

Sécurité en cas de crue : Exemples du Canton du Tessin

8ème manifestation à l'intention des cantons

Ittigen, le 14 mars 2018

Repubblica e Cantone Ticino

Dipartimento del territorio

Divisione delle costruzioni

Ufficio dei corsi d'acqua

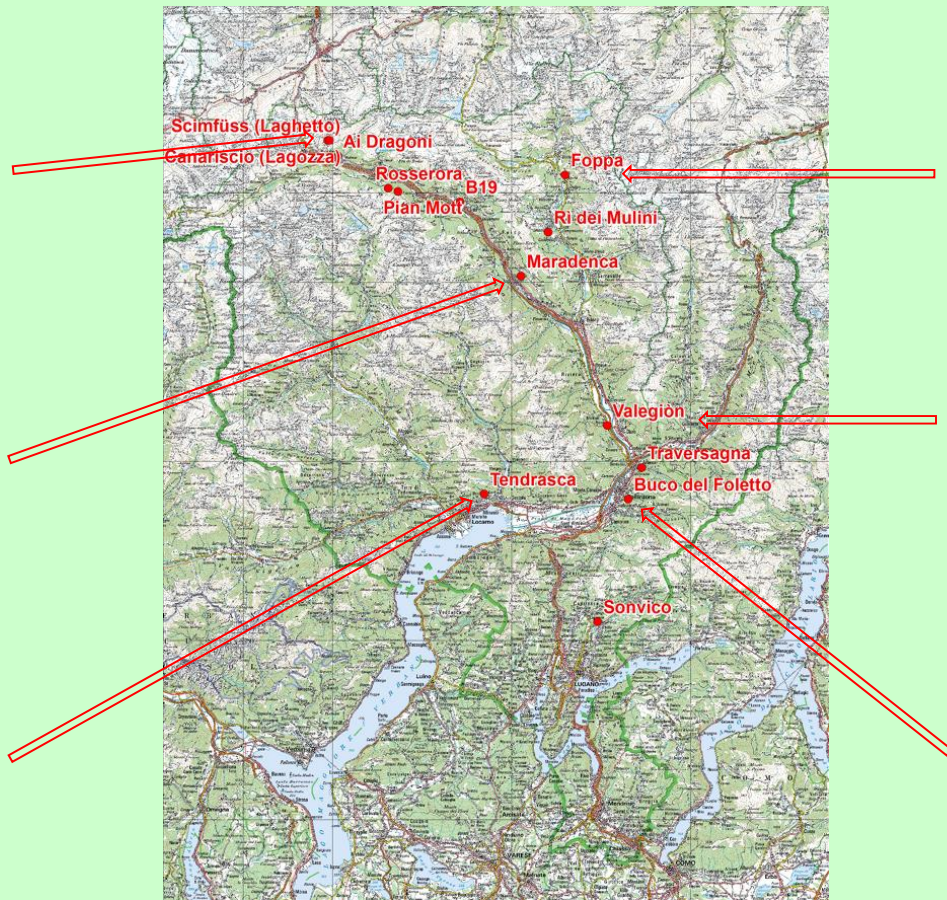


Barrage de Palagnedra – Crue 1978

Sommaire

1. Sites des barrages
2. Exemples (assainissement, démantèlement, exception et erreur)
3. Conclusions
4. Questions et/ou observations

1. Sites des barrages



2. Exemples: Scimfüss-Laghetto (Airolo)



Type: barrage anti-avalanches

$H = 14.00 \text{ m}$

$V = 28'300 \text{ m}^3$



- Pas d'arbres dans le bassin versant → pas d'embâcles.
- Une vidange de fond et une vidange intermédiaire.

2. Exemples: Scimfüss-Laghetto (Airolo)

- Pour les **bassins de rétention de crues**, la cote de retenue initiale dans le cas d'une situation exceptionnelle est fixée au niveau déterminant pour le calcul de la hauteur de retenue. On peut par contre admettre que l'événement de crue, dans le cas d'une situation extrême, atteint le bassin vide.
- Lorsque des hydrogrammes de crue synthétiques sont établis sur la base des précipitations, il convient de supposer que le volume des apports dans la retenue est égal au volume des précipitations.

Directive sur la sécurité des ouvrages d'accumulation

Partie C2: Sécurité en cas de crue et abaissement de la retenue

2. Exemples: Scimfüss-Laghetto (Airolo)



$V = 28'300 \text{ m}^3$ (début de vidange)

$V = 147'000 \text{ m}^3$ (volume au couronnement)

Taux de précipitations mensuelles:

Bassin versant: $A = 0.093 \text{ km}^2$

Précipitations (1 mois): $i_{1000} = 880 \text{ mm}$

Coefficient d'écoulement: $\psi = 1.0$

$$V = A * i_{1000} * \psi$$

$$V = 0.093 * 10^6 * 0.88 * 1.0 = 81'840 \text{ m}^3$$

Quantité d'eau limitée → évacuations impossibles →
Un évacuateur de crues n'est pas nécessaire.

La vidange de fond et celle intermédiaire doivent
toujours fonctionner (danger d'embâcles).

2. Exemples: Foppa (Blenio)



Type: dépotoir à alluvions

$H = 15.00 \text{ m}$

$V = 37'000 \text{ m}^3$

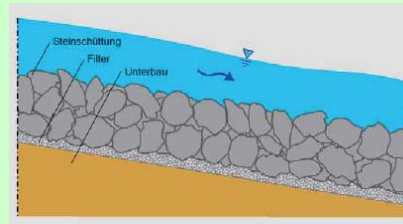


- Le parement aval ne supporte pas la surverse
- Danger d'érosion

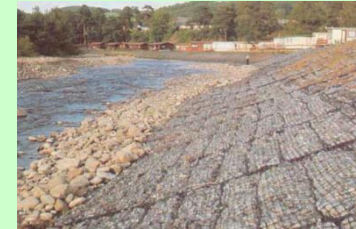
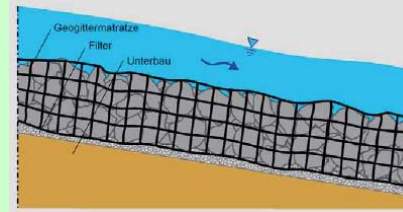
2. Exemples: Foppa (Blenio)



Enrochement



Géogrilles

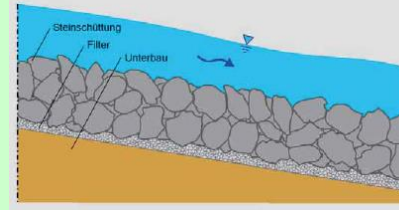


Protection en mastic et gravier

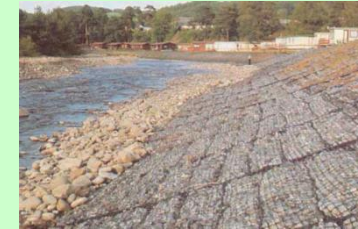
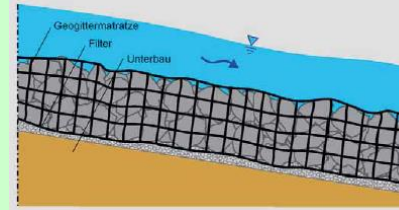


2. Exemples: Foppa (Blenio)

Enrochement



Géogrilles



Protection en mastic et gravier



Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 90

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Westrich
Ergänzung zum
LfU Leitfaden „Überströmte Dämme und Dammcharter“ Heft 90, 2004
Bemessung von Steinschüttdeckwerk auf Dammcharter

Kapitel 4.2.2 Steinschüttungen

Seite 41 Korrektur der dynamischen Kraftbeiwerte c_d

Durch einen Übertragungsfehler wurde der c_d Wert falsch angegeben. Für den dynamischen Auftriebskoeffizienten bei kniebisigen Steinen lautet die Wert zwischen

$$0,4 \leq c_d \leq 0,6$$

angenommen werden.

Erläuterung

1. Vorbemerkungen zur hydraulischen Belastung von Steinschüttdeckwerken

Der wesentliche Unterschied zwischen Steinschüttungen und geschütteten Steinschüttungen besteht in der

- großen räumlichen Beweglichkeit der Steine
- großen Bewegung von Geröll bzw. Geröll und Form der Steine
- sehr unterschiedlichen Exposition der Steine

Hieraus folgt eine starke Steigung des Verhältnisses von hydraulischen zu treibenden Kräften, die heißt von Steinschüttungen zu hydraulischen Treibungskraft, die sich aus Widerstands- und Auftriebskoeffizienten zusammensetzen. Somit ist die Einwirkungsgröße für die oberste Lage der Steine in der obersten Lage sehr unterschiedlich.

Da für die Bemessung der mittlere Steinschüttung d_{50} zugrunde gelegt wird, muss diese so gewählt werden, dass die Erosionsanfälligkeit für alle Steine, unabhängig von ihrer Größe, Form und Lage, gewährleistet ist.

2. Maßgebende Einflussgrößen auf die Erosionsanfälligkeit

Die maßgebenden Einflussgrößen auf die hydraulische Belastung der einzelnen Steine des Leinwanddeckwerks sind

- Fließgeschwindigkeit V
- Steinschüttung d_{50} und dem Leinwanddeckwerk

Prof. Westrich – Gutachten zur Bemessung von Steinschüttdeckwerk auf Dammcharter

2. Exemples: Foppa (Blenio)



Bassin versant: $A = 0.85 \text{ km}^2$

HQ₁₀₀₀: $18 \text{ m}^3/\text{s}$

Débit spécifique: $q = 23.5 \text{ m}^3/\text{s}, \text{km}^2$



	$P = 0.8 \text{ kN/m'}$ (VSS 640568) $M = 1.30 \text{ m} * 0.8 \text{ kN/m'} = 1.04 \text{ kNm/m'}$
	$W = \frac{(1.30 \text{ m})^2}{2} * 1'000 \text{ kg/m}^3 * 9.81 \text{ m/s}^2$ $W = 8'289 \text{ N/m'} \triangleq 8.289 \text{ kN/m'}$ $M = \frac{1.30 \text{ m}}{3} * 8.289 \text{ kN/m'} = 3.59 \text{ kNm/m'}$

2. Exemples: Maradenca (Faido-Cavagnago)



Type: dépotoir à alluvions

$H = 11.00 \text{ m}$

$V = 9'000 \text{ m}^3$

2. Exemples: Maradenca (Faido-Cavagnago)



Bassin versant: $A = 1.9 \text{ km}^2$

HQ₁₀₀₀: $34 \text{ m}^3/\text{s}$

Débit spécifique: $q = 17.9 \text{ m}^3/\text{s}, \text{km}^2$

2. Exemples: Valegion (Bellinzona-Preonzo)



Eboulement de Preonzo: $V = 500'000 \text{ m}^3$

Dépotoir: $V = 70'000 \text{ m}^3$

Le taux de précipitations nécessaire pour déclencher l'éboulement est nettement inférieur à celui nécessaire pour HQ_{1000}

2. Exemples: Valegion (Bellinzona-Preonzo)

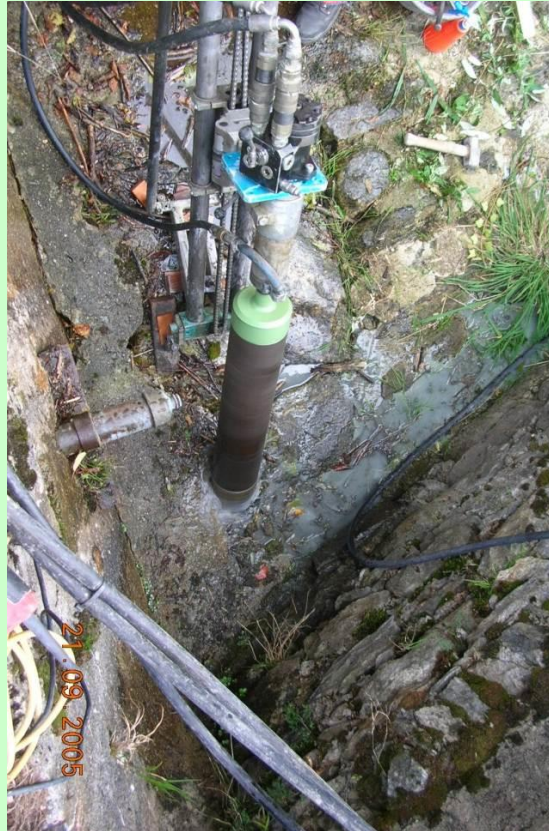


Type: dépotoir à alluvions

$H = 7.00 \text{ m}$

$V = 70'000 \text{ m}^3$

2. Exemples: Tendrasca (Brione sopra Minusio)



Type: dépotoir à alluvions
(1893-1973: usine
hydroélectrique)

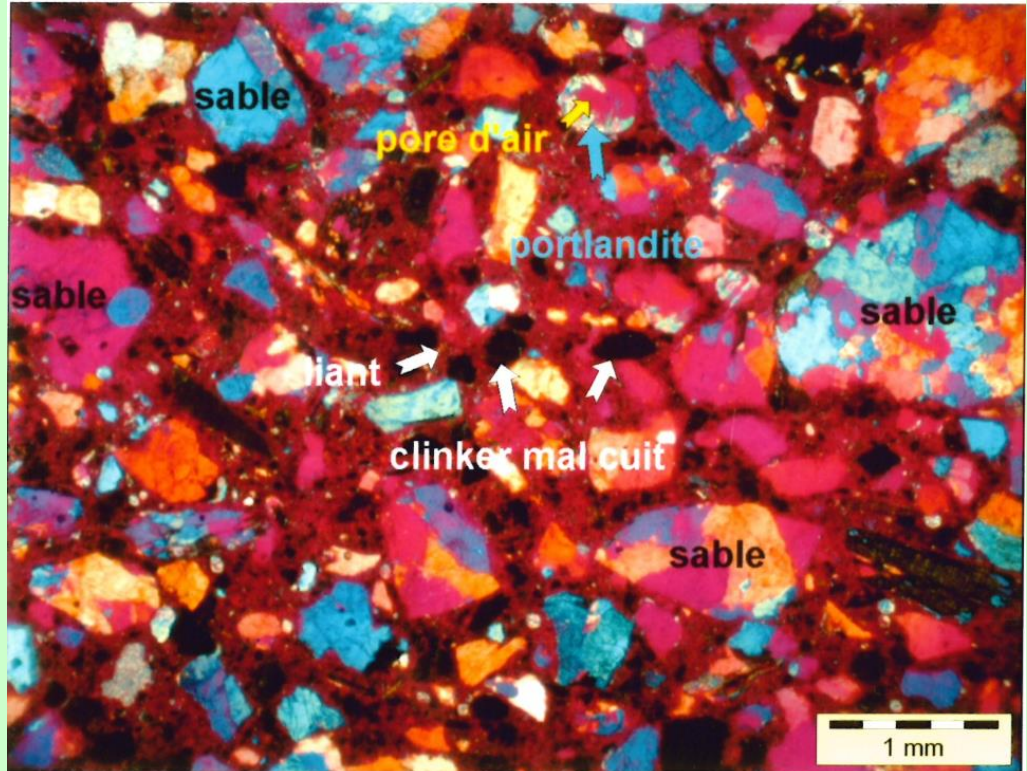
$H = 8.50 \text{ m}$

$V = 8'000 \text{ m}^3$

2. Exemples: Tendrasca (Brione sopra Minusio)

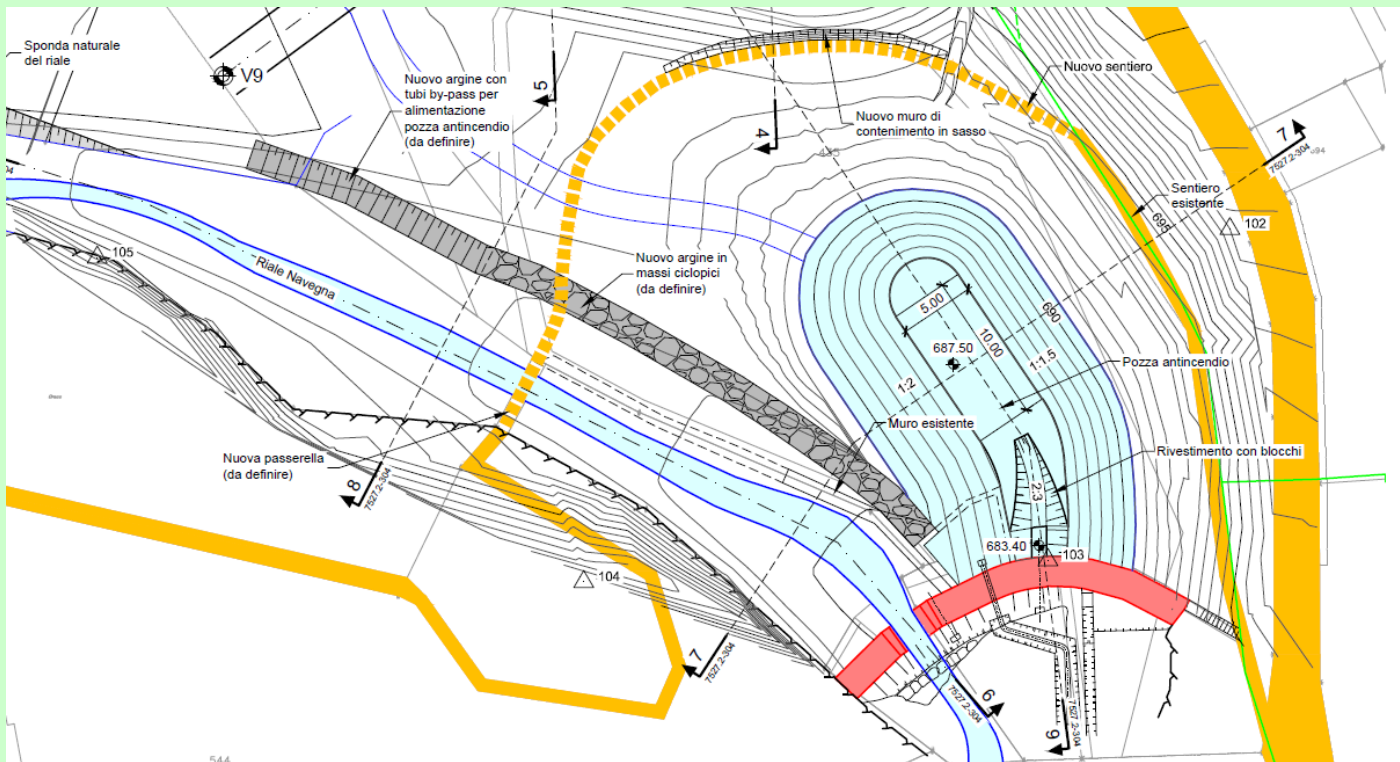


Perméabilité: essai «Lugeon»

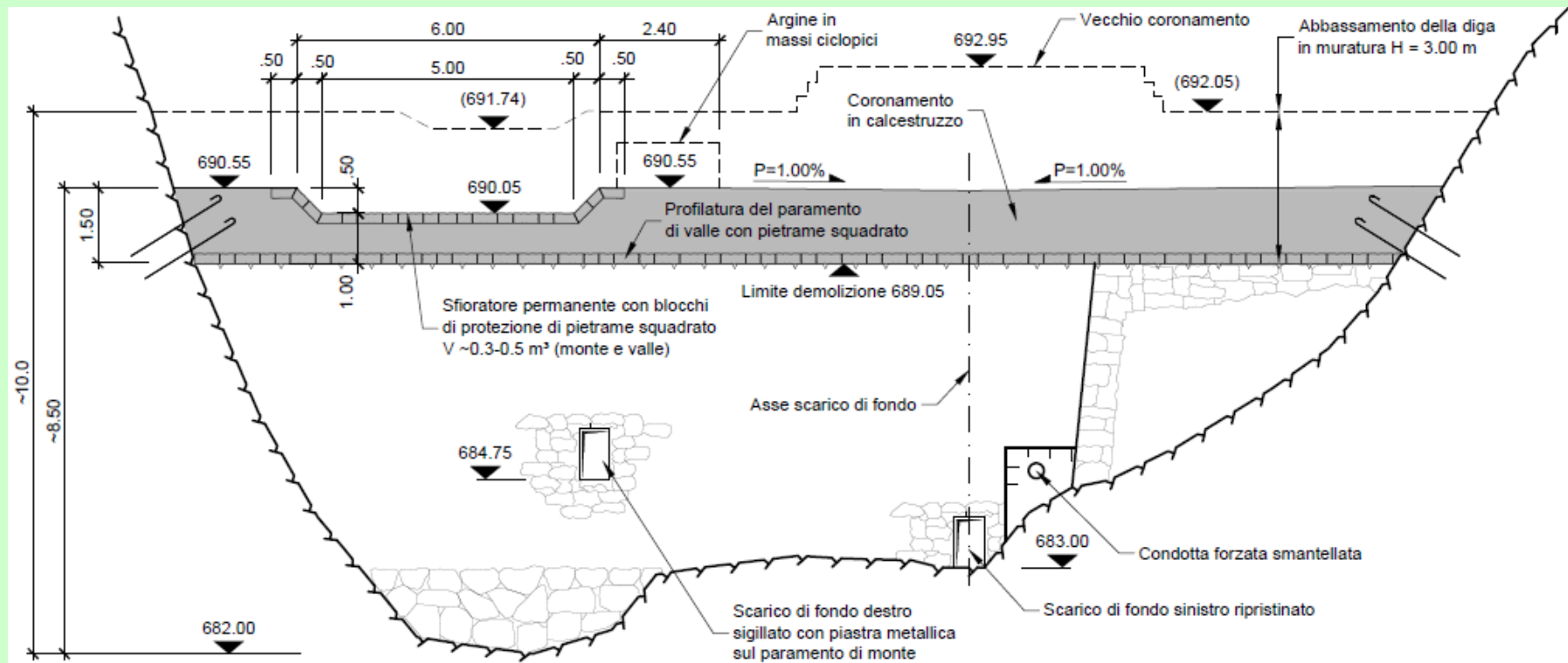


Matériaux: broyage fin et échantillons pour laboratoire

2. Exemples: Tendrasca (Brione sopra Minusio)

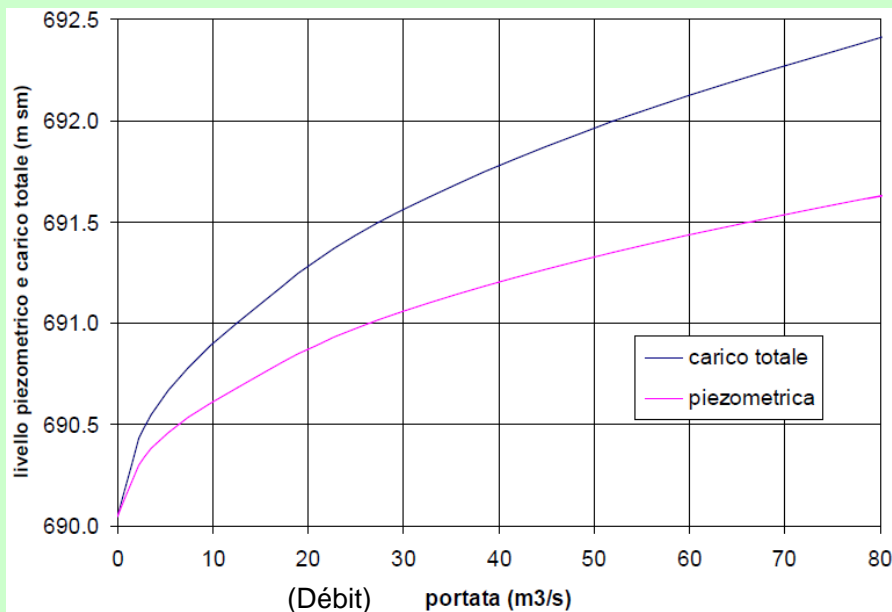


2. Exemples: Tendrasca (Brione sopra Minusio)



2. Exemples: Tendrasca (Brione sopra Minusio)

Charge hydraulique et
niveau piézométrique:



Bassin versant: $A = 3.6 \text{ km}^2$

HQ₁₀₀₀: $80 \text{ m}^3/\text{s}$

Débit spécifique: $q = 22.2 \text{ m}^3/\text{s}, \text{km}^2$

2. Exemples: Tendrasca (Brione sopra Minusio)



- Assainissement du barrage (réduction hauteur)
- Protection contre les crues
- Eau d'extinction pour le service des forêts
- Transit sédimentaire vers l'aval jusqu'à HQ₂₀.

2. Exemples: Buco del Folletto (Bellinzona)

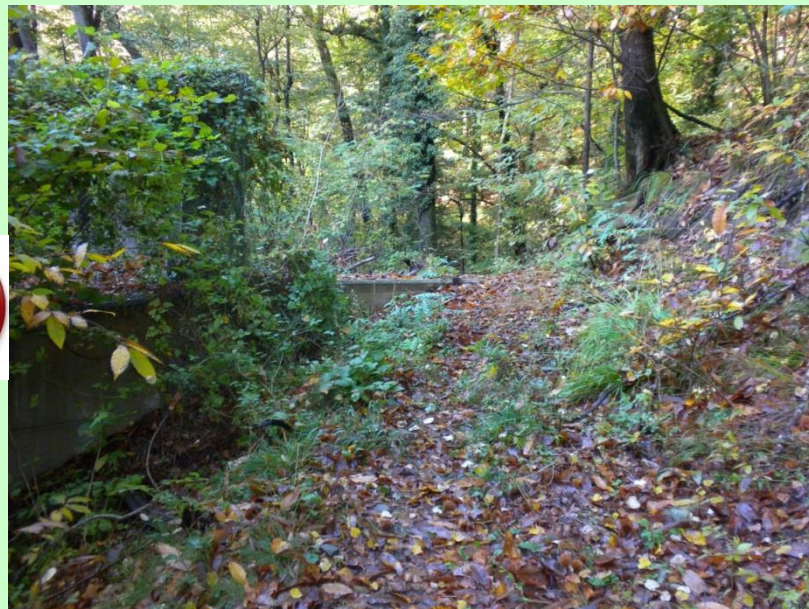
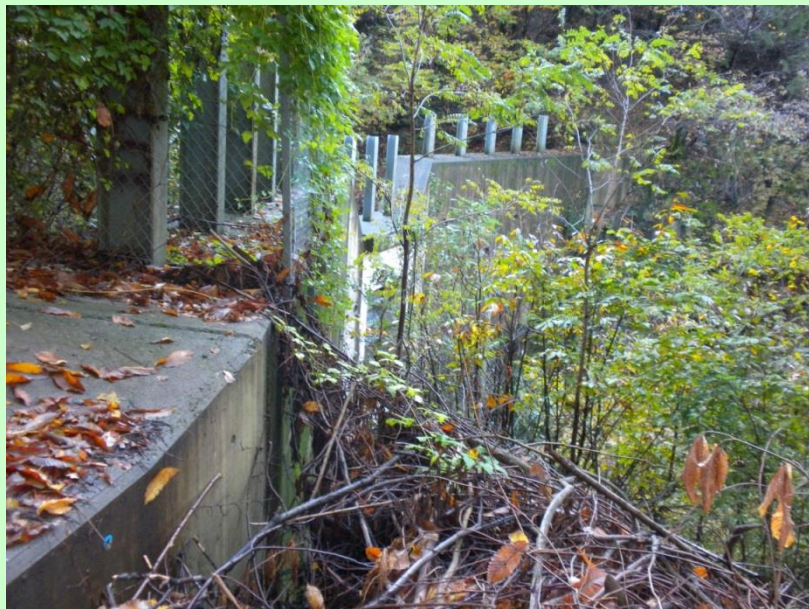


Type: dépotoir à alluvions (béton armé)

$H = 19.00 \text{ m}$

$V = 10'000 \text{ m}^3$

2. Exemples: Buco del Folletto (Bellinzona)



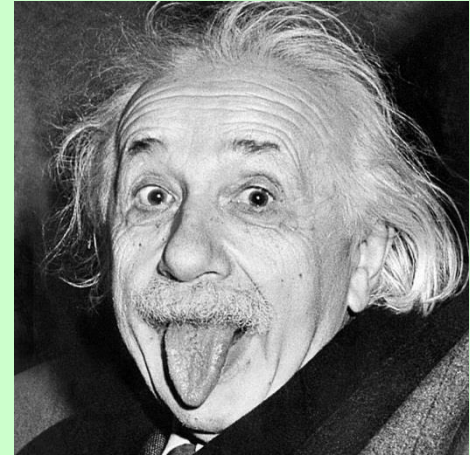
Possible érosion des culées!



3. Conclusions

- Analyse de la situation locale (volume de la retenue, débit entrant, autres facteurs, etc.)
- Ev. regrouper plusieurs objectifs, p. ex. protection contre les crues, protection de la nature, loisirs et tourisme, etc.
- Analyse coûts-bénéfices et ev. démantèlement du barrage

Intelligent people solve problems,
geniuses avoid them.



Albert Einstein (1879–1955)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Merci de votre attention

Grazie della vostra attenzione

Ufficio dei corsi d'acqua
Via Franco Zorzi 13
6500 Bellinzona
++41 (0)91 814 26 91
gianluigi.perito@ti.ch

Repubblica e Cantone Ticino
Dipartimento del territorio
Divisione delle costruzioni
Ufficio dei corsi d'acqua



Sbarramento Traversagna 2000