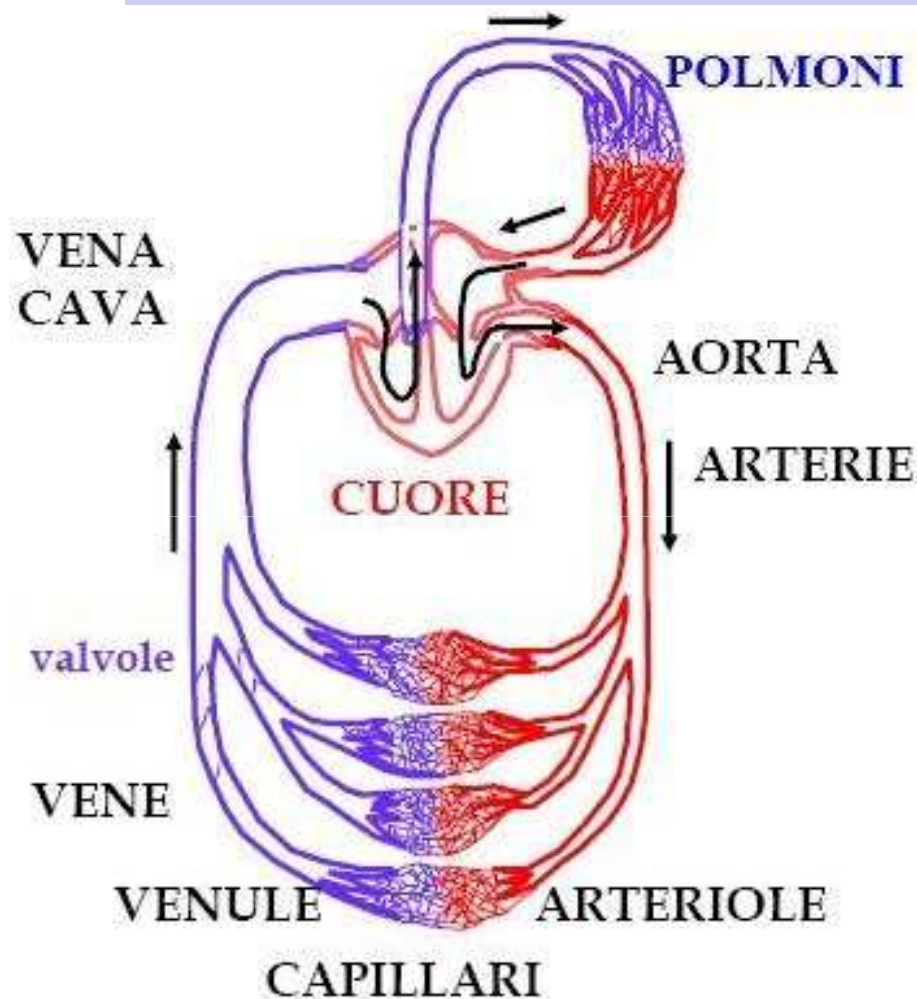
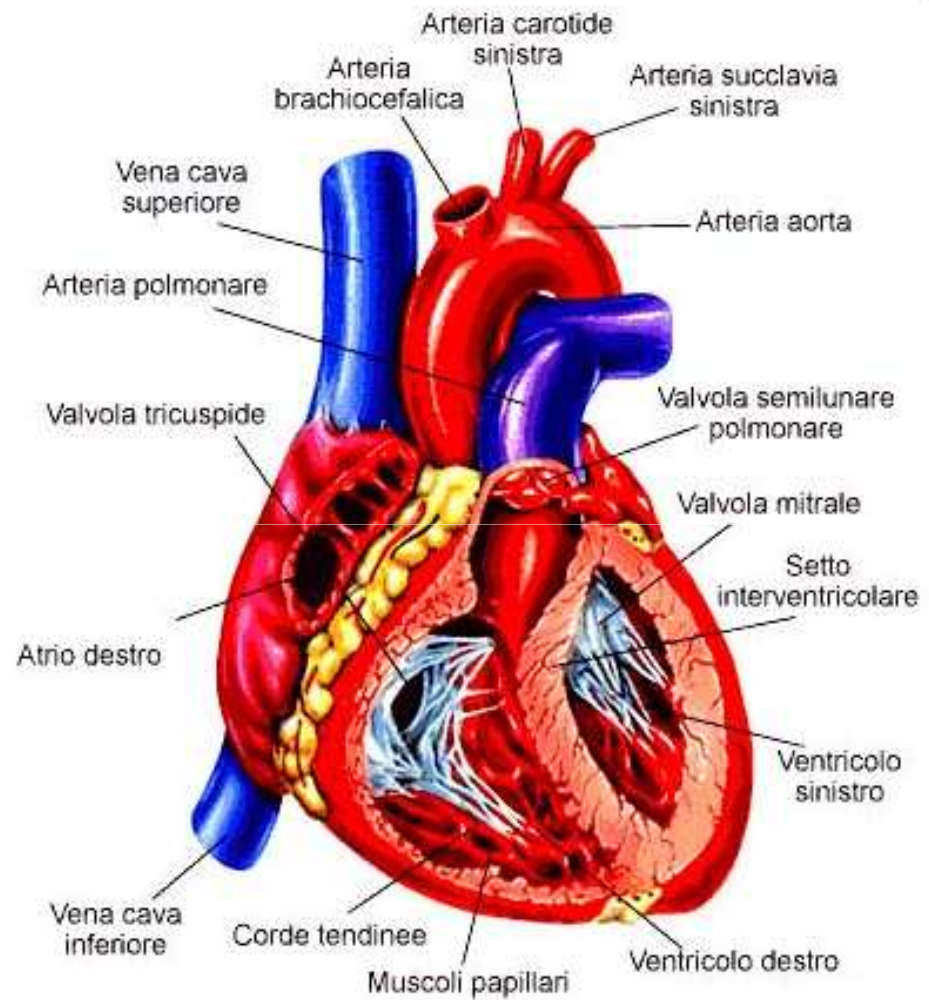
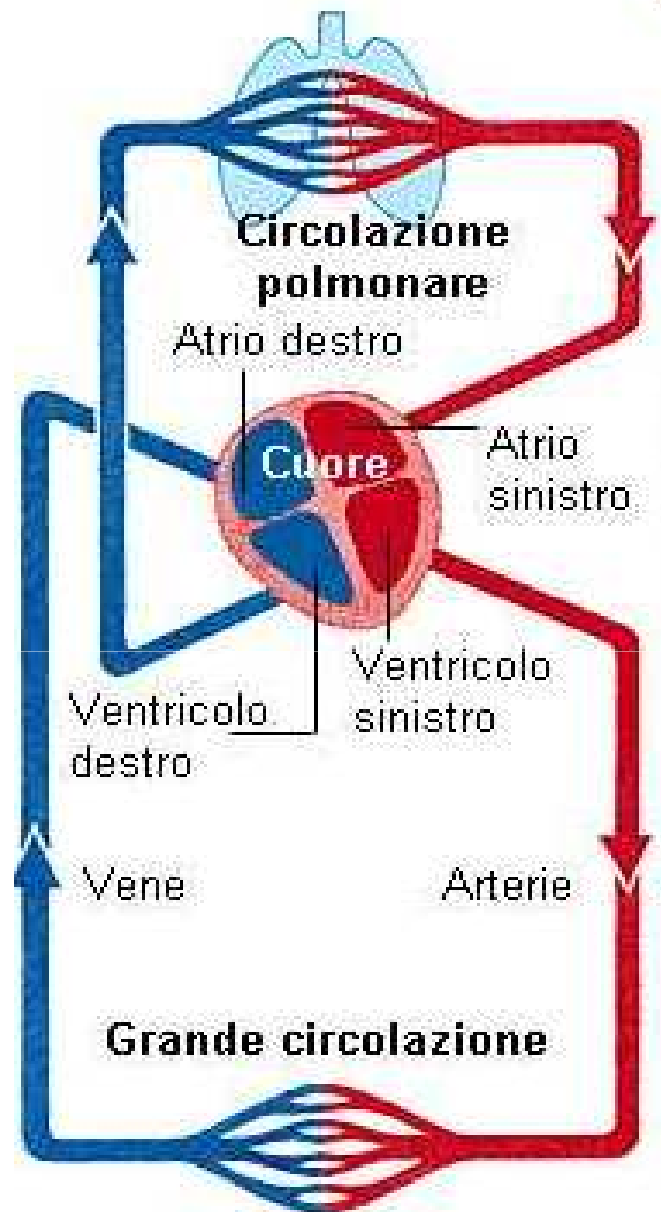


# La circolazione del sangue nel corpo umano

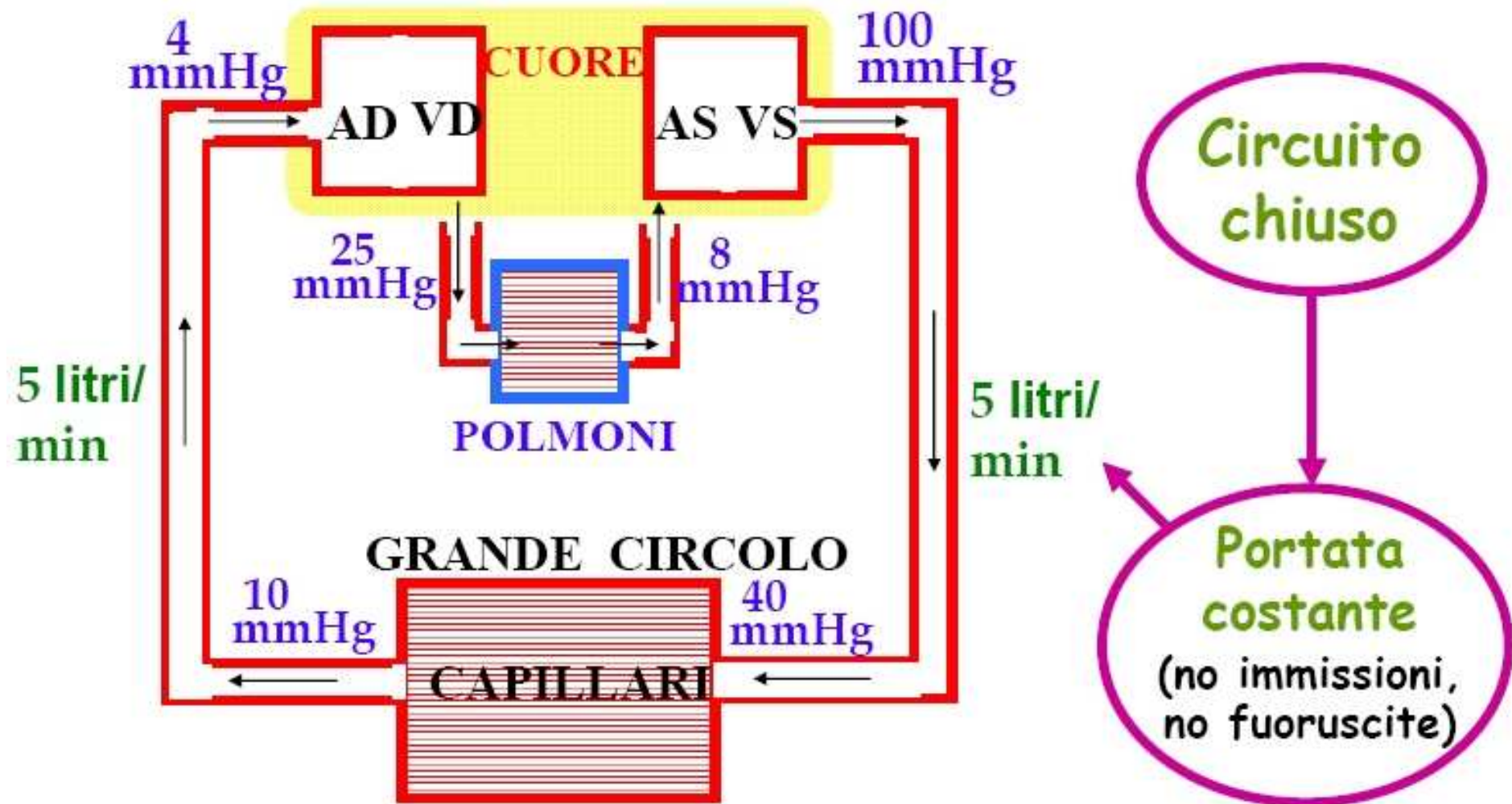
# Il sistema circolatorio



Sperimentalmente si vede che nel passaggio aorta → arterie → arteriole → capillari → venule → vene → vena cava => la pressione diminuisce sempre; la velocità prima diminuisce poi aumenta.



# Il sistema circolatorio



Per una **persona a riposo**: il cuore pompa circa 5 l di sangue al minuto alla frequenza di 70 battiti al minuto.



Per una **persona sotto sforzo**: il cuore pompa fino a 25 l di sangue al minuto alla frequenza di 180 battiti al minuto.



La velocità del sangue quando entra nell'**aorta** è data da:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = A_a v_a$$

Dove  $\frac{\Delta V}{\Delta t}$  è la portata in volume con cui il sangue fluisce dal cuore nell'aorta,  $A_a$  è l'area della sezione trasversale dell'aorta e  $v_a$  è la velocità del sangue nell'aorta.

Il *diametro dell'aorta* è circa 2 cm quindi:

$$A = \pi r^2 = \pi (0.01 m)^2 = 3.01 * 10^{-4} m^2$$

Quindi la velocità del sangue dell'aorta sarà:

$$v_a = \frac{\Delta V / \Delta t}{A_a} = \frac{8.33 * 10^{-5}}{3.14 * 10^{-4}} = 0.265 m / s = 26.5 cm / s$$

La velocità del sangue nei **capillari** si può determinare tramite l'equazione di continuità:

$$A_a v_a = A_c v_c$$

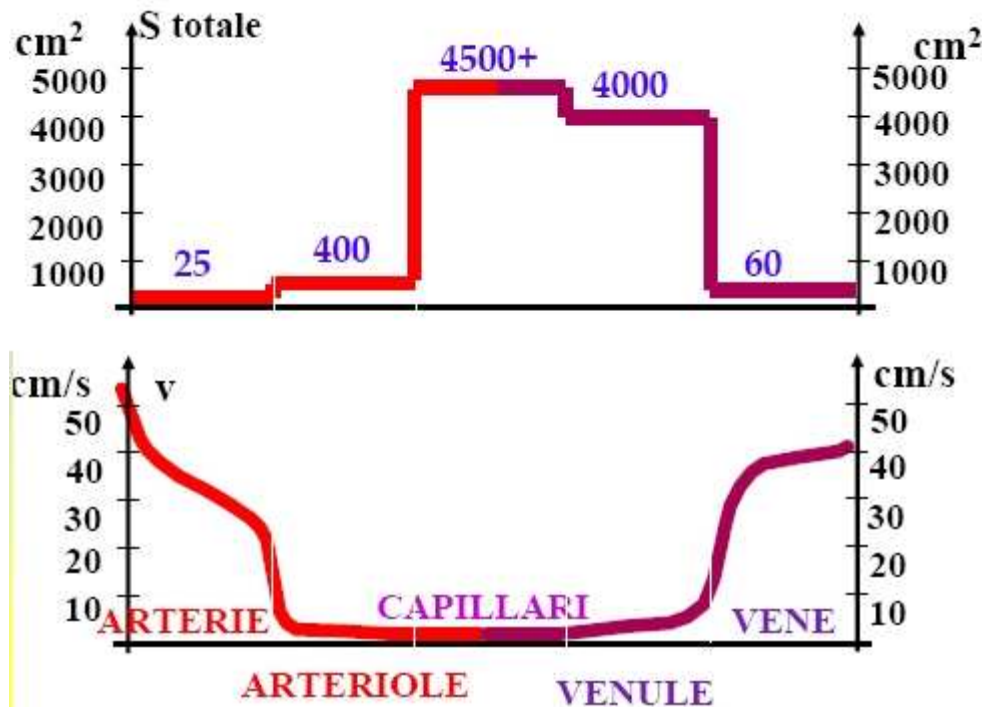
Dove  $A_a$  è l'area della sezione trasversale dell'aorta (abbiamo ottenuto  $3.14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ ),  $v_a$  è la velocità del sangue nell'aorta (26.4 cm/s),  $A_c$  è l'area trasversale di un capillare che in generale è molto piccola.

La velocità del sangue nei capillari sarà:

$$v_c = \frac{A_a}{A_c} v_a = \left( \frac{3.14 * 10^{-4}}{2500 * 10^{-4}} \right) * 26.5 = 0.0333 \text{ cm / s}$$

Perciò il sangue si muove a **velocità** relativamente **bassa al livello dei capillari**.

Poichè i capillari sono in numero altissimo, l'area trasversale effettiva, data dalla somma di tutte le aree, sarà di circa  $2500 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$



**La bassissima velocità del sangue nei capillari ( $v = 0.2 \text{ mm/s}$ ) permette gli scambi di sostanze (reazioni chimiche) necessari alla vita.**