



Traverse

Classificazione e quadro normativo: situazione attuale e problemi applicativi

Mario Sciolla

Il programma della Giornata



PROGRAMMA

08:30 - 08:45 - Welcome coffee

08:45 - 09:30 - Registrazione dei partecipanti

09:30 - 09:50 - Saluti - ITCOLD - DGD

PRIMA SESSIONE

Moderatore: M. Sciolla

09:50 - 10:20 - Classificazione e quadro normativo: situazione attuale e problemi applicativi - (M. Sciolla, Coordinatore GdL)

10:20 - 10:35 - Proposta di revisione normativa della DGD - (N. Avagnina, DGD)

10:35 - 10:55 - Specifiche vulnerabilità delle traverse - (M. Peretto, IREN)

10:55 - 11:15 - Aspetti idraulici: problemi di dimensionamento e verifica - (E. Riva, ISMES)

11:15 - 11:35 - Aspetti geotecnici/strutturali: problemi di dimensionamento e verifica strutturale e sismica - (G. Sembenelli, STANTEC)

11:35 - 11:55 - Specificità di esercizio, controllo, monitoraggio e affidabilità (G. Tresoldi, A2A)

11:55 - 12:10 - Sicurezza e valutazione rischio - (P. Moretti, Tirreno Power)

SECONDA SESSIONE

Moderatore: V. Chieppa

12:10 - 12:30 - Manutenzione e Riabilitazione - Osservatorio ITCOLD e case histories - (R. Murano; N. Avagnina, DGD)

12:30 - 12:45 - Case history: Traversa di Castel Giubileo - instabilità sponde e ripristini da erosioni - (M.C. Bramati, ENEL Green Power)

12:45 - 13:00 - Case history: Traversa di Guillemore - risoluzione problemi di sifonamento - (I. Nuris - E. Campagnolo, CVA)

13:00 - 13:15 - Case history: Traversa di Montestrutto - Analisi idraulica e interventi a valle - (G. Donghi, Edison)

13:15 - 14:30 - Light lunch



TERZA SESSIONE

Moderatore: R. Caruana

14:30 - 15:00 - Traverse esistenti e verifiche sismiche: analisi di alcuni aspetti critici - (R. Paolucci, POLIMI - G. Lanzo, La Sapienza Uniroma1)

15:00 - 15:30 - Progetto e verifiche idrauliche: concetti e proposte per la revisione delle Norme - (P. Salandin, UniPD - ICEA)

15:30 - 16:00 - Affidabilità e durabilità di paratoie e apparati elettromeccanici - (M. Hirschler)

16:00 - 16:30 - Discussione e conclusioni



Perché un Gruppo di Lavoro Traverse?



DECRETO 26 giugno 2014.

Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse).

B.2. - Classificazione delle dighe

Agli effetti delle norme che seguono, le dighe sono classificate nei tipi seguenti:

- a. Dighe di calcestruzzo:
 - a.1 a gravità
 - a.1.1. ordinarie
 - a.1.2. alleggerite
 - a.2. a volta
 - a.2.1. ad arco
 - a.2.2. ad arco gravità
 - a.2.3 a cupola
- b. Dighe di materiali sciolti:
 - b.1. di terra omogenea
 - b.2. di terra e/o pietrame, con struttura di tenuta interna
 - b.3. di terra e/o pietrame, con struttura di tenuta esterna
- c. Traverse fluviali**
- d. Dighe di tipo misto e di tipo vario

Traverse fluviali come tipologia specifica di diga



- ✓ Definizione
- ✓ Caratteristiche dell'opera
- ✓ Caratteristiche del sito
- ✓ Prescrizioni tecniche

Elementi chiari, inequivocabili e consolidati?

- ✓ Riferimenti normativi applicabili
- ✓ Elementi di specifica vulnerabilità riscontrati nella vita di queste opere. (es: fenomeni erosivi per il transito portate, sifonamento, problemi da trasporto di materiale galleggiante, etc.). Case histories di particolare interesse
- ✓ Elementi idrologico-idraulici (es: influenza della traversa sul transito piene, sopralzo livelli a monte, franchi alla sezione diga e lungo gli argini, rischio aggiramento, possibili criticità nella movimentazione paratoie, etc.)
- ✓ Elementi strutturali-geotecnici (es: sifonamenti in fondazione, deformazioni fondazione, erosioni e sotto-escavazioni, distacchi platee-fondazioni, carico sismico trasversale, etc.)
- ✓ Monitoraggio e controllo (es: rilievi batimetrici periodici al piede di monte e di valle, Metodo Osservazionale, ...)
- ✓ Gestione delle interferenze con altre attività umane in alveo sia nell'ordinario sia in caso di emergenza
- ✓ Manutenzione (con particolare attenzione agli aspetti collegati all'operatività degli organi di scarico)
- ✓ Ristrutturazione / Riabilitazione - Case Histories

Una rassegna completa di tutti gli aspetti legati a queste opere
Focus su aspetti di specifica vulnerabilità e case history
Grandi dighe e opere di competenza regionale - Opere esistenti

La composizione e l'attività del GdL



Gruppo di
lavoro
composto da
25 membri

Mario SCIOLLA
Nicola AVAGNINA
Ezio BALDOVIN
Giovanni BORSA
Cristina BRAMATI
Massimo BUIZZA
Massimo CADENELLI
Angelica CATALANO

Elena CAMPAGNOLO
Morena COLLI
Giuseppe DONGHI
Daniele FAGGIN
Giancarlo FANELLI
Camillo MASTRACCHIO
Paola MORETTI
Maurizio PERETTO

Pietro PIGHINI
Fabio PLEBANI
Efrem RIVA
Paolo SALANDIN
Francesco SANTORO
Giuseppe SEMBENELLI
Gloria TRESOLDI
Federico VANTADORI
Emanuele ZANIBONI

Programma lavori: circa 4 anni, compreso lock-down

	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Call for Members	■																							
Kick-off meeting		■																						
Brain storming e schema di lavoro			■	■																				
Lavoro in sottogruppi					■	■	■	■	■	■	■	■												
Revisioni, integrazioni												■	■	■	■	■								
Sviluppo e redazione case history						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Rilettura e osservazioni finali																■	■							
Editing bollettino																	■	■	■					
Riunione finale - Proposte organizzazione giornata																		■						
Giornata di presentazione del lavoro																						■		

Elementi caratteristici delle traverse fluviali:

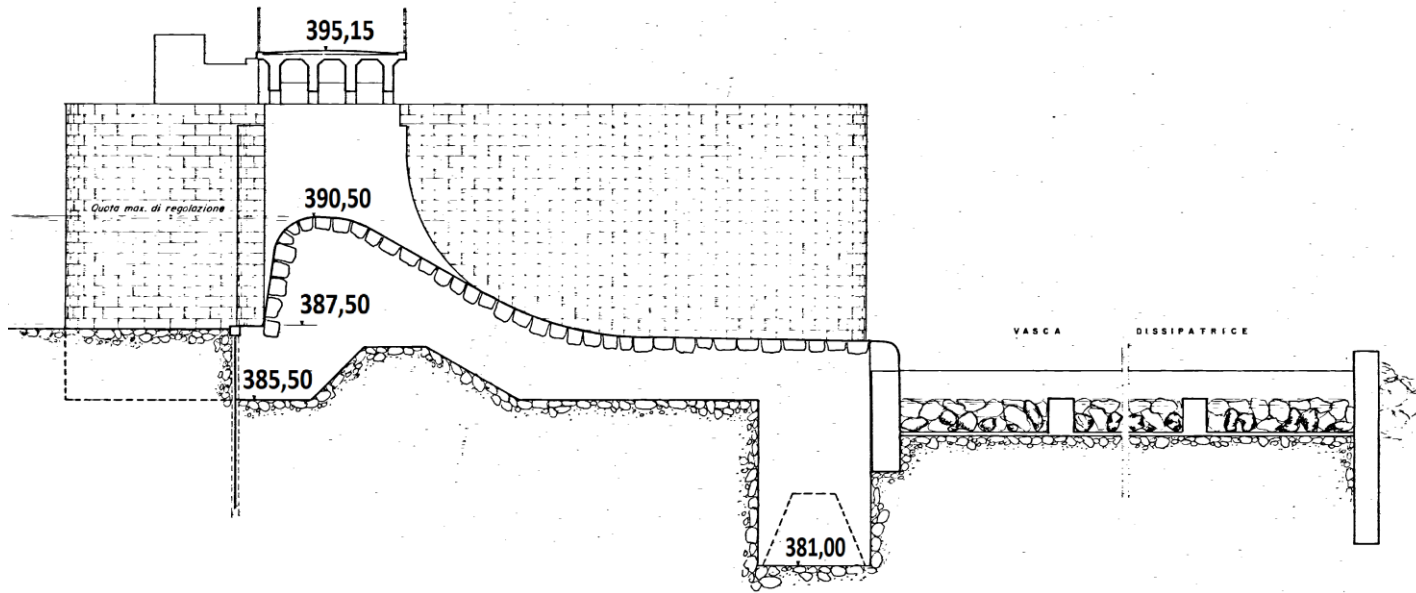
- luci importanti di passaggio dell'acqua;
- struttura muraria non preponderante;
- altezza di ritenuta ridotta;
- presenza di tratti arginati a monte e a valle;
- fondazioni su materiale sciolto;
- rigurgito contenuto nell'alveo fluviale;
- caratteristiche geometriche simili dell'alveo a monte e a valle;
- assenza di scarichi profondi;
- “trasparenza” rispetto alle piene;
- funzione di stabilizzare un livello piuttosto che creare un serbatoio.



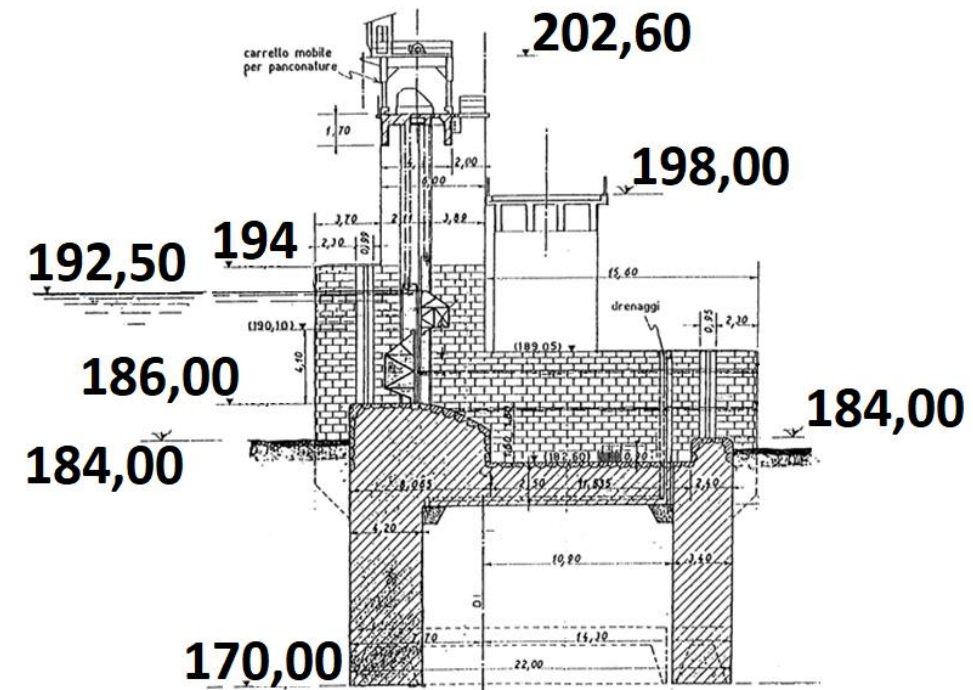
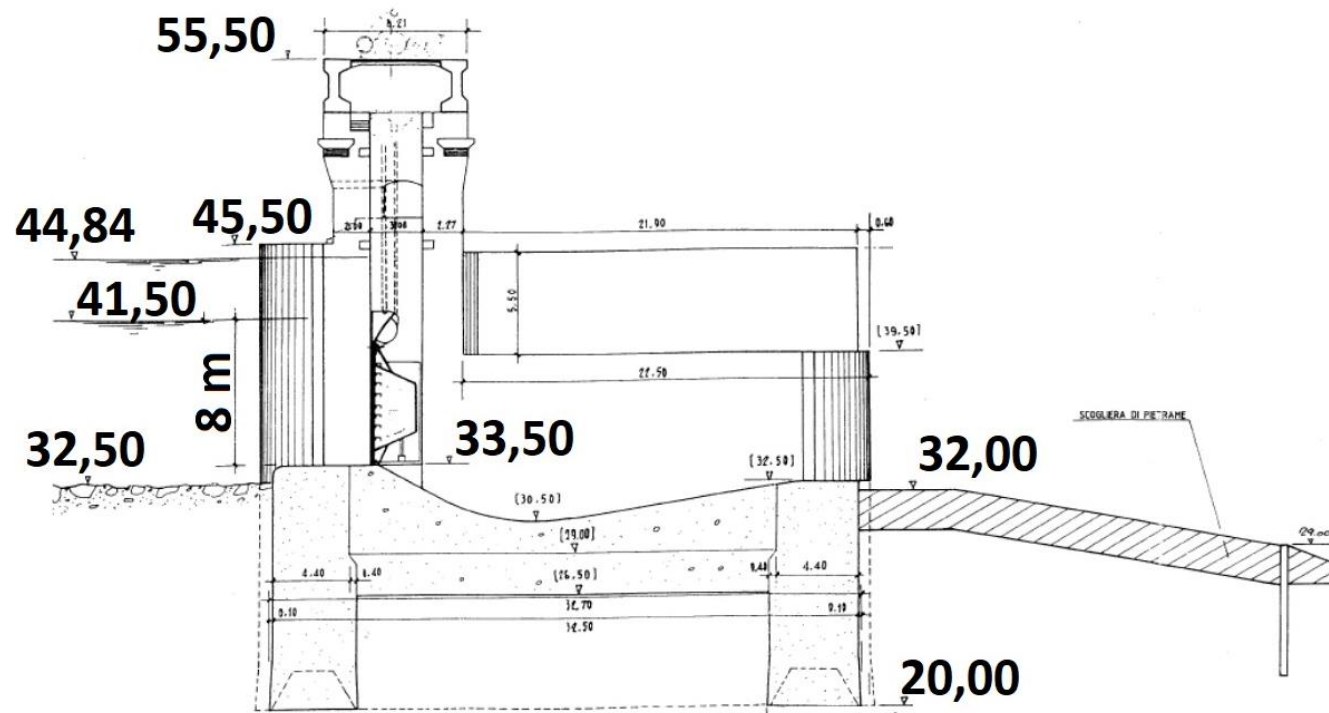
Quali sono le caratteristiche "necessarie e sufficienti"?

Traverse fisse e mobili: caratteristiche ed esercizio

Traverse fisse



Traverse Mobili

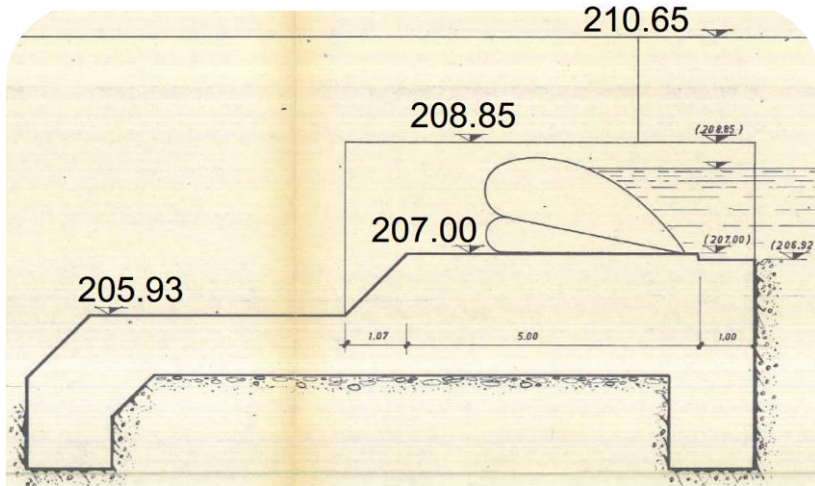


Traverse fisse e mobili: funzioni ed esercizio

Traverse Mobili



Traverse mobili: rubber dams



Normative applicabile al manufatto
Certificazione della membrana
Procedure di controllo



Traverse fisse e mobili

Quante sono le traverse "grandi dighe"



L'importanza
della definizione



Quadro normativo

La TRAVERSA FLUVIALE nella normativa tecnica



- Norme per gli Ingegneri incaricati dell'estensione di progetti preliminari di **grandi serbatoi** - Emesse da Ministero di Agricoltura Industria e Commercio (1886)
- Norme generali per i progetti e per la costruzione di **dighe di sbarramento per serbatoi e laghi artificiali** - Decreto Min. LL.PP. 2 aprile 1921
- Regolamento per i progetti, la costruzione e l'esercizio delle **dighe di ritenuta** - R.D. 31 dicembre 1925, n. 2540
- Regolamento per la compilazione dei progetti, la costruzione e l'esercizio delle **dighe di ritenuta** - R.D. 1° ottobre 1931, n. 1370

70%

Il tema delle traverse non è trattato

- Regolamento per la compilazione dei progetti, la costruzione e l'esercizio delle **dighe di ritenuta** - D.P.R. 1 novembre 1959, n. 1363

Capitolo IV della Parte Seconda (abrogata):
Traverse fluviali

Per traverse fluviali si intendono gli sbarramenti che determinano un rigurgito contenuto nell'alveo del corso d'acqua

25%

- Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle **dighe di sbarramento** - Decreto Min. LL.PP. 24 marzo 1982

Capitolo L: Traverse fluviali

Per traverse fluviali si intendono gli sbarramenti che determinano un rigurgito contenuto nell'alveo del corso d'acqua

5%

- Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli **sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)** - Decreto Min. Infrastrutture e dei Trasporti 26 giugno 2014 (NTD)

Capitolo F: Traverse fluviali

È definita traversa fluviale ogni sbarramento avente la funzione primaria di stabilizzare a un valore assegnato la quota idrica a monte; pertanto può essere secondaria la funzione di regolazione delle portate

Quadro normativo

Prescrizioni sempre più dettagliate e "retroattive"



NTD 2014: richiamo esplicito al dimensionamento delle dighe (portata di progetto, franco, sismica, ecc.), prescrizioni più vincolanti sugli argini, valutazione profilo di rigurgito, verifiche con luci non operative

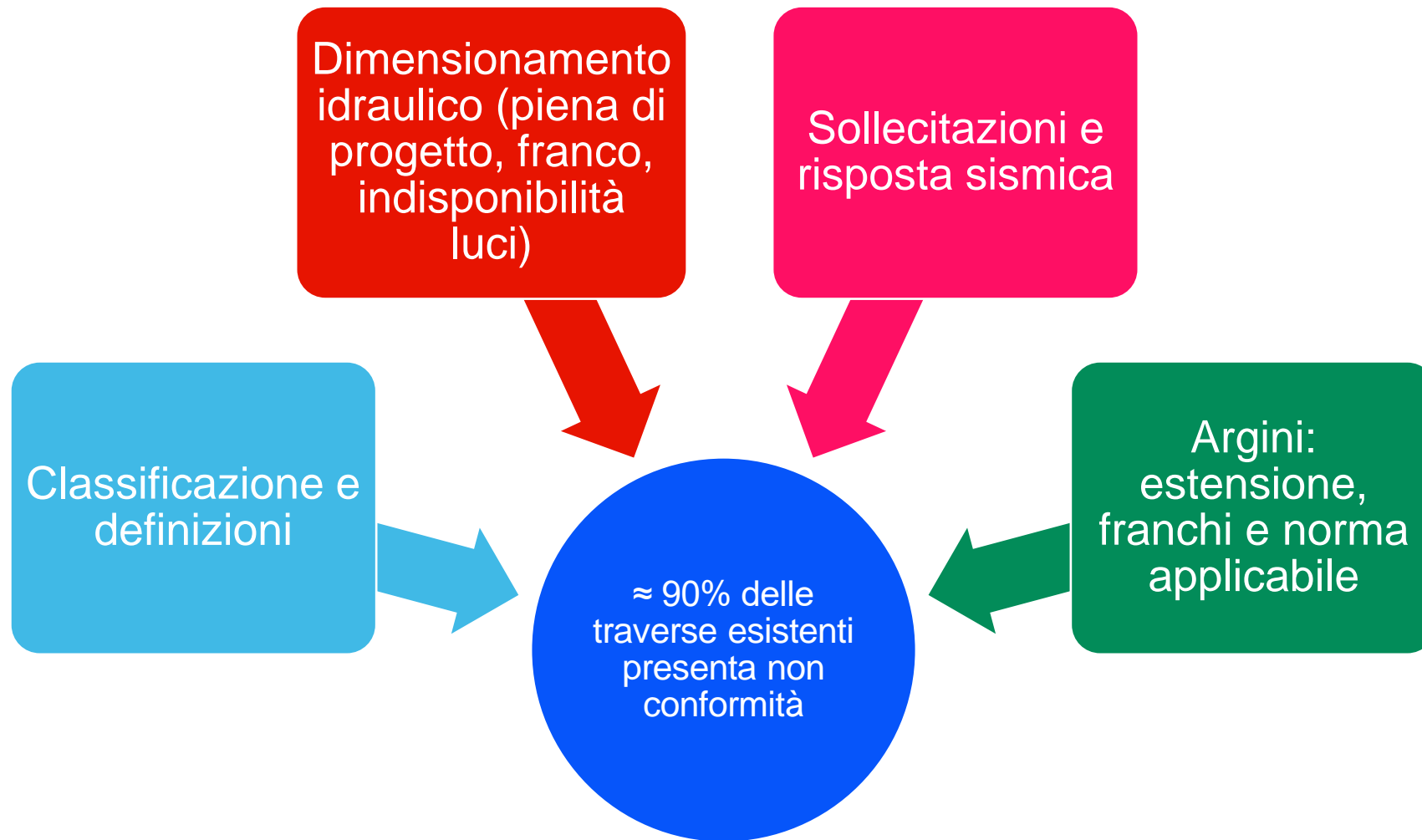
DM 82: stabilità terreno, verifiche strutturali, prescrizioni costruttive, verifica tenuta argini esistenti

Regolamento Dighe 1959: stabilità terreno, verifiche strutturali, prescrizioni costruttive

Legge 28 maggio 2004, n. 139, art. 4 Rivalutazione delle condizioni di sicurezza delle grandi dighe
Principio dell'utilizzo delle Norme tecniche vigenti per le verifiche delle strutture esistenti

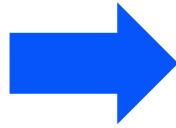
Quadro normativo

Risultato: forte inadeguatezza. Ma è un dato reale?



In genere la Normativa internazionale non riconosce la tipologia specifica di Traversa

Barrages - Weirs
Barrages mobiles
Staustufen - Wehren
Presas móviles



Associazione con piccole dighe



Comité Français des Grands Barrages → “Petits Barrages”



Direttiva sulla sicurezza degli impianti di accumulazione → Gli impianti di accumulazione per lo sbarramento di fiumi rientrano nella classe III, fatti salvi diversi e più severi requisiti posti dall'autorità di vigilanza



Normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses → Guía Técnica para la Clasificación de Presas: Prevalente la categoría "C"

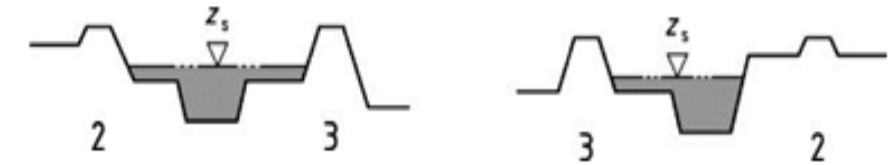
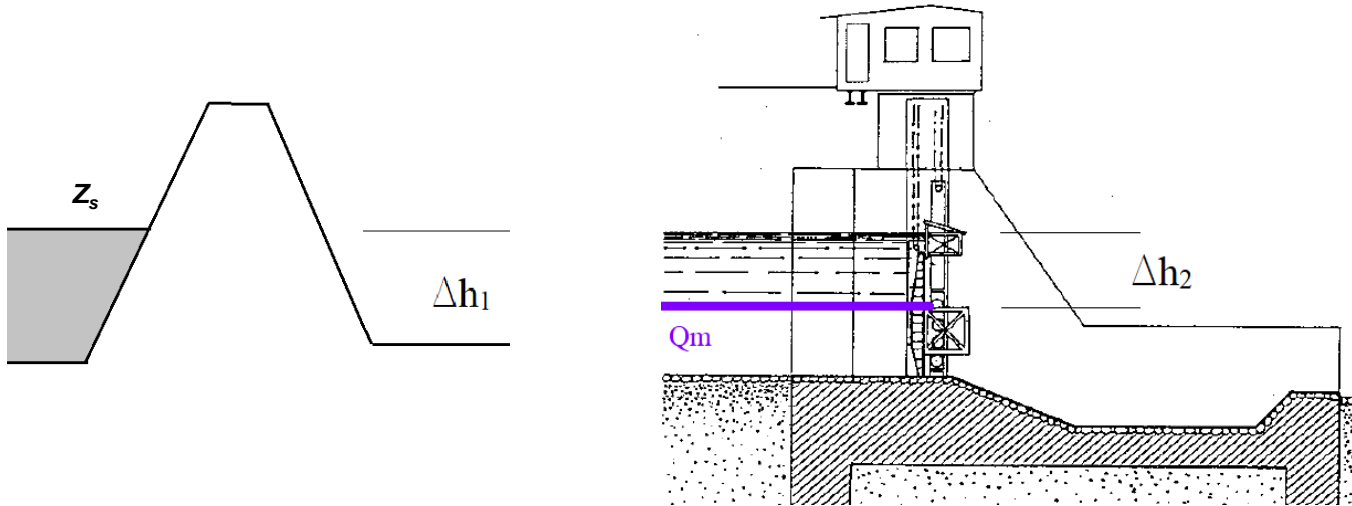
La Norma DIN 19700-13

Norma tecnica dedicata alle traverse fluviali



Traverse: strutture di sbarramento che possono sopraelevare in modo permanente o temporaneo il livello dell'acqua a monte e, nella maggior parte dei casi, regolare il deflusso.

Dighe di arginamento: strutture di contenimento del fiume arginato che, al livello massimo di regolazione (Z_s), sono permanentemente invase, sul lato interno, al di sopra del livello del terreno adiacente (3 in figura)



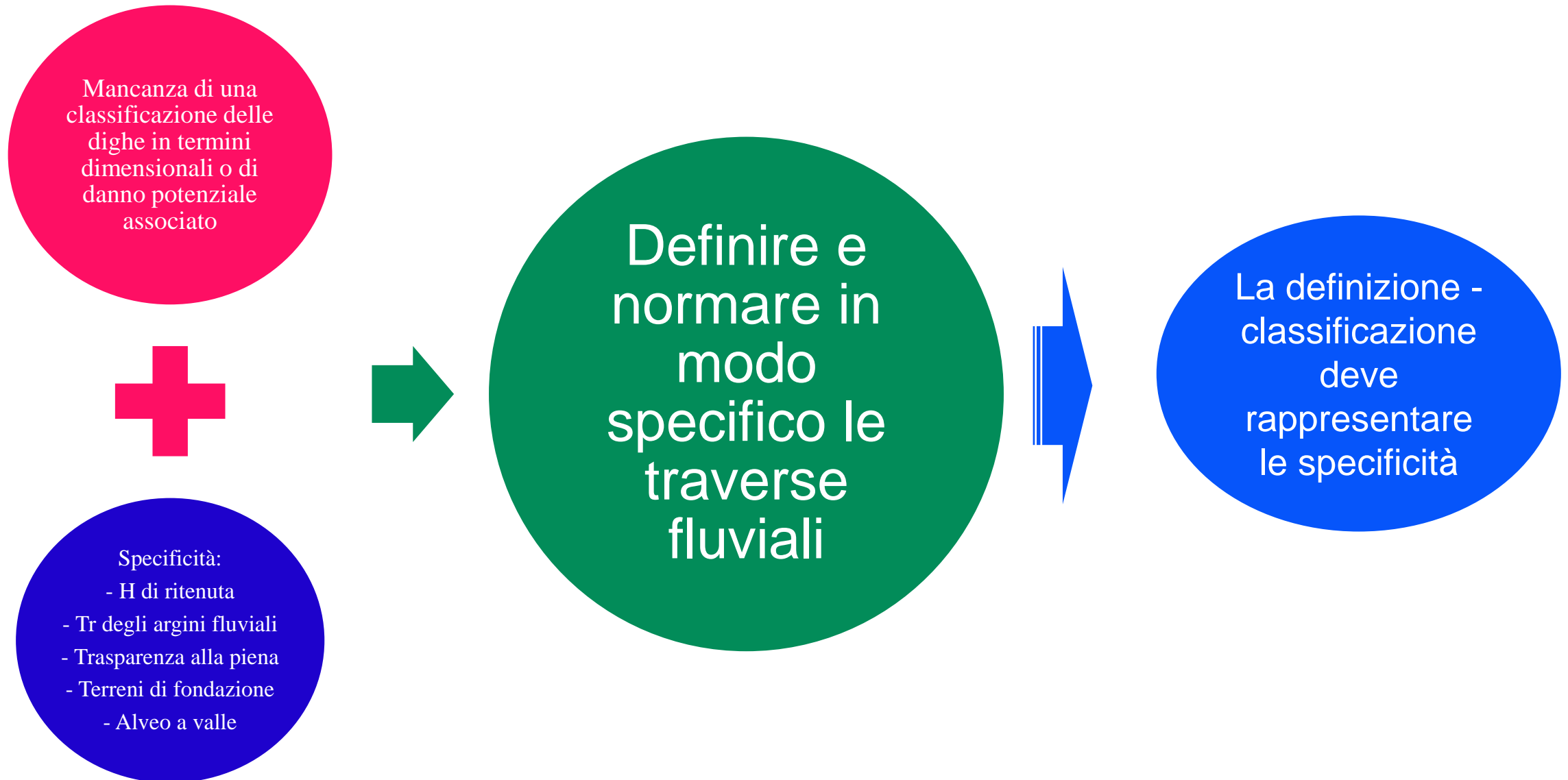
$\text{Max} (\Delta h_1; \Delta h_2)$, insieme al potenziale di danno, definiscono la classe della traversa

Sulla base della classe viene definito il Tr della piena di progetto (100 anni per la classe I) ed il franco minimo (1 m per la classe I)

Verifica idraulica con la perdita della luce di maggior portata, con diminuzione del franco previa motivazione

Con tutte le luci efficienti lo sbarramento deve sopportare una piena con Tr elevato (1000 anni per la classe 1) senza subire il collasso di traversa e dighe di arginamento (franco "consigliato" 0,3 m)

È opportuno avere una categoria di diga specifica?





Grazie per
l'attenzione