

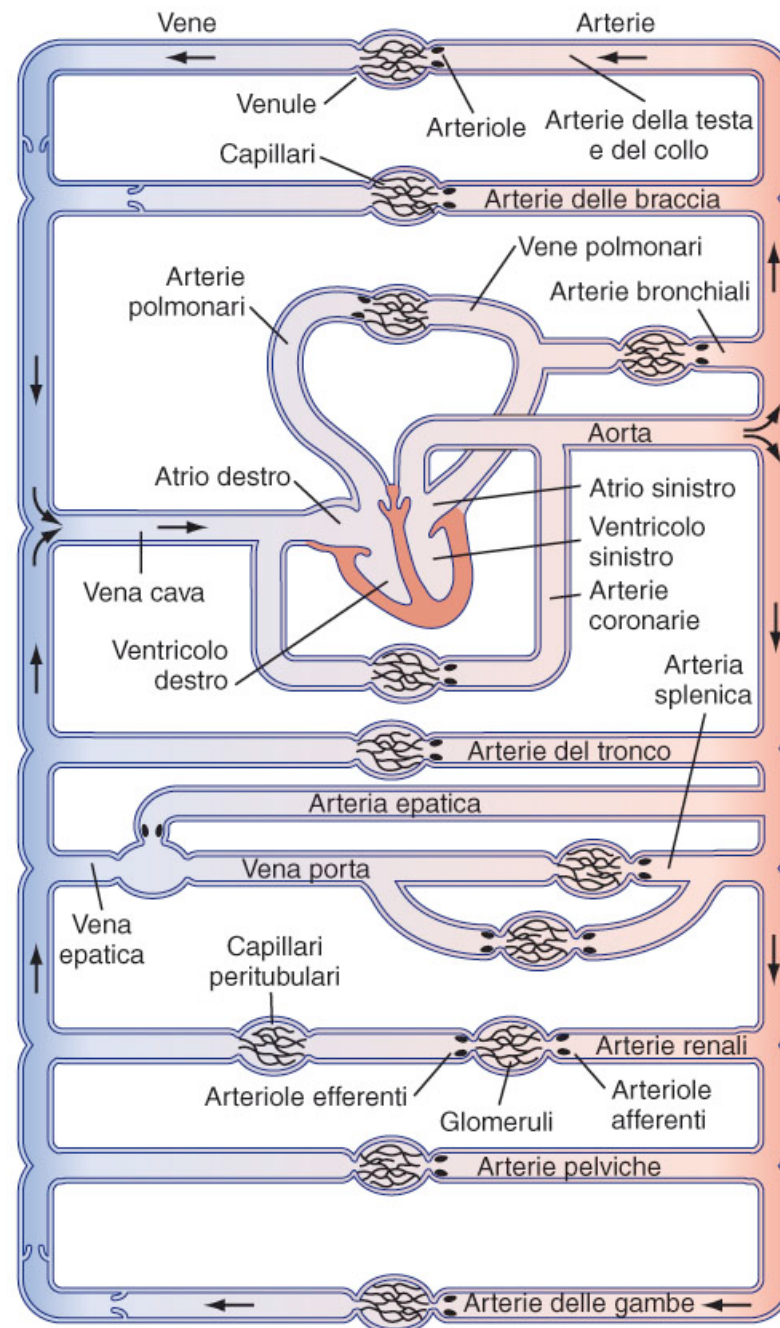
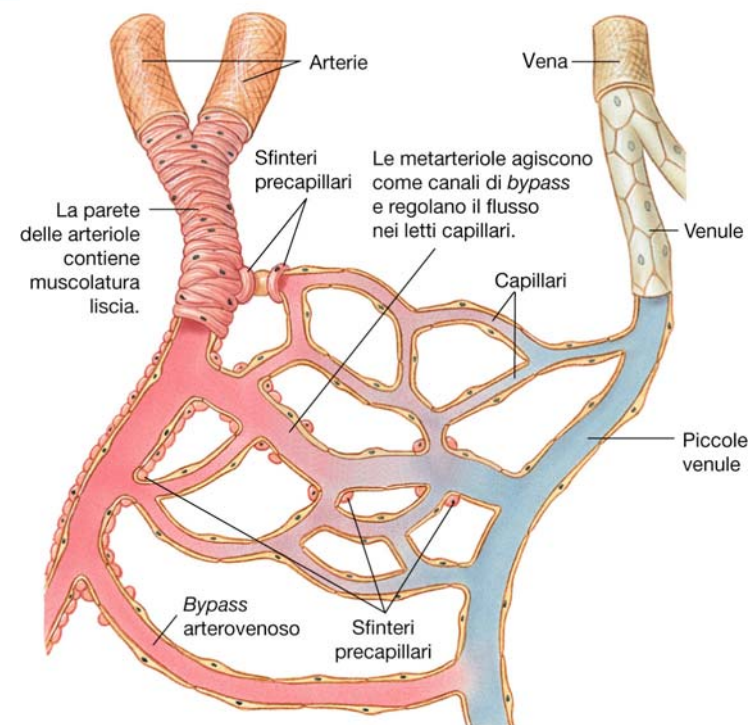
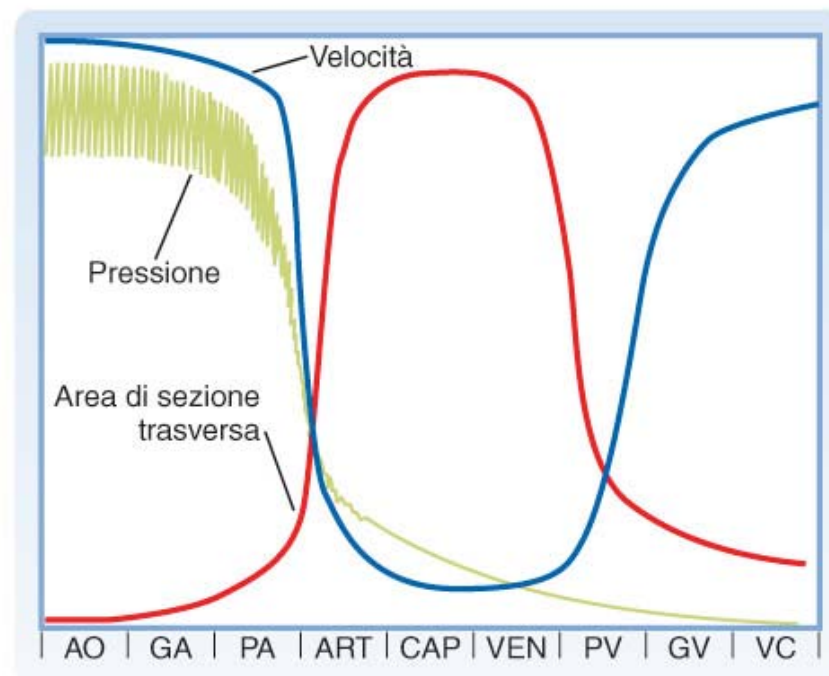
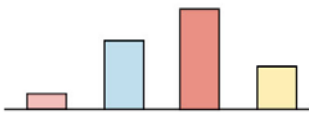
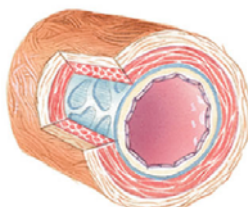
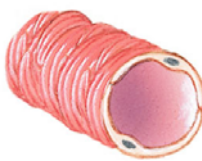
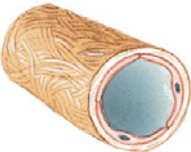
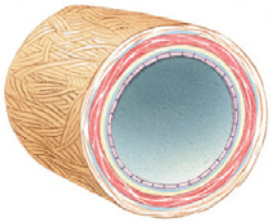


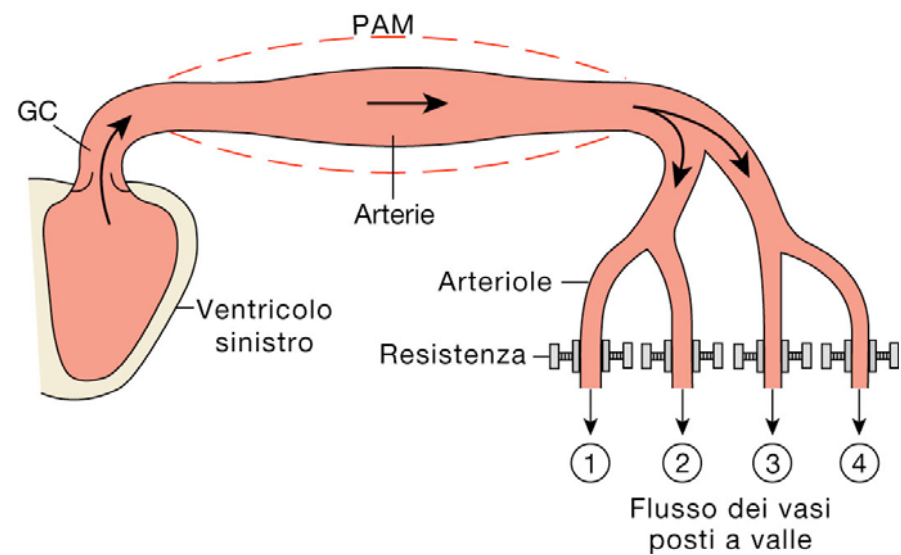
Tabella 15-1 Dimensioni dei vasi di un cane di 20 kg

Vasi	Numero	Area della sezione trasversa (cm ²)	Volume totale del sangue (%)
Sistemici			
Aorta	1	2,8	
Arterie	40-110 000	40	11
Arteriole	$2,8 \times 10^6$	55	
Capillari	$2,7 \times 10^9$	1357	5
Venule	1×10^7	785	
Vene	660 000-110	631	67
Vene cave	2	3,1	
Polmonari			
Arterie e arteriole	$1-1,5 \times 10^6$	137	3
Capillari	$2,7 \times 10^9$	1357	4
Vene e venule	da 2×10^6 a 4	210	5
Cuore			
Atri	2		5
Ventricoli	2		

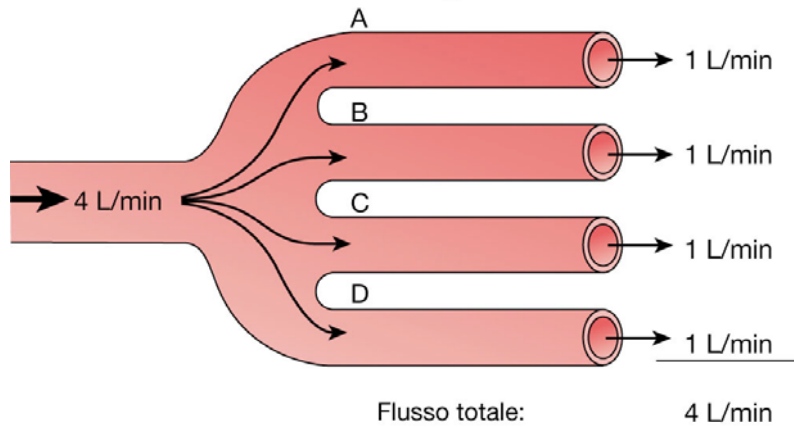
Da Minor, W.R., *Hemodynamics*, Baltimore, Williams & Wilkins, 1982.



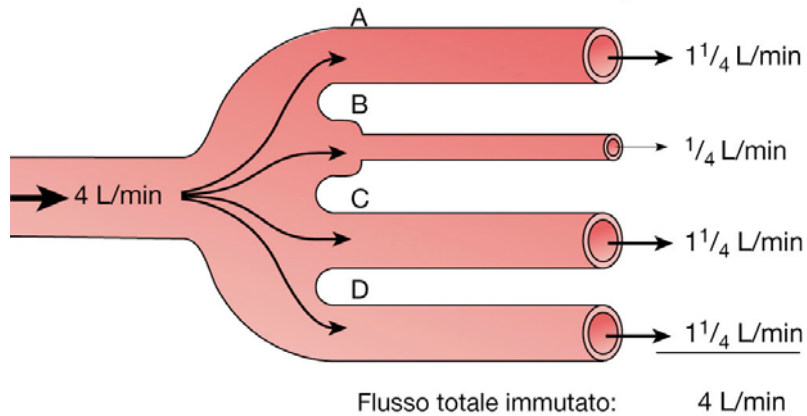
	Diametro medio	Spessore medio della parete	Endotelio Tessuto elastico Muscolo liscio Tessuto fibroso	
Arterie	4,0 mm	1,0 mm		
Arteriole	30,0 μ m	6,0 μ m		
Capillari	8,0 μ m	0,5 μ m		
Venule	20,0 μ m	1,0 μ m		
Vene	5,0 mm	0,5 mm		



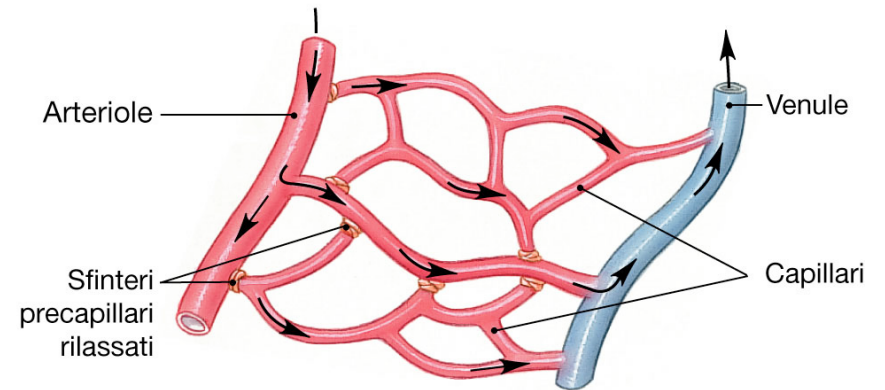
- (a)** Il flusso sanguigno attraverso quattro vasi identici (A-D) è uguale. Il flusso totale che entra nei vasi è uguale al flusso totale che esce.



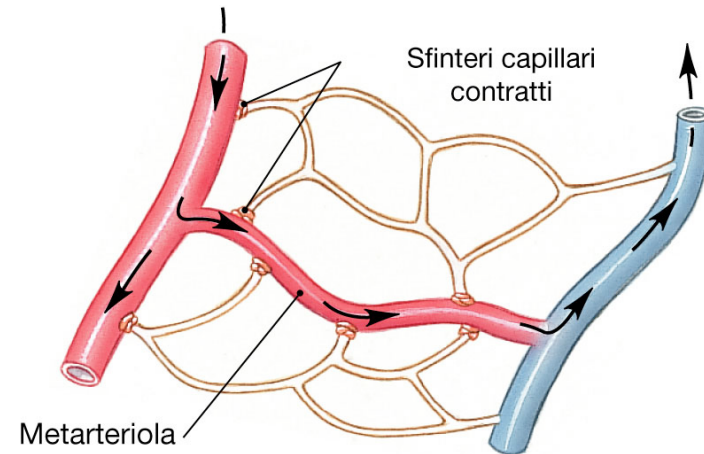
- (b)** Il vaso B riduce il calibro a causa di un processo equivalente alla vasocostrizione della circolazione sistemica. La diminuzione del raggio determina un aumento della resistenza di B, pertanto il flusso attraverso B diminuisce. Poiché il flusso totale in entrata deve essere ancora uguale a quello in uscita, il flusso deviato da B deve essere diviso tra i vasi a minore resistenza A, C e D.

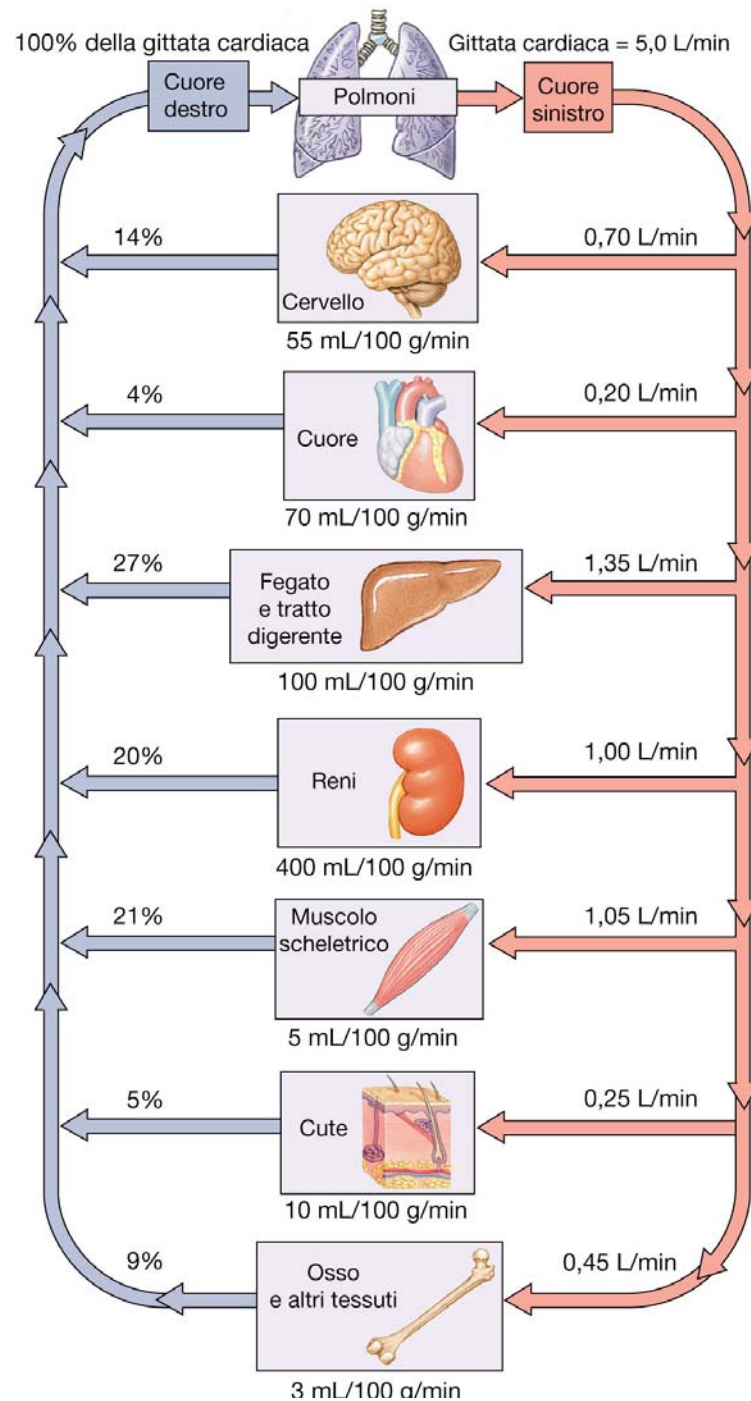


- (a)** Quando gli sfinteri precapillari sono rilasciati, il sangue scorre nel letto capillare a valle di questi.

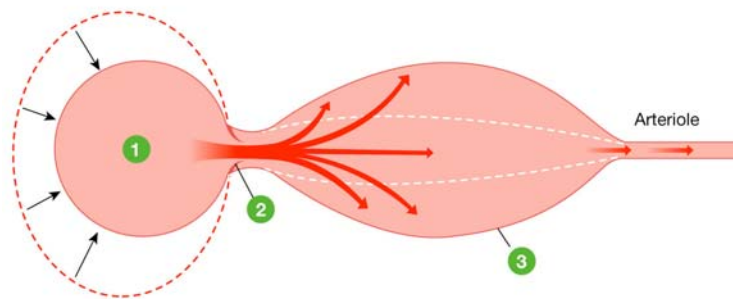


- (b)** Se gli sfinteri precapillari sono contratti, il flusso sanguigno viene dirottato verso altri capillari, oppure bypassa completamente i capillari scorrendo attraverso le metarteriole.



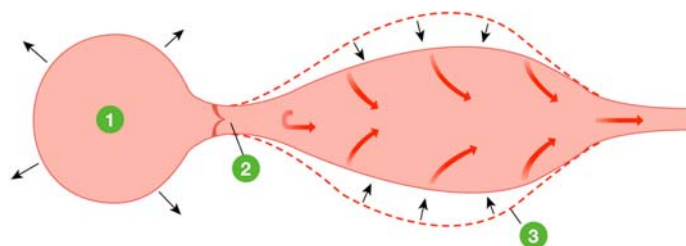


(a) Contrazione ventricolare

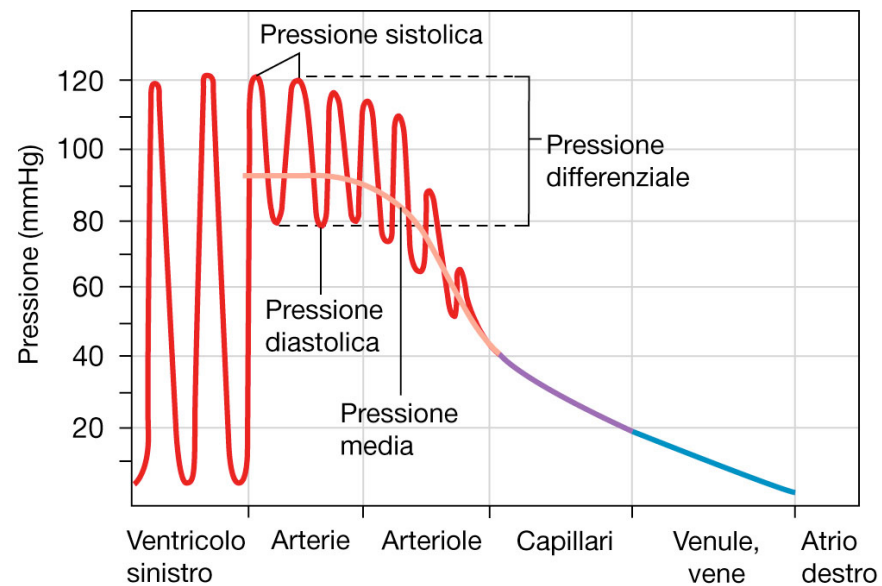


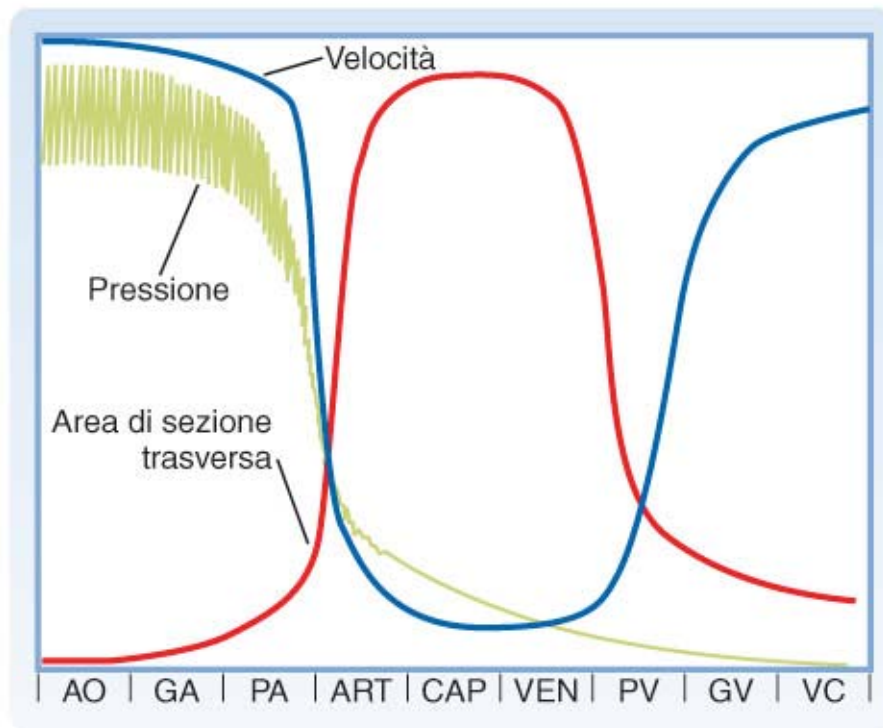
- 1 Il ventricolo si contrae.
- 2 La valvola semilunare si apre.
- 3 L'aorta e le grandi arterie si espandono immagazzinando energia pressoria nelle pareti elastiche.

(b) Rilasciamento ventricolare



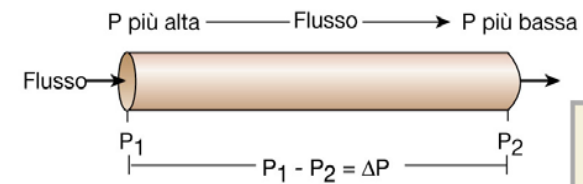
- 1 Rilasciamento ventricolare isovolumico.
- 2 La valvola semilunare si chiude, impedendo il retroflusso verso il ventricolo.
- 3 Il ritorno elastico della parete delle arterie spinge in avanti il sangue lungo il sistema circolatorio.





$$F = \Delta P / R$$

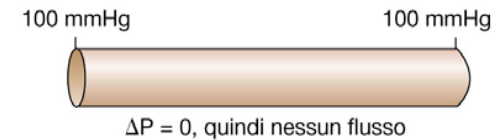
(a) Il liquido scorre solo se esiste un gradiente di pressione positivo.



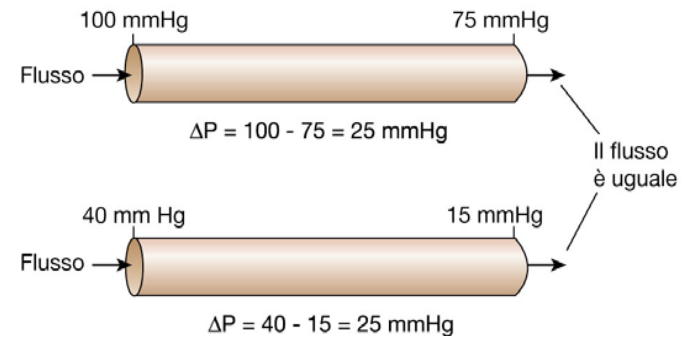
LEGENDA

P = Pressione
 ΔP = Gradiente di pressione

(b) Se non esiste un gradiente di pressione, non c'è movimento.

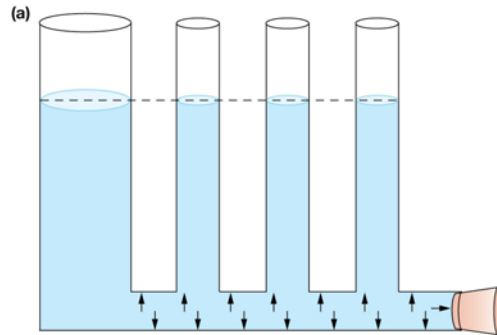


(c) Il flusso dipende da ΔP , non dal valore assoluto di P .

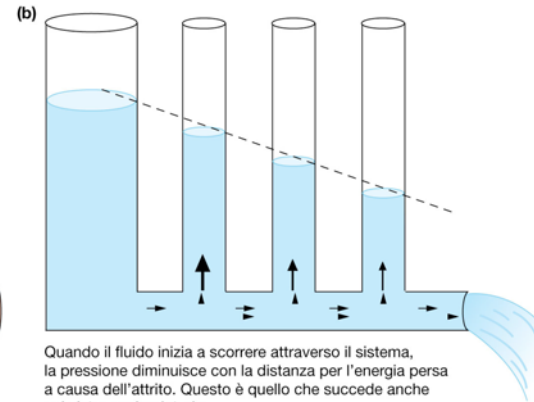


$$F = \Delta P / R$$

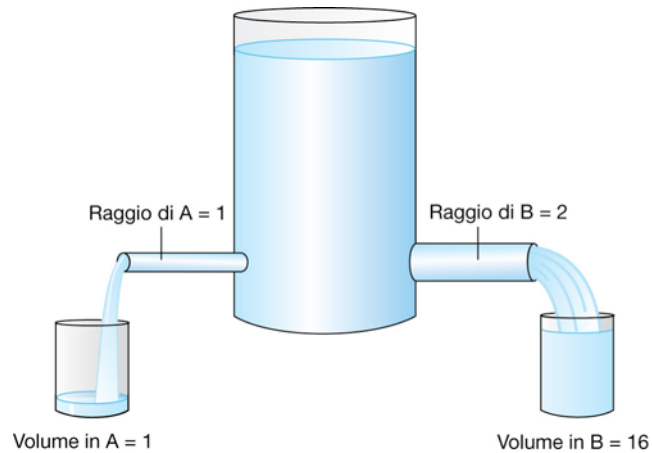
$$R = 8l\eta/\pi r^4$$



La pressione idrostatica è la pressione esercitata sulle pareti di un contenitore da un liquido in esso contenuto.
La pressione idrostatica è proporzionale all'altezza della colonna di acqua.



Quando il fluido inizia a scorrere attraverso il sistema, la pressione diminuisce con la distanza per l'energia persa a causa dell'attrito. Questo è quello che succede anche nel sistema circolatorio.

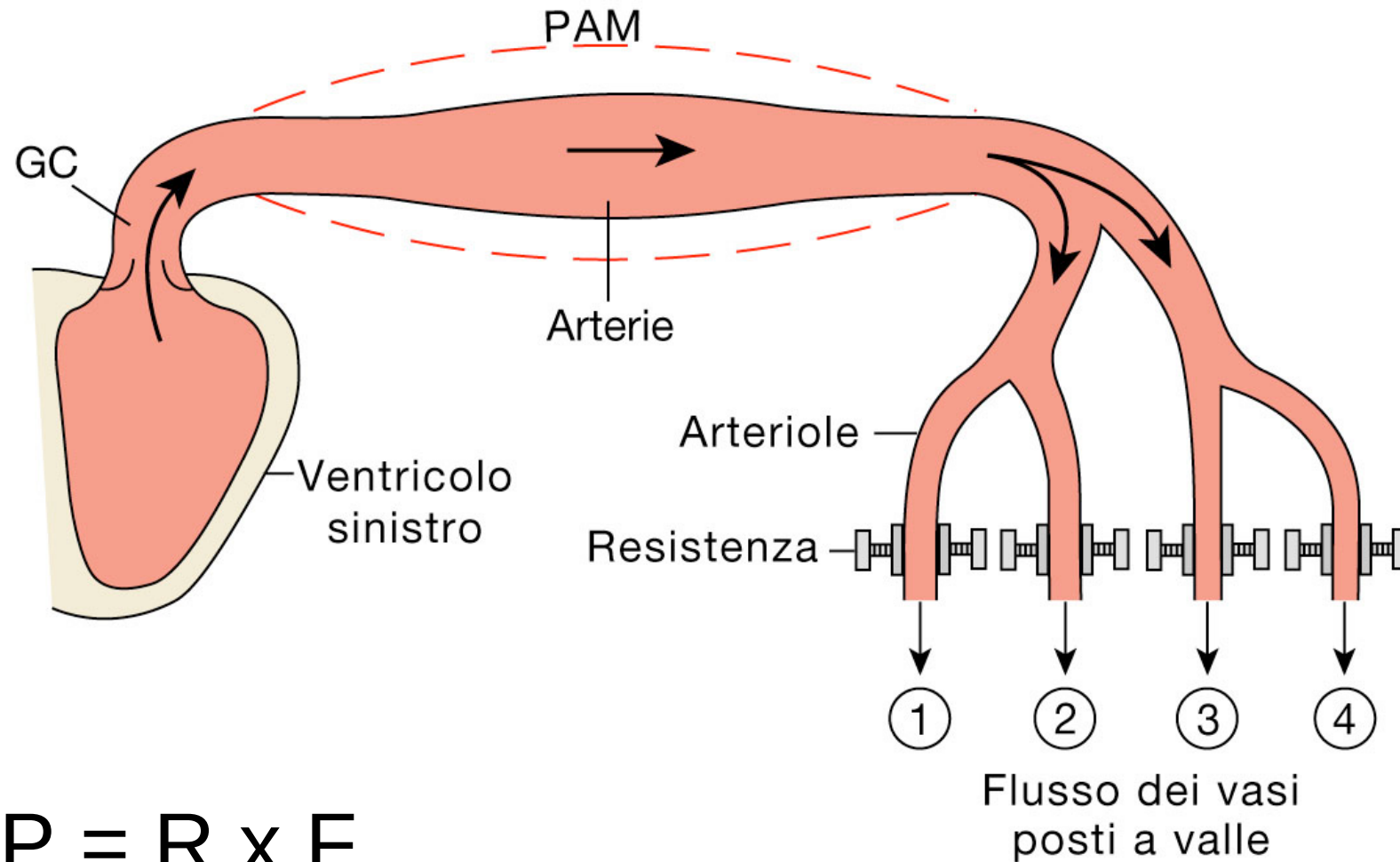


Resistenza $\propto \frac{1}{\text{raggio}^4}$	
Tubo A	Tubo B
$R \propto \frac{1}{1^4}$	$R \propto \frac{1}{2^4}$
$R \propto 1$	$R \propto \frac{1}{16}$

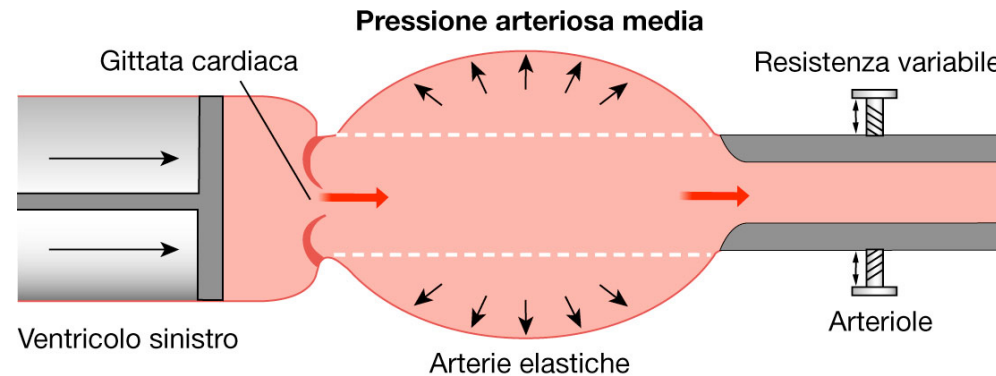
Flusso $\propto \frac{1}{\text{resistenza}}$	
Tubo A	Tubo B
Flusso $\propto \frac{1}{1}$	Flusso $\propto \frac{1}{\frac{1}{16}}$
Flusso $\propto 1$	Flusso $\propto 16$

$$F = \Delta P / R$$

$$F = \Delta P \pi r^4 / 8 l \eta$$



$$\Delta P = R \times F$$



$$PAM = P_d + \frac{1}{3} (P_s - P_d)$$

$$\text{Pressione arteriosa media} \propto \text{gittata cardiaca} \times \text{resistenza}$$

La pressione a livello capillare deve essere consona ai meccanismi di scambio nei vari tessuti.

La pressione può variare per ragioni patologiche (iper. essenziale, problemi renali etc) oppure per variazioni omeostatiche (aumento volemia, disidratazione, aumento ingestione di NaCl, elevato calore)

L'organismo possiede sistemi regolativi per rispondere a tali variazioni in modo da garantire sempre il normale flusso di sangue ai capillari (con velocità e pressione idraulica tale da garantire un corretto scambio)

Inoltre, esistono dei meccanismi regolatori che in seguito a differenti esigenze metaboliche permettono la modificazione sia della pressione media totale (PAM) che del flusso del sangue ai vari tessuti. La regolazione dei gradienti pressori avviene principalmente attraverso la modificazione delle resistenze periferiche (vasocostrizione/dilatazione delle arteriole) e la gittata cardiaca

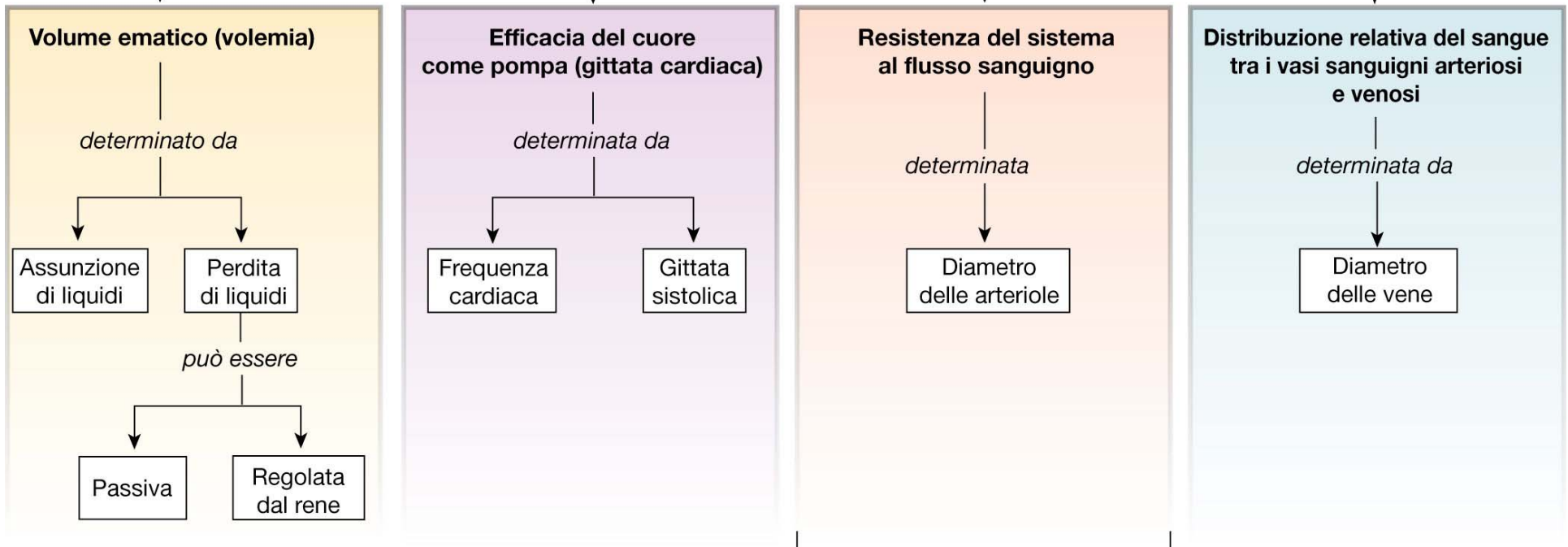
$$\Delta P = F \times R \quad R = \frac{8L\eta}{\pi r^4}$$

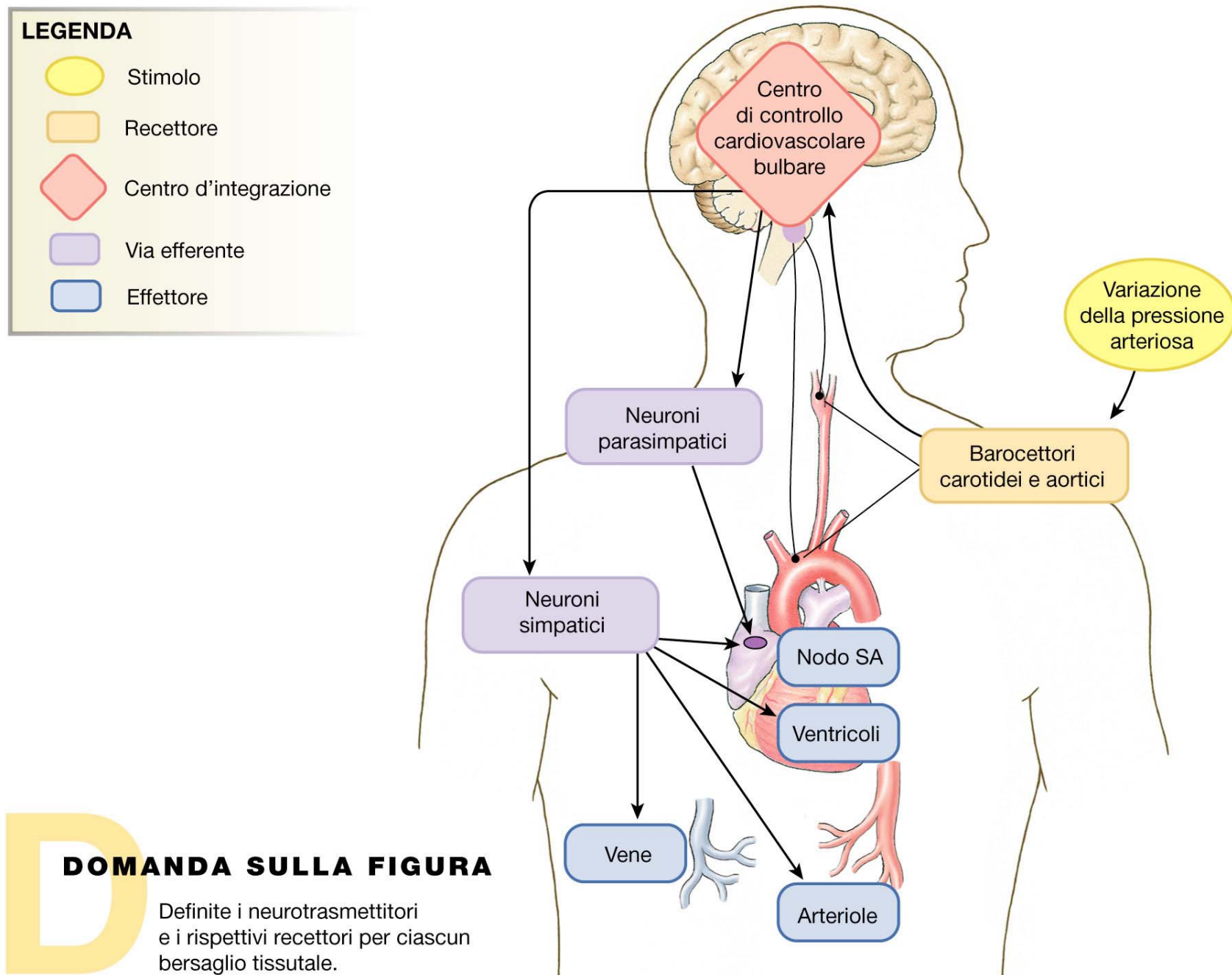
Queste variazioni/regolazioni avvengono per mezzo di a meccanismi di natura:

a) miogena b) paracrina c) nervosa d) ormonale

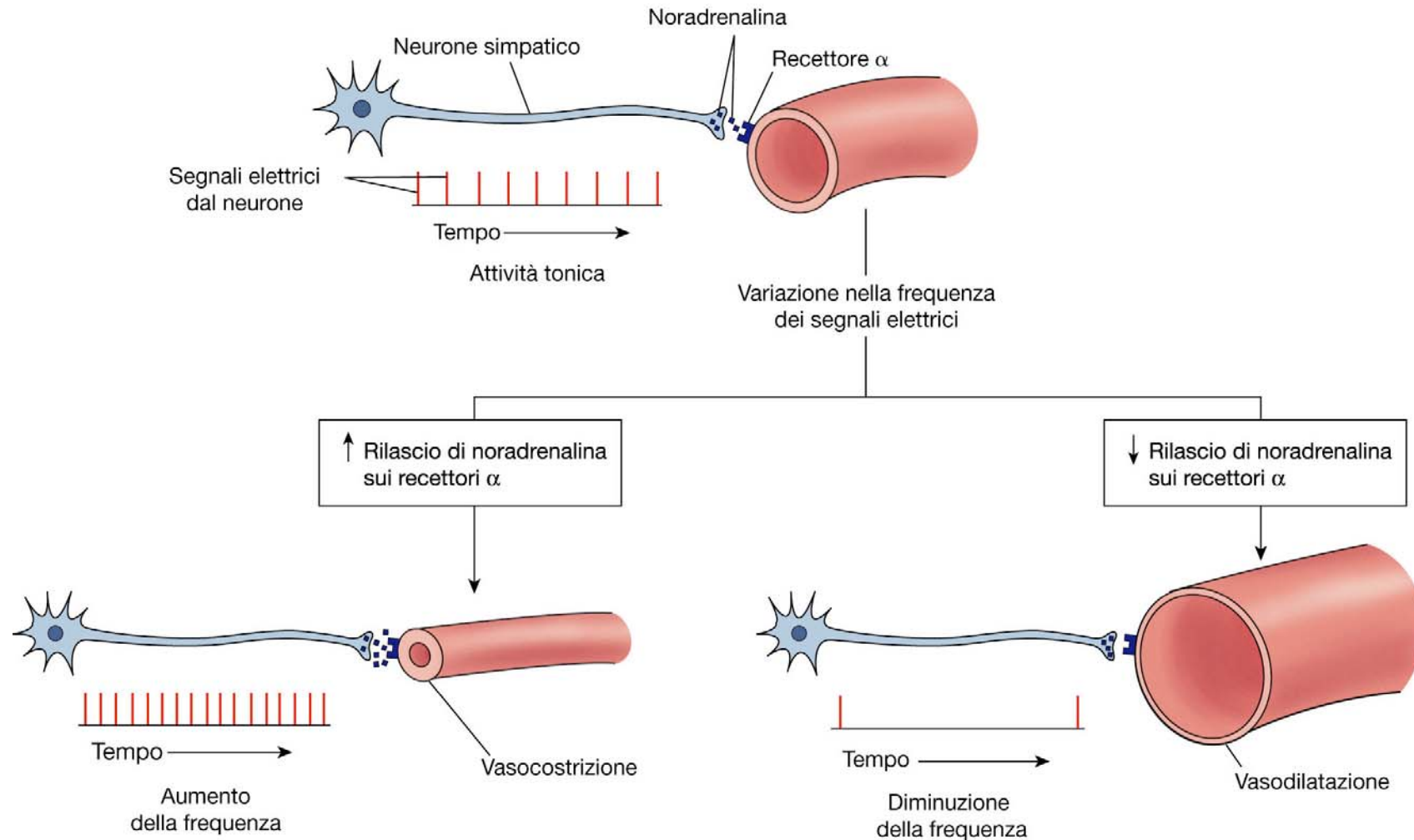
PRESSIONE ARTERIOSA MEDIA

è determinata da





Il diametro dell'arteriola è controllato dal rilascio tonico di noradrenalina.



L'adrenalina si lega principalmente ai recettori β_2 (arteriole del cuore, fegato, muscolo scheletrico) inducendo vasodilatazione

