

## Esercitazione: Valvole

### Def -- Effective Orifice Area

È la sezione efficace/effettiva della valvola, si usa per valutare il grado di ostruzione che la valvola provoca.

Si possono confrontare valvole dello stesso diametro per capire quale è migliore. Un EOA più grande implica più basse cadute di pressione e quindi a perdite energetiche minori.

### Effective Orifice Area (EOA)

$$EOA = \frac{Q_{\text{peak}}}{v_2}$$

- $Q_{\text{peak}}$ : Portata massima, si ha durante il picco di pressione massimo
- $v_2$ : Velocità a valle della valvola

$$v_2 = \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot (p_1 - p_2)} = \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot \Delta p}$$

Nota: Si ricava dalla eq. di Bernoulli trascurando  $v_1$ , ovvero la velocità a monte della valvola.

- $p_1$ : pressione a valle della valvola
- $p_2$ : pressione a monte della valvola

Poiché  $\rho$  è costante del sangue ( $1003 \text{ kg/m}^3$ ) si ha:

$$\sqrt{\frac{2}{1003}} = 51.6 \sqrt{\frac{\text{cm}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{mmHg}}}$$

- $Q_{\text{peak}}$ : va messa in  $\text{m}^3/\text{s}$
- Pressioni: vanno messe in **mmHg**

### Analisi dimensionale EOA

$$\begin{aligned}
&= \frac{\frac{m^3}{s}}{\sqrt{\frac{2}{1000 \frac{\text{Kg}}{m^3}} \cdot \cancel{\text{mmHg}} \cdot 133 \frac{\text{Pa}}{\cancel{\text{mmHg}}}}} \\
&= \frac{m^3}{s} \cdot \frac{1}{\sqrt{0.266 \frac{N}{m^2} \cdot \frac{m^3}{\text{Kg}}}} \\
&= \frac{m^3}{s} \cdot \frac{1}{0.516 \sqrt{N \cdot \frac{m}{\frac{N \cdot s^2}{m}}}} \\
&= \frac{m^3}{s} \cdot \frac{1}{0.516 \sqrt{\frac{m^2}{s^2}}} \\
&= \frac{1}{0.516} \cdot \frac{m^2 \cdot \cancel{N}}{\cancel{N}} \cdot \frac{s}{\cancel{N}} \\
&= m^2
\end{aligned}$$

$$\text{EOA} = \frac{Q\left(\frac{L}{s}\right) \cdot 10^4 \frac{\text{cm}^2}{m^2}}{516 \frac{\frac{L}{s}}{m^2 \sqrt{\text{mmHg}}} \cdot \sqrt{\Delta p(\text{mmHg})}}$$

**Formula Definitiva EOA**

$$\text{EOA} = \frac{10^4}{516} \frac{Q}{\sqrt{\Delta p}} \rightarrow \text{cm}^2$$

- $Q : \frac{L}{s}$
- $\Delta p : \text{mmHg}$