



Maria Grazia Badas

Home | DIDATTICA | RICERCA



Condividi questa pagina



ESERCITAZIONI IDRAULICA – LM DM 270



SLIDE proiettate durante le esercitazioni del corso di Idraulica nell'a.a. 2014/2015

(titolare del corso prof. Querzoli)

Es. Idrostatica

Es. Correnti in Pressione

Es. Correnti a Pelo Libero

Perchè studiare Idraulica

LINK A ESERCIZI SVOLTI

Vari – Corso di Idraulica del Prof. Larcán (Polimi): Testi e soluzioni

Idrostatica

Correnti in pressione

Correnti a pelo libero

TESTI CONSIGLIATI

Cengel Cimbala: Meccanica dei Fluidi. McGraw Hill

M. Mossa, A.F. Petrillo: Idraulica. CEA, Milano

G.Alfonsi e E.Orsi: Problemi di Idraulica e Meccanica dei Fluidi, CEA, Milano

S.Longo e M.G.Tanda: Esercizi di Idraulica e di Meccanica dei Fluidi, Springer.

Yunus A. Çengel
John M. Cimbala

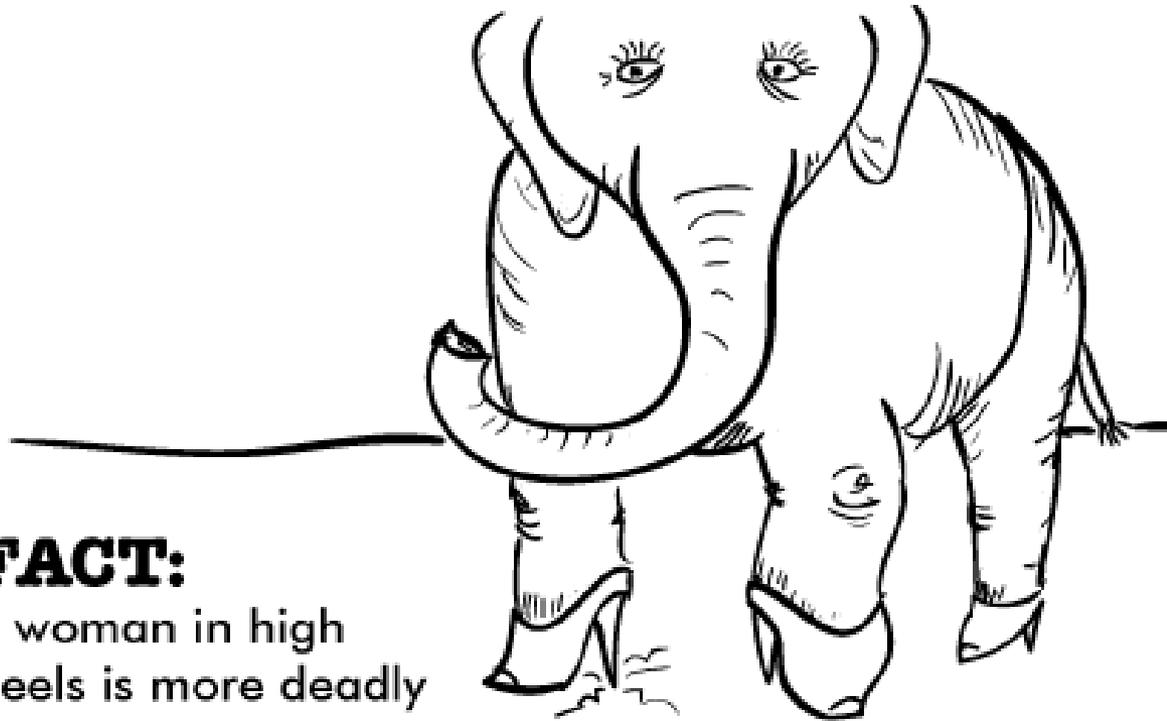
per l'edizione italiana
Giuseppe Cozzo
Cinzia Santoro

Meccanica dei fluidi

Seconda edizione

Soluzione dei problemi
Capitolo 3

Pressione



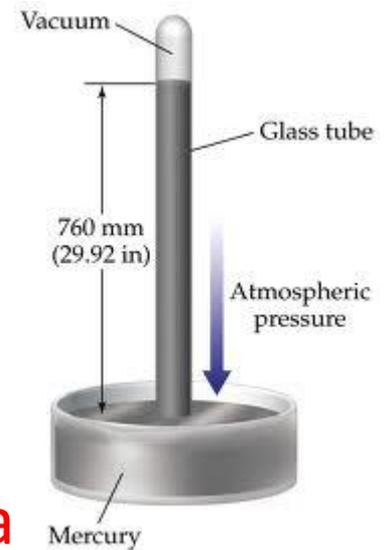
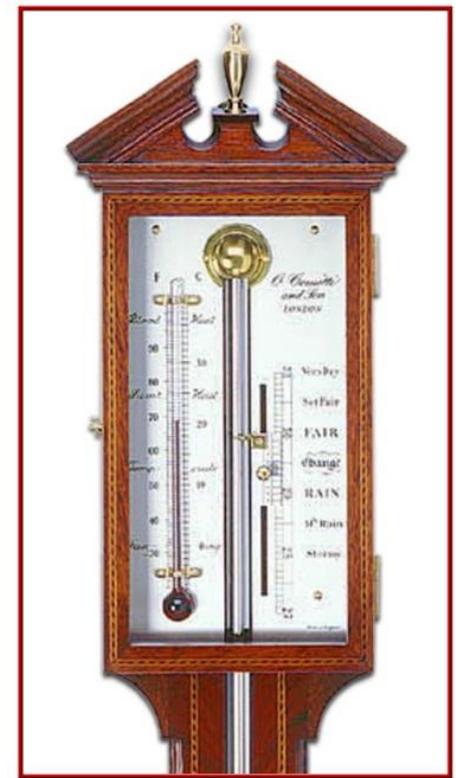
FACT:

a woman in high heels is more deadly than an elephant

Pressione vs Forza

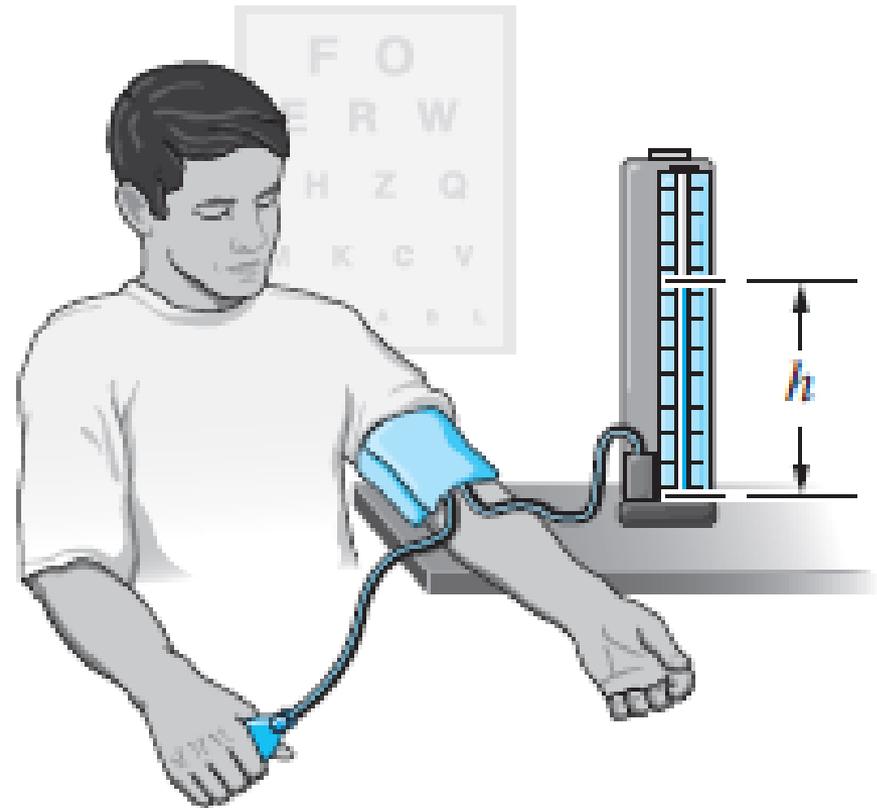


Barometro (Torricelli)



760 mm Hg = 1 Atmosfera

Pressione sangue mmHg



Ancora sulla pressione: conversione tra unità di misura

PRESSIONE

pascal	<input type="text" value="101325"/> Pa	newton / cm ²	<input type="text" value="10.1325"/> N/cm ²
kilo pascal	<input type="text" value="101.325"/> kPa	atmosfera metrica	<input type="text" value="1"/> atm
mega pascal	<input type="text" value="0.101325"/> MPa	kilogrammo / cm ²	<input type="text" value="1.0332275"/> kg/cm ²
bar	<input type="text" value="1.01325"/> bar	pound / inch ²	<input type="text" value="14.6959488"/> psi
metri colonna d'acqua	<input type="text" value="10.3329594"/> m c.a.	pound / foot ²	<input type="text" value="2116.2165786"/> lbf/ft ²
millimetri di mercurio	<input type="text" value="759.99982"/> mm Hg	foot of water	<input type="text" value="33.9007855"/> ft H ₂ O

Ancora sulla pressione: conversione tra unità di misura

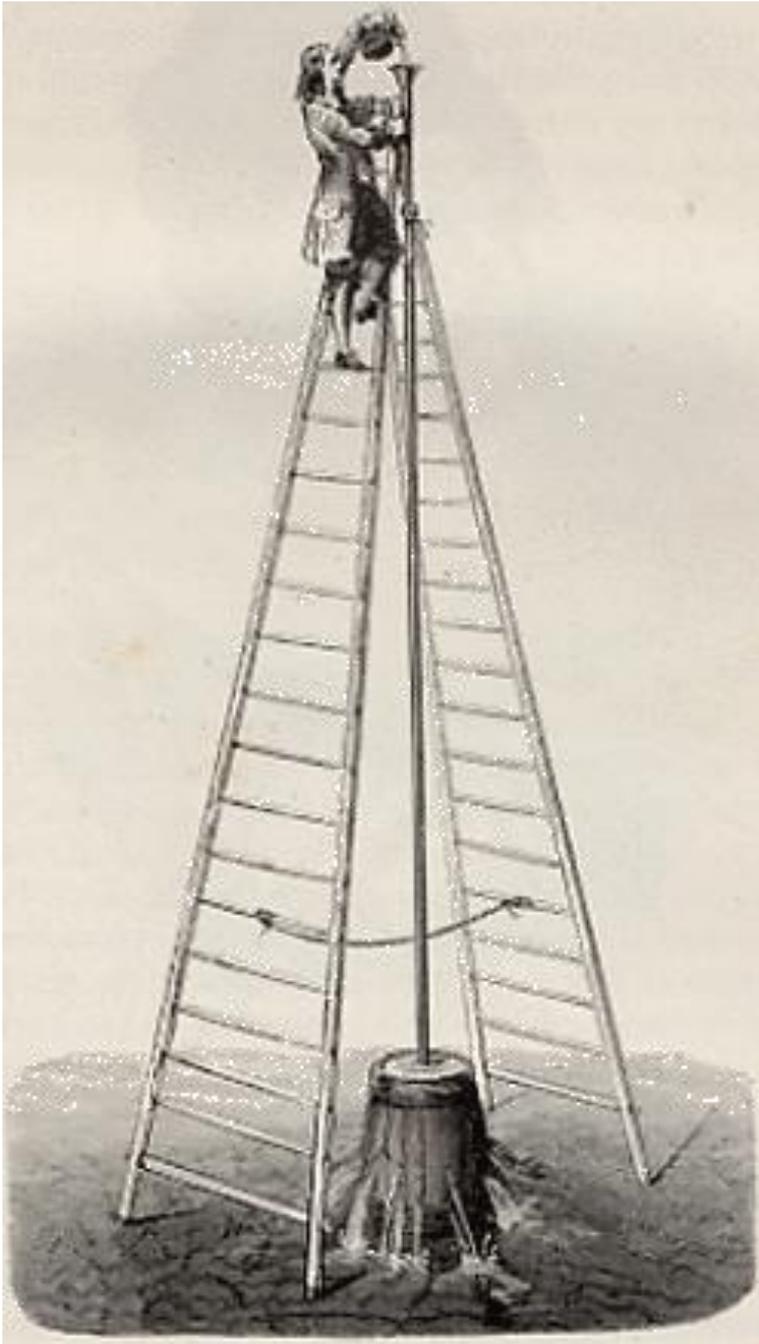
$$\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = \rho_{\text{H}_2\text{O}} g = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 9810 \text{ N/m}^3$$

$$\gamma_{\text{Hg}} = \rho_{\text{Hg}} g = 13579 \text{ kg/m}^3 \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 133210 \text{ N/m}^3$$

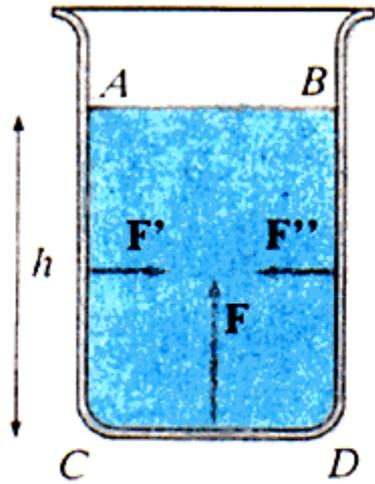
Mercurio circa 13.6 volte più pesante dell'acqua!!

760 mm Hg → 10.33 m H₂O

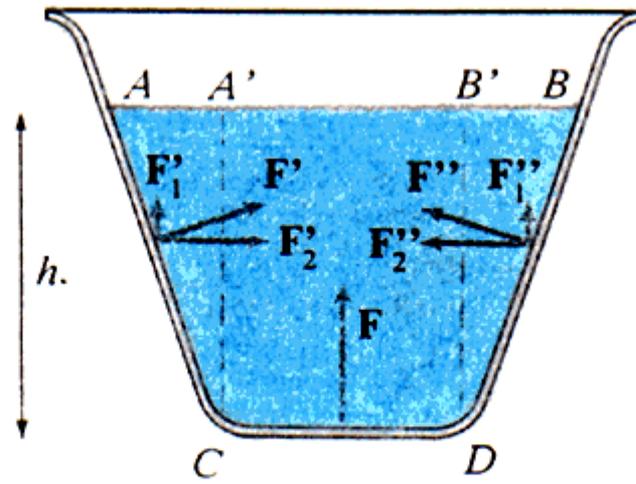
Botte di Pascal



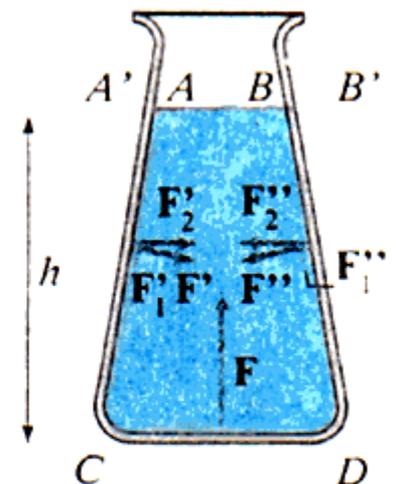
Paradosso di Pascal



(a)

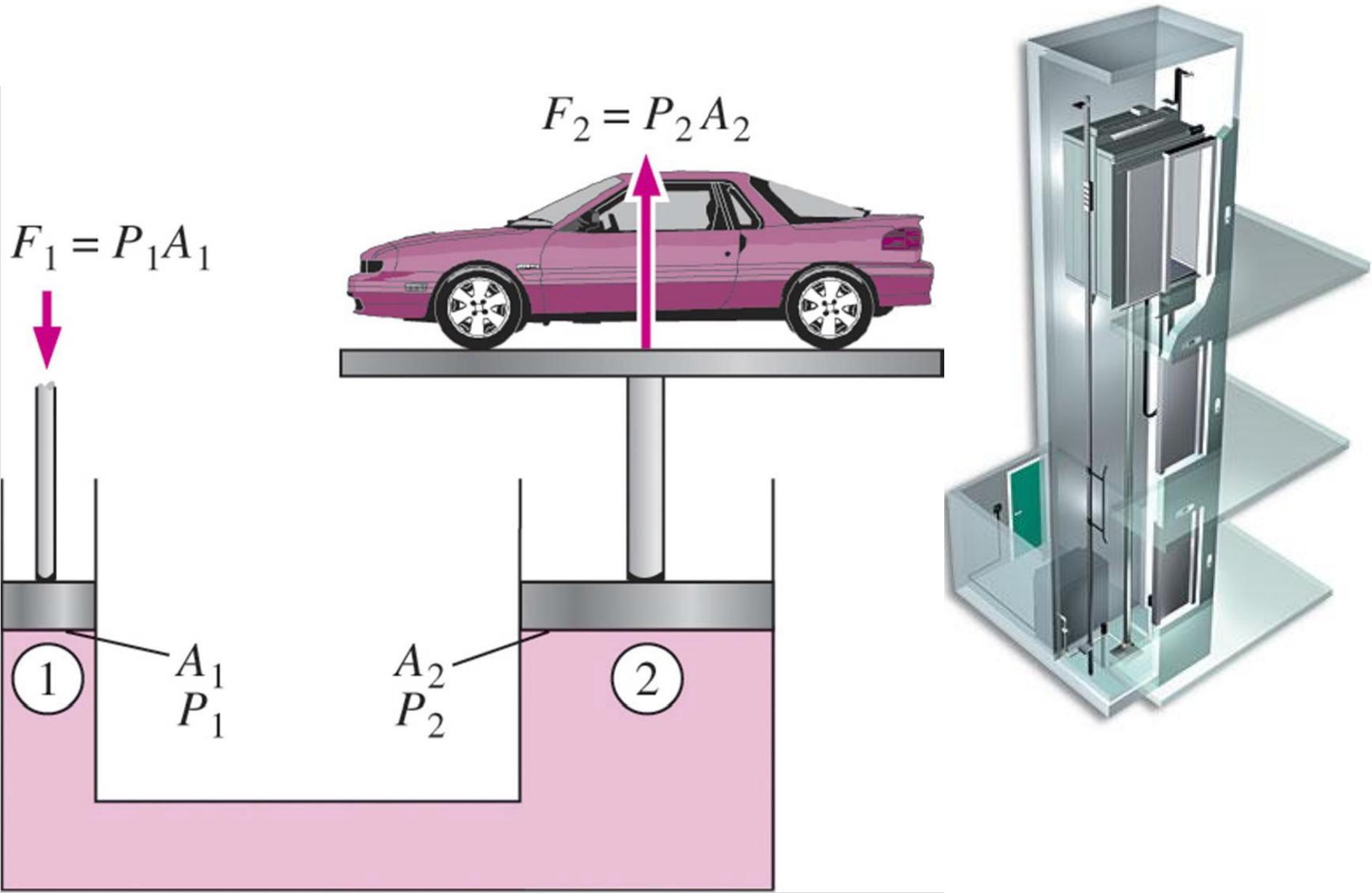


(b)

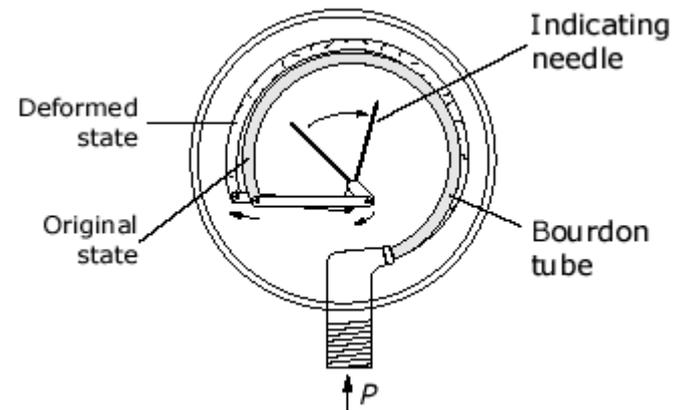


(c)

Macchina di Pascal

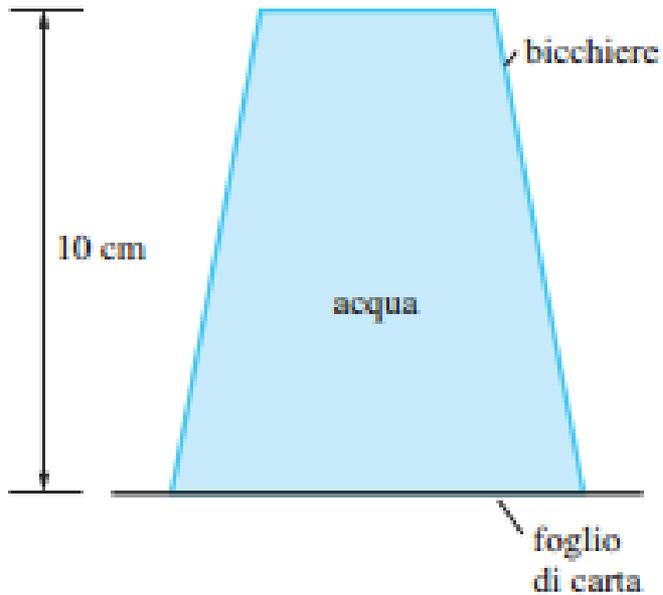


Ancora sulla pressione: manometro metallico



Manometro Bourdon

Pressione assoluta e relativa



Depressione massima

$p \text{ assoluta} \geq p_v$ ($p_v = \text{tensione di vapore}$)

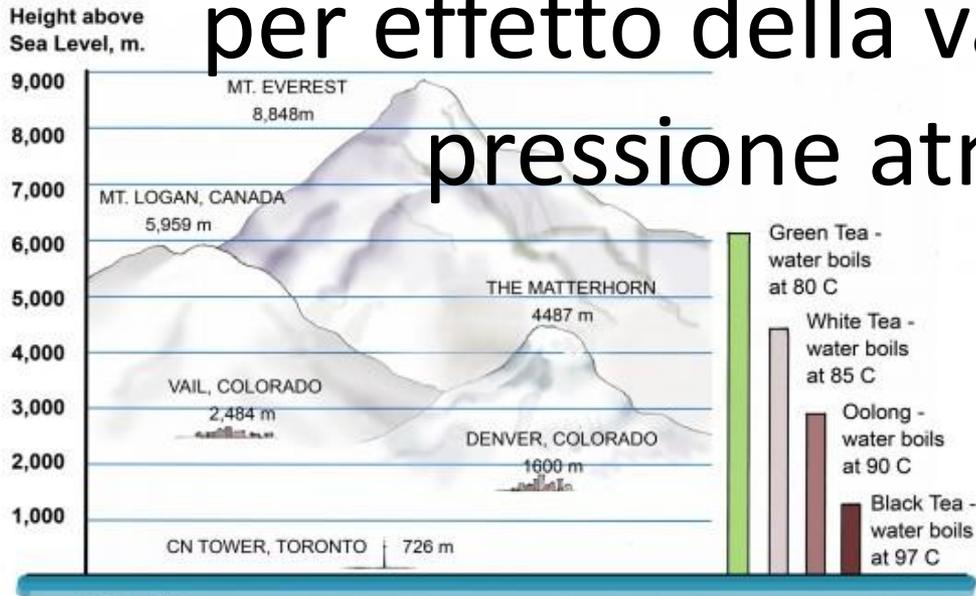
$p \text{ relativa} = p \text{ assoluta} - p \text{ atmosferica}$

$p \text{ relativa} \geq - p \text{ atmosferica} + p_v$

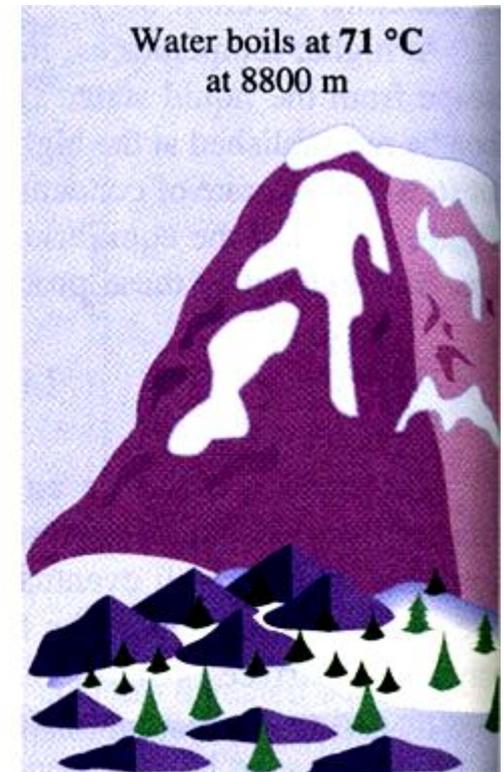
Quando $p \text{ relativa} = - p \text{ atmosferica} + p_v$:

➔ ebollizione (perchè cambio la temperatura del liquido e dunque p_v) o cavitazione (perchè cambia la pressione del liquido)!

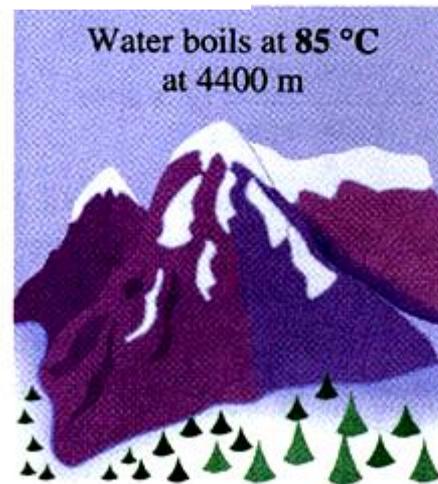
Modifica delle condizioni di ebollizione per effetto della variazione della pressione atmosferica



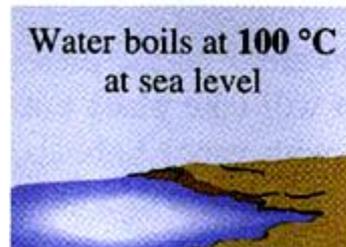
©TheTeaStylist



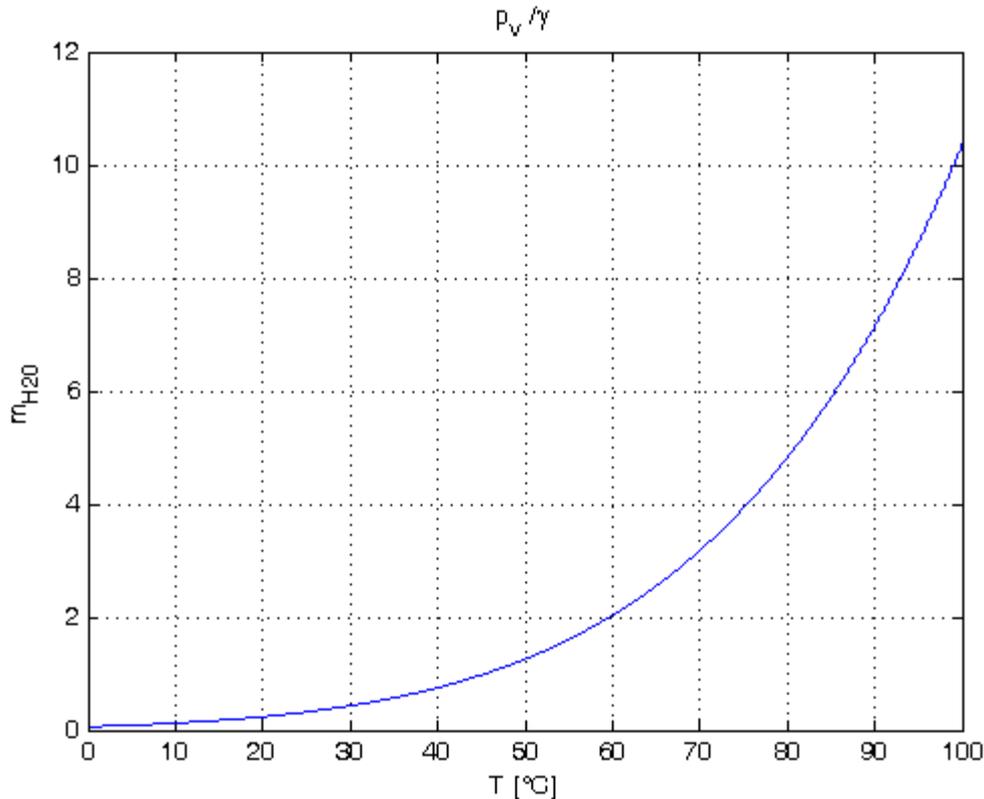
Mount Everest, Tibet



Pike's Peak, Colorado



Tensione vapore: Effetti temperatura del liquido sull'insorgere della cavitazione!



all'aumento della temperatura del fluido si ha un rapido aumento della tensione di vapore!!

ad esempio a $80^{\circ}C$ si ha una tensione di vapore di circa 4,8m di colonna d'acqua (ossia $p_v/\gamma_{H_2O} = 4,8$ m, quindi la pressione del vapore in N è $p_v = 4.8m \times 9810N/m^3 = 47008$ N)

Quindi per liquidi caldi maggiore rischio di cavitazione! (la cavitazione insorge prima, ossia con depressioni minori, perché diminuisce, in valore assoluto, la depressione massima ammissibile – $p_{atm}+p_v$)

Cavitazione



Turbina Francis

Girante pompa

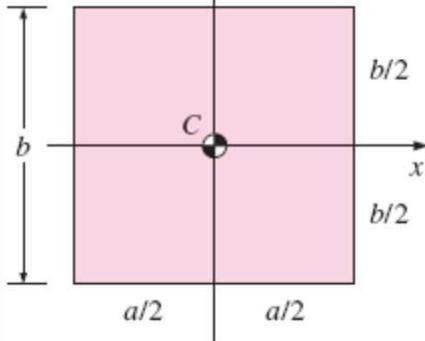


Cavitazione



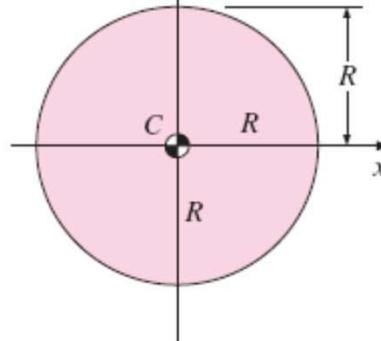
Momenti di inerzia baricentrici

(utili per coordinate centri di spinta)



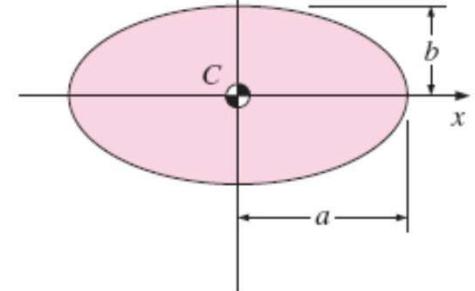
$$A = ab, I_{xx, C} = ab^3/12$$

(a) Rectangle



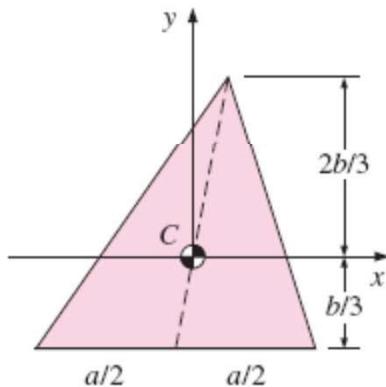
$$A = \pi R^2, I_{xx, C} = \pi R^4/4$$

(b) Circle



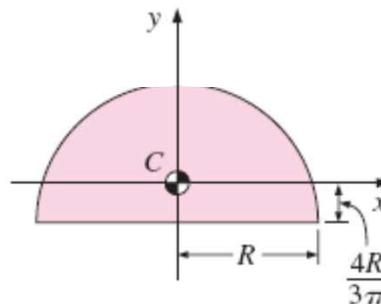
$$A = \pi ab, I_{xx, C} = \pi ab^3/4$$

(c) Ellipse



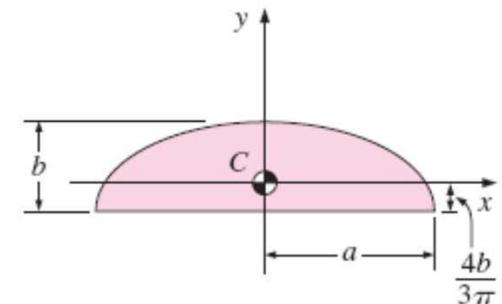
$$A = ab/2, I_{xx, C} = ab^3/36$$

(d) Triangle



$$A = \pi R^2/2, I_{xx, C} = 0.109757R^4$$

(e) Semicircle



$$A = \pi ab/2, I_{xx, C} = 0.109757ab^3$$

(f) Semiellipse