



**REMTECH EXPO**  
FERRARA FIERE

**21 - 23**  
**SETTEMBRE**  
**2022**



## **La Sicurezza degli argini: contributi ITCOLD e AGI**

Ing. Fabio De Polo – Agenzia per la Protezione civile della Provincia autonoma di Bolzano



## **Gestione del territorio e tecnologie sostenibili**

**ITCOLD**

**21 settembre 2022**

)

[www.remtechexpo.com](http://www.remtechexpo.com)



# La Sicurezza degli argini: contributi ITCOLD e AGI



Norme esistenti (legislazione, nazionale-locale; standard di sicurezza; etc.)			Gestione, sorveglianza e controllo (pratiche in atto, best practices, lessons learned, etc.)		
Cesali Chiara	<a href="mailto:cesali@ing.uniroma2.it">cesali@ing.uniroma2.it</a>	X	Cesali Chiara	<a href="mailto:cesali@ing.uniroma2.it">cesali@ing.uniroma2.it</a>	X
De Polo Fabio	<a href="mailto:depolofabio@gmail.com">depolofabio@gmail.com</a>	X	De Polo Fabio	<a href="mailto:depolofabio@gmail.com">depolofabio@gmail.com</a>	X
Francesco Federico	<a href="mailto:fdrfnc@gmail.com">fdrfnc@gmail.com</a>	X	Fortunato Luigi	<a href="mailto:luifortu.25@gmail.com">luifortu.25@gmail.com</a>	X
Nicolè Diego	<a href="mailto:diego.nicole@provincia.bz.it">diego.nicole@provincia.bz.it</a>	X	Nicolè Diego	<a href="mailto:diego.nicole@provincia.bz.it">diego.nicole@provincia.bz.it</a>	X
			Scienza Mauro	<a href="mailto:mauroscienza@alice.it">mauroscienza@alice.it</a>	X
Letteratura tecnica esistente (Linee Guida; Manuali; Bollettini; etc.)			Aspetti ambientali (valori, problemi, etc.)		
Casagrande Ennio	<a href="mailto:ennio.casagrande@gruppocasagrande.it">ennio.casagrande@gruppocasagrande.it</a>	X	Cazzuffi Daniele Antonio	<a href="mailto:daniele.cazzuffi@cesi.it">daniele.cazzuffi@cesi.it</a>	X
Cazzuffi Daniele Antonio	<a href="mailto:daniele.cazzuffi@cesi.it">daniele.cazzuffi@cesi.it</a>	X			X
Cola Simonetta	<a href="mailto:simonetta.col@unipd.it">simonetta.col@unipd.it</a>	X	Papa Maria Nicolina	<a href="mailto:mnpapa@unisa.it">mnpapa@unisa.it</a>	X
Simonini Paolo	<a href="mailto:paolo.simonini@unipd.it">paolo.simonini@unipd.it</a>	X	Dan Elena	<a href="mailto:ing.elenadan@gmail.com">ing.elenadan@gmail.com</a>	X
Fabbian Nicola	<a href="mailto:nicola.fabbian@studenti.unipd.it">nicola.fabbian@studenti.unipd.it</a>	X	Pavan Sara	<a href="mailto:s.pavan@cirf.org">s.pavan@cirf.org</a>	X
Safety assessment (pratiche in atto; criteri; lessons learned, etc.)			Manutenzione / Ripristino / Adeguamento (pratiche in atto, case histories, lessons learned, etc.)		
Gabrieli Fabio	<a href="mailto:fabio.gabrieli@unipd.it">fabio.gabrieli@unipd.it</a>	X	Depaola Andy	<a href="mailto:andy.depaola@geotecna.it">andy.depaola@geotecna.it</a>	X
Isola Matteo	<a href="mailto:matteo.isola@unifi.it">matteo.isola@unifi.it</a>	X			X
Jommi Cristina	<a href="mailto:cristina.jommi@polimi.it">cristina.jommi@polimi.it</a>	X	Grassi Davide	<a href="mailto:davide.grassi@basf.com">davide.grassi@basf.com</a>	X
Zoppellaro Riccardo	<a href="mailto:riccardo.zoppellaro@virgilio.it">riccardo.zoppellaro@virgilio.it</a>	X	Saccone Roberto	<a href="mailto:r.saccone@mapei.it">r.saccone@mapei.it</a>	X
Silvia Bersan	<a href="mailto:bersan@cruxbv.nl">bersan@cruxbv.nl</a>	X	Sbarigia Matteo	<a href="mailto:matteo.sbarigia@enel.com">matteo.sbarigia@enel.com</a>	X
Problemi, collassi (case histories, lessons learned, etc.)					
Bosco Giovanni	<a href="mailto:giovanni.bosco@univaq.it">giovanni.bosco@univaq.it</a>	X			
Cesali Chiara	<a href="mailto:cesali@ing.uniroma2.it">cesali@ing.uniroma2.it</a>	X			
Francesco Federico	<a href="mailto:fdrfnc@gmail.com">fdrfnc@gmail.com</a>	X			
Sbarigia Matteo	<a href="mailto:matteo.sbarigia@enel.com">matteo.sbarigia@enel.com</a>	X			

## Linee Guida sulla Progettazione, esecuzione e manutenzione degli argini fluviali

### INTRODUZIONE

LA GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI CONNESSO AGLI ARGINI FLUVIALI

FUNZIONI, TIPOLOGIE ED EVOLUZIONE DEGLI ARGINI

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

INNESCO E PROGRESSIONE DEI MECCANISMI DI COLLASSO

IL PROGETTO E LA VERIFICA DELLE OPERE

PRINCIPALI ASPETTI ESECUTIVI DEGLI INTERVENTI

GESTIONE, MONITORAGGIO E MANUTENZIONE DELLE OPERE

Gruppo di lavoro:

ITCOLD

AGI

ISPRA



# La Sicurezza degli argini: contributi ITCOLD e AGI

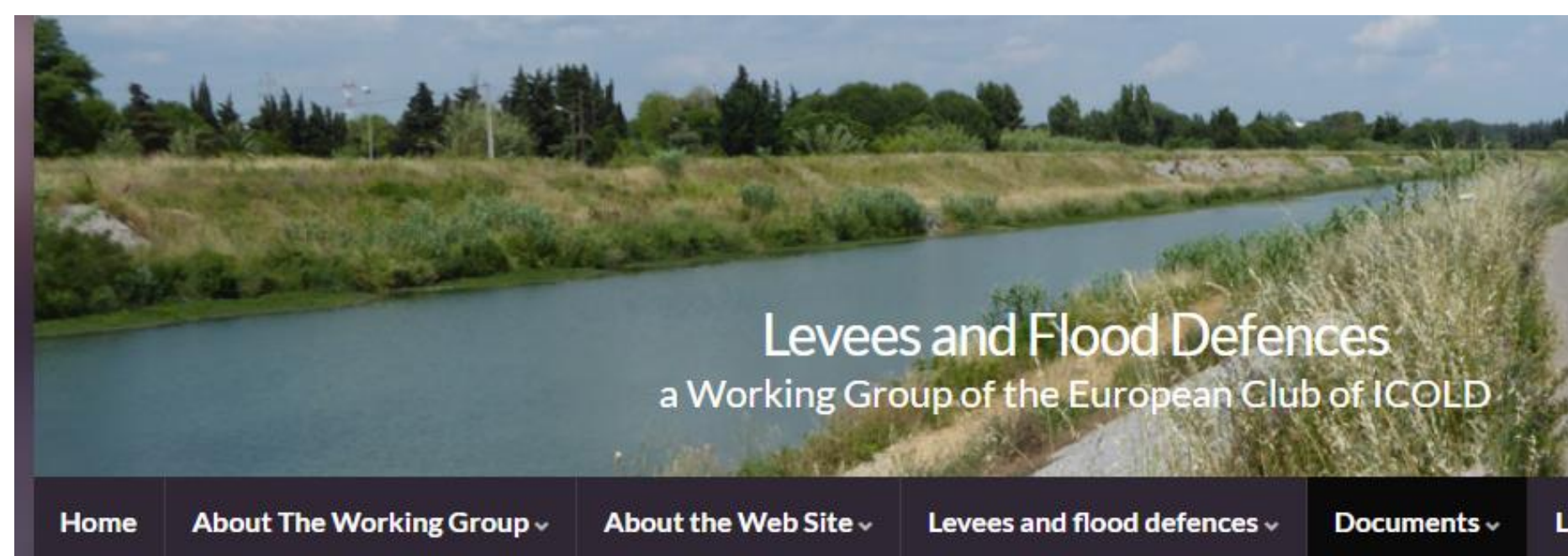


2018	Dissesto Idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio.	ISPRA	Questo non è ovviamente un riferimento per la best practice (non se ne trovano molti in italiano, purtroppo), ma vi sono comunque una serie di utili informazioni per dare una larga idea del rischio idrogeologico connesso alle alluvioni (di cui parte per esondazione fluviale).	2	RELAZIONE
2018	Levees working Group Newsletter	ICOLD	Brevi accenni su alcune tematiche tra cui rivestimenti con l'erba,erosione interna, rinforzi con pali	2	ARTICOLO
2018	European and us levees and flood defences	EUCOLD	Questo rapporto del gruppo di lavoro sugli argini e le difese dalle inondazioni del EUCOLD viene pubblicato in preparazione del Congresso ICOLD 2018 a Vienna; Il rapporto include anche un contributo degli Stati Uniti, dal Levees Com Committee degli Stati Uniti Society on Dams (USSD). L'obiettivo del rapporto è fornire una panoramica dei lavori di protezione dalle inondazioni e le sue problematiche in diversi paesi. INDICA I REGOLAMENTI USATI IN BEN 11 PAESI	1	LINEE GUIDA
2017	Resistance of levees against surface erosion due to overtopping on the example of reconstructed breached levees on Sava river in Croatia	ISSMGE	è un articolo che parla dell'erosione degli argini dovuta all'overtopping. Si fanno delle considerazioni per aumentare la resistenza della struttura su un argine costruito nel 2014 sulla base delle International levee handbook	3	ARTICOLO
2016	Fundamentals of Flood Protection.	Dutch standard	In questa pubblicazione (olandese) sono descritti gli standard per la gestione delle opere di protezione dalle alluvioni; non è, dunque, specifico per gli argini fluviali e risulta parecchio didascalico, ma è comunque un utile riferimento in tema di gestione e controllo del rischio idrologico.	2	LINEE GUIDA
2016	Relazione alluvione piene del 1966 e 1882	Luigi de deppo	Richiami sulle due storiche alluvioni, i caratteri climatici e meteorologici. Interventi realizzati e non dopo la piena del 1882 e del 1966. Considerazioni su quali sarebbero oggi i danni se si verificasse un evento analogo a quello del 1966	2	RELAZIONE
2016	IDRAIM sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua	ISPRA	Il presente Manuale comprende la definizione delle procedure e dei metodi del "Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua", denominato IDRAIM. IDRAIM costituisce un quadro metodologico complessivo di analisi, valutazione postmonitoraggio e di definizione delle misure di mitigazione degli impatti ai fini della pianificazione integrata prevista dalle Direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE.	2	MANUALE
2015	Levee design construction and menagement guidelines	Australian National Committee on LargeDams [ANCOLD]	Le linee guida sono state preparate principalmente per i proprietari / gestori di argini. Forniscono una guida per la gestione dell'intero ciclo di vita di vari tipi di argini, come argini in terra, muri di cemento e strutture smontabili e temporanee. Coprono aspetti importanti di progettazione, costruzione, manutenzione, rinnovo o smantellamento di argini. Le Linee guida descrivono anche gli elementi principali di ciò che i proprietari / gestori devono fare per gestire un argine prima, durante e dopo un'alluvione per dimostrare la dovuta diligenza e per essere in grado di fornire informazioni critiche	1	LINEE GUIDA
2015	Guidelines for the justification of embankment dams and levees	CFBR	Si tratta di linee guida del Comité Français des Barrages et Réservoirs; qui le tematiche geotecniche vengono affrontate in maniera forse più speditiva, ma è comunque un testo interessante.	2	LINEE GUIDA
2015	Bank Stabilizations Design Guidelines	Technical service centre, Denver, Colorado	Si parla di flessibilità e fattibilità per diminuire i costi e mantenere un ottimo livello di pubblica sicurezza degli argini. Sono proposti vari metodi per la protezione delle rive e una panoramica comleta di vari problemi (330 pagine)	2	LINEE GUIDA
2015	Geotechnical design procedure: bank and channel protective lining design procedures	department of transportation state of New York	Questo manuale di progettazione è stato preparato per fornire procedure e linee guida per la progettazione di rivestimenti protettivi di sponde e canali. Vengono descritti vari tipi di protezione di sponde e canali con i loro limiti e vantaggi determinati dall'esperienza di costruzione e dalle prestazioni sul campo	1	MANUALE
2014	Atlante delle opere di sistemazione fluviale	APAT	Con questo "Atlante delle opere di sistemazione fluviale" l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici arricchisce la trattazione dei temi inerenti la difesa del suolo. La seconda parte del libro è costituita dal catalogo delle opere nel quale sono descritte le singole tipologie di intervento con le loro caratteristiche e funzionalità, facendo riferimento a schemi e fotografie riprese su tutto il territorio italiano. Il catalogo si snoda attraverso i vari tipi di sistemazione seguendo una classificazione di carattere funzionale delle opere, i cui criteri sono illustrati nei paragrafi che precedono questa parte del libro.	1	LINEE GUIDA
2014	Application of Eurocode 7 to the design of flood embankments.	CIRIA	1. In questa specifica pubblicazione del CIRIA, si affronta il tema della valutazione della stabilità arginale nell'ottica degli Eurocodici.	1	MANUALE
2014	caratterizzazione geotecnica, meccanismi di collasso e monitoraggio delle arginature.	P. Simolini, S. Cola, S. Bersan	La relazione prende in esame alcuni aspetti geotecnici degli argini fluviali, con diversi esempi di casi italiani. Si illustrano le varie tecniche di indagine, i meccanismi di collasso, le metodologie di monitoraggio. Si riportano inoltre alcuni metodi di calcolo analitici presenti in letteratura.	1	RELAZIONE
2014	Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse).	Ministero delle infrastrutture e dei trasporti italiano	Le presenti Norme si applicano a tutti gli sbarramenti di ritenuta del territorio nazionale Per gli sbarramenti la cui altezza non supera i 10 m e che determinano un volume di invaso non superiore a 100.000 m3, come definiti al cap. B1, l'Amministrazione competente alla vigilanza sulla sicurezza potrà decidere caso per caso e, in relazione alle caratteristiche dell'impianto di ritenuta, quali delle norme seguenti siano da applicare.	1	MANUALE
2014	LINEE GUIDA REGIONALI PER LA RIQUALIFICAZIONE INTEGRATA DEI CORSI D'ACQUA NATURALI DELL'EMILIA ROMAGNA	Regione dell'Emilia Romagna	Queste linee guida si concentrano specificatamente sugli interventi innovativi di "difesa del suolo" (volti cioè a migliorare le condizioni di rischio da esondazione e da dinamica morfologica) che permettono di raggiungere anche gli obiettivi della Direttiva "Acque" in relazione al miglioramento dello stato ecologico dei corsi d'acqua. Sono quindi escluse dalla trattazione le azioni d'interesse puramente ambientale, legate alla sola riqualificazione ecologica dei corridoi fluviali, e quelle esclusivamente di tipo idraulico.	2	LINEE GUIDA
2013	The international Levee Handbook	CIRIA	è uno dei testi più completi ed affronta moltissime tematiche di progetto, gestione, verifica e manutenzione delle strutture arginali.	1	MANUALE
2014	Probabilità di collasso di un tratto di argine maestro del fiume Po'	Marchi, Gottardo (UNIBO e UNIFI)	Analisi della probabilità di collasso di una sezione d'argine attraverso la determinazione delle curve di fragilità al variare dell'altezza idraulica del fiume.	2	ARTICOLO
2012	Emergency Preparedness guidelines for levees - A guide for Owners and Operators	USDHS	Questo documento include raccomandazioni di base su come pianificare e prepararsi per eventi di alta marea e identifica alcuni passaggi pratici che potrebbero essere considerati prima, durante e dopo tali eventi. Il documento fornisce anche alcune indicazioni di base su come sviluppare un piano di preparazione alle emergenze e introduce i concetti di sicurezza di base.	2	LINEE GUIDA
2012	Emergency Preparedness guidelines for levees	USACE	È un power point sintetico e con esempi	3	ARTICOLO

2011	Filters for Embankment Dams	FEMA [Federal Emergency Management Agency]	Questo documento fornisce procedure e linee guida per le migliori pratiche riguardanti la progettazione e la costruzione di filtri per dighe di terrapieno e rappresenta una raccolta di informazioni ed esperienze correnti con un consenso tecnico. I filtri sono progettati e costruiti per raggiungere obiettivi specifici come la prevenzione del movimento interno del suolo e il controllo del drenaggio e sono tipicamente installati durante la costruzione di nuove dighe. I filtri sono stati aggiunti anche alle dighe esistenti per soddisfare requisiti specifici.	2	LINEE GUIDA
2006	Levee owners' Manual for non-federal flood control works	USACE	L'intenzione del documento è quello di fornire agli enti pubblici un sistema di controllo delle inondazioni. Una guida chiara e completa sul funzionamento e la manutenzione di argini, pareti alluvionali e altre strutture di controllo delle inondazioni. Descrive come pianificare e prepararsi per le piene e definisce le misure da adottare durante le emergenze che contribuiranno a ridurre la minaccia di inondazioni. Si parla anche di argomenti su come promuovere la consapevolezza del pubblico sui problemi di alluvioni locali.	1	LINEE GUIDA
2005	Technical Manual Conduits through Embankment Dams	FEMA [Federal Emergency Management Agency]	Questo documento fornisce procedure e linee guida per le "migliori pratiche" in materia progettazione, costruzione, identificazione e valutazione dei problemi, ispezione, manutenzione, ristrutturazione e riparazione associata a condotte attraverso dighe di terrapieno.	2	LINEE GUIDA
2002	Streambank and shoreline Protection Manual	USACE	La protezione dei torrenti e del litorale consiste nel ripristino e protezione delle rive di torrenti, laghi, estuari e canali scavati contro abrasione ed erosione utilizzando impianti vegetativi, bioingegneria del suolo e sistemi strutturali. Questi sistemi possono essere utilizzati da soli o in combinazione. Questo breve manuale fornisce alcune indicazioni a riguardo	1	MANUALE
1996	Reinforced vegetative bank protections utilising geotextiles	PIANC [Permanent international association of navigator congresses]	La relazione è suddivisa in sezioni che trattano di progettazione, tecniche di costruzione, ispezione e manutenzione. I dati sono stati raccolti da un gruppo di membri attivi utilizzando la propria esperienza, pubblicazioni e contributi di esperti del comitato. La relazione contiene una bibliografia esauriente dei riferimenti utilizzati nella preparazione del testo finale. Nella sezione relativa alla progettazione dei sistemi di rivestimento vegetato rinforzato, vengono presentati gli aspetti da considerare nella scelta del sistema appropriato per le varie parti del corso d'acqua, i diversi tipi di terreno, dettagliatamente e dimensionando i componenti. La sezione Tecniche di costruzione fornisce i dettagli dei punti particolari che devono essere inclusi nelle specifiche del progetto e che devono essere osservati dagli appaltatori e dal supervisore in loco quando vengono installati i rivestimenti rinforzati con vegetazione. Infine, la sezione sull'ispezione e la manutenzione stabilisce le modalità con le quali i sistemi di rivestimento installati devono essere regolarmente ispezionati per garantire che il pieno potenziale dei sistemi sia realizzato	2	LINEE GUIDA
1993	Seepage analysis and control for dams.	USACE	Si tratta di un documento un po' datato, ma vi sono molte considerazioni interessanti e basi teoriche dei problemi di filtrazione nelle opere di sbarramento idraulico.	2	MANUALE
1989	Retaining and Floodwalls	USACE	Questo manuale fornisce una guida per la progettazione sicura ed economica di muri di contenimento e allagamento. è destinato principalmente per muri di contenimento che saranno soggetti a carichi idraulici quali acqua corrente, sommersione, azione delle onde e spruzzi, esposizione chimica, atmosfera contaminata e / o condizioni climatiche severe. è possibile utilizzare TM 5-818-1 per calcolare i carichi e valutare la stabilità della struttura. 448 pagine e ci sono molti esempi di calcolo analitico.	1	MANUALE
1987	Guidelines for the design and construction of flexible revetments for inland waterways	PIANC [Permanent international association of navigator congresses]	lo scopo di questo documento è fornire una guida alla progettazione, costruzione e manutenzione di rivestimenti flessibili con particolare enfasi sull'uso di geotessili come filtri sotto il rivestimento.Si limita ai rivestimenti costruiti come parte delle vie navigabili interne dove le onde e le correnti generate dalle navi sono i carichi dominanti. Il documento identifica i limiti affidabili delle attuali conoscenze e presume che l'ingegnere abbia già familiarità con la progettazione delle opere di protezione dall'erosione e abbia un'esperienza adeguata per utilizzare le valutazioni ingegneristiche appropriate ove necessario.	2	LINEE GUIDA
1986	La stabilizzazione delle sponde di corsi d'acqua	Cazzuffi D., Bigalli F., Di Maio S.	descrizione dei principali fenomeni di dissesto che possono verificarsi nelle sponde di corsi d'acqua per effetto delle azione della corrente idrica. Si esaminano nel dettaglio i tipi di intervento più comunemente adottati per migliorare le condizioni di stabilità delle sponde.	2	ARTICOLO

Raccolta della letteratura disponibile





[Home](#)
[About The Working Group](#)
[About the Web Site](#)
[Levees and flood defences](#)
[Documents](#)

## Levees related documents

### The International Levee Handbook

The International Levee Handbook  
(Original English Version)

Log in

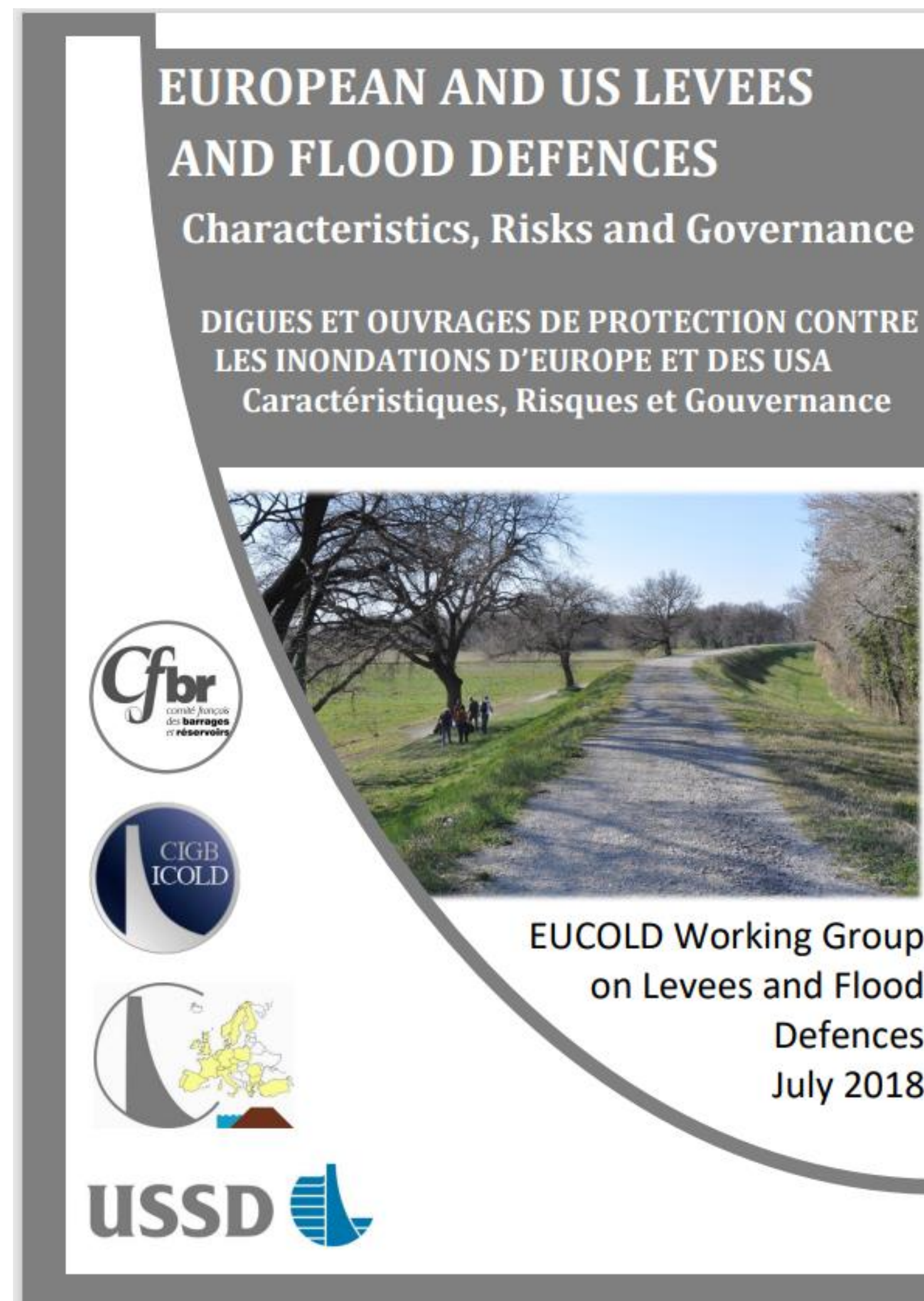
Search

RECENT POSTS

- Levees in ICOLD and highlights of Levees in the Marseille ICOLD Congress
- results start-up session International Handbook for Flood Emergency Response
- Invitation for start-up session

Guide internationale sur les digues  
The International Levee Handbook (2013)  
version française (2019)

French Version



## 8 Italy

### 8.1 Facts and figures on levees and flood defences

Italy has a national register for large dams, but not for flood defences.

The Research Institute for Geo-Hydrological Protection has recently developed the Italian Levee Database (INLED). INLED has the main focus of collecting comprehensive information about levees and historical breach failures to be exploited for the assessment of levee vulnerability. Currently, INLED mostly contains data of the Tiber basin, Central Italy.

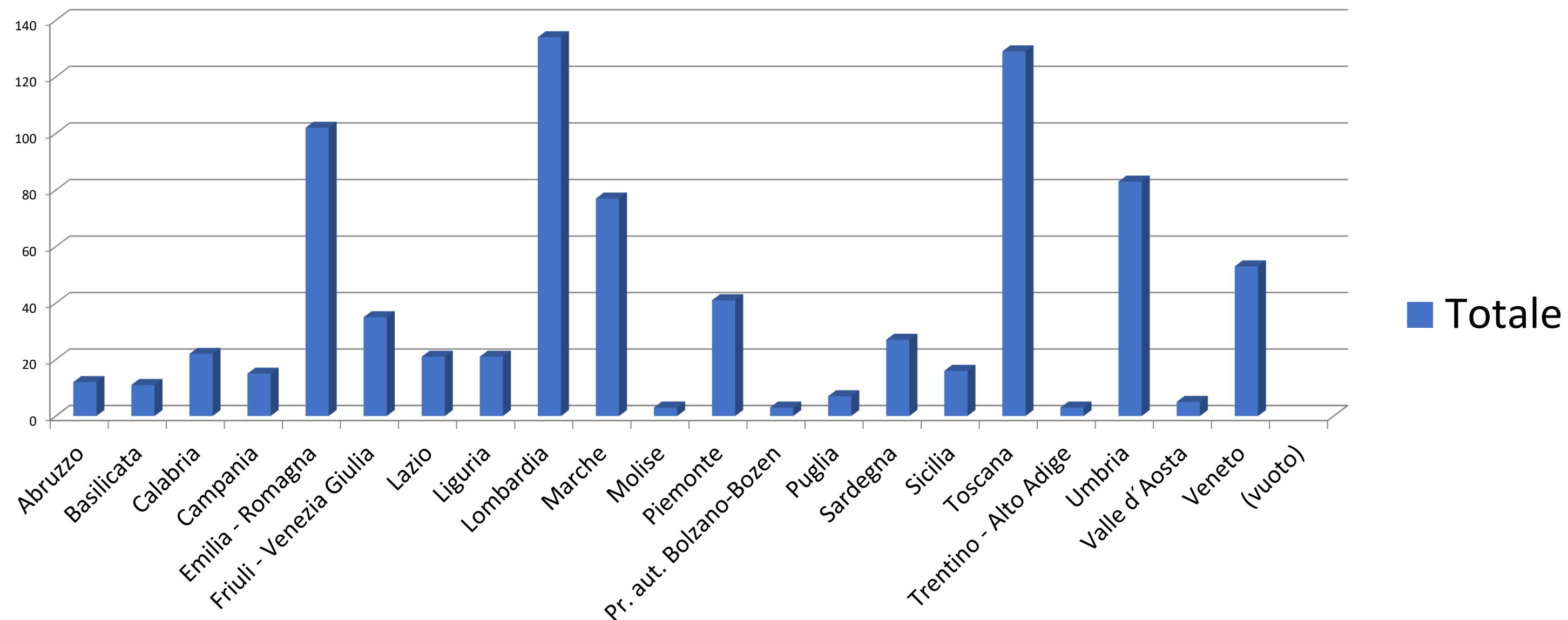
Italy has been recently subdivided into 8 hydrographic districts. This document mainly focuses on the Eastern Alps district and Po district (district 1 and 6 in Figure IT-1).



Figure IT-1: Hydrographic districts responsible for the application of the Flood Directive.



## Totale Interventi arginature



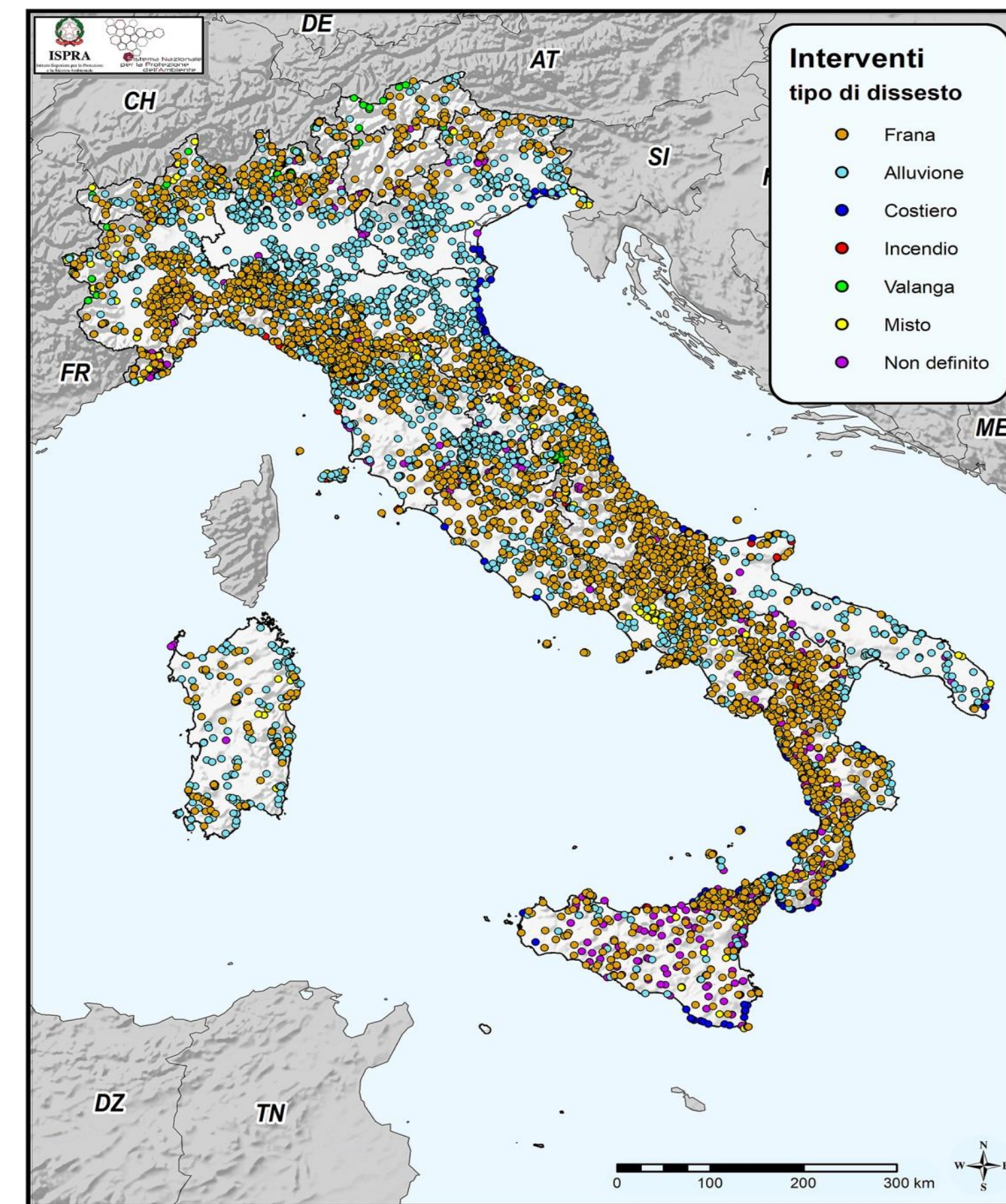
sezione monitoraggio DB: 6.063 interventi  
→ 6,59 miliardi.  
alluvioni (48%)  
frane (35%)

**820 interventi in SI-4 : Arginatura (ringrosso, sovralzo, rivestimento, diaframma, difesa)**

**DI-6** Sormonti argini, sormonti muri arginali

**DI-7** Sfondamenti arginali, sfondamenti muri arginali

**DI-8** Erosioni e dissesti arginali, fontanazzi





## Sezioni Tipo Argini Fluviali

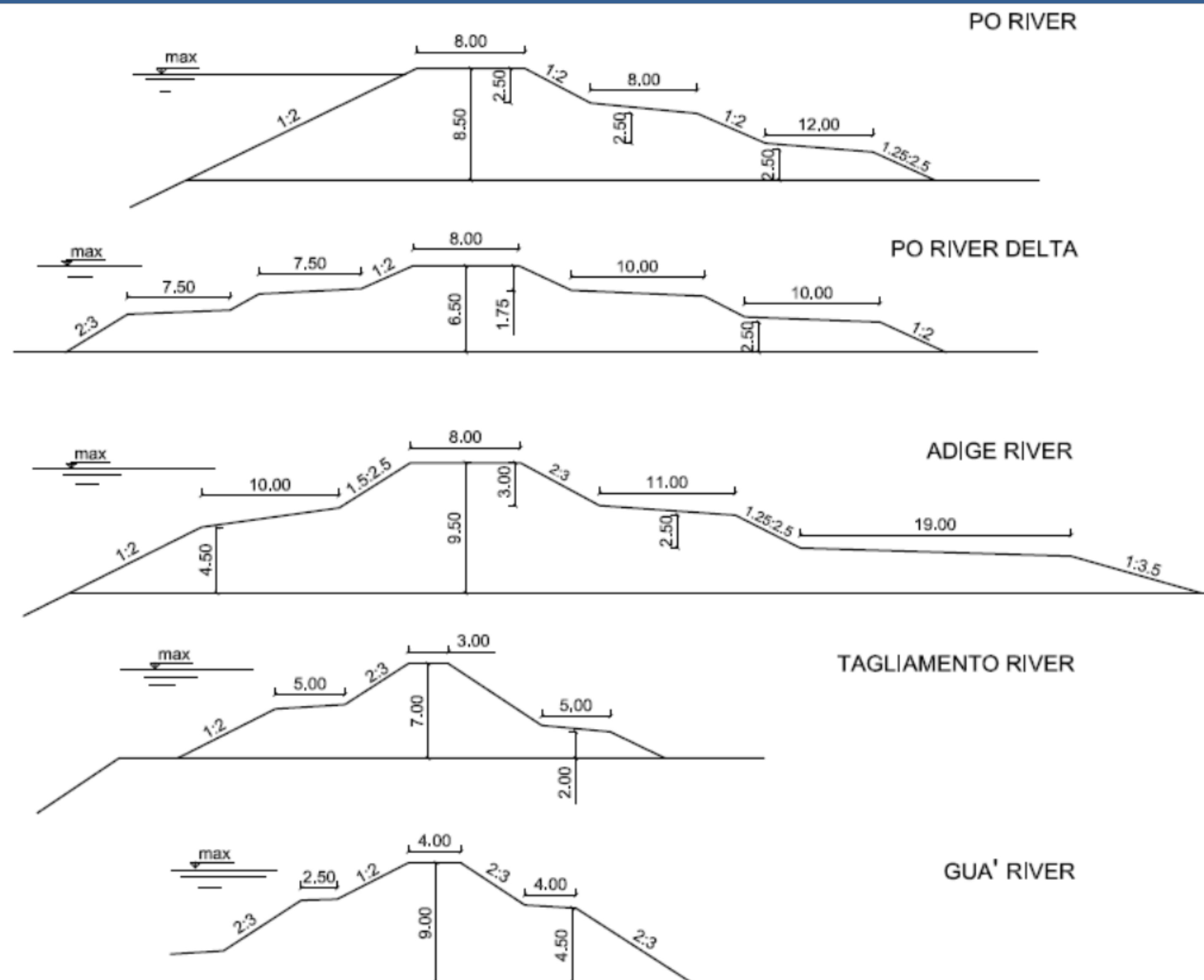


Figure IT-3: Typical embankment cross-sections of rivers in Northern Italy.



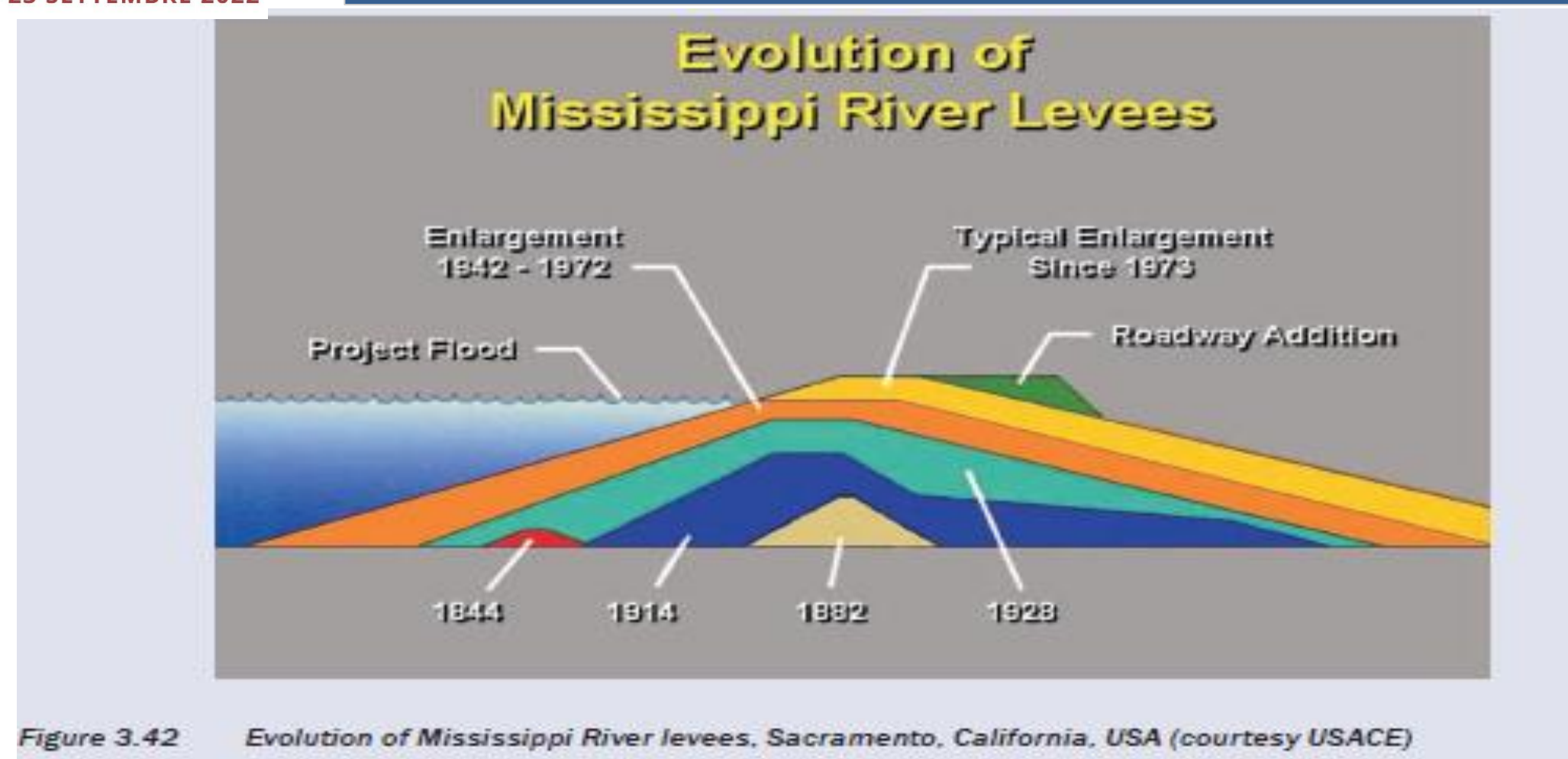


Immagine tratta da: The International Levee Handbook

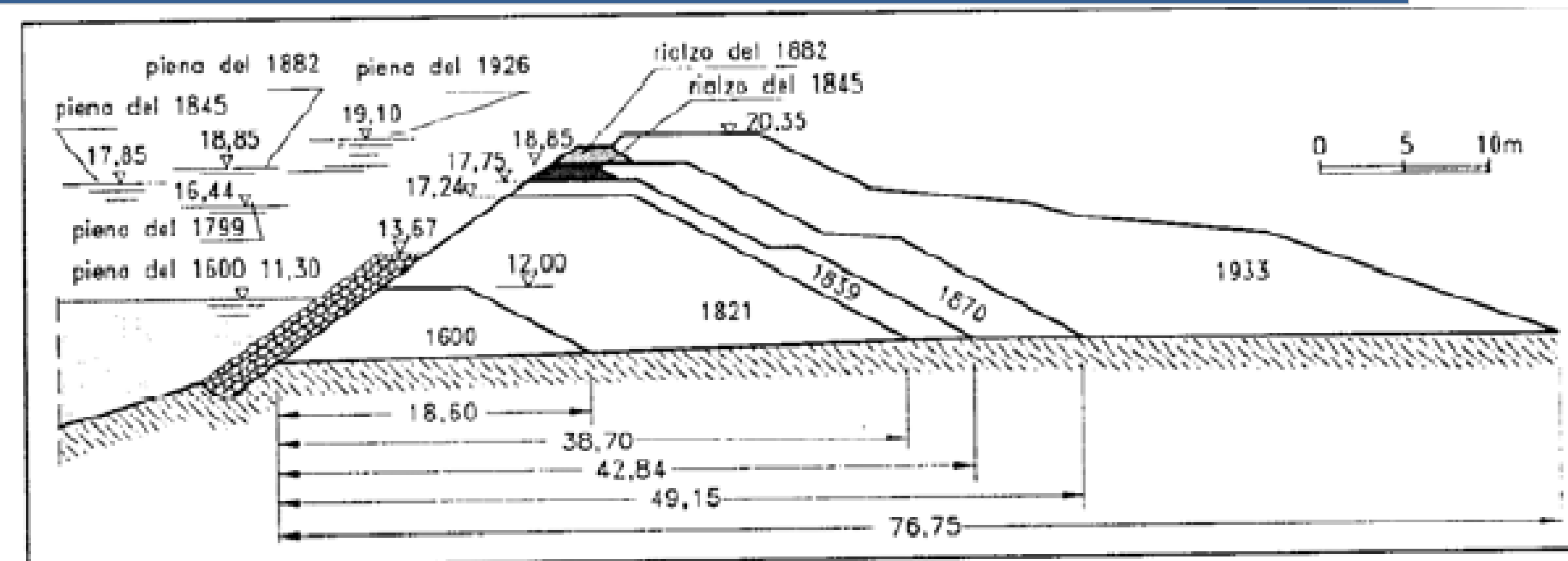
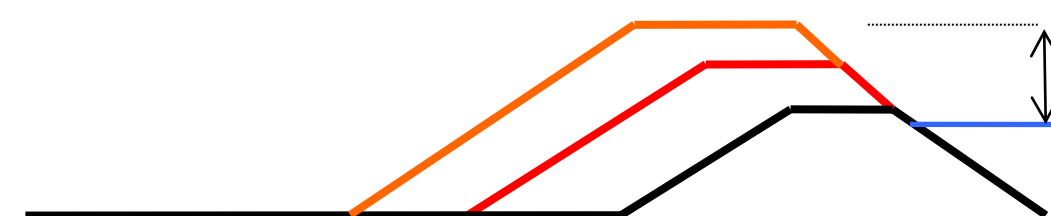
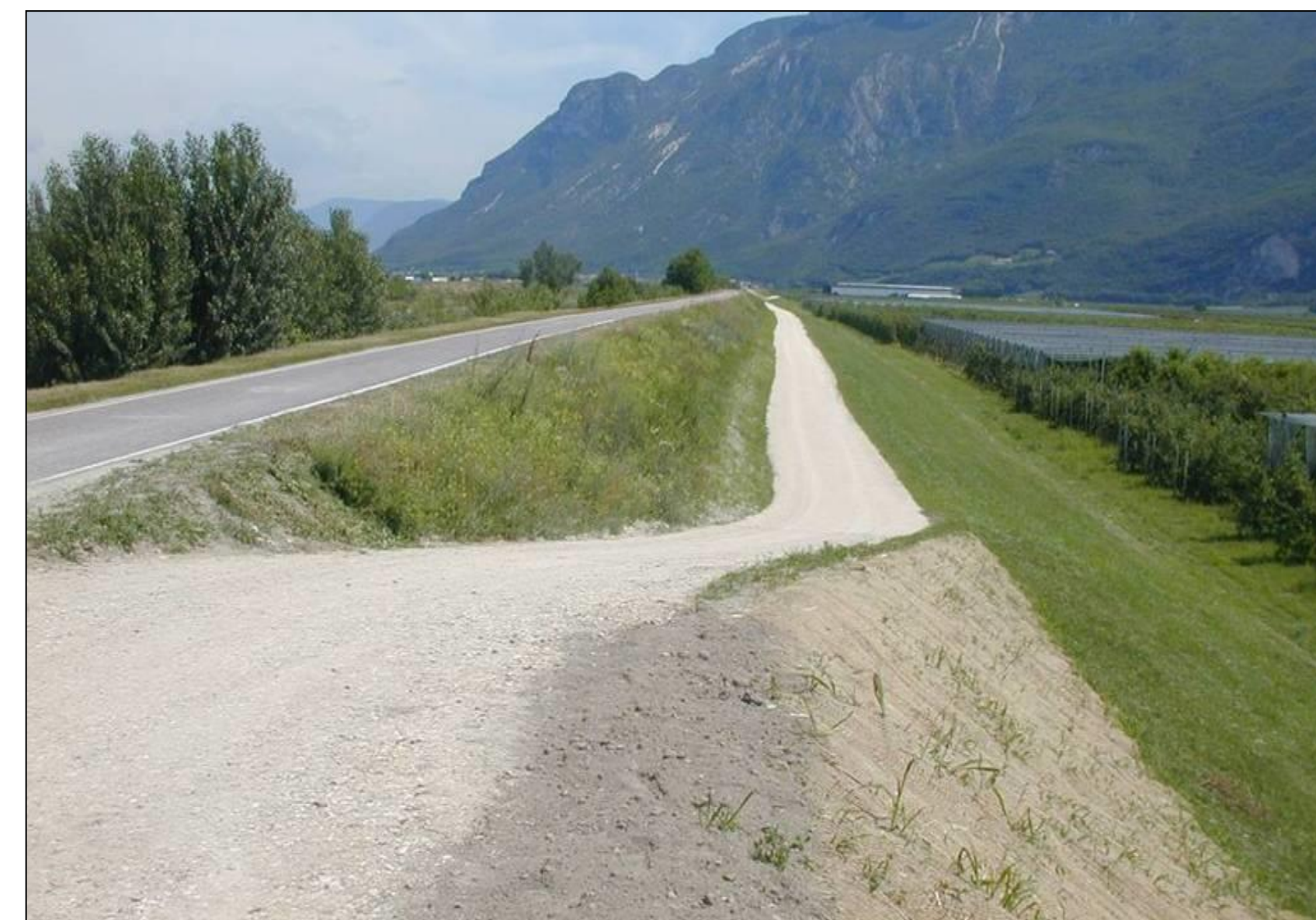


Fig. 3 - Rialzi e ringrossi dell'argine sinistro dell'Adige a Masi (Padova) dal 1600 al 1933



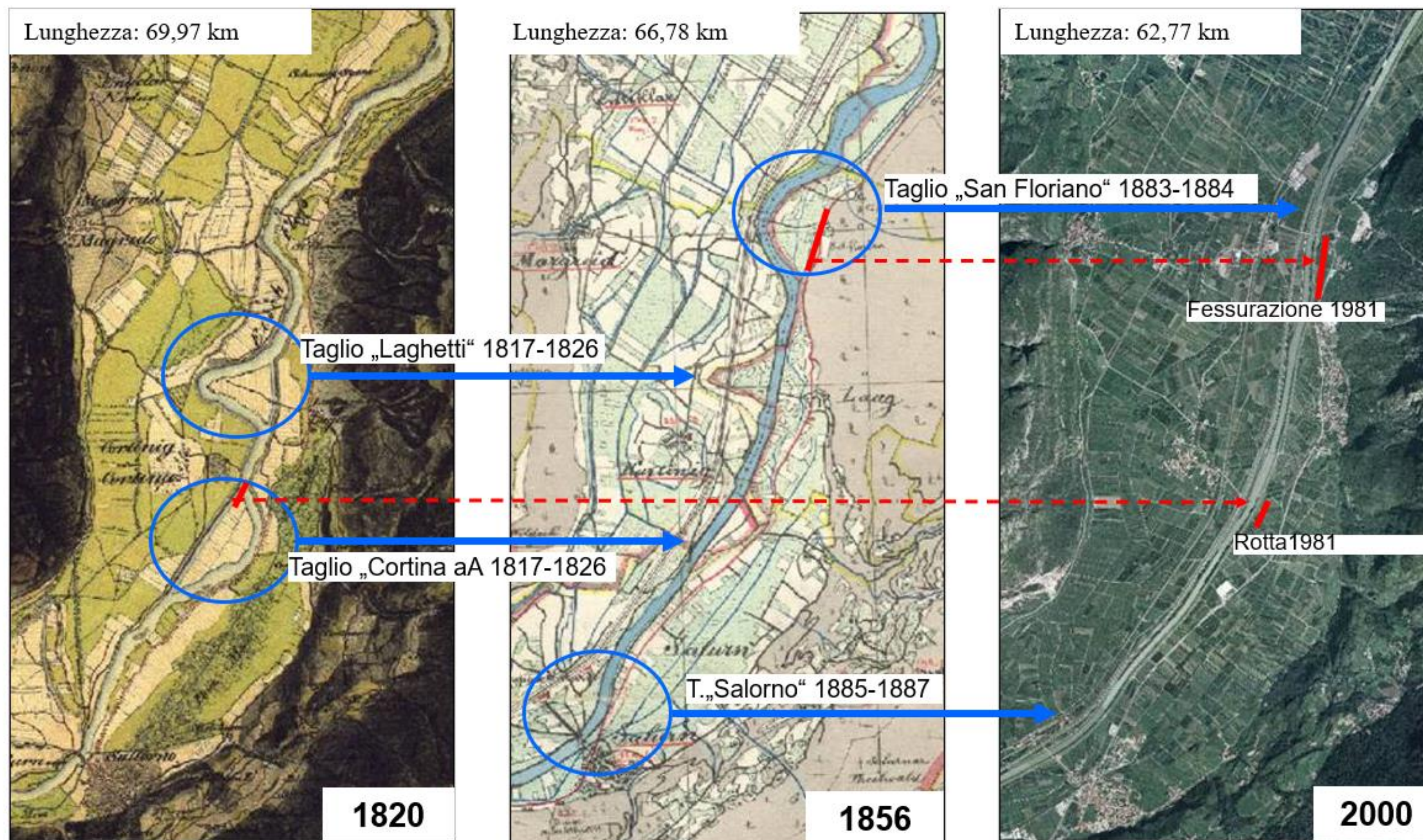
franco minimo= 100 cm

Soluzione adottata dal Genio Civile per il fiume Adige in Prov. Bz





## Sviluppo storico delle arginature del fiume Adige a valle di Bz





Le caratteristiche geometriche (altezza, sviluppo longitudinale, ecc.) sono generalmente note.

Invece le caratteristiche „GEOTECNICHE“ (argine + fondazione) lo sono meno

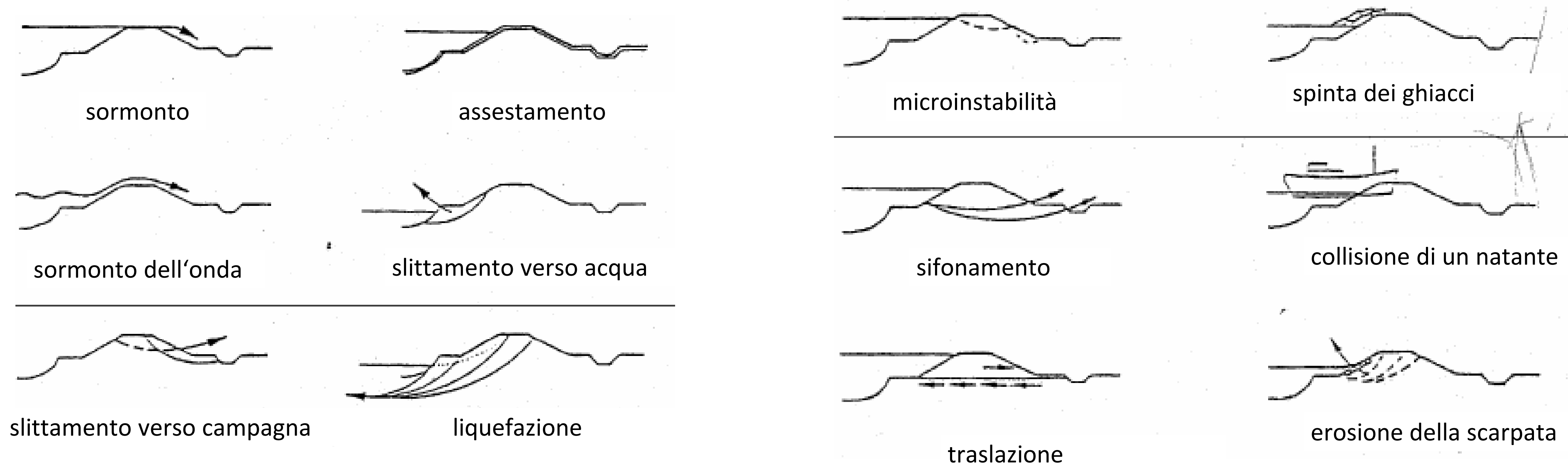
Ad esempio:

Parametri fisico-meccanici quali ad esempio la distribuzione granulometrica , la resistenza al taglio, ecc.

La presenza di disomogeneità ad esempio per la presenza di cavità

Il tipo di sollecitazioni che nel tempo hanno interessato l'argine (filtrazione, sisma, subsidenza, cedimenti, attraversamenti, scavi, tane, ecc.





## Tane di animali

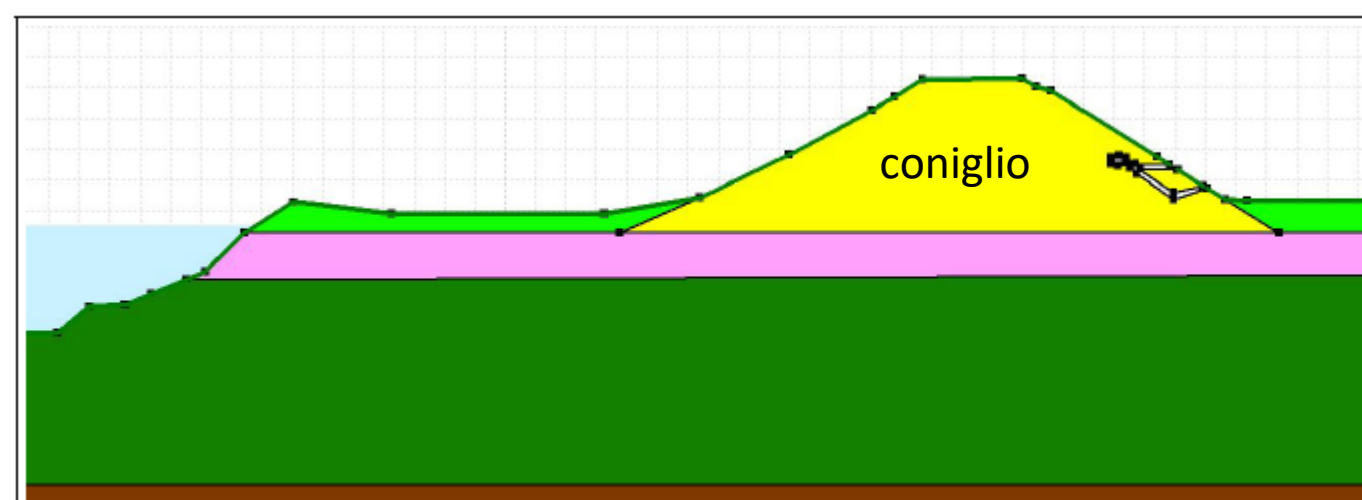


Figure 4.3: Embankment with Rabbit's den

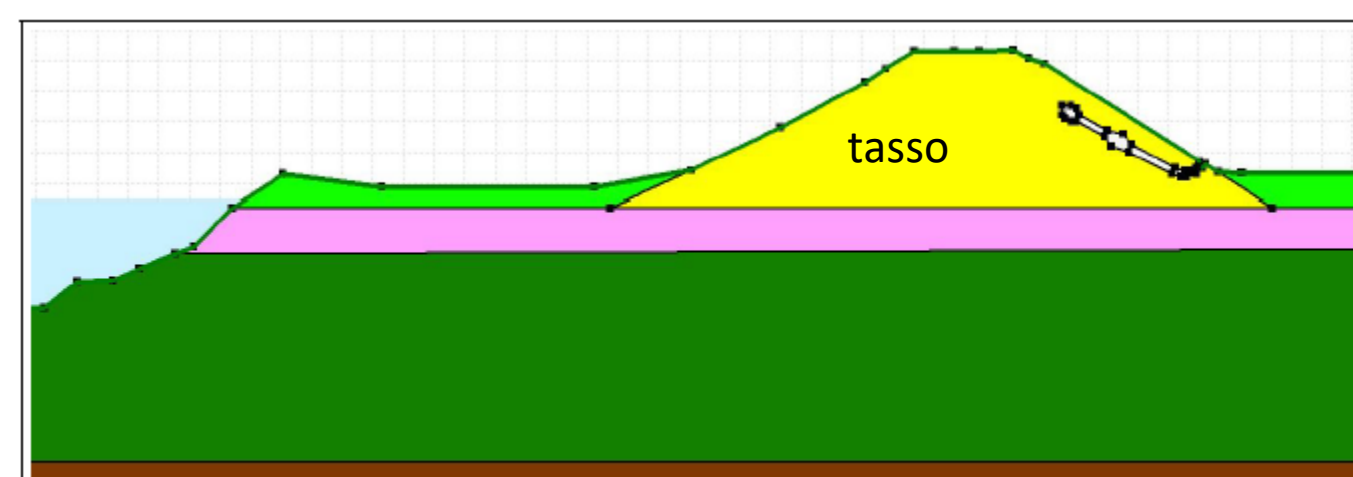


Figure 4.4: Embankment with Badger's den

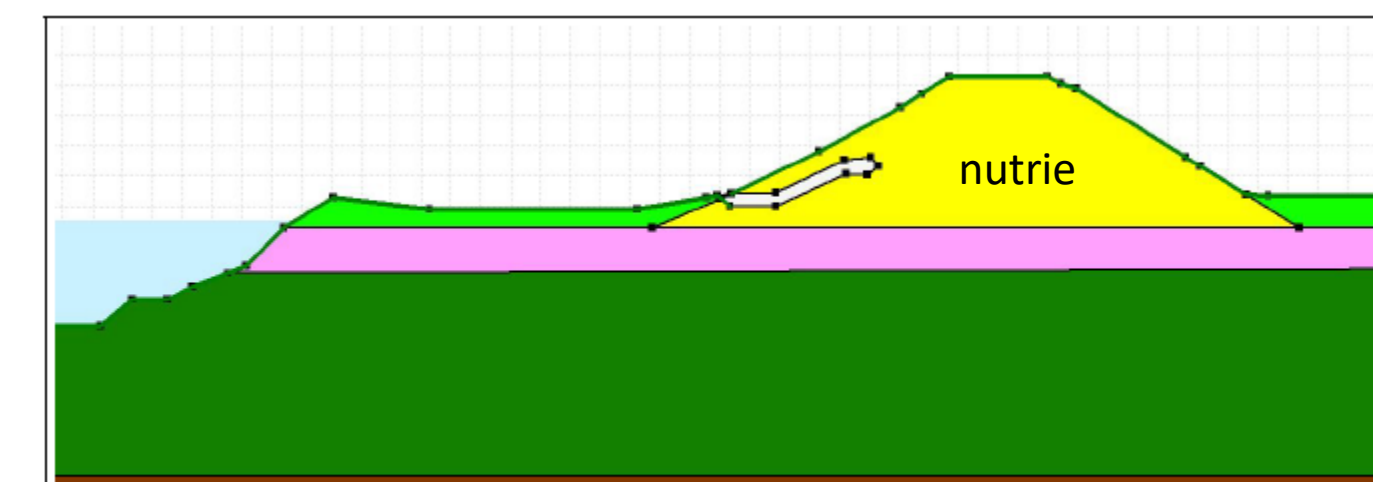


Figure 4.5: Embankment with Nutria's den

## Meccanismi di rottura



## La progettazione

- Gli argini devono essere sufficientemente alti da contenere la massima piena → prb. ing. idraulica
- Gli argini devono essere stabili nei confronti dello stato limite ultimo di collasso
  - “impermeabili” o dotati di sistema per l’abbattimento della linea di filtrazione nel corpo arginale stesso (filtro) → prb. ing. geotecnica

### Argini di nuova realizzazione

### Rinforzo di argini esistenti

Nella progettazione di interventi di rafforzamento e di modifica di argini è necessaria la conoscenza della **situazione geotecnica** ed **idraulica** dell’argine esistente.

Tale situazione deve essere accertata oltre che con le consuete indagini geotecniche anche con il controllo prolungato nel tempo delle pressioni dell’acqua negli strati permeabili e semipermeabili a mezzo di piezometri adatti ai vari terreni.



## 6.1.1 OGGETTO DELLE NORME (NTC18)

- delle opere di fondazione;
- delle opere di sostegno;
- delle opere in sotterraneo;
- delle opere e manufatti di materiali sciolti naturali;
- dei fronti di scavo;
- del miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi;
- del consolidamento dei terreni interessanti opere esistenti, nonché la valutazione della sicurezza dei pendii e la fattibilità di opere che hanno riflessi su grandi aree.

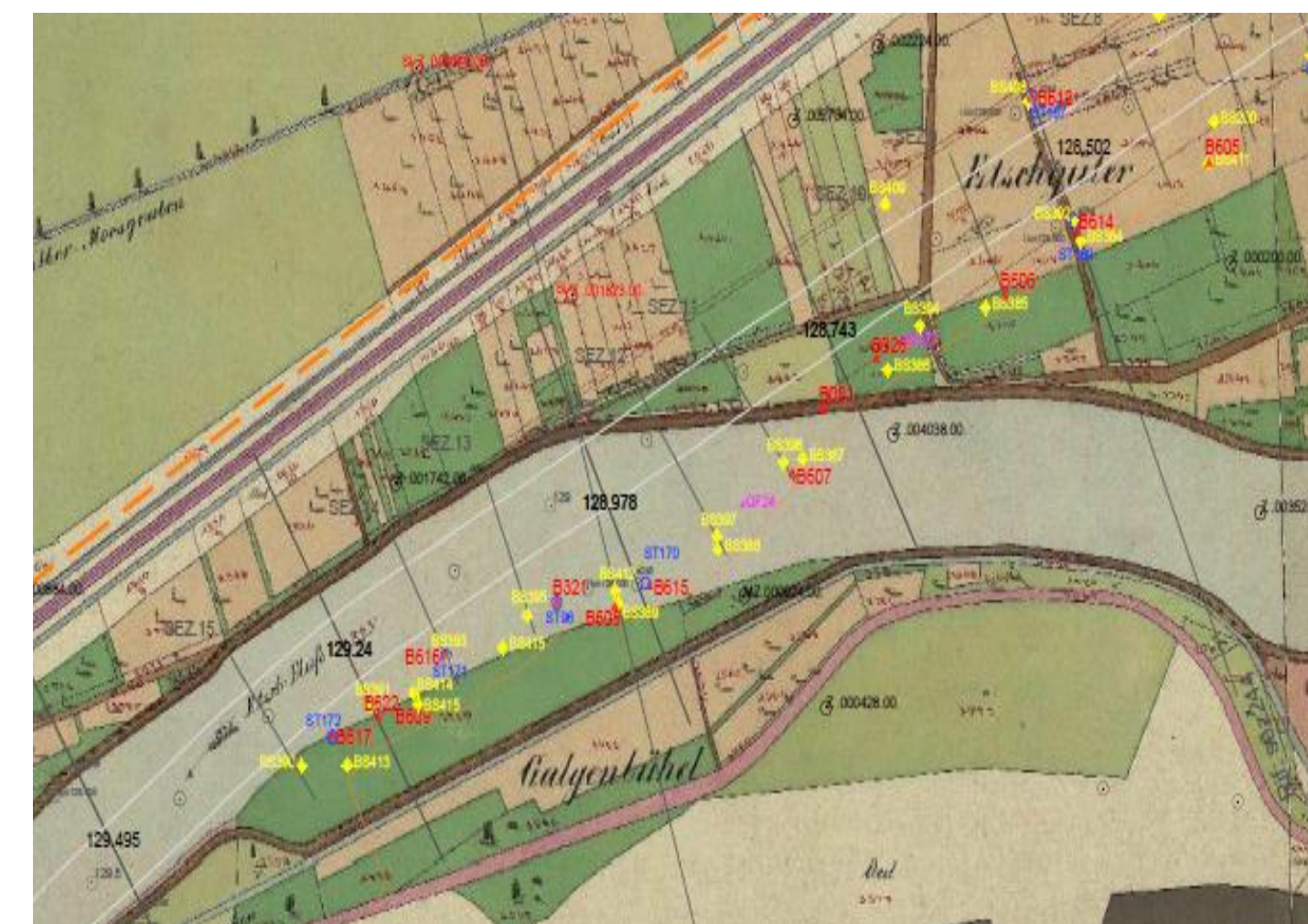
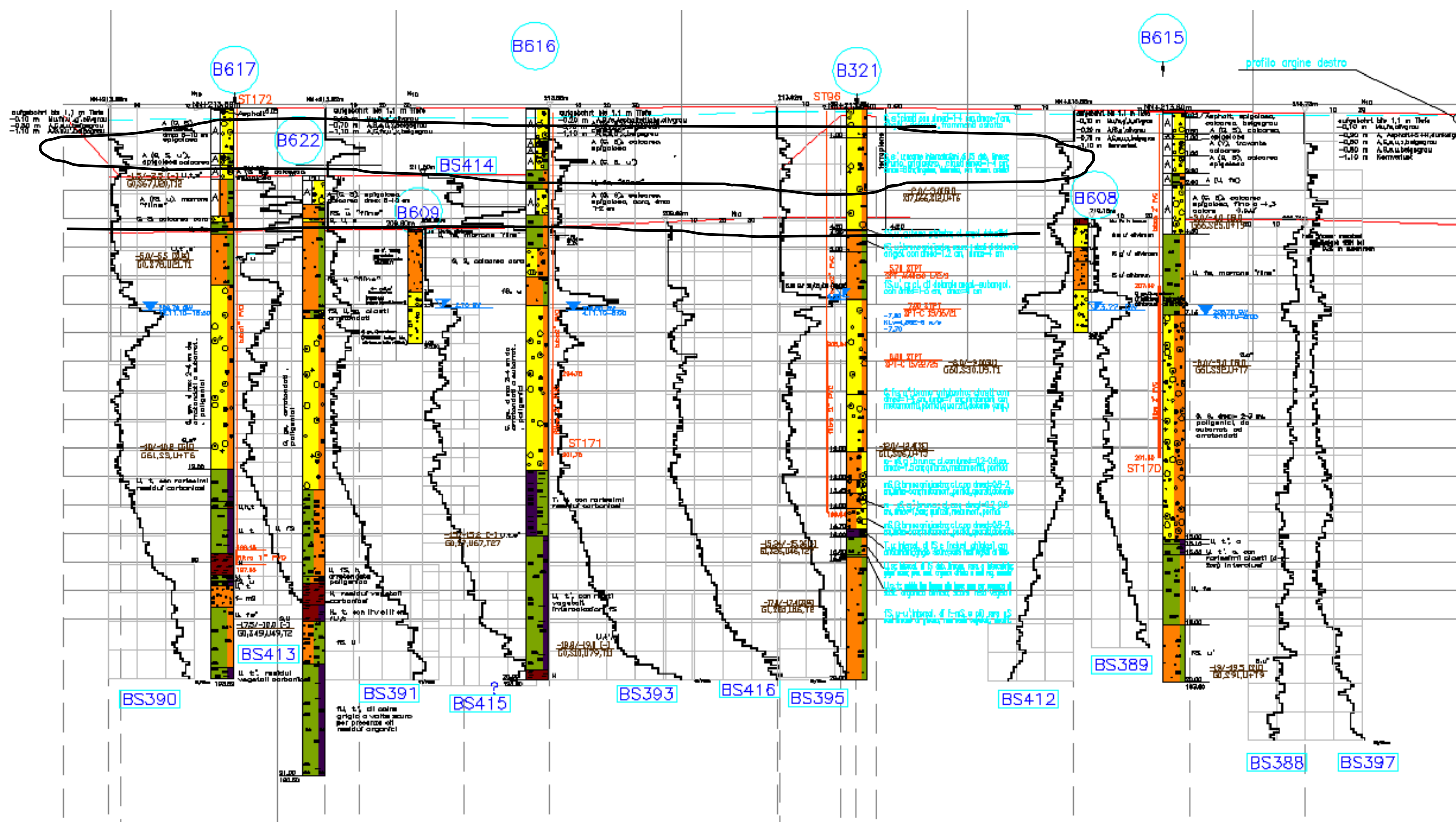


## ARGINI di TERRA

Esso deve essere sviluppato in modo da costituire utile elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche.

## MODELLAZIONE GEOETCNICA

Il progettista definire il piano delle indagini geotecniche e, sulla base dei risultati ottenuti, individuare i modelli geotecnici di sottosuolo più appropriati alla tipologia di opera e/o intervento, tenendo conto delle tecnologie e delle modalità costruttive previste.







19/7/1981

Salorno, 41 anni fa l'alluvione che sommerse il paese



## CASE HISTORIES – RIO VALLARSA– DISSESTO DEL 11 NOVEMBRE 2012

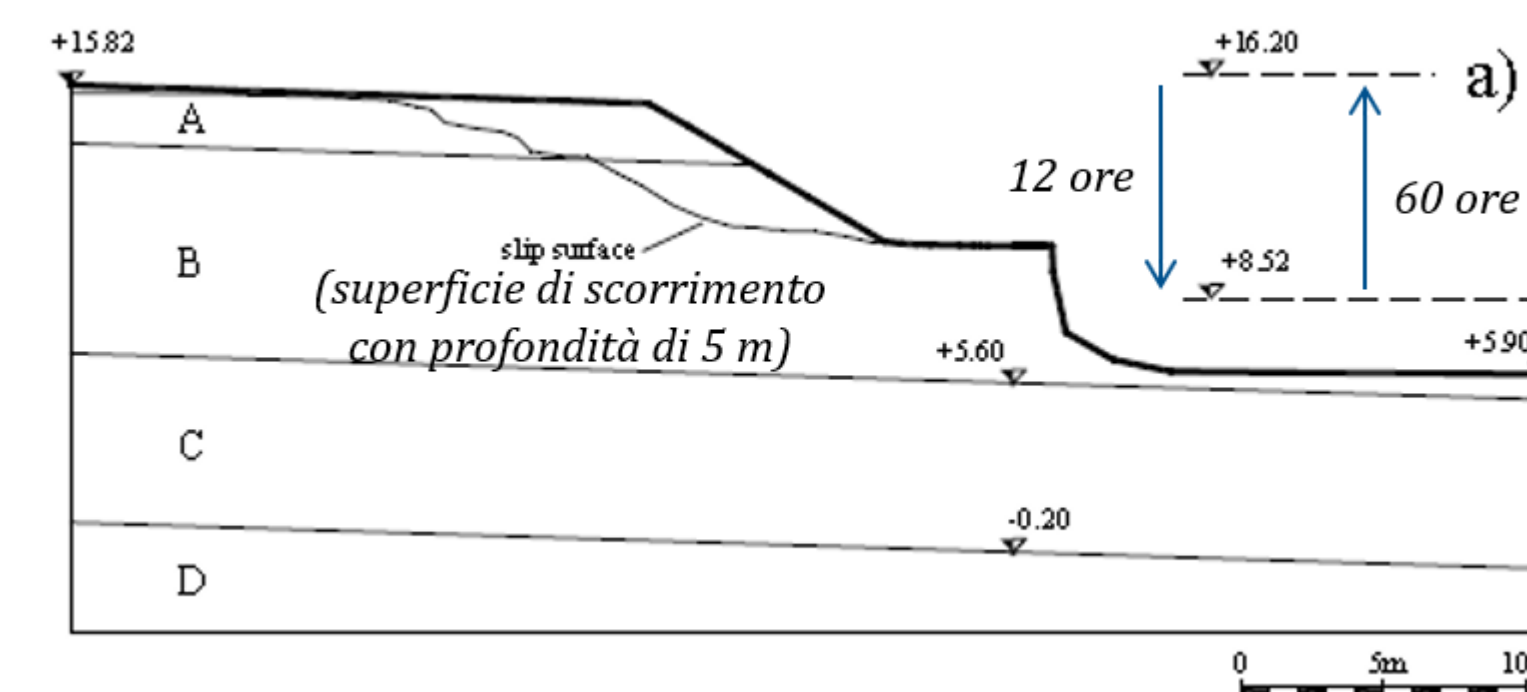


Rio Vallarsa (BZ)  
11.11.2012



## CASE HISTORIES – FIUME TEVERE – DISSESTO DEL 14 NOVEMBRE 2012

La piena del Tevere, verificatasi nella sua massima intensità tra il 14-15 novembre 2012 (portata massima 1933 m<sup>3</sup>/s), ha provocato una serie di fenomeni di dissesto gravitativo della fascia spondale del piano golenale che, dal confine con l'Impianto Sportivo Acqua Acetosa del Reale Circolo Canottieri Tevere Remo, hanno riguardato con maggiore intensità un fronte longitudinale di oltre 200 m coinvolgendo rovinosamente non solo l'area a verde ma anche alcuni campi da tennis.



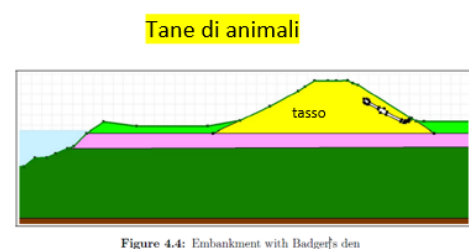


## Terremoto (Mw 6,3) Croazia, Dicembre 2020

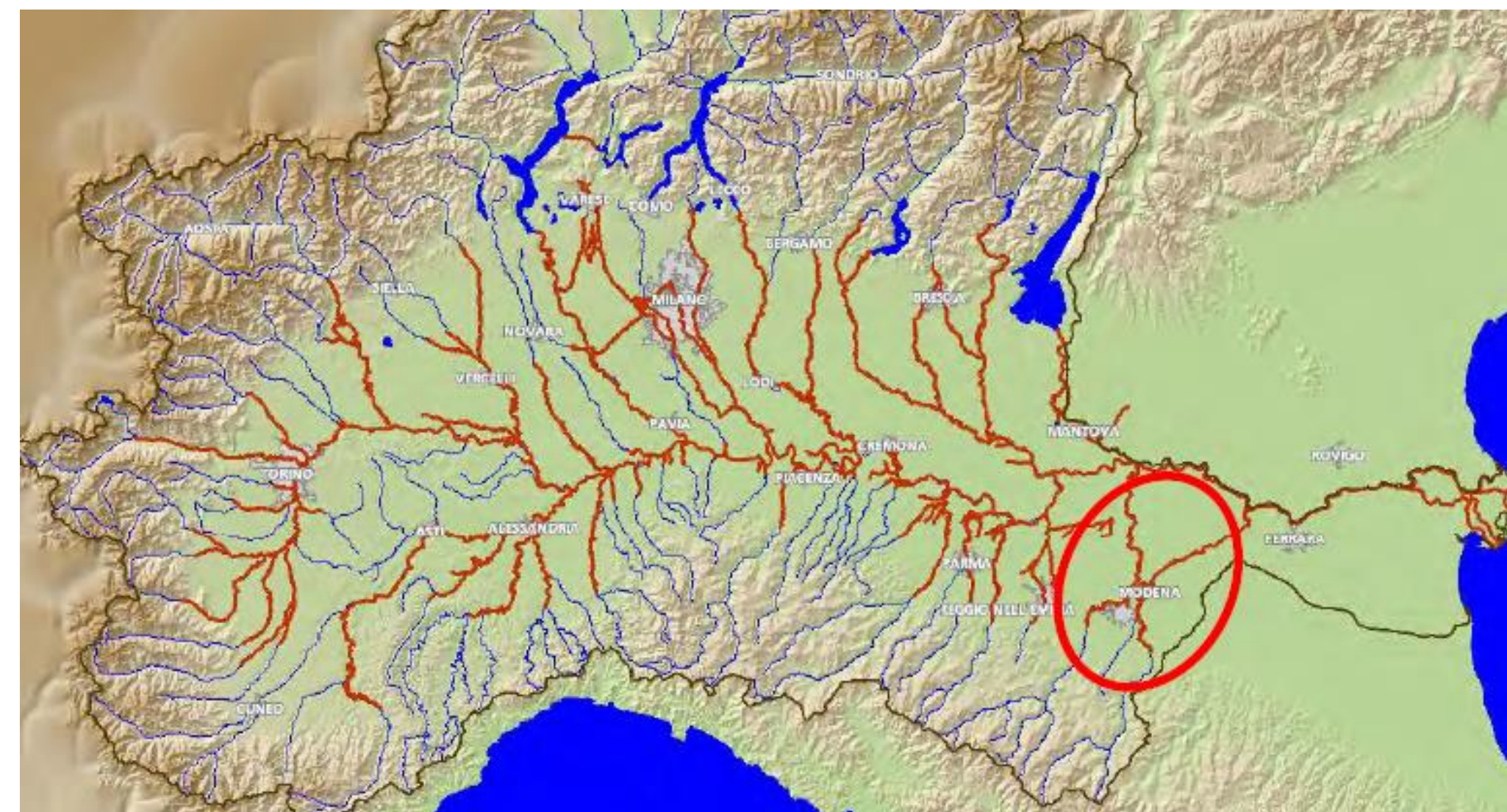




## CASE HISTORIES – FIUME SECCHIA + PANARO – ROTTURA ARGINE - ALLUVIONE DEL GENNAIO 2014

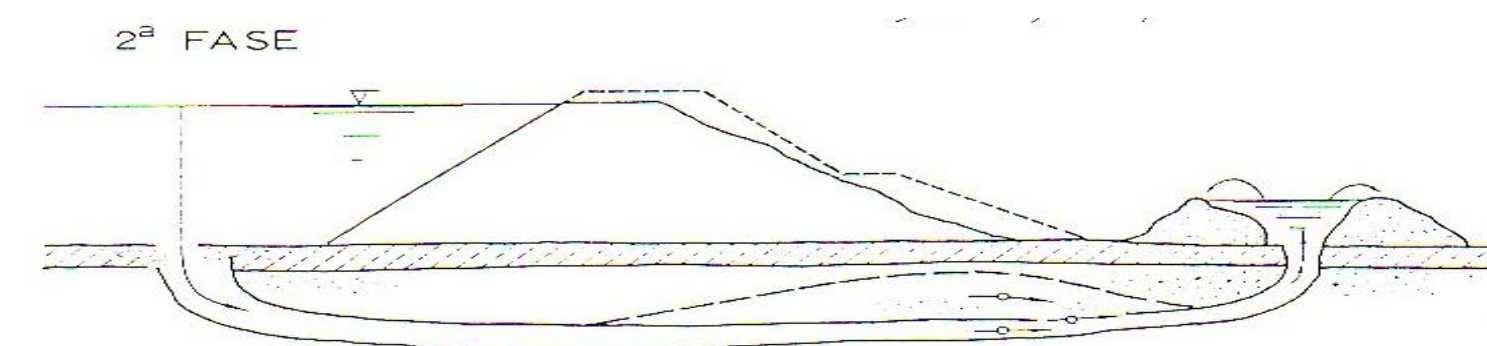
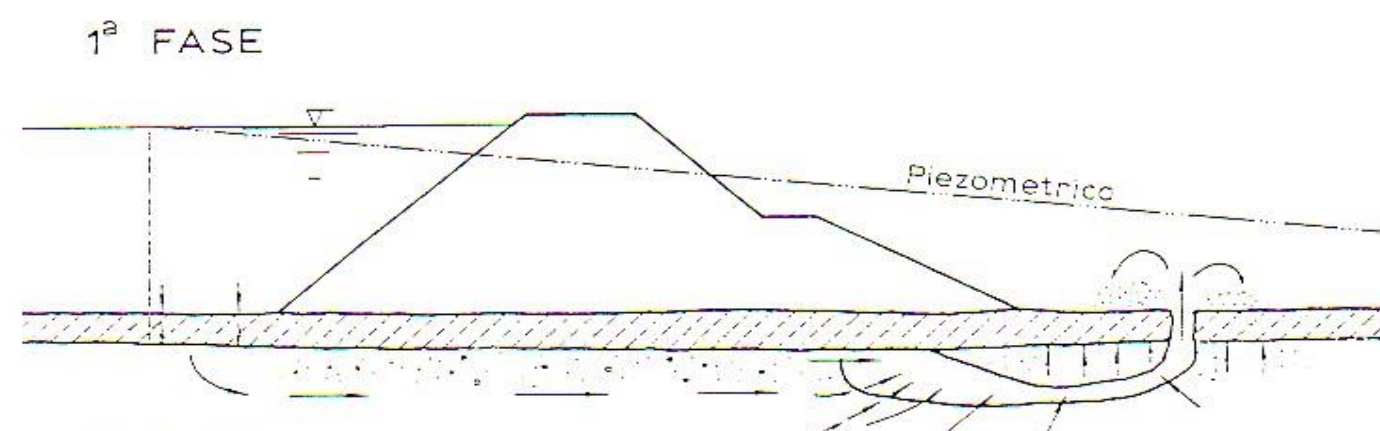


Durante l'evento alluvionale del 19 gennaio 2014, alle ore 6:00 circa, si è verificata una breccia dell'argine destro del Fiume Secchia (presso San Matteo, Modena, Italia). Anche se i livelli idrici in alveo erano lontani dal superare la sommità arginale, una piccola porzione del paramento di valle del corpo dell'argine è crollata, innescando l'allagamento delle aree circostanti. Circa un migliaio di persone sono state evacuate e un uomo è morto durante le operazioni di soccorso.





## Processo di sifonamento



N.B.: fenomeno molto pericoloso anche nel caso di piccole fuoriuscite puntuali ed soprattutto se l'acqua risulta torbida



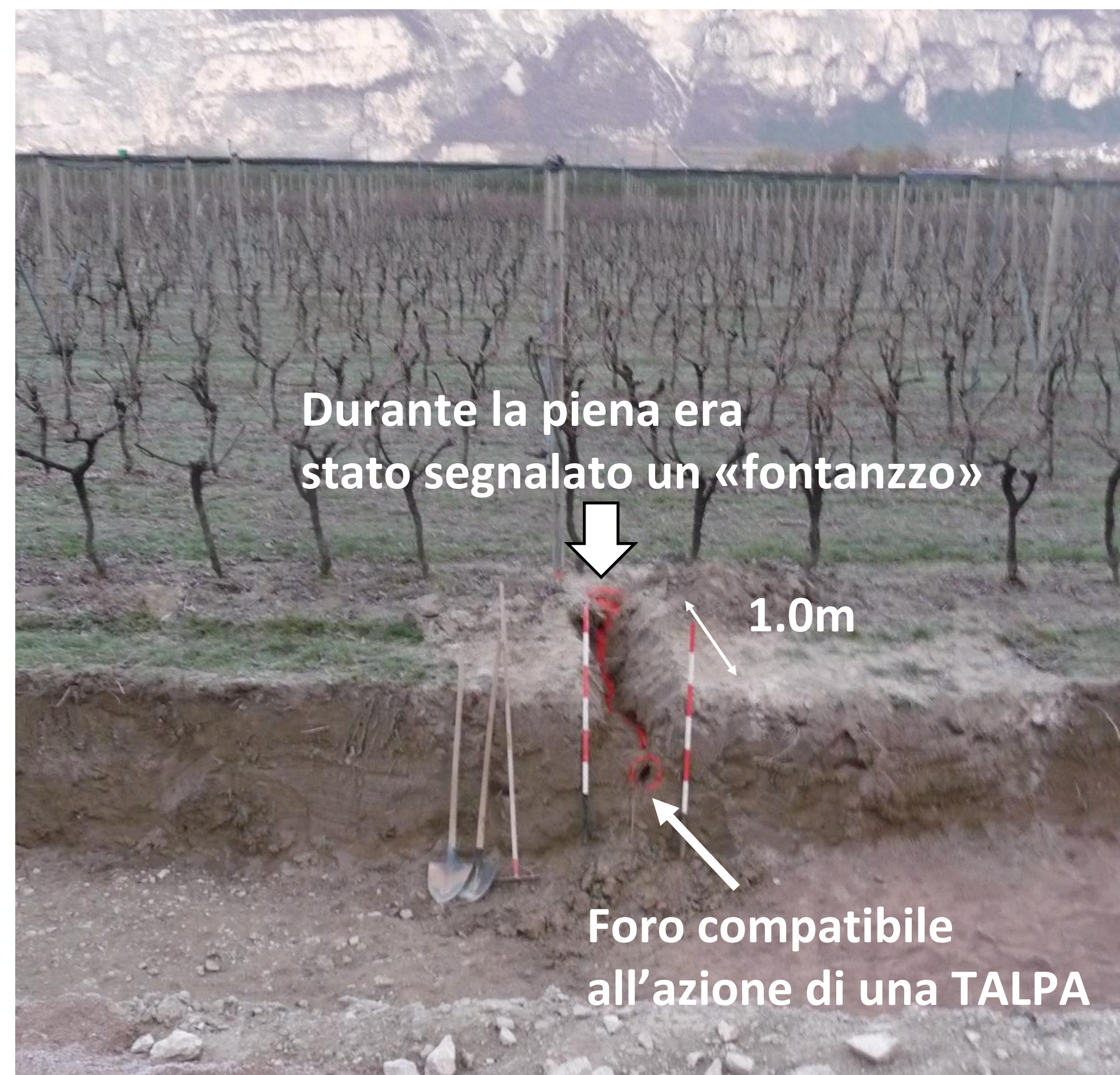




## MISURE A SEGUITO DELLA PIENA

Realizzazione Filtro al piede- scavo per posa filtro  
Dicembre 2020

In seguito allo scavo nel limo si è osservato un foro del diametro di circa 4 cm





**Emergenza: alzare l'argine in modo „artificiale“....utilizzo di sacchetti.....**

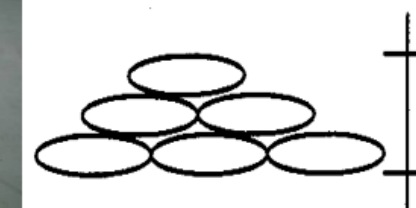


ca. 10 cm

**1 fila:**  
 altezza: ca. 10 cm  
 quantità: 3 sacchi per metro lin.



**2 file:**  
 altezza : ca. 20 cm  
 quantità : 9 sacchi per metro lin.

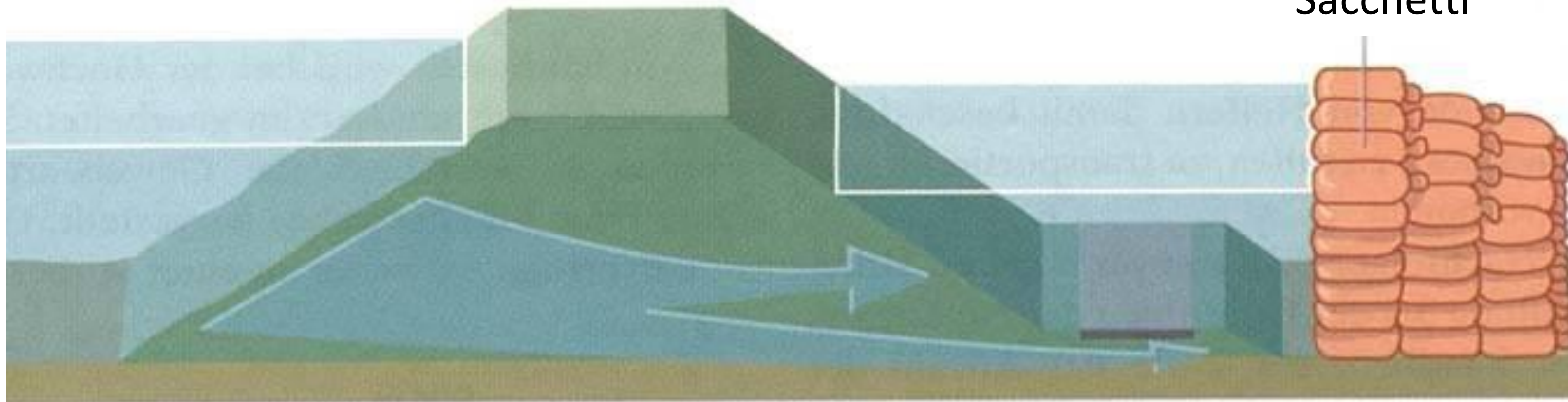


**3 file:**  
 altezza: ca. 30 cm  
 quantità : 18 sacchi per metro lin.

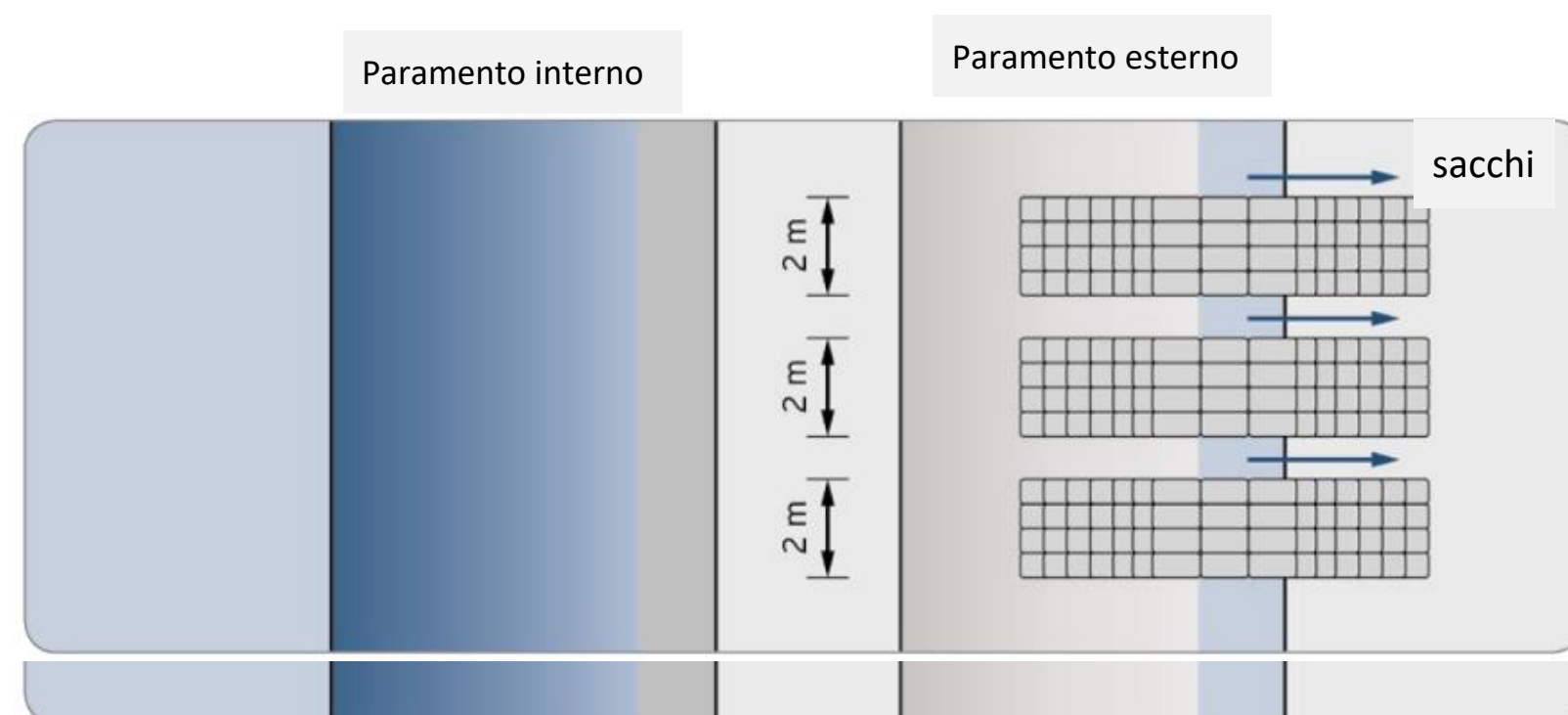
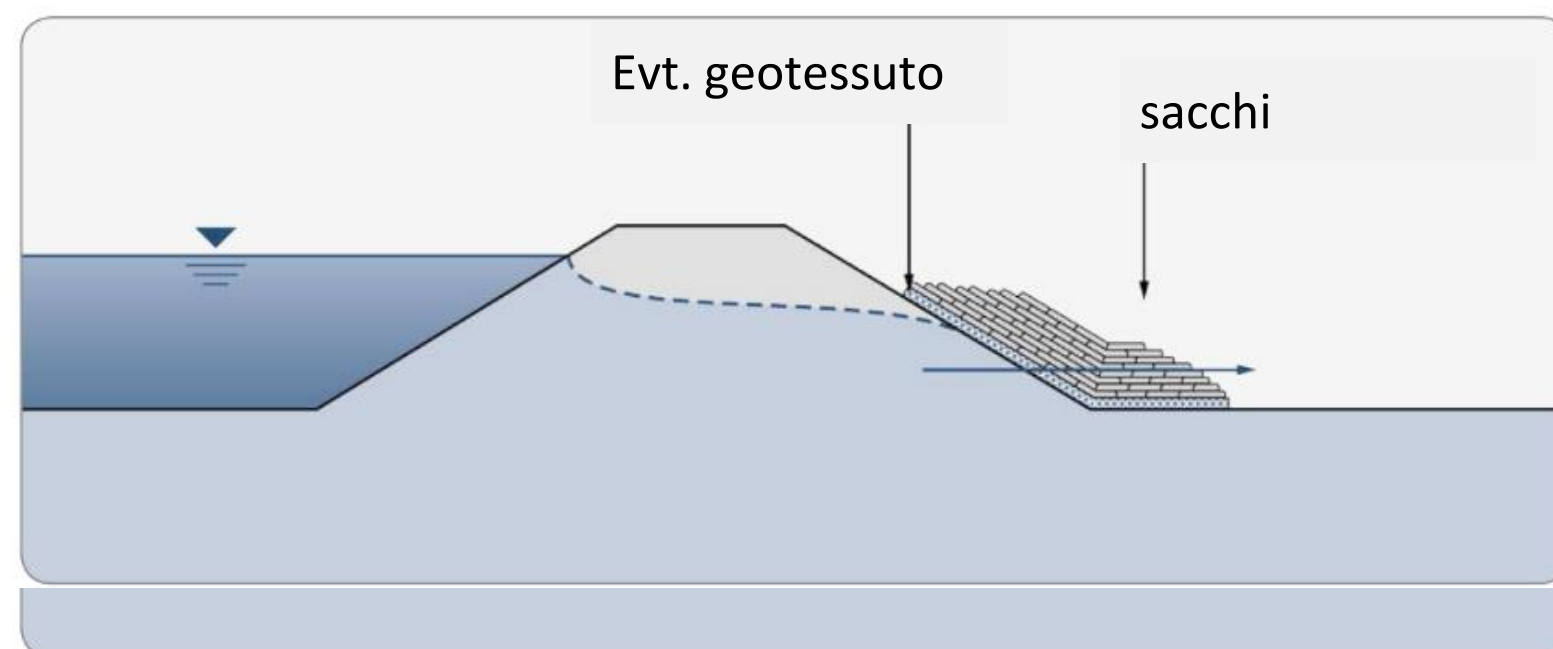




Sacchetti









# La Sicurezza degli argini: contributi ITCOLD e AGI





# La Sicurezza degli argini: contributi ITCOLD e AGI







**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

Ing. Fabio De Polo

---

Agenzia per la Protezione civile della Provincia  
autonoma di Bolzano – Bacini Montani

---

335 1344586

---

fabio.depolo@provincia.bz.it

---

