

Progettazione, Gestione e manutenzione delle opere di sbarramento.

Presentazione di attività e figure professionali a neolaureati e studenti di Ingegneria.

Unipd—Università degli Studi di Padova

**Nove, Centrale Enel, Via
Borgo Botteon9, Vittorio
Veneto (TV) –Mercoledì 22
Maggio 2019**



ITCOLD

Iniziative per una migliore diffusione della cultura tecnica sulle dighe

**Francesco Fornari
ENEL GREEN POWER**



CON IL PATROCINIO DI

I CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI





ITCOLD

**Italian Committee on Large Dams
(Grandi Dighe)**

(Comitato Italiano

**Member of ICOLD, International Commission on Large Dams, since
1928.**

About 100 countries adhere to ICOLD

Activities

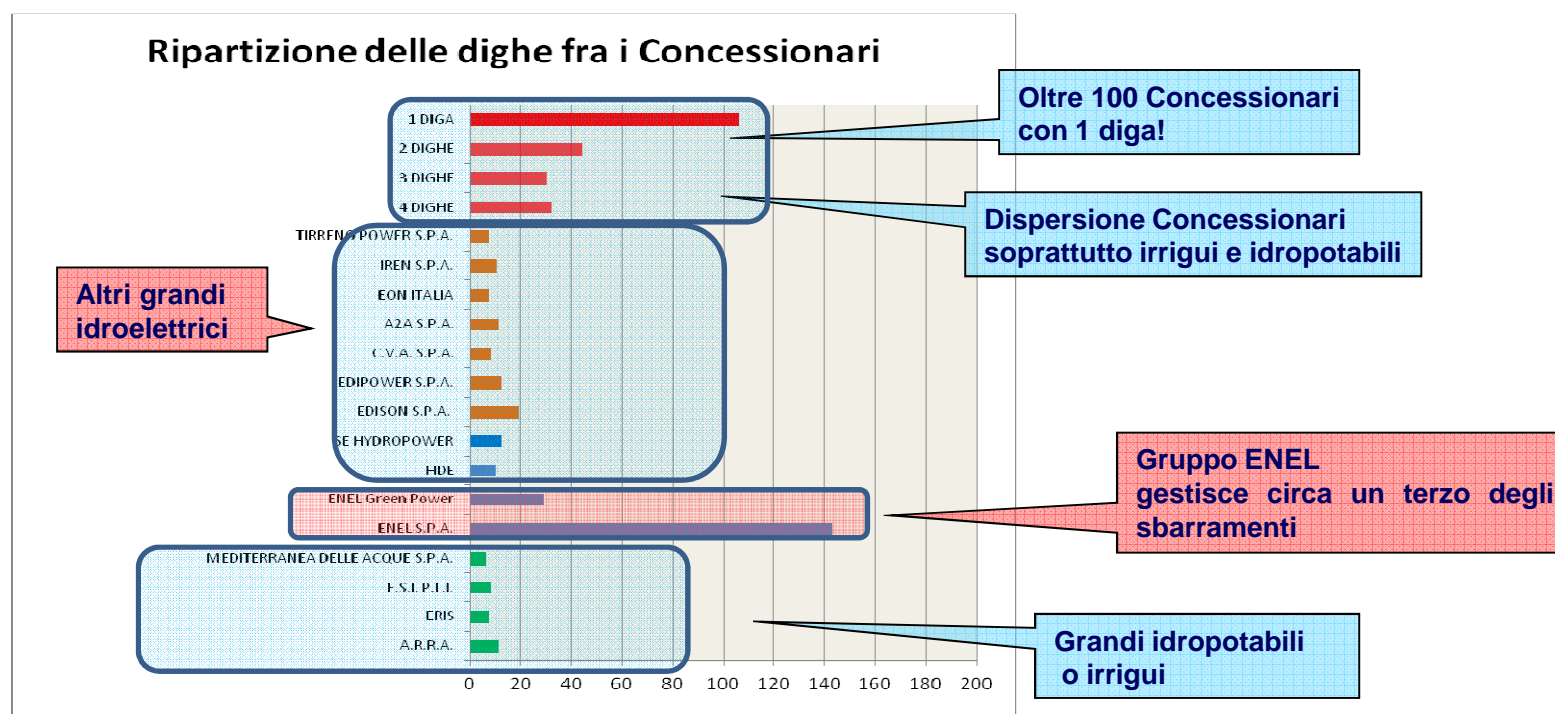
Participation to ICOLD Technical Committees

Organization of national events

Promotion of tutorial activities

Issue of Technical Bulletins

RIPARTIZIONE DELLE DIGHE FRA I CONCESSIONARI



Nuovi scorpori con conseguente nascita di nuovi soggetti
Concessionari con più di 4 dighe: 2010 → 10 ; 2012 → 15

**Concessionari,
Imprese,
Società,
Enti,
Studi,
Singoli**

SOCI SOSTENITORI

Soci Collettivi

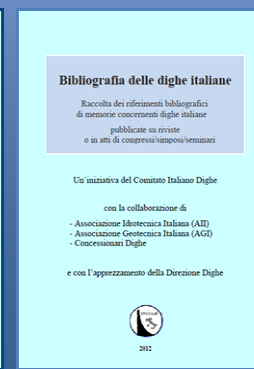
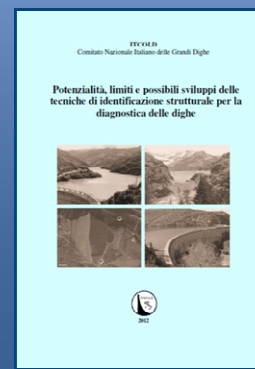
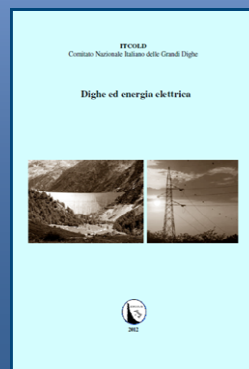
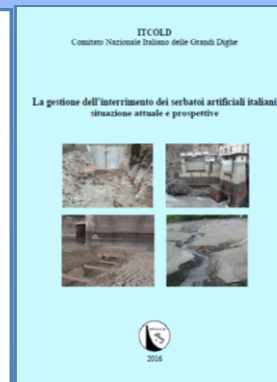
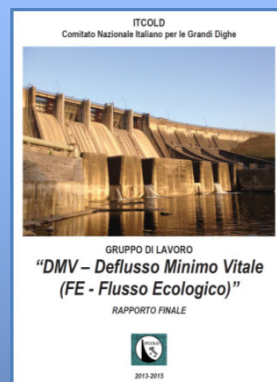
Soci Individuali

**GIOVANNI RUGGERI
PRESIDENTE ITCOLD**

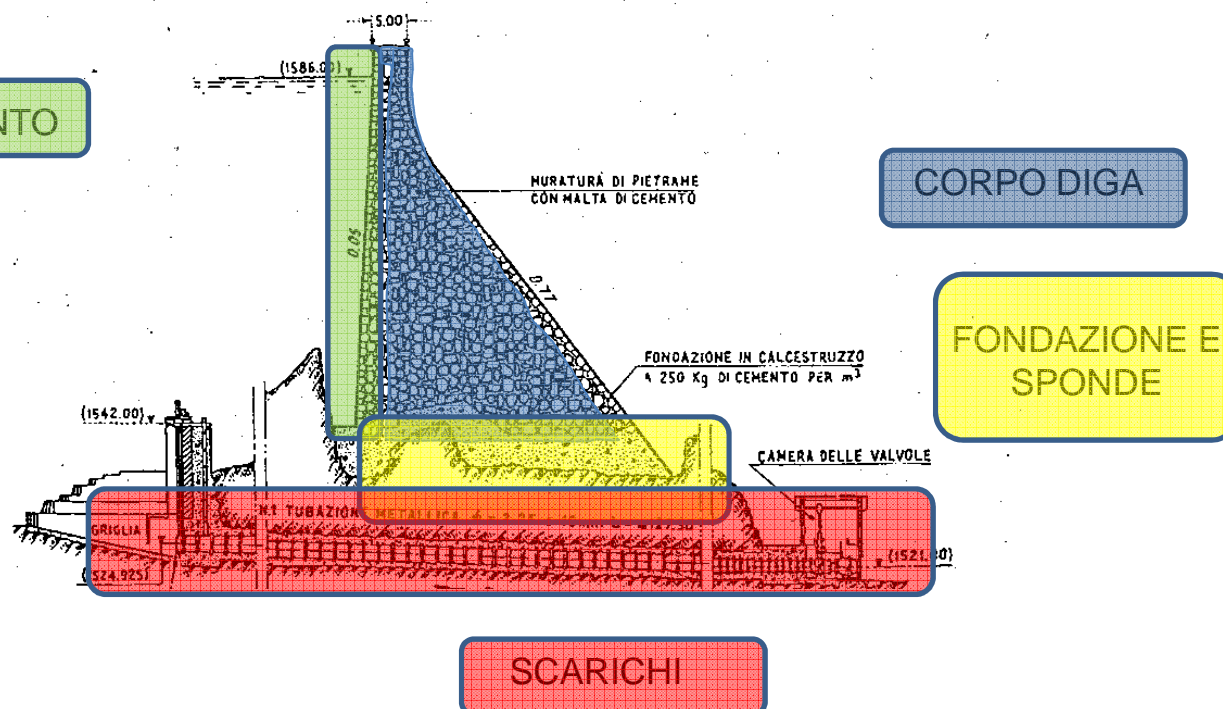


BOLLETTINI TECNICI

- Manutenzione e riabilitazione dighe
- Opere idrauliche associate alle dighe
- Dighe ed energia elettrica
- Diagnostica strutturale
- Bibliografia delle dighe italiane
- Interrimento serbatoi
- Deflusso Minimo Vitale



COSA SI RIABILITA IN UNA DIGA



DINAMICA DELLE COMPETENZE DISPONIBILI

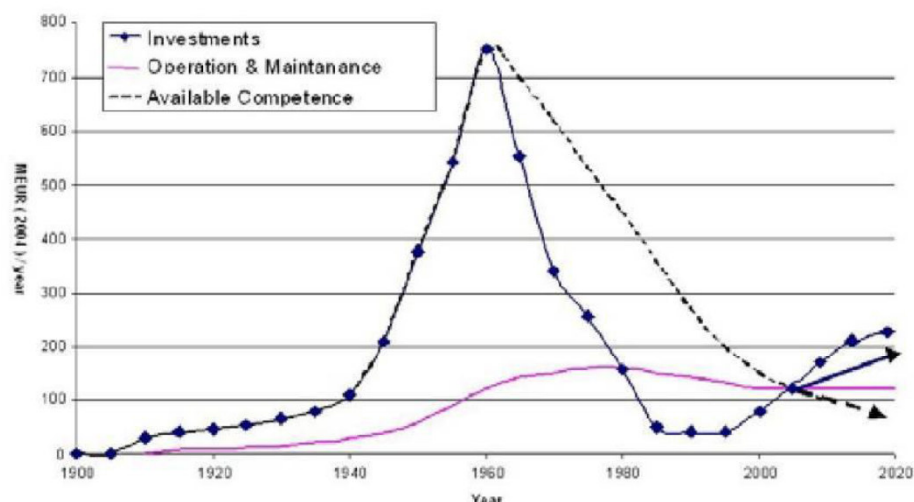


Figure 1: Historical and projected annual investments, annual operation & maintenance costs and “available competence” (schematic illustrations) in the Swedish hydro power industry.

Ricerca Università Stoccolma
SVEZIA

La competenza disponibile è correlata agli investimenti nel settore ma ha tempi di gestazione più lunghi



DAMS OPEN DAYS

Politecnico di Milano	giu 2017
-----------------------	----------

Politecnico di Torino	nov 2017
-----------------------	----------

Università Perugia	mag 2018
--------------------	----------

Università Cagliari	giu 2018
---------------------	----------

Università Bologna	feb 2019
--------------------	----------

Università Pisa	feb 2019
-----------------	----------

Università Potenza	mar 2019
--------------------	----------

Università Padova	giu 2019
-------------------	----------



PREMIO DI LAUREA 2018

Vincitori:

Matteo Arricca per la tesi intitolata *“Geotechnical numerical model and COSMO-SkyMed/Sentinel-1 interferometric analysis applied to the Mosul dam, Iraq”* – Università di Cagliari

Riccardo Donatelli per la tesi intitolata *“Valutazione della prestazione sismica di dighe in terra zonate”* – Università di Roma “La Sapienza”

Greta Sbragia per la tesi intitolata *“Metodi di analisi semplificati per grandi dighe a gravità esistenti con applicazione a un caso studio”* – Università di Pisa

Uno sguardo sul mondo Wien 2018



- Q100 - Reservoir sedimentation and sustainable development**
- Q101 - Safety and risk analysis**
- Q102 - Geology and dams**
- Q103 - Small dams and levees**



GERALD ZENZ

**HEAD OF INSTITUTE HYDRAULIC ENGINEERING AND WATER
RESOURCES MANAGEMENT – GRAZ UNIVERSITY**

AUSTRIAN COMMISSION ON LARGE DAMS (ATCOLD - ICOLD)

Uno sguardo sul mondo Grandi imprese italiane

Costruire



IMPREGILO-SALINI GRAND ETHIOPIAN RENAISSANCE DAM

La diga della rinascita

Una volta terminata, GERD sarà la diga più grande d'Africa e triplicherà l'energia consumata in Etiopia.



Riparare



Gestire



ENEL GREEN POWER

GUAVIO DAM WAS BUILT IN 1989 WITH A HEIGHT OF 243 METRES. THE DAM HAS AN INSTALLED HYDROELECTRIC GENERATION CAPACITY OF 1,150 MEGAWATTS, A CREST LENGTH OF 390 METERS AND A STRUCTURAL VOLUME OF 17,100,000 CUBIC METERS.



Su cosa stiamo lavorando



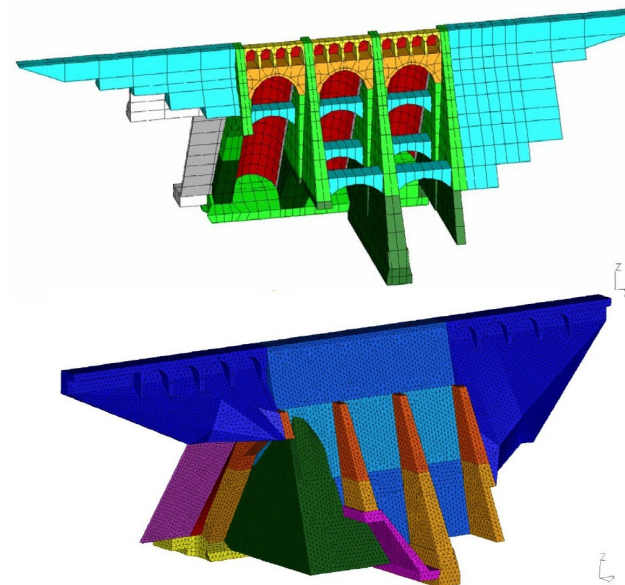
Sicurezza



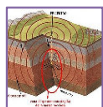
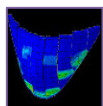
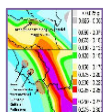
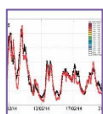
Grandi manutenzioni



Adeguamento opere datate



Verifiche sismiche dighe



- ✓ **Analisi storico critica dell'opera di sbarramento**, compreso recupero ed esame della documentazione e dei dati di monitoraggio.
- ✓ **Studio di pericolosità sismica sito specifico**: comprendente selezione accelerogrammi naturali e determinazione spettri di progetto.
- ✓ **Studio geotecnico e geomeccanico**, compreso eventuale predisposizione indagini integrative.
- ✓ **Studio geologico e valutazione fagliazione** superficiale al sito
- ✓ **Verifica sismica diga** con metodo semplificato (pseudo-statico o pseudo-dinamico, sezione 2D).
- ✓ **Studio sismotettonico** nell'area interessata dalla/e dighe.

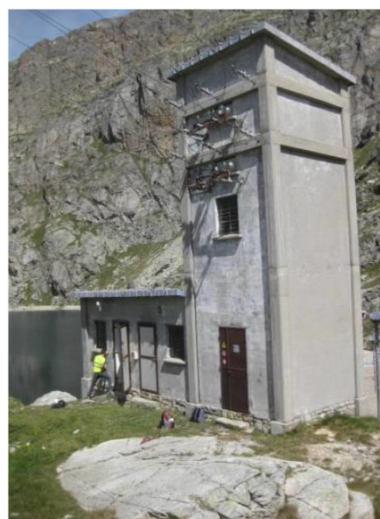
Verifiche sismiche edifici



Case di guardia



Locali manovra scarichi



Locali gruppo elettrogeno



Edifici centrali



Fabbricati civili

Eventi rilevanti

Oroville Dam la più alta diga in
terra in USA

h: 235 m

V: 4400 Mm³

Uso plurimo: idropotabile, energia
e laminazione



Figure 3-1: Overview of Oroville Dam facility prior to the February 2017 incident

Oroville CA

Crisi gestione
piena febbraio 2017

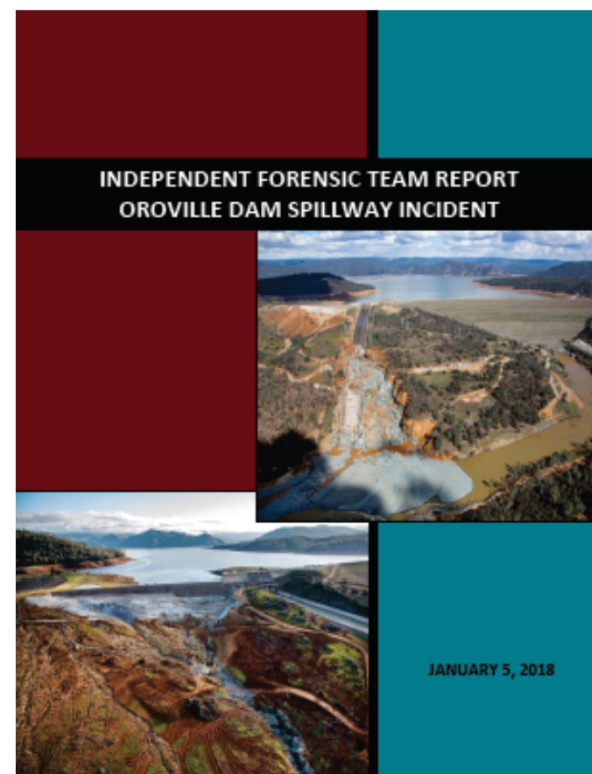


Persone evacuate
durante l'emergenza:
200.000



Independent forensic report

After the Oroville Dam spillway incident in February 2017, the Federal Energy Regulatory Commission (FERC) required the California Department of Water Resources (DWR) to engage an Independent Forensic Team (IFT) to develop findings and opinions on the causes of the incident.





MEETING OTTAWA 2019



Technical committee on Dam Safety

- Methods to assess the **physical consequences** of a total or partial failure (dam, dike or gate) or malfunction (unintentional opening) downstream of the dam or a dyke ring system (from the simplified methods to the calculations in 2D);
- Identification and assessment of the different stakes' **vulnerability**: public, economic, environmental, heritage and quantified evaluation of these consequences,
- Methods for **assessing the number of potential victims** (LOL) based on the number of persons at risk (PAR), taking into account daily and seasonal variations in the downstream occupation, the alert delay, etc.
- Alert systems** to populations and authorities, feedback of their effectiveness in real cases,
- Principles of **distribution of responsibilities** between operators and authorities, articulation of internal and external contingency plans, organization robustness and resilience.
- Real Cases Experience Feedback



Nuovi gruppi di lavoro ITCOLD

- *Comportamento delle dighe ai sismi, in altri Paesi. Case Histories*
- *Monitoraggio sismico delle dighe italiane*
- *Traverse*
- Osservatorio: “*Comportamento delle dighe ai sismi*” (per informazione su effetti prodotti da nuovi terremoti)
- Osservatorio: “*Dam legislation*”

Volontari ?

