

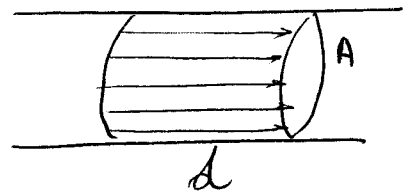
SI CHIAMA FLUIDODINAMICA LO STUDIO DEL MOTI DEI FLUIDI. FONDAMENTALE A QUESTO SCOPO È LA RISOLUZIONE DELLE COSIDETTE EQUAZIONI DI NAVIER-STOKES, CHE PERÒ SONO COSÌ DIFFICILI DA METTERE IN PRATICA È POSSIBILE ANDARE VERSO IL TEOREMA DI BERNOULLI, FORMULATO DALLO SVIZZERO DANIEL BERNOULLI (1700-1782), ANCHE SE ERA GIÀ NOTO AD EUCLERO. ESSE DESCRIVE IL FENOMENO PER CUI, SE SU UN FLUIDO PERFETTO È COMPITO UN LAVORO, OGNI INCREMENTO DELLA VELOCITÀ CORRISPONDE A UNA DIMINUIZIONE DELLA PRESSIONE E UNA VARIAZIONE DELL'ENERGIA POTENZIALE GRAVITAZIONALE DEL FLUIDO.

SI DICE FLUIDO PERFETTO UN FLUIDO I CUI ATTRITI INTERNI RISULTANO NULLI, CIOÈ TALE CHE LA RISULTANTE DI TUTTE LE FORZE VISCOSE SI PUÒ CONSIDERARE NULLA. INOLTRE IL FLUIDO DEVE ESSERE INCOMPRESSIBILE. IN QUESTE CONDIZIONI, SI PUÒ SCRIVERE UN BILANCIO NEL

QUALE L'ENERGIA MECCANICA TOTALE SI CONSERVA. AI CONTRIBUTI CI SONO L'ENERGIA POTENZIALE MA PERÒ ASSIEME UN CONTRIBUTO LEGATO ALLA

PRESSIONE. CONSIDERIAMO UN TUBO DI SEZIONE

A NEL QUALE IL FLUIDO PROCEDE CON VELOCITÀ COSTANTE SOTTO L'AZIONE DI UNA FORZA COSTANTE F. TALE FORZA È PARI A $F = P \cdot A$, DOVE P È LA PRESSIONE. SE LO SPOSTAMENTO COMPLESSIVO DEL FLUIDO È d , IL LAVORO COMPITO DALLA PRESSIONE RISULTA PARI A:



$$L = Fd = PA d = P V$$

PERCHÈ IL PRODOTTO DELL'AREA DELLA SEZIONE PER LO SPOSTAMENTO È PARI AL VOLUME "SPAZZATO" DAL FLUIDO NEL SUO MUOVERSI. SE NE CONCLUDE, DATA m LA MASSA DEL FLUIDO, v LA SUA VELOCITÀ E h IL DISlivELLO DEL TUBO, CHE:

$$\frac{1}{2} m v^2 + m g h + P V = \text{cost.}$$

DIVIDIAMO ORA ENTRAMBI I MEMBRI PER IL VOLUME. SI HA:

$$\frac{1}{2} \frac{m}{V} v^2 + \frac{m}{V} g h + P = \text{cost.}$$

DATA $\rho = \frac{m}{V}$ LA DENSITÀ DEL FLUIDO, SI OTTIENE:

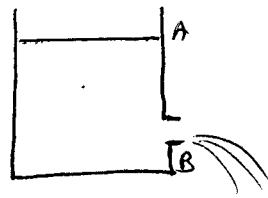
$$\frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g h + P = \text{cost.}$$

(A) (B) (C)

IL TERMINE (A) SI DICE CONTRIBUTO CINETICO, IL (B) SI DICE CONTRIBUTO ALTIMETRICO, IL (C) SI DICE CONTRIBUTO MANOMETRICO.

IL TEOREMA DI BERNOULLI HA MOLTE APPLICAZIONI; AD ESEMPIO LA VELOCITA' DI EFFUSO DA UN RECIPIENTE FORATO.

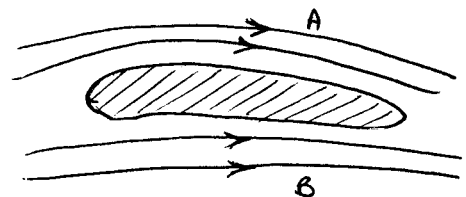
SI A UN RECIPIENTE QUALSIASI, TALE CHE AUA PR0: FONDATA h E' STATO PRACTICATO UN FORD. SI AVRA', DETTO A IL PERO LIBERO DEL FLUIDO E B IL FORD:



$$P_A + \rho g h_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = P_B + \rho g h_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$$

$P_A = P_B$ E SI ENDE; $h_A = h$ E $h_B = 0$; INOLTRE LA VELOCITA' CON CUI IL PERO DEL FLUIDO CATA E' TRASURABILE, PER CUI RESTA SOLO $\rho g h = \frac{1}{2} \rho v_B^2$, DA CUI $v_B = \sqrt{2gh}$ (VELOCITA' TORRICELLIANA)

L'EQUAZIONE DI BERNOULLI SPIEGA ANCHE IL VOLO DELL'ALOE, NOTSTANTE ESSO SIA PIU' PESANTE DELL'ARIA. INFATTI L'ALA DELL'ALOE E' SAGOMATA IN MODO CHE LA VELOCITA' DELL'ARIA SULLA SUPERFICIE SUPERIORE E' MAGGIORE DI QUELLA SULLA SUP. INFERIORE. IL DISLIVELLO E' TRASCURABILE, ESSENDO L'ALA SOTTILE, E QUINDI:



$P_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = P_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$

DA CUI $P_B - P_A = \frac{1}{2} \rho (v_A^2 - v_B^2) > 0$. QUESTA DIFFERENZA DI PRESSIONE SPINGE L'ALA VERSO L'ALTO, E PRENDE IL NOME DI PORTANZA. SE L'ALOE RAVVENTA, LA PORTANZA VIENE PERSA E SI DICE CHE L'ALOE VA IN STALLO.

MOLTI FENOMENI CORLUMI SONO SPIEZABILI MEDIANTE L'EQUAZIONE DI BERNOULLI. I TETTI COLATI DA VENTO MOLTO FORTE (URAGAN) SI STACANO PERCHE' LE COSTRUZIONI, ISOLATE AL LORO INTERNO, SONO SOCCOPOSTE A UNA GRANDE DIFFERENZA DI PRESSIONE CAUSATA DALLA VELOCITA' ALTA DELL'ARIA ESTERNA; LA PRESSIONE ALL'ESTERNO RISULTA PIU' BASSA DI QUELLA INTERNA, E IL TETTO E' SCOPERCHIATO. ANCHE UNA PORTA IN UNA STANZA IN CORRENDE D'ARIA SI CHIUDE, ANCHE SE IL VENTO VA NENA DIREZIONE IN CUI LA PORTA SI APRE, PERCHE' LA VELOCITA' DELL'ARIA CAUTA UNA DEPRESSIONE CHE CHIUDE LA PORTA. INFINE, L'ARTERIOSCLEROSI E' L'ACCUMULO DI GRASSI DENSO LE ARTERIE; CO D'ATTINZIONE DELLA LORO SEZIONE PORTA AD UN AUMENTO DI VELOCITA' DEL SANGUE, E UN ABBASSAMENTO DELLA PRESSIONE INTERNA: L'ARTERIA SI SCHIACCIA, DIMINUENDO COSI' ULTERIORMENTE L'AFFUSSO DEL SANGUE