

# TITOLO: SOLUZIONI INNOVATIVE RELATIVI AGLI SCARICHI SUPERFICIALI DI DIGHE E SBARRAMENTI FLUVIALI

## SCOPO:

La finalità della tesi è approfondire il funzionamento di soluzioni innovative relative agli scarichi superficiali di dighe e sbarramenti fluviali adottate soprattutto in ambito internazionale e valutare i vantaggi e gli svantaggi derivanti dall'applicazione delle diverse soluzioni nei vari contesti impiantistici che possono essere oggetto di una scelta progettuale.

Inoltre verrà valutata la possibilità di utilizzare le diverse soluzioni anche in interventi di riabilitazione, dato che in Italia tali interventi sono molto più frequenti rispetto alla costruzione di nuovi invasi.

Le soluzioni innovative che saranno oggetto della tesi sono:

- Sfiatori a labirinto
- Piano Key Weir
- Fusegates
- Inflatable Flexible Membrane Dam

Tali tipologie sono state studiate per ovviare a diverse problematiche comparse negli anni:

- Potenziale tracimazione della diga
- Possibile instabilità strutturale
- Possibile collasso dello sfioratore per cavitazione, sottopressioni eccessive o collasso delle fondazioni provocato dall'erosione

Inoltre verranno analizzate e confrontate le proprietà delle diverse tipologie di sfioratori e a quale dei due scopi sono più adatti:

- Incremento della portata specifica sfiorata e conseguente riduzione della dimensione degli organi di sfioro
- Incremento del volume invasabile a monte

## Necessità di nuovi sfioratori

Gli scarichi di superficie essendo demandati a smaltire le ondate di piena e perciò a garantire la sicurezza dell'invaso e della popolazione residente nei territori a valle dello sbarramento, sono opere di fondamentale importanza e perciò devono sempre essere mantenuti efficienti.

In caso contrario, o se sottodimensionati rispetto alle portate previste dalle normative vigenti, devono essere sostituiti.

Tale argomento è di notevole interesse e di attualità in Italia dato che la vita media del parco dighe italiano è di oltre 60 anni.

L'importanza strategica e il patrimonio economico rappresentato dagli invasi, opere di scarico annesse, l'evoluzione normativa e l'incremento del valore della vita umana obbligano i concessionari a incrementare e omogeneizzare i livelli di sicurezza facendo tesoro del patrimonio di esperienze acquisito dalla comunità tecnico scientifica.

L'aumento delle prestazioni informatiche e la diffusione di software che sfruttano modelli di calcolo sempre più complessi, hanno permesso lo sviluppo e l'utilizzo di nuovi metodi di elaborazione e quindi di ottenere soluzioni più corrette e precise sia in campo idrologico e idraulico che strutturale.

L'allungamento col passare degli anni delle serie storiche dei dati idrologici e l'introduzione di strumentazione che permette di inviare senza fili e in tempo reale le informazioni raccolte, senza richiedere una lettura da parte dell'operatore che ha permesso una distribuzione più capillare sul territorio, hanno reso possibile il miglioramento delle stime attraverso calcoli statistici delle portate con tempo di ritorno anche millenario.

I cambiamenti climatici registrati negli ultimi anni, ovvero risulta un incremento di numero e di intensità degli eventi meteorici estremi, hanno richiesto una revisione dei metodi di stima delle portate di progetto e di conseguenza un adeguamento delle opere idrauliche per ridurre il rischio idraulico.

Le soluzioni esaminate hanno ormai trovato largo impiego in campo internazionale sia su nuove opere sia su riqualificazioni di sbarramenti esistenti, in Italia invece non si sono ancora create le condizioni di un utilizzo se non sporadico. Un esame in cui si confrontino pregi e difetti di tali tecnologie può consentire un approccio più consapevole e moderno alla tematica della configurazione degli organi di scarico superficiali.

## Case History

Verrà creata una case history, tipologia per tipologia, degli interventi realizzati in diversi paesi nel mondo, per capire effettivamente in quali situazioni sia più o meno adatta ogni soluzione ed eventuali controindicazioni. Inoltre per conoscere nuove tecniche ed esperienze costruttive sviluppate nel corso degli anni fuori dal contesto nazionale.

## Esempi di applicazione

Studiate le diverse tipologie di sfioratori e le leggi che ne governano il funzionamento, verrà simulata l'applicazione, dove possibile, delle diverse tipologie di sfioratori in tre diverse dighe esistenti di proprietà dell'Enel Spa per comprendere quali vantaggi si potrebbero ottenere

adottando queste nuove soluzioni. In ogni vaso, dimensionate le diverse soluzioni determinando le relative curve delle portate, si effettuerà un confronto in termini di efficienza idraulica.

Gli invasi oggetto dello studio sono:

- Diga di Agaro
- Diga di Malciaussia
- Diga di Gurzia

INDICE:

- La riabilitazione delle dighe
  - Concetto e tipologie di interventi di riabilitazione
  - Età delle dighe in Italia
- Scarichi superficiali delle dighe
  - Tipologie
  - Sicurezza degli Sfiatori: identificazione e valutazione delle problematiche
  - La normativa italiana sugli sfioratori
  - Confronto sui criteri di dimensionamento degli sfioratori in diversi paesi europei
- Nuovi tipi di sfioratori
  - Sfiatori a labirinto
  - Piano Key Weir
  - Fusegates
  - Inflatable Flexible Membrane Dam
- Vantaggi e svantaggi nell'applicazione delle diverse tipologie di sfioratori
- Case history: esempi di applicazioni delle diverse tipologie di sfioratori innovativi in ambito nazionale e internazionale
- Applicazione delle diverse tipologie di sfioratori su dighe esistenti di proprietà dell'Enel Spa:
  - Diga di Agaro
  - Diga di Malciaussia
  - Diga di Gurzia

PROGRAMMA DI SVILUPPO:

- Ricerca bibliografica sulle nuove tipologie di sfioratori
- Elaborazione dei programmi di calcolo in linguaggio Matlab per il dimensionamento degli sfioratori
- Analisi dei risultati ottenuti
- Stesura della tesi

DURATA:

- Ricerca bibliografica (Giugno – Settembre 2013)
- Elaborazione programmi di calcolo (Ottobre 2013 – Gennaio 2014)
- Analisi dei risultati (Gennaio – Aprile 2014)
- Stesura della tesi (Marzo – Giugno 2014)