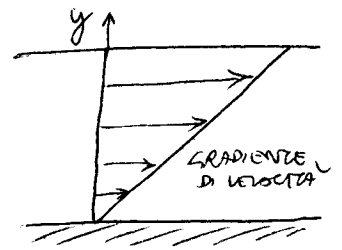


LA VISCOSITÀ

LA VISCOSITÀ È UNA GRANDEZZA FISICA CHE MISURA L'ATTRITO INTERNO DEI FLUIDI, CIOÈ LA LORO RESISTENZA ALLO SCORRIMENTO. ESSA SI INDICA CON μ (MI) O η (ETA). SI PUÒ DIMOSTRARE CHE SE SI CREA UN FLUIDO COME FORZATO DA UNA STRATIFORME DI SPESSORE INFINITESIMO, LA FORZA CHE UNO STRATIFORME DI FLUIDO DEVE ESERCITARE SU UN ALTRO STRATIFORME POSTO A DISTANZA Δy DA ESSO È DIRETTAMENTE PROPORZIONALE ALLA DIFFERENZA DI VELOCITÀ Δv TRA I DUE STRATIFORMI, ALLA SUPERFICIE S DEI DUE STRATI E INVERSAMENTE PROPORZIONALE ALLA DISTANZA Δy . IL COEFFICIENTE DI PROPORZIONALITÀ È PROPRIO LA VISCOSITÀ μ :



$$F = \mu S \frac{\Delta v}{\Delta y} \quad \text{DA CUI:} \quad \mu = \frac{F \Delta y}{S \Delta v}$$

DA QUI SI RICAVA CHE μ SI MISURA IN $\frac{N \cdot m}{m^2 \cdot m/s}$, CIOÈ IN $Pa \cdot s$.

SPESSO È USATA L'UNITÀ POISE, PARIA A $0,1 Pa \cdot s$ (IN ONORE DEL FISICO JEAN MARIE POISEUILLE). 1 POISE È CIRCA LA VISCOSITÀ DELL'ACQUA A $20^\circ C$.

L'EQUAZIONE SOPRA SCRITTA LA DOBBIAMO A ISAAC NEWTON, ED ESPRIME UN COMPORTAMENTO VISCOSO IDEALE, NEL QUALE LA VISCOSITÀ È INDIPENDENTE DALLA FORZA DI ATTRITO VISCOSO F E DAL GRADIENTE DI VELOCITÀ DI SCORRIMENTO; I FLUIDI CHE OBEDISCONO AD ESSA SONO CHIAMATI FLUIDI NEWTONIANI, ED IL LORO PROFILO DI VELOCITÀ È LINEARE CON LA PROFONDITÀ (DISCINNO IN ALTO). I FLUIDI DI BINGHAM SONO FLUIDI NON NEWTONIANI LA CUI VELOCITÀ SU FONDO È NON NULLA; ESSI HANNO BISOGNO DI UN "INNECCO" PER SCORRERE (TIPICO ESEMPIO È IL DENTIFRICO). UN FLUIDO CON VISCOSITÀ NULLA SI DICE FLUIDO IDEALE (E LA SUA PROPRIETÀ È LA SUPERFLUIDITÀ): TALE È L'ELIO SOTTO I $2,17 K$. ANCHE SOLIDI COME VETRO E CALCESTRUZZO POSSONO AVERE UNA VISCOSITÀ.

IN FLUIDODINAMICA SI INTRODUCE IL NUMERO DI REYNOLDS, UN NUMERO DATO DA $Re = \frac{\rho v D}{\mu}$, DOVE ρ È LA DENSITÀ, v LA VELOCITÀ, D IL DIAMETRO DEL TUBO E μ LA VISCOSITÀ. SI HA INFATTI:

$$\left[\frac{\rho v D}{\mu} \right] = \left[\frac{\frac{kg}{m^3} \cdot \frac{m}{s} \cdot m}{Pa \cdot s} \right] = \left[\frac{kg \cdot s^{-2} \cdot m^{-1}}{kg \cdot s^{-2} \cdot m^{-1}} \right] = [-]$$

AL DI SOPRA DI UN VALORE CRITICO, PARIA A CIRCA $Re = 2500$, IL MOTO LAMINARE (FLUIDI FLUIDI CHE SCORRONO IN MODO REGOLARE L'UNO SULL'ALTRO) SI TRASFORMA IN REGIME TURBOLENTO (FATTO DI VORTICI). LO STUDIO COMPLETO DELLA DINAMICA DI UN FLUIDO SI PUÒ CONVENIRE ATTRAVERSO LE EQUAZIONI DI NAVIER-STOKES, COSÌ COMPLETATE CHE È POSSIBILE PARLARNE SONO UNA SOLUZIONE NUMERICA. DA ESSE PUÒ ESSERE RICAVATO IL N° DI REYNOLDS.