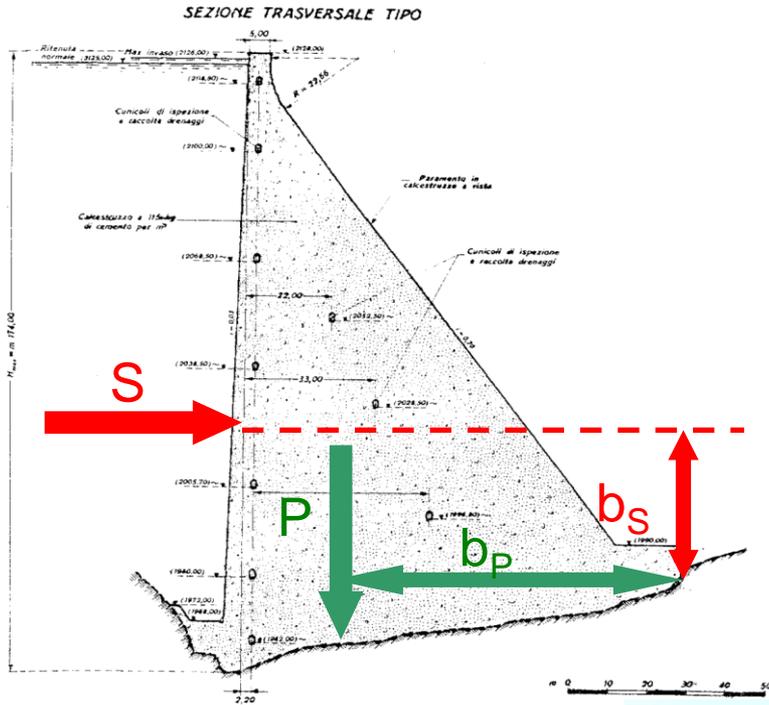


Applicazioni degli argomenti trattati a lezione - grandi opere

- Idrostatica
- CIP
- CPL
- Foronomia

Idrostatica: spinta su superfici piane

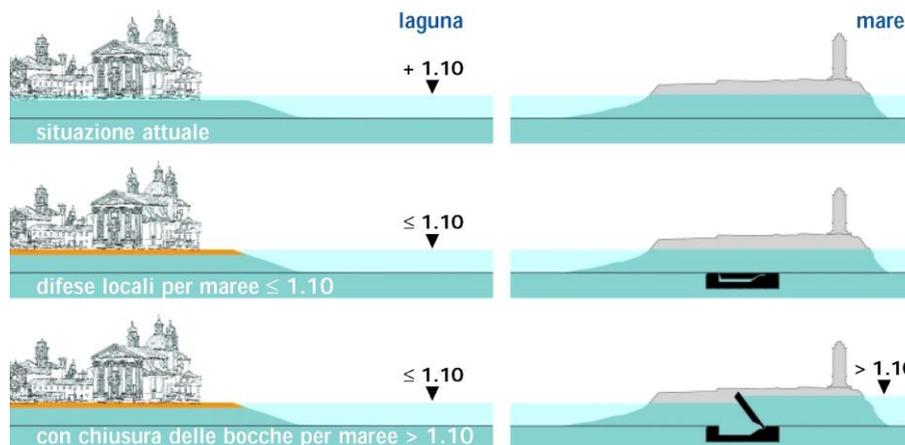
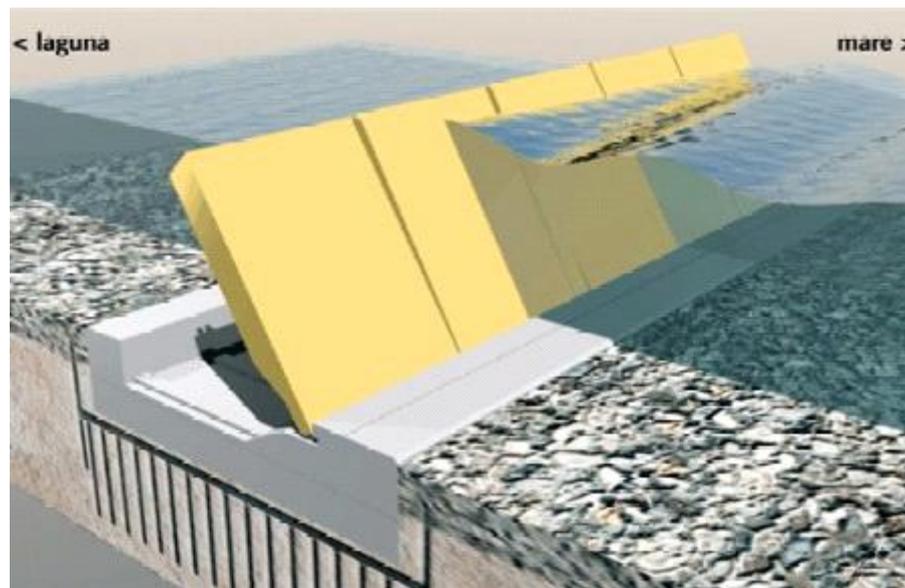
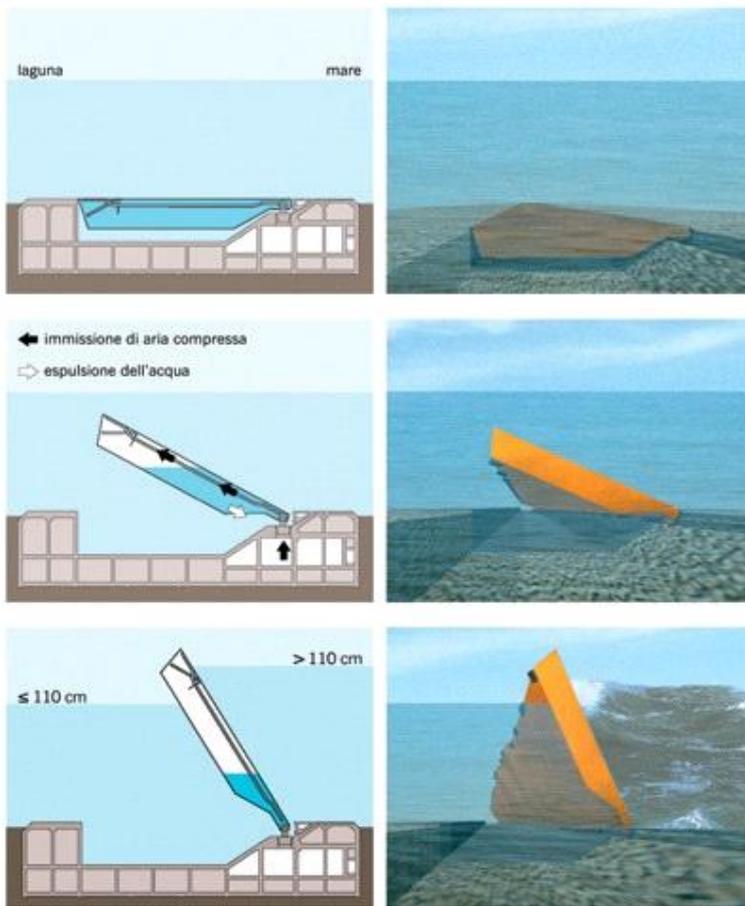


$$S = \gamma \cdot z_B \cdot A$$

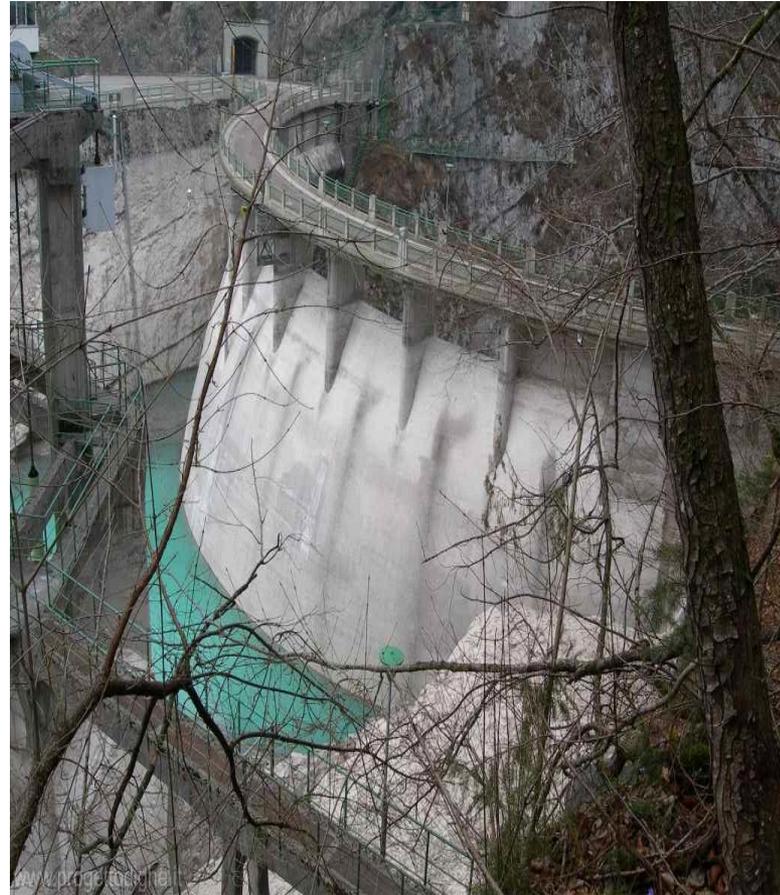
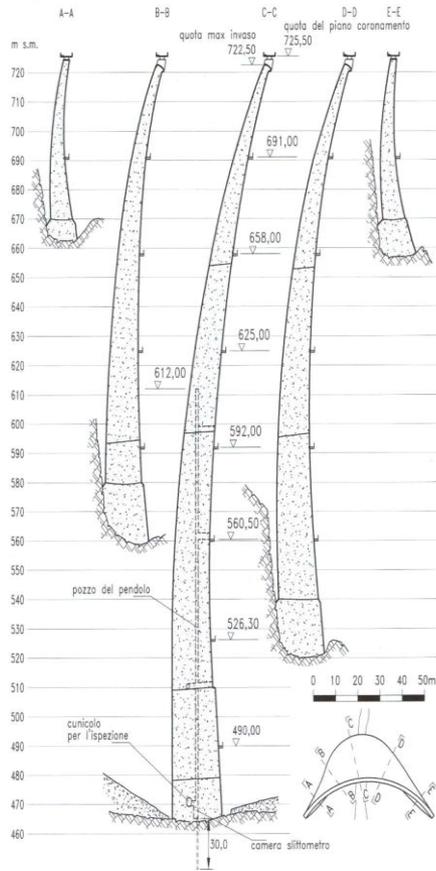
$$P \cdot b_p > S \cdot b_s$$



Spinte su superfici piane: il MOSE - laguna di Venezia



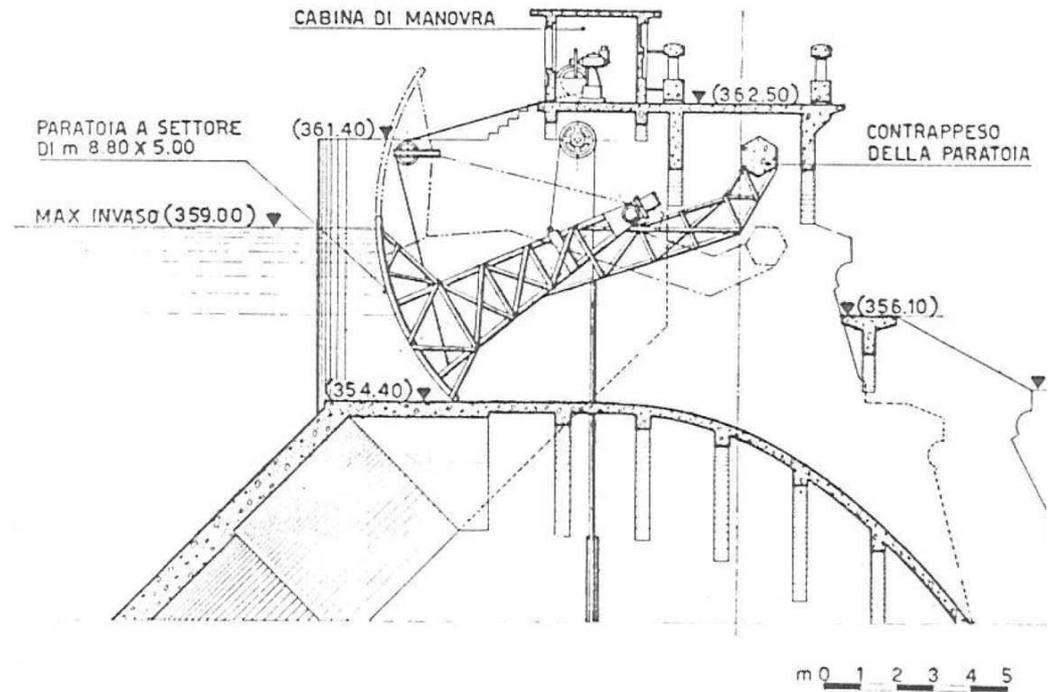
Idrostatica: spinte su superfici curve



Idrostatica: spinte su superfici curve



SCARICO DI SUPERFICIE SEZIONE LONGITUDINALE

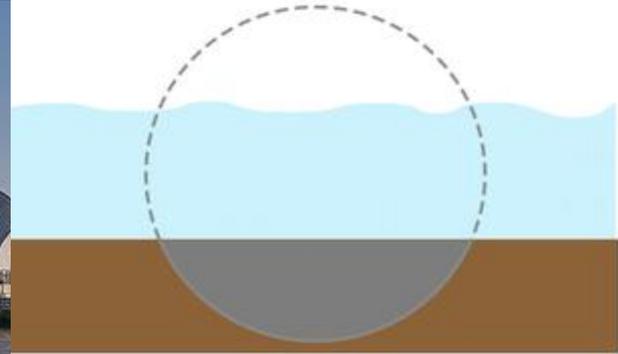


Barriera sul Tamigi

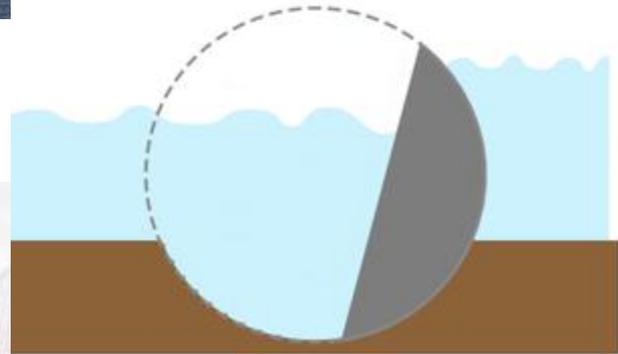


Barriera sul Tamigi

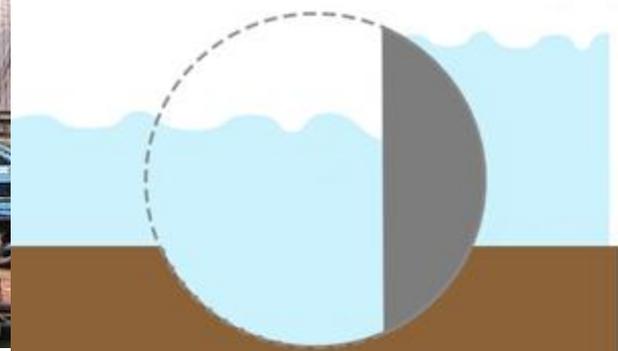
Spinta su superfici curve



Open



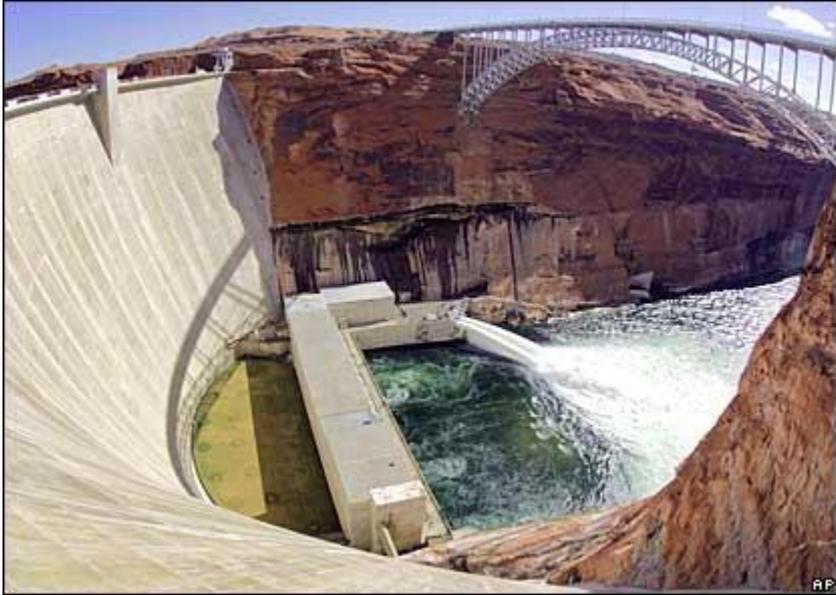
Closing



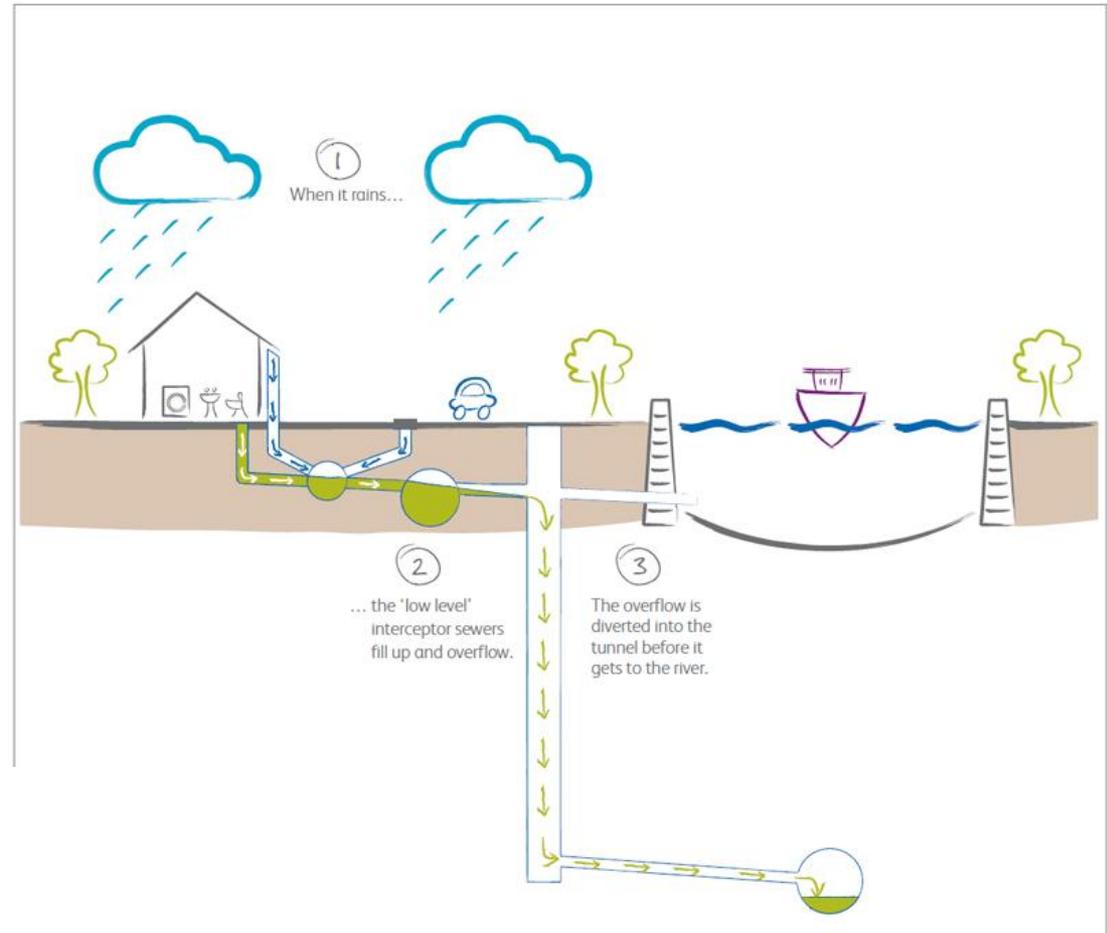
Closed



Grand Canyon



Thames tunnel



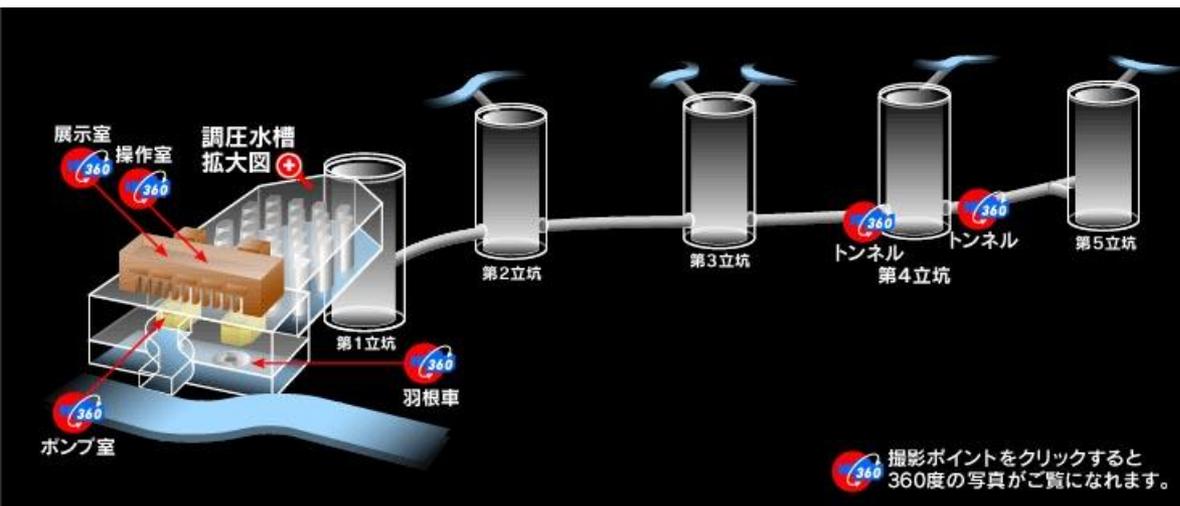
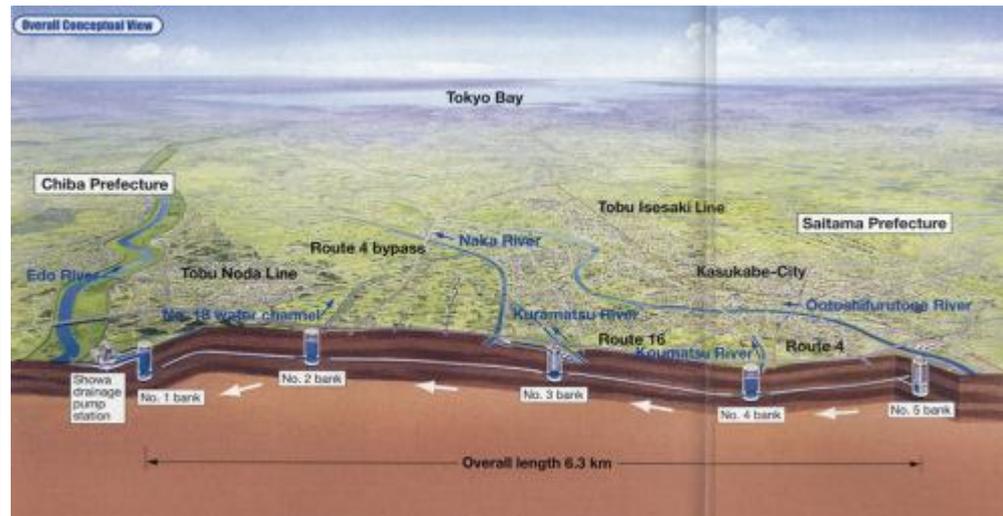
D = 7.2 m
L = 25 km
Profondità 65 m

Tokyo: G-CANS



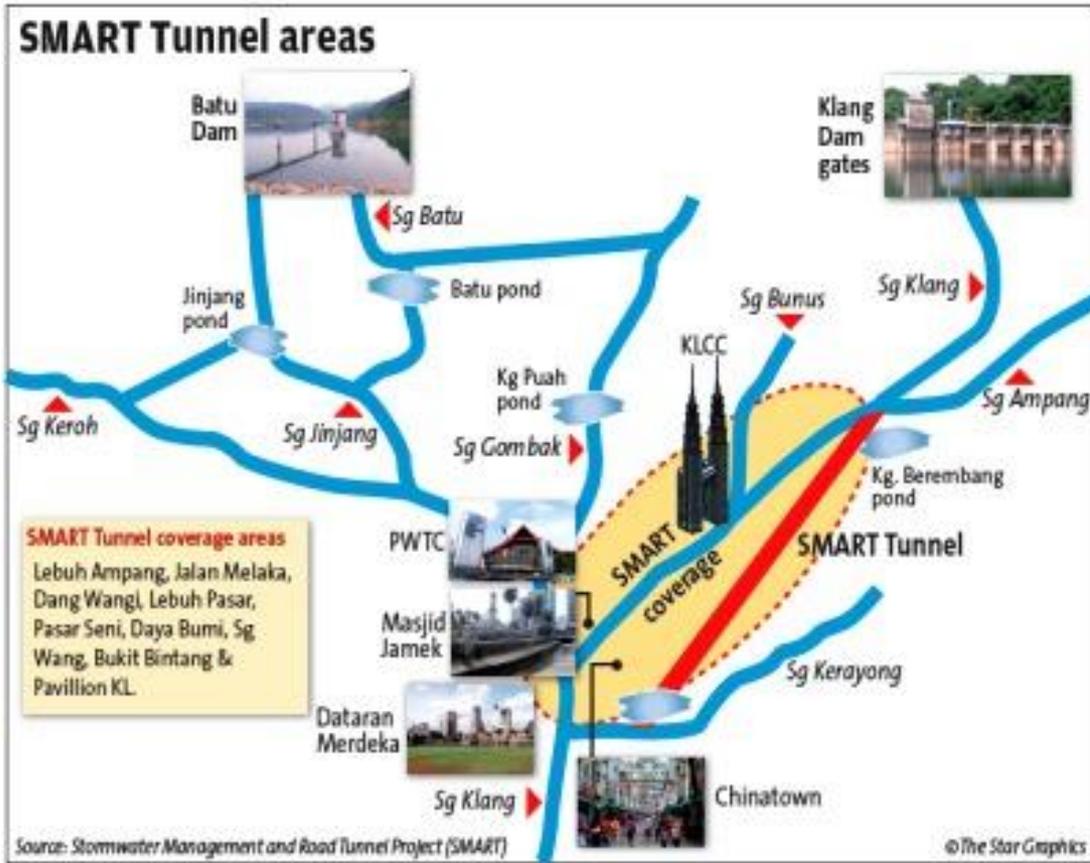
177 m x 78 m x 25 m

Tokyo: G-CANS



[History Channel - link filmato youtube](#)

Kuala Lumpur - SMART

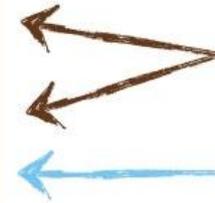


[Megastructure - link filmato youtube](#)

Kuala Lumpur - SMART



For flood discharge
recedes to 70 cumecs



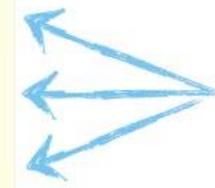
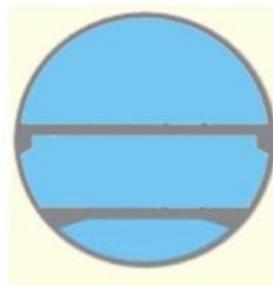
2 motorways open
1 deck = 1 traffic sense
1 stormwater open

For flood discharge
between 70 to 150 cumecs



1 motorway open
1 deck = 2 traffic sense
2 stormwaters open

For flood discharge
exceeds 150 cumecs



The full stormwater operation
of the SMART, which is expected
once or twice a year



Pompe Xylem!!

Hong Kong: HATS

Harbour Area Treatment Scheme

Home | FAQ | Contact Us | 粵 | 簡

Background of HATS | Stage 2A KEY ELEMENTS | Stage 2A WORKS PACKAGES | Stage 2A WORKS CONTRACTS | ENVIRONMENTAL MEASURES | PUBLICITY AND PUBLICATIONS

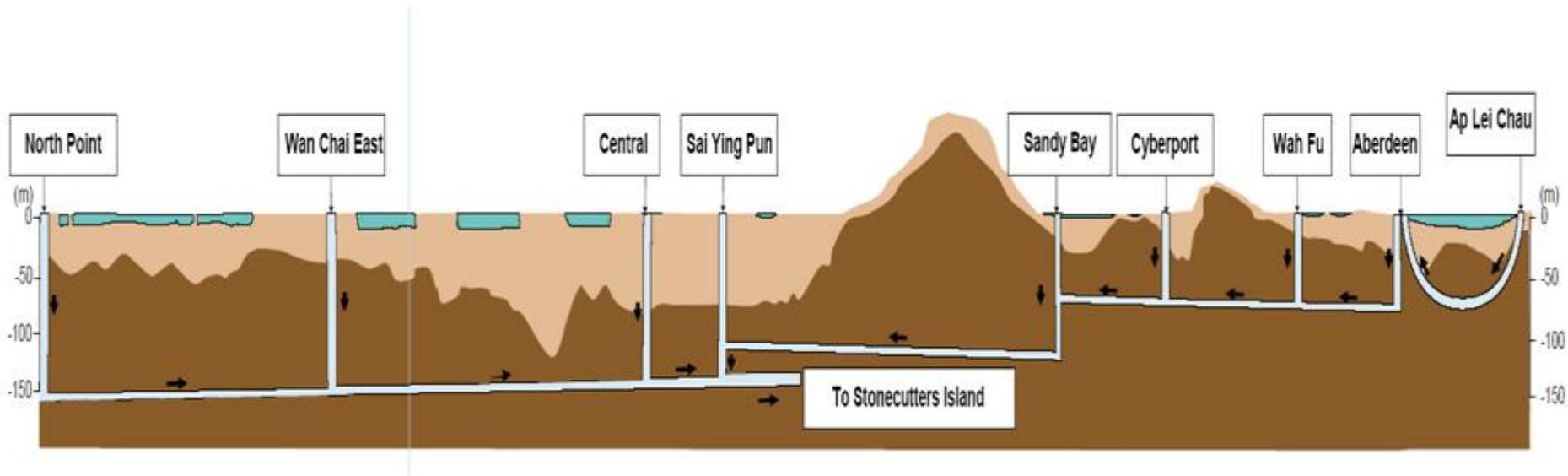
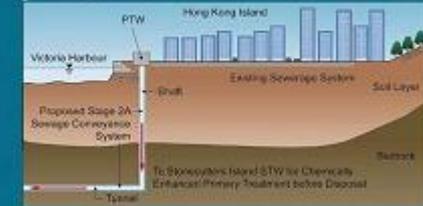
A Clean Harbour for Hong Kong

Stage 1

Stage 2A

© 2010 Important Notices | Privacy Policy Statement

Home | Drainage Services Department

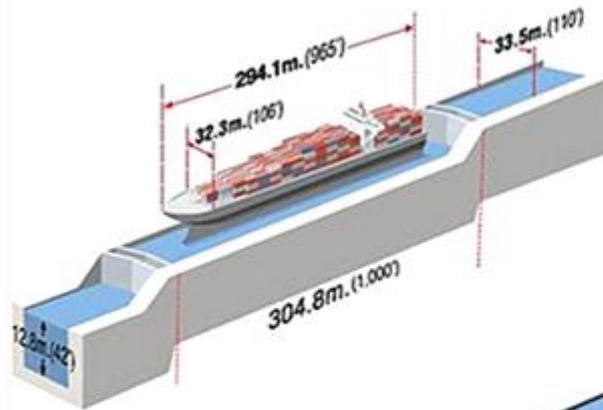


L'acquedotto di Segovia (Spagna)

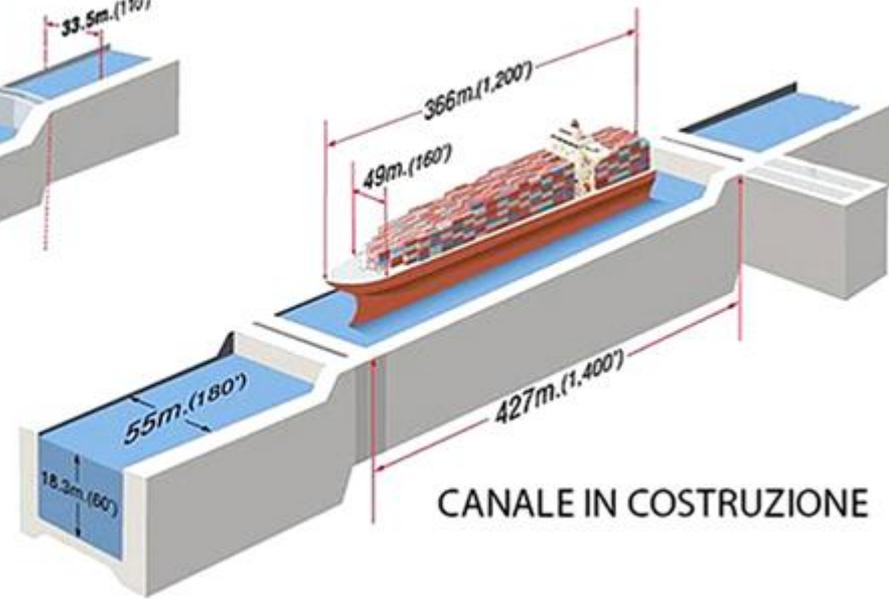


Ancora funzionante dopo 2000 anni!

Canale di Panama



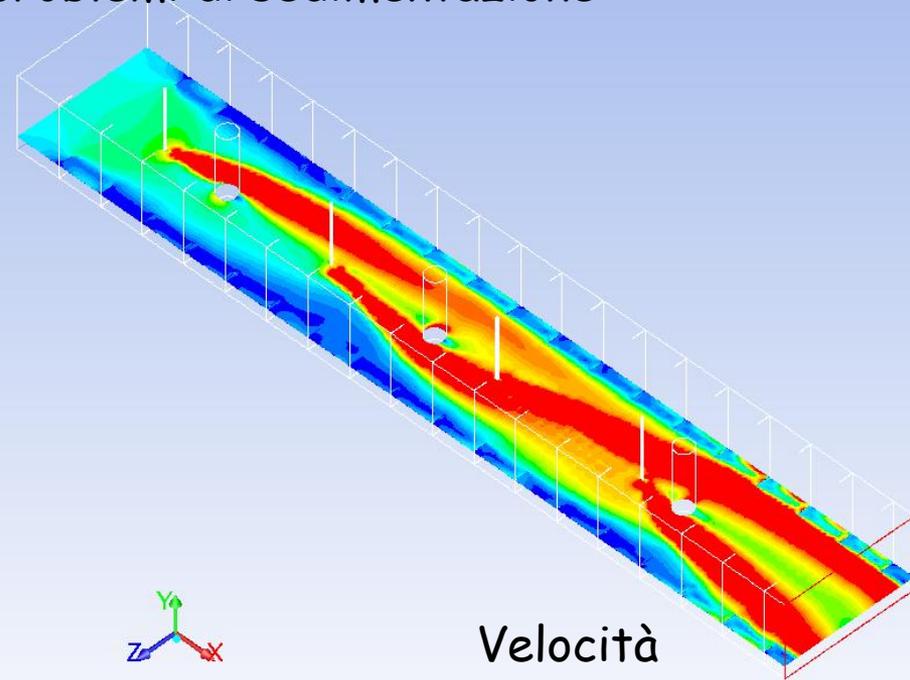
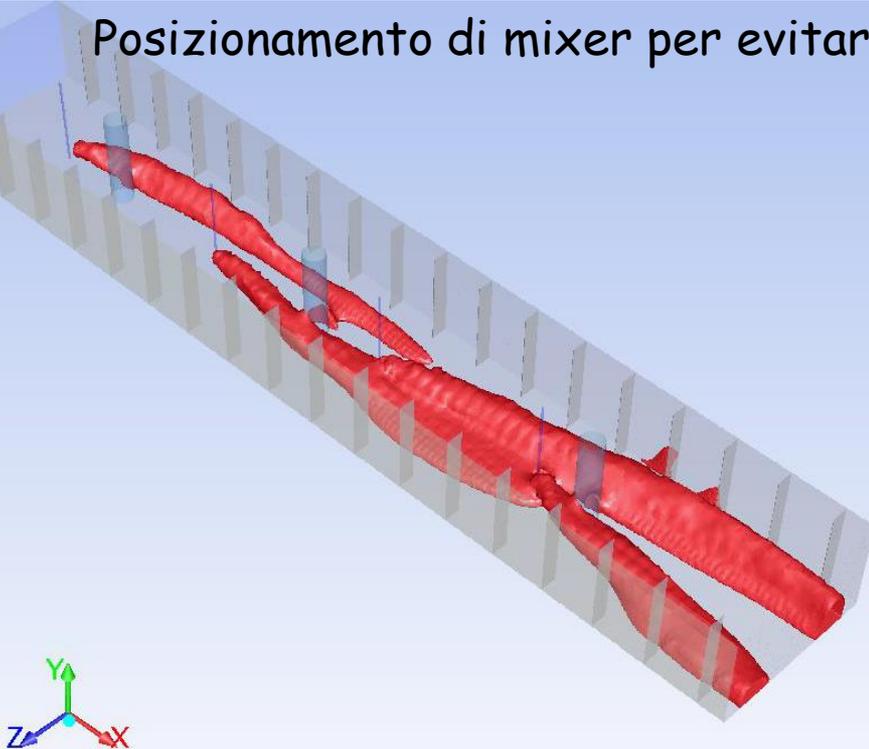
VECCHIO CANALE



CANALE IN COSTRUZIONE

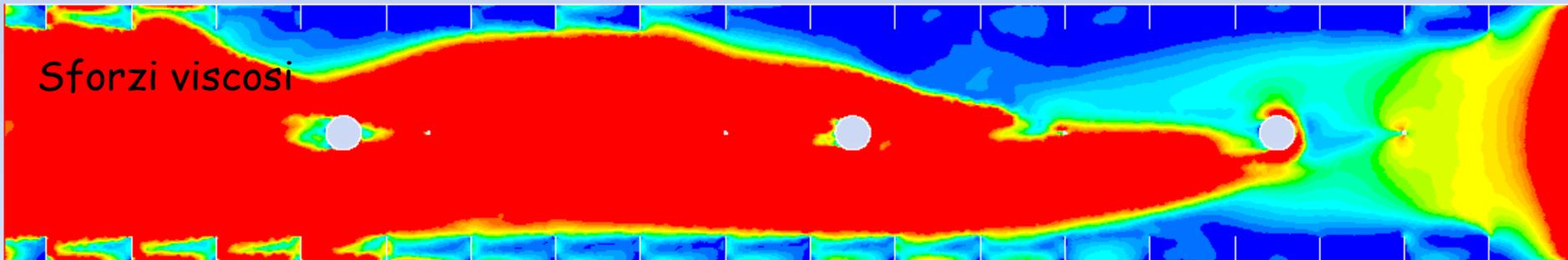
CFD - Canale di Panama

Posizionamento di mixer per evitare problemi di sedimentazione



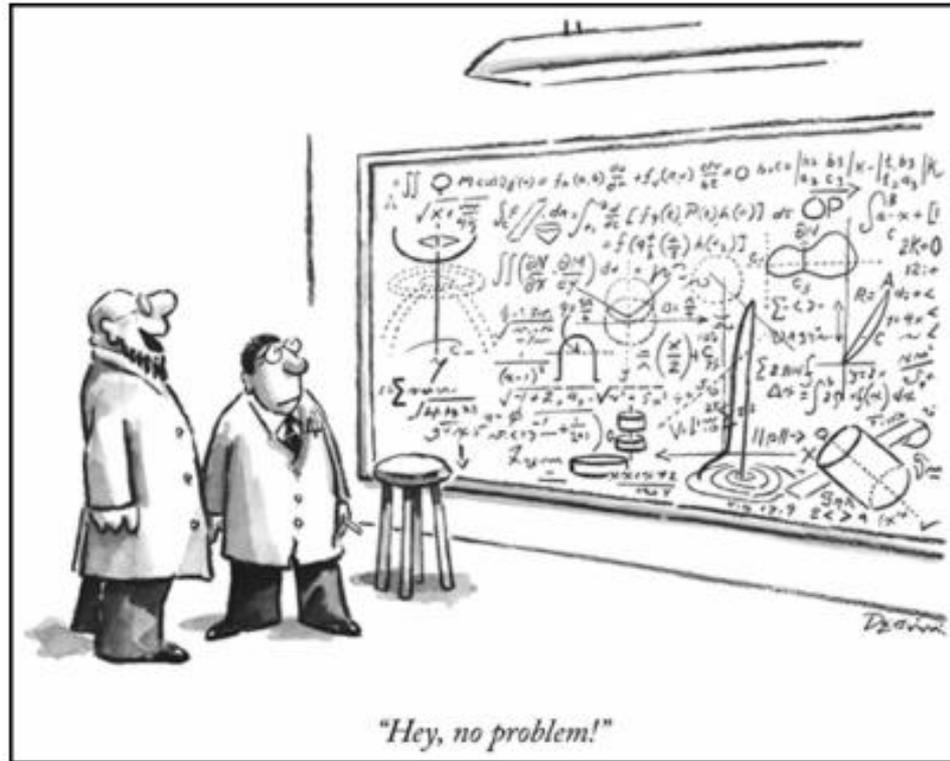
Velocità

Sforzi viscosi



Caso studio Xvlem su commissione di CIMOLAI

E se un ingegnere non conosce l'Idraulica?



Danni legati all'idraulica: “Solo” danni dovuti da alluvioni?



R1 (rischio Moderato): danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali

R2 (rischio Medio): sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche

R3 (rischio Elevato): sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale

R4 (rischio Molto Elevato): sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche

Fig. 7 – PAI (Piano Assetto Idrogeologico) dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna, zone soggette a rischio idraulico nell'abitato di Olbia lungo il Rio de Seligheddu. L'asterisco indica il luogo in via Belgio dove un'auto è stata travolta dalle acque causando il decesso di due persone. L'immagine a sinistra dimostra che nel 1954 l'urbanizzazione di aree a rischio era limitatissima, a differenza di oggi.

Piano di gestione del rischio di alluvioni: aggiornamento ogni 6 anni!!

Danni legati all'idraulica: "Solo" danni dovuti da alluvioni?



Capoterra: alluvione del 2008

Villagrande Strisaili: alluvione del 2004

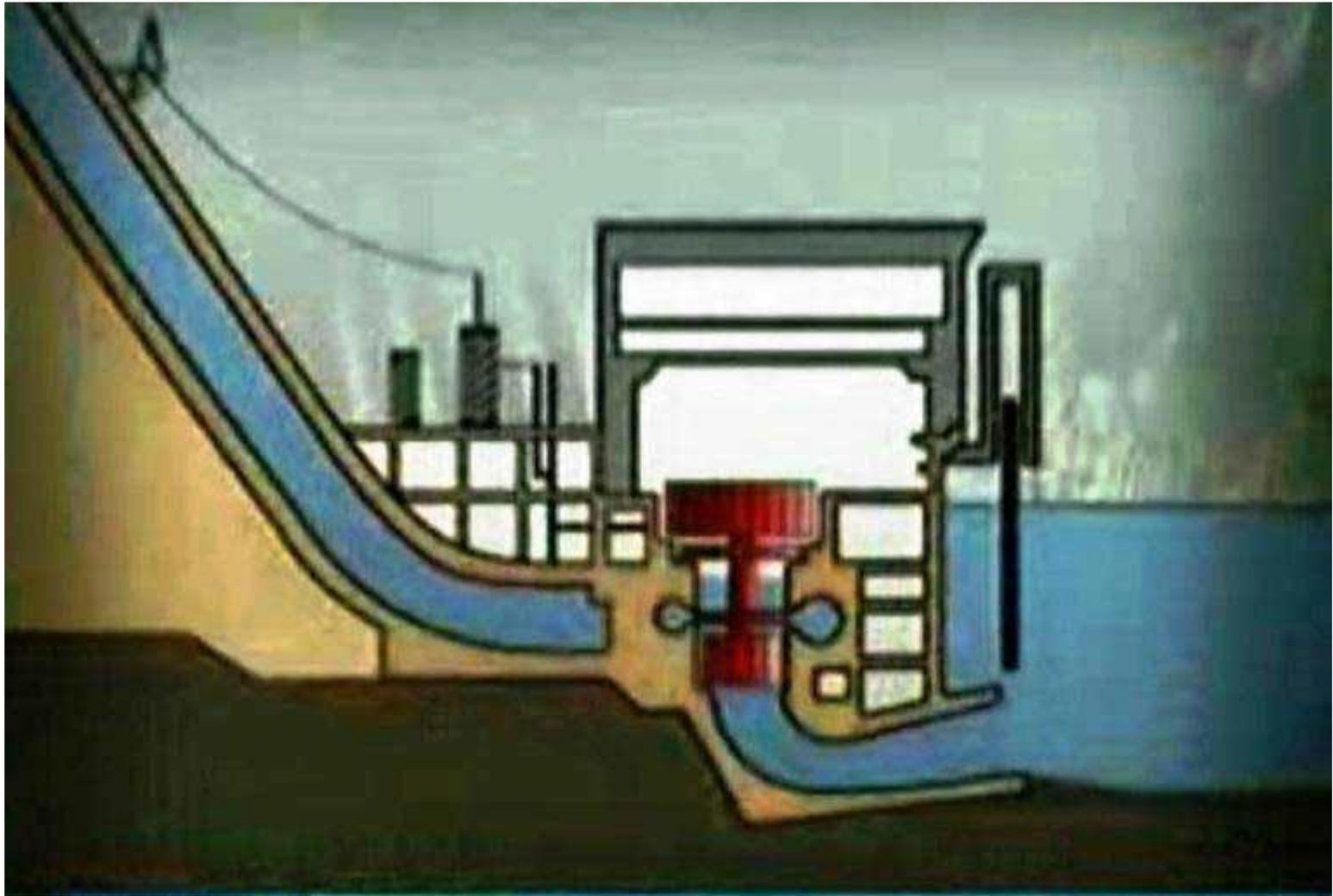


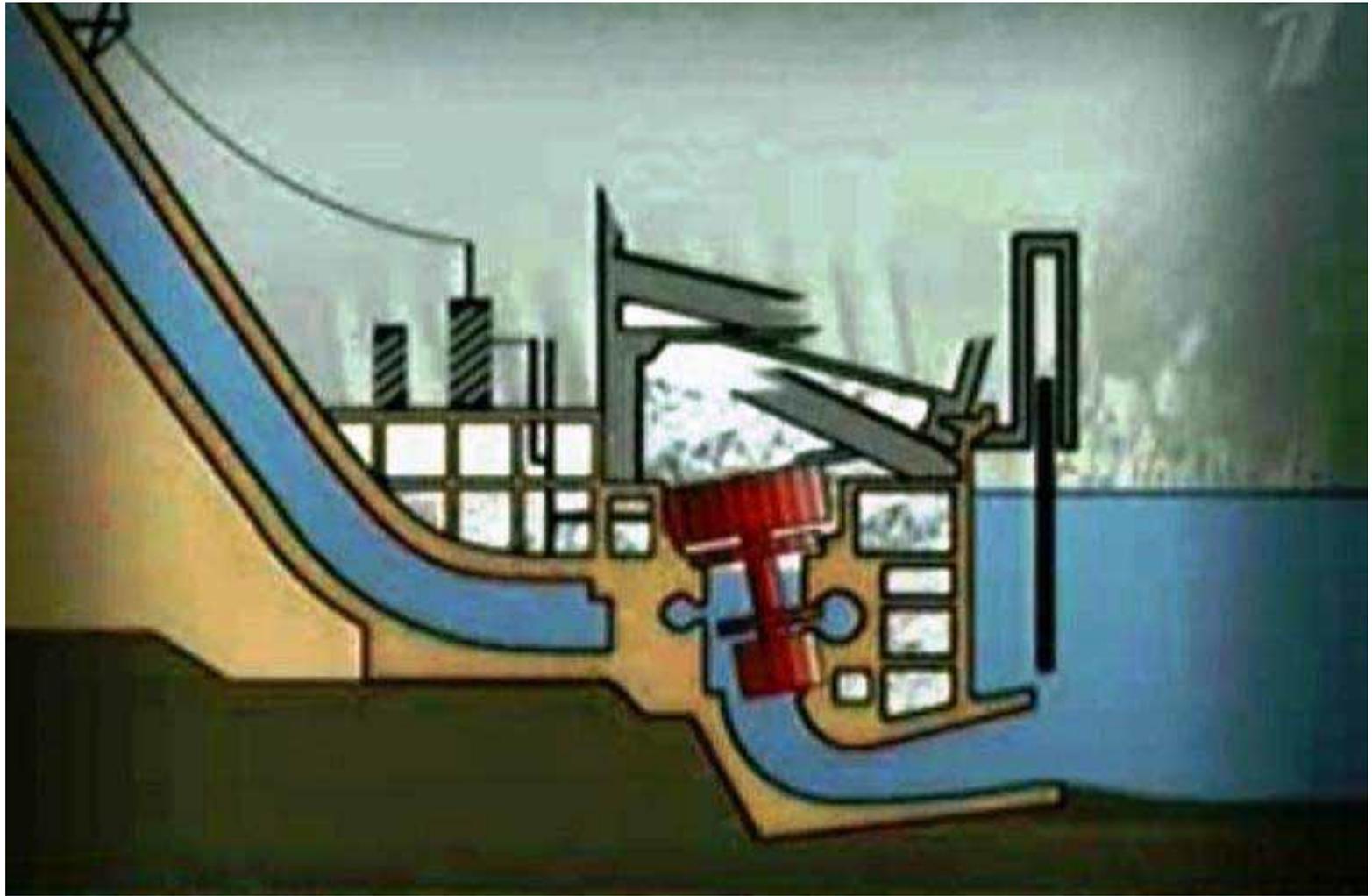
Olbia: alluvione Novembre 2013

Esempio: sottovalutare gli effetti del moto vario



Impianto idroelettrico russo Sayano-Shushenskaya





Sala macchine prima dell'incidente



Sala macchine dopo l'incidente



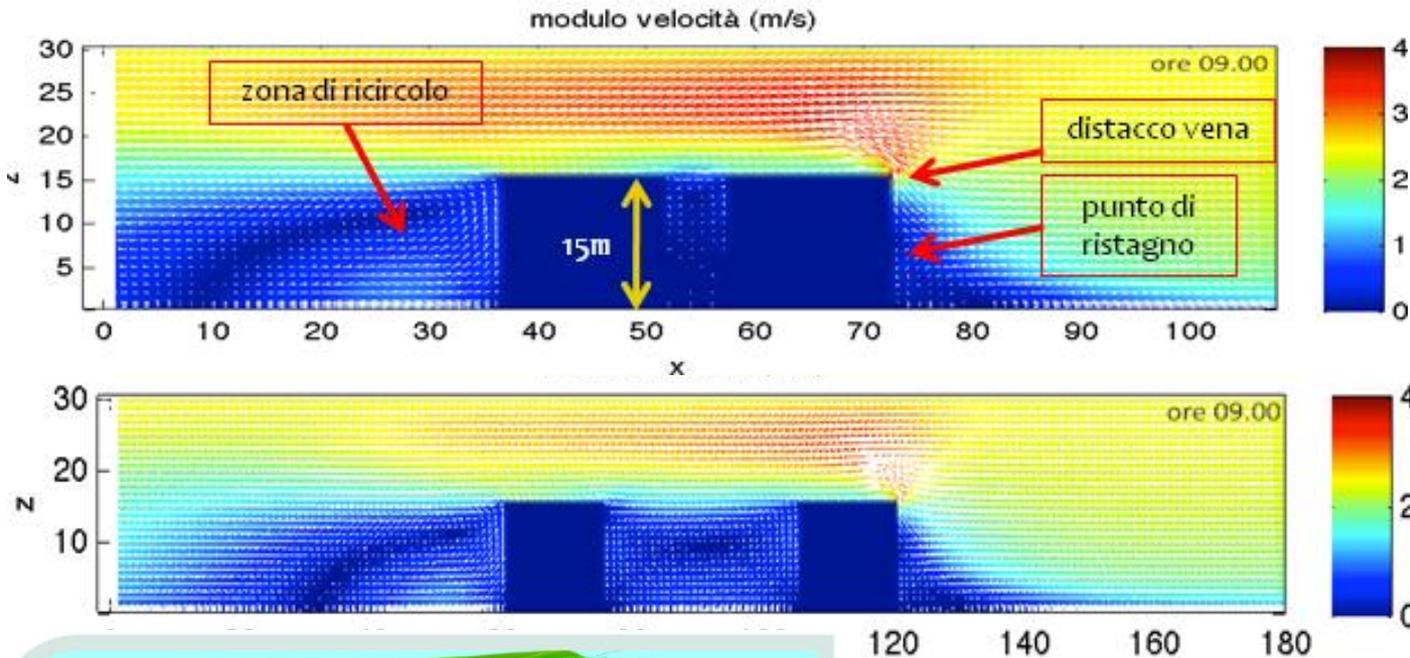
Agosto 2009, 75 morti

Idraulica - Solo nell'ingegneria Idraulica? E nel campo dell'Ing Civile?

- Es. Il vulcano buono - Nola: problema depressione e vortici
- Es. Stadio Bari: effetto Venturi, palla deviata!

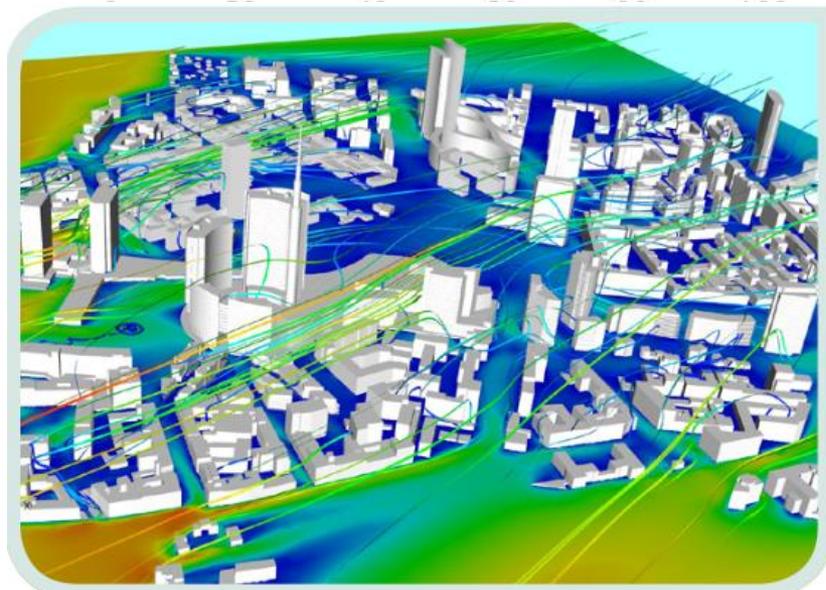


Es. risultati tesi su fluidodinamica edifici a corte

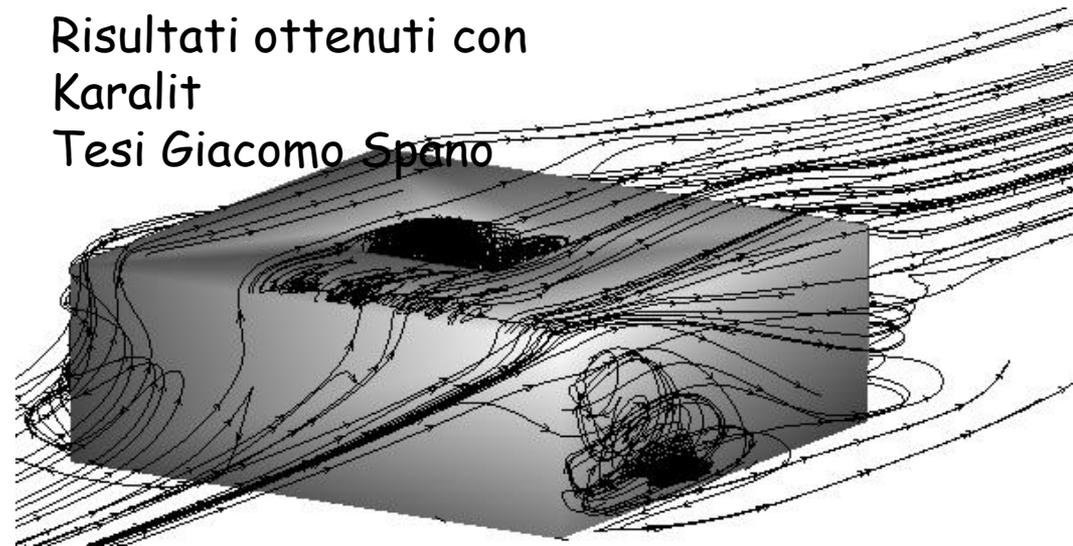


Risultati ottenuti
Envi-met

Tesi Matteo Monari

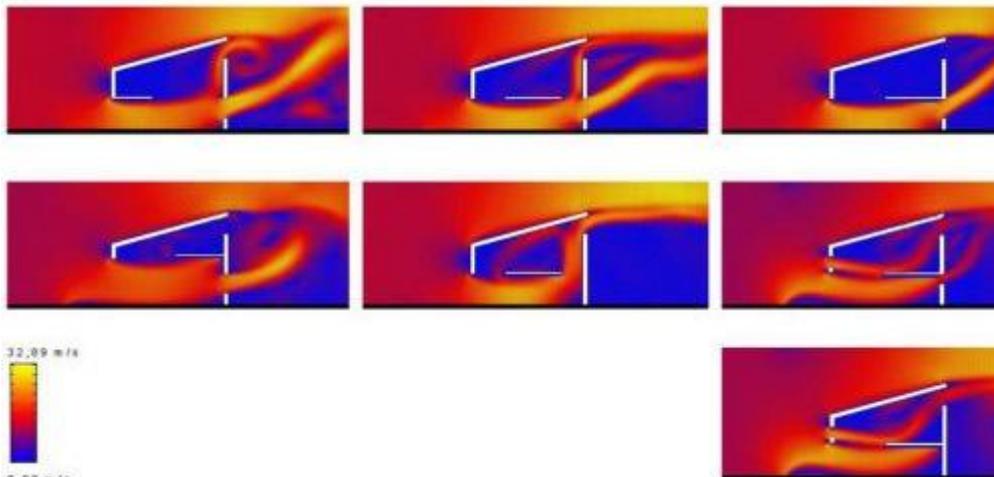
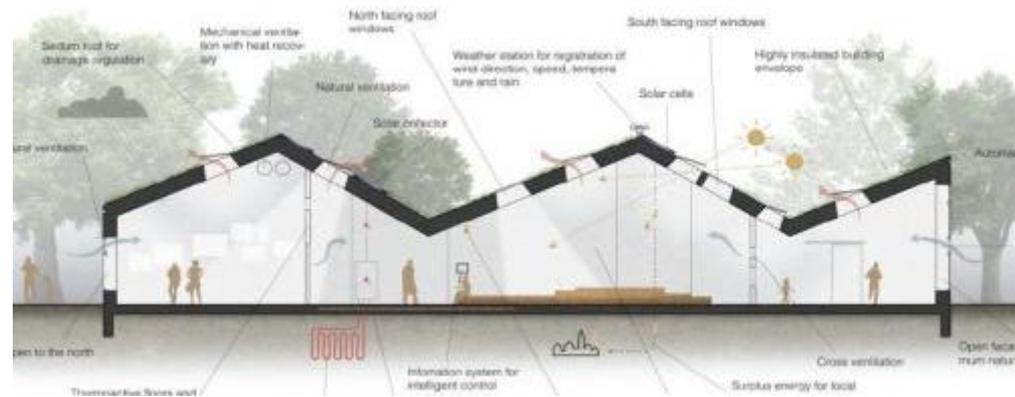
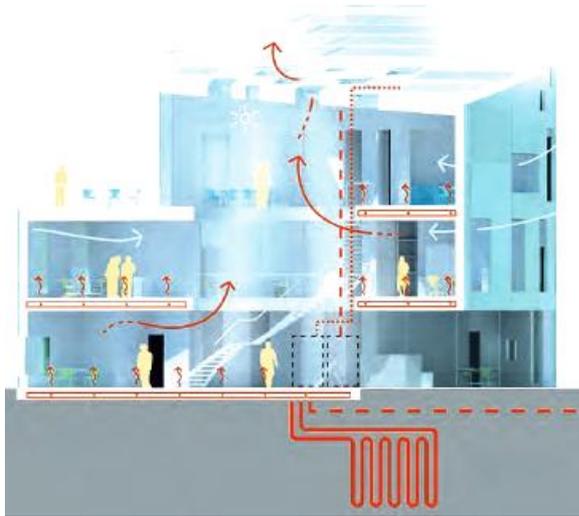


Risultati ottenuti con
Karalit
Tesi Giacomo Spano

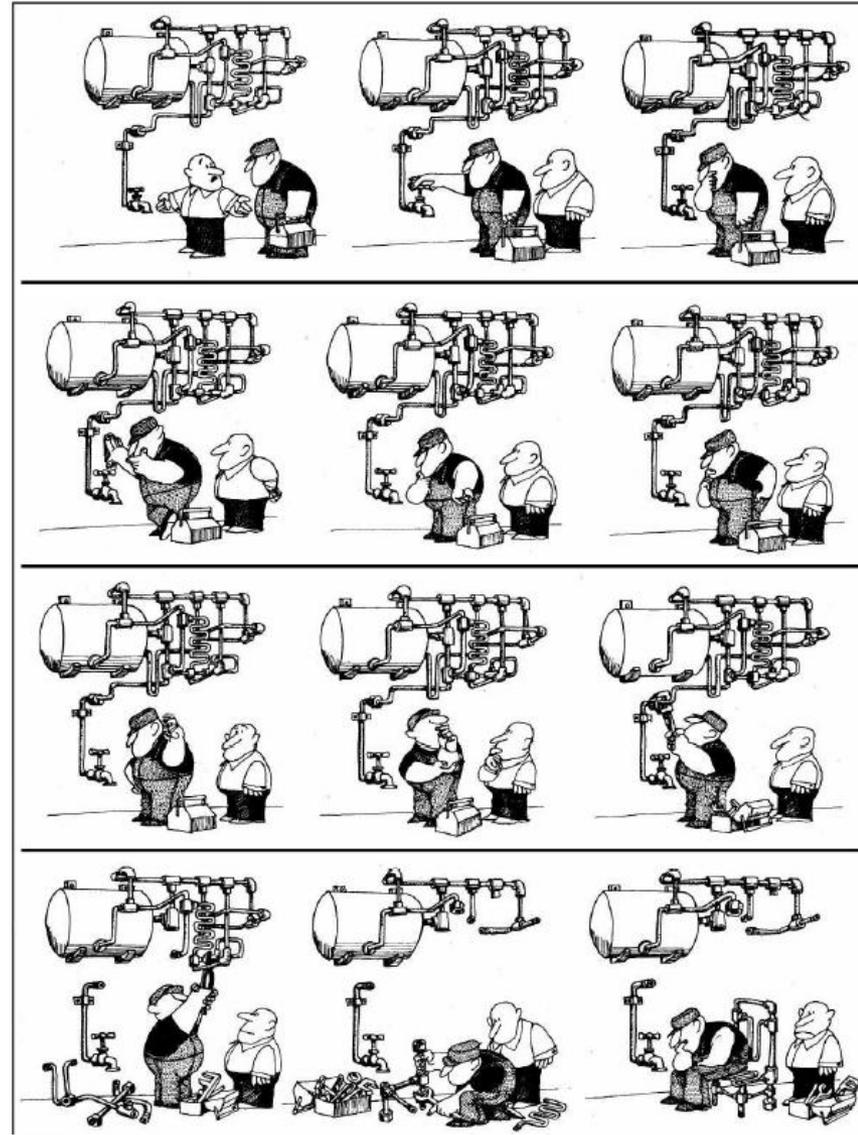


DICAAR - Sez. Idraulica e Architettura

Fluidodinamica per ottimizzare comfort e prestazioni energetiche di edifici e componenti edilizi



In quali corsi si
possono completare
le conoscenze
dell'Idraulica?



Idraulica.. Oltre la LB

- Idraulica marittima/costiera
- Idraulica ambientale

LAUREA
MAGISTRALE IN
INGEGNERIA
AMBIENTALE
PERCORSO DIFESA
DEL SUOLO E
GEORISORSE

- Idraulica II
- Idraulica marittima
- Gestione delle risorse idriche
- Regime e protezione dei litorali
- Opere di sbarramento
- Protezione idraulica e sistemazione dei bacini idrografici

LAUREA
MAGISTRALE IN
INGEGNERIA
CIVILE PERCORSO
IDRAULICA

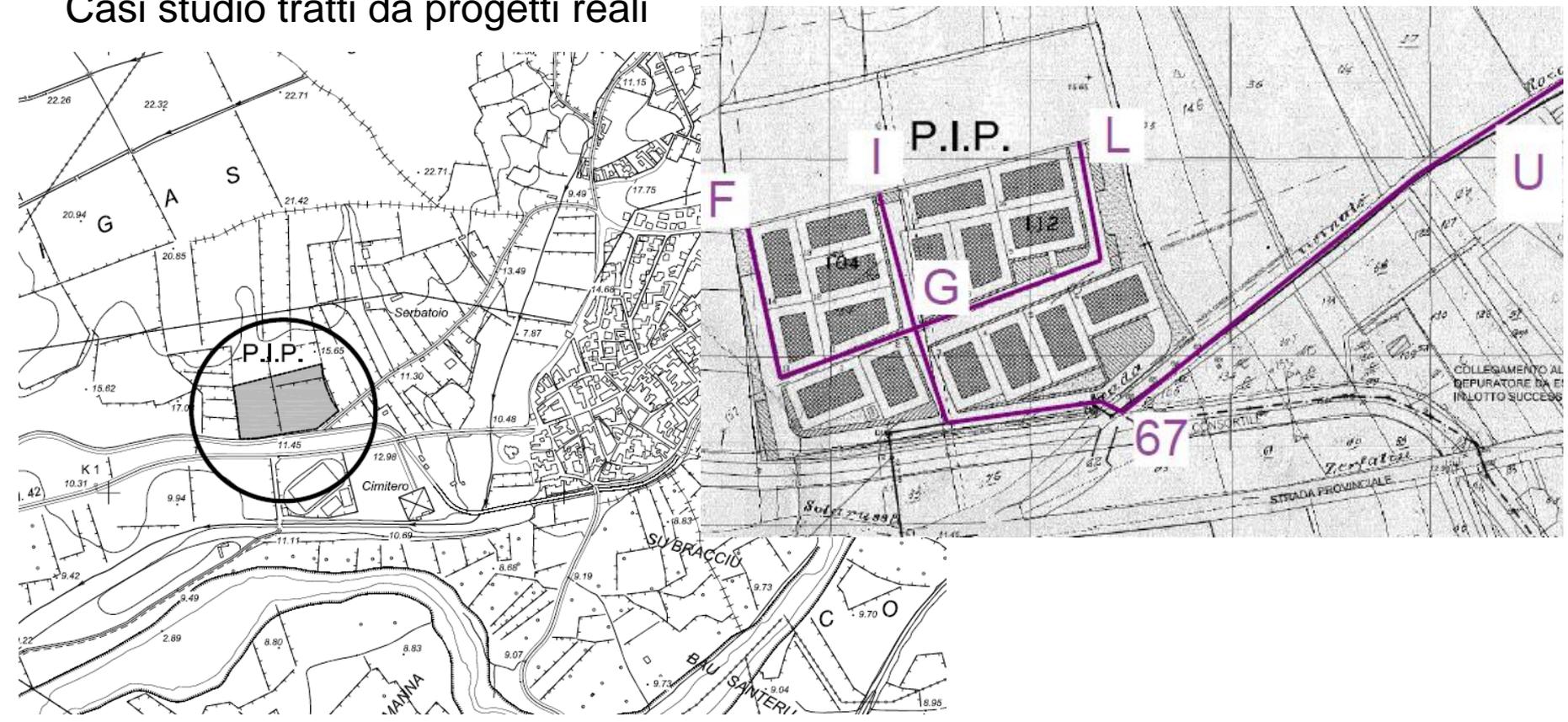
Laboratorio Idraulica Applicata

Sostitutivo della prova finale LB



Redazione di elaborati progettuali di opere
in ambito idraulico

Casi studio tratti da progetti reali

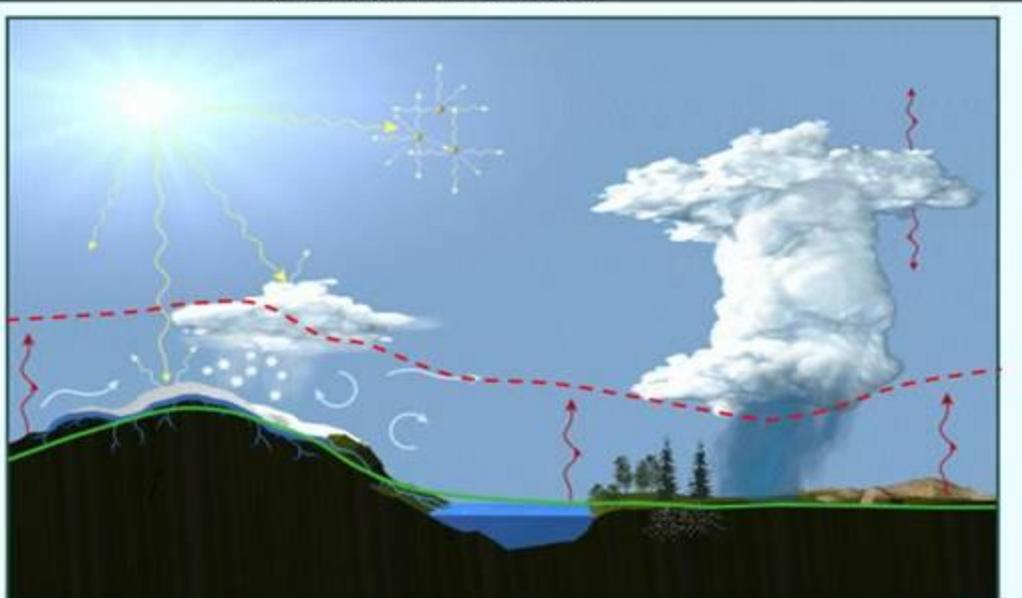


Idraulica ambientale

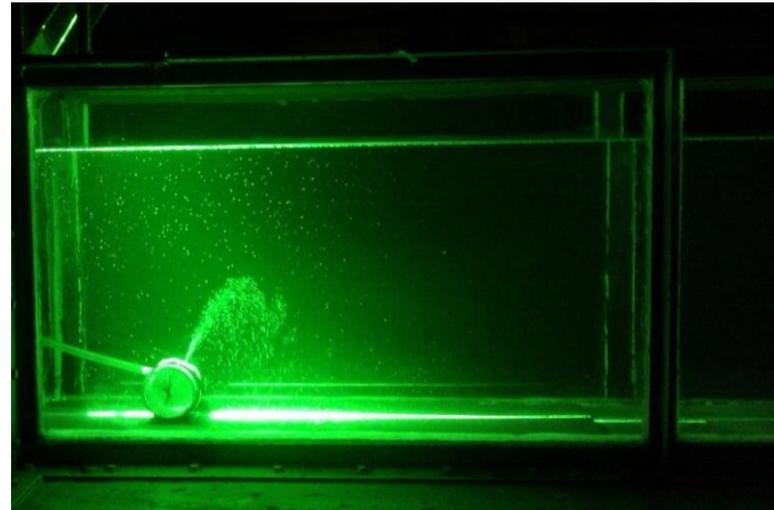


Depiction of various surfaces and PBL processes

--- Top of the planetary boundary layer



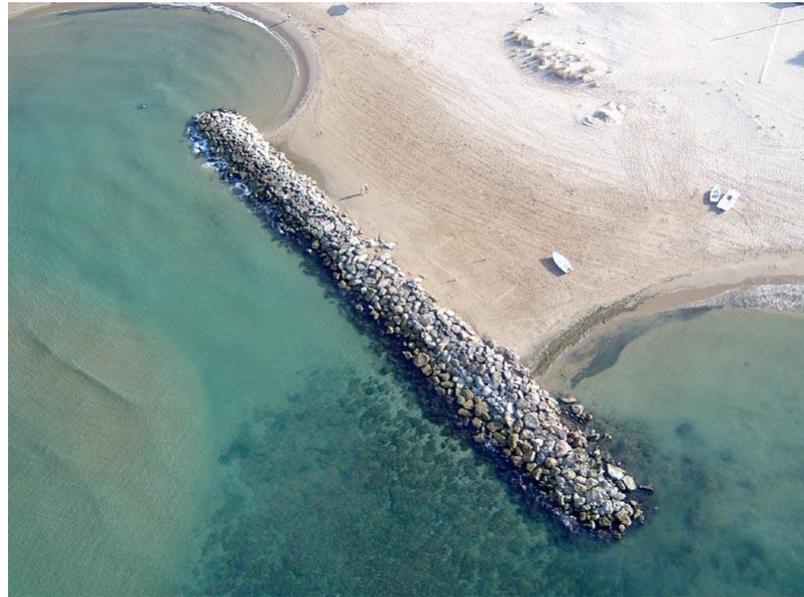
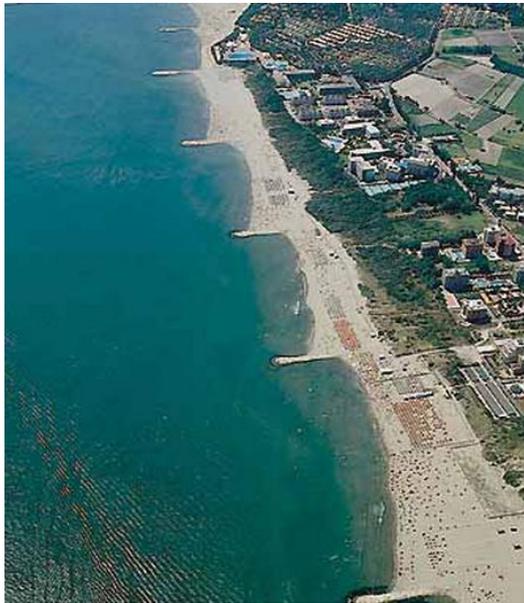
The COMET Program



Regime e protezione dei litorali



Esempio di erosione costiera (Porto Torres), causata dalle forze che il mare esercita sui litorali



Esempi di protezione del litorale mediante pennelli o frangiflutti: si modifica la circolazione costiera per salvaguardare la costa

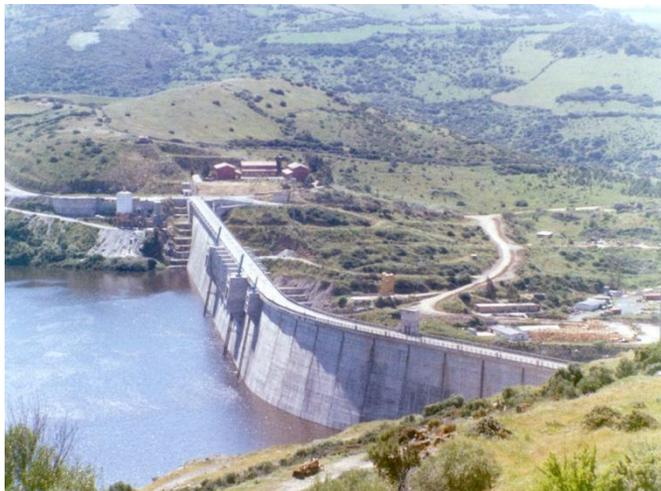
Opere di sbarramento: serbatoi di acqua dolce



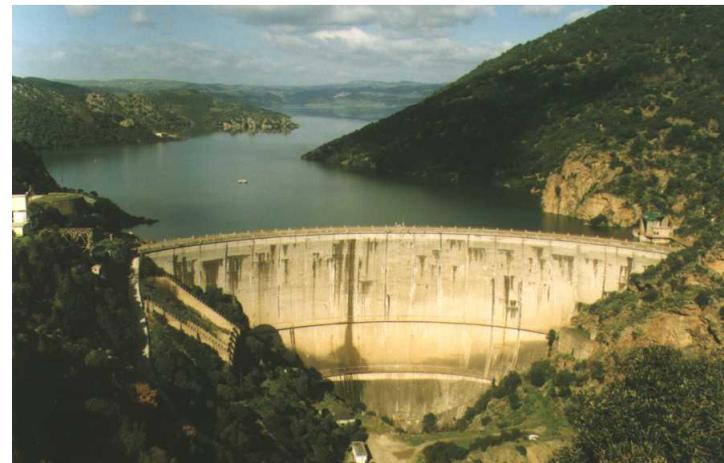
Vecchia diga sul Tirso (Oristano)



Diga sul Flumineddu (Nuoro)

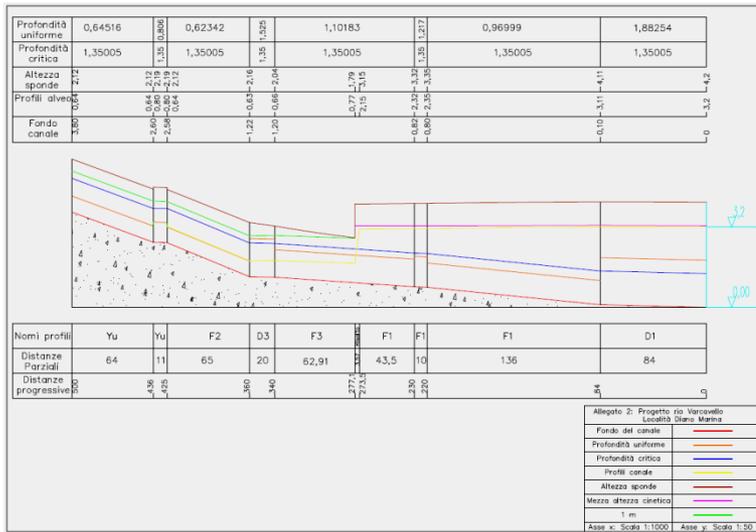


Nuova diga sul Tirso (Oristano)



Diga sul Mulargia (Cagliari)

Protezione idraulica e sistemazione dei bacini idrografici



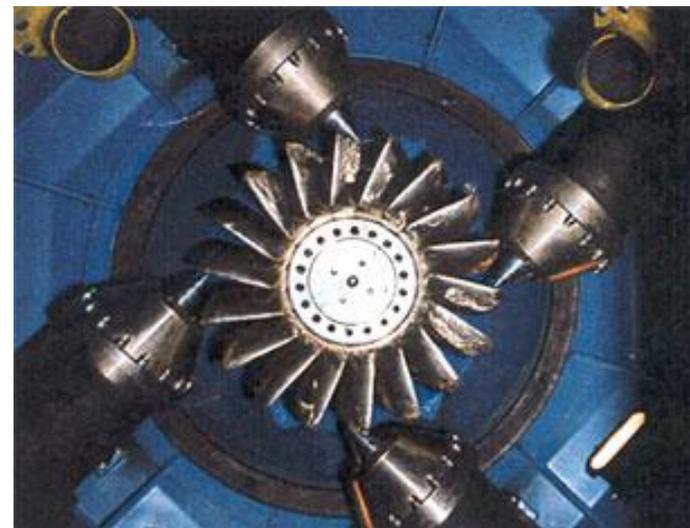
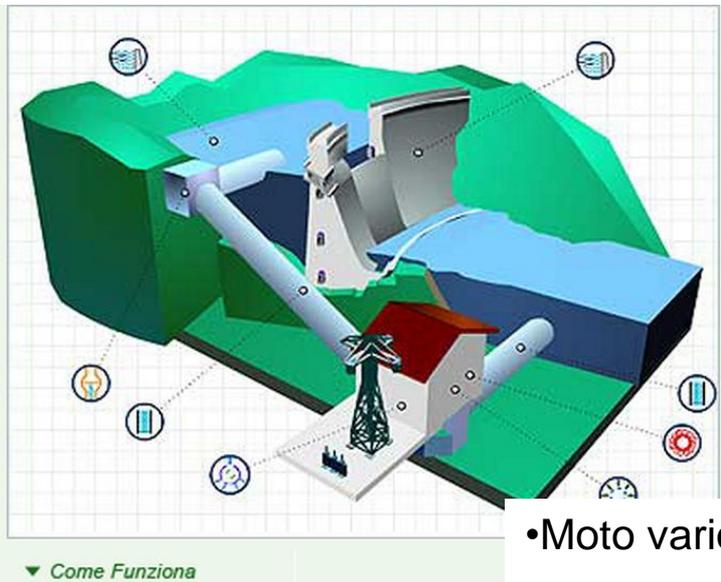
Esempio di sistemazione per il convogliamento delle acque



Esempio di sistemazione di un corso d'acqua (Galtelli - Nuoro)



Idraulica II



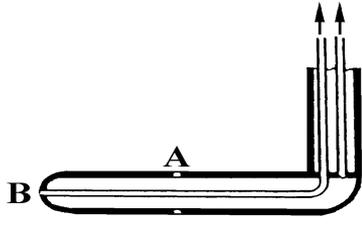
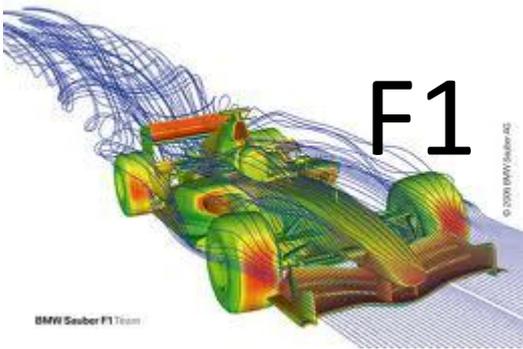
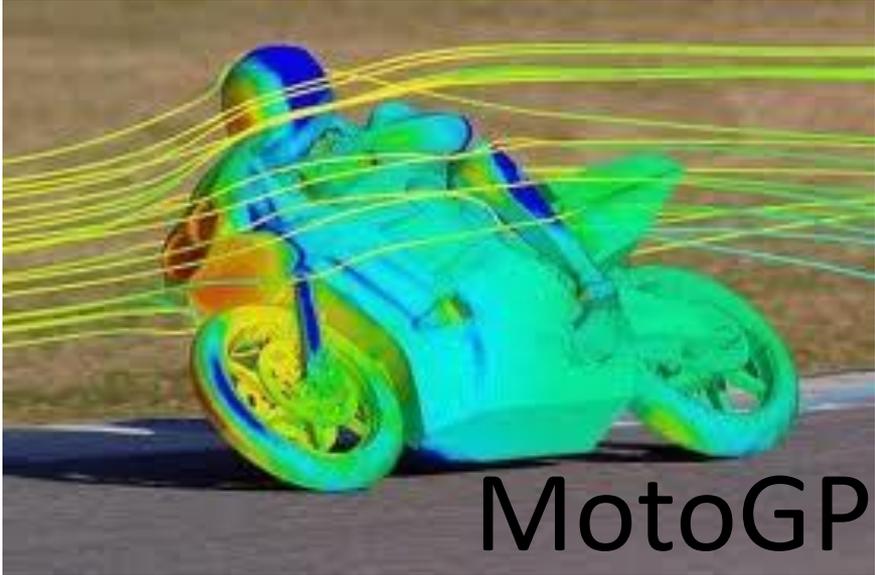
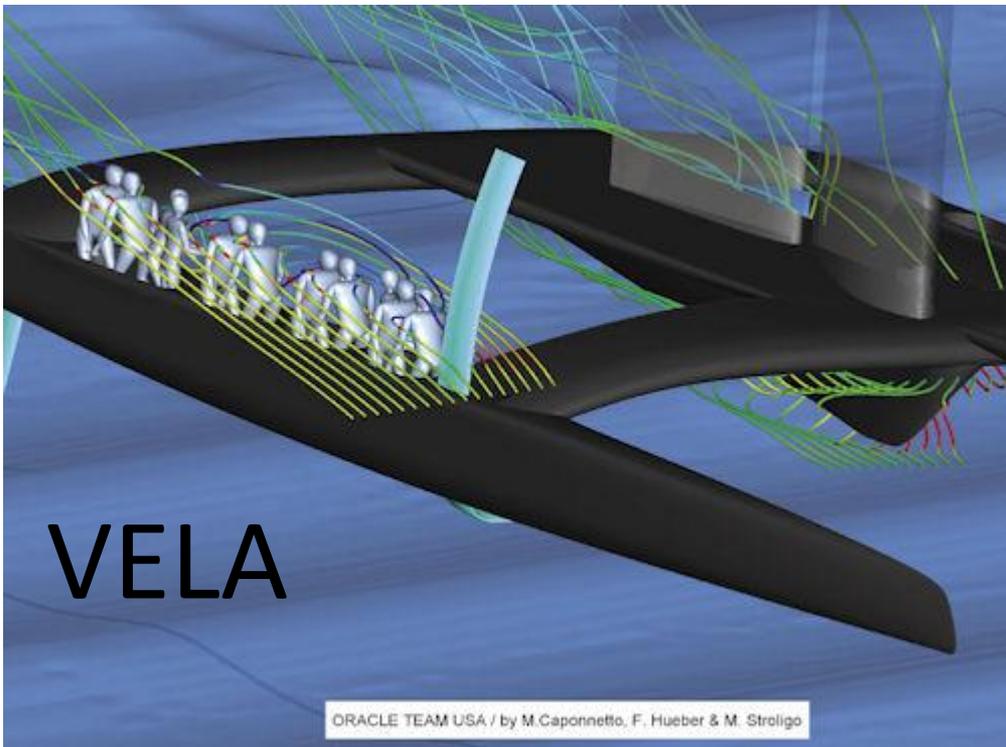
- Moto vario impianti in pressione e a pelo libero
- Alvei e canali con portata variabile



Ambiti di applicazione dell'Idraulica
..anche oltre l'Ingegneria
Civile/Ambientale

Aerodinamica



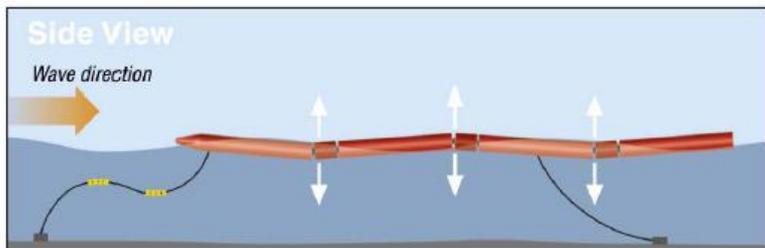


Generazione di energia

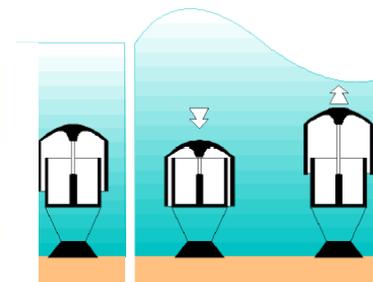
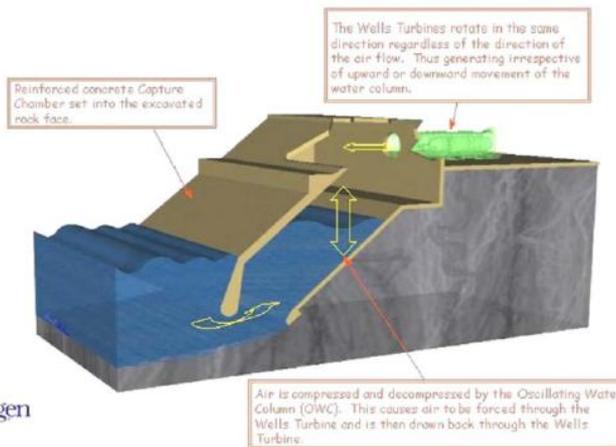


Energie rinnovabili: energia pulita dal mare

dalle onde



© Ocean Power Delivery Ltd



© AWS Ocean Ltd

dalle correnti

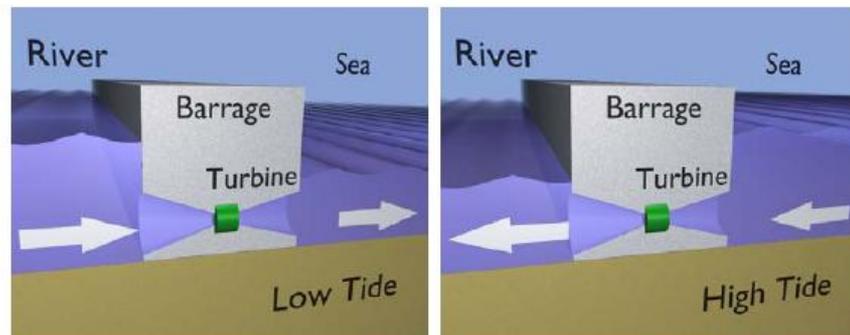


Turbina ad asse orizzontale



Turbina ad asse verticale

© KOBOLD



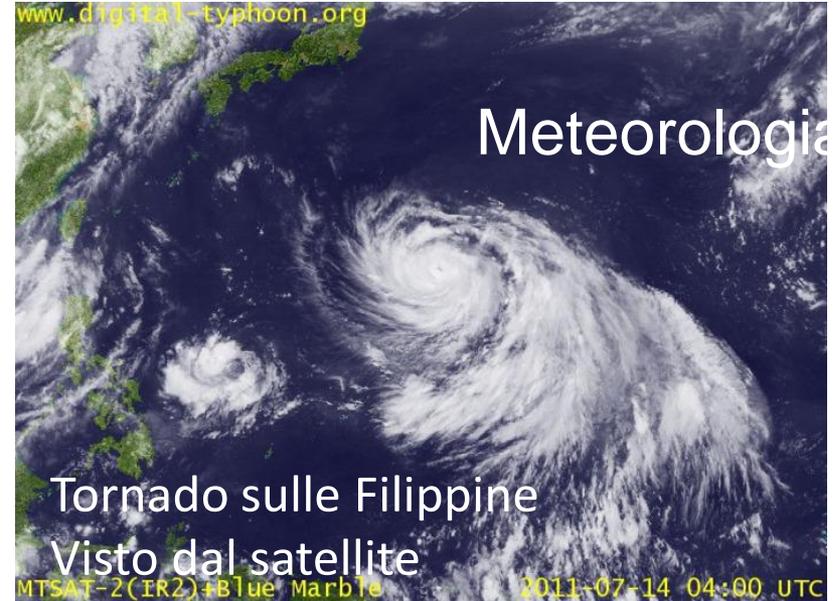
© OTM Consulting Ltd

Barriera

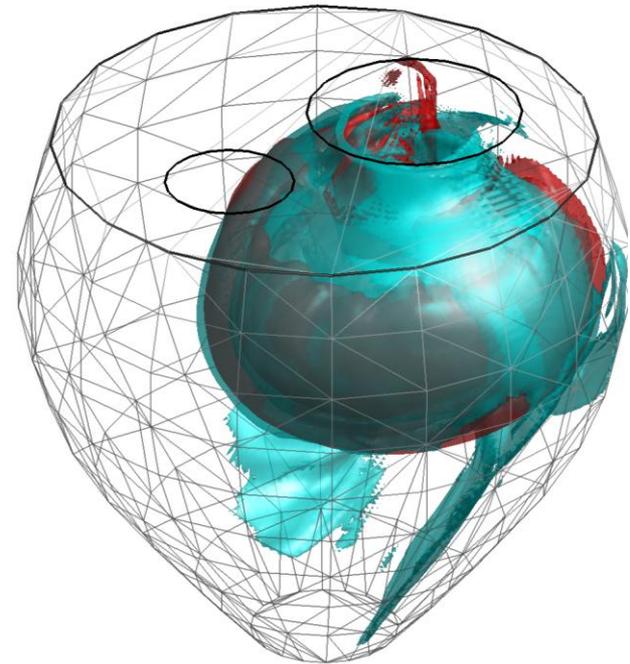
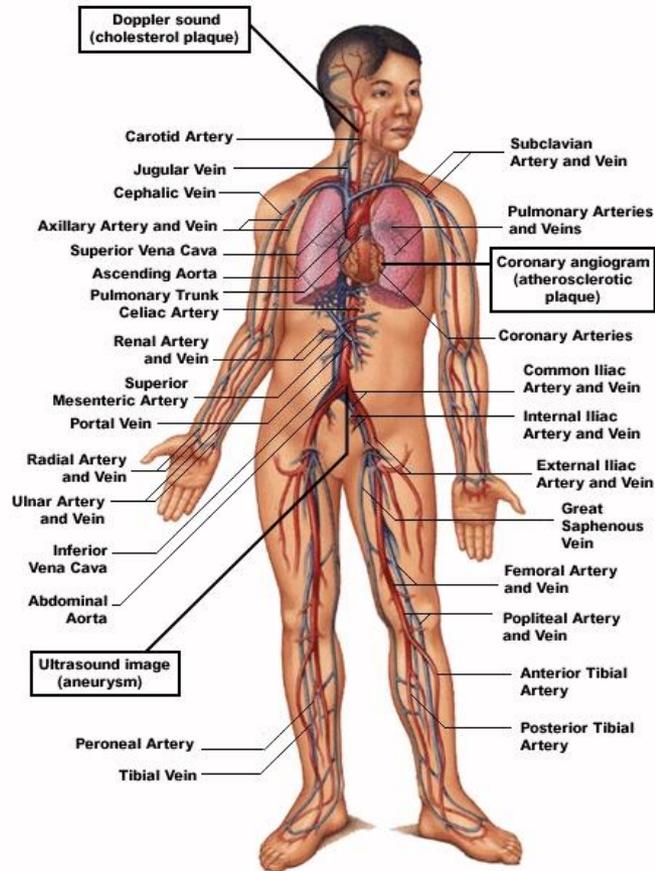
Flussi ambientali



Simulazione in laboratorio di scarico in mare di salamoia da impianti di dissalazione



Bioingegneria



Visualizzazione dei vortici nel ventricolo sinistro, Simulazione sperimentale in laboratorio

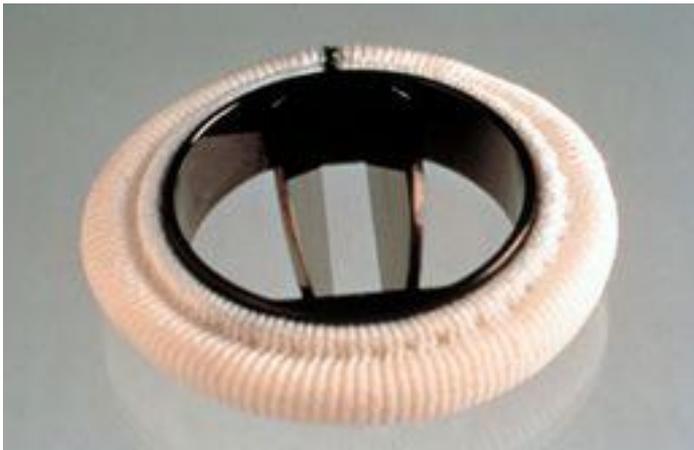
Valvole cardiache: minimizzazione del distacco di vena



Valvola cardiaca umana



Valvola cardiaca artificiale monodisco

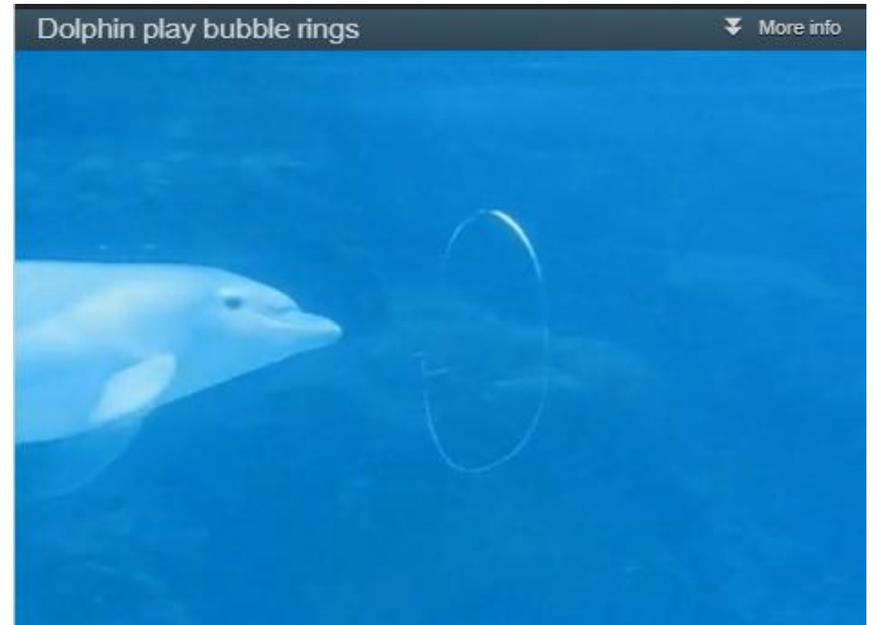
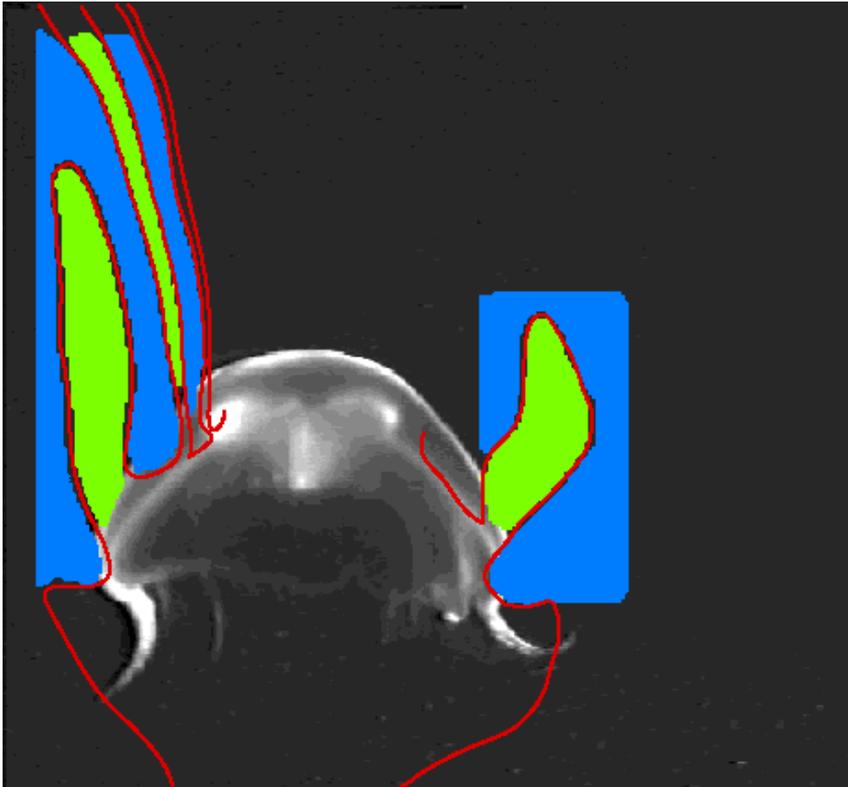


Valvola cardiaca artificiale bidisco



Valvola cardiaca artificiale biologica

Flussi biologici



Come si studia l'Idraulica?

- Teoria
- Simulazioni numeriche
- Simulazioni sperimentali

Simulazioni numeriche

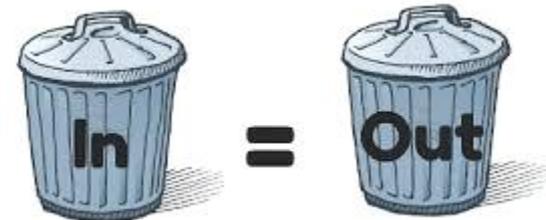
- Per diventare uno scrittore basta una macchina da scrivere?



Copyright © United Feature Syndicate, Inc.
Redistribution in whole or in part prohibited.

- E per eseguire correttamente simulazioni numeriche basta avere un programma?

- Garbage in = Garbage out



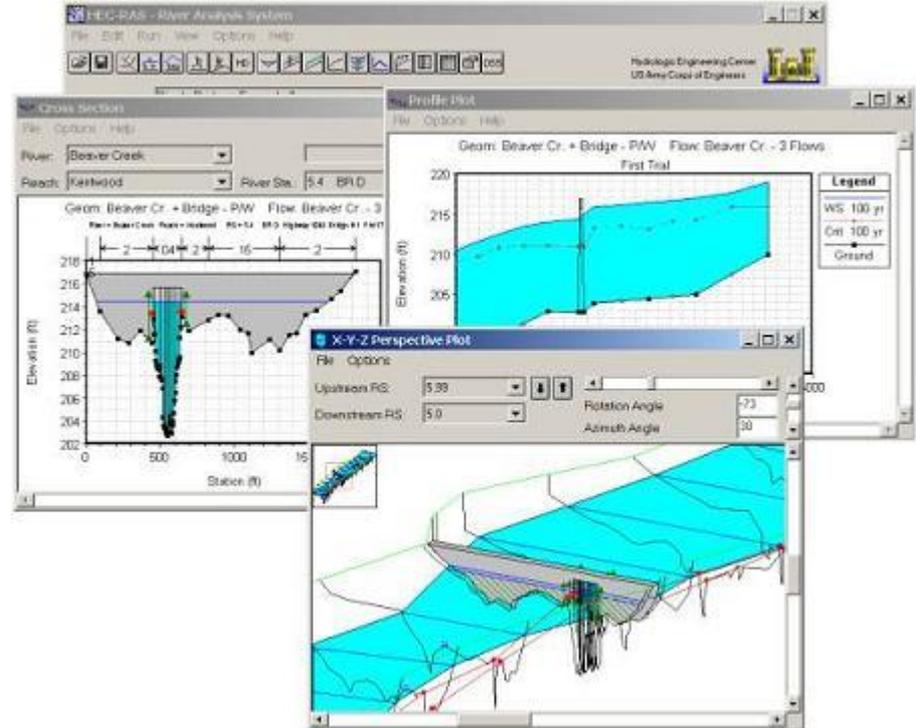
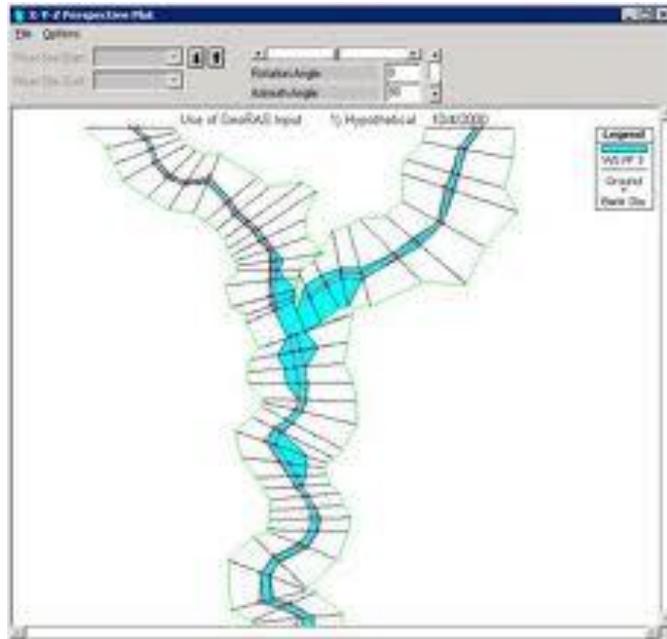
Simulazioni numeriche

- Fondamentale conoscere:
- Ipotesi di base
- Limiti di validità dei modelli usati

- Leggere sempre il manuale teorico e non solo il manuale utente!!!!

Simulazioni numeriche

- Es. CPL 1D
Hec-Ras



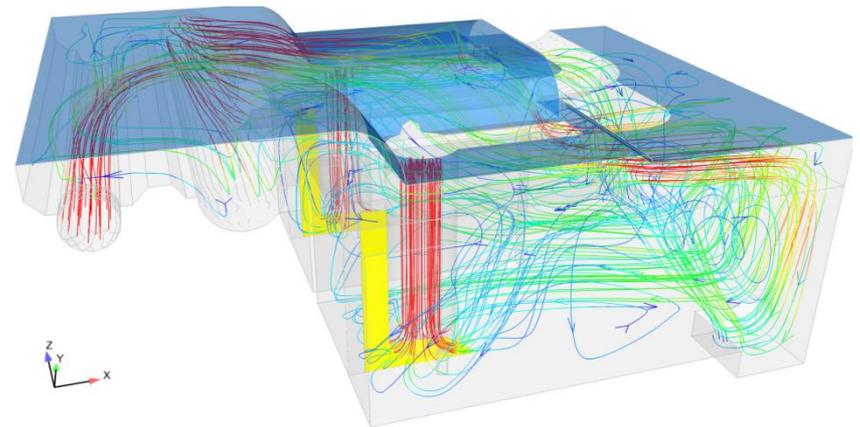
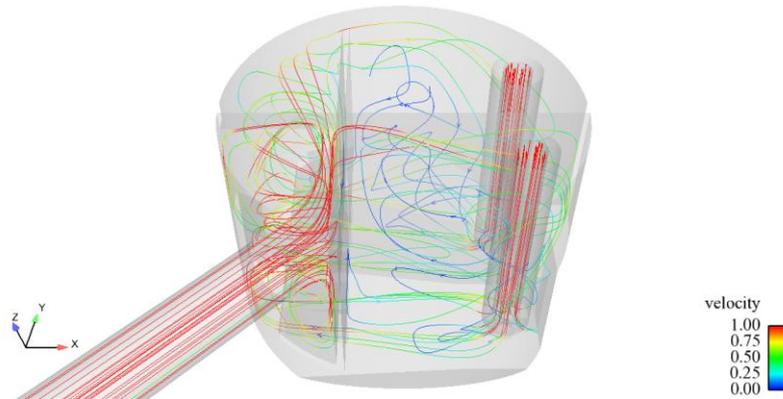
CFD come strumento di ottimizzazione delle stazioni di sollevamento

Per le stazioni di nuova progettazione utile per:

- Identificare possibili problemi
- Ottimizzare il progetto
- Verificare la soluzione

Stazioni esistenti:

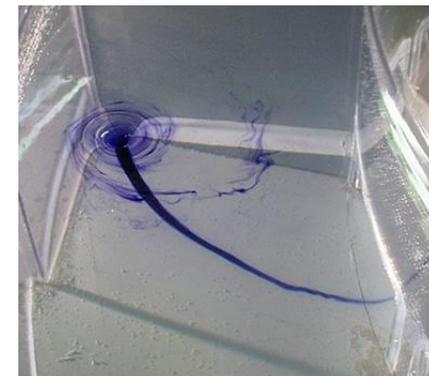
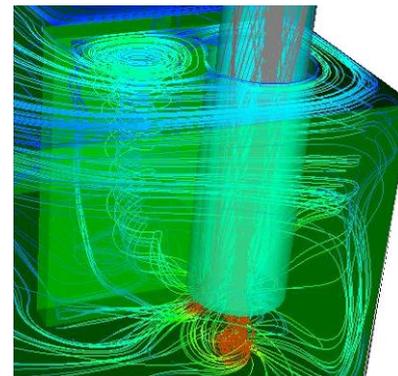
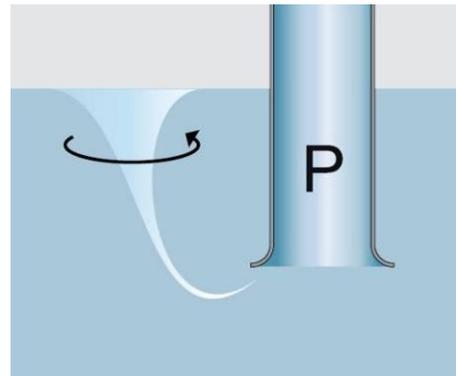
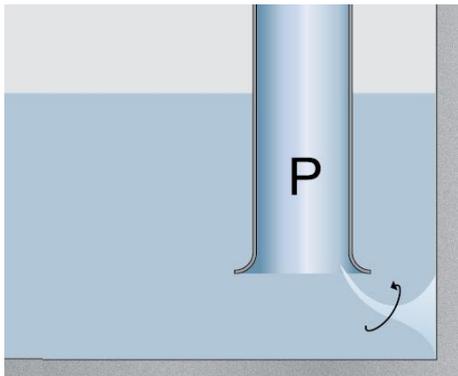
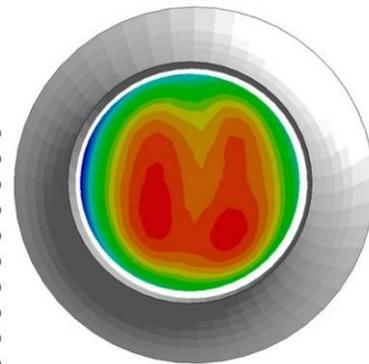
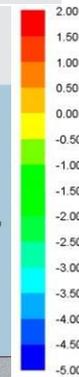
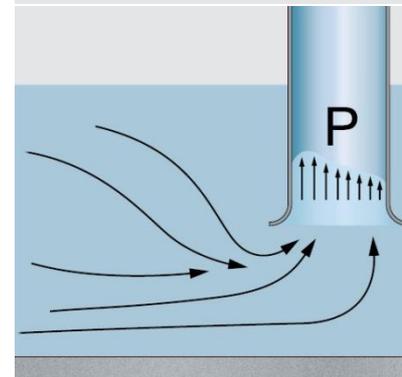
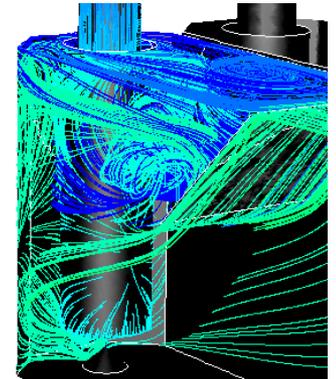
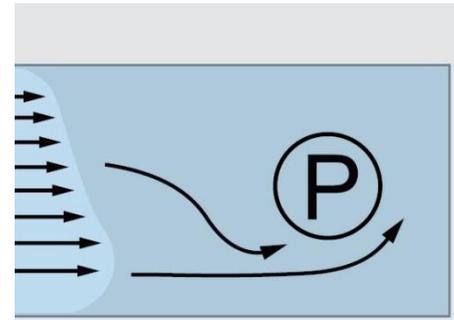
- Risoluzione problemi
- Test soluzioni
- Sviluppare strategie operative



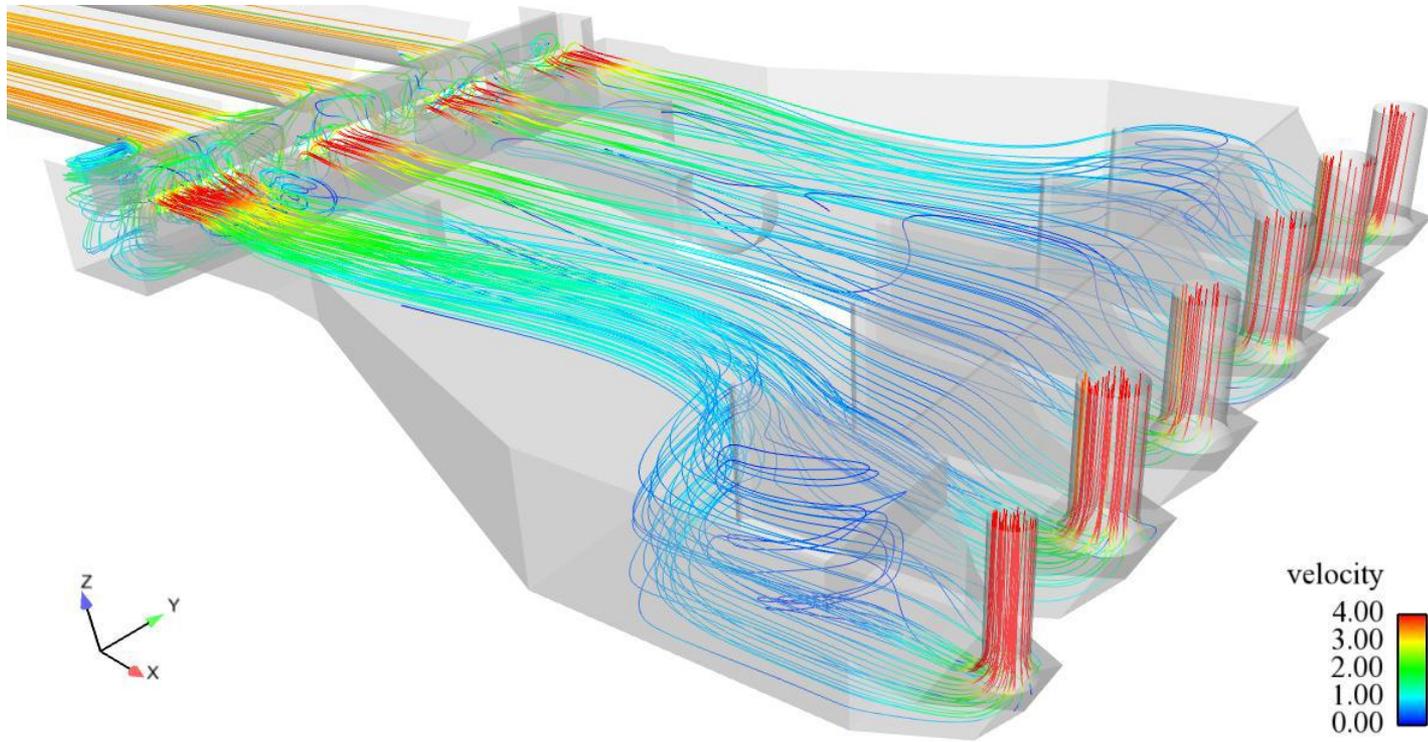
Da slide Xylem

Fenomeni idraulici da evitare

- Eccessiva prerotazione
- Distribuzione di velocità all'aspirazione
- Presenza di vortici



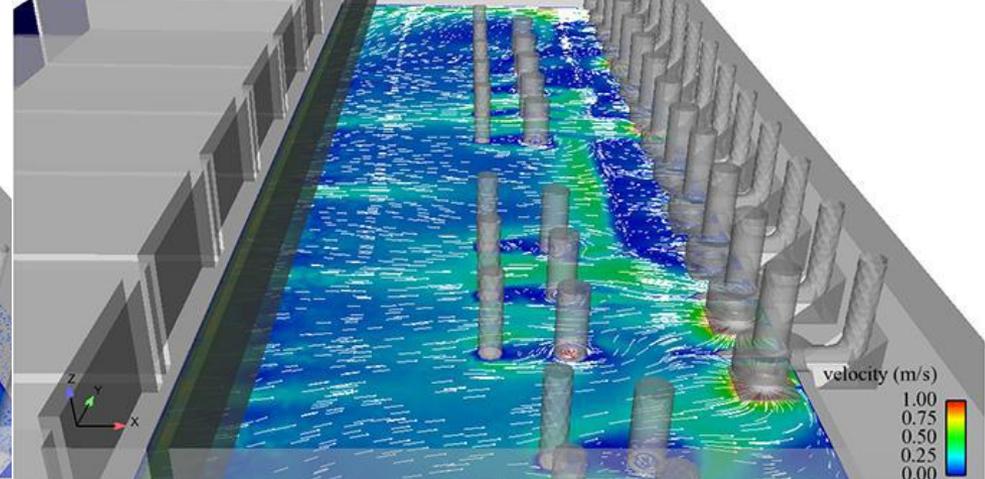
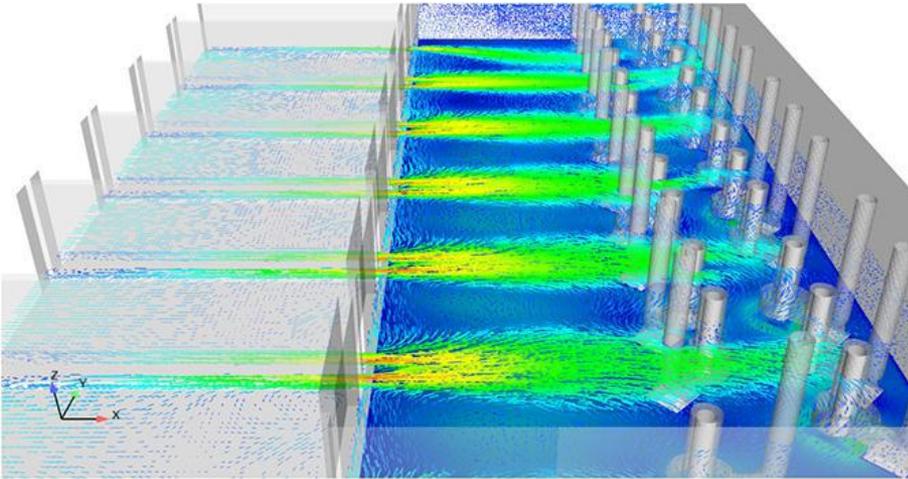
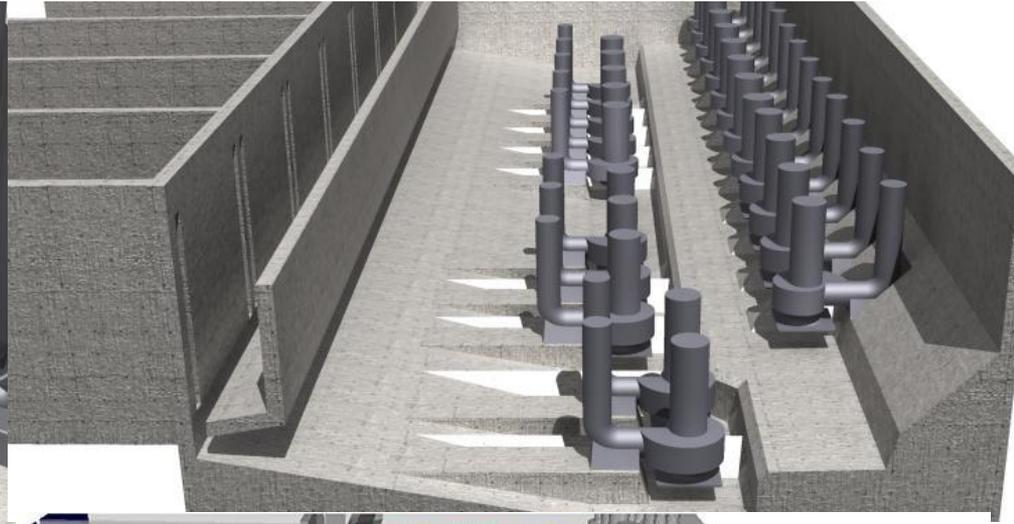
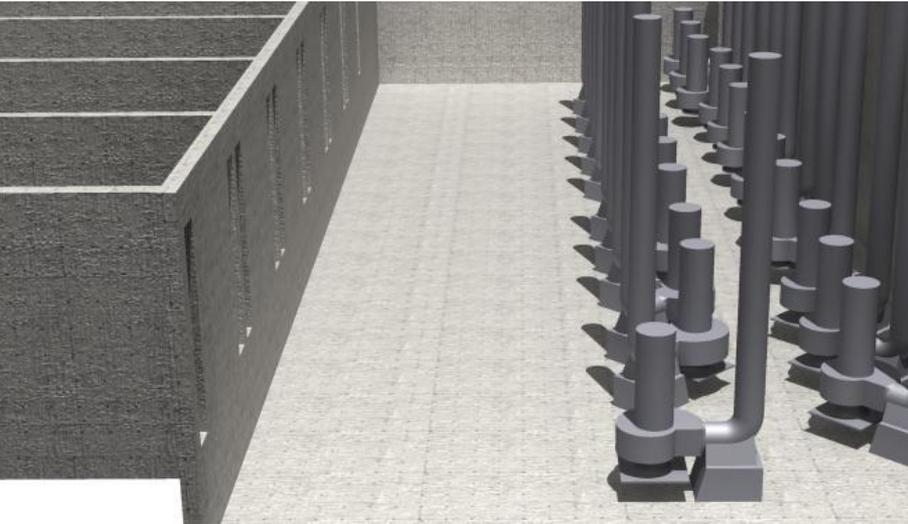
CFD - Casi studio Xylem



CFD - progettazione di una nuova stazione di pompaggio ($Q = 23 \text{ mc/s}$)

Soluzione originale

Soluzione ottimizzata

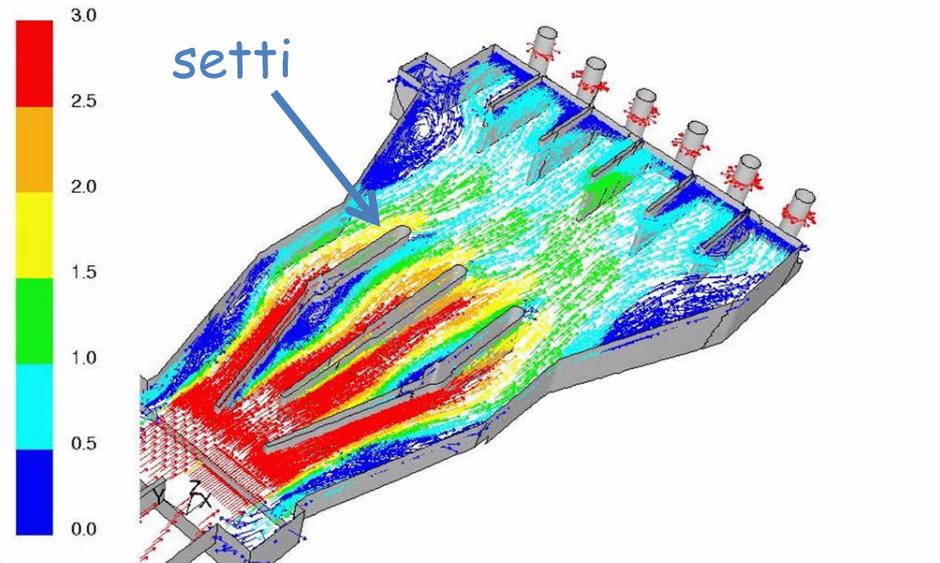
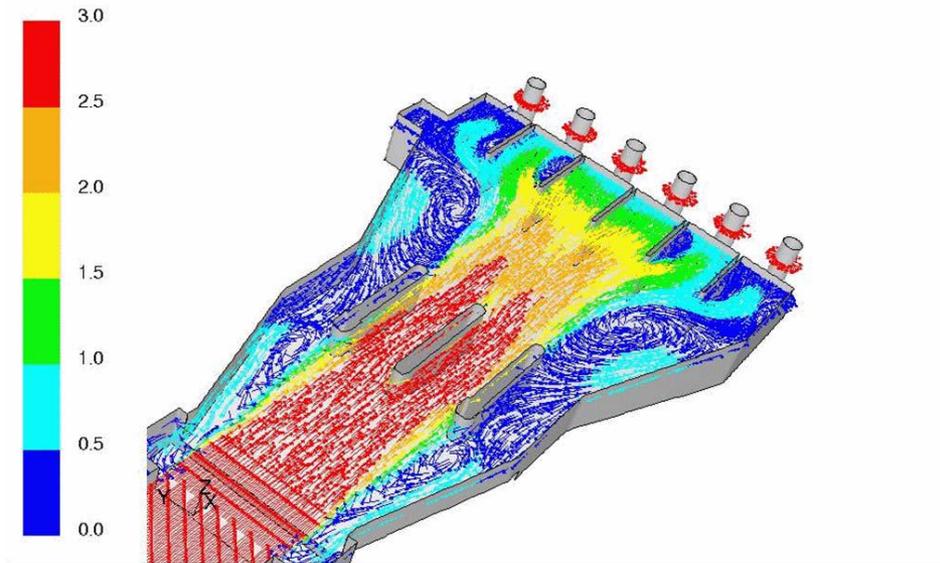


Casi studio Xylem

CFD - ottimizzazione progetto stazione pompaggio

Soluzione originale

Soluzione ottimizzata

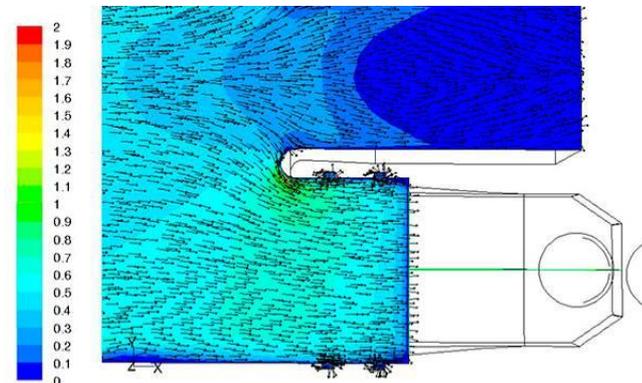
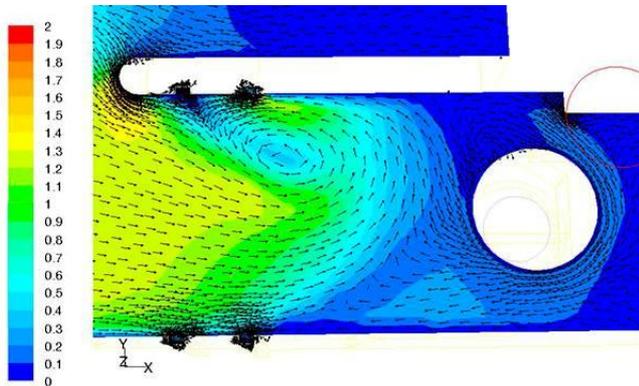


CFD - ottimizzazione aspirazione

Problema: presenza di un vortice ad alto contenuto energetico, che penetra nel corpo pompa



Soluzione : Flygt FSI (Formed Suction Intake)



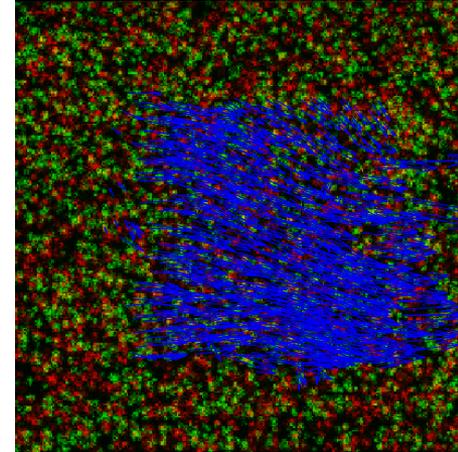
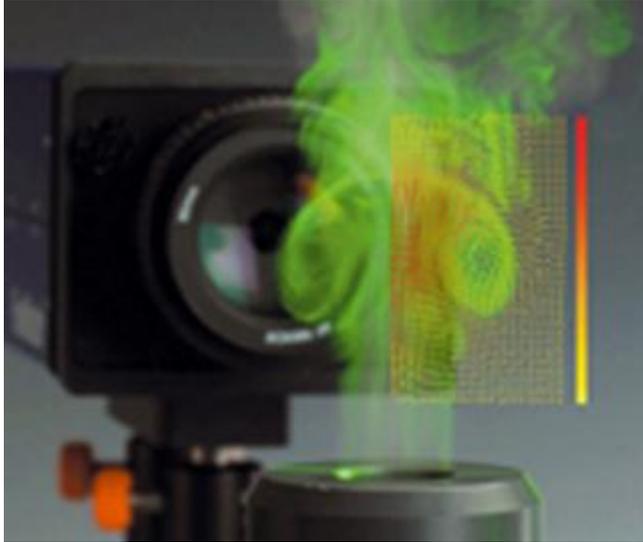
Rumore, vibrazioni, incremento consumi!!

Casi studio Xylem

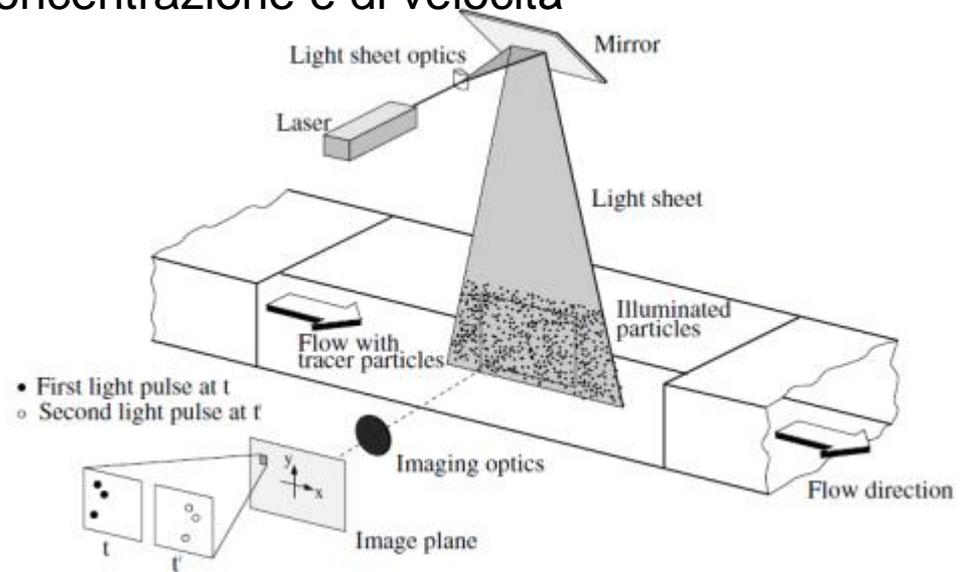
Simulazioni sperimentali

- Importanza delle attività sperimentali: *It doesn't matter how beautiful your theory is, it doesn't matter how smart you are. If it doesn't agree with experiment, it's wrong. Richard P. Feynman*
- Analisi dimensionale (es Abaco Moody)
- Tecniche di misura
- Modelli laboratorio:
 - es. modelli Laboratorio Idraulica UniCa

Tecniche di misura non intrusive: Analisi di immagine



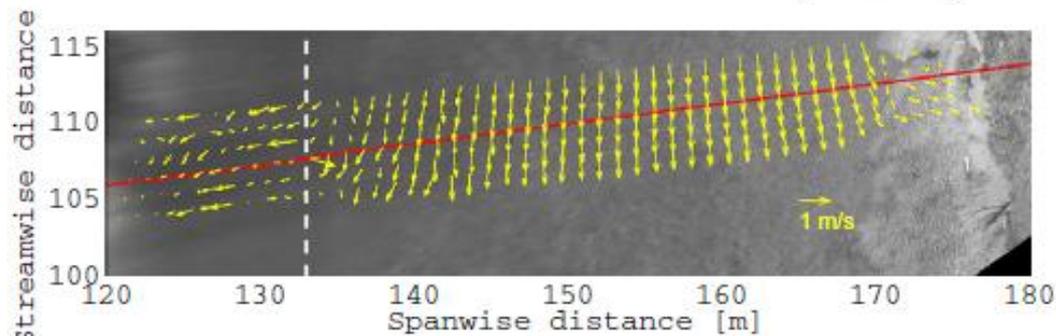
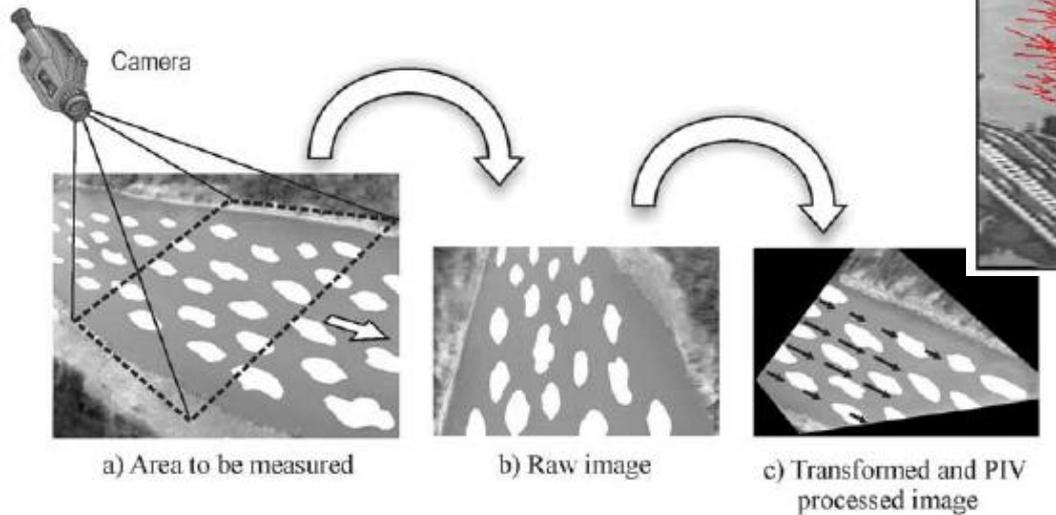
Misura di campi di concentrazione e di velocità



Non solo in laboratorio...

Es. Stima delle portate in alveo

LSPIV = Large Scale Particle Image Velocimetry

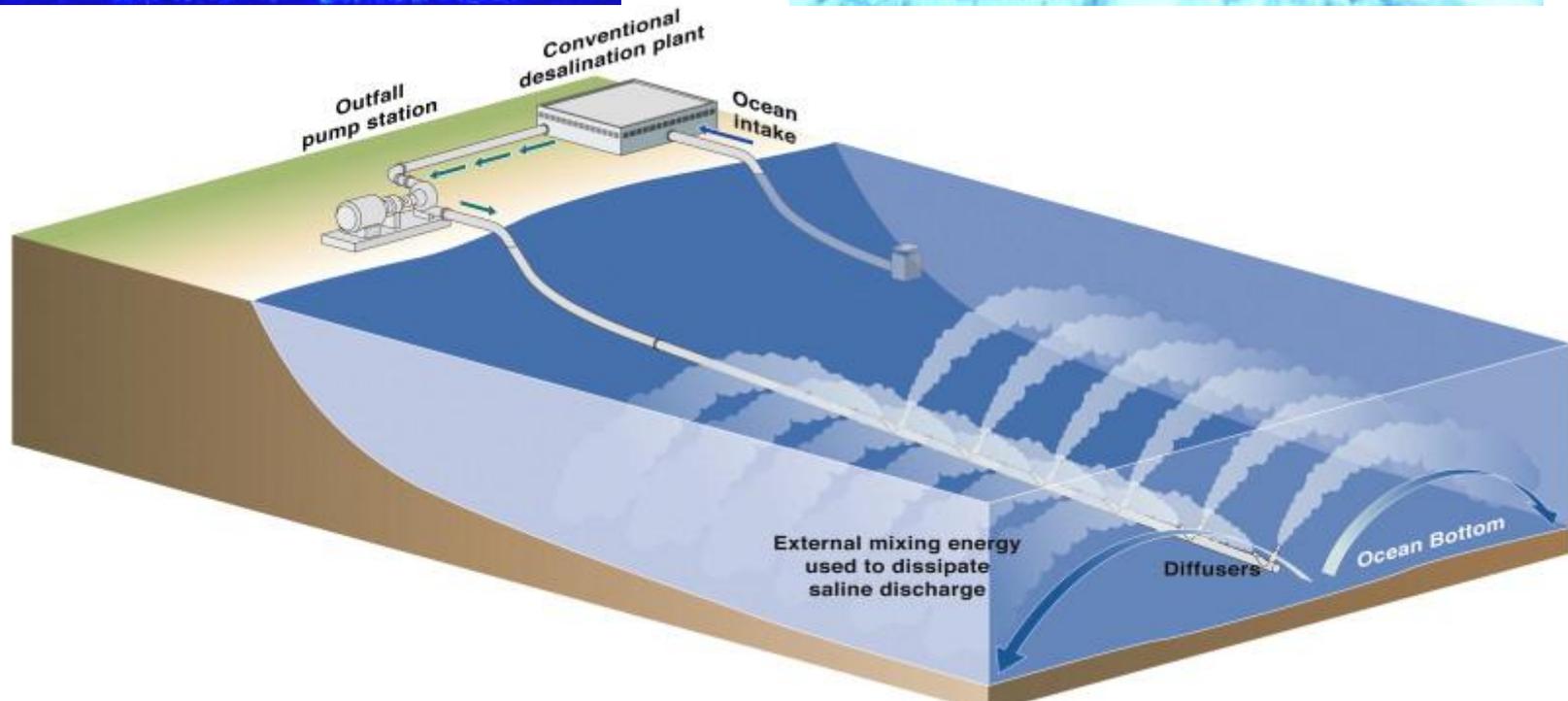
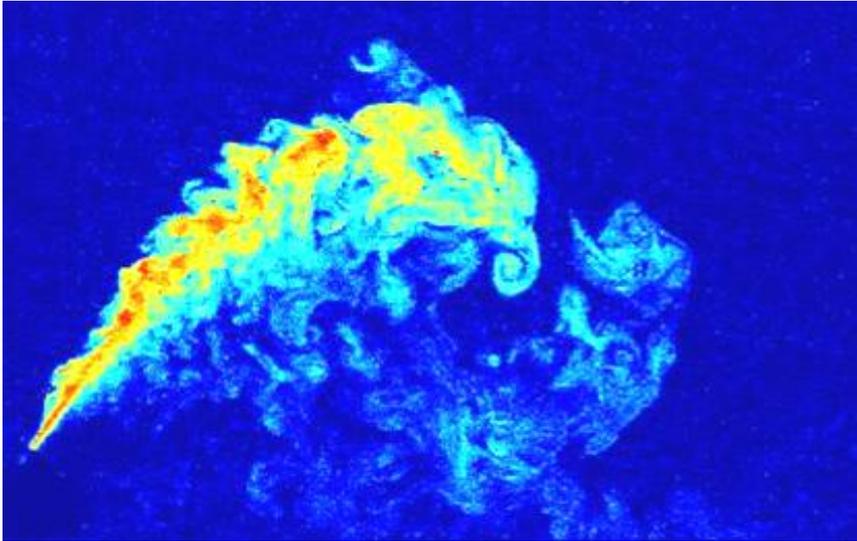


Modelli laboratorio idraulica UniCA

Dighe

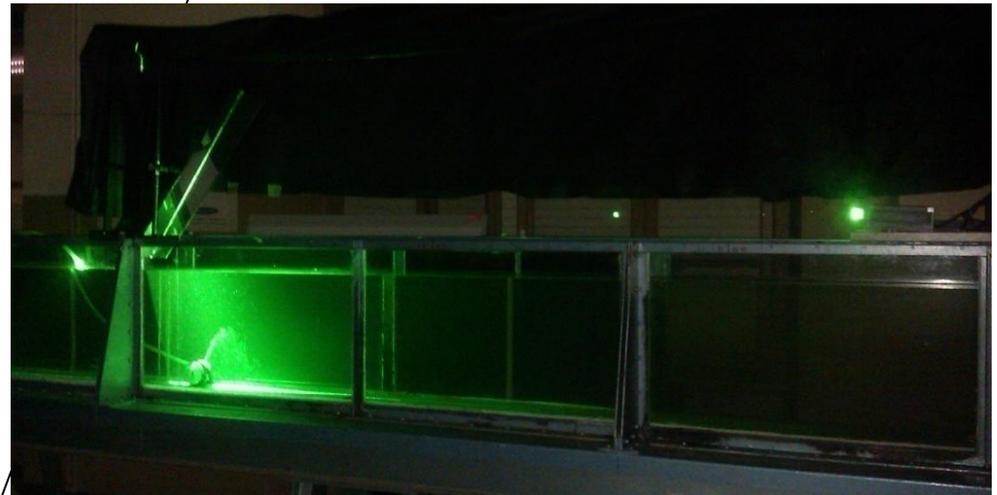
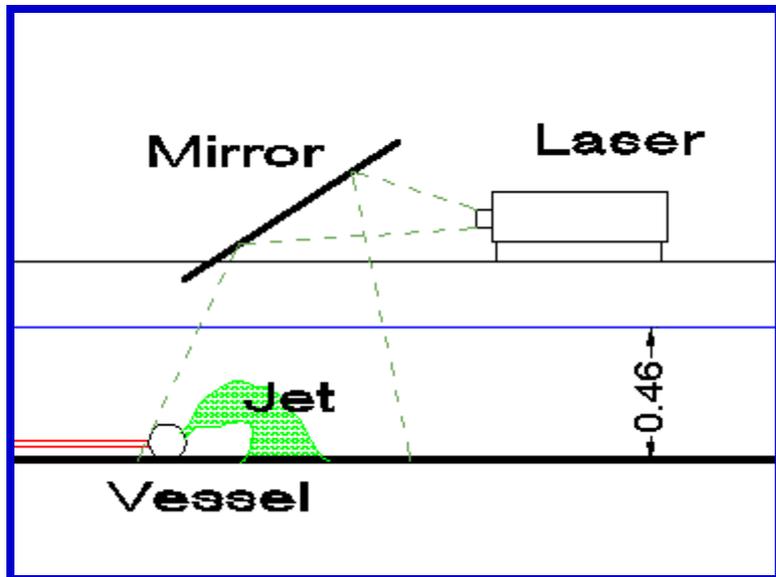
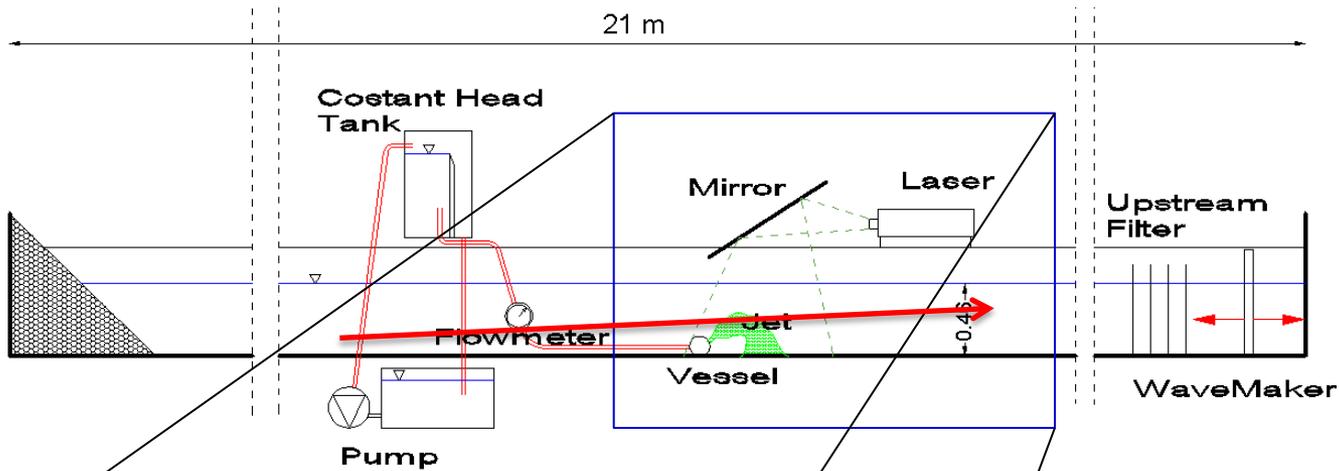


Scarichi a mare



Scarichi a mare

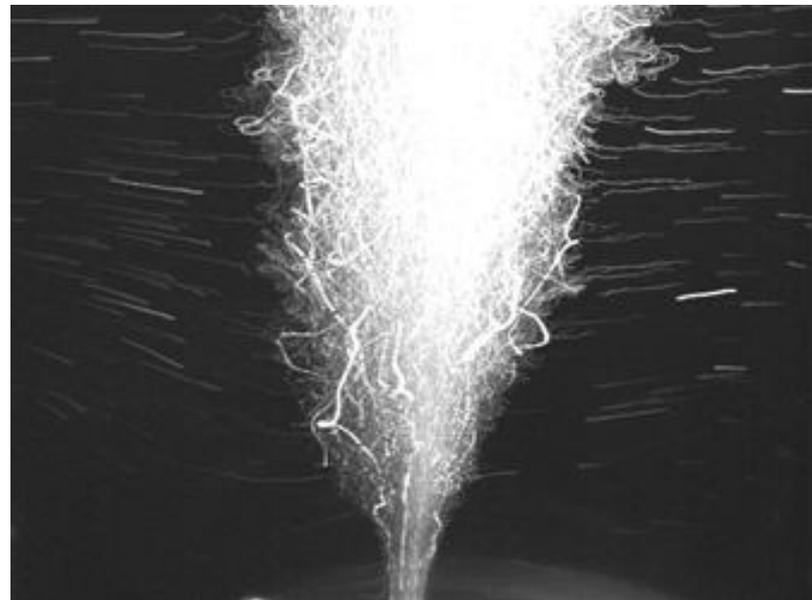
Set up sperimentale



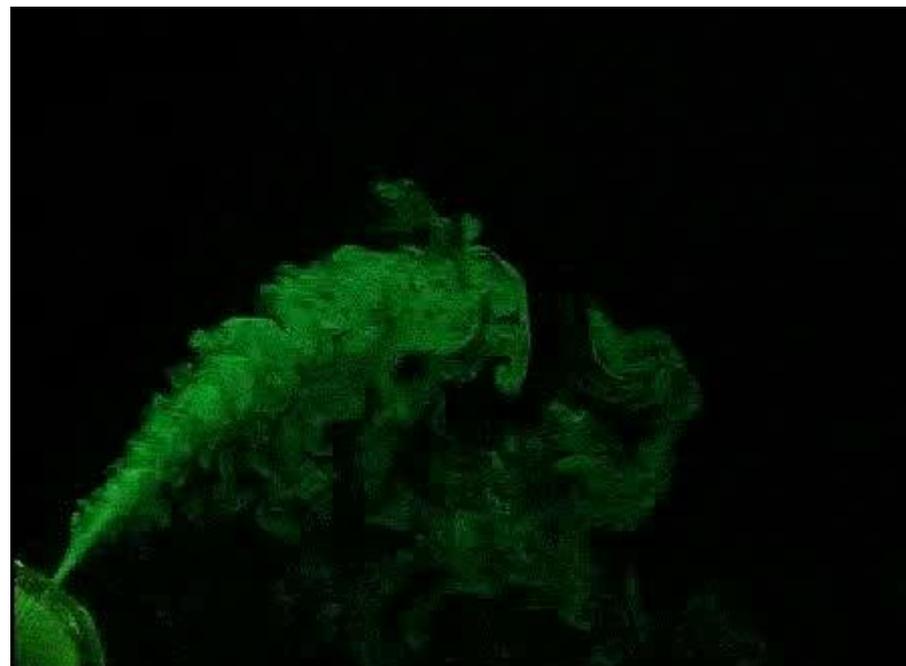
Getto semplice



Getti

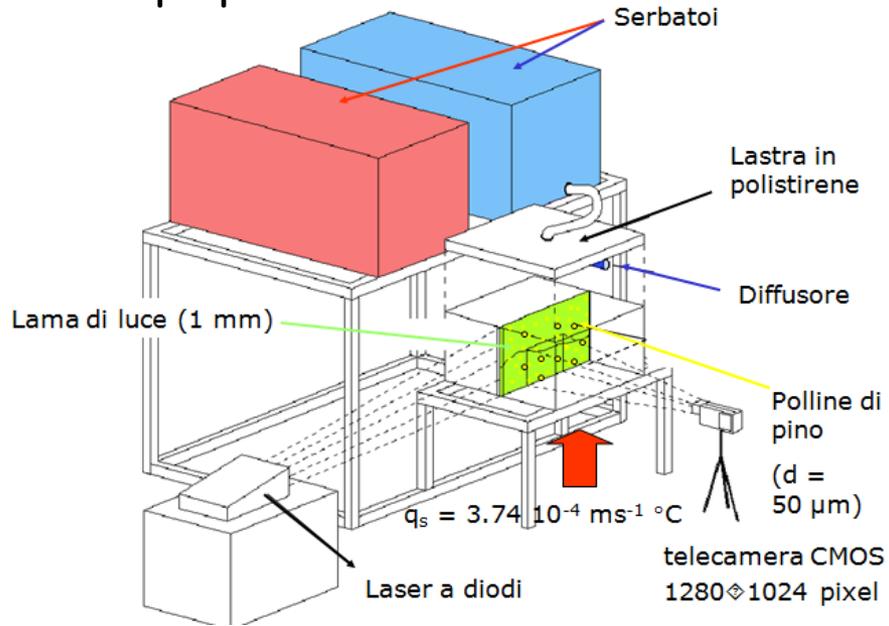


Getto pesante

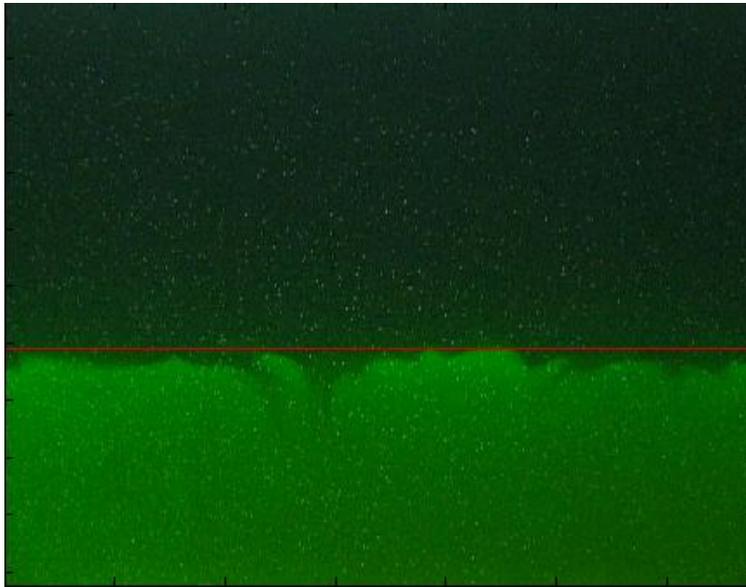
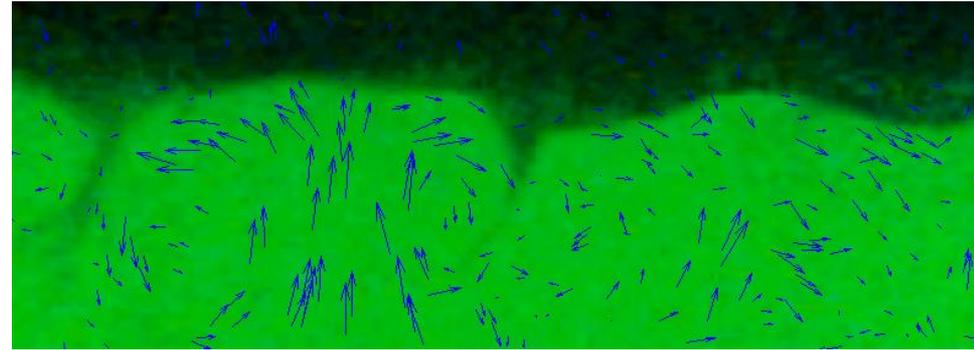


Strato limite atmosferico

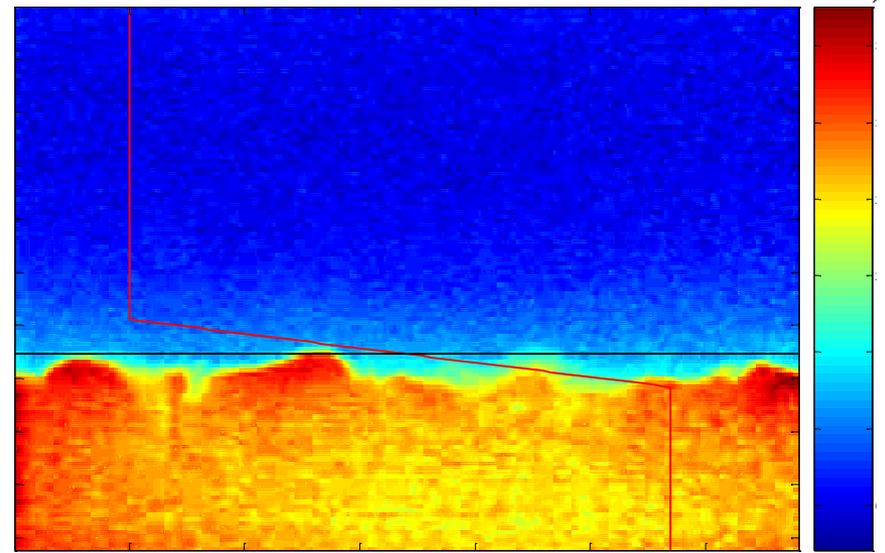
Set up sperimentale



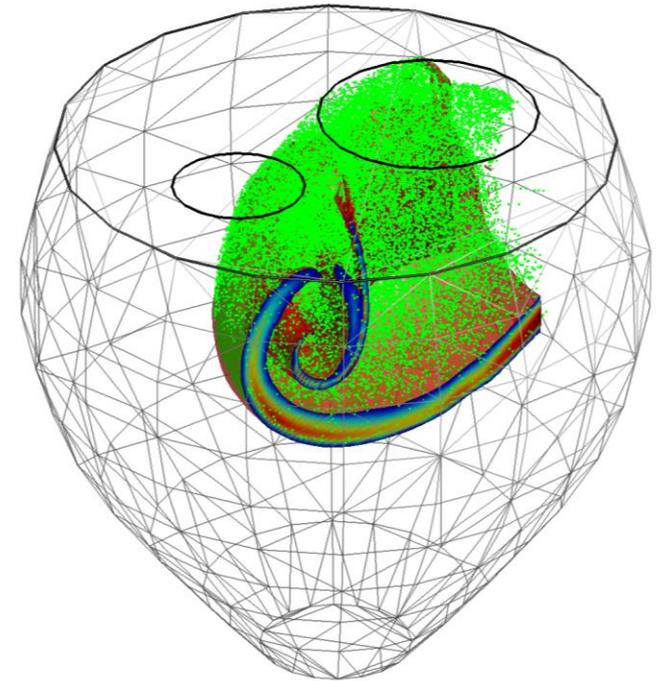
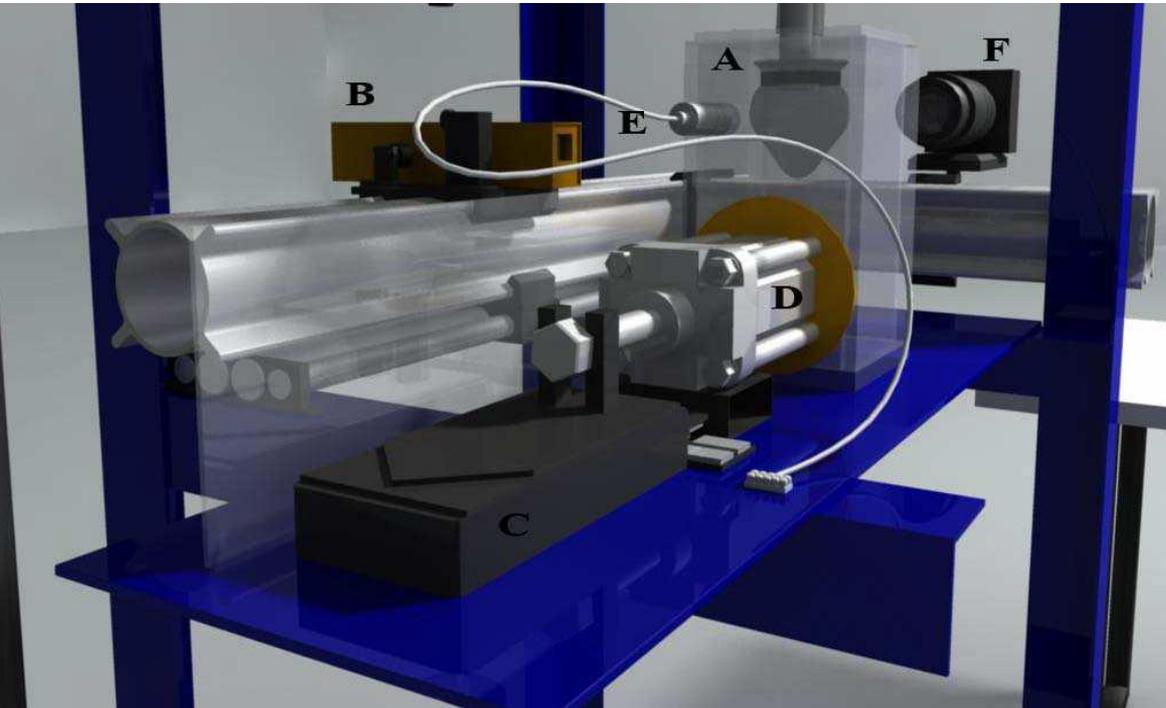
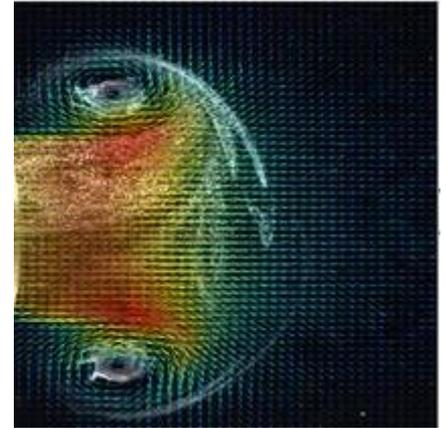
Termiche



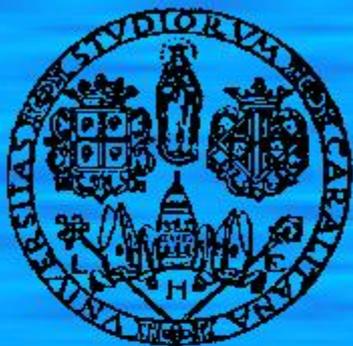
Profilo verticale approssimato



Flussi pulsati



Es Laboratorio biofluidodinamica



Università degli Studi di Cagliari

G. Querzoli

Domande senza risposta...

- Quali sono i metodi per calcolare le spinte idrostatiche (modulo e retta d'azione) su superficie piane? E su superficie curve?
- Cos'è un volume materiale? E un volume di controllo?
- Sai enunciare i principi della Meccanica dei fluidi?
- Sotto che ipotesi l'uguaglianza tra due integrali di volume si riduce a uguaglianza delle funzioni integrande? (Vedi dimostrazioni eq. di continuità e di Cau...

Forse non tutti sanno che...

- Statisticamente hanno le idee più chiare coloro che preferiscono a ripetere usando sempre i segni di vettore e tensore, anche se li per li sembra una perdita...

Da non dimenticare per l'esame...