

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia

***Relazione per la prova finale
«Impianti idroelettrici di grandissime
dimensioni: la Diga e l'impianto delle
Tre Gole»***

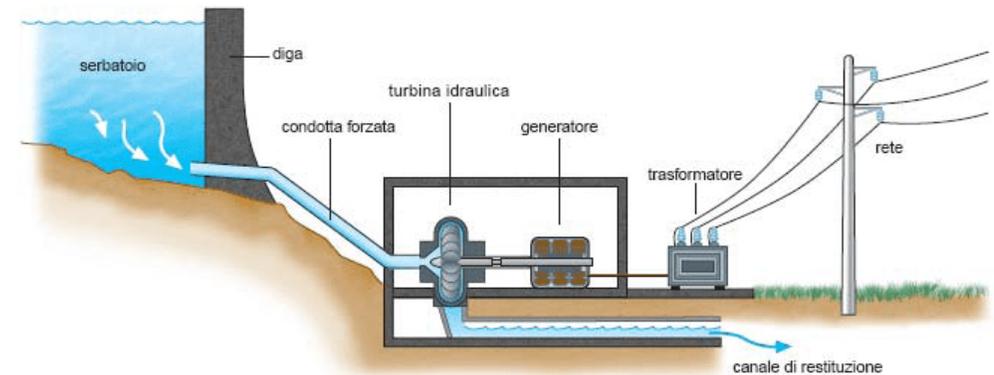
Tutor universitario: Prof.ssa Anna Stoppato

Padova, 15/03/2022

Laureando: Omar Manfrin

Aspetti principali trattati nell'elaborato:

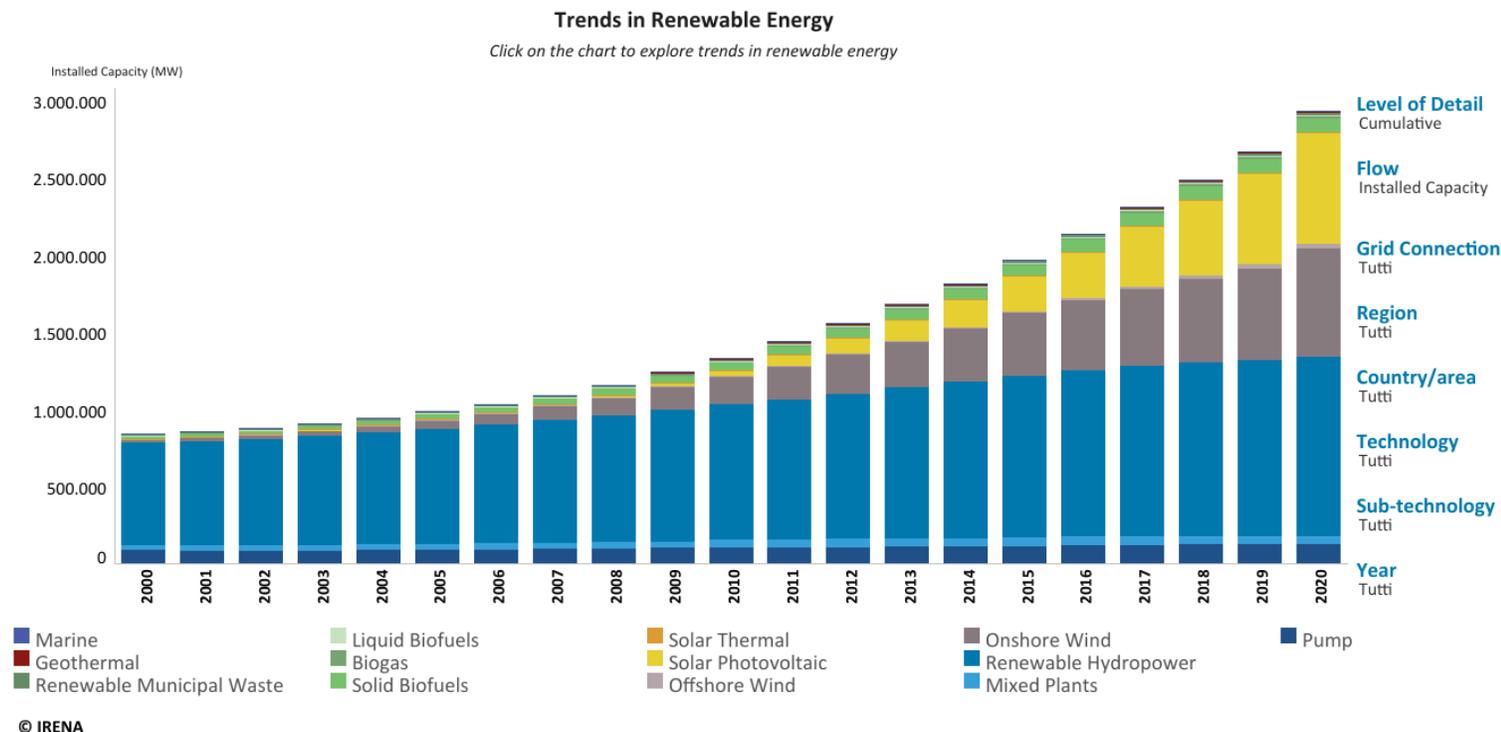
- Impianti idroelettrici: dati statistici mondo, Italia, Cina
- Impianti idroelettrici di grandissime dimensioni: la Diga delle Tre Gole:
 - Fiume Yangtze: posizione, idrologia, economia
 - Obiettivi principali
 - Disposizione generale
 - Impatto ambientale, socio-economico



- Fornire un quadro generale sull'importanza dell'idroelettrico e del suo stato attuale
- Descrivere un importante esempio di impianto idroelettrico di grandissime dimensioni: la diga delle Tre Gole
- Riflettere sulla sostenibilità di tale impianto, e in generale del settore idroelettrico, esaminando il suo impatto ambientale e socio-economico

MONDO:

- Anno 2020: capacità installata impianti idroelettrici → 1.154.313 MW (quasi 40% della totale potenza installata da tecnologia rinnovabile)
- Anno 2019, generazione di elettricità da idroelettrico → 4.207.127 GWh (quasi il 60% sulla totale energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile)

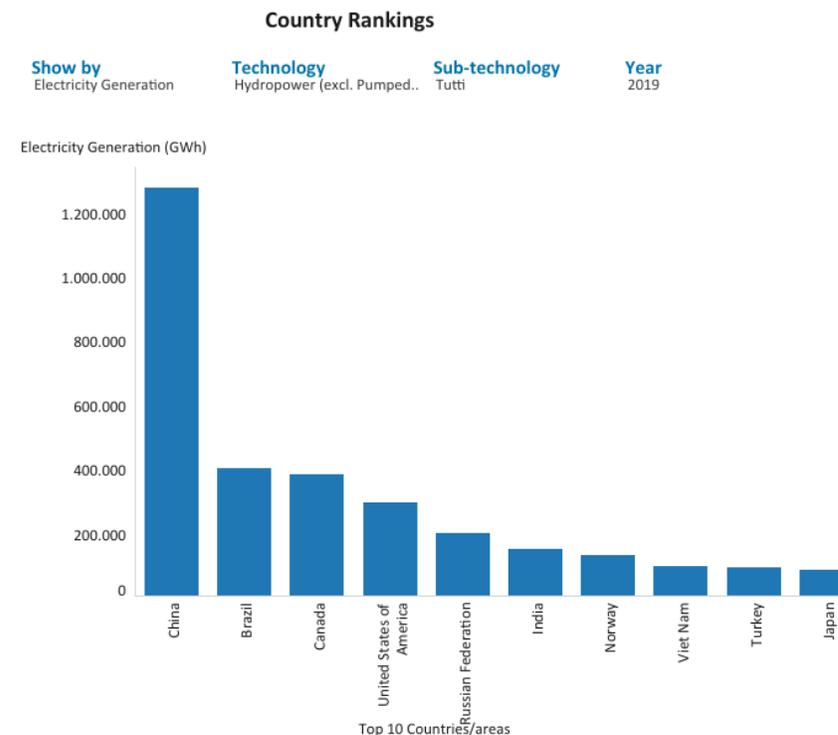


ITALIA:

- Anno 2020: richiesta di energia elettrica totale soddisfatta per il 35% da fonte rinnovabile. Il peso dell'idroelettrico si è attestato intorno al 17,6%
- Anno 2020: capacità installata → 15.204 MW, un quarto di quella totale da tecnologia rinnovabile
- Anno 2019: produzione di energia idroelettrica → quasi il 40% della totale prodotta da rinnovabile

CINA:

- Anno 2020: potenza installata → 339.840 MW, oltre 22 volte quella italiana
- Anno 2019: 63,1% della totale elettricità prodotta da rinnovabile è stata generata dall'idroelettrico → nazione prima al mondo in termini di generazione di elettricità da idroelettrico



PANORAMICA:

La diga delle Tre Gole, denominata anche «Three Gorges Project» (TGP), è un impianto idroelettrico che attraversa il fiume Yangtze, nella città di Sandouping, provincia di Hubei, Cina centrale.

Il suo nome deriva dal fatto che è locata a valle della regione delle Tre Gole.

La diga delle Tre Gole è il complesso idroelettrico più grande al mondo in termini di capacità installata (22,5 GW).

Ogni anno questa diga genera 95 ± 20 TWh di energia elettrica. Nel 2020 raggiunto il record di 112 TWh.

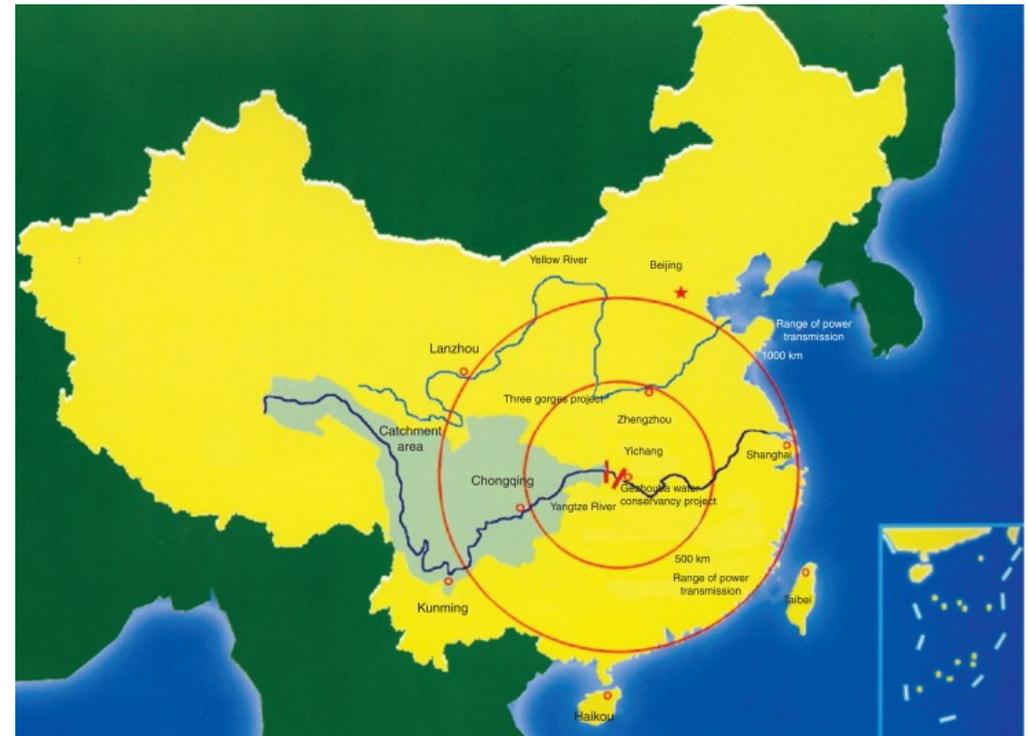
La sua costruzione è avvenuta in 17 anni (dicembre 1994 - maggio 2012), accompagnata da grandi critiche e polemiche dettate da un dissenso generale.



FIUME YANGTZE:

Posizione e idrologia:

- È il fiume più lungo della Cina e dell'Asia (6300 km di lunghezza)
- Sorge nell'Altopiano del Tibet, e sfocia nel Mar Cinese Orientale, a Shanghai
- Il TGP è situato nella zona centrale/finale del fiume
- L'area di drenaggio controllata dal fiume è di 1,8 milioni di km², ovvero il 18,75% della superficie della Cina. Il TGP da solo controlla un'area drenante di 1 milione di km²
- Dislivello tra sorgente e foce: 5.400 m
- Portata media annua area a monte: ~ 2.000 m³/s, poco meno del 10% di quella alla foce (30.000 m³/s)
- Portata media annua nella diga: 14.300 m³/s
- Volume medio annuo alla foce: 979 miliardi di m³
- Volume medio annuo alla diga: 451 miliardi di m³
- Concentrazione sedimenti media annua: 1,2 kg/ m³



Inondazioni XIX secolo:

- Il deflusso alla TGP nel periodo delle inondazioni rappresenta il 72,3% del deflusso totale, il 27,7% è nella stagione secca
- Inondazioni da ricordare: 1931, 1954

Economia:

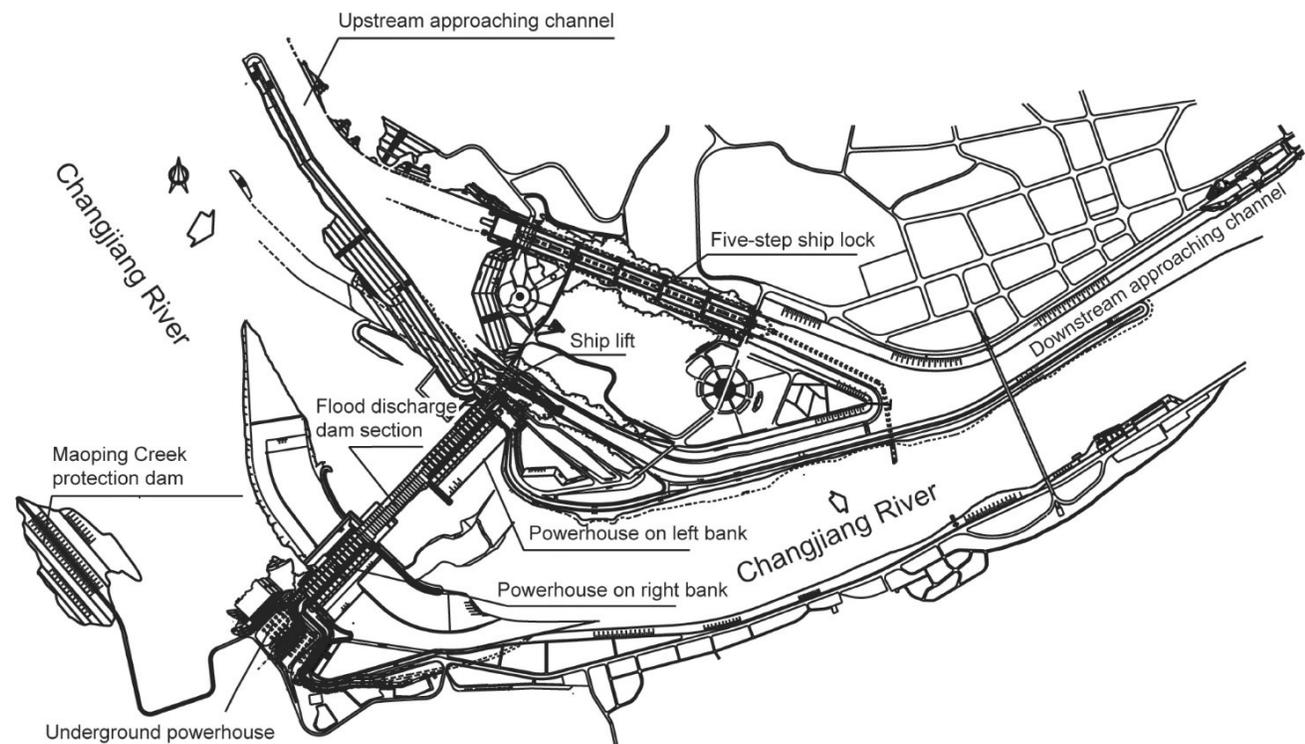
- Agricoltura
- Industria
- Pesca
- Navigazione

Obiettivi principali del TGP:

- Controllo delle inondazioni
- Produzione di energia elettrica
- Navigazione e trasporto fluviale

Disposizione generale:

- Sezione della diga di scarico delle piene (sfioratore)
- Sezioni dell'impianto di generazione di elettricità: 26 turbine Francis da 700 MW per un totale di 18.200 MW, con portata nominale di quasi 1000 m³/s
- Struttura di navigazione: ascensore verticale e chiusa per navi
- Diga di Maoping
- Centrale elettrica sotterranea



Impatto ambientale:

- Spostamento umano e capacità di carico ambientale
- Qualità dell'acqua
- Sedimentazione del bacino ed erosione dell'alveo a valle
- Attività sismica e rischi geologici
- Erosione del suolo
- Quattro principali specie di pesci domestici
- Sommersione di flora e fauna, nonché di città, siti archeologici, templi, pagode, tombe, ecc.
- Stabilità degli argini del bacino
- Clima locale
- Rischio di allagamento a valle

Impatto socio-economico:

- Incentivi e vincoli del reinsediamento volontario
- Perdita di terreni agricoli
- Perdita di lavoro
- Rischi di malattie

Il settore idroelettrico, da sempre considerato di notevole importanza, ha visto diffondere notevolmente il proprio utilizzo e aumentare di gran lunga la propria considerazione negli ultimi anni.

La diga delle Tre Gole, oltre a fornire un chiaro esempio di come può venire effettivamente applicato l'idroelettrico, si propone anche come un importante punto di riflessione sull'impatto che esso ha sulla popolazione, sull'ambiente e sull'economia.

È necessario e di vitale importanza compiere un'attenta e veritiera valutazione di costi e benefici prima di procedere con la costruzione di strutture di questa rilevanza.