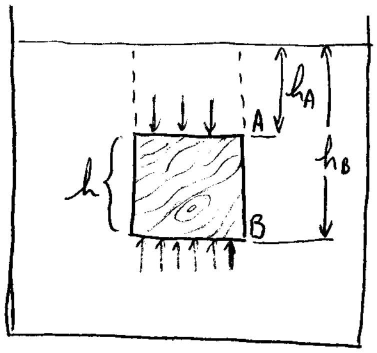
IL PRINCIPIO DI ARCHIMEDE

ARCHIMEDE DA SIRACUSA (287-212 A.C.) FORMULÒ PER CONTO DEL TIRANNO GERONE DI SIRACUSA IL CELEBRE PRINCIPIO: «UN CORPO IMMERSO IN UN FLUIDO SUBISCE UNA SPINTA DAL BASSO VERSO L'ALTO PARI AL PESO DEL VOLUME DI FLUIDO SPOSTATO».

ESSO SPIEGA IL GALLEGGIAMENTO DEI BASTIMENTI. IL METALLO DI CUI UNA NAVE È COSTRUITA ANDREBBE A FONDO SE POSTO SUL MARE DOPO ESSERE STATO FUSO IN FORMA CUBICA; MA, SE FORGIATO IN FORMA DI SCAFO, GALLEGGIA PERCHÉ SPOSTA UNA MASSA D'ACQUA ASSAI PIÙ PESANTE DI ESSO. ANCHE LA MONGOLFIERA PESA PIÙ DELL'ARIA, MA ESSA SPOSTA PIÙ ARIA DI QUANTO PESI, E COSÌ SI MUOVE VERSO L'ALTO.

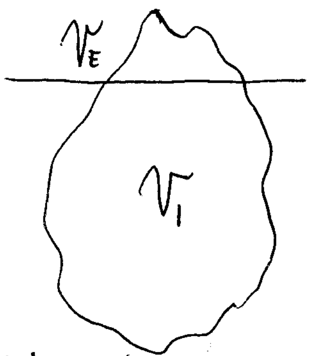
NEL 1586 STEVIN INTERPRETÒ QUESTO PRINCIPIO DA UN PUNTO DI VISTA MATEMATICO. CONSIDERIAMO IL CORPO CILINDRICO IMMERSO IN UN FLUIDO VISIBILE QUI A DESTRA; A E B SONO LE DUE BASI, h LA SUA ALTEZZA ED h_A, h_B LE PROFONDITÀ A CUI SI TROVANO LE DUE BASI $(h = h_B - h_A)$. SULLA FACCIA A AGISCE UNA SPINTA DATA DALLA LEGGE DI STEVIN E PARI A $\delta g h_A$, MENTRE LA SPINTA SULLA FACCIA B È $\delta g h_B$ (δ È LA DENSITÀ DEL FLUIDO).



LA PRIMA AGISCE DALL'ALTO VERSO IL BASSO, LA SECONDA DAL BASSO VERSO L'ALTO, MA QUEST'ULTIMA HA MODULO MAGGIORE $(h_B > h_A)$, DUNQUE LA SPINTA GLOBALMENTE AGISCE VERSO L'ALTO, ED È PARI A (S È L'AREA DI BASE DEL CILINDRO):

$$\text{SPINTA} = \Delta p \cdot S = (\delta g h_B - \delta g h_A) S = \delta g (h_B - h_A) S = \delta g (S h) = \delta V g$$

MA δV (DENSITÀ × VOLUME) È LA <u>MASSA DI UNA QUANTITÀ D'ACQUA CHE HA LO STESSO VOLUME DEL CORPO IMMERSO</u>. MOLTIPLICANDO PER g QUESTO RISULTATO HO PROPRIO IL PESO DEL VOLUME DEL FLUIDO SPOSTATO DAL CORPO IMMERSO. IL PRINCIPIO DEDOTTO EMPIRICAMENTE DA ARCHIMEDE È COSÌ DIMOSTRATO.



$V_{tot} = V_E + V_1$

USIAMO ORA IL PRINCIPIO DI ARCHIMEDE PER DETERMINARE IL RAPPORTO TRA IL VOLUME DELLA PARTE EMERSA E QUELLO DELLA PARTE IMMERSA DI UN ICEBERG, FATTO DI GHIACCIO ($\delta_{gh} \cong 0,9$). SE ESSO È IN EQUILIBRIO DI GALLEGGIAMENTO, VUOL DIRE CHE PESO TOTALE DELL'ICEBERG E SPINTA DI ARCHIMEDE SI NEUTRALIZZANO A VICENDA:

$$V_1 \delta_{ac} \cancel{g} = (V_1 + V_E) \delta_{gh} \cancel{g}$$

DOVE δ_{ac} È LA DENSITÀ DELL'ACQUA (MOLTIPLICANDOLA PER IL VOLUME DELLA PARTE IMMERSA HO IL PESO DEL FLUIDO SPOSTATO) PARI CIRCA AD 1 $kg\, dm^{-3}$. SE NE RICAVA FACILMENTE:

$$V_1 \delta_{ac} = V_1 \delta_{gh} + V_E \delta_{gh} \Rightarrow V_1 (\delta_{ac} - \delta_{gh}) = V_E \delta_{gh}$$

DA CUI:

$$\frac{V_E}{V_1} = \frac{\delta_{ac} - \delta_{gh}}{\delta_{gh}} = \frac{1 - 0,9}{0,9} \cong \frac{1}{9}$$

SE NE CONCLUDE CHE LA PARTE EMERSA RAPPRESENTA SOLO IL 10% DEL VOLUME TOTALE. QUESTO SPIEGA PERCHÉ GLI ICEBERG SONO COSÌ PERICOLOSI PER LA NAVIGAZIONE, SE SI ROMPONO E SI CAPOVOLGONO!