



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# SEARCH

SPORT EDUCATION FOR ACTIVE  
AND RESPONSIBLE CITIZENSHIP  
THROUGH HEALTH CARING



# **MODULO 2**

**INCORAGGIARE LA  
PRATICA SPORTIVA  
PER IL PROPRIO  
BENESSERE PSICO-  
FISICO E  
PER CONTROLLARE  
I COSTI SOCIALI E  
SANITARI  
NAZIONALI**



# **SEGMENTO 4**

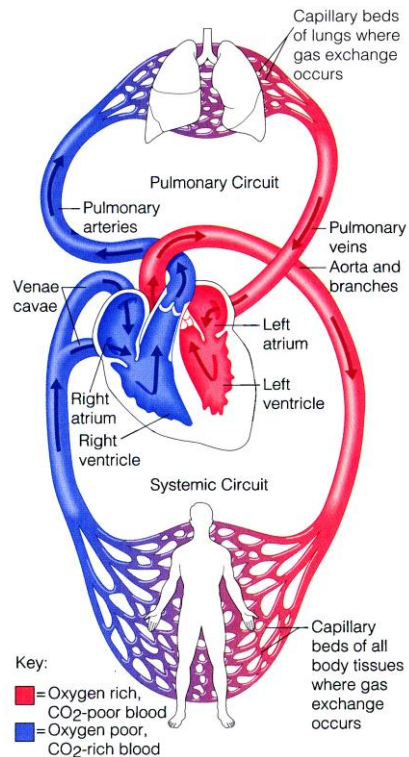
## **Sistema cardiovascolare**

# Principali componenti del sistema cardiovascolare

Cuore, sangue e vasi sanguigni



# Principali componenti del sistema cardiovascolare



## Sistema cardiovascolare

- Il cuore

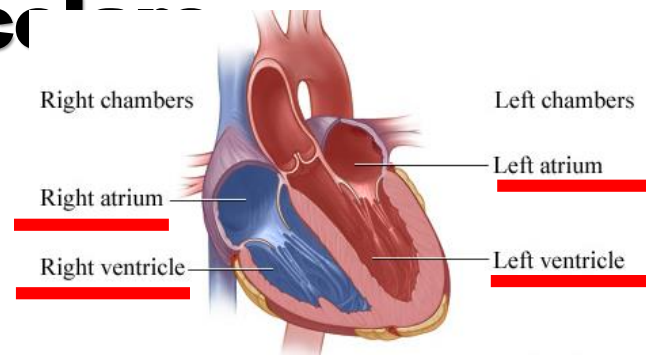
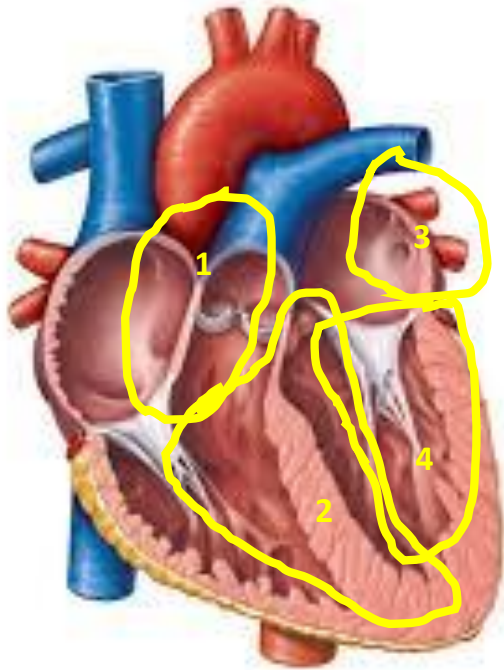
### Vasi sanguigni

- arterie
- arteriole
- capillari
- venule
- Vene

- 4-6 L di sangue

# Organizzazione funzionale del Sistema cardio

vasco



Il cuore è composto da **due paia di cavità che si occupano di pompare** il sangue: la **parte destra** che pompa il sangue ai polmoni la **parte sinistra** che pompa il sangue agli organi periferici.

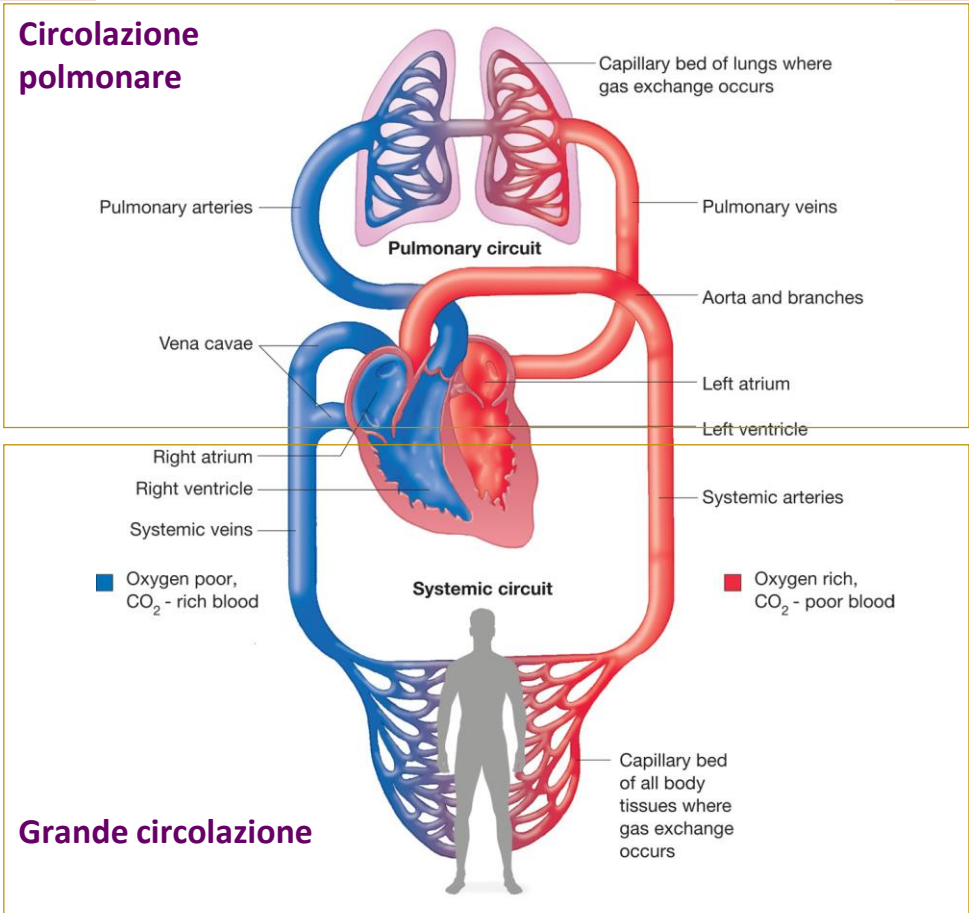
Ciascuna di queste è una pompa pulsatile a due camere: composta da **un atrio** e **un ventricolo**.

L'atrio è una pompa di innesco debole, che **aiuta a spostare il sangue nel ventricolo**.

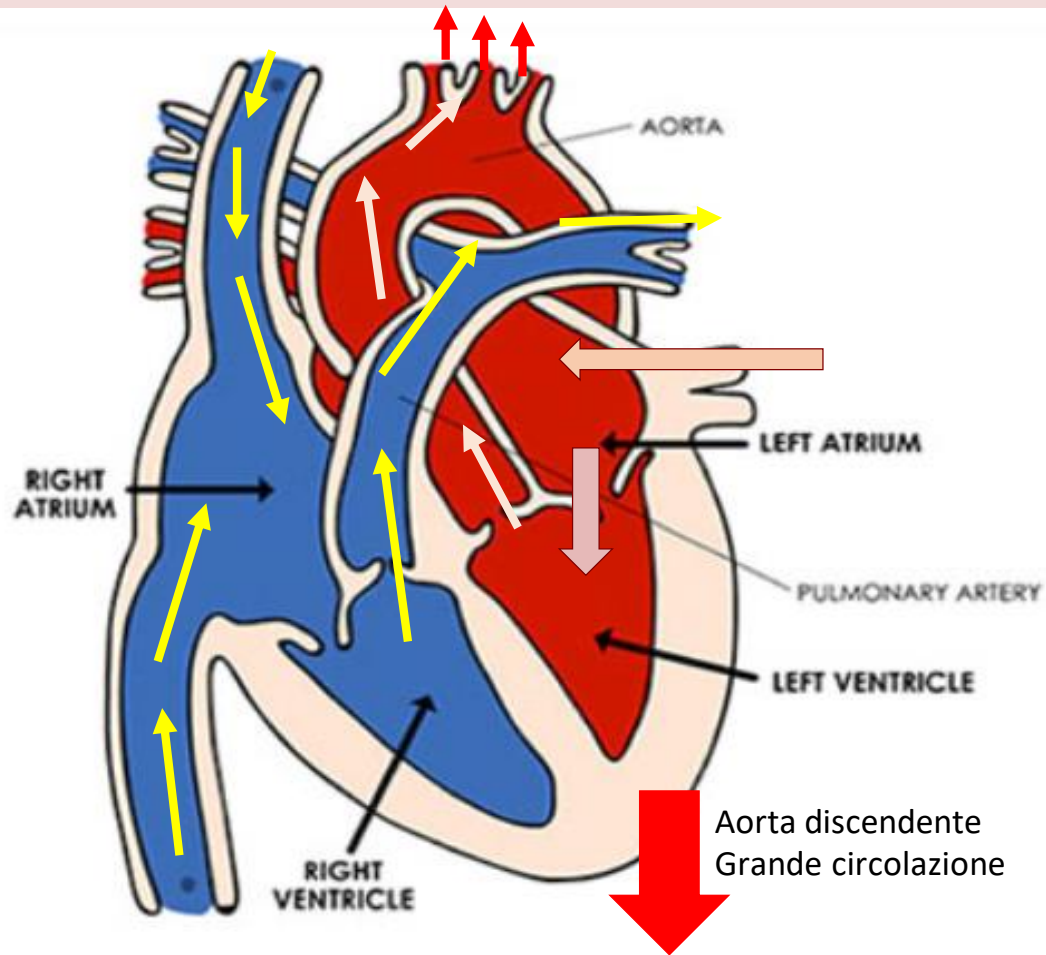
I ventricoli quindi forniscono la principale forza di pompaggio che spinge il sangue

- (1) attraverso la **circolazione polmonare** dal ventricolo destro
- (2) attraverso la **circolazione periferica o sistemica** dal ventricolo sinistro.

# Organizzazione funzionale del Sistema cardio

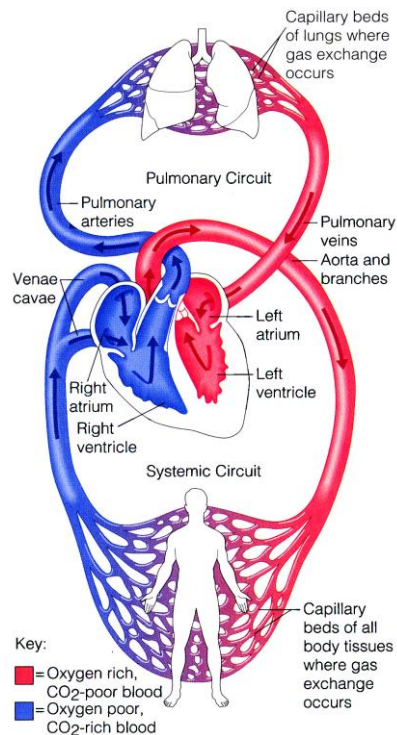


# Flusso del sangue attraverso il cuore





# GITTATA CARDIACA, RESISTENZA PERIFERICA E PRESSIONE ARTERIOSA MEDIA

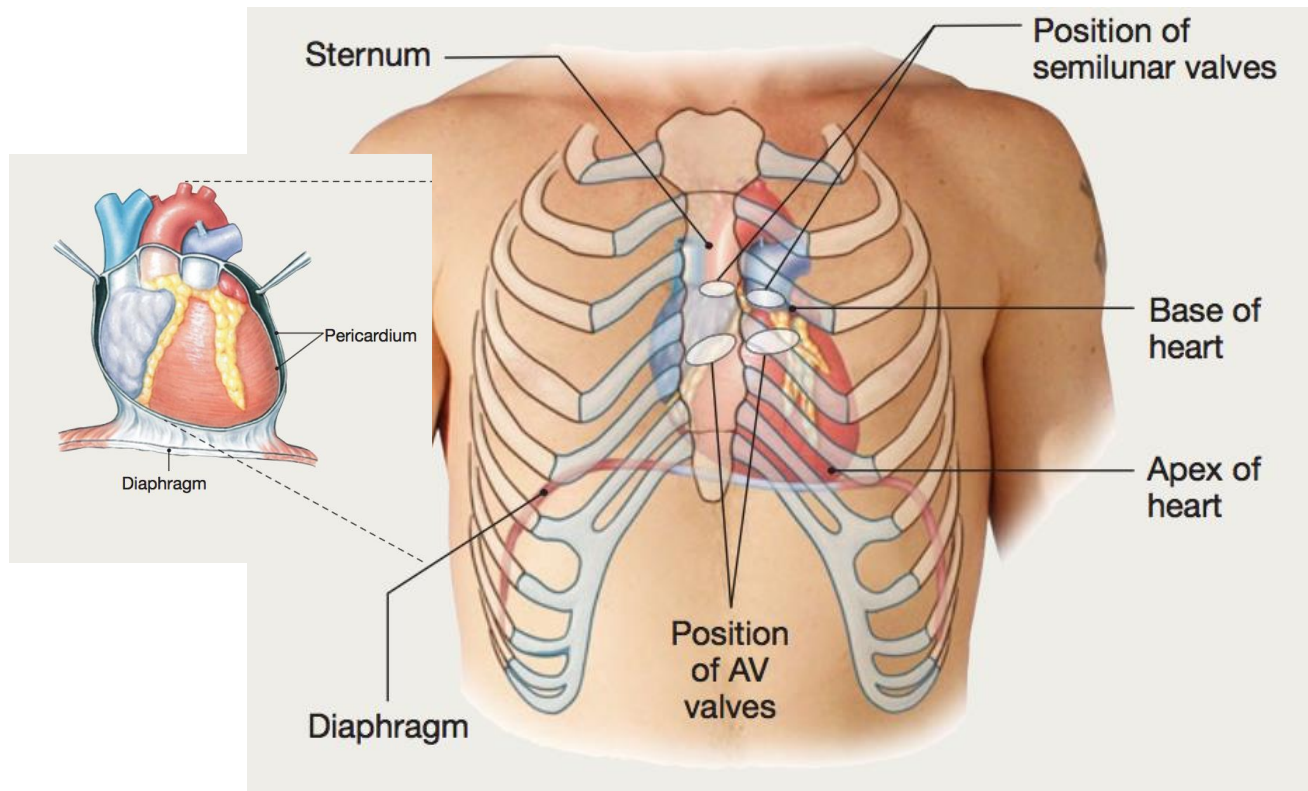


Le tre caratteristiche di un sistema di circolazione

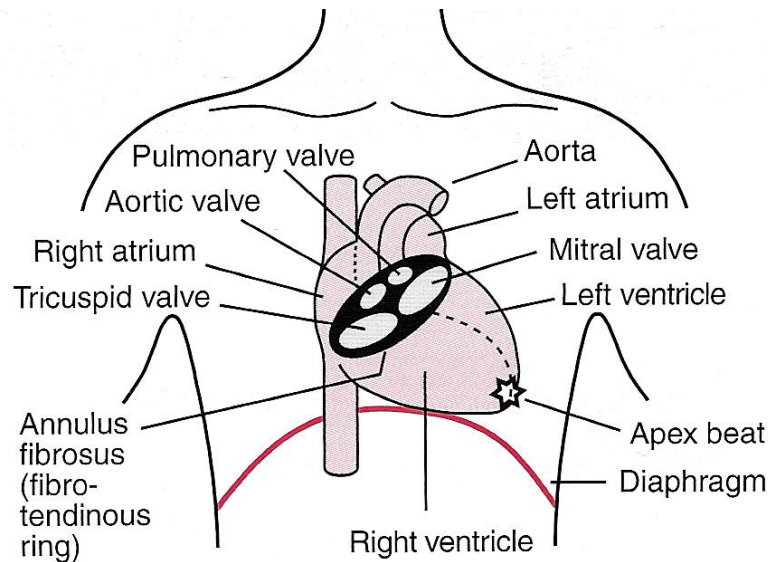
1. **Flusso sanguigno** (gittata cardiaca [GC])
2. **Pressione** (pressione arteriosa media [MAP])
3. **Resistenza** (resistenza periferica)

$$\text{MAP} = \text{GC} \times \text{TPR}$$
$$(\Delta P = Q \times R)$$

# IL CUORE



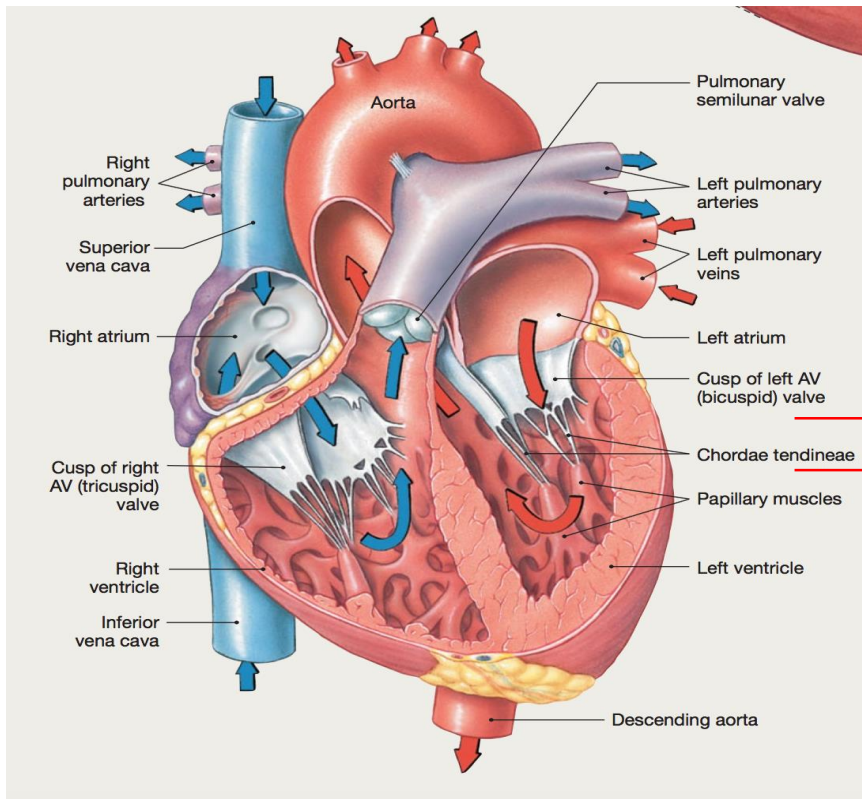
# IL CUORE



## **Cuore:**

- Il cuore: organo muscolare circondato dal pericardio
- Parete cardiaca: composta dalle cellule del muscolo cardiaco, il miocardio
- Il cuore: lato destro e sinistro
- Ogni lato: atrio e ventricolo
- **Un anello fibro-tendineo contiene le valvole del CUORE**

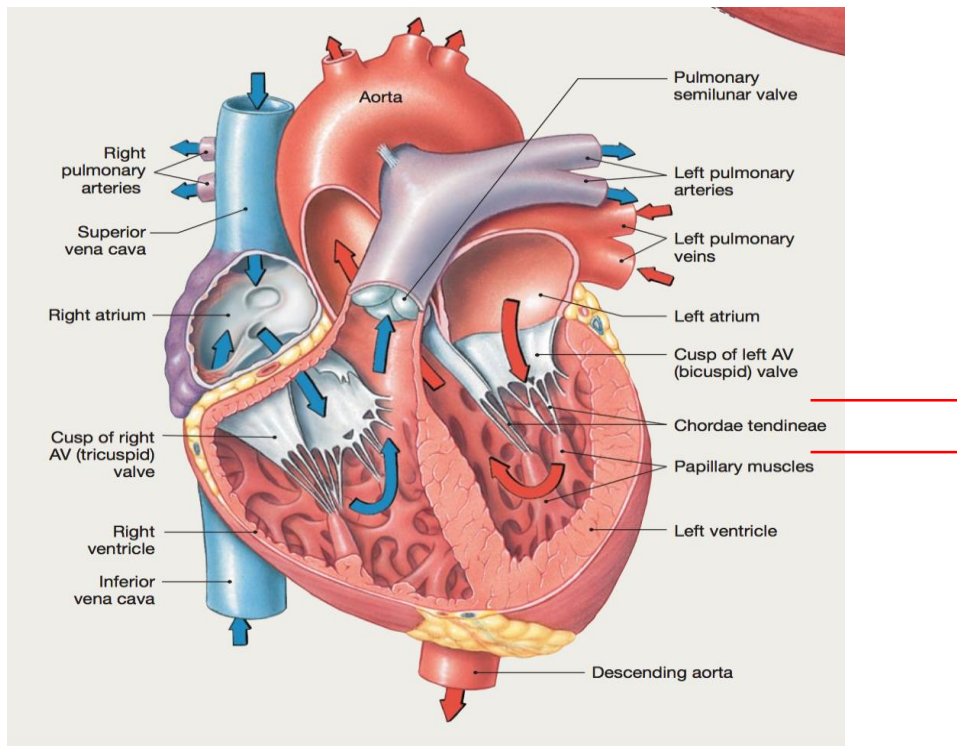
# IL CUORE



## Valvole AV (valvole atrioventricolari)

- Tra atri e ventricoli
- valvola tricuspide: parte destra del cuore
- valvola mitrale / bicuspide: parte sinistra del cuore
- Attaccato ai margini liberi: corde **tendinee** - attaccate alle proiezioni del muscolo ventricolare - **muscoli papillari** (la contrazione dei quali aiuta a prevenire l'eversione delle valvole AV negli atri)
- Le valvole AV consentono al sangue di fluire in modo unidirezionale dall'atrio al ventricolo
- L'apertura e la chiusura delle valvole AV fanno parte di un processo passivo che dipende dalla differenza di pressione attraverso la valvola

# IL CUORE



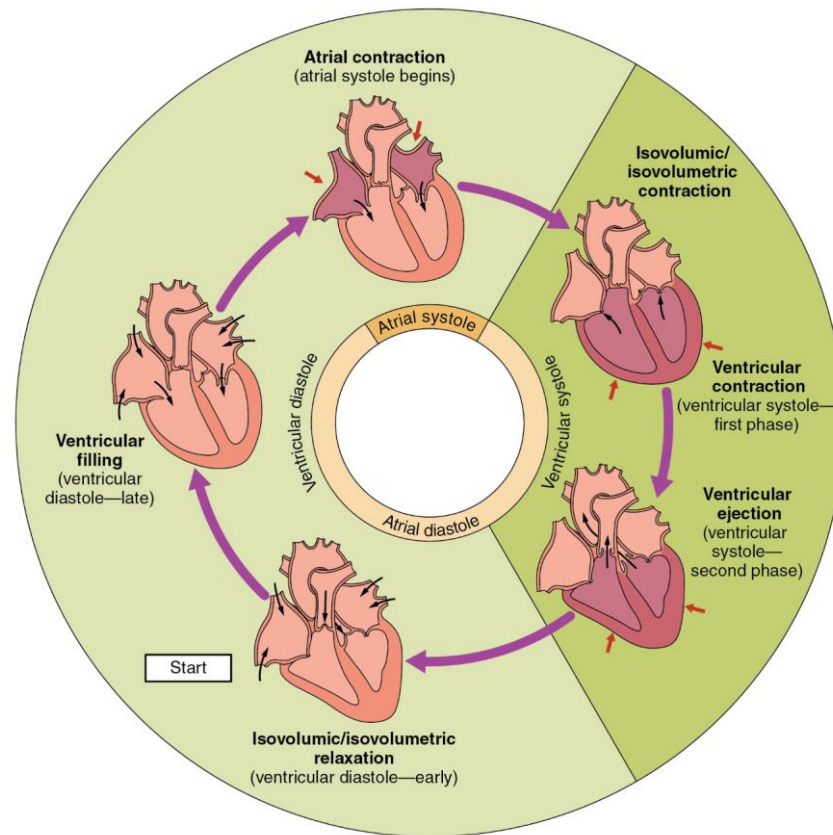
## Valvole semilunari

- Valvola aortica: situata tra il ventricolo sinistro e l'aorta
- Valvola polmonare: situata tra il ventricolo destro e l'arteria polmonare
- Le valvole semilunari:
  - consentono l'afflusso del sangue nelle arterie durante la sistole
  - impediscono il ritorno del sangue nei ventricoli durante la diastole
  - si aprono e si chiudono passivamente grazie alla differenza di pressione, generata dalle contrazioni ventricolari

# IL CICLO CARDIACO

Il cuore subisce ripetute sequenze di **contrazione e rilassamento**. Prima i due atri si riempiono di sangue e poi si contraggono simultaneamente. A tutto questo segue la contrazione simultanea di entrambi i ventricoli, che invia il sangue attraverso la circolazione polmonare e sistemica.

Il **ciclo cardiaco** indica il modello ripetuto di contrazione e rilassamento del cuore. La fase di contrazione è chiamata **sistolica** e la fase di rilassamento è chiamata **diastolica**.



# IL CICLO CARDIACO

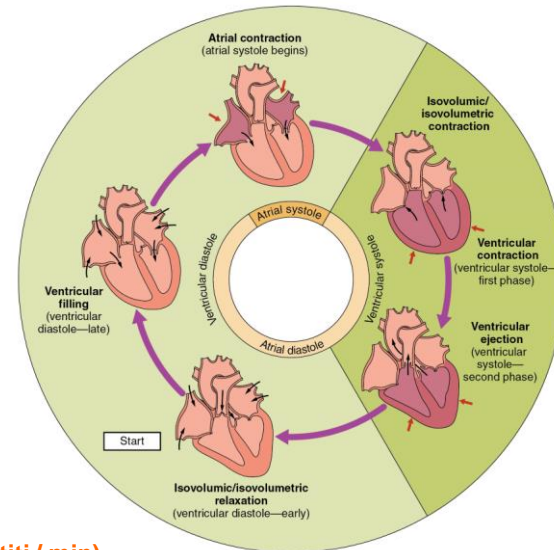
Un battito cardiaco = un ciclo completo di contrazione (**sistole**) e rilassamento (**diastole**) del cuore è definito **ciclo cardiaco**

-**scosse elettriche** (ECG) (lezione 4)

-**eventi meccanici** (volume e variazione della pressione idrostatica)

-**eventi valvolari** (apertura e chiusura delle valvole che si traduce in suoni cardiaci)

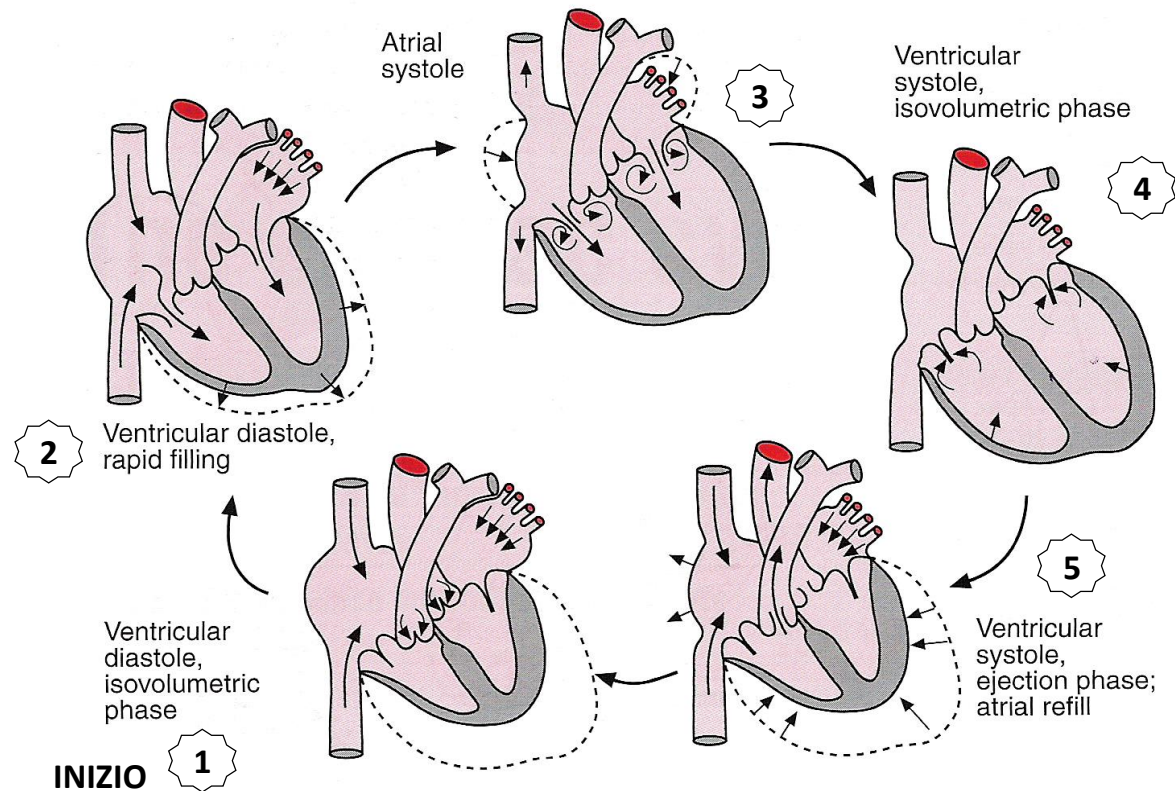
**DURATA TOTALE DEL CICLO CARDIACO** (per una frequenza cardiaca di 72 battiti / min)  
= 1/72 min = 0,8 secondo di cui 0,3 s È UNA SISTOLE E 0,5 S È UNA DIASTOLE



Il ciclo cardiaco si divide in 2 fasi:

- 1. Diastole ventricolare: i ventricoli sono rilassati**
- 2. Sistole ventricolare : i ventricoli si contraggono**

# IL CICLO CARDIACO





# Vasi sanguigni

- I vasi sanguigni possono essere suddivisi in arterie (muscolare ed elastico / condotto), arteriole, capillari, venule e vene.
- Tutte le ARTERIE conducono il sangue via dal cuore (Divergente).
- Tutte le VENE conducono il sangue al cuore (Convergente).
- In generale, le arterie trasportano sangue ossigenato e le vene trasportano sangue deossigenato.

Le arterie polmonari rappresentano un'eccezione a questa regola: conducono, infatti, il sangue deossigenato ai polmoni per essere ossigenato mentre le vene polmonari conducono il sangue ossigenato al cuore che sarà poi inviato al resto del corpo.

# Struttura dei vasi sanguigni

## 1. TONACA AVVENTIZIA

Thick outer layer of collagen fibres

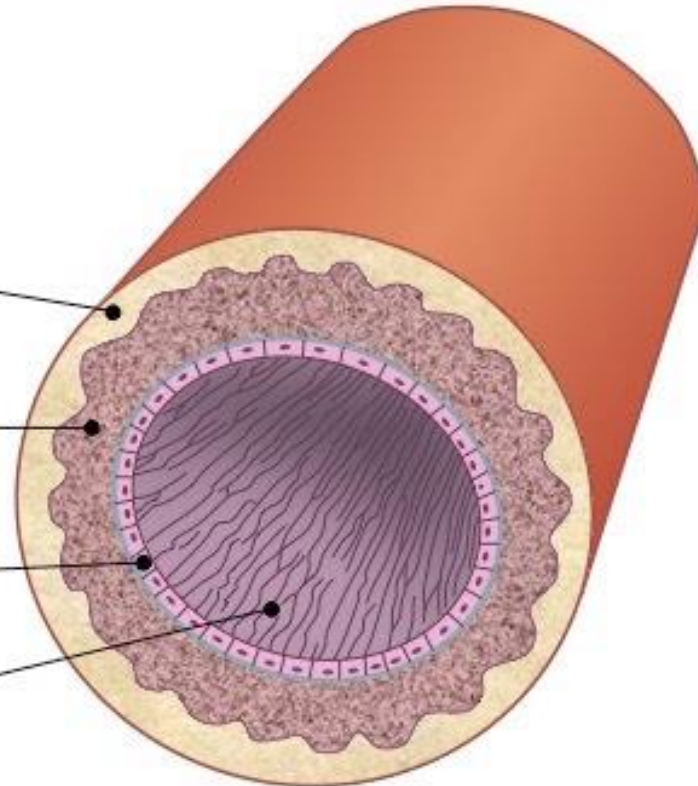
## 2. TONACA MEDIA

Thick inner layer of muscle and elastin

## 3. TONACA INTIMA

Endothelium

Narrow central lumen



# Struttura dei vasi sanguigni

## BLOOD VESSEL STRUCTURE

The walls of blood vessels vary in diameter and composition. The bars show the relative proportions of the different tissues. The endothelium and its underlying elastic tissue together form the tunica intima. (Adapted from A.C. Burton, *Physiol Rev* 34: 619-642, 1954).

	Mean diameter	Mean wall thickness	Endothelium Elastic tissue	Smooth muscle	Fibrous tissue	
Artery	4.0 mm	1.0 mm				
Arteriole	30.0 μm	6.0 μm				
Capillary	8.0 μm	0.5 μm				
Venule	20.0 μm	1.0 μm				
Vein	5.0 mm	0.5 mm				

Arterie elastiche: maggiore retrazione  
Serbatoi di pressione

Arterie muscolari (arteriole):  
maggiore resistenza

Un unico strato di cellule consente lo scambio

Serbatoi di volume

# Arterie elastiche (condotte)

- Un '**arteria elastica** (arteria conduttrice o conduttrice) è un'arteria con un gran numero di **filamenti di collagene ed elastina** nella tunica media, che le conferisce la **capacità di allungarsi** in risposta alla contrazione ventricolare
- L'Aorta è un esempio di vaso **sanguigno** elastico
- Si tratta di vasi sanguigni di grandi dimensioni (**bassa resistenza**)
- Ciò gli consente di essere dei "**SERBATOI DI PRESSIONE**" che si espandono e si **contraggono (retrazione elastica)** mentre il sangue viene espulso dal cuore.
- Ciò permette che il flusso sanguigno sia continuo

# Arteries

Il sangue entra nelle arterie durante la sistole e le pareti elastiche **si allungano per** adattarsi all'aumento di volume.

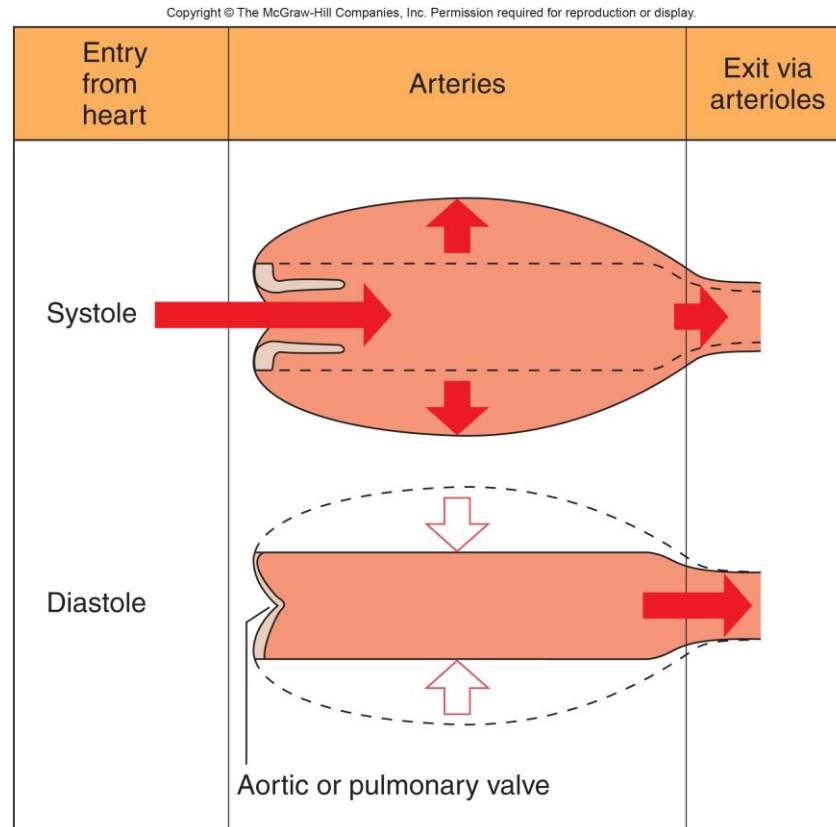
L'elasticità di un contenitore elastico è definita come **compliance** (o capacità)

$$\text{Compliance} = \Delta \text{volume} / \Delta \text{pressione}$$

Maggiore è la compliance di una struttura, più facilmente essa potrà essere allungarsi.

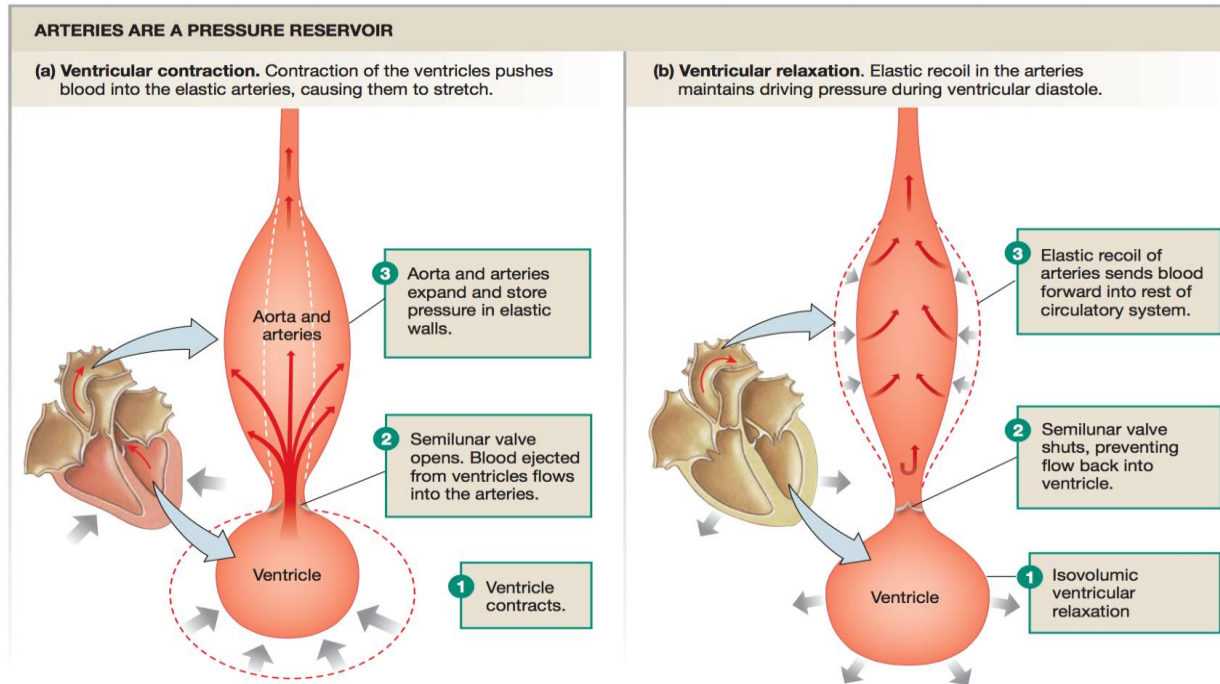
Durante la diastole la parete dell'arteria si riavvolge e spinge il sangue nella circolazione periferica (retrazione **elastica**).

Le arterie fungono da serbatoi di pressione



# LE ARTERIE FUNGONO DA SERBATOI DI PRESSIONE

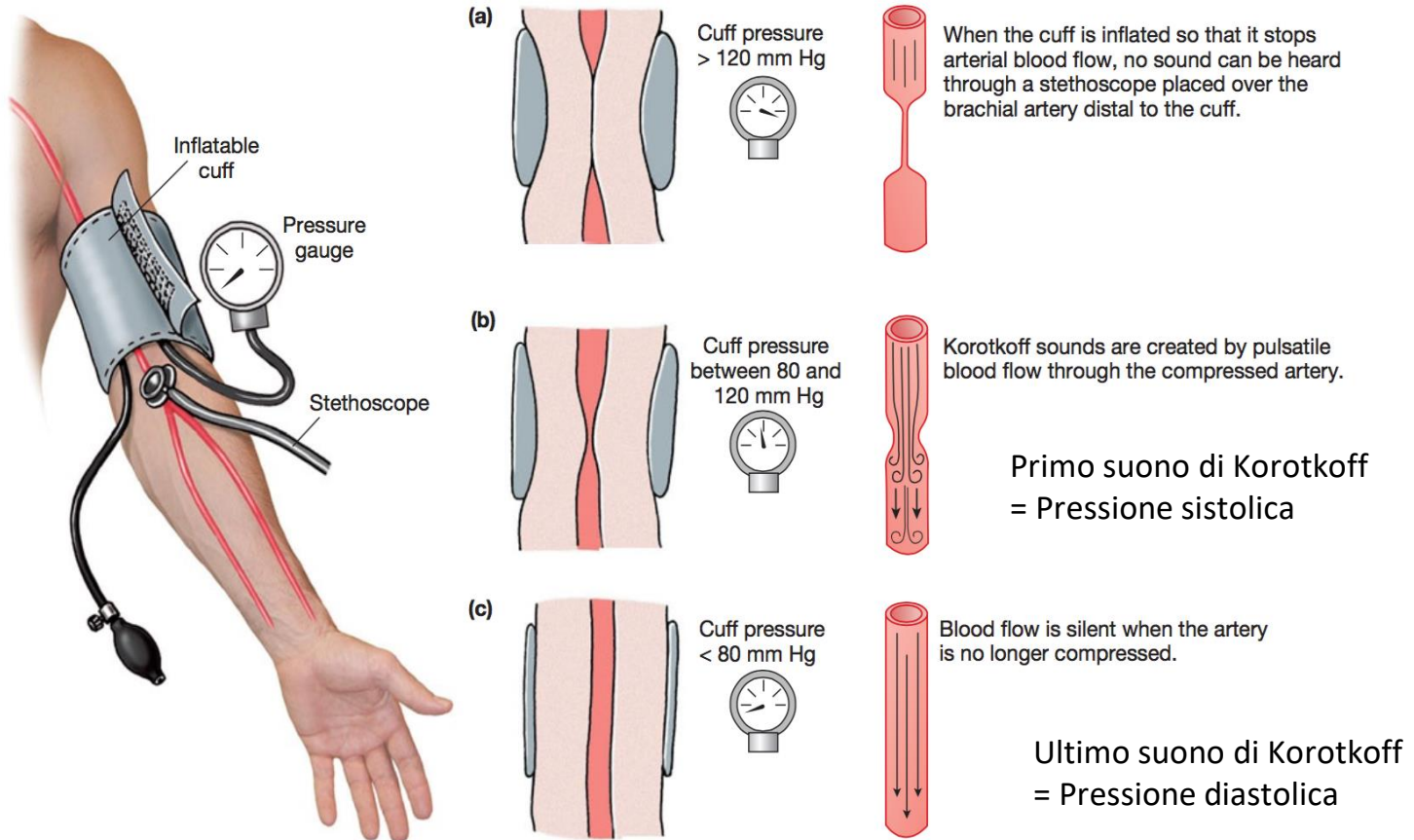
La forza creata dal flusso di sangue attraverso il sistema cardiovascolare è la contrazione ventricolare. Quando il sangue sotto pressione viene espulso dal ventricolo sinistro, l'aorta e le arterie si espandono (aumento di pressione) per accoglierlo



■ Fig. 15.5

## SPHYGMOMANOMETRY

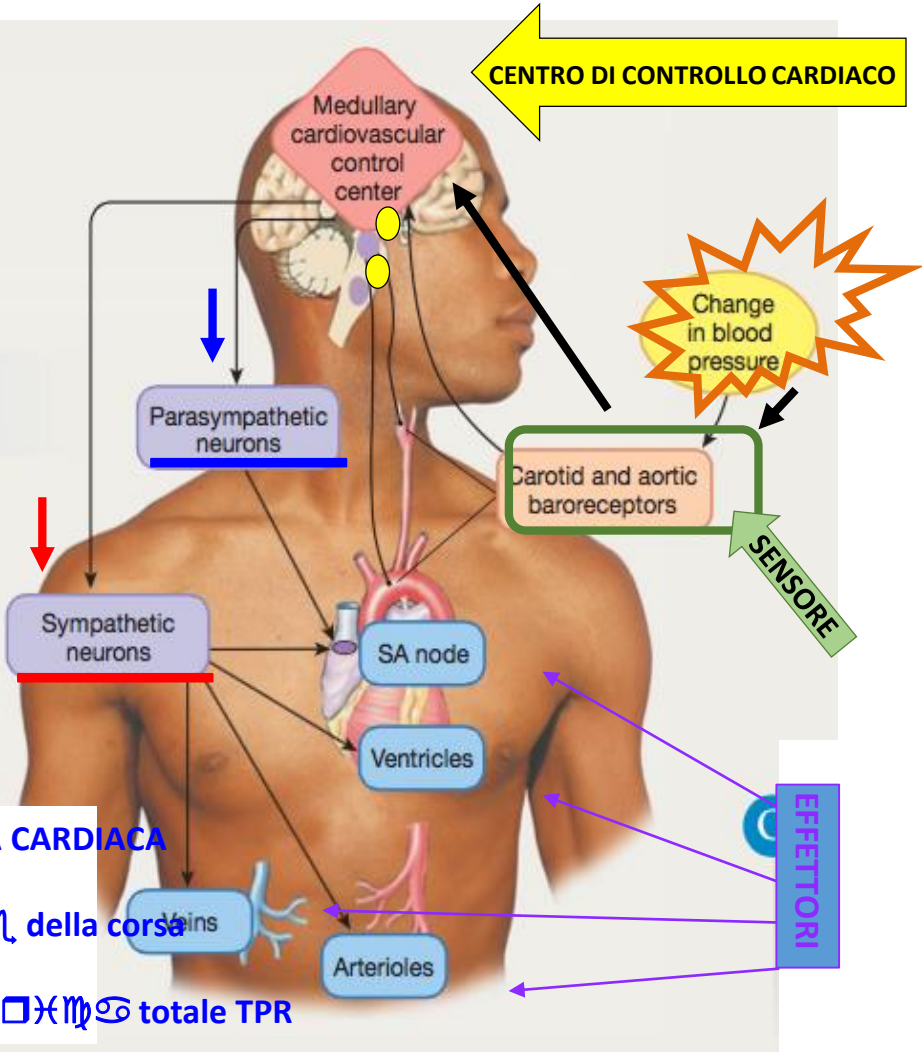
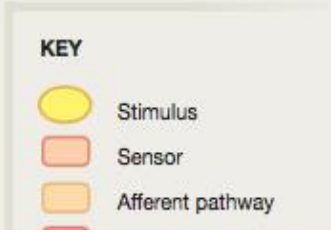
Arterial blood pressure is measured with a sphygmomanometer (an inflatable cuff plus a pressure gauge) and a stethoscope. The inflation pressure shown is for a person whose blood pressure is 120/80.



# Cardiovascular Control

The intrinsic rate of the heartbeat is modulated by sympathetic and parasympathetic neurons. Blood vessel diameter is under tonic control by the sympathetic division.

(a) CNS control of the heart and blood vessels



**NODO SENOATRIALE** ● **FREQUENZA CARDIACA**

Muscolo ventricolare → † □ ● ◆ ○ μ della corsa

Arteriole e vene → Resistenza □ μ □ × μ □ × μ □ × μ ☉ totale TPR



# **Parole chiave**

**Sistema  
cardiovascolare**

**Cuore**

**Sangue**

**Metaboliti**

**Aorta**

**Valvola mitrale**

**Valvola tricuspide**

**Frequenza cardiaca**

**Adrenalina**

**Difese immunitarie**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# SEARCH

SPORT EDUCATION FOR ACTIVE  
AND RESPONSIBLE CITIZENSHIP  
THROUGH HEALTH CARING

