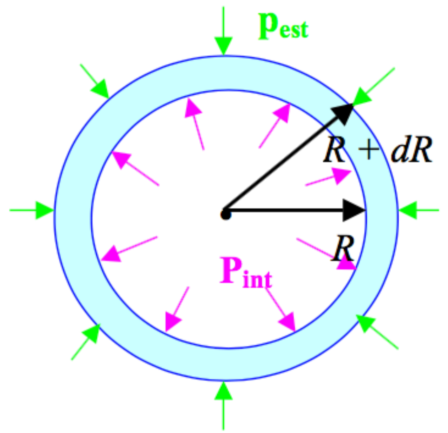
TENSIONE SUPERFICIALE - LEGGE DI LAPLACE

Consideriamo una lamina liquida sferica di raggio R e spessore dR (una bolla di sapone). La pressione esterna e la tensione superficiale per la (1) tendono a contrarre la bolla. Per l'equilibrio è necessario una pressione interna che deve tendere ad espandere la bolla, quindi



$$p_{int} > p_{est} \Rightarrow (p_{int} - p_{est}) > 0$$

Il lavoro delle forze di pressione per una espansione di dR è:

$$dW_p = F_p \cdot dR = (p_{int} - p_{est}) \cdot S \cdot dR$$

$$S = 4\pi R^2 \Rightarrow$$

$$dW_p = (p_{int} - p_{est}) \cdot 4\pi R^2 \cdot dR \ (>0)$$

$$dW_\tau = \tau \cdot dS \ (<0)$$

$$S_{sfera\ int.} \approx S_{sfera\ est.} \approx 4\pi R^2 \Rightarrow dS = dS_{sfera\ inr.} + d\,S_{sfera\ est.} = 2 \cdot d(4\pi R^2)$$

$$dW_\tau = \tau \cdot dS = \tau \cdot 2 \cdot d(4\pi R^2) = \tau \cdot 2 \cdot 8\pi R\, dR = 16\pi \cdot \tau \cdot R dR\,.$$

All'equilibrio il lavoro totale deve essere nullo $\Rightarrow |dW_\tau| = |dW_p| \Rightarrow$

Chiamiamo **pressione di contrattilità** la differenza di pressione $p_C = p_{int} - p_{est}$

$$\boxed{p_{int} - p_{est} = \frac{4\tau}{R}}$$

(sfera cava di fluido)

$$\boxed{p_c = \frac{2\tau}{R}}$$

sfera piena di fluido

Superficie cilindrica $p_c = \tau / R$