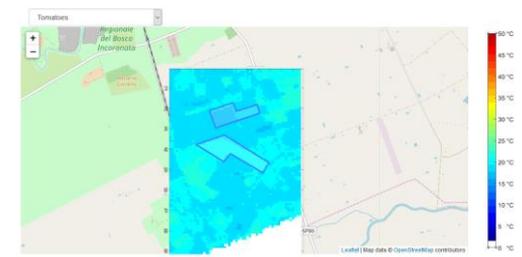
Observed control point measures



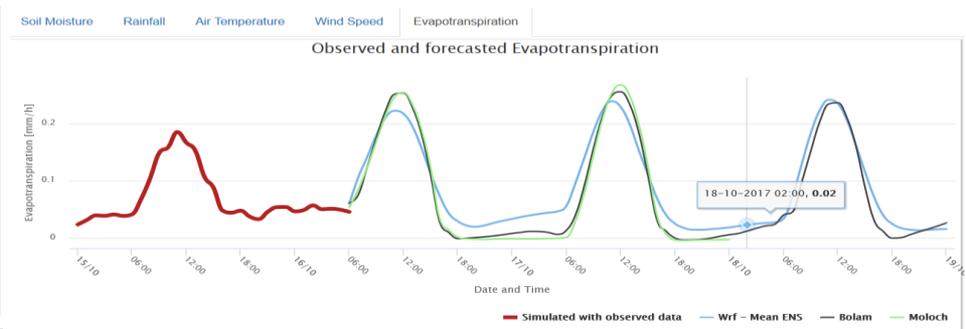
Eddy-covariance station



Land Surface Temperature Forecasts

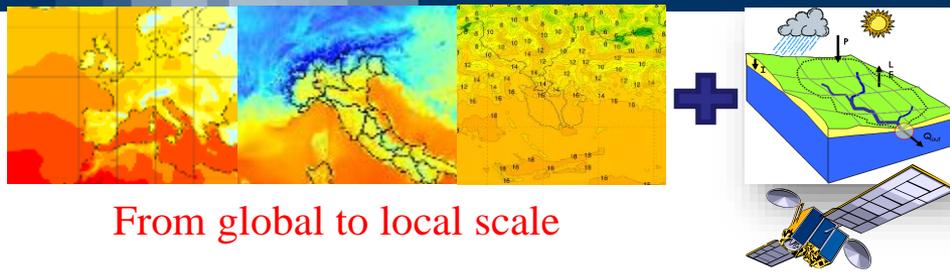


Observed and Forecasted Evapotranspiration





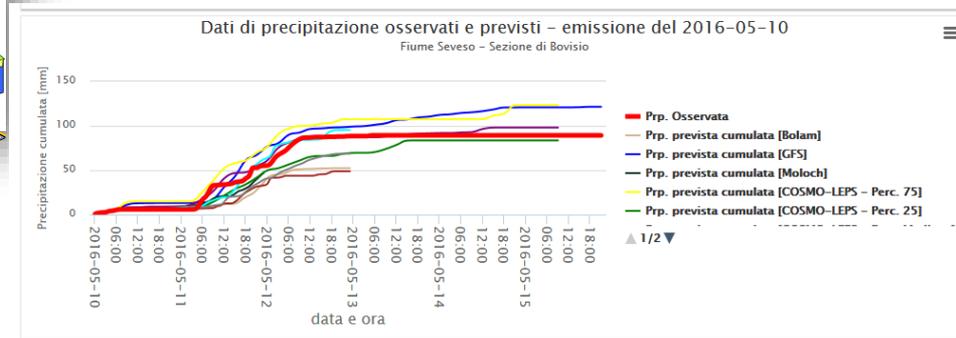
Dashboard SOL: Discharge forecasts in the Seveso-Olona-Lambro basins



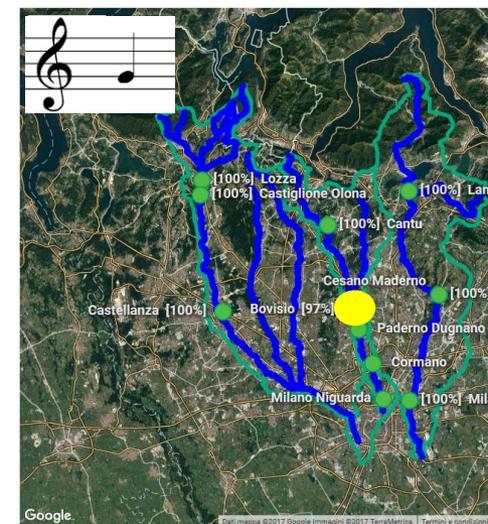
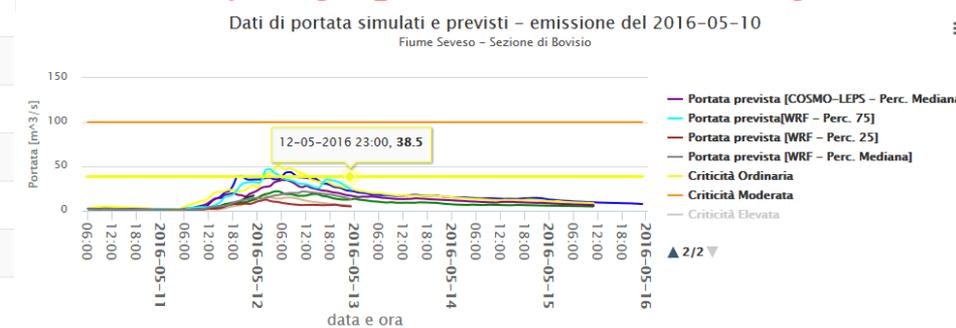
From global to local scale

Web dashboard SOL: www.fest.polimi.it
(freely accesible)

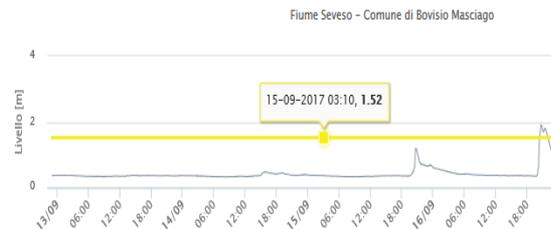
Multi-model precipitation forecast



Hydrograph forecasts & discharge

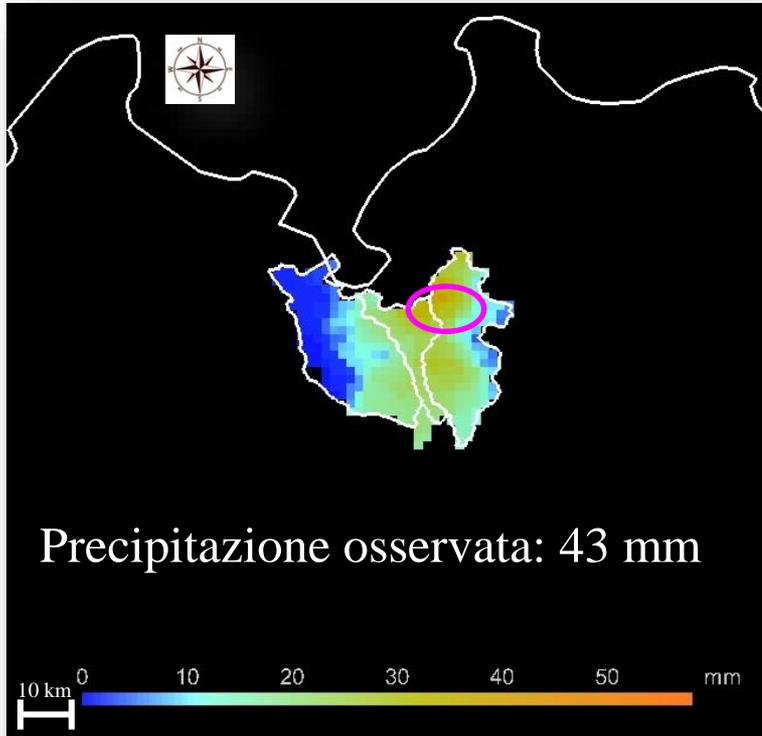


Stazione	Oggi	Domani	Dopodomani
Lozza	🏠	🏠	🏠
Castellanza	🏠	🏠	🏠
Cantu	🏠	🏠	🏠
Paderno Dugnano	🏠	🏠	🏠
Peregallo	🏠	🏠	🏠
Milano via Feltre	🏠	🏠	🏠
Bovisio	🏠🌊	🏠	🏠
Lambrugo	🏠	🏠	🏠
Castiglione Olona	🏠	🏠	🏠



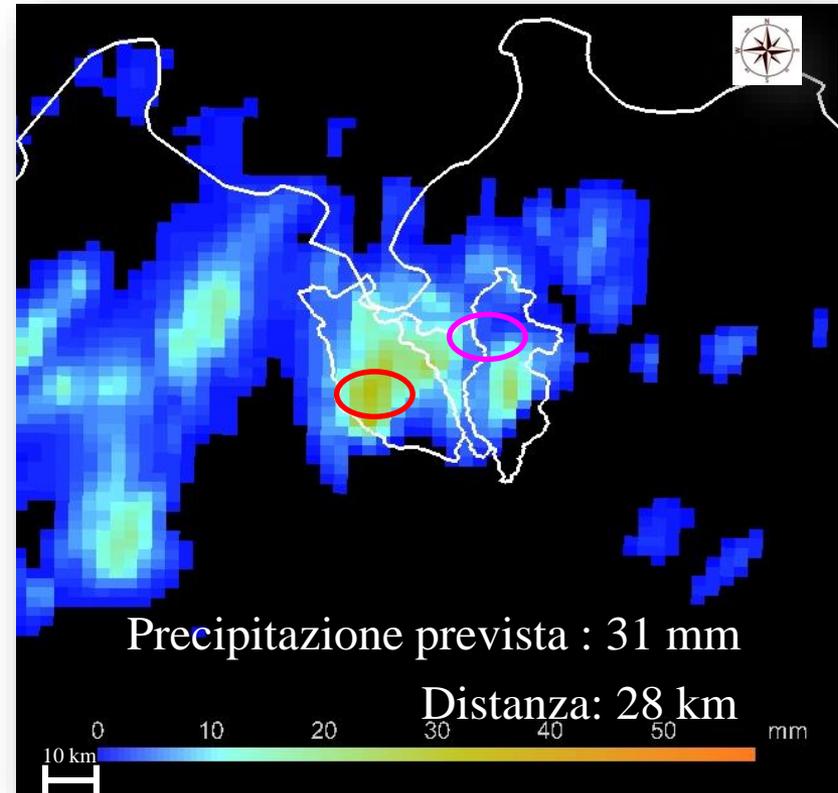


Le incertezze nella previsioni meteo : intensità e posizione della precipitazione



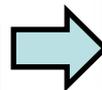
00:00UTC-08/07/2014

01:00UTC-08/07/2014



20:00UTC-07/07/2014

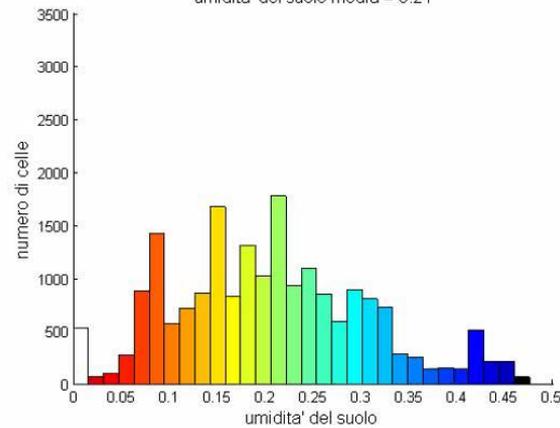
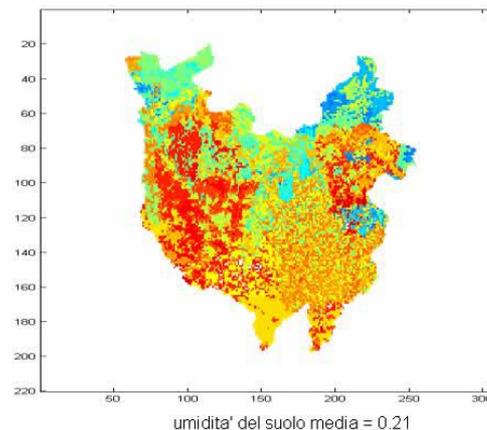
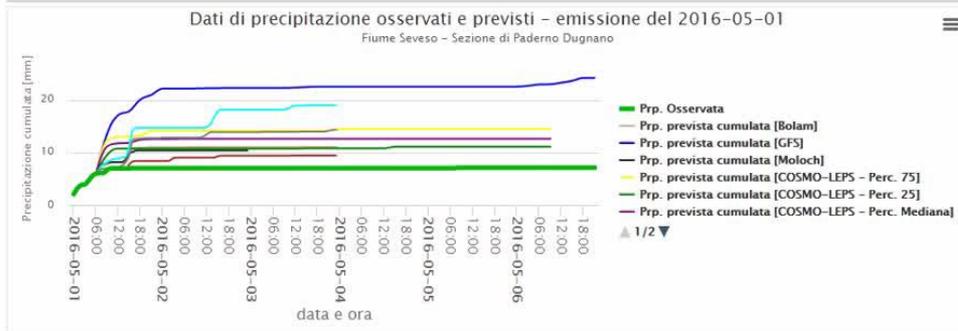
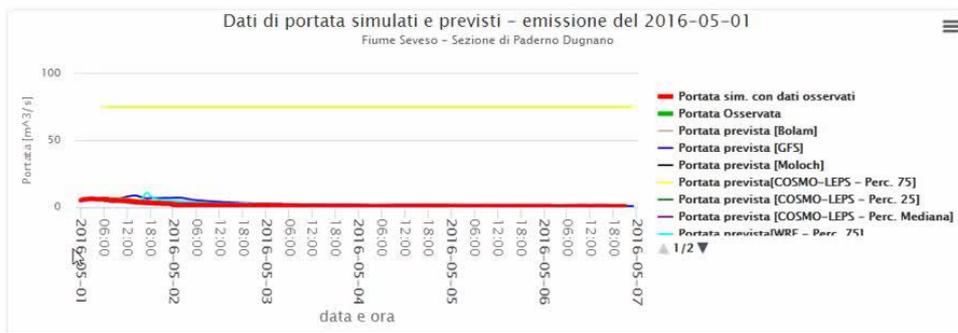
21:00UTC-07/07/2014





SOL aggiornamento giornaliero della condizione iniziale di umidità del suolo

Fiume Seveso – Stazione di Paderno Dugnano



Not to keep the water away from
the people...

....but the people away from the water
(Nemec, 1986)



...ma riducono elementi esposti e
vulnerabilità (E, V)



Riduzione del Rischio o Danno atteso = $H_i * E * V$

Prevedere un evento pericoloso (H) con un tempo sufficiente per mettere in sicurezza persone e le cose (V). (L. n 49/2010 da direttiva n. 2007/60/EU “Valutazione e gestione dei rischi di alluvioni).

Piani di Emergenza Comunale

(redatto in funzione dei possibili processi fisici (es. allagamento e scorrimento)



La diffusione di strumenti di previsione di piena in tempo reale nella risposta comunale.....

.....dovrebbero costituire anche una strategia di intervento in aree pericolose urbane: opere più piccole, più inseribili, più sostenibili, prima operative.

$$\text{Rischio} = \text{Danno atteso} = H_i * E * V$$



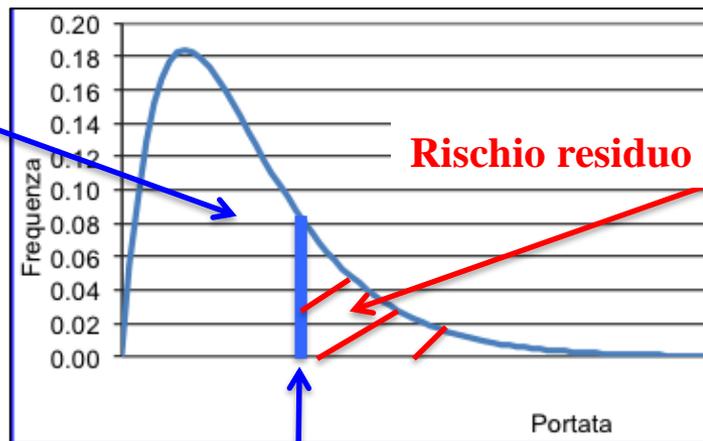
INTERVENTI STRUTTURALI

Arginature,
Laminazione
etc...

INTERVENTI NON STRUTTURALI

Piani di emergenza comunali e
Sistemi di previsione di piena

Contenimento della
PERICOLOSITA (H(T))



RIDUZIONE della:
ESPOSIZIONE (E)
VULNERABILITA (V)

Secolo **IXX, XX**

Secolo **XXI**

UN SENDAY 2015 DEFINITIONS
EU directive

Portata di progetto