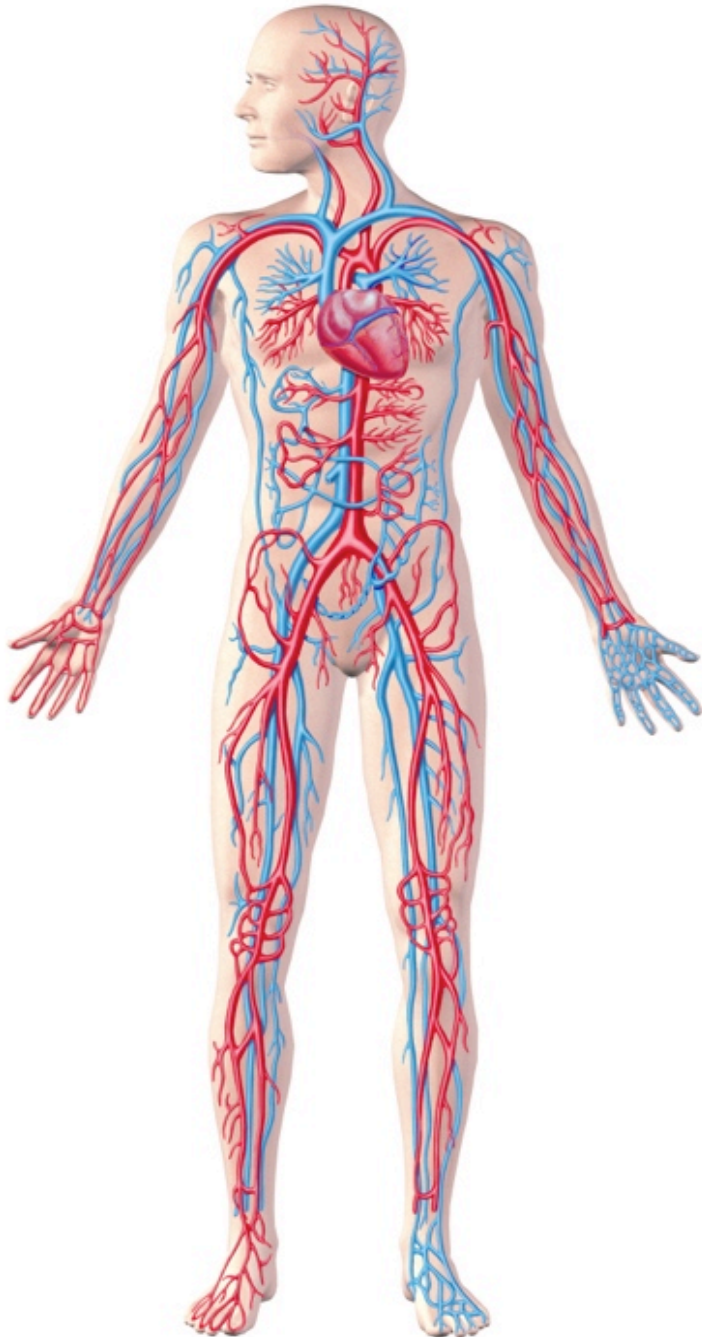


# L'apparato circolatorio



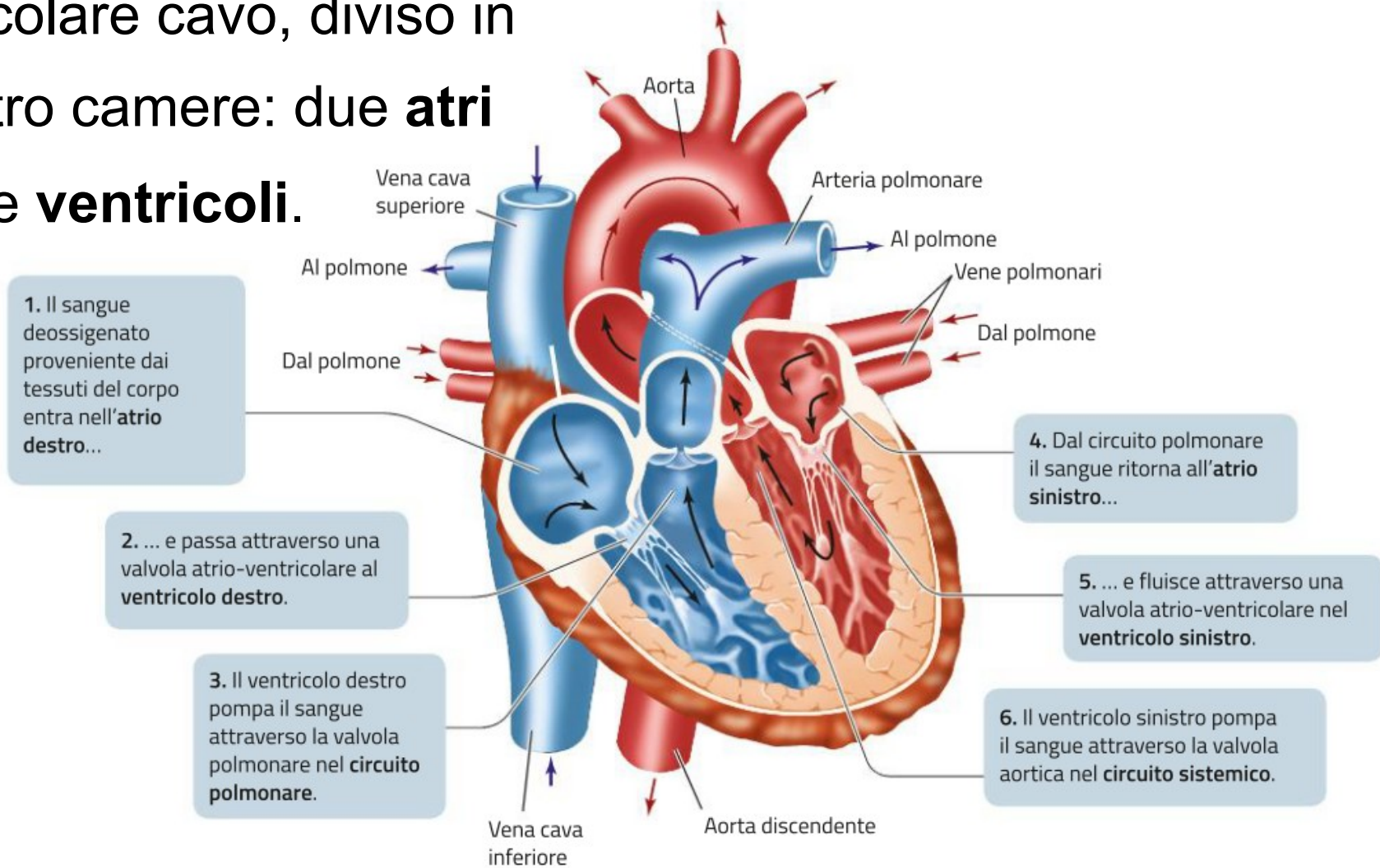
L'apparato cardiovascolare permette lo scambio tra sangue e liquido interstiziale.

Nei mammiferi è un **sistema chiuso** con due circuiti distinti:

- la **circolazione polmonare**;
- la **circolazione sistemica**.

# Il cuore

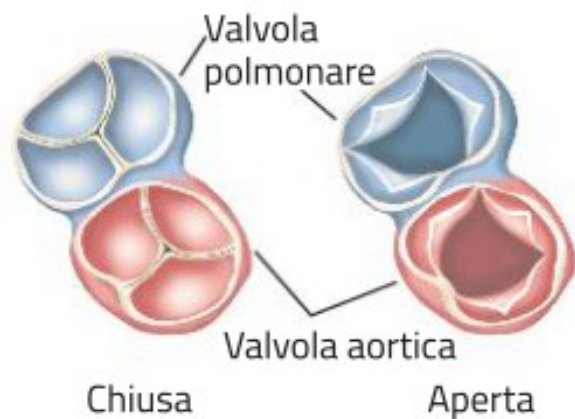
Il cuore umano è un organo muscolare cavo, diviso in quattro camere: due **atri** e due **ventricoli**.



# Il cuore

Per facilitare il flusso del sangue, nel cuore ci sono quattro valvole:

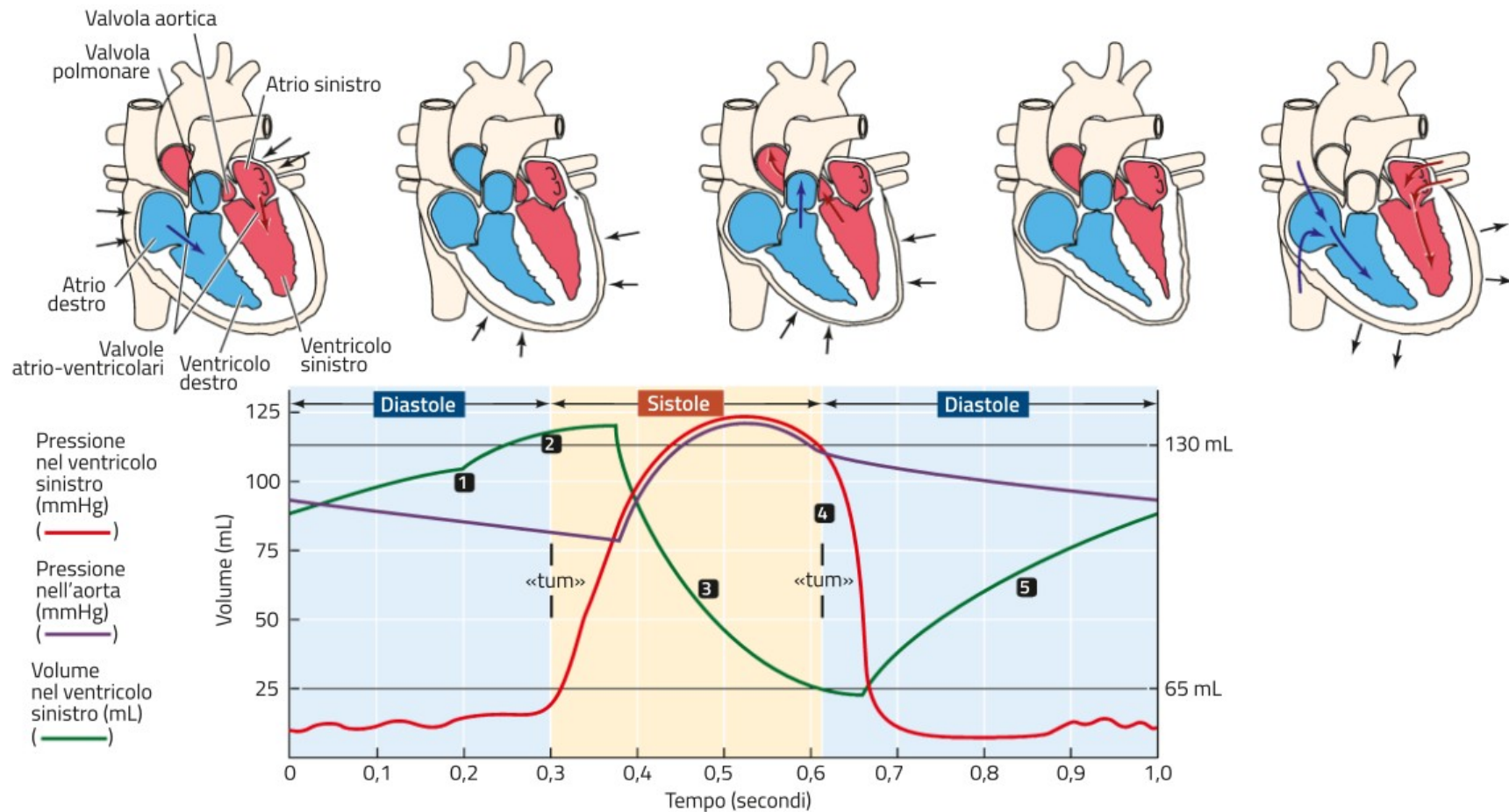
- due **valvole atrio-ventricolari**;
- due **valvole semilunari**.



Le valvole evitano il reflusso dalle arterie ai ventricoli quando i ventricoli si rilassano o si contraggono.

# Il ciclo del cuore

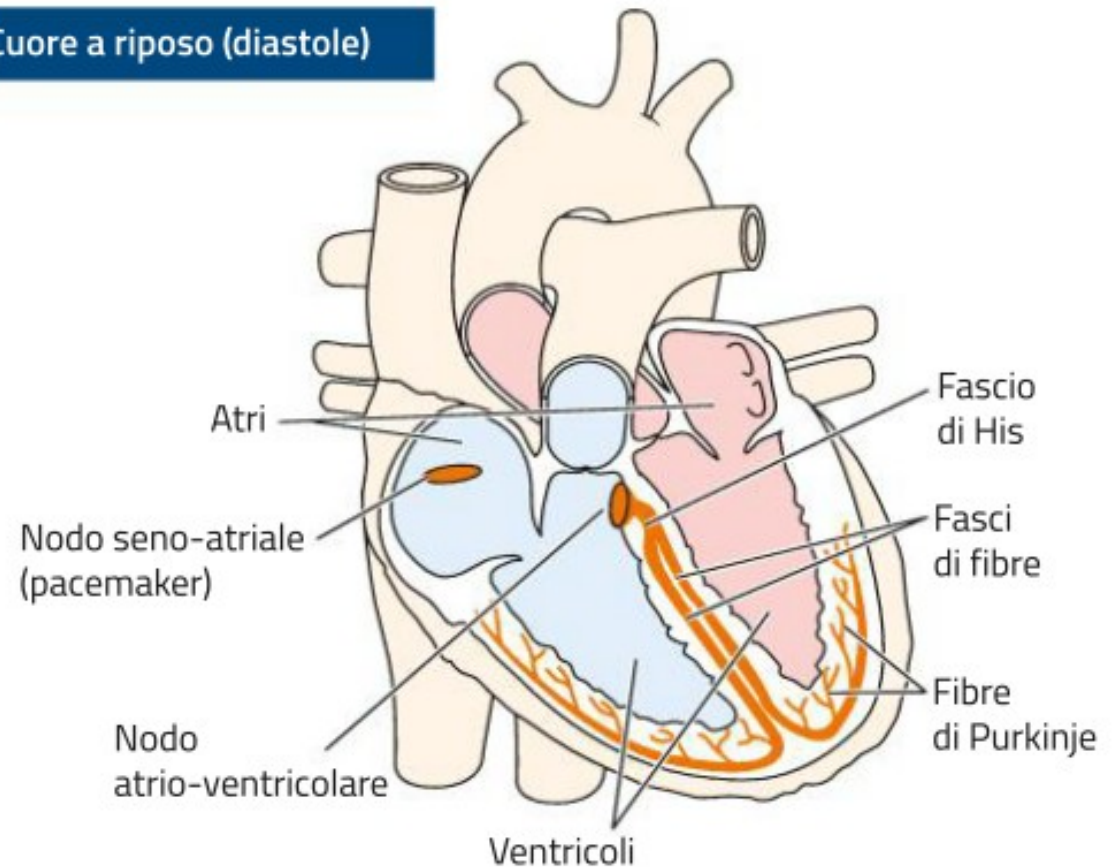
Il cuore si contrae ritmicamente e spontaneamente; la contrazione è detta **sistole** e il rilassamento **diastole**.



# Il battito cardiaco

Un **ciclo cardiaco** inizia con la contrazione degli atri all'unisono in seguito all'impulso elettrico generato nel **nodo seno-atriale**.

Cuore a riposo (diastole)

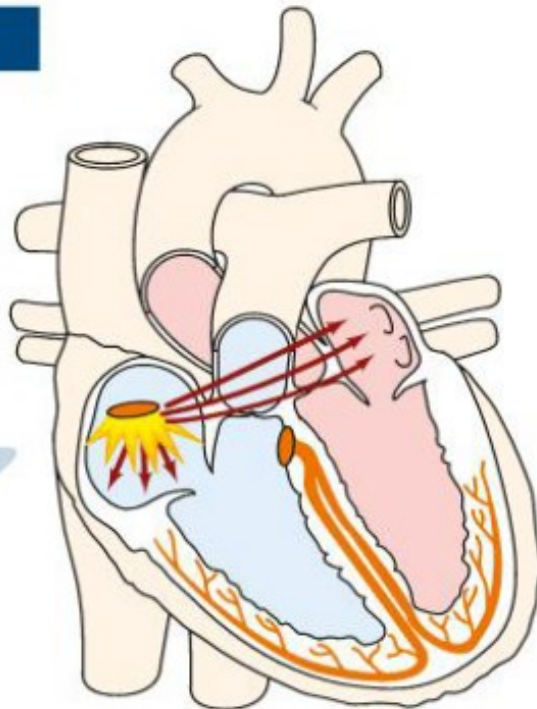


# Il battito cardiaco

Il segnale poi si propaga grazie a un sistema di conduzione che comprende il **nodo atrio-ventricolare**, il **fascio di His** e le **fibre di Purkinje**.

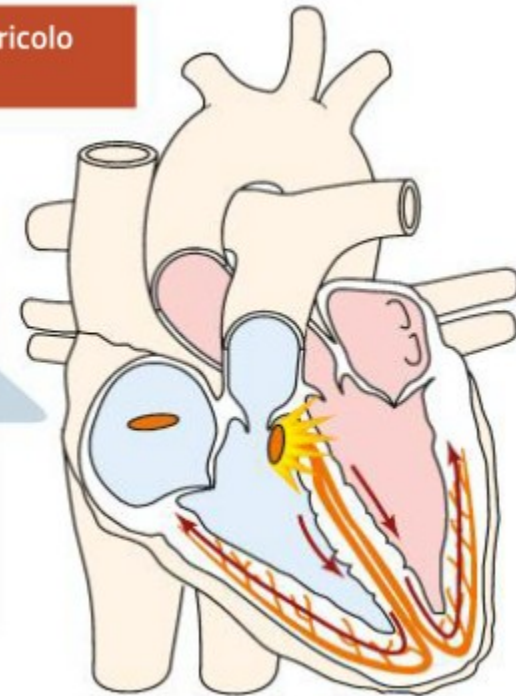
Contrazione dell'atrio

Il nodo seno-atriale si attiva; gli impulsi elettrici si diffondono negli atri che si contraggono.



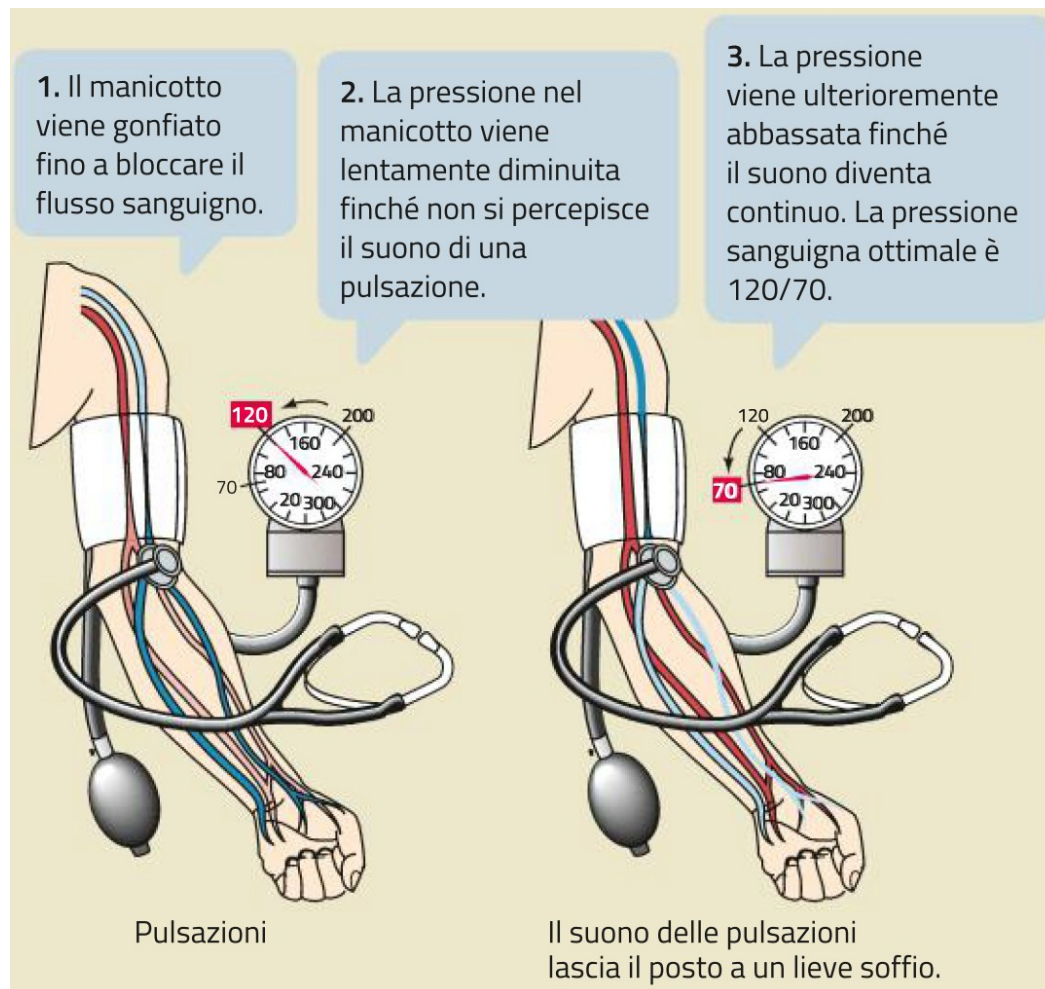
Contrazione del ventricolo (sistole)

Il nodo atrio-ventricolare si attiva, inviando impulsi lungo le fibre di conduzione; i ventricoli si contraggono.



# La pressione sanguigna

La pressione del sangue si misura con lo **sfigmomanometro** e si indica come **valore sistolico** sul **valore diastolico**.



I valori normali per un giovane adulto sono **120 su 70** (mmHg).

# I vasi sanguigni

L'apparato cardiovascolare presenta tre categorie di **vasi sanguigni**:

- **arterie;**
- **vene;**
- **capillari.**

Essi differiscono per la *funzione* e per la *pressione sanguigna* che devono sopportare.



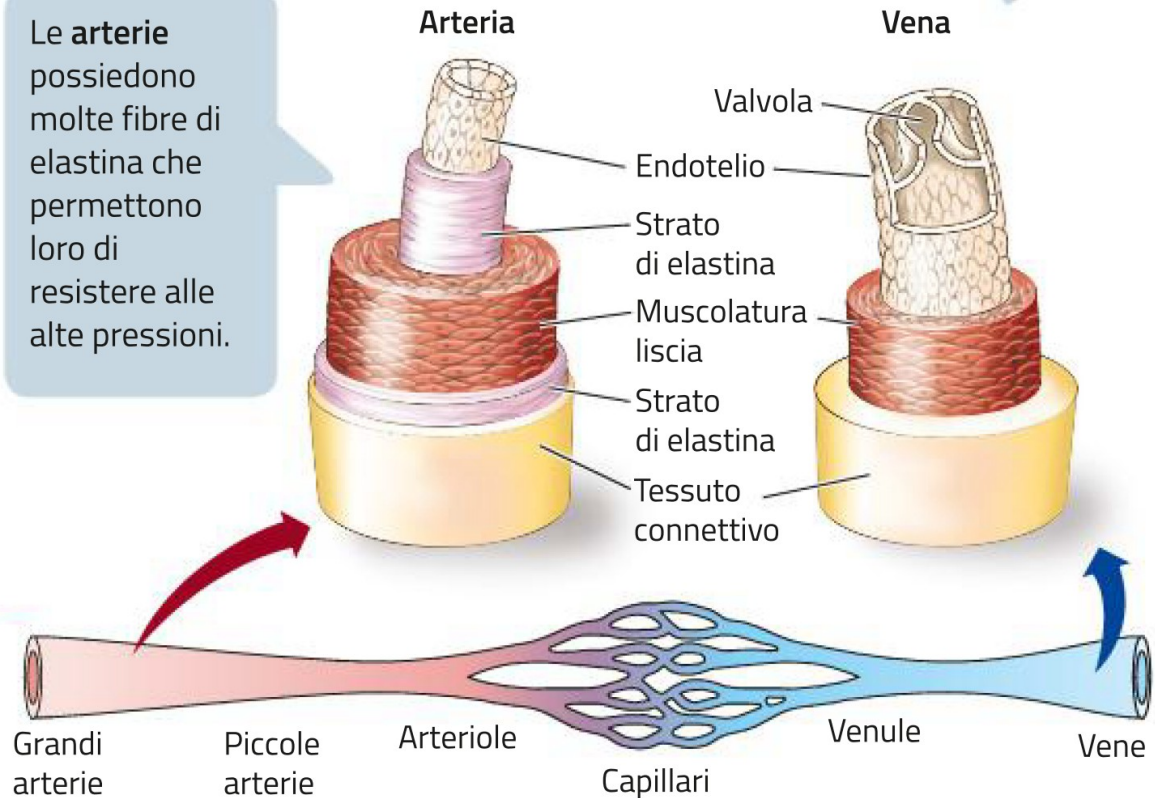
# Le arterie e le vene

Le **arterie** portano il sangue dal cuore ai tessuti.

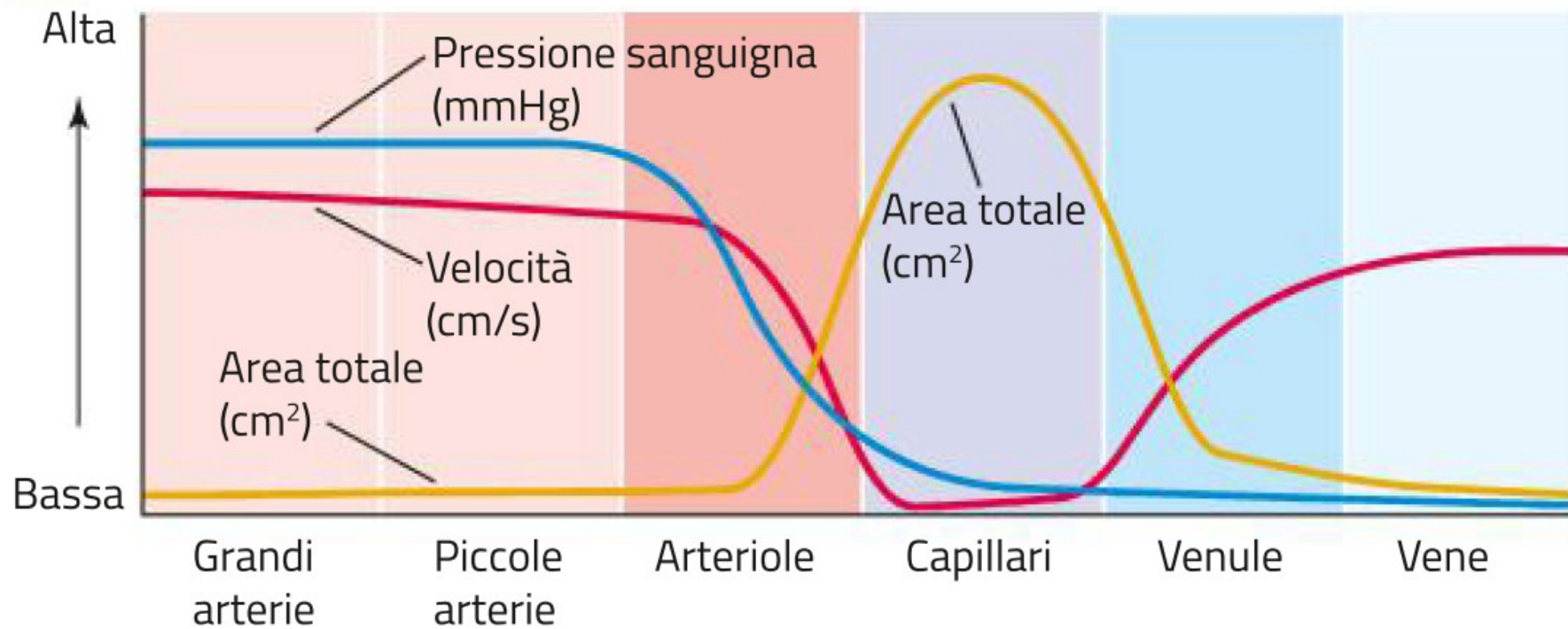
Le **vene** riportano il sangue al cuore.

Poiché le **vene** operano a bassa pressione, alcune sono dotate di valvole che impediscono il reflusso del sangue.

Le **arterie** possiedono molte fibre di elastina che permettono loro di resistere alle alte pressioni.



La **pressione** esercitata dal battito cardiaco sulle pareti dei vasi diminuisce man mano che ci si allontana dal cuore.



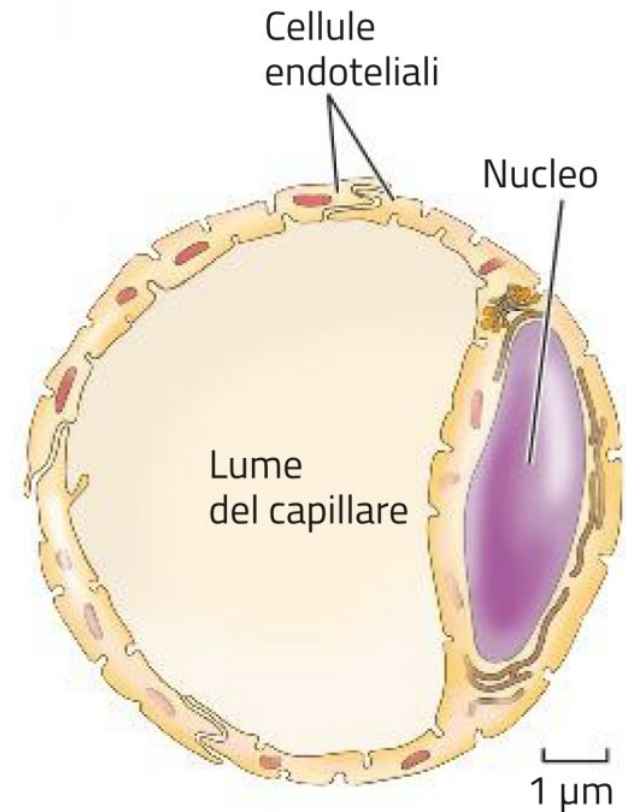
# I capillari

I capillari hanno pareti sottili.

Il sangue passa lentamente permettendo lo **scambio di sostanze** con il liquido interstiziale.

Gli scambi sono condizionati da:

- **pressione sanguigna;**
- **pressione osmotica.**



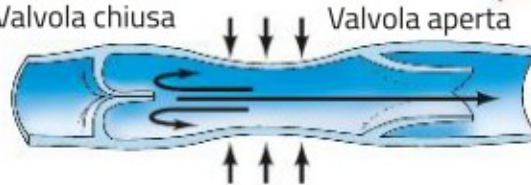
# Il flusso del sangue

La contrazione dei muscoli scheletrici comprime le vene.

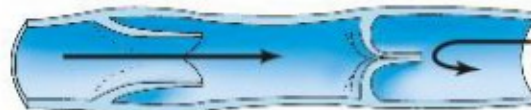


Questa compressione spinge il sangue delle vene verso il cuore e una valvola ne impedisce il reflusso.

Il muscolo si contrae:  
Valvola chiusa



Il muscolo si rilassa:  
Valvola aperta

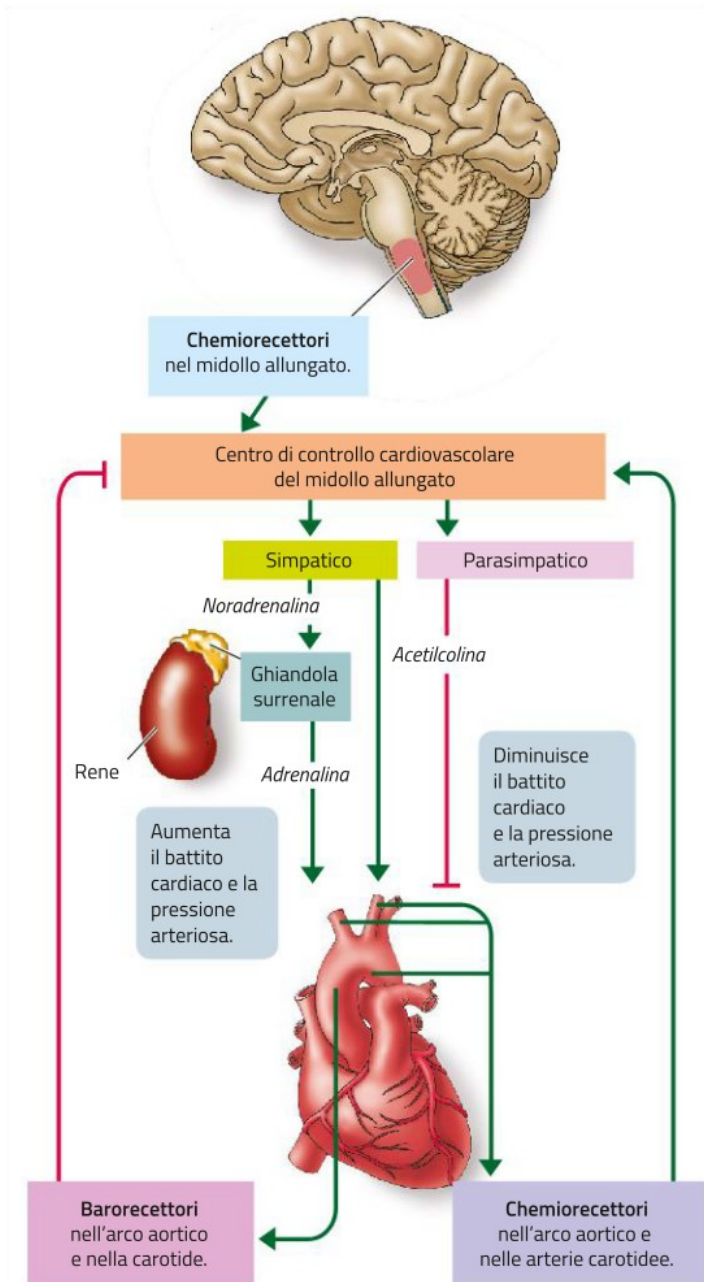


Il sangue viene spinto in avanti dalle contrazioni muscolari e, in alcune regioni del corpo, dalla gravità.

Le vene hanno delle **valvole a nido di rondine** che impediscono al sangue di scorrere a ritroso.

Il sangue è spinto nelle vene dalla contrazione dei muscoli scheletrici.

# La pressione sanguigna



Il sistema nervoso autonomo controlla la frequenza cardiaca in risposta ai segnali del midollo allungato.

Le informazioni sono recepite da:

- **barorecettori**, per la pressione sanguigna;
- **chemiorecettori**, per la composizione del sangue.

# Il sangue

Il sangue viene prelevato dal braccio, posto in una provetta e centrifugato.





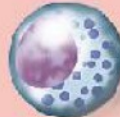
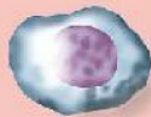



## Porzione plasmatica

Componenti	Acqua	Sali: sodio, potassio, calcio, magnesio, cloruro, bicarbonato.	Proteine plasmatiche: albumina, fibrinogeno, immunoglobuline.
Funzioni	Solvente	Bilanciamento osmotico, tamponamento del pH, regolazione dei potenziali di membrana.	Bilanciamento osmotico, tamponamento del pH, coagulazione, risposta immunitaria.

- Trasportati dal sangue:
- nutrienti (come glucosio e vitamine)
  - prodotti di scarto del metabolismo
  - gas respiratori (O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>)
  - ormoni
  - calore

## Porzione cellulare

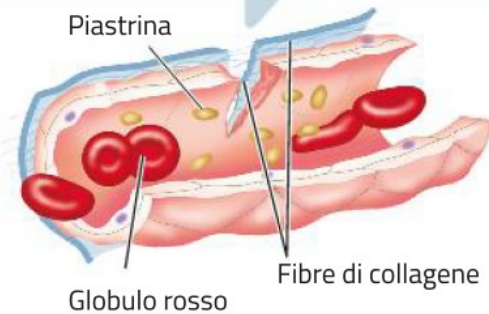
Componenti	Eritrociti (globuli rossi)	Leucociti (globuli bianchi)					Piastrine (frammenti cellulari)
		Basofilo 	Eosinofilo 	Neutrofilo 	Linfocita 	Monocita 	
Numero per mm <sup>3</sup> di sangue	4-6 milioni	4000-10 000					150 000 - 400 000
Funzioni	Trasportare O <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub> .	Distruzione cellule estranee, produrre anticorpi, risposte allergiche.					Coagulazione sanguigna.

# Eritrociti, leucociti, piastrine

- Gli **eritrociti (globuli rossi)** contengono emoglobina e trasportano ossigeno, inoltre sono privi di nucleo.
- I **leucociti (globuli bianchi)** combattono le infezioni e la crescita di cellule cancerose.
- Le **piastrine** servono per la coagulazione del sangue.

# La coagulazione del sangue

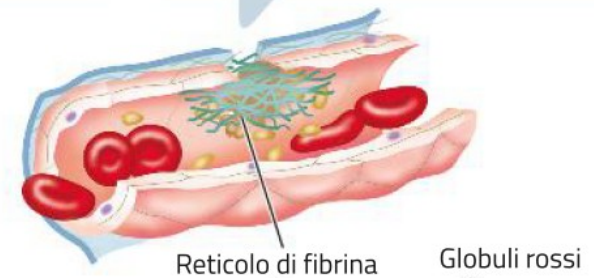
1. Una lesione alla parete di un vaso sanguigno espone fibre di collagene, alle quali aderiscono piastrine, che diventano adesive.



2. Le piastrine secernono sostanze che inducono la contrazione del vaso. Le piastrine adesive formano un tappo e iniziano a formare un coagulo di fibrina.



3. Il coagulo di fibrina sigilla la ferita fino a quando la parete del vaso guarisce.



Fattori della coagulazione:

- secreti dalle piastrine e dal tessuto danneggiato
- proteine plasmatiche sintetizzate nel fegato e presenti in circolo in una forma inattiva

Protrombina  
in circolazione  
nel plasma

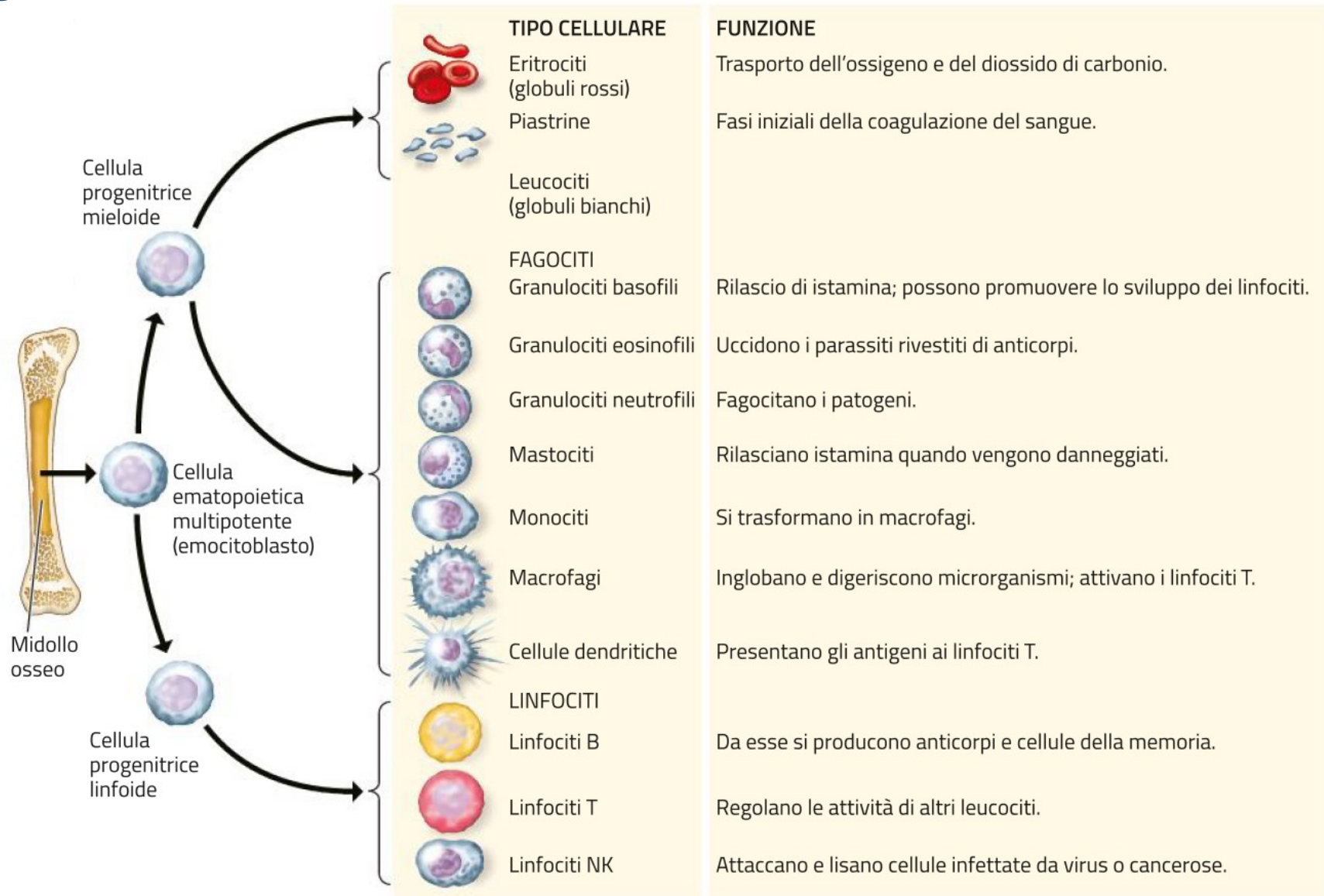
Trombina

Fibrinogeno  
in circolazione  
nel plasma

Fibrina



# L'emopoiesi: la produzione delle cellule del sangue



# Patologie

Le varie **patologie** dell'apparato cardiovascolare includono:

- l'**anemia**, legata alla carenza di emoglobina;
- la **leucemia**, un tumore del sangue;
- le **malattie cardiovascolari**, patologie a carico del cuore e dei vasi sanguigni.