

MECCANICA dei FLUIDI nei SISTEMI BIOLOGICI

parte IV^a

- PRESSIONE IDROSTATICA**
- MISURA DELLA PRESSIONE DEL SANGUE**

Lucidi del Prof. D. Scannicchio

EQUILIBRIO nei FLUIDI

- principio di isotropia della pressione
- forze tangenti alla superficie limite = 0
- principio di Pascal

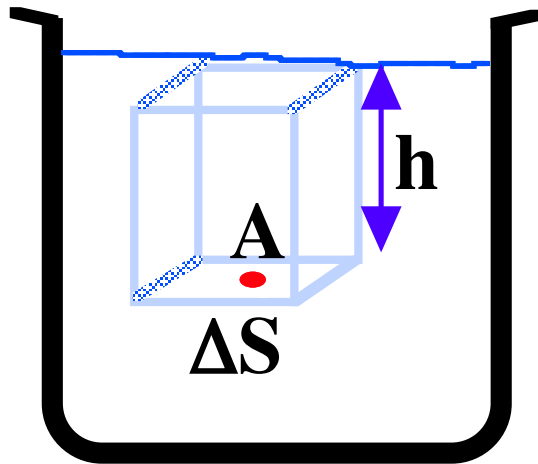
p applicata in un punto della superficie limite si trasmette a tutta la superficie

- legge di Stevino



PRESSIONE IDROSTATICA

PRESSIONE IDROSTATICA



$$\vec{F} = \text{forza peso} = m \vec{g}$$

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d V$$

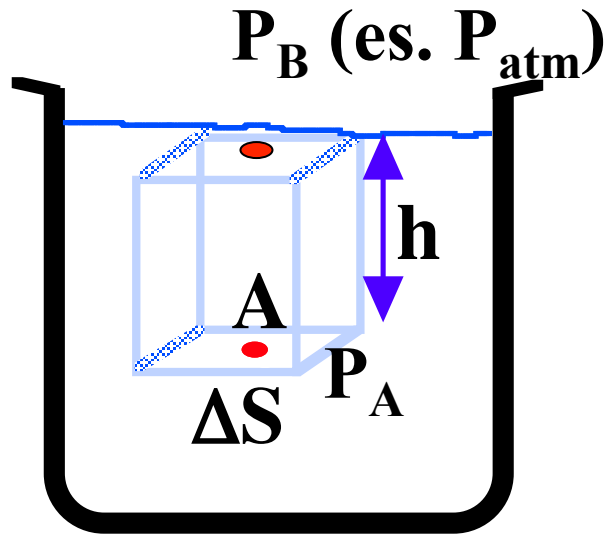
$$V = \Delta S h$$

$$p = \frac{F}{\Delta S} = \frac{m g}{\Delta S} = \frac{d V g}{\Delta S} = \frac{d \cancel{\Delta S} h g}{\cancel{\Delta S}} = d g h$$

Legge di Stevino

$$p = d g h$$

PRESSIONE IDROSTATICA



$$\vec{F} = \text{forza peso} = m \vec{g}$$

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d V$$

$$V = \Delta S h$$

$$p = \frac{F}{\Delta S} = \frac{m g}{\Delta S} = \frac{d V g}{\Delta S} = \frac{d \cancel{\Delta S} h g}{\cancel{\Delta S}} = d g h$$

Legge di Stevino

$$p = d g h$$

$$P_A = P_B + dgh \rightarrow \Delta P = P_A - P_B = dgh$$

unità di misura della pressione

- **1 mmHg** = $d_{\text{Hg}} g h = 13.6 \text{ g cm}^{-3} \times 980 \text{ cm s}^{-2} \times 0.1 \text{ cm} =$
= 1333 barie = 133.3 pascal (Pa)
- **1 cmH₂O** = $d_{\text{H}_2\text{O}} g h = 1 \text{ g cm}^{-3} \times 980 \text{ cm s}^{-2} \times 1 \text{ cm} =$
= 980 barie = 98 pascal
- **1 mmHg** = $\frac{1333}{980} \text{ cm}_{\text{H}_2\text{O}} =$ **1.36 cm_{H2O}**
- **1 cmH₂O** = **0.735 mmHg**
- **1 atm = 760 mmHg = 1033.6 cmH₂O = 1033.6 g_{peso} cm⁻² =**
= 760 x 1333 barie = 1.012 10⁶ barie
= 1.012 10⁵ Pa

EFFETTI FISIOLOGICI della PRESSIONE IDROSTATICA

$$p = d g h$$

esempio : arteria tibiale

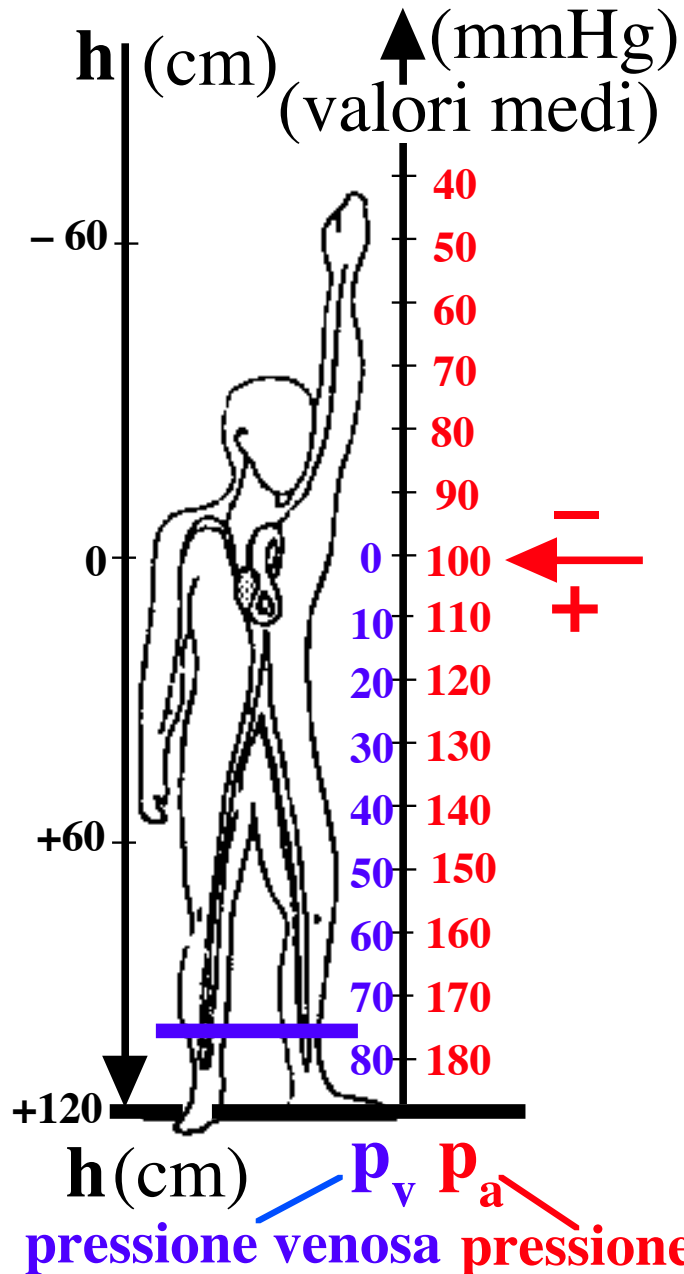
$$h = 100 \text{ cm}$$

$$d = 1 \text{ g cm}^{-3}$$

$$g = 980 \text{ cm s}^{-2}$$

$$p = d g h = 1 \times 980 \times 100 \text{ barie} =$$

$$= 10^5 \text{ barie} = 76 \text{ mmHg}$$



EFFETTI FISIologici della PRESSIONE IDROSTATICA

posizione eretta

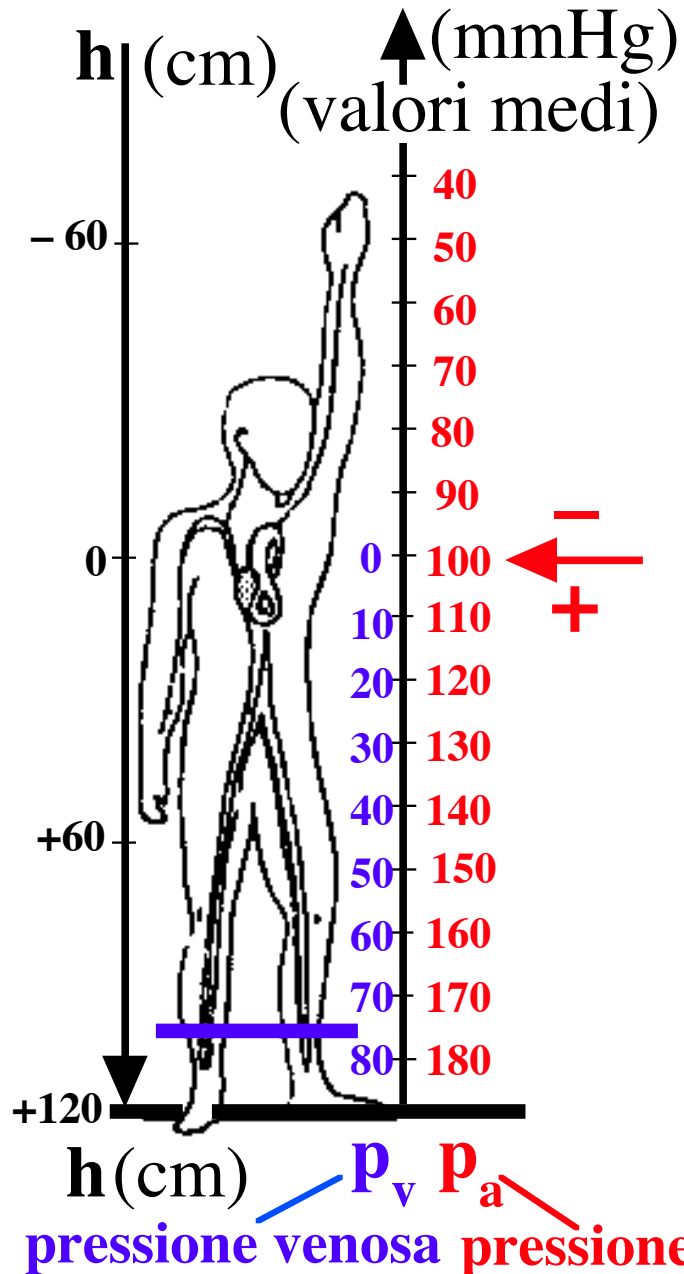
$$p = p_{\text{sangue}} + dg h$$

$$h(\text{cuore}) = 0$$

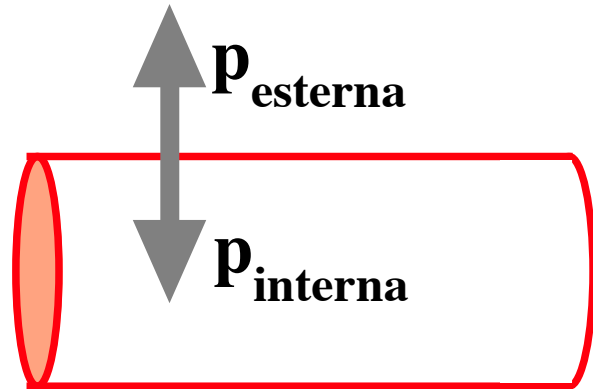
- ritorno venoso
- circolazione cerebrale

posizione orizzontale

$$p = p_{\text{sangue}}$$



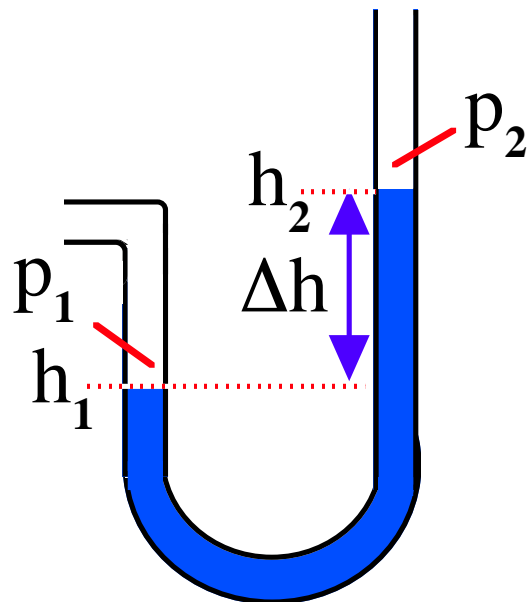
MISURA della PRESSIONE del SANGUE



- pressione intramurale
- pressione relativa

$$p_{\text{interna}} - p_{\text{esterna}}$$

MANOMETRO a LIQUIDI



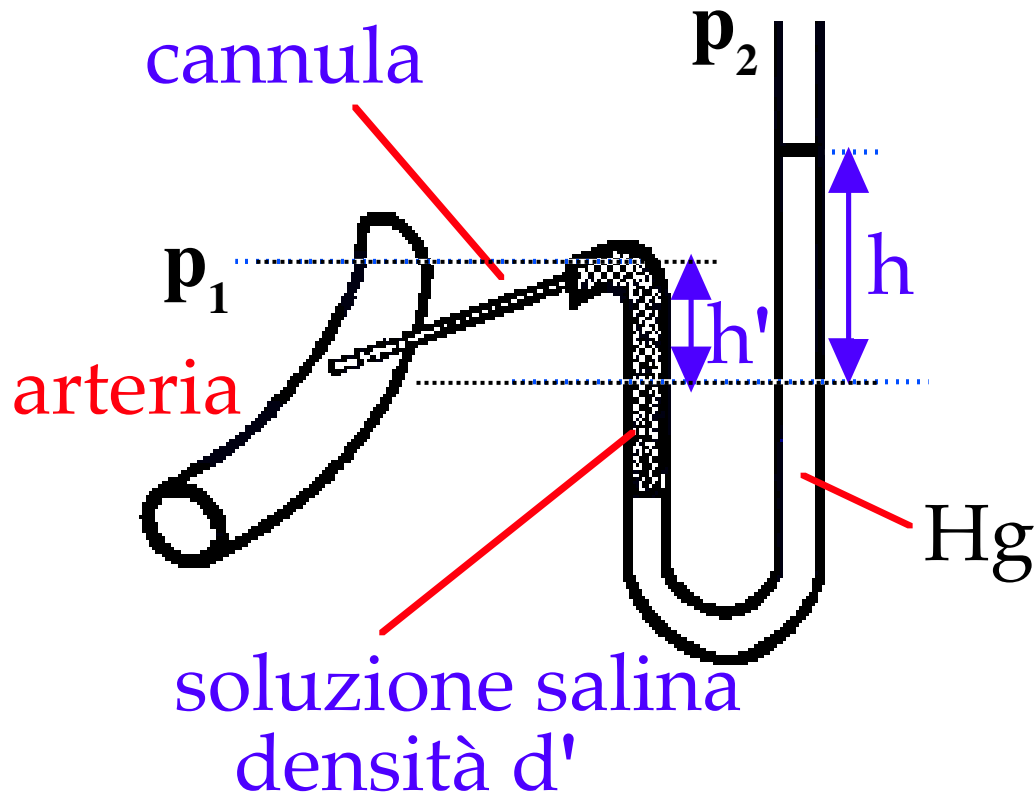
$$p_1 - p_2 = d g \Delta h$$

- misura della pressione p_1 relativa alla pressione p_2

MISURA della PRESSIONE del SANGUE

MISURA per INCANNULAZIONE

(misura invasiva)



$$p_1 - p_2 = p_{\text{relativa}} = p$$

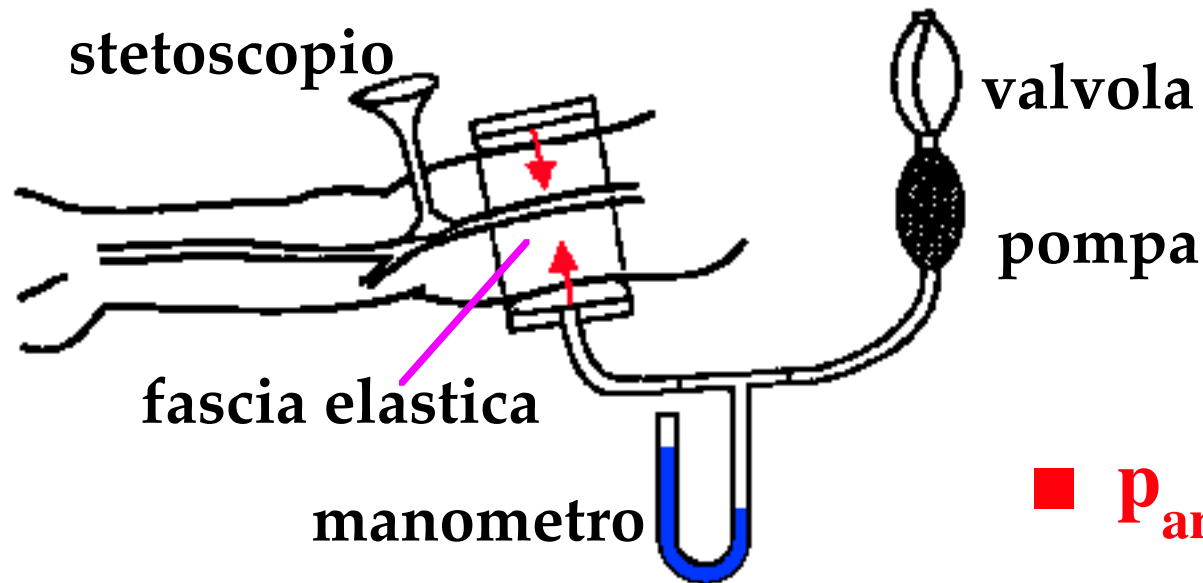
$$p = d g h - d' g h'$$

SFIGMOMANOMETRO

(misura non invasiva della pressione)

pressione sistolica (MAX) $\rightarrow p_s$
pressione diastolica (MIN) $\rightarrow p_d$

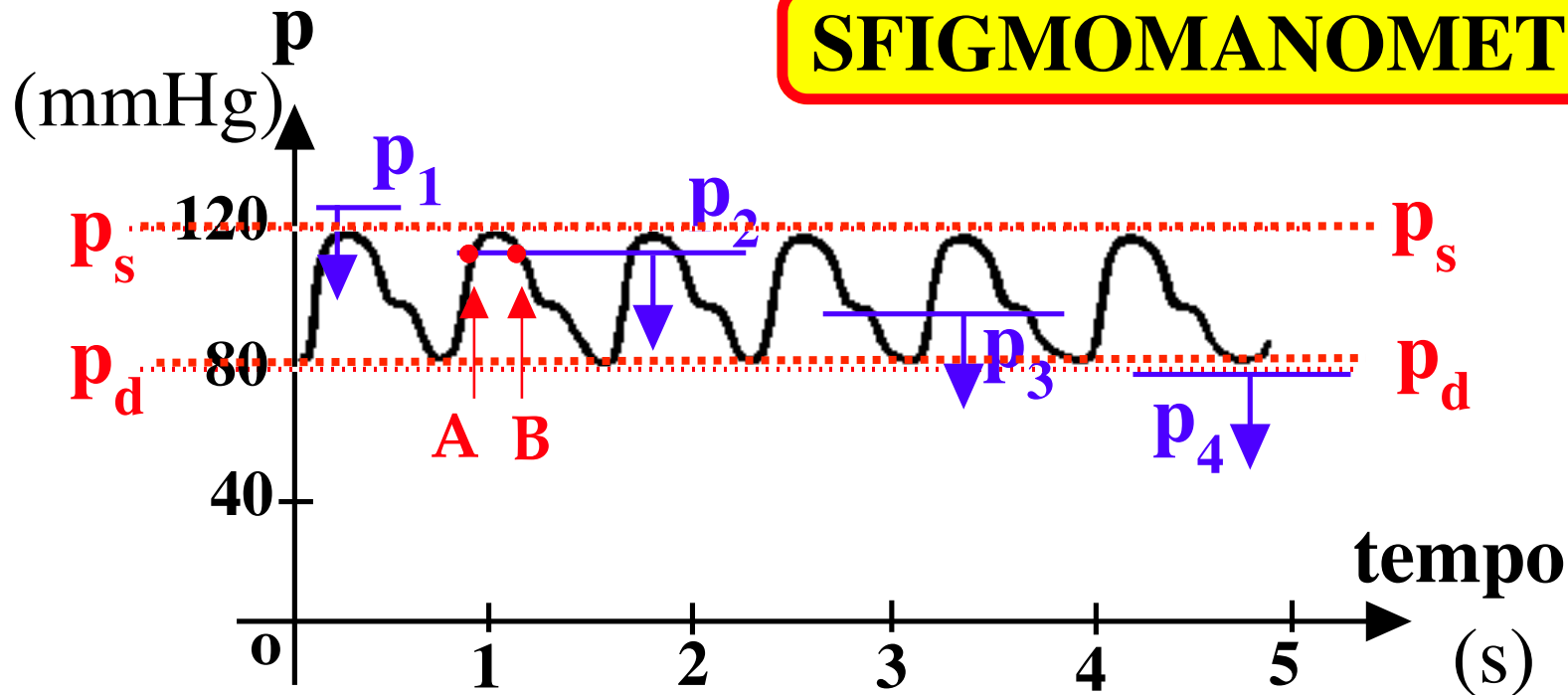
effetti idrostatici : quota riferimento \rightarrow *cuore*



■ $p_{\text{arteria}} \approx p_{\text{aorta}}$

■ misura della pressione del vaso di maggior calibro nel braccio (arteria brachiale)

SFIGMOMANOMETRO



- fuoriuscita graduale dell'aria dalla fascia elastica
- 1 ■ $p_{fascia} > p_s$ → vaso chiuso (assenza di rumore)
- 2 ■ $p_{fascia} < p_s$ → rumore periodico di apertura e chiusura del vaso (punti A e B)
- 3 ■ $p_{fascia} < p_s$ → rumore periodico di apertura e chiusura del vaso (punti A e B)
- 4 ■ $p_{fascia} < p_d$ → lume dell'arteria sempre aperto, regime laminare (silenzio)

