



Palazzo Madama,
part of the Residences
of the Royal House of Savoy,
World Heritage since 1997



CHANGE! IERI, OGGI E DOMANI, IL PO

Una storia millenaria, una risorsa sempre nuova,
da preservare per il futuro del territorio.



LA GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Direttore ing. Gianluca Zanichelli

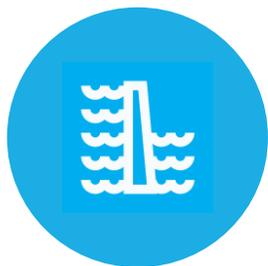
AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO

L'Agenzia Interregionale per il fiume Po cura la gestione del reticolo idrografico principale del maggiore bacino idrografico italiano, articola la sua operatività su **4 Regioni: Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Veneto**

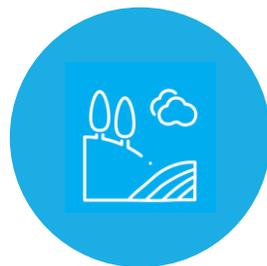


- La sede centrale (Parma)
- 14 Uffici operativi
- Ufficio per la Navigazione, Polo scientifico, Laboratorio geotecnico certificato ISO 9001/2015 e Laboratorio di idraulica. Boretto (RE).

NON SOLO SICUREZZA IDRAULICA



SICUREZZA
IDRAULICA



DEMANIO
IDRICO



NAVIGAZIONE



FRUIZIONE
DEGLI AMBIENTI

SICUREZZA IDRAULICA

- sorveglianza di **3.948 km** di corsi d'acqua
 - gestione di **3.323 km** di arginature
 - **1.100 km** di argini sul fiume Po
 - **8 casse** di laminazione
 - regolatori lago di **Garda**
 - regolatori lago di **Idro**
-
- 34% superficie di distretto allagabile
 - 22% degli abitanti soggetti a rischio

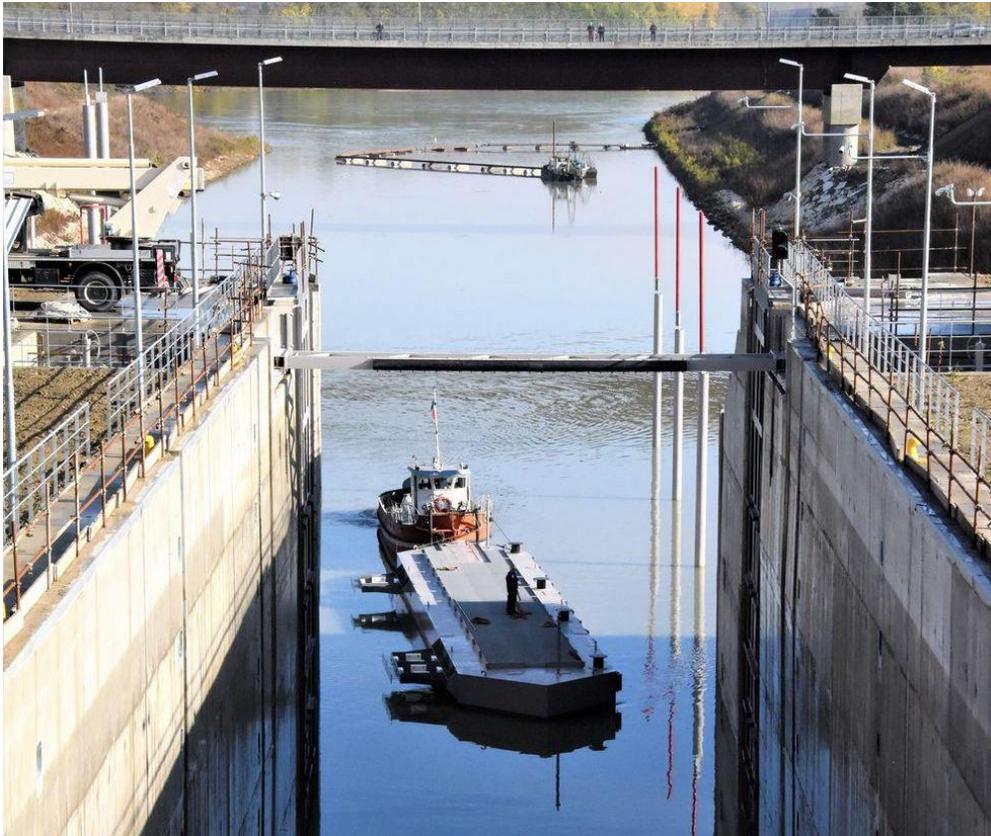


NAVIGAZIONE

- **947,5 km** di corsi d'acqua navigabili
- **8 conche** di navigazione
- potenziamento infrastrutturale
- nuovi attracchi fluviali



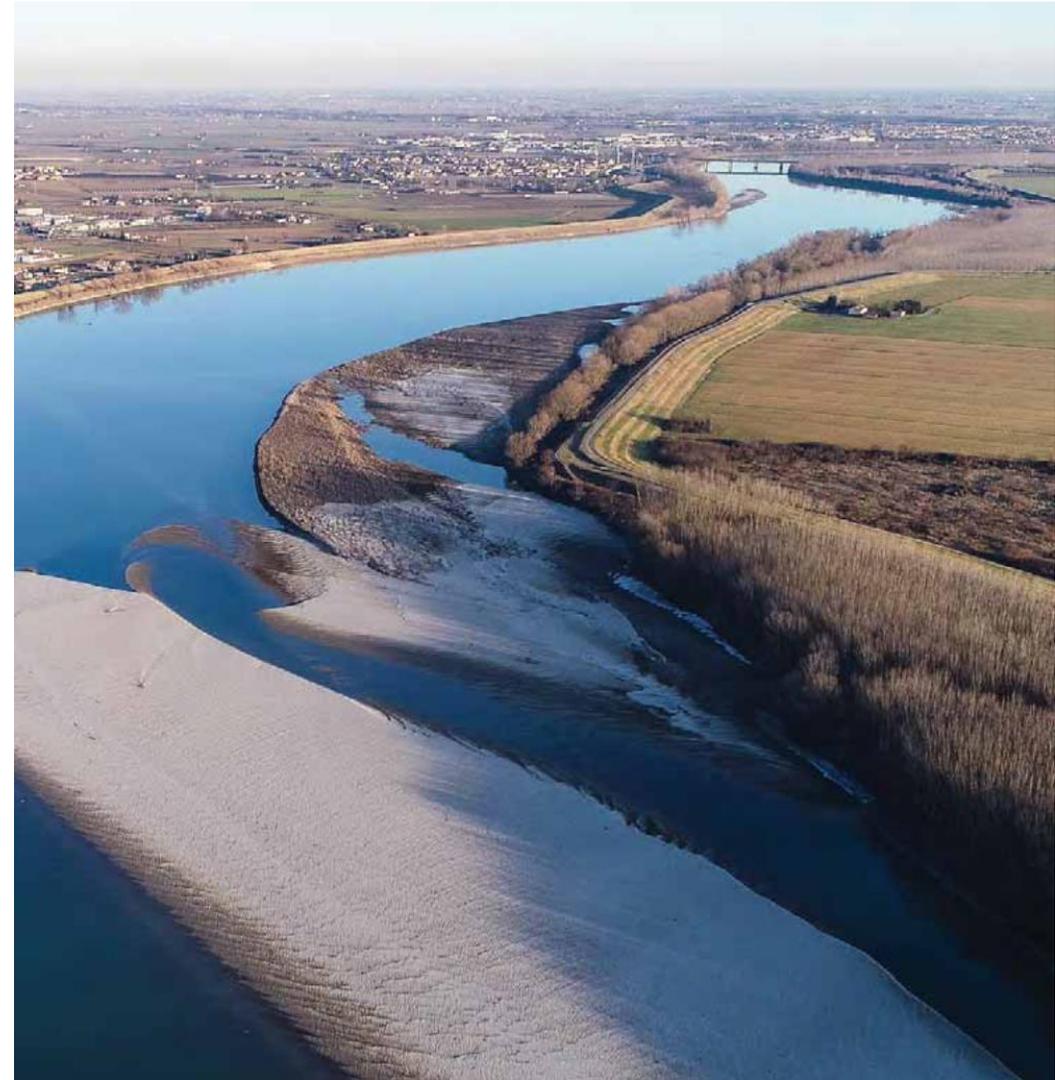
DEMANIO IDRICO



- funzione di Polizia Idraulica
- nulla-osta idraulico per concessioni (acqua, materiale litoide, legname) e opere per servizi (rete gas, elettrodotti, raccolta legna fluitata)

FRUIZIONE DEGLI AMBIENTI

- M2C4.3 – Investimento 3.3 -
“Rinaturazione dell’Area del Po”
inserita nel Piano Nazionale di Ripresa
e Resilienza
- Ciclovia VEN.TO
- attività di promozione territoriale
- formazione e divulgazione



INTERVENTI STRATEGICI

Adeguamento delle arginature di Po

Rinaturazione dell'area del Po

Ciclovia Vento

Sistemazione a corrente libera



ADBP
Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

VENTO



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

IL RISCHIO IDRAULICO

Definizione: Il rischio idraulico è la probabilità che un'area subisca inondazioni dovute a piogge intense, esondazioni di fiumi o altri fenomeni legati alle acque superficiali.

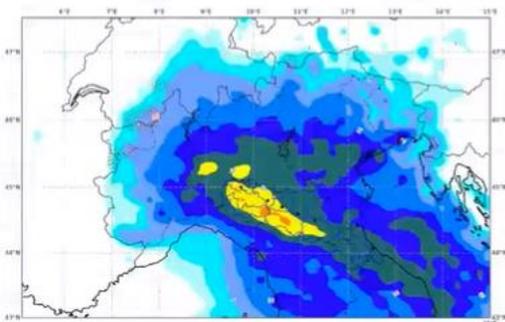
Sfide attuali: L'intensificazione degli eventi meteorologici estremi, collegata ai cambiamenti climatici, ha aumentato significativamente la frequenza e la gravità delle inondazioni.



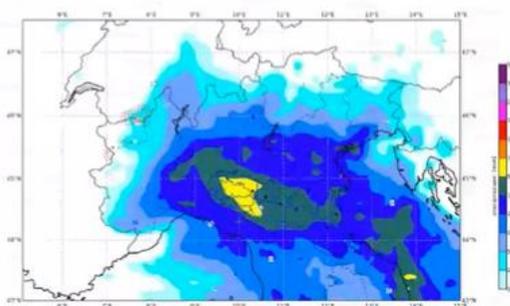
COMUNE DI CADELBOSCO - evento Ottobre 2024

IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SUGLI EVENTI ALLUVIONALI

Modelli climatici: Il riscaldamento globale provoca un aumento della temperatura delle acque e una maggiore evaporazione, rendendo più potenti e imprevedibili le precipitazioni. Il ciclo dell'acqua si intensifica, generando fenomeni estremi.

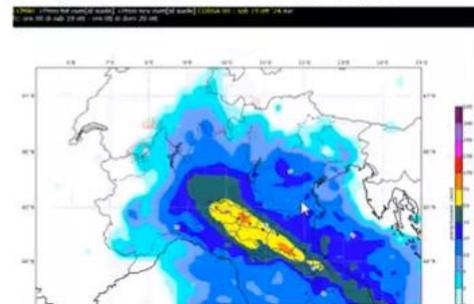


ECMWF run del 18 00 UTC



ECMWF run del 18 12 UTC

cumulata 24 ore
per sabato 19



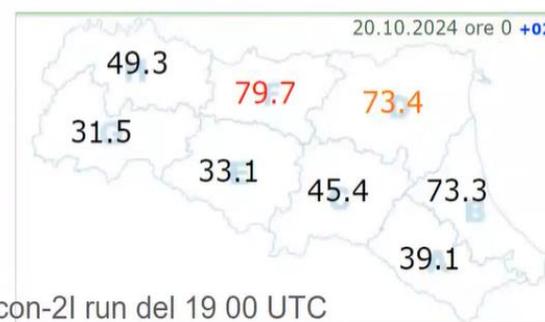
ECMWF run del 19 00 UTC



Icon-2I run del 18 00 UTC



Icon-2I run del 18 12 UTC



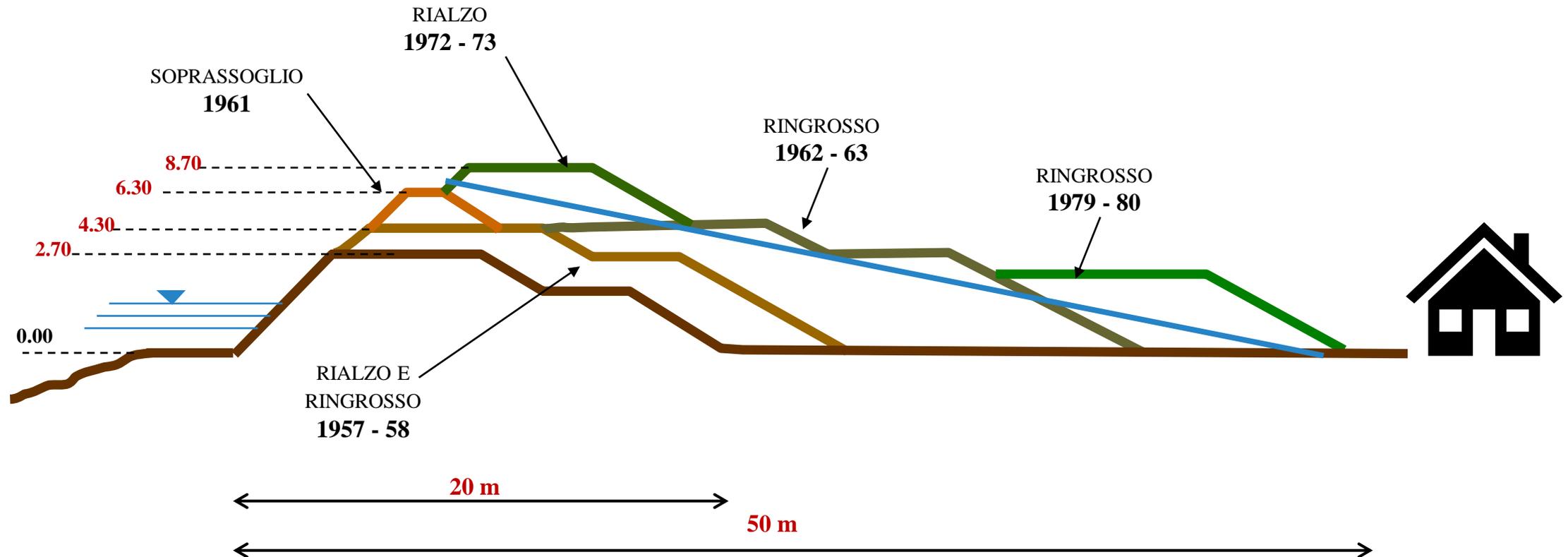
Icon-2I run del 19 00 UTC

cumulata 24 ore
per sabato 19

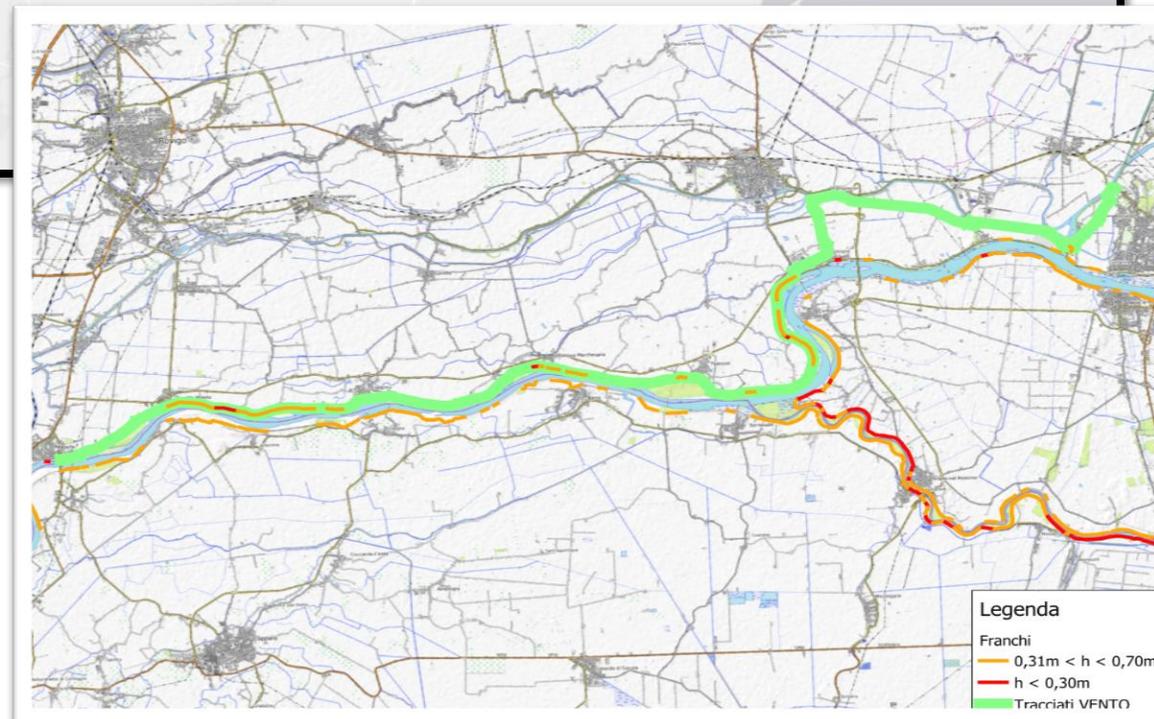
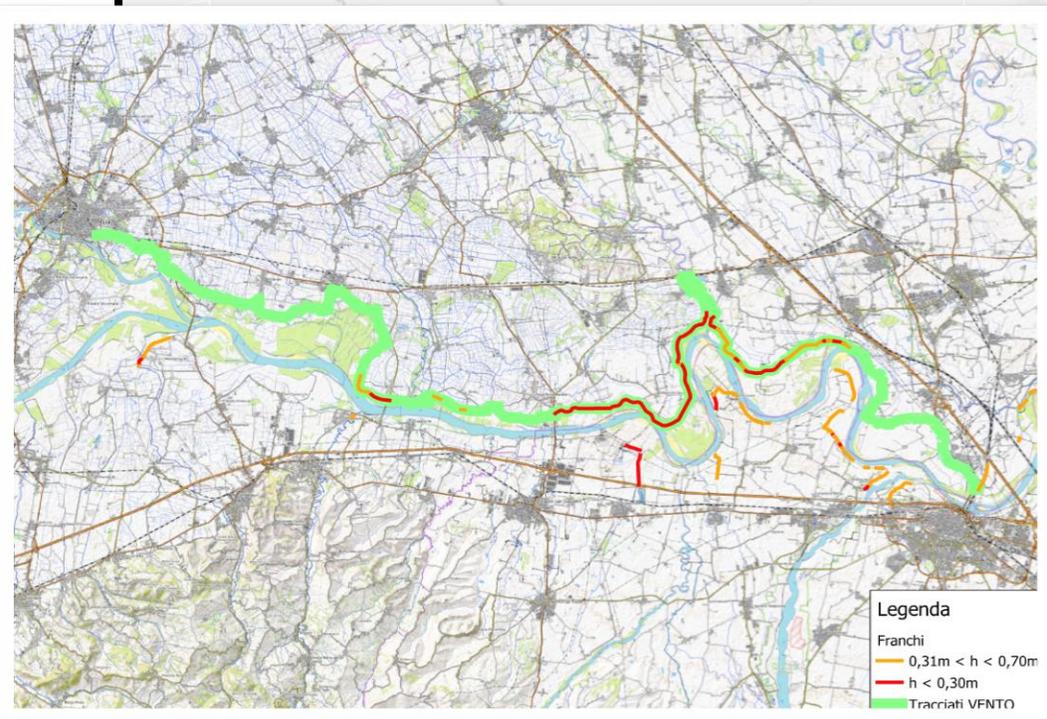
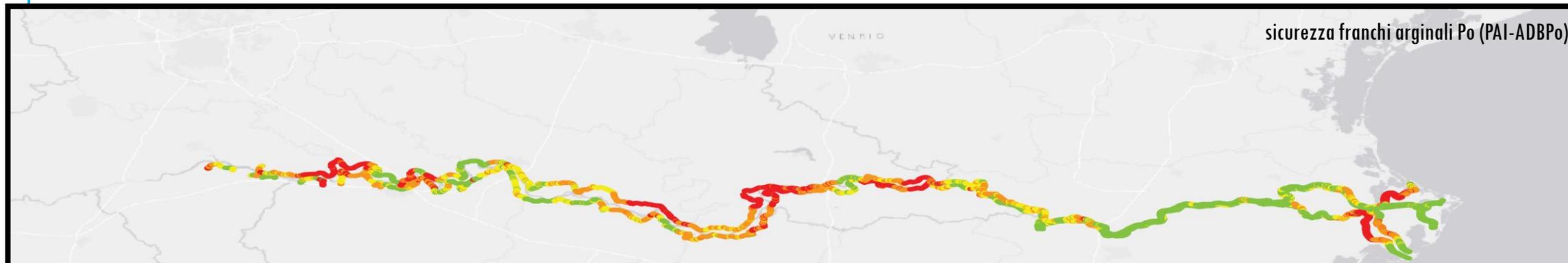
ICON-2I

EVOLUZIONE ARGINATURE

Effetti sulla gestione idraulica: Le infrastrutture esistenti, spesso progettate su modelli climatici ormai obsoleti, si rivelano insufficienti. La mancanza di adattamento crea difficoltà nella prevenzione delle alluvioni.



ADEGUAMENTO ARGINALE



ALLUVIONI RECENTI IN EMILIA-ROMAGNA: OTTOBRE 2024 - T.CROSTOLO

Nella sezione di Cadelbosco la piena ha raggiunto il massimo livello storico registrato dal 2023, più a valle si sono verificate rotte arginali che hanno interessato sia il torrente Crostolo (una rottura), sia il Canalazzo Tassone (due rotture) ed il Cavo Cava (due rotture)



Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche più significative del torrente Crostolo (dati non validati).

ROTTE T.CROSTOLO & CANALAZZO TASSONE

Le rotture arginali sul torrente Crostolo e sul canalazzo Tassone hanno allagato le campagne tra Cadelbosco, Villa Seta, Bagnolo e Santa Vittoria di Gualtieri. I fenomeni di piena dei corsi d'acqua e le rotture sono avvenuti in un contesto aggravato dalla concomitanza con le piene del reticolo di bonifica interno al Consorzio dell'Emilia Centrale e la piena del fiume Po. La rete di bonifica è stata messa ulteriormente alla prova perchè scarica le sue acque nel Secchia mantovano, quando anch'esso risultava simultaneamente in piena.



ROTTA T.CROSTOLO & CANALAZZO TASSONE



Rotta T.Crostolo



Rotta Canalazzo Tassone

ROTTA T.CROSTOLO & CANALAZZO TASSONE



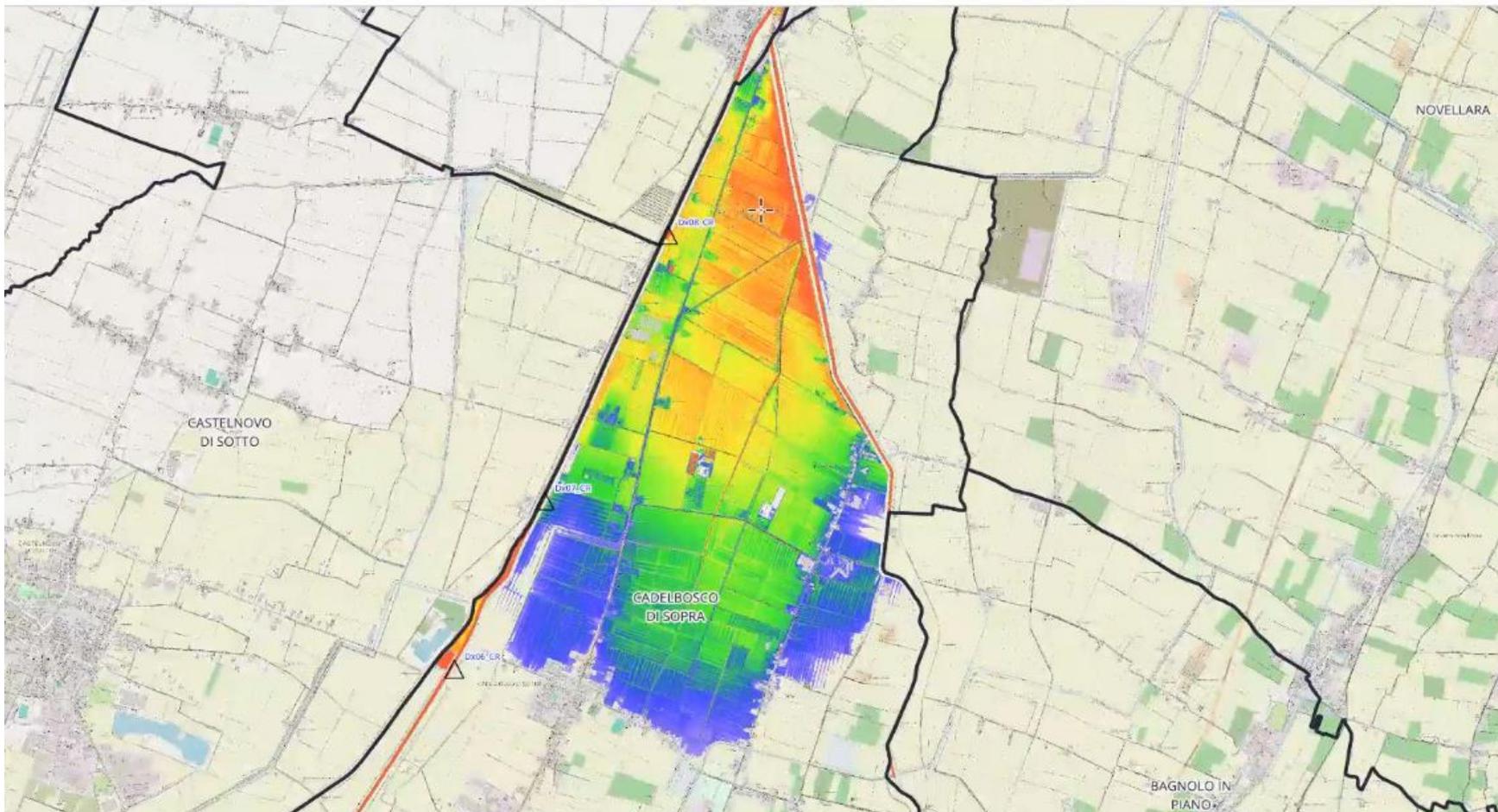
Rotta Canalazzo Tassone

ROTTA T.CROSTOLO & CANALAZZO TASSONE



Rotta T.Crostolo

MAPPA ALLAGAMENTI



Mappa tiranti idrici allagamento zona Cadelbosco tra T.Crostolo e Tassone

MAPPA ALLAGAMENTI



Mappa allagamento zona Canalazzo Tassone

INTERVENTI EMERGENZIALI

Intervento T.Crostolo



INTERVENTI EMERGENZIALI



Intervento T.Crostolo

INTERVENTI EMERGENZIALI



Intervento T.Crostolo

INTERVENTI EMERGENZIALI



INTERVENTI EMERGENZIALI



Pompaggio Ponte Fossa



INTERVENTI EMERGENZIALI



Intervento con lavori in notturna Canalazzo Tassone

INTERVENTI EMERGENZIALI



Intervento canalizzo Tassone



INTERVENTI EMERGENZIALI



Intervento Cavo Cava

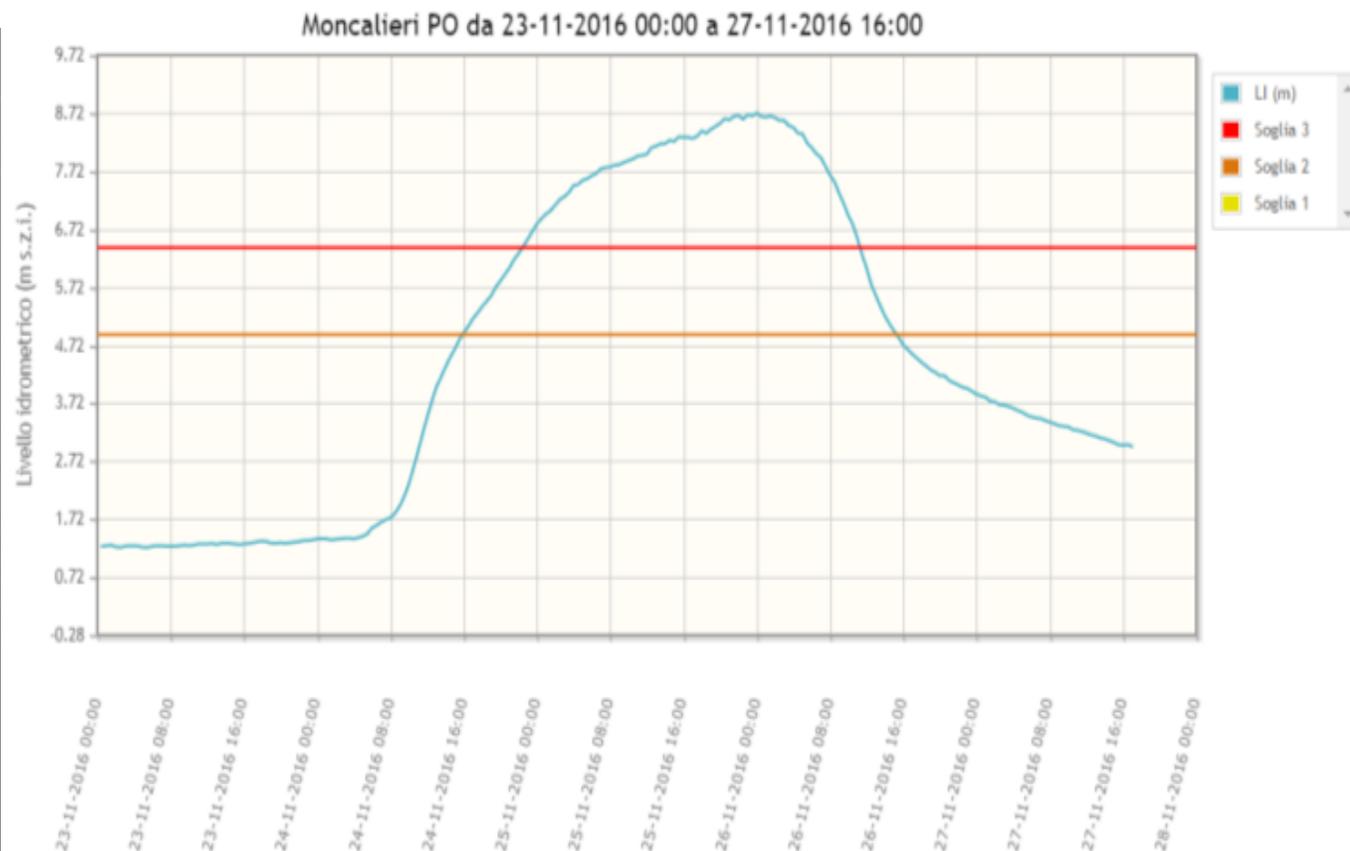


INTERVENTI EMERGENZIALI



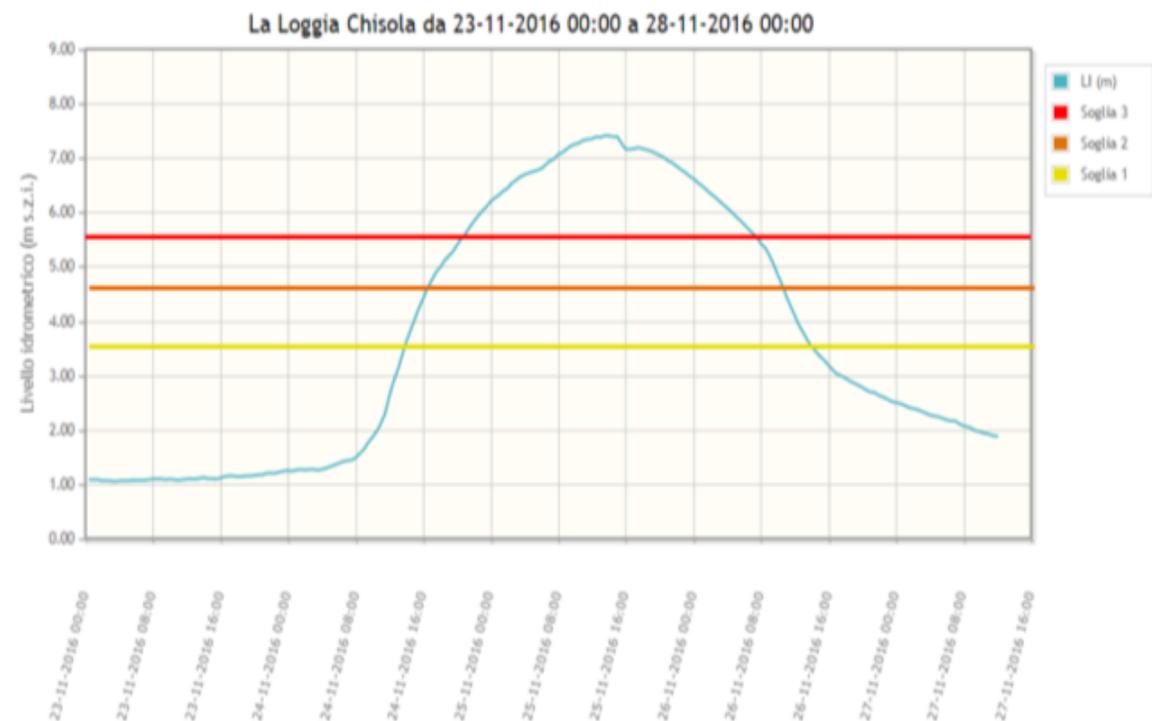
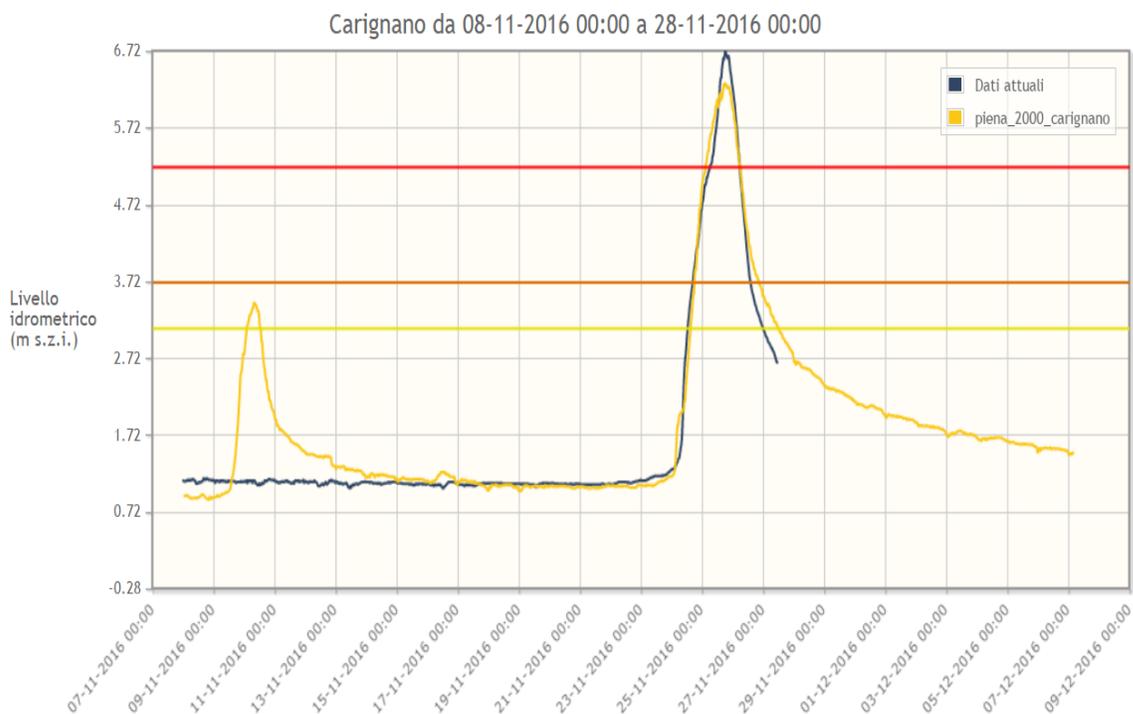
Intervento Cavo Cava

PIEMONTE *PO-CHISOLA 24 E 25 NOVEMBRE 2015*



Moncaòieri Ponte dei Templari (C.so Triate)

PIEMONTE *PO-CHISOLA 24 E 25 NOVEMBRE 2015*



PIEMONTE *PO-CHISOLA 24 E 25 NOVEMBRE 2015*



PIEMONTE *PO-CHISOLA 24 E 25 NOVEMBRE 2015*



PIEMONTE *PO-CHISOLA 24 E 25 NOVEMBRE 2015*



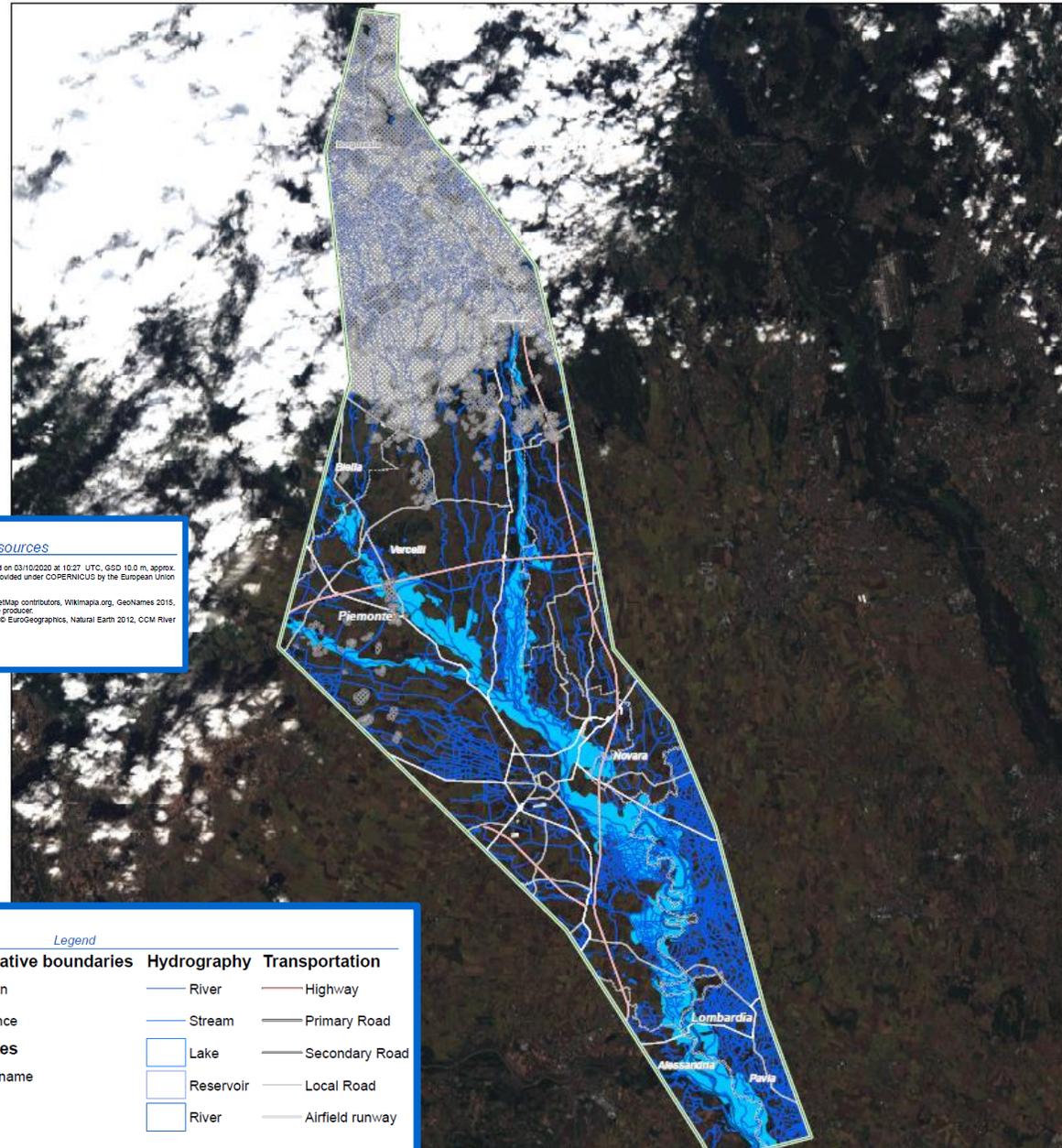
PIEMONTE *PO-CHISOLA 24 E 25 NOVEMBRE 2015*



PIEMONTE *PO-CHISOLA 24 E 25 NOVEMBRE 2015*

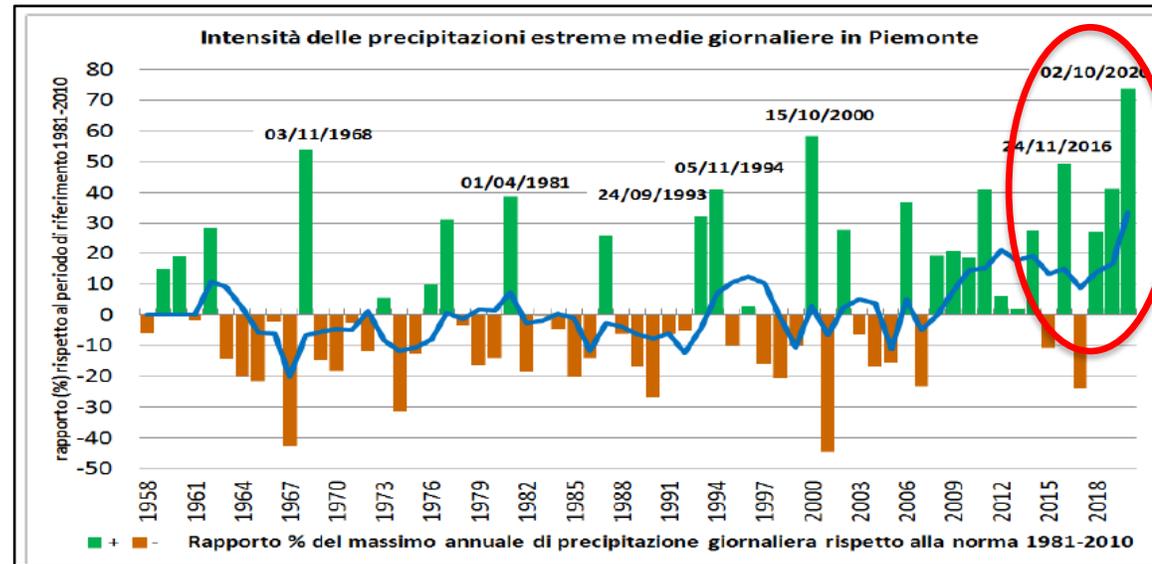


AREE ALLAGATE A SEGUITO DELL'EVENTO DI PIENA DEL 02-03 OTTOBRE 2020 - COPERNICUS



Map Information	Data sources
<p>Since the first hours of the 3rd of October 2020 an intense weather perturbation affected the North of Italy, with heavy rain and strong winds. Both red and orange alerts were issued by the regional and National Civil Protection. Great damages are reported in the northern and western part of Piedmont region where the amount of the heavy rainfall has caused the overflow of several rivers and flooding of many areas. The overflow of the Sesia river caused interruption of roads, the collapse of a bridge and the flooding of several areas.</p> <p>The present map shows the flood first estimate product in the area of Sesia (Italy). The thematic layer has been derived from post-event satellite image by means of visual interpretation. "Not analysed" indicates an area that could not be analysed in any of the post-event images. The estimated geometric accuracy (RMSE) is 7.5 m or better, from native positional accuracy of the background satellite image.</p>	<p>Post-event image: Sentinel-2A/B (2020) (acquired on 03/10/2020 at 10:27 UTC, GSD 10.0 m, approx. 24% cloud coverage in Aoi, or off-satdir angle) provided under COPERNICUS by the European Union and ESA.</p> <p>Base vector layers: OpenStreetMap © OpenStreetMap contributors, Wikimapia.org, GeoNames 2015, Global Administrative Areas (2012), refined by the producer.</p> <p>Inset maps: JRC 2013, EuroBoundaryMap 2017 © EuroGeographics, Natural Earth 2012, CCM River DB © EURFC2007, GeoNames 2013.</p>

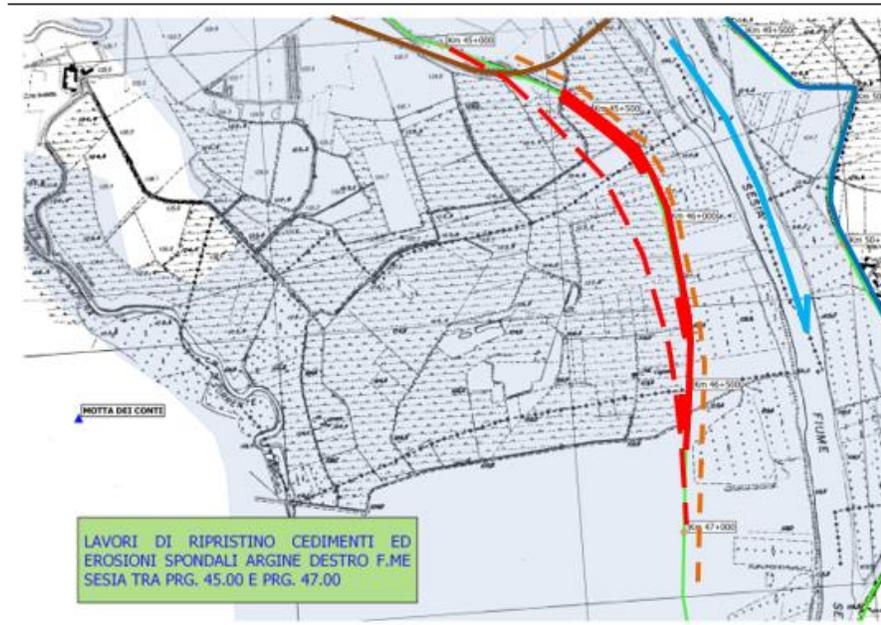
<p>GLIDE number: N/A Int. Charter call ID: N/A</p> <p>Activation ID: EMSR488 Product N.: 01SE5IA_v1</p> <p>Sesia - ITALY Flood - Situation as of 03/10/2020 First Estimate Product</p> <p><i>Cartographic Information</i></p> <p>1:130000 Full color A1, 200 dpi resolution</p> <p>0 2.5 5 10 km</p> <p>Grid: WGS 1984 UTM Zone 32N map coordinate system Tic marks: WGS 84 geographical coordinate system</p>	<p><i>Legend</i></p> <table border="0"> <tr> <td>Crisis Information</td> <td>Administrative boundaries</td> <td>Hydrography</td> <td>Transportation</td> </tr> <tr> <td> Flooded Area (03/10/2020 10:27)</td> <td> Region</td> <td> River</td> <td> Highway</td> </tr> <tr> <td> Area of Interest</td> <td> Province</td> <td> Stream</td> <td> Primary Road</td> </tr> <tr> <td> Not Analysed</td> <td>Placenames</td> <td> Lake</td> <td> Secondary Road</td> </tr> <tr> <td></td> <td> Placename</td> <td> Reservoir</td> <td> Local Road</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td> River</td> <td> Airfield runway</td> </tr> </table>	Crisis Information	Administrative boundaries	Hydrography	Transportation	Flooded Area (03/10/2020 10:27)	Region	River	Highway	Area of Interest	Province	Stream	Primary Road	Not Analysed	Placenames	Lake	Secondary Road		Placename	Reservoir	Local Road			River	Airfield runway
Crisis Information	Administrative boundaries	Hydrography	Transportation																						
Flooded Area (03/10/2020 10:27)	Region	River	Highway																						
Area of Interest	Province	Stream	Primary Road																						
Not Analysed	Placenames	Lake	Secondary Road																						
	Placename	Reservoir	Local Road																						
		River	Airfield runway																						



I maggiori e più diffusi danni si sono registrati sull'asta del Fiume Sesia.

In particolare, già dalla notte del 2 ottobre, in corso di monitoraggio sul territorio sono stati riscontrati numerosi tratti di arginature erose e/o sormontate in diversi Comuni rivieraschi del Sesia, a partire dall'inizio della competenza AIPO, posta in comune di Serravalle Sesia e fino alla confluenza in Comune di Frassineto Po e Casale M.to (fraz. Terranova), con **chilometri di arginature abbattute o pesantemente danneggiate** e quindi non più in grado, almeno nell'immediato, di svolgere la propria funzione.

Ricostruzione Argine Sesia a valle del Ponte SP19 in Comune di Motta de' Conti (VC)



CTR Inquadramento territoriale – Motta de' Conti

Altri cedimenti e smottamenti superficiali delle scarpate arginali, lato campagna, sono stati provocati dagli allagamenti interni provocati da rotture dei canali irrigui e dal mancato deflusso del reticolo idrico secondario.



L'intervento di ripristino è stato pensato con esplicito riferimento a quanto già noto dalla pianificazione vigente. Le strutture arginali a difesa dell'abitato di Motta de' Conti sono presenti ed adeguati ma hanno dimostrato un carente "grado di sicurezza" per le piene con elevato tempo di ritorno.



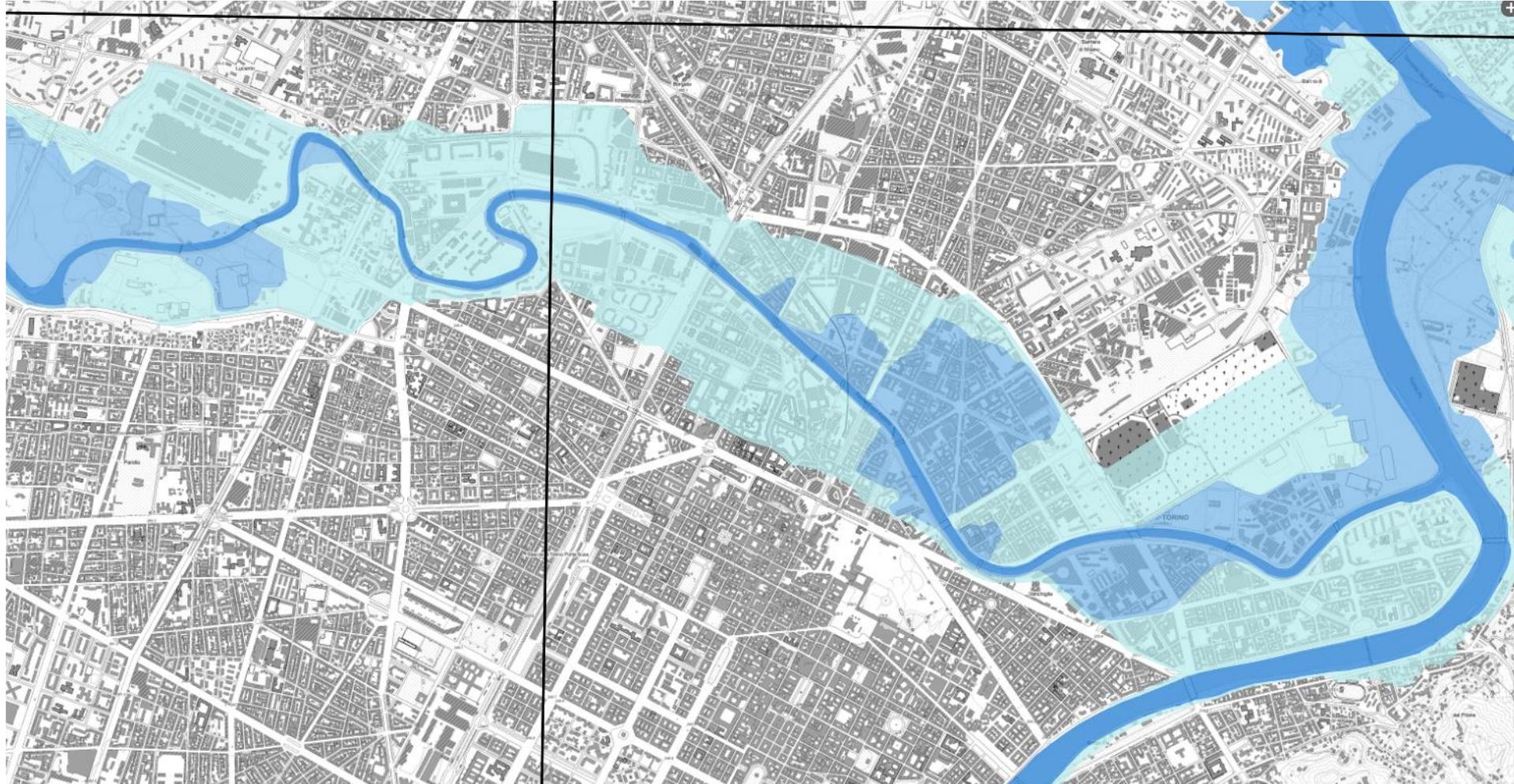
SOLUZIONI PROGETTUALI DI RIPRISTINO DEGLI ARGINI



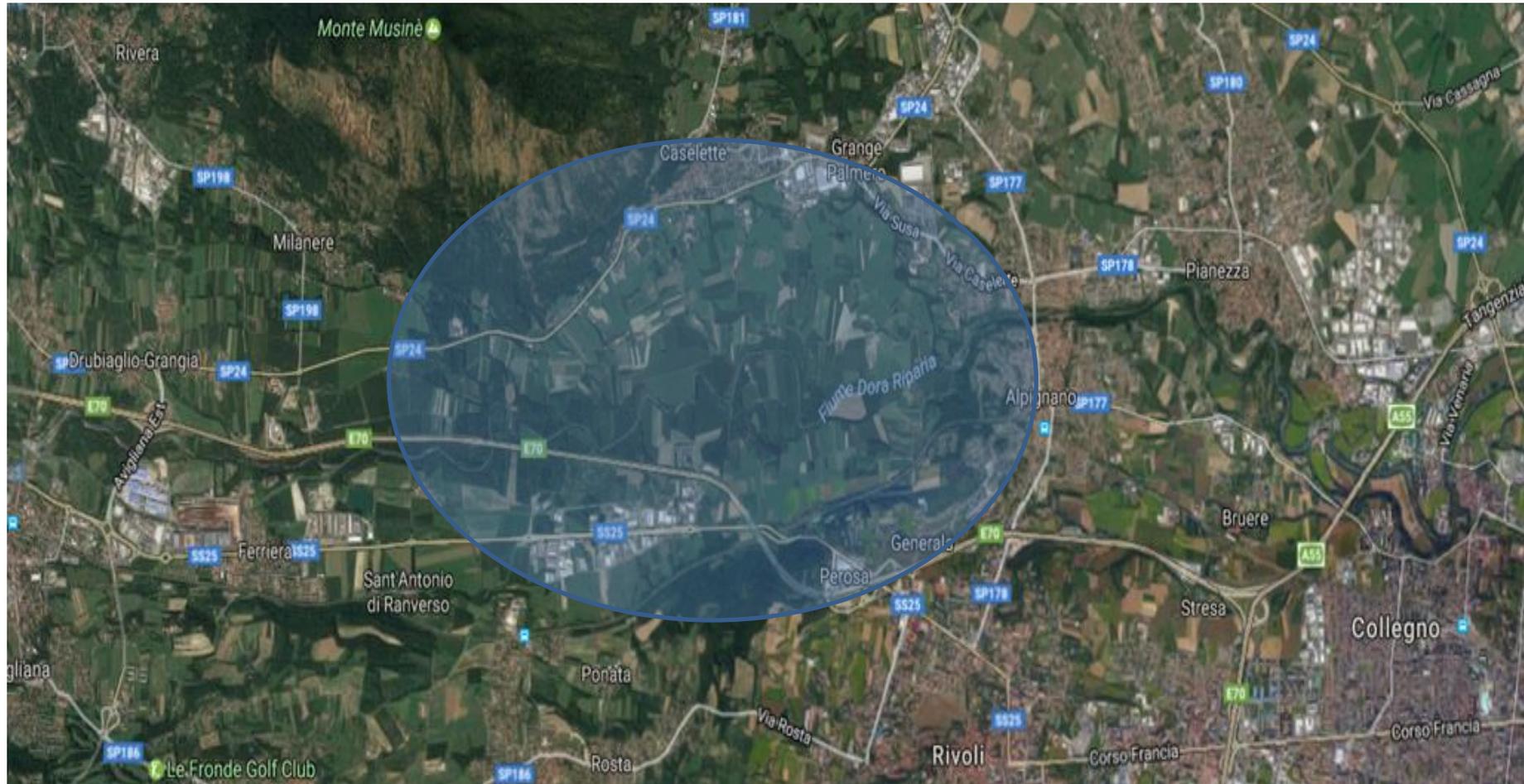
Report Fotografico dei lavori di ripristino dei tratti arginali collassati secondo quanto finora descritto

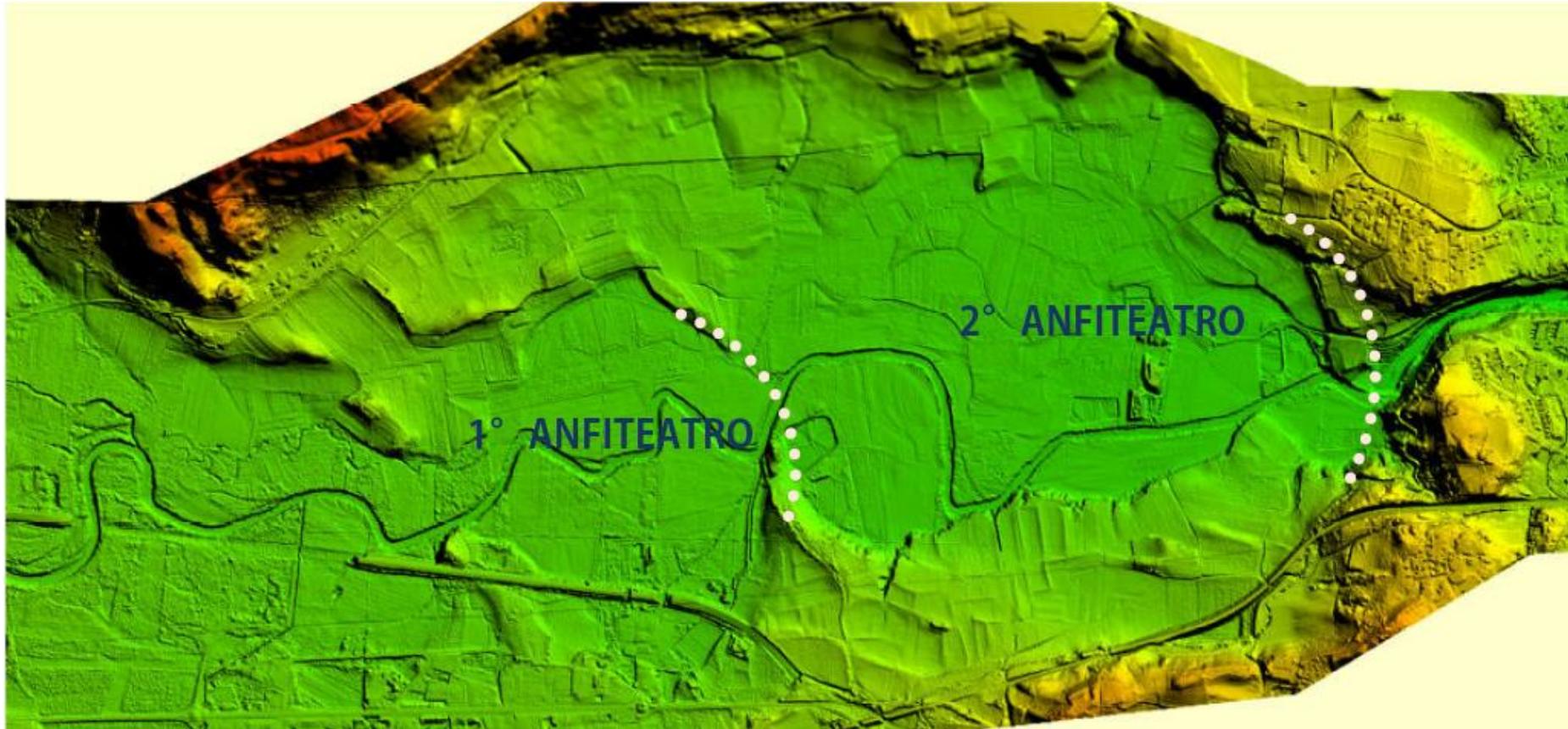


Aree allagabili dalla Dora Riparia nella Città di Torino - PGRA

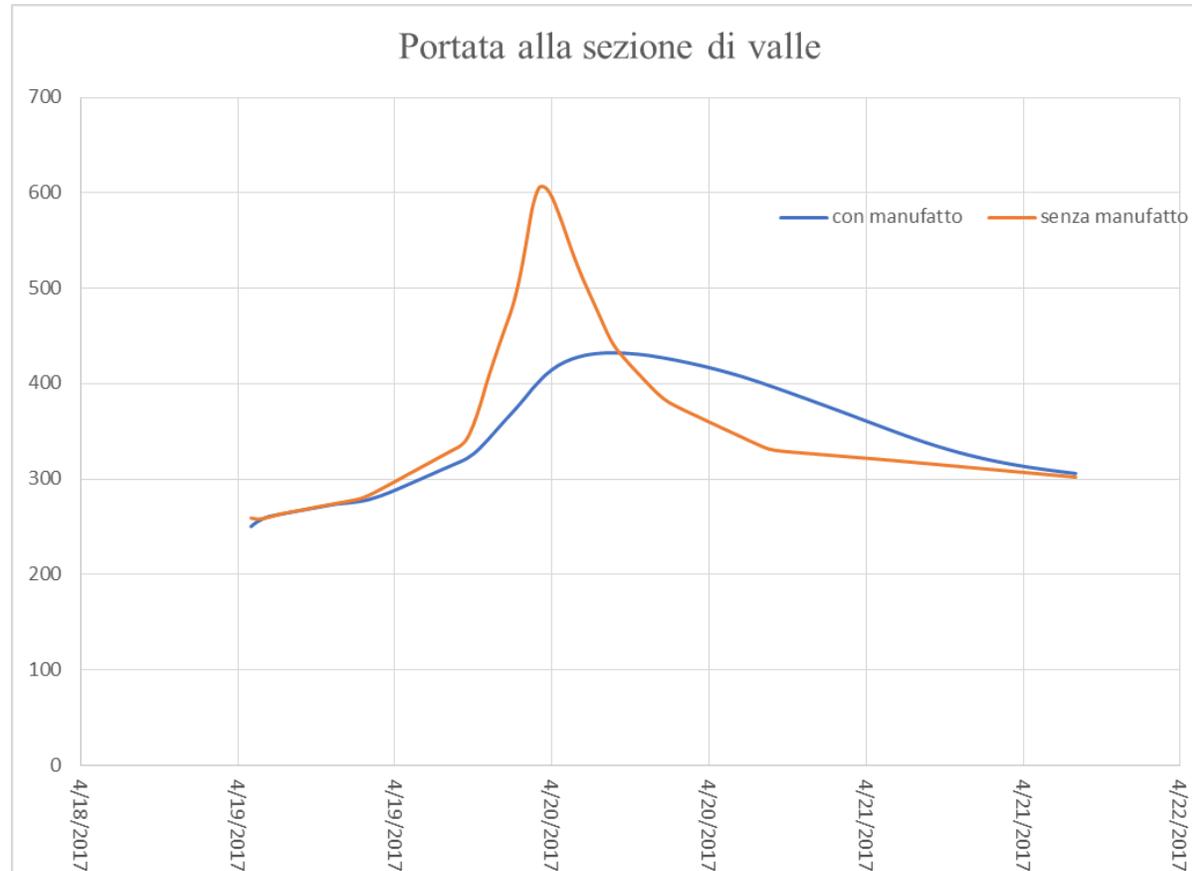


Inquadramento dell'area

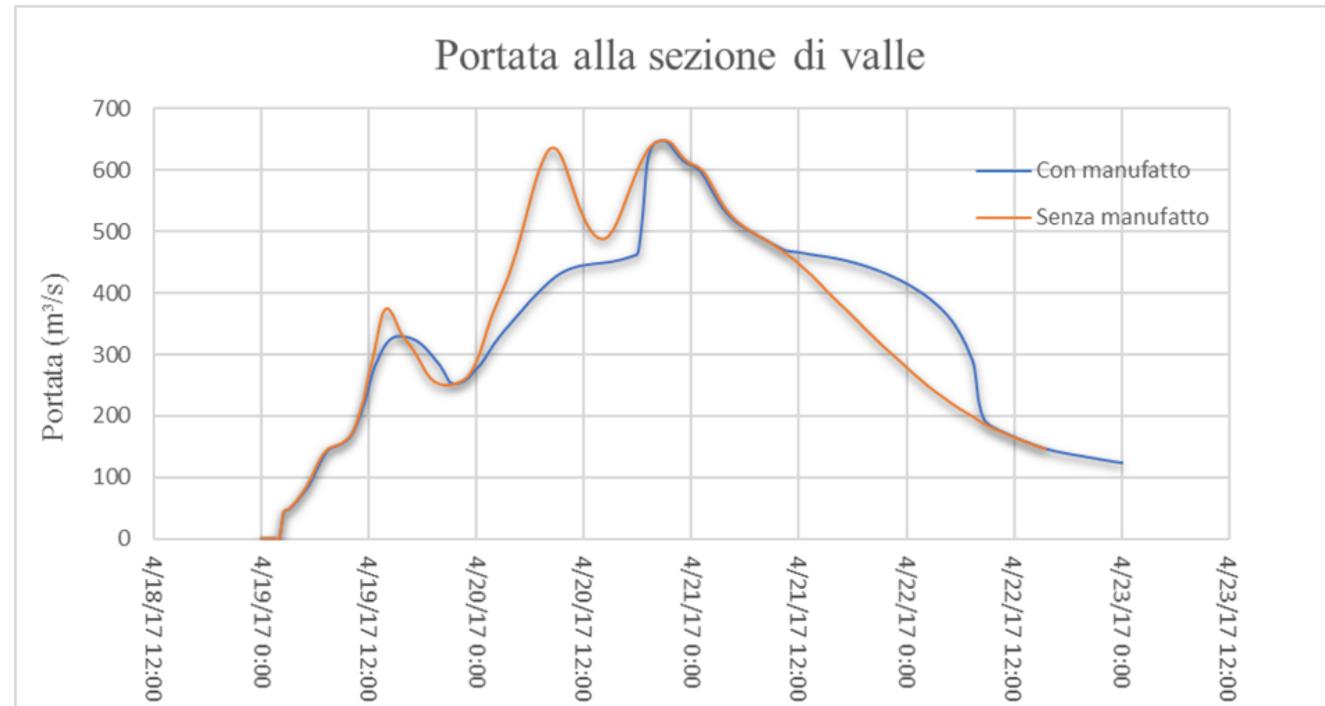




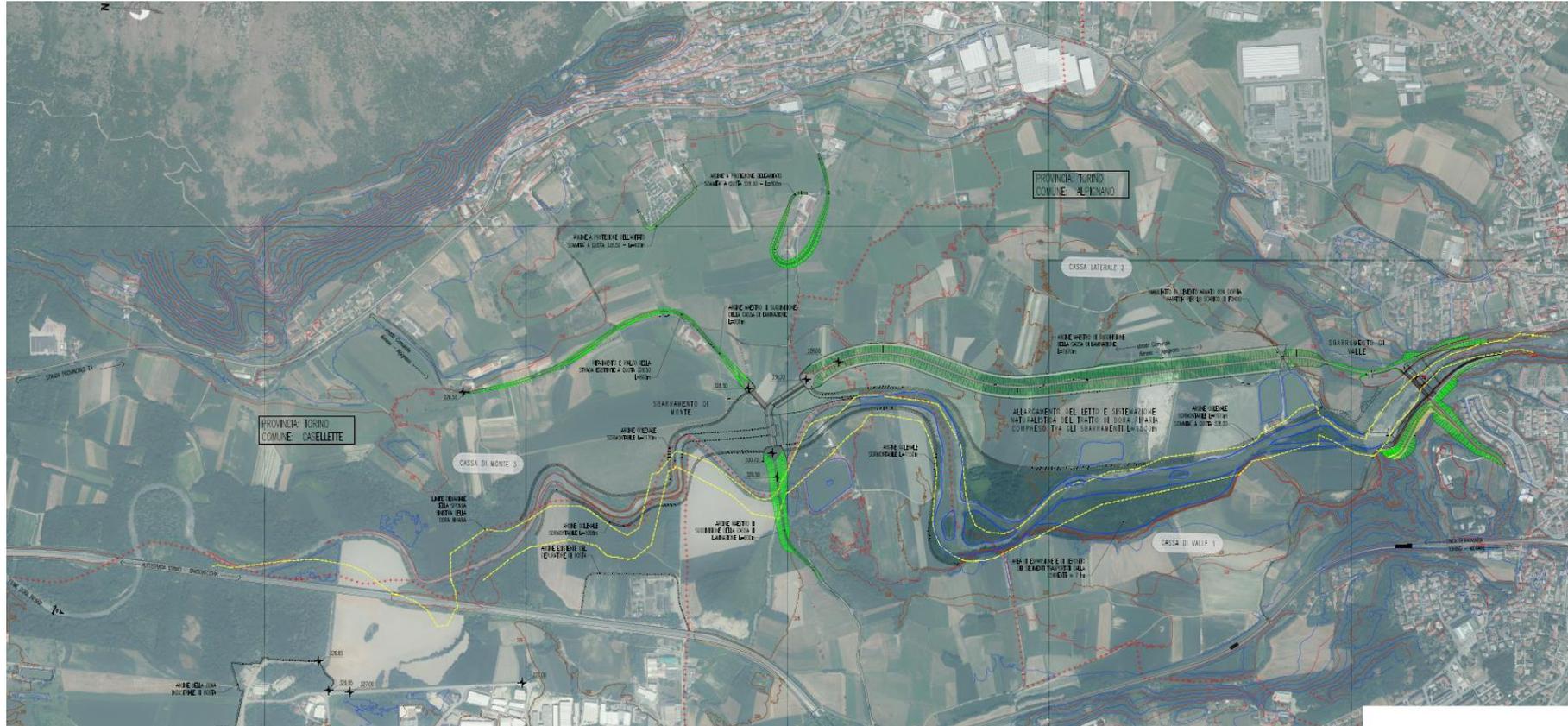
Idrogramma sintetico AdB (St. Fatt. 2004) Portata in uscita alla sezione di valle a luci fisse



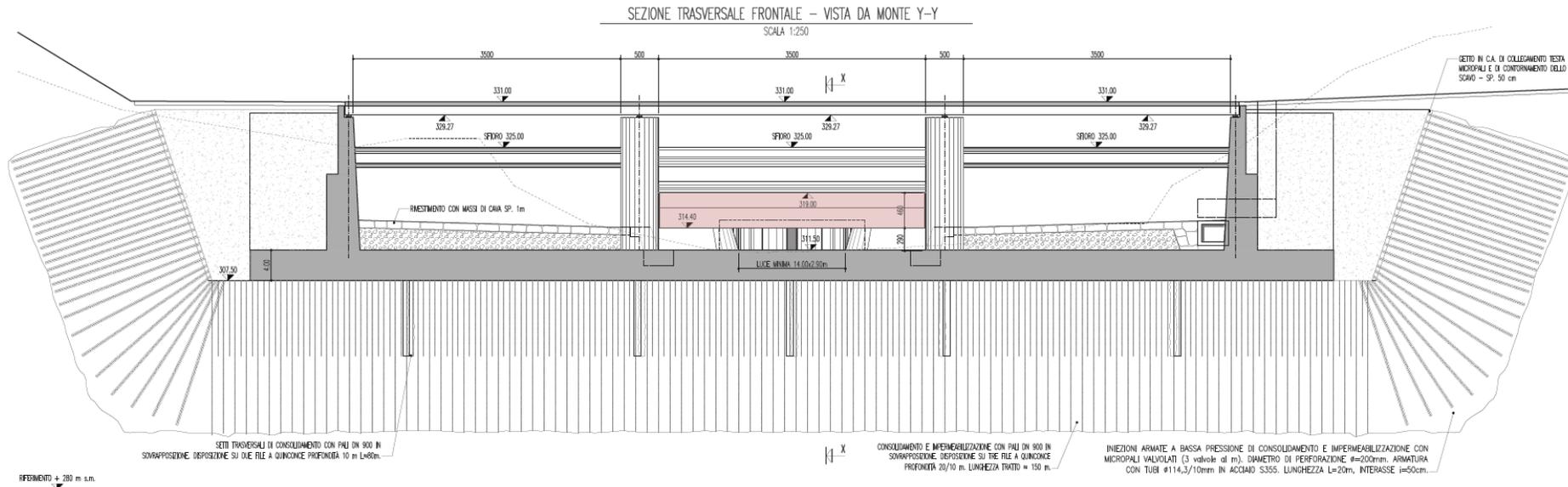
Piena Ott '2000 riparametrata a Tr200 Portata in uscita alla sezione di valle a luci fisse



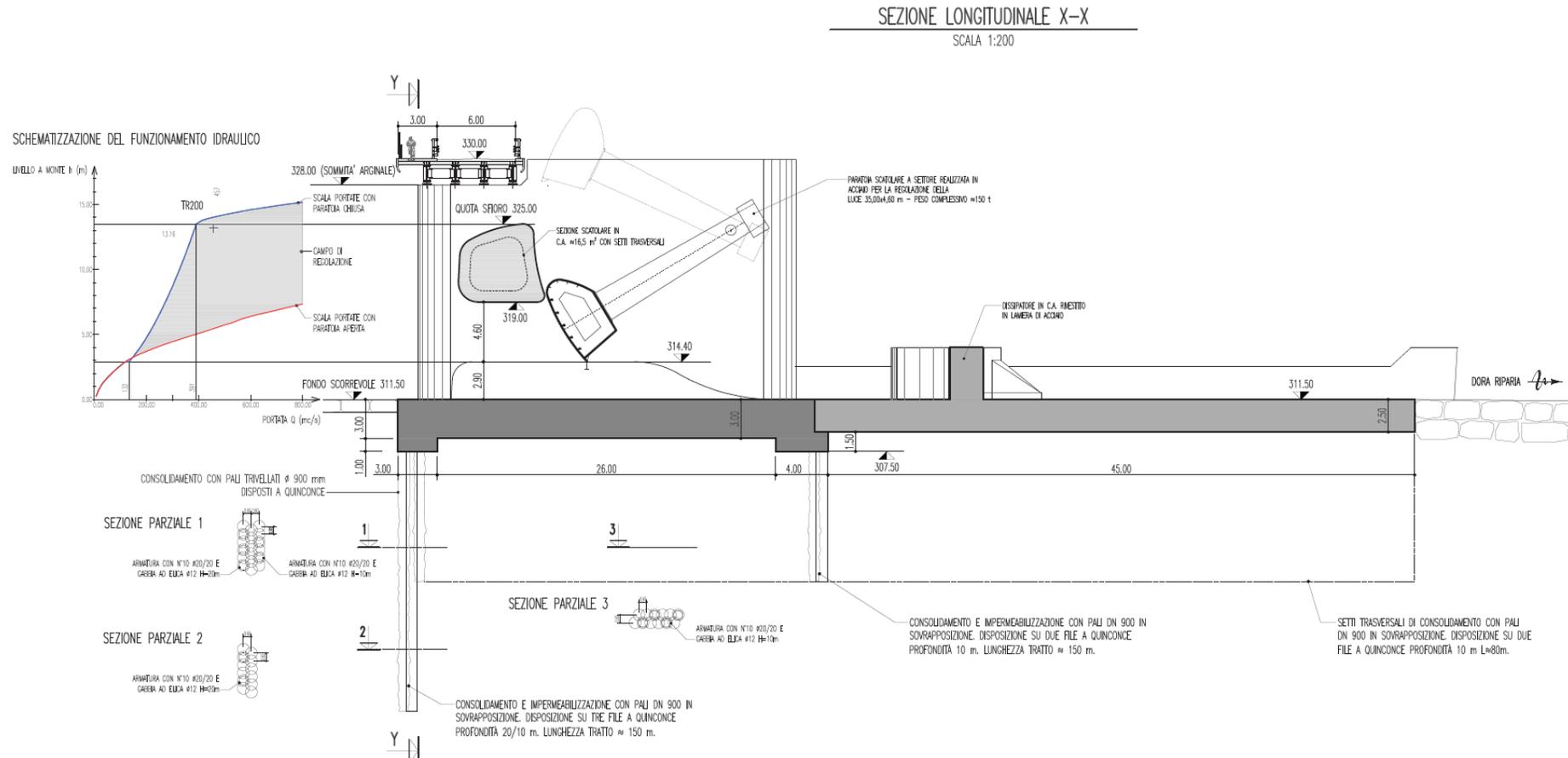
- Planimetria Generale



- Sezione trasversale manufatto di valle



- Sezione longitudinale manufatto di valle



CASSA ESPANSIONE DORA

GRAFICO DELLA MANOVRA OTTIMALE SU EVENTO OTT 2000 (RICOSTRUITO)

Imponendo differenti condizioni al contorno al modello di calcolo:

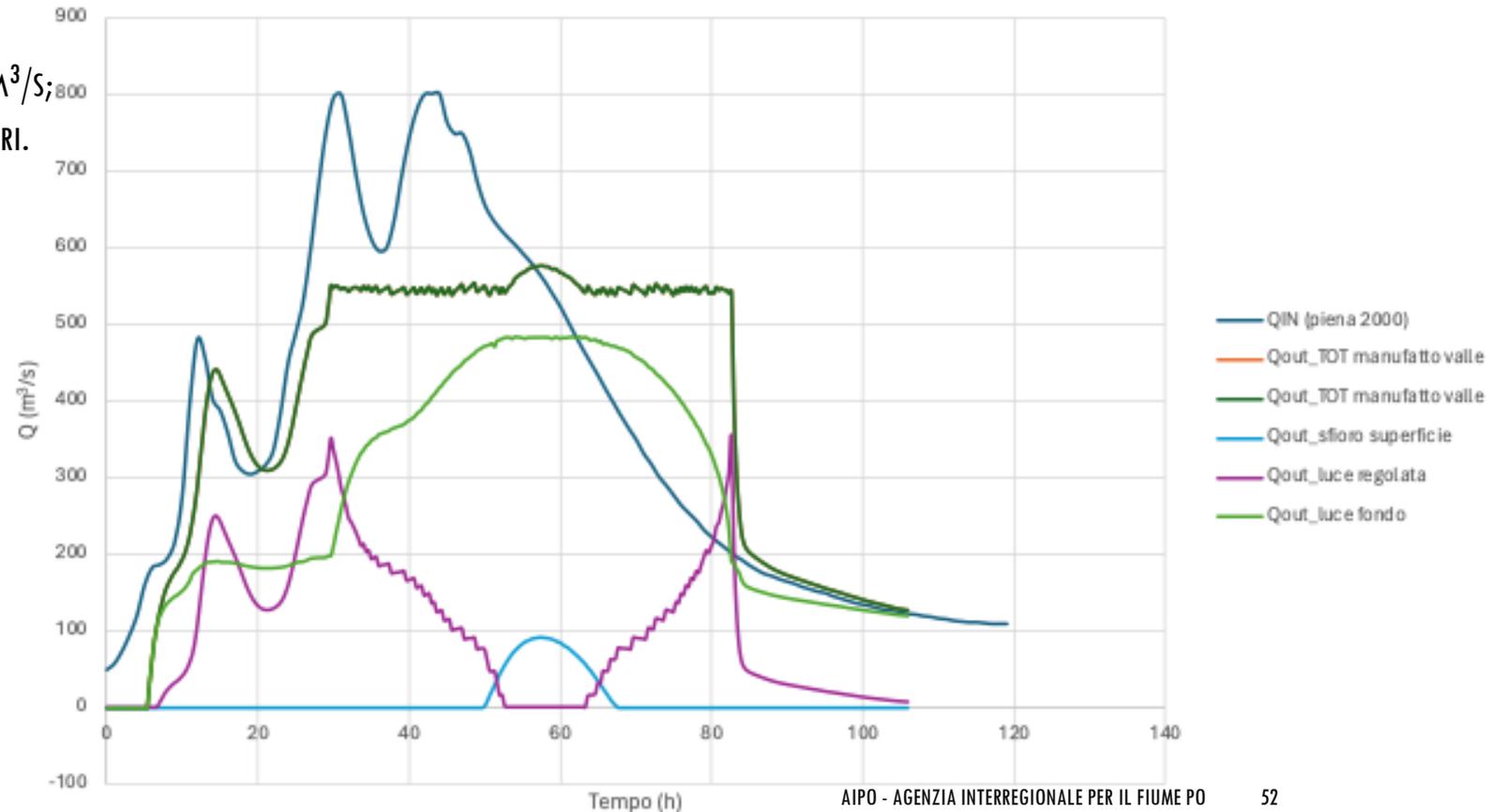
1. MOVIMENTAZIONE DELLA PARATOIA (LB1 E LB3 SUDDIVISA IN 2 PER SCHEMATIZZARLA MEGLIO) IN FUNZIONE DEL CARICO IDRAULICO H DI MONTE
2. PORTATA MASSIMA IN USCITA NON SUPERIORE A $510 \text{ m}^3/\text{s}$;
3. QUOTA MASSIMA DI INVASO NON SUPERIORE AI 12 METRI.

```
Control Rules Editor
RULE LB2
IF LINK 3 FLOW > 380
THEN ORIFICE LB2 SETTING = 0.38

RULE LB3
IF LINK 3 FLOW > 380
THEN ORIFICE LB3 SETTING = 0

RULE C1-1
IF NODE C1 DEPTH > 5
AND NODE C1 DEPTH < 12
THEN ORIFICE LB2 SETTING = 0.8

RULE C1-2
IF NODE C1 DEPTH > 5
AND NODE C1 DEPTH < 12
THEN ORIFICE LB3 SETTING = 0.67
```



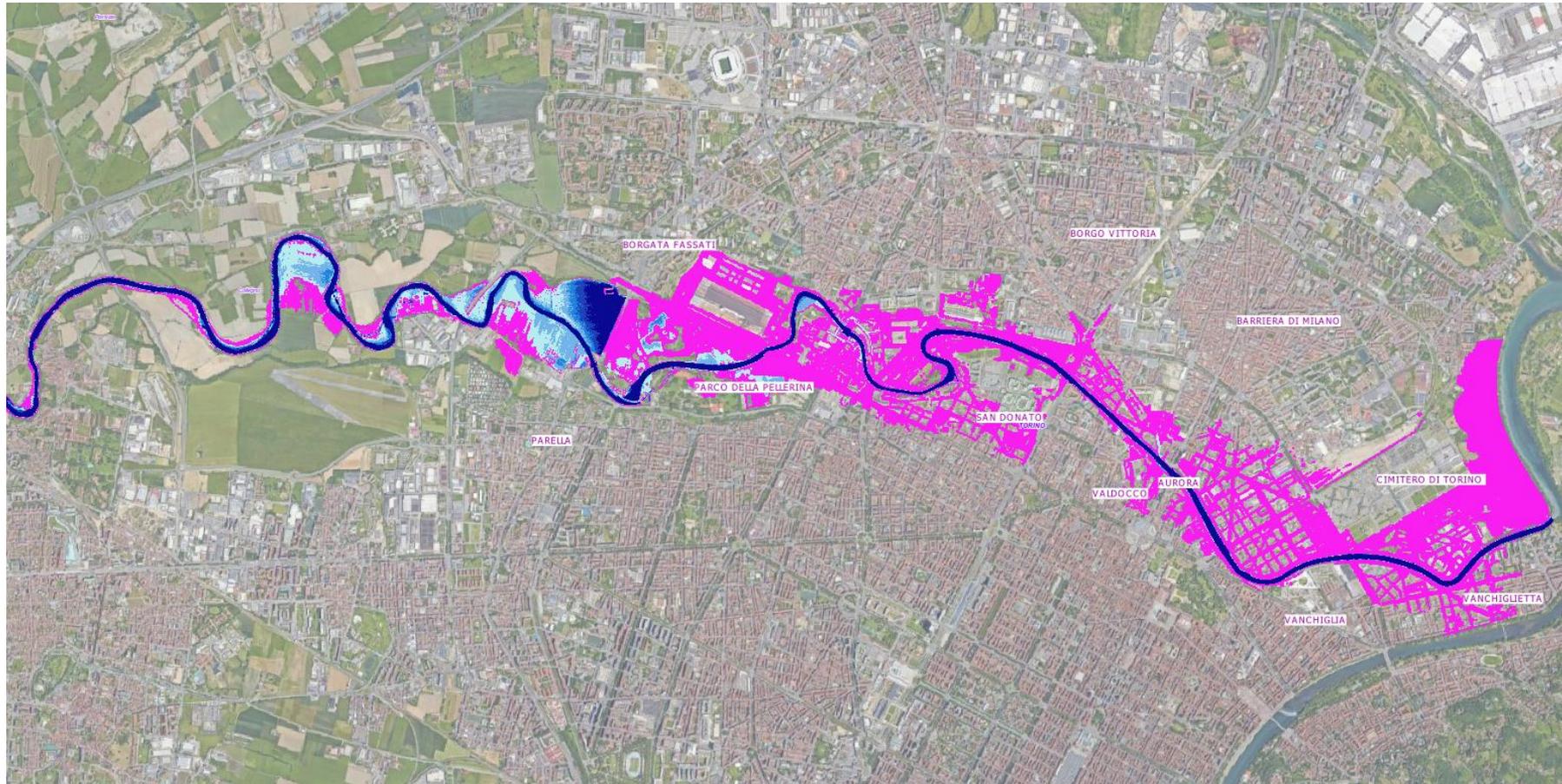
Scenario attuale

(senza la cassa di laminazione ad Alpignano)

v.s.

Scenario di Progetto

(con la cassa di laminazione)



CONFRONTO

STRATEGIE DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Approccio preventivo

- **Monitoraggio costante:** Sistemi di allerta precoce e monitoraggio continuo delle condizioni meteorologiche e dei livelli dei fiumi sono fondamentali per ridurre l'impatto delle alluvioni.
- **Infrastrutture resilienti:** Investimenti in opere di difesa idraulica, come argini rinforzati e vasche di laminazione.

Adattamento alle nuove condizioni climatiche

- **Pianificazione urbana:** Limitare il consumo di suolo e promuovere soluzioni basate sulla natura
- **Progetti di riqualificazione fluviale:** Restituire spazio ai fiumi attraverso la rinaturalizzazione dei loro corsi

COINVOLGIMENTO DELLA POPOLAZIONE

La sensibilizzazione e la formazione della comunità sull'importanza della prevenzione e del comportamento in caso di alluvione possono ridurre i rischi umani e materiali.



CONCLUSIONI

Urgenza di un approccio integrato: Gli eventi catastrofici come le alluvioni dell'Emilia-Romagna e i casi sui torrenti Crostoso e Tassone dimostrano che è indispensabile combinare politiche di adattamento al cambiamento climatico con investimenti in infrastrutture e una gestione sostenibile del territorio.

Verso una resilienza territoriale: Solo unendo interventi strutturali, pianificazione urbana intelligente e coinvolgimento comunitario sarà possibile mitigare il crescente rischio idraulico in un contesto di cambiamenti climatici globali.



**Lavoriamo per la sicurezza, la salute e la fruizione
dell'ecosistema Po.**

Ascoltare, conoscere e gestire: un futuro più sostenibile delle acque.