



www.itcold.it
itcold@iol.it



ITCOLD - 2° Concorso fotografico

OPEN DAY ON DAMS

2022



GEOTECNA PROGETTI

www.geotecna.it
geotecna@geotecna.it

Passione
Esperienza
Sostenibilità



Ing. Santo Pavone

Dighe e opere accessorie

Esempi applicativi di progettazione

Geotecna Progetti è una Società di ingegneria che opera nel campo delle infrastrutture civili sia in Italia che all'estero dal 1972

Principali settori in cui opera la Società

Geologia e Geotecnica
(Fondazioni superficiali e profonde, Opere di sostegno, interventi di stabilizzazione versanti..)

Opere idrauliche
(Dighe, Impianti idroelettrici, impianti di pompaggio etc..)

Opere in sotterraneo
Gallerie realizzate con scavo tradizionale e meccanizzato a scopo idraulico e di trasporto

Infrastrutture di trasporto
ferrovie, strade, metropolitane

È stato raggiunto il ragguardevole traguardo di oltre **80 dighe progettate**, di cui buona parte costruite, abbinate ad impianti idroelettrici, schemi irrigui e derivazioni potabili ed industriali.

Sono stati studiati e **progettati oltre 500 km di gallerie** idrauliche, stradali e ferroviarie.

Principali attività svolte dalla Società

- Studi di fattibilità
- Progetti di fattibilità, definitivi, esecutivi
- Assistenza costruttiva in corso d'opera
- Direzione dei lavori
- Programmazione e interpretazione di indagini in situ
- Interpretazione dati di monitoraggio
- Studi idraulici
- Studi sismotettonici
- Modellazione numerica in ambito idraulico, strutturale e geotecnico
- Studi di impatto ambientale
- Validazioni progettuali



Canada Line – Vancouver (Canada)



Cunicolo geognostico della Maddalena
TAV Torino-Lione – (Italia)



Impianto Idroelettrico Achwa HPP1 – Potenza 42 MW –
(Uganda)



Diga alle Gorge di Susa Torino – (Italia)

Opere complesse
multidisciplinari

Dighe



Opere accessorie

Murarie

- a gravità
 - ordinaria
 - alleggerita (a speroni)
- a volta
 - ad arco
 - ad arco-gravità
 - a cupola
- a volte e solette sostenute da contrafforti

In materiali sciolti

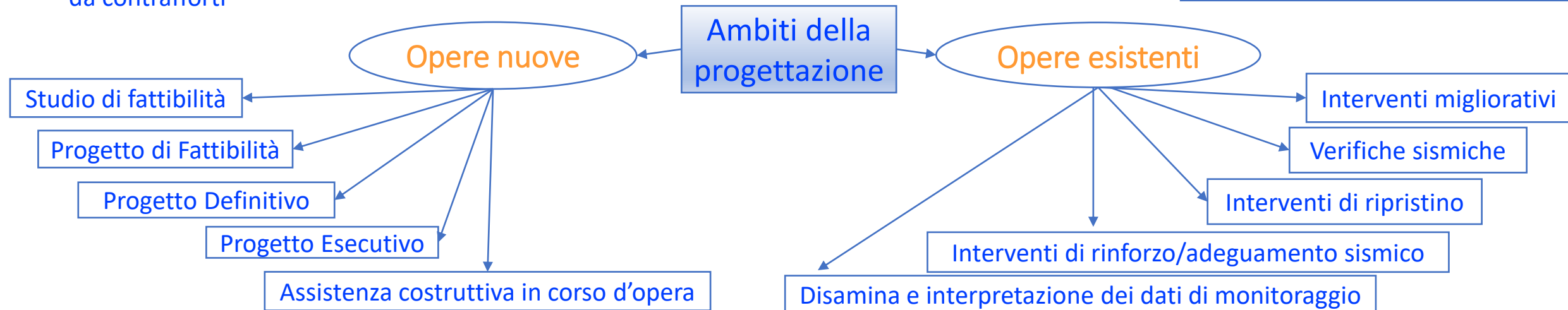
- in terra
- in rockfill
- In terra e/o rockfill zonate con nucleo di terra per la tenuta
- In terra o rockfill con manto o diaframma di tenuta in materiali artificiali



- Opere di scarico
- Opere di derivazione
- Casa di guardia
- Opere elettromeccaniche
- Viabilità di accesso
- Edifici di controllo

Normativa italiana di riferimento

- D.M. del 17/01/18 Norme Tecniche per le costruzioni (NTC2018)
- D.M. del 26/06/14 Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (NTD2014)
- Circolare D.G. Dighe n. 6660 del 18 marzo 2019



Opere complesse
multidisciplinari

Dighe



Opere accessorie

Murarie

- a gravità
 - ordinaria
 - alleggerita (a speroni)
- a volta
 - ad arco
 - ad arco-gravità
 - a cupola
- a volte e solette sostenute da contrafforti

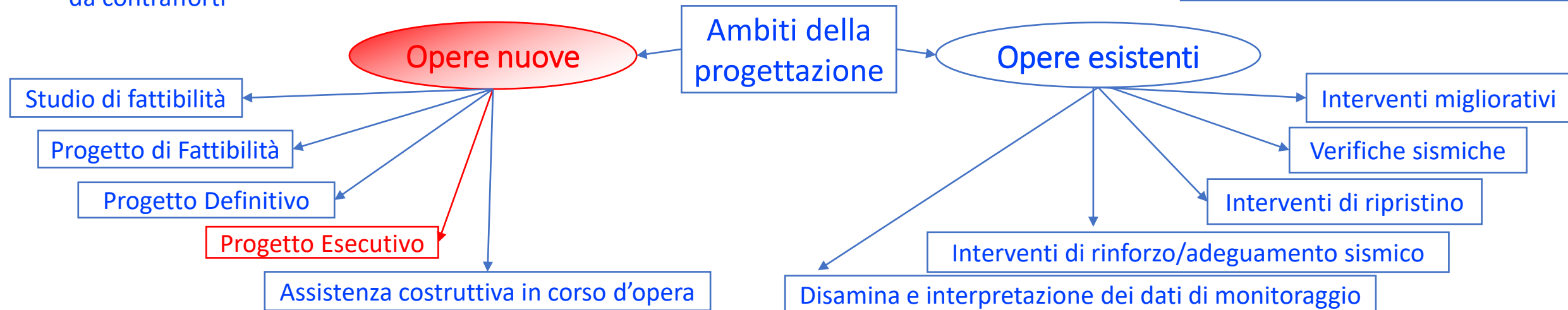
In materiali sciolti

- in terra
- in rockfill
- In terra e/o rockfill zonate con nucleo di terra per la tenuta
- In terra o rockfill con manto o diaframma di tenuta in materiali artificiali

- Opere di scarico
- Opere di derivazione
- Casa di guardia
- Opere elettromeccaniche
- Viabilità di accesso
- Edifici di controllo

Normativa italiana di riferimento

- D.M. del 17/01/18 Norme Tecniche per le costruzioni (NTC2018)
- D.M. del 26/06/14 Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (NTD2014)
- Circolare D.G. Dighe n. 6660 del 18 marzo 2019



Progettazione Esecutiva – Retrodiga (a valle della Diga di Sà Stria)

Tipologia diga: a gravità massiccia in calcestruzzo (RCC – CCV)

Altezza diga: 16.80 m

Ubicazione: Sa Stria - Località Sarroch (Cagliari)

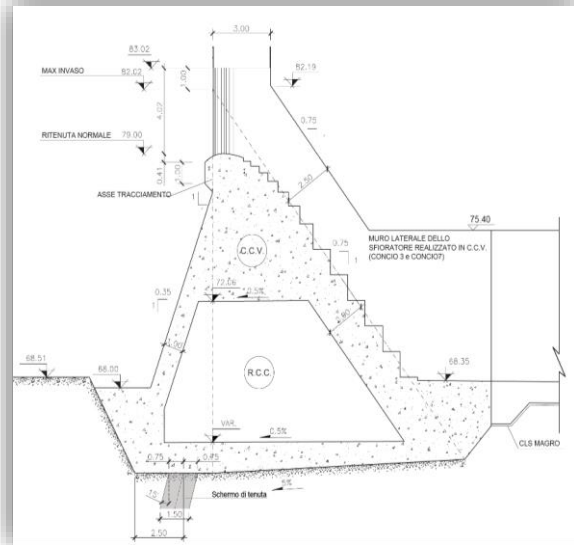
Tipologia di servizio: Progetto Esecutivo

Periodo di esecuzione: 2016

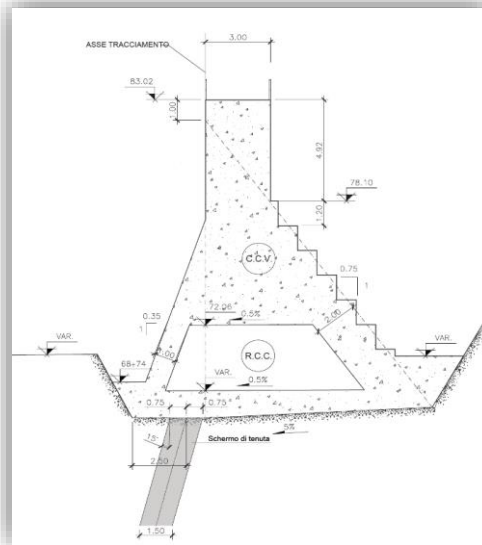
Cliente: ASTALDI S.p.A.

Oggetto della Progettazione:

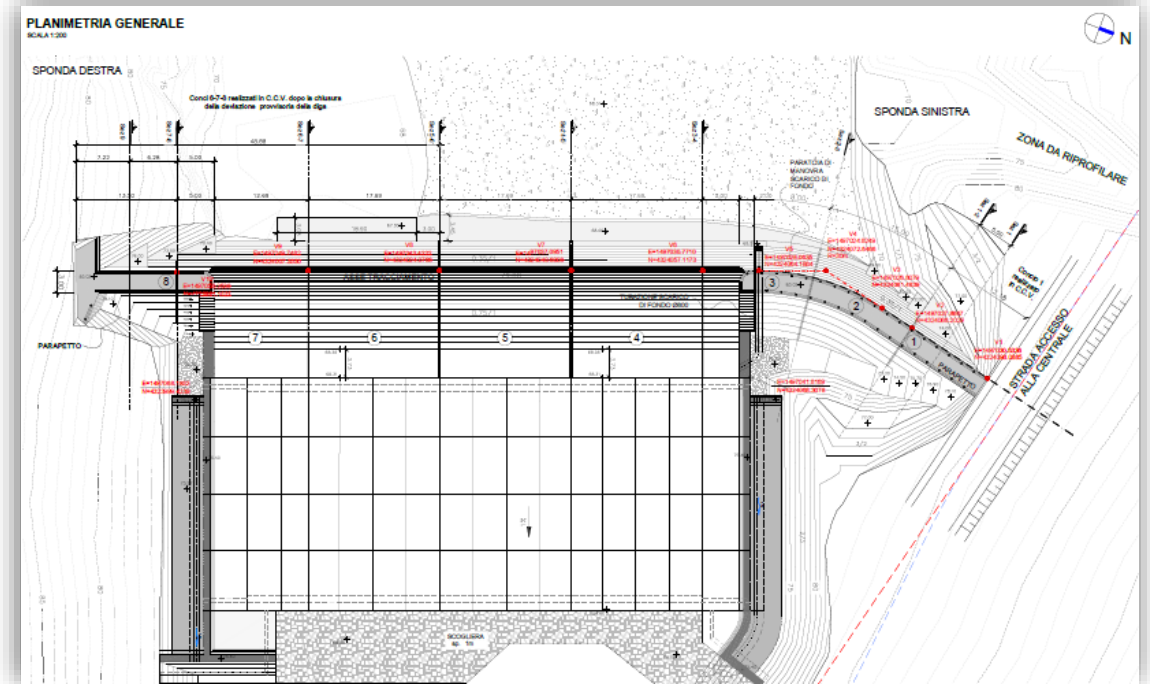
Diga a conci indipendenti con soglia parzialmente sfiorante, di estensione longitudinale pari a circa 134 m e vasca di smorzamento di dimensioni in pianta pari a 40 x 70 m. Il compito primario dell'opera è quello di contenere il risalto a valle della Diga di Sa Stria.



Sezione tipo tracicimabile



Sezione tipo non tracicimabile



Planimetria generale delle opere

Progettazione Esecutiva – Retrodiga (a valle della Diga di Sà Stria)

Principali attività svolte

- 1) Definizione e interpretazione di indagini geologiche e geofisiche in situ
- 2) Definizione della posizione e della geometria delle opere
- 3) Esecuzione delle verifiche idrauliche, strutturali e geotecniche delle opere in accordo alla normativa vigente
- 4) Definizione della strumentazione di monitoraggio da mettere in opera



Principali obiettivi della progettazione

- a) Definizione del piano d'imposta della diga e dello schermo di tenuta in fondazione
- b) Minimizzare i volumi delle opere e conseguentemente ridurre i costi di realizzazione, e manutenzione e l'impatto ambientale/paesaggistico
- c) Assicurare la stabilità e il funzionamento dell'opera sia in condizioni statiche che sismiche
- d) Controllare il comportamento dell'opera durante la sua vita utile

Opere complesse
multidisciplinari

Dighe



Opere accessorie

Murarie

- a gravità
 - ordinaria
 - alleggerita (a speroni)
- a volta
 - ad arco
 - ad arco-gravità
 - a cupola
- a volte e solette sostenute da contrafforti

In materiali sciolti

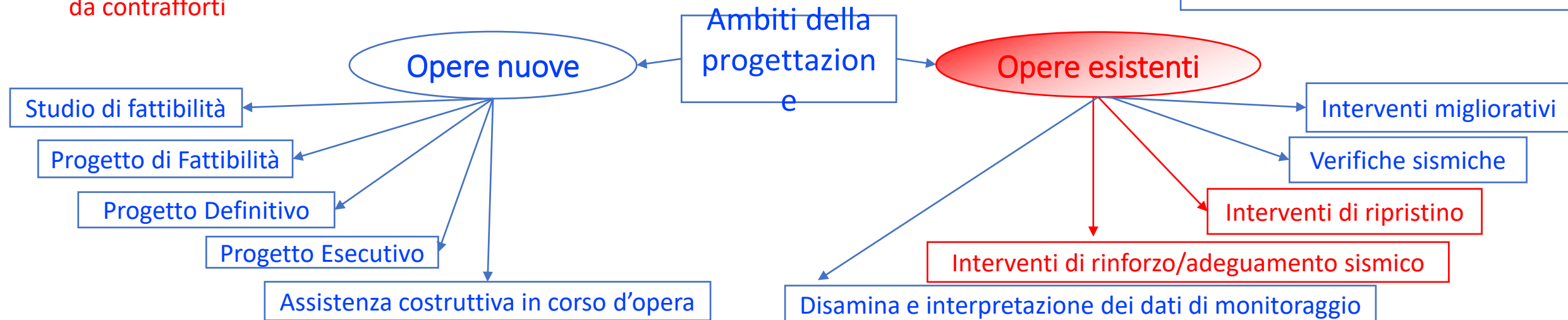
- in terra
- in rockfill
- In terra e/o rockfill zonate con nucleo di terra per la tenuta
- In terra o rockfill con manto o diaframma di tenuta in materiali artificiali



- Opere di scarico
- Opere di derivazione
- Casa di guardia
- Opere elettromeccaniche
- Viabilità di accesso
- Edifici di controllo

Normativa italiana di riferimento

- D.M. del 17/01/18 Norme Tecniche per le costruzioni (NTC2018)
- D.M. del 26/06/14 Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (NTD2014)
- Circolare D.G. Dighe n. 6660 del 18 marzo 2019



Intervento di ripristino/adeguamento sismico - Diga del Molato e opere accessorie

Tipologia diga: a volte e solette sostenute da contrafforti

Altezza diga: 48 m

Ubicazione: Provincia di Piacenza (PI)

Periodo di costruzione: 1921-1928

Cliente: Consorzio di Bonifica di Piacenza

Tipologia di servizio: Progettazione Definitiva/Esecutiva

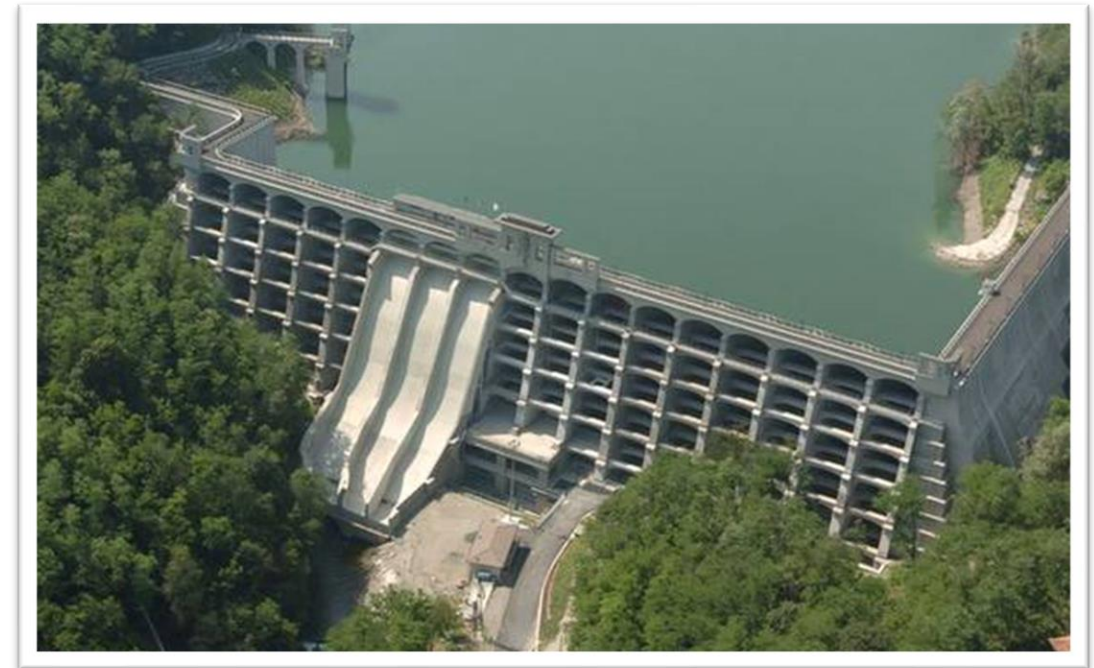
Periodo di esecuzione: 2020-2021

Oggetto della Progettazione

- a) Ripristino superficiale del rivestimento del paramento di valle della spalla a gravità in sponda sinistra
- b) Intervento di Impermeabilizzazione interna delle voltine
- c) Interventi di adeguamento sismico, casa di guardia, cabina al piede diga e torre dello scarico di fondo

Principali attività svolte

- Disamina della documentazione progettuale esistente
- Definizione e interpretazione di una campagna di indagini strutturali in situ
- Verifiche strutturali delle opere in condizioni sia statiche che sismiche
- Definizione degli interventi da mettere in opera:
 - ❖ tipologie materiali
 - ❖ fasi di lavorazione
 - ❖ tempistiche di esecuzione
 - ❖ costi
 - ❖ cantierizzazione

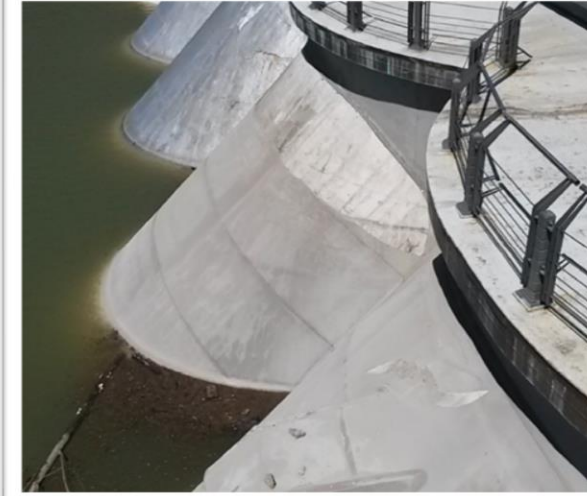


Diga del Molato - Consorzio di Bonifica di Piacenza

Intervento di ripristino/adeguamento sismico - Diga del Molato e opere accessorie



a) Paramento di valle spalla sinistra della diga



B) Vista interna delle voltine

c) Opere Accessorie
oggetto dell'intervento
di adeguamento sismico



Casa di guardia



Cabina al piede della diga



Torre di mezzo fondo

Opere complesse
multidisciplinari

Dighe



Opere accessorie

Murarie

- a gravità
 - ordinaria
 - alleggerita (a speroni)
- a volta
 - ad arco
 - ad arco-gravità
 - a cupola
- a volte e solette sostenute da contrafforti

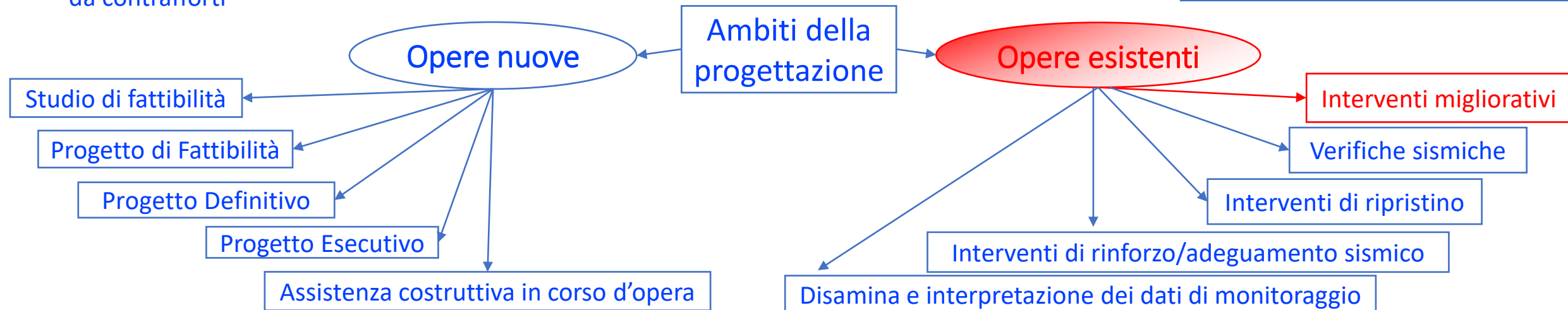
In materiali sciolti

- in terra
- in rockfill
- In terra e/o rockfill zonate con nucleo di terra per la tenuta
- In terra o rockfill con manto o diaframma di tenuta in materiali artificiali

- Opere di scarico
- Opere di derivazione
- Casa di guardia
- Opere elettromeccaniche
- Viabilità di accesso
- Edifici di controllo

Normativa italiana di riferimento

- D.M. del 17/01/18 Norme Tecniche per le costruzioni (NTC2018)
- D.M. del 26/06/14 Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (NTD2014)
- Circolare D.G. Dighe n. 6660 del 18 marzo 2019



Intervento di miglioramento della sicurezza idraulica – Diga di Contrada Sabetta

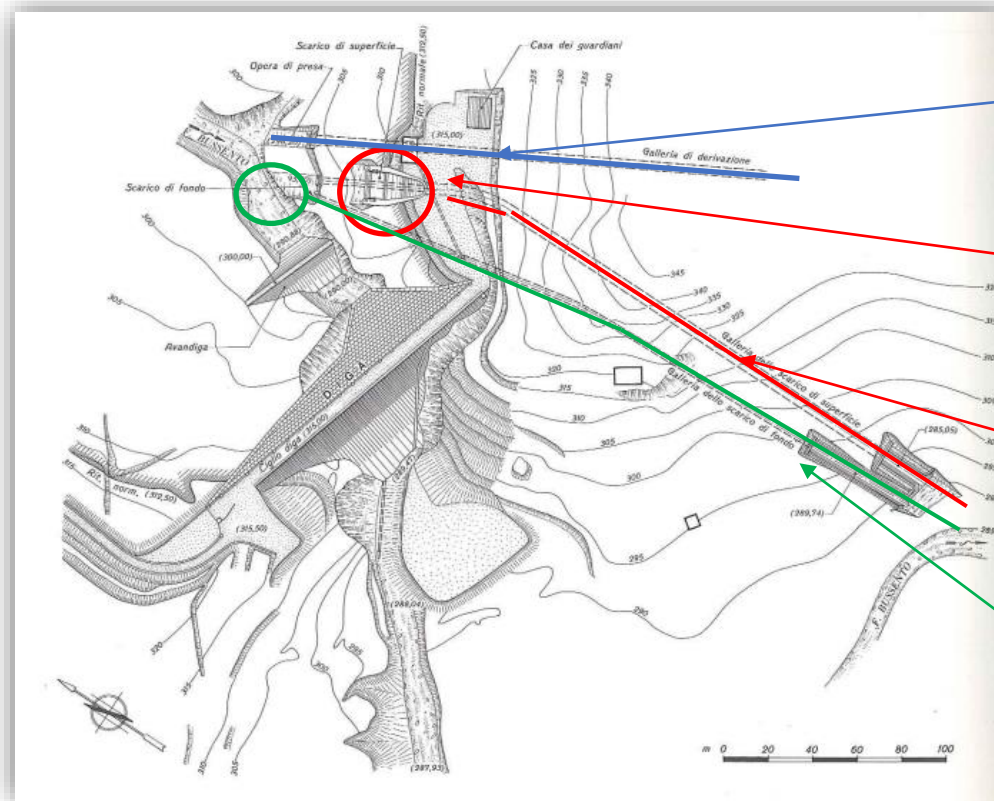
Tipologia diga: in rockfill con manto di tenuta
Altezza diga: 26 m
Ubicazione: Comune di Caselle Pittari (Salerno)
Periodo di costruzione: 1958-1959
Tipologia di servizio: Progetto di fattibilità
Periodo di esecuzione: 2020
Cliente: Iren Energia S.p.A.

Principali attività svolte

- Aggiornamento del franco idraulico di progetto e del livello di massimo invaso a seguito della rivalutazione idrologica ed in accordo alla normativa vigente (D.M. 2014)
- Definizione dei possibili interventi migliorativi da eseguire
- Verifiche idrauliche relative agli interventi proposti
- Interlocuzione con l'UTD di Napoli e la D.G.D.

Oggetto della Progettazione:

Definizione di interventi aventi la finalità di incrementare la capacità idraulica degli scarichi della Diga ad evacuare le portate di piena rivalutate

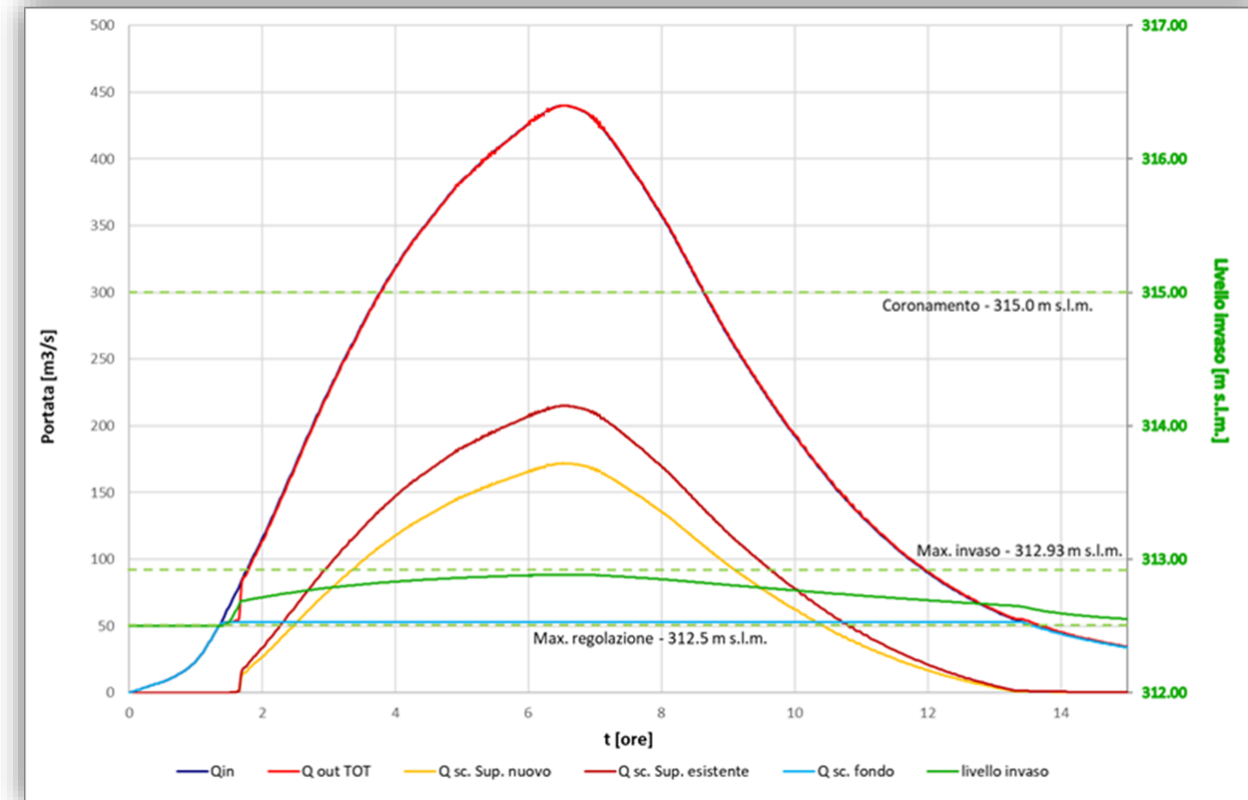
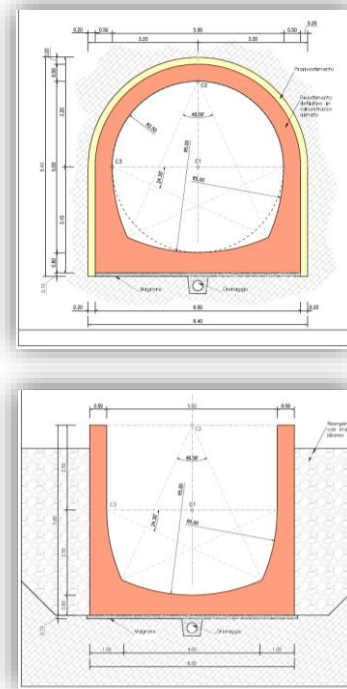
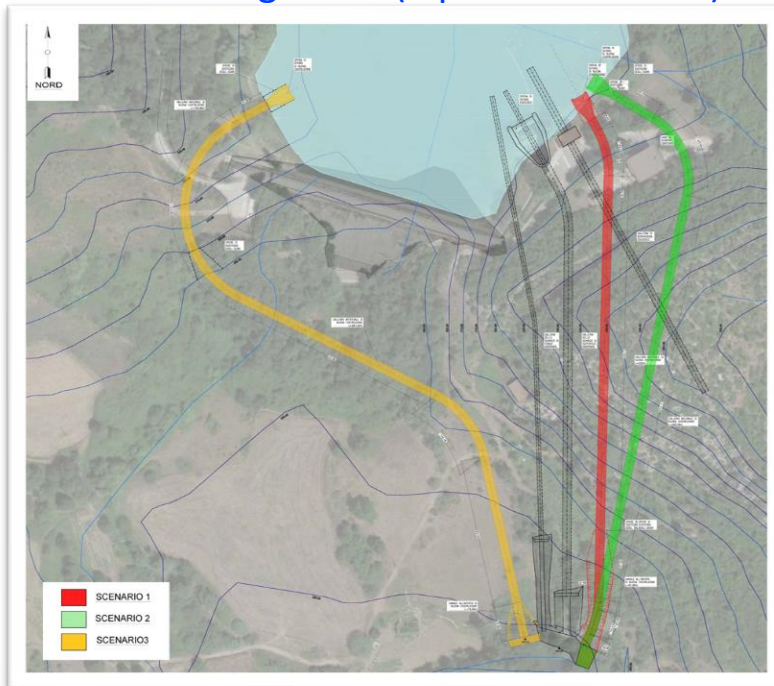


Planimetria della Diga di Contrada Sabetta

Intervento di miglioramento della sicurezza idraulica – Diga di Contrada Sabetta

Soluzioni progettuali proposte

1. Allargamento dello scarico di superficie e della galleria esistenti
2. Realizzazione di un nuovo scarico di superficie ausiliario con annessa galleria (3 possibili scenari)



2) Laminazione della piena con $Tr = 1000$ anni

2) Nuovo scarico di superficie - Planimetria e Sezioni tipologiche della galleria e del canale all'aperto

Opere complesse
multidisciplinari

Dighe



Opere accessorie

Murarie

- a gravità
 - ordinaria
 - **alleggerita (a speroni)**
- a volta
 - ad arco
 - ad arco-gravità
 - a cupola
- a volte e solette sostenute da contrafforti

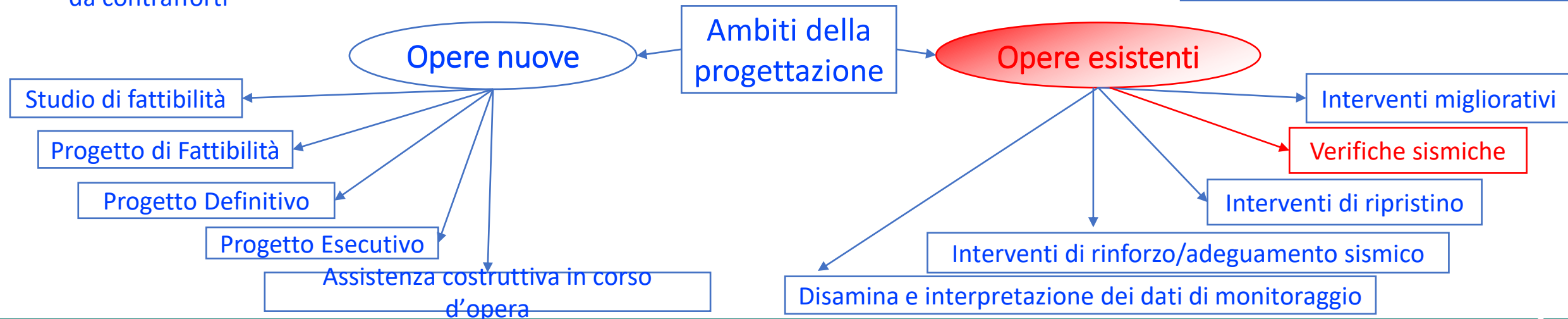
In materiali sciolti

- in terra
- in rockfill
- In terra e/o rockfill zonate con nucleo di terra per la tenuta
- In terra o rockfill con manto o diaframma di tenuta in materiali artificiali

- Opere di scarico
- Opere di derivazione
- Casa di guardia
- Opere elettromeccaniche
- Viabilità di accesso
- Edifici di controllo

Normativa italiana di riferimento

- D.M. del 17/01/18 Norme Tecniche per le costruzioni (NTC2018)
- D.M. del 26/06/14 Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (NTD2014)
- Circolare D.G. Dighe n. 6660 del 18 marzo 2019



Verifiche sismiche – Diga di Casoli

Tipologia diga: a gravità a speroni

Altezza diga: 54 m

Ubicazione: Comune di Casoli

Periodo di costruzione: fine anni 50'

Tipologia di servizio: Consulenza specialistica

Periodo di esecuzione: 2014 e 2022

Cliente: ACEA S.p.A



Diga di Casoli

Oggetto della prestazione:

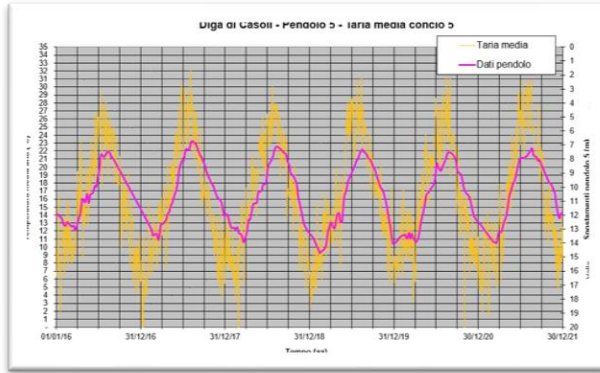
Verifiche sismiche delle diga in accordo alle disposizioni della normativa vigente

Principali attività svolte

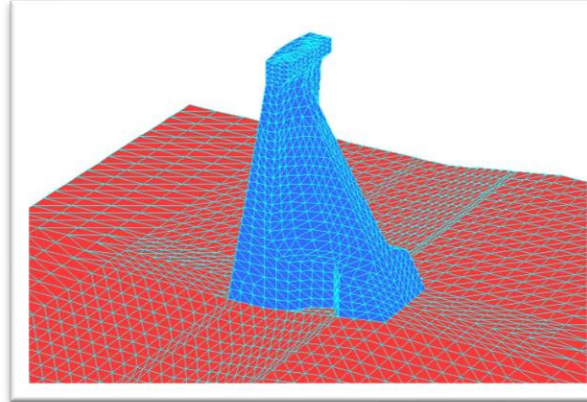
- Disamina elaborati progettuali esistenti
- Definizione e interpretazione di un piano di indagini strutturali e geotecniche in situ
- Interpretazione dei dati di monitoraggio
- Studio sismotettonico dell'area d'interesse
- Definizione dell'azione sismica
- Analisi numeriche (FEM) della diga
 - ❖ Statiche
 - ❖ Sismiche
 - Pseudostatiche
 - Dinamiche (Time History)
 - lineari
 - non lineari
- Verifiche della diga secondo le prescrizioni della normativa vigente

Verifiche sismiche – Diga di Casoli

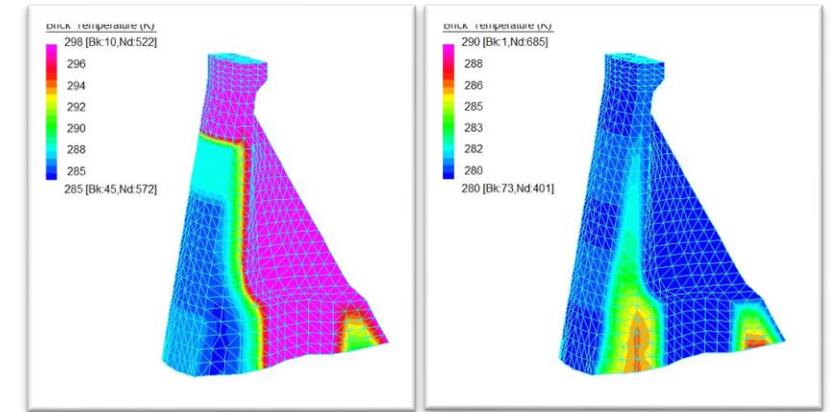
Step principali della modellazione numerica



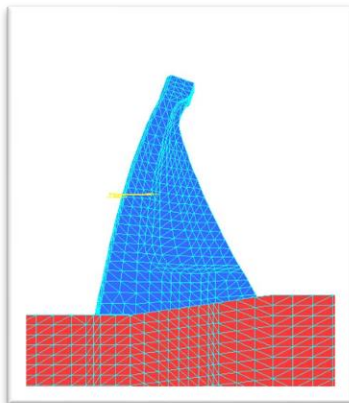
Interpretazione dei dati di monitoraggio



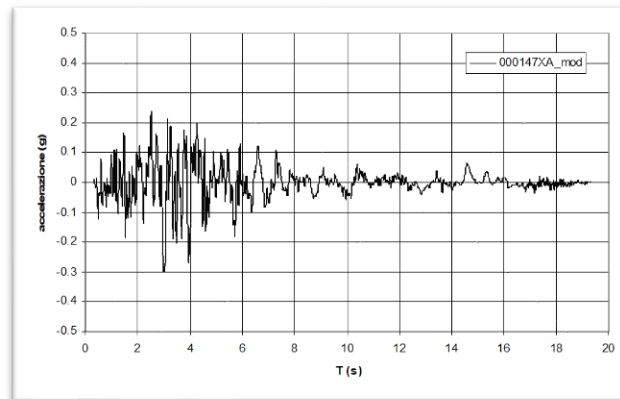
modello FEM 3-D della diga



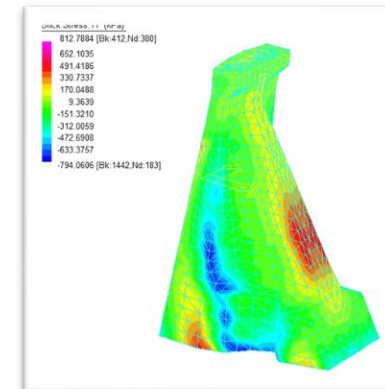
Analisi di trasmissione del calore nel corpo diga



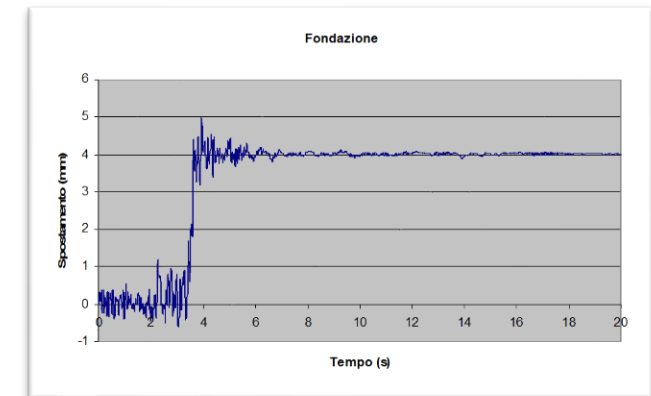
Determinazione dei modi di vibrare dell'opera



Definizione dell'azione sismica



Valutazione stato tensionale



Valutazione spostamenti

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Diga di Rosamarina (PA)



GEOTECNA PROGETTI

www.geotecna.it
geotecna@geotecna.it

Passione
Esperienza
Sostenibilità



Diga di Castagnara (RC)