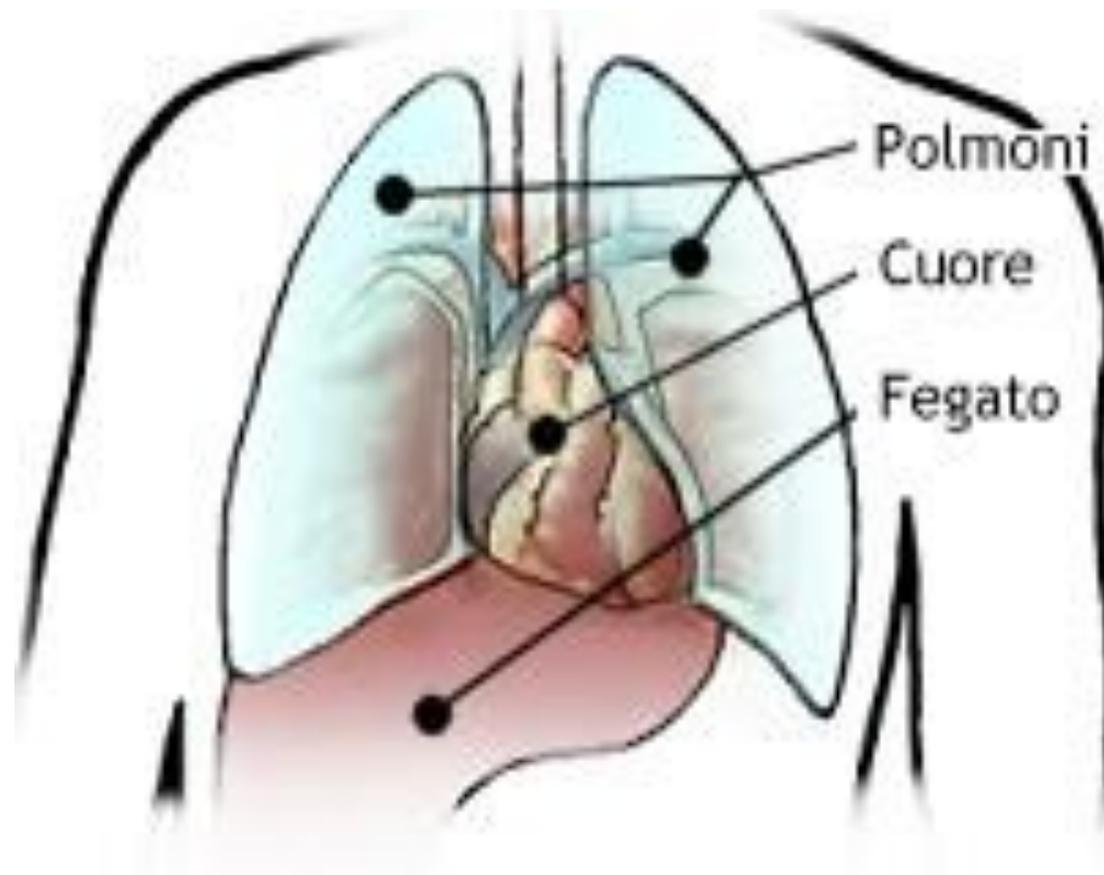
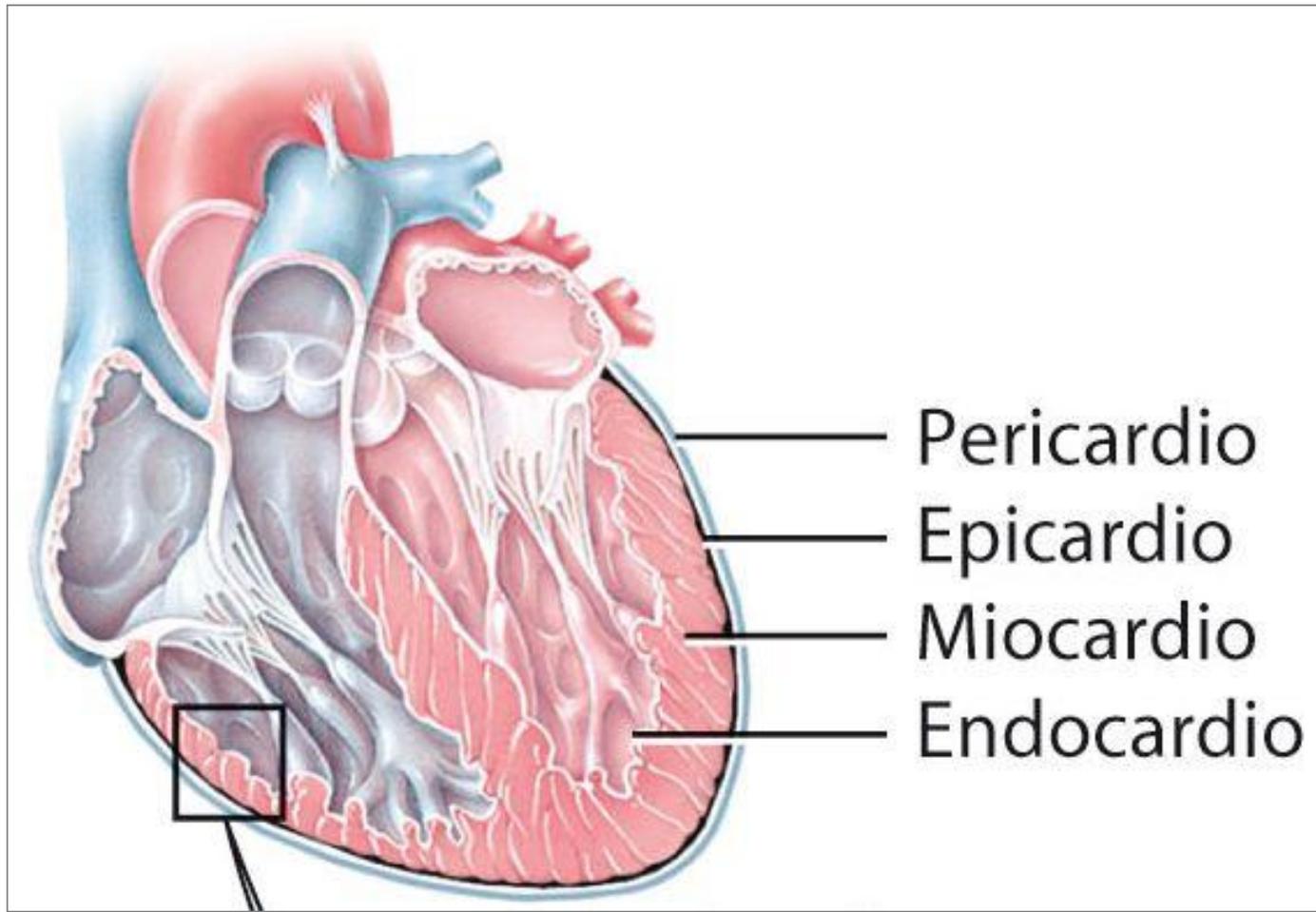


*CENNI DI ANATOMIA E
FISIOLOGIA DEL CUORE*

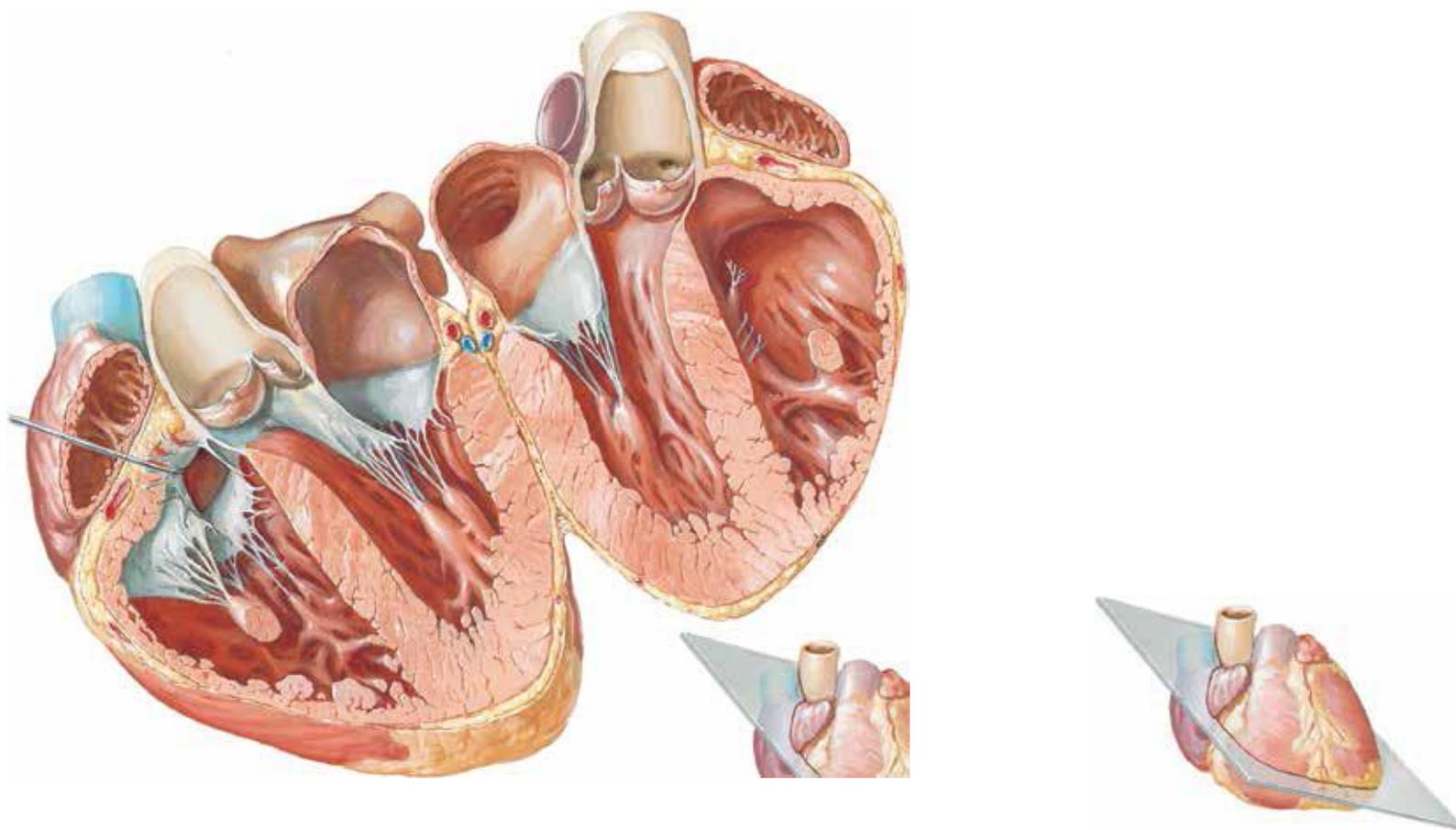
La struttura e l'organizzazione del cuore



La struttura e l'organizzazione del cuore



La struttura e l'organizzazione del cuore



ANATOMIA: il cuore

Posizione

- Al centro del torace (2/3 a sinistra della metà del corpo)
- Dietro lo sterno

Forma

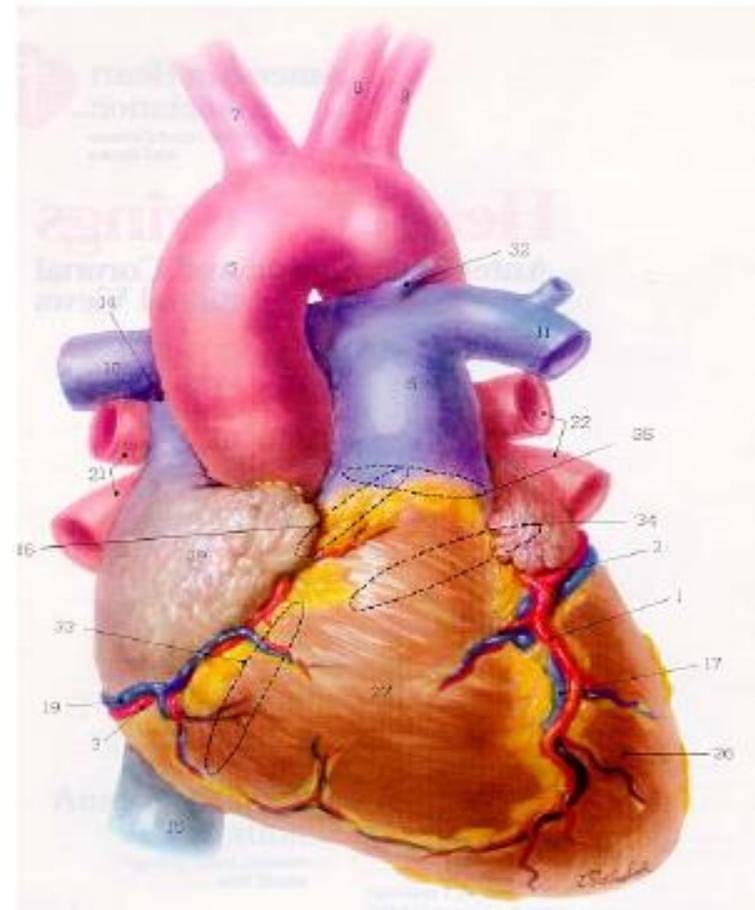
- Quasi conica

Dimensioni

- Grande come il pugno di una mano
- 250-350 grammi

Struttura

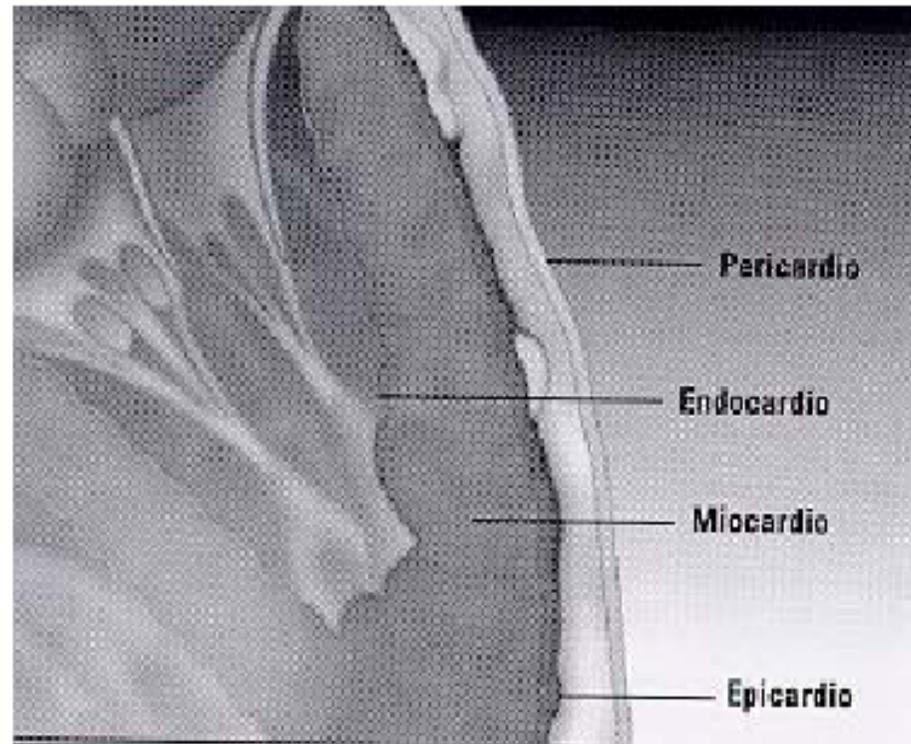
- Atri
- Ventricoli
- Apice (in basso, a sinistra)
- Base (in alto, a destra)



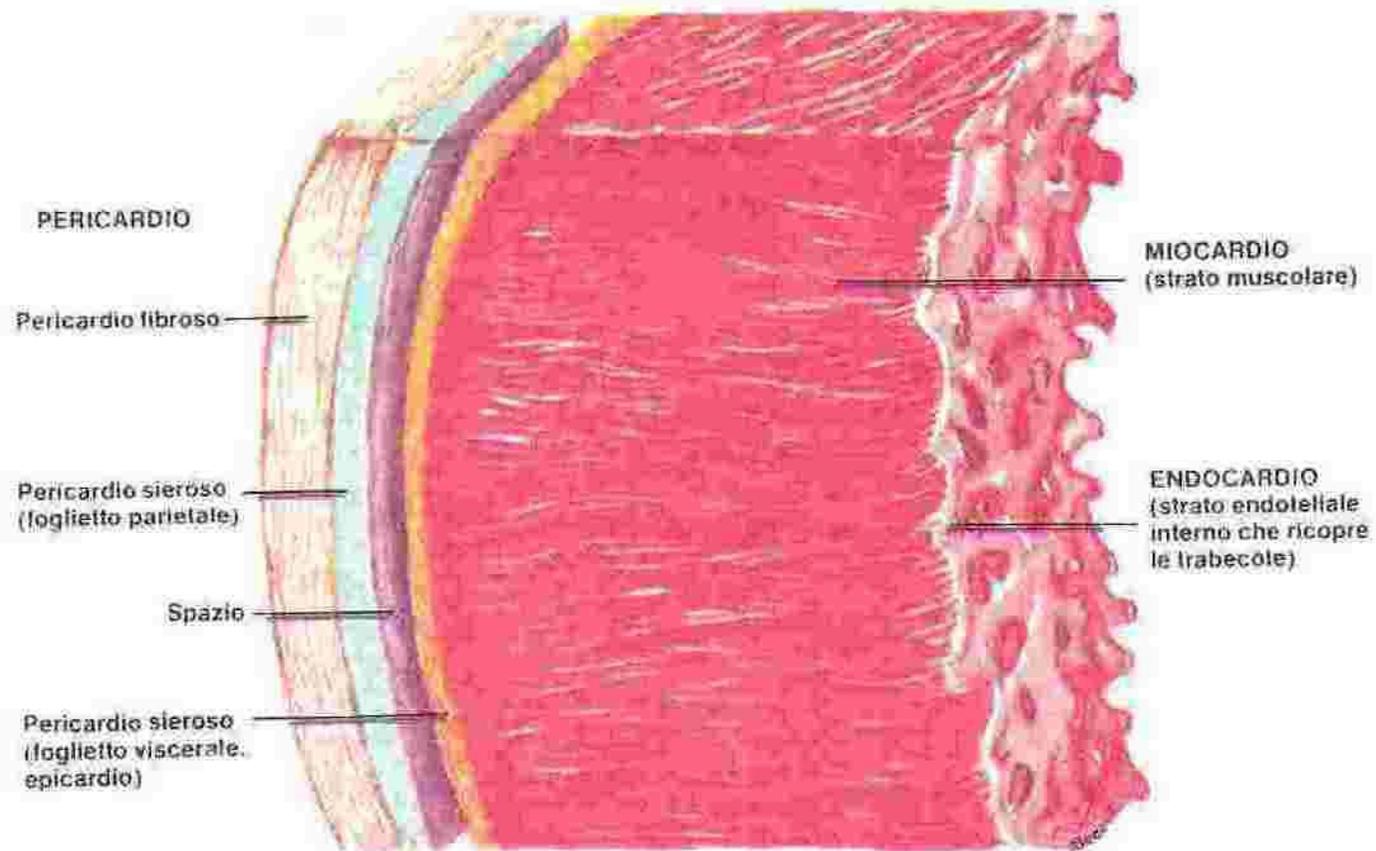
ANATOMIA : tessuti cardiaci

Danno forma al cuore e permettono le differenti funzioni di ciascuna area del cuore

- Pericardio: sacco fibroso che circonda il cuore. Contiene un fluido lubrificante e permette al cuore di battere in un ambiente privo di attrito
- Epicardio: strato più esterno del tessuto cardiaco, a contatto con il pericardio
- Miocardio: strato muscolare centrale, dove si svolge l'azione di "pompa" del cuore
- Endocardio: strato più interno, molto sottile e liscio (=> assolutamente non trombogenico)



ANATOMIA: tessuti cardiaci



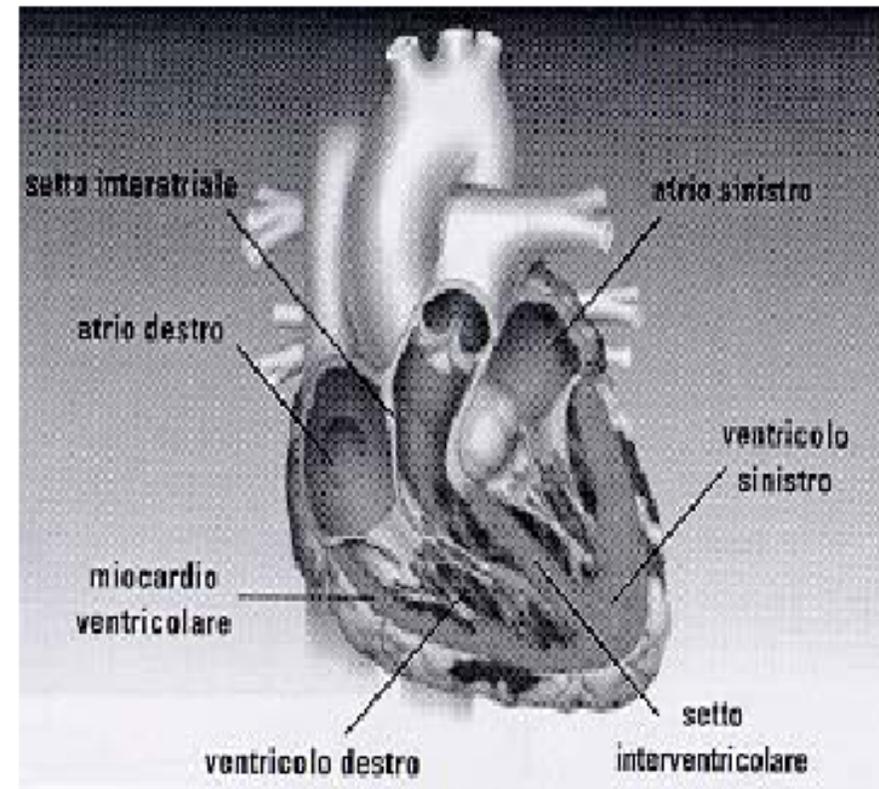
ANATOMIA : camere cardiache

ATRI

- Separati dal setto interatriale
- Ricevono il sangue da:
 - tessuti ed organi del corpo (atrio destro)
 - polmoni (atrio sinistro)
- Inviano sangue ai ventricoli con la loro contrazione

VENTRICOLI

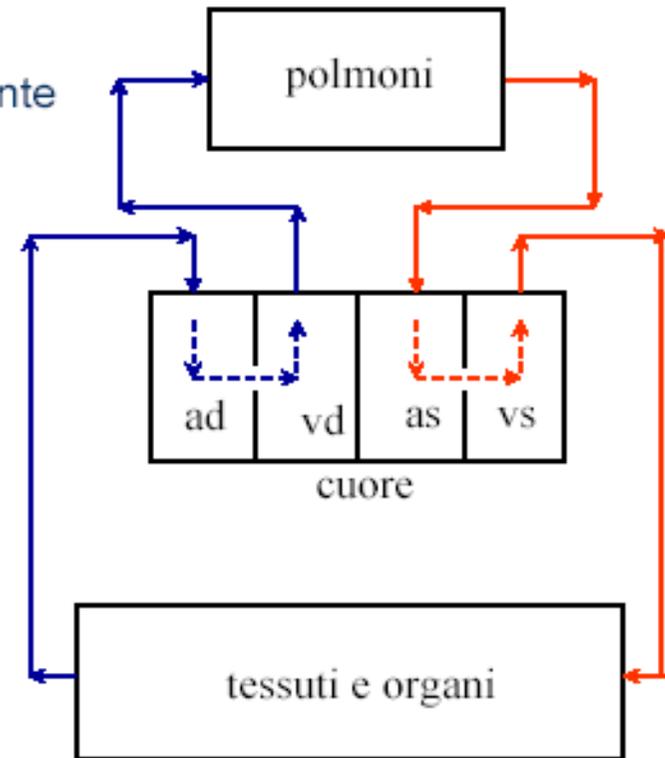
- Separati dal setto interventricolare
- Inviano il sangue a:
 - polmoni (ventricolo destro)
 - tessuti organismo (ventricolo sinistro)
- Spessore parete ventricolo sinistro tre volte maggiore del destro
- Funzione di pompa



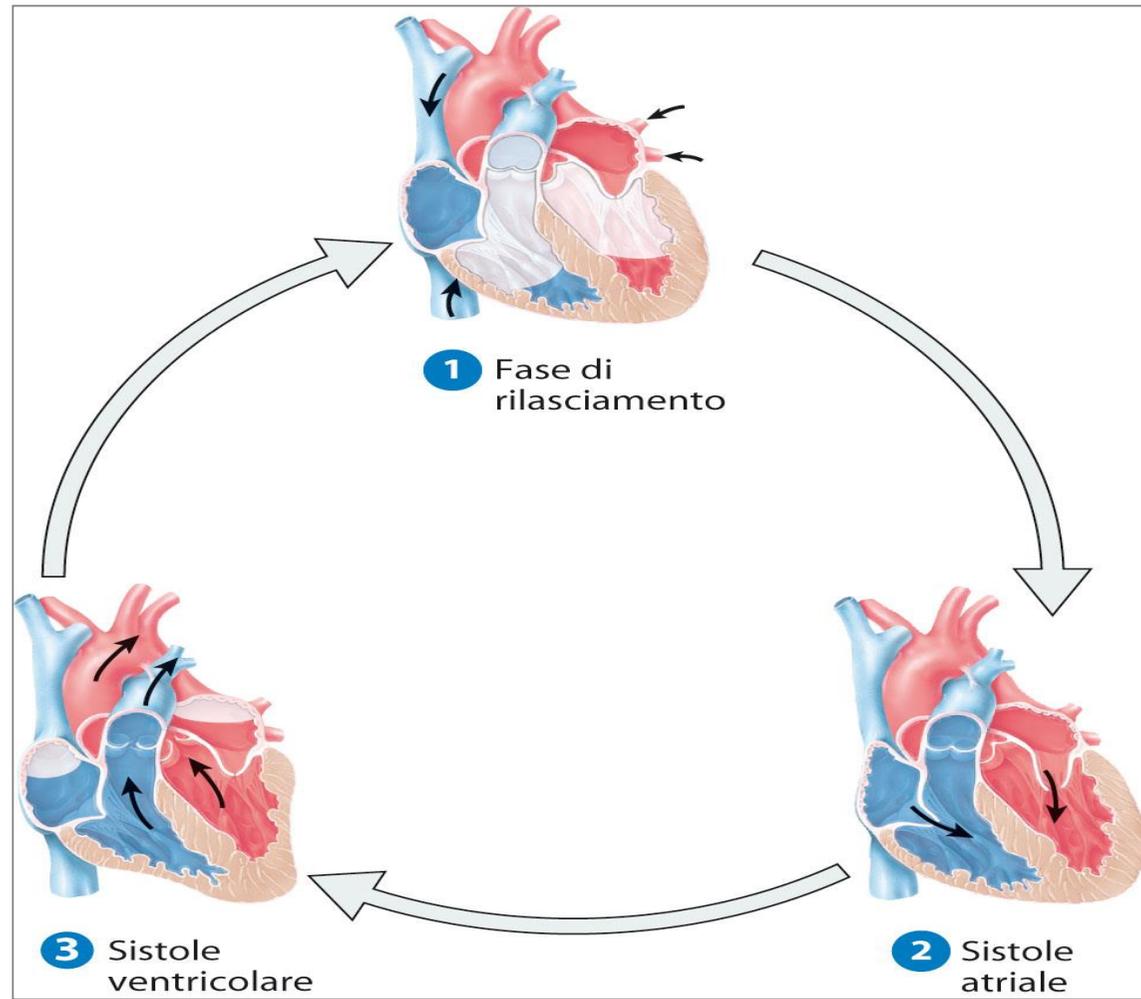
ANATOMIA : doppia pompa

Entrambi le parti del cuore lavorano simultaneamente
=> due pompe volumetriche affiancate, sincrone e circuitalmente in serie

- la parte destra del cuore si occupa della circolazione polmonare
 - sangue povero di ossigeno proveniente dalla circolazione sistemica (dai tessuti)
 - vene cave -> atrio destro
 - il cuore pompa il sangue verso i polmoni, dove cede l'anidride carbonica e si ossigena
- la parte sinistra del cuore si occupa invece del flusso sistemico
 - sangue ossigenato di ritorno dai polmoni
 - vene polmonari -> atrio sinistro
 - attraverso l'aorta il sangue viene pompato nel circolo sistemico (tessuti dell'organismo)



FISIOLOGIA: il ciclo cardiaco



IL CICLO CARDIACO

- Due fasi primarie:
 - **Sistole** - (fase di contrazione eiezione del sangue)
 - **Diastole** (fase di rilassamento - dilatazione e riempimento dei ventricoli)
- **L'apertura e la chiusura di una valvola cardiaca avviene unicamente come conseguenza dei livelli pressori a monte e a valle della valvola stessa:**
 - la valvola si apre quando la pressione a monte è superiore alla pressione a valle:

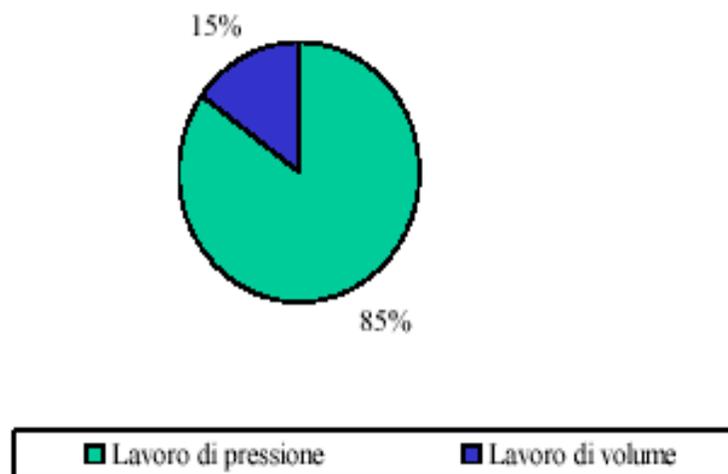
$$P_1 > P_2$$

- la valvola si chiude quando - viceversa - la pressione a valle è superiore di quella a monte:

$$P_2 > P_1$$

IL CICLO CARDIACO: il lavoro del cuore

- Il sangue ossigenato è essenziale per il lavoro del cuore:
 - **lavoro di pressione:** energia consumata dal miocardio per comprimere il sangue verso la parete ventricolare sinistra e far così salire la pressione ventricolare sinistra necessaria a far aprire la valvola aortica
 - **lavoro di volume:** movimento del sangue dal ventricolo sinistro all'aorta

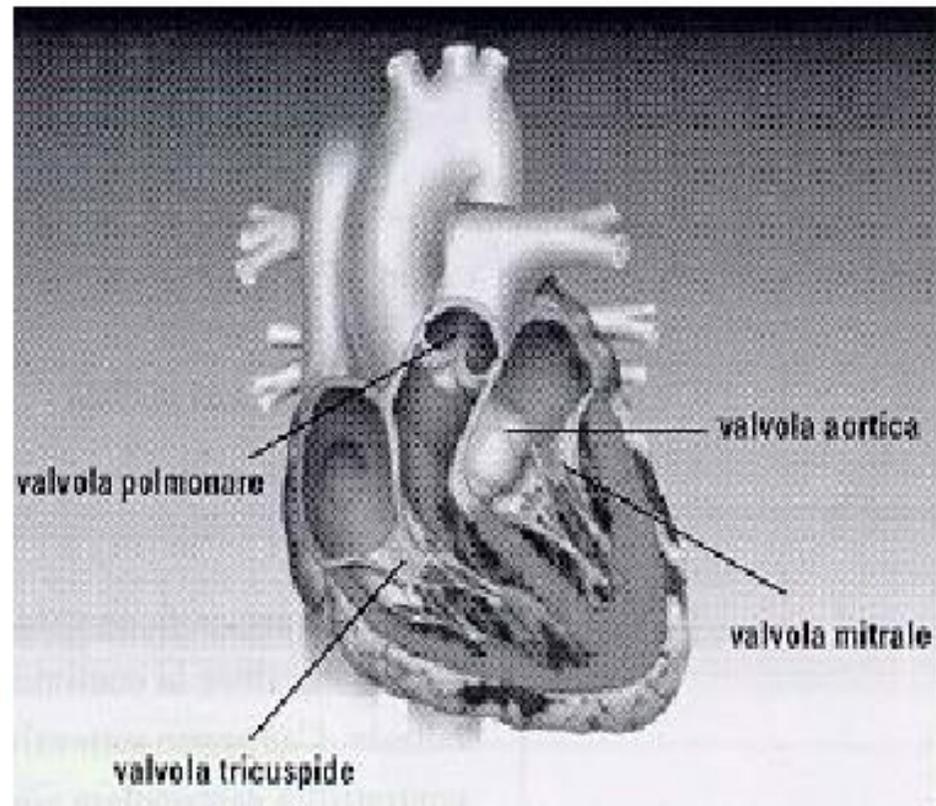


IL CICLO CARDIACO: il lavoro del cuore

- Frazione di eiezione: quantità di sangue espulsa da un ventricolo rispetto alla quantità totale in esso contenuta a fine diastole:
 - Cuore sano: EF=60%
 - Incremento del 5% con l'esercizio fisico rispetto alla condizione di riposo
 - Cuore malato: riduzione del 20-30% del valore normale
- Frequenza cardiaca: frequenza contrazione = n° battiti/min
- Gittata sistolica: quantità di sangue pompata da un ventricolo ad ogni contrazione
- Gittata cardiaca (output cardiaco): quantità di sangue pompata da un ventricolo in 1 min = gittata cardiaca x n° battiti/min

CUORE: le valvole cardiache

- Assicurano il flusso unidirezionale del sangue nel cuore.
- Quattro valvole:
 - due valvole atrioventricolari (valvole di aspirazione):
 - mitrale, a sinistra
 - tricuspide, a destra
 - due valvole semilunari (valvole di mandata):
 - aortica, a sinistra
 - polmonare, a destra



CUORE: valvola mitrale - anatomia

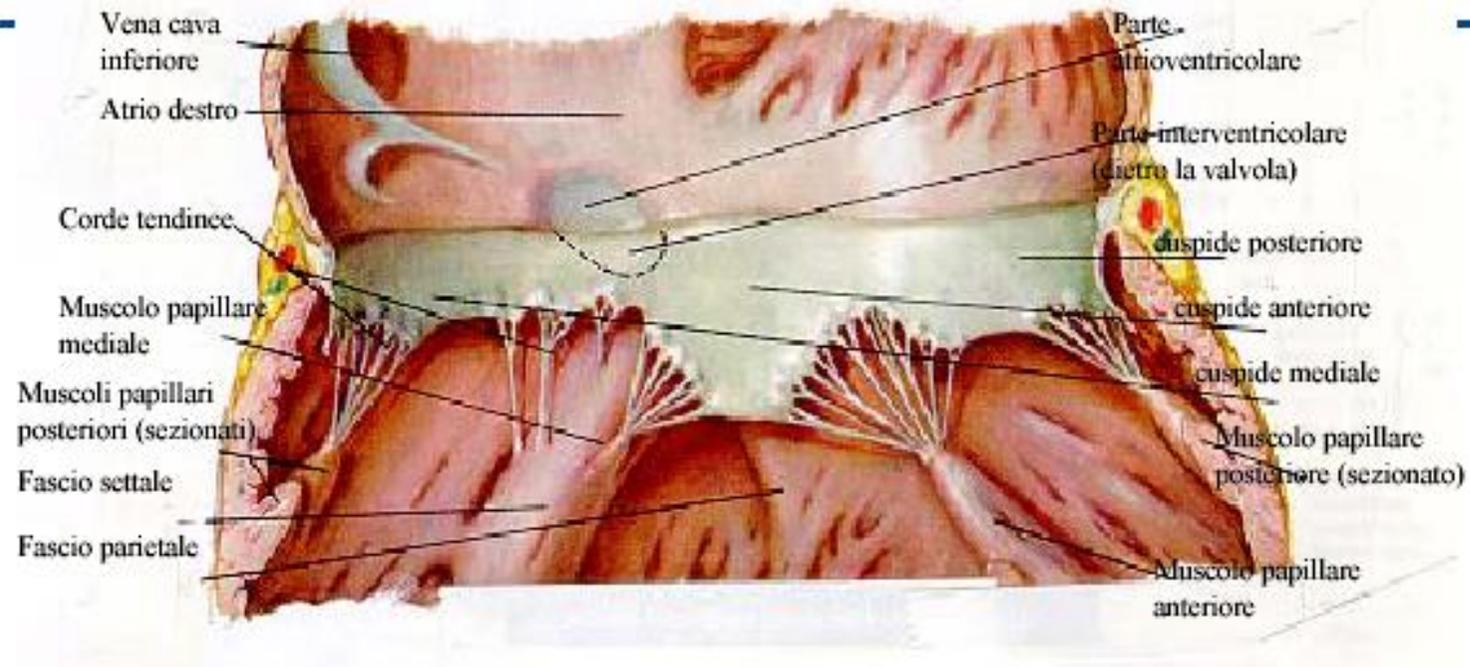


- Posta tra l'atrio sinistro ed il ventricolo sinistro
- Due lembi:
 - Anteriore:
 - superficie più ampia
 - parte dello scheletro fibroso
 - occupa il 35% del diametro dell'anulus mitrale
 - Posteriore:
 - occupa il 65% del diametro dell'anulus mitrale

CUORE: valvola mitrale - fisiologia

- Consente al sangue di passare dall'atrio sinistro al ventricolo sinistro, riempiendolo
 - Diastole ventricolo:
 - la valvola si apre
 - Sistole ventricolo:
 - la pressione nel ventricolo cresce, la valvola si chiude
 - le corde tendinee tengono i bordi dei lembi valvolari, così da evitare che si pieghino indietro nell'atrio

CUORE: valvola tricuspide - anatomia



- Posta tra l'atrio destro ed il ventricolo destro
- Così chiamata per i suoi tre lembi a forma di dente
- Il tessuto dei lembi e delle corde tendinee è più sottile e translucido rispetto alla valvola mitralica

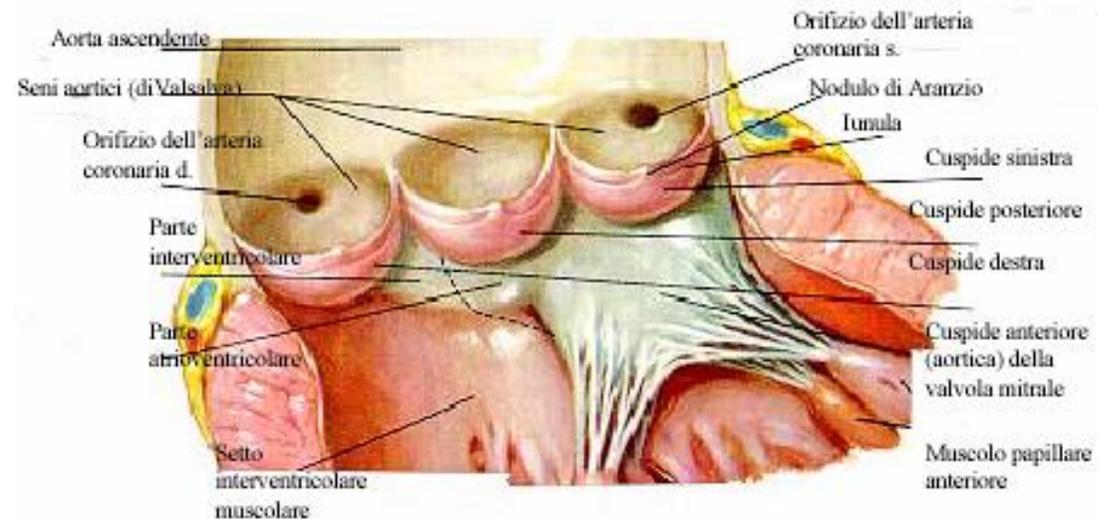
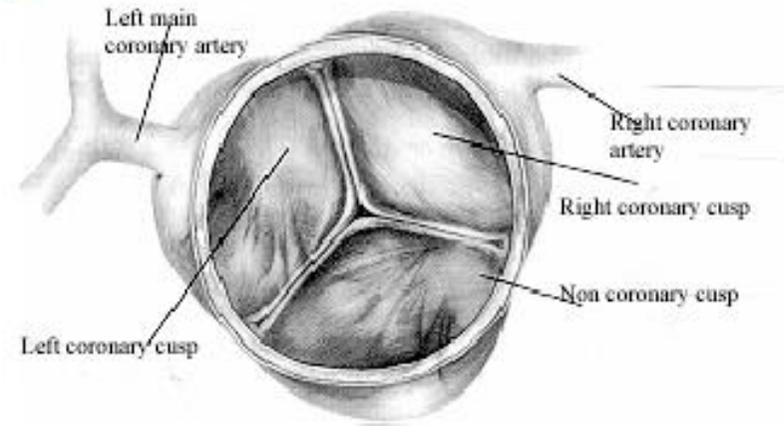
CUORE: valvole semilunari - anatomia

Consentono il flusso dai ventricoli nell'aorta e nell'arteria polmonare

- Anatomia:
 - Così chiamate per la caratteristica forma a mezzaluna
 - Assenza di corde tendinee
 - Struttura più semplice delle valvole atrioventricolari
- Valvola polmonare:
 - Consente il flusso dal ventricolo destro nell'arteria polmonare
- Valvola aortica:
 - Consente il flusso dal ventricolo sinistro nell'aorta
 - I lembi sono più spessi ed opachi rispetto alla valvola polmonare

CUORE: valvola aortica- anatomia

- Radice aortica:
 - parete aortica
 - Seni di Valsalva
 - cuspidi della valvola aortica
- Seni di Valsalva:
 - assicurano il massimo riempimento degli osti coronarici
- Cuspidi della valvola aortica:
 - destra
 - sinistra
 - non coronarica



CUORE: valvola aortica- fisiologia

- Sistole ventricolare:
 - La pressione nel ventricolo cresce, la valvola si apre
 - Diminuzione del flusso => diminuzione di pressione
- Diastole ventricolare
 - La pressione nell'aorta diviene superiore rispetto a quella del ventricolo, la valvola si chiude ed evita in questo modo che il sangue fluisca indietro nel ventricolo (rigurgito)

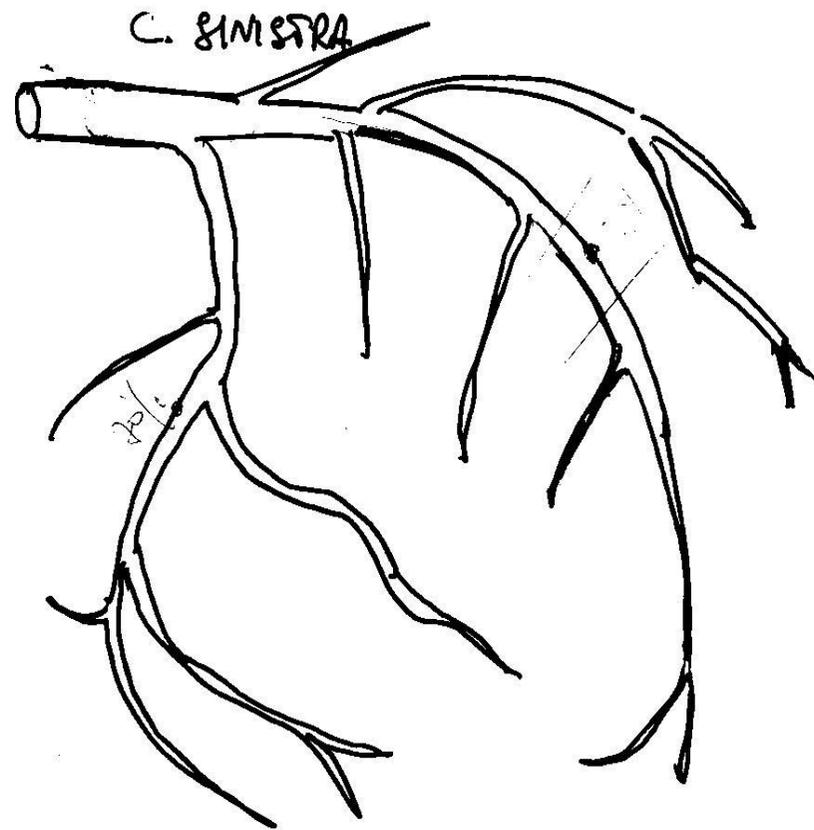
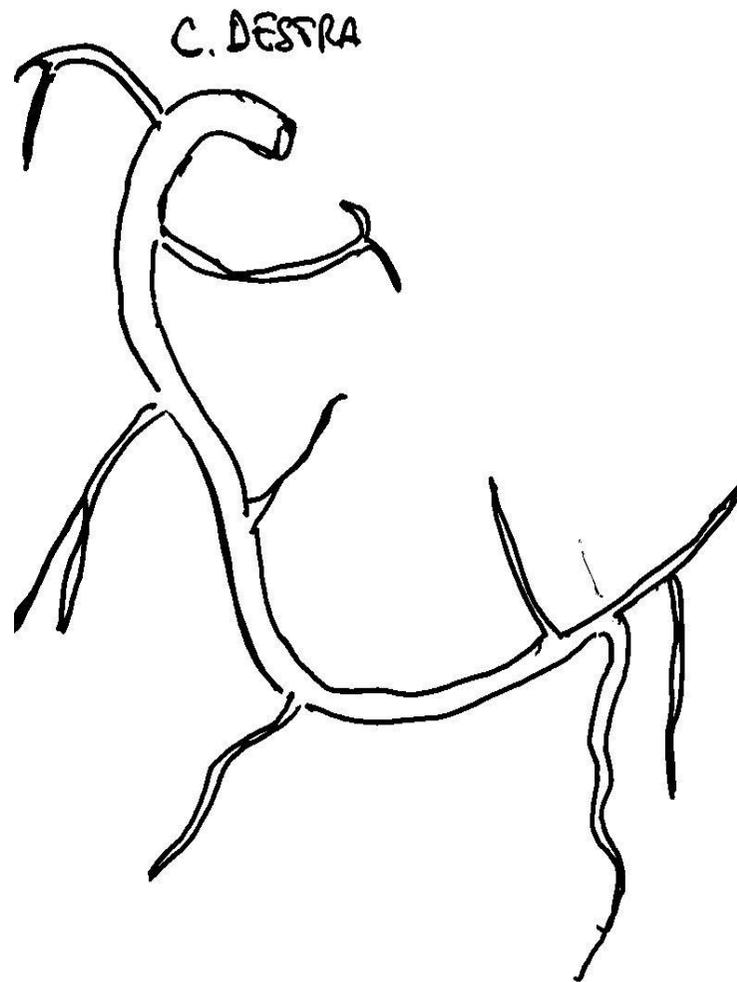
IL CIRCOLO CORONARICO

TRE CORONARIE PRINCIPALI

Discendente anteriore e la circonflessa che originano dal Tronco Comune e Coronaria destra

discendente anteriore →	parete anteriore (libera) del VS, setto antero-inferiore, muscolo papillare anteriore
circonflessa →	parete laterale del VS, parete posteriore, atrio sinistro
destra →	parete inferiore del VS, ventricolo destro (VD), nodo senoatriale(NSA), nodo atrioventricolare (NAV), atri, setto mediale, muscolo papillare posteriore

IL CIRCOLO CORONARICO



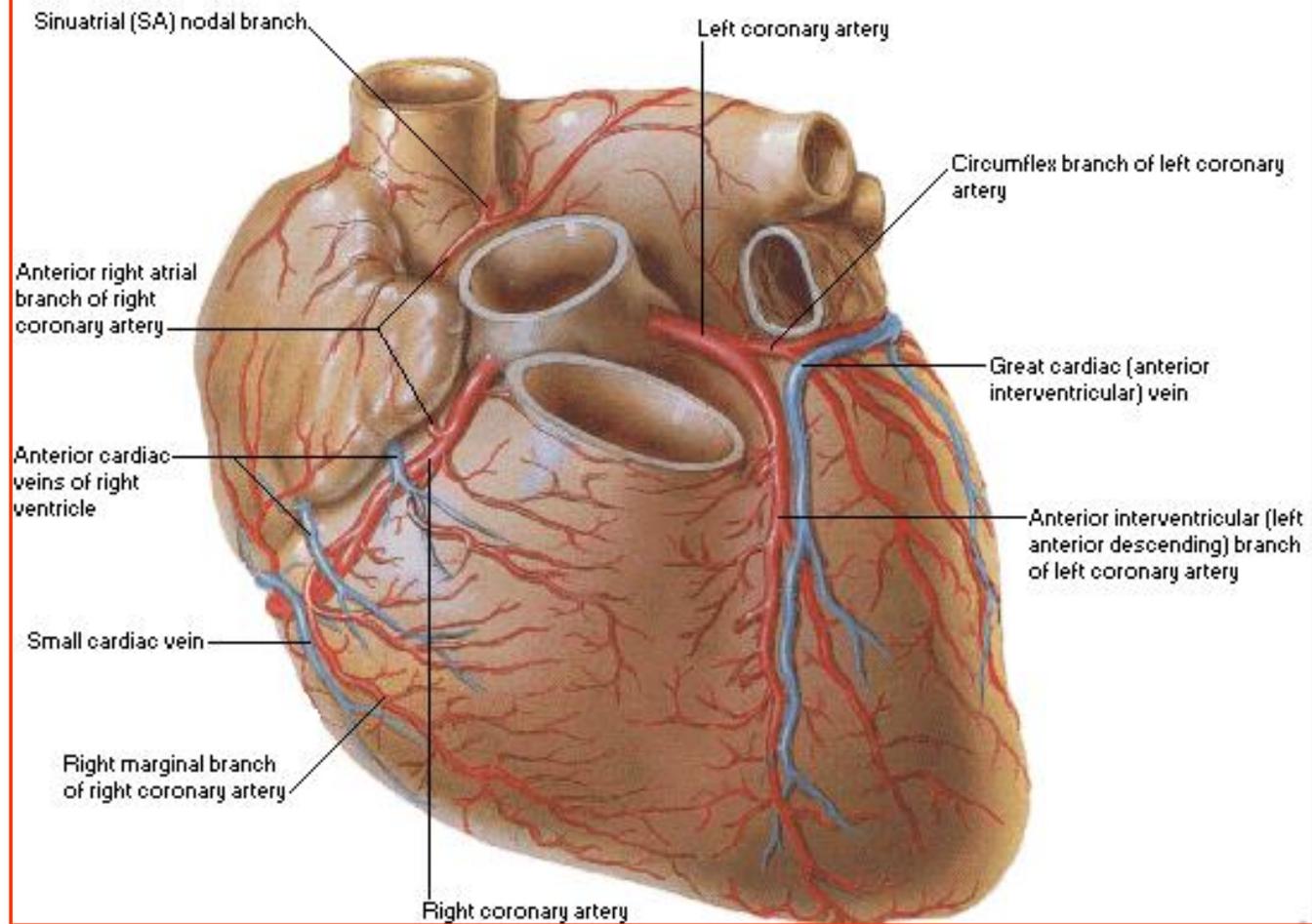
IL CIRCOLO CORONARICO

Regolazione del Flusso

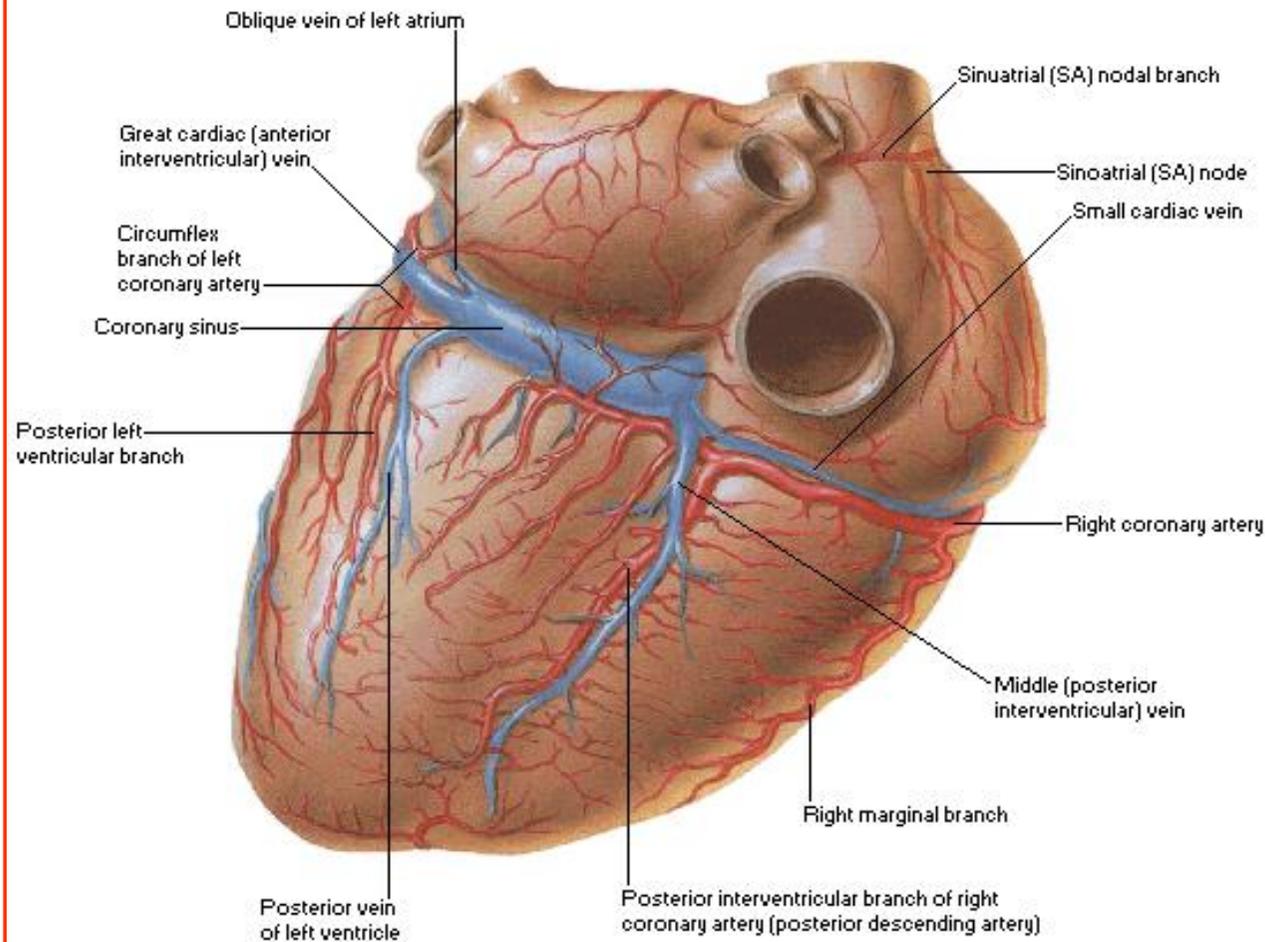
I fattori che contribuiscono alla regolazione del flusso coronarico sono molteplici, in particolare si considerano:

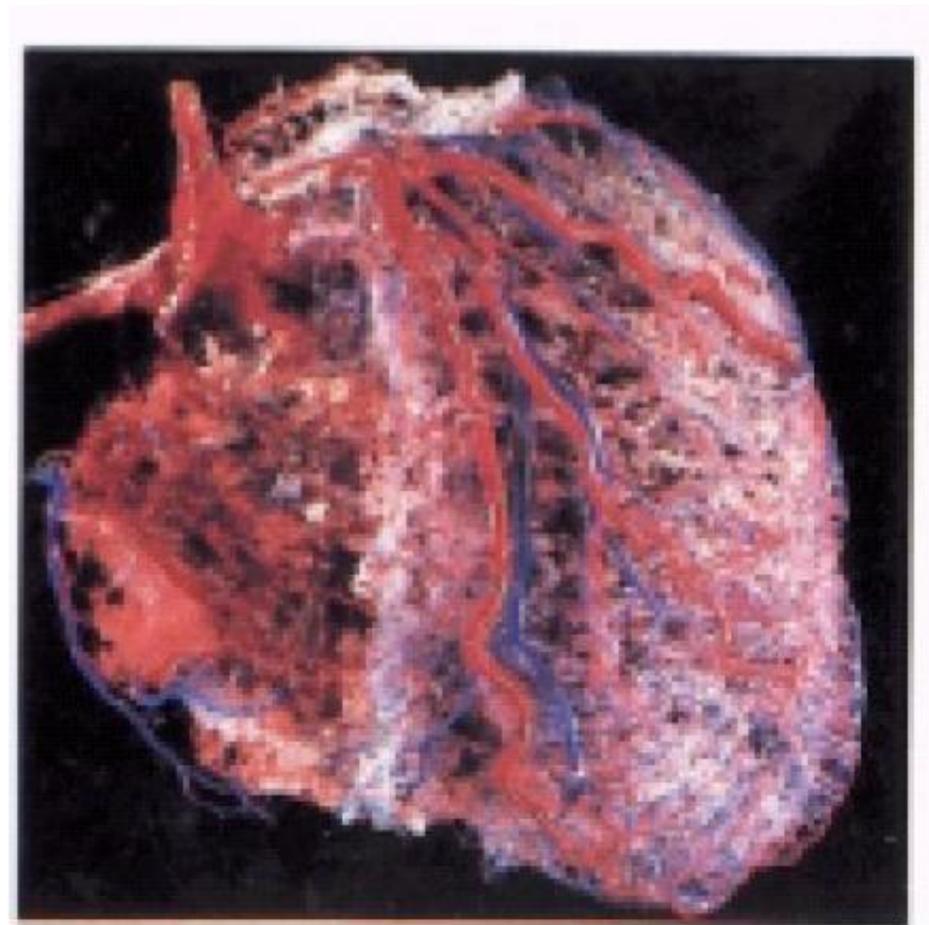
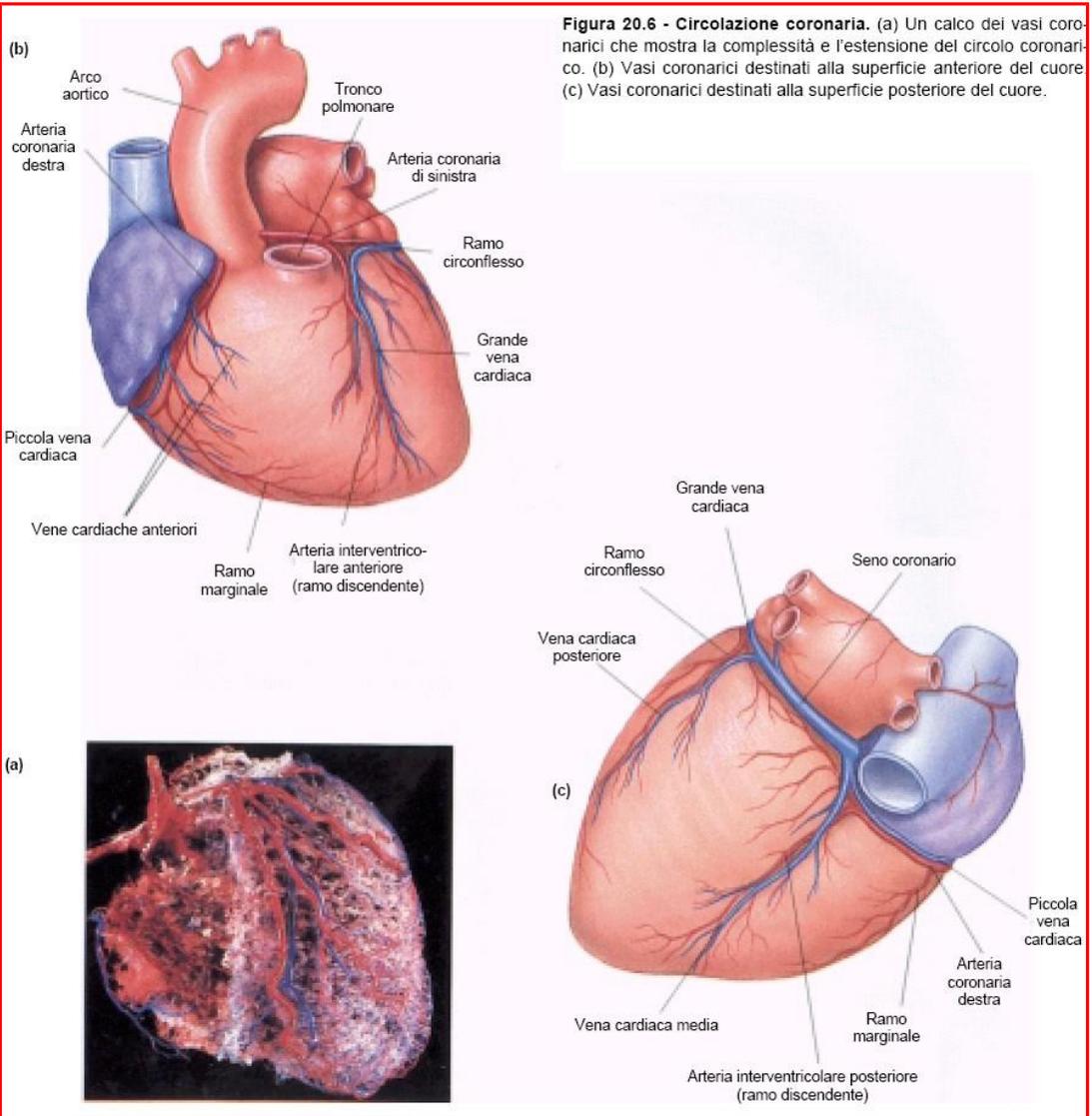
- **Forze meccaniche extravascolari** che fanno sì che il flusso coronarico avvenga solo in diastole, questo perché durante la sistole le forze extravascolari superano quelle intravascolari
- **Regolazione del tono vascolare coronarico** che è mediata da fattori metabolici (adenosina, pO_2 , pH, bradichinina, concentrazione di potassio), fattori miogenici, la regolazione neurogenica (sistema nervoso autonomo) e la regolazione endotelio mediata (EDRF e la prostaciclina)
- **L'integrità della parete vascolare.** L'endotelio sano previene la diffusione di sostanze aterogene nella parete arteriosa ed inibisce la crescita e la migrazione delle cellule muscolari lisce. Inoltre ha un ruolo chiave nel preservare la fluidità del sangue in quanto inibisce l'aggregazione e l'attivazione delle piastrine, produceeparansolfato che inattiva la trombina ed rTPA che attiva il plasminogeno e quindi la fiobrinolisi.

Coronary Arteries and Cardiac Veins Sternocostal Surface



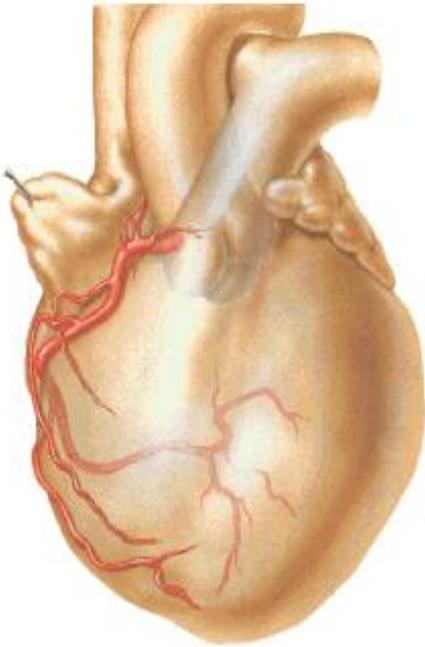
Coronary Arteries and Cardiac Veins Diaphragmatic Surface



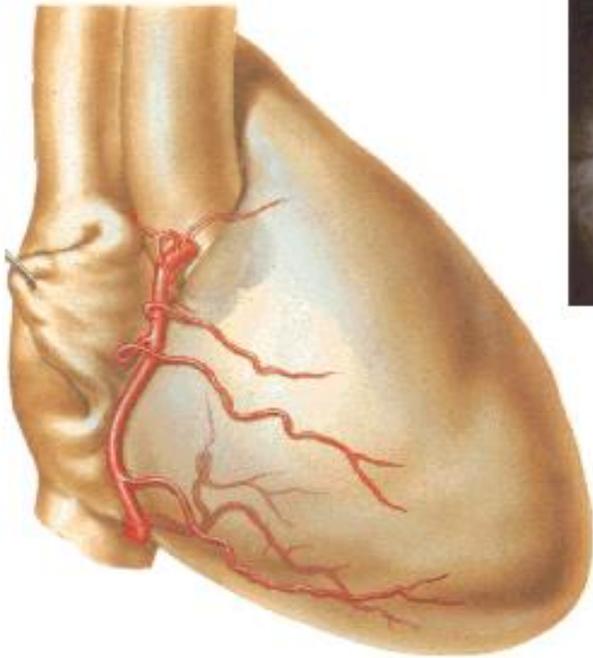


CORONARIA DESTRA

Right Coronary Artery
Arteriographic View 1

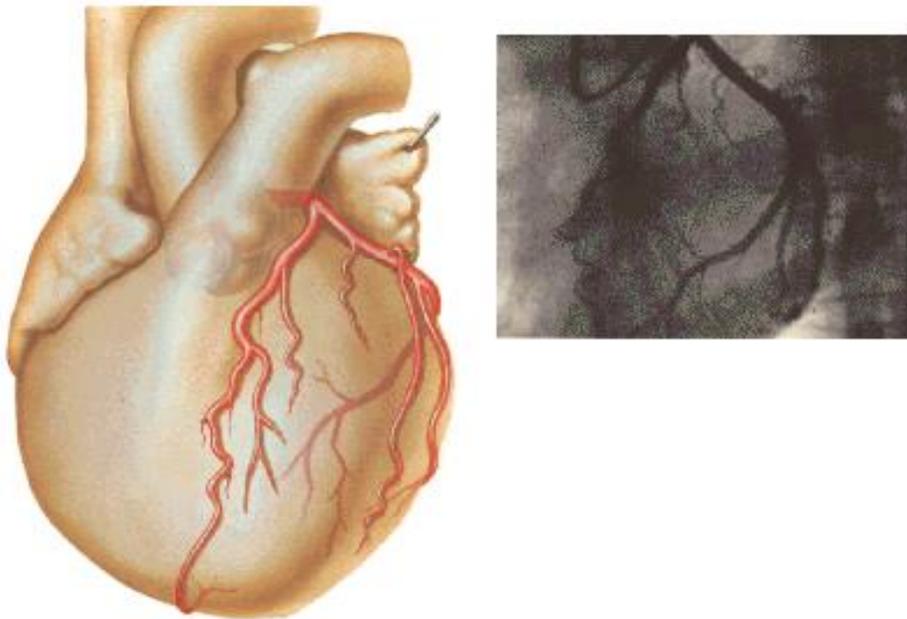


Right Coronary Artery
Arteriographic View 2

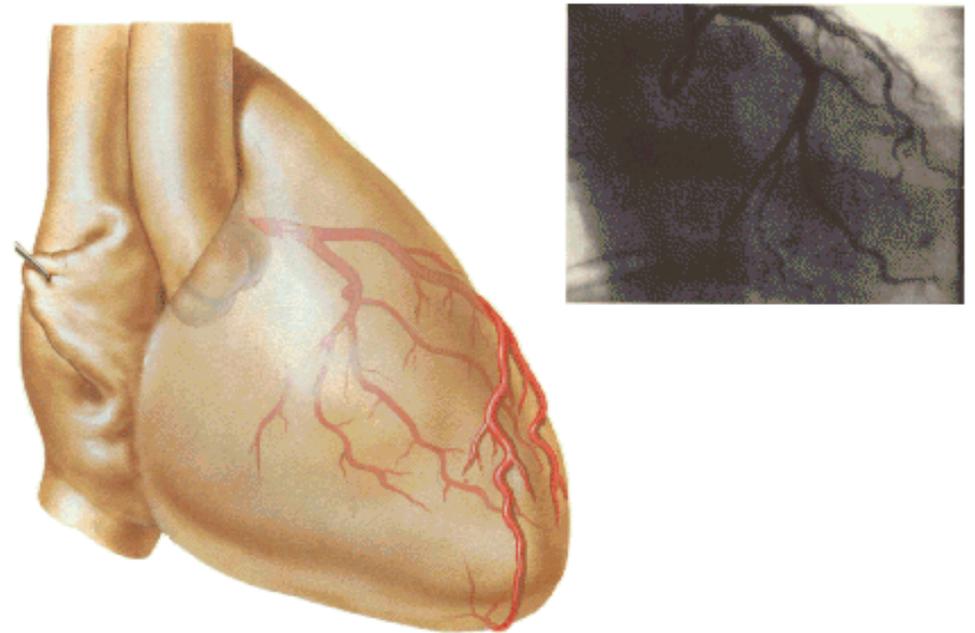


CORONARIA SINISTRA

Left Coronary Artery
Arteriographic View 1



Left Coronary Artery
Arteriographic View 2



IL SISTEMA DI CONDUZIONE

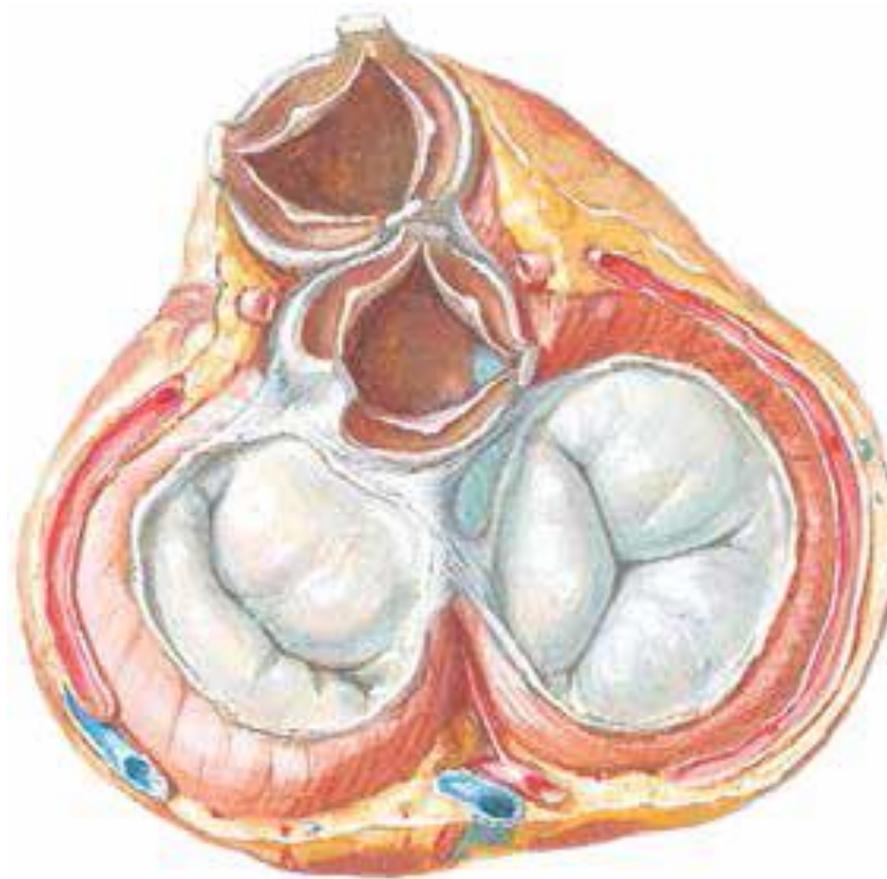
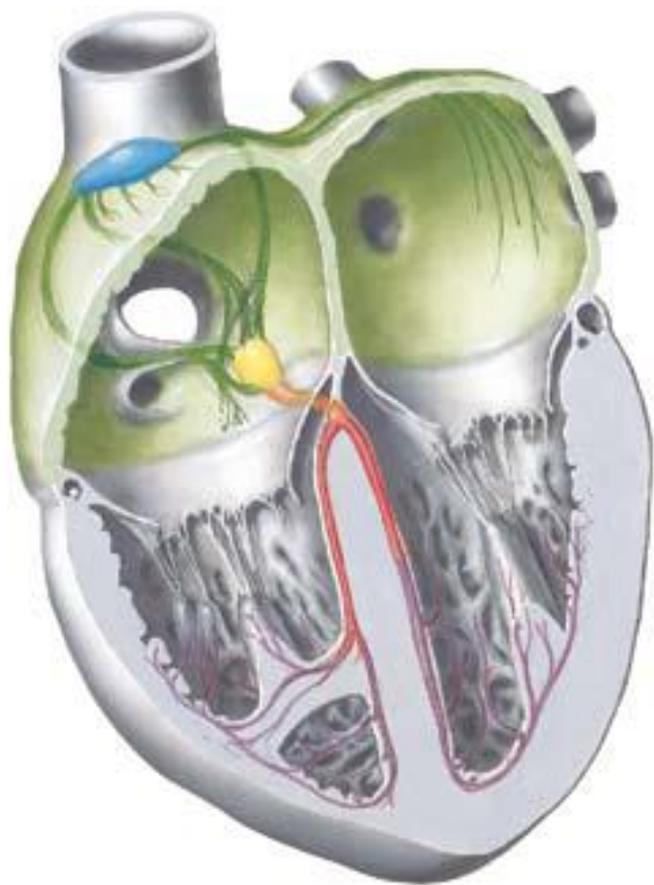
Lo stimolo che genera la contrazione è di natura elettrica ed origina direttamente all'interno del cuore da una struttura che è il **nodo seno atriale**, posto in alto dell'atrio destro in prossimità del setto interatriale.

L'eccitamento si propaga sulla muscolatura degli atri che si contraggono iniziando da quello destro.

Il **nodo atrio-ventricolare**, posto in alto del ventricolo destro in prossimità della valvola tricuspide, raccoglie l'impulso e lo distribuisce a tutti e due i ventricoli grazie alla rete nervosa denominata **fascio di His**.

Questo percorre ambedue i lati del setto interventricolare e, grazie alle sue diramazioni al di sotto dell'endocardio (branca destra e sinistra), lo trasmette alla **rete del Purkinje**. I ventricoli si contraggono simultaneamente.

Il sistema di eccito-conduzione



IL SISTEMA DI CONDUZIONE

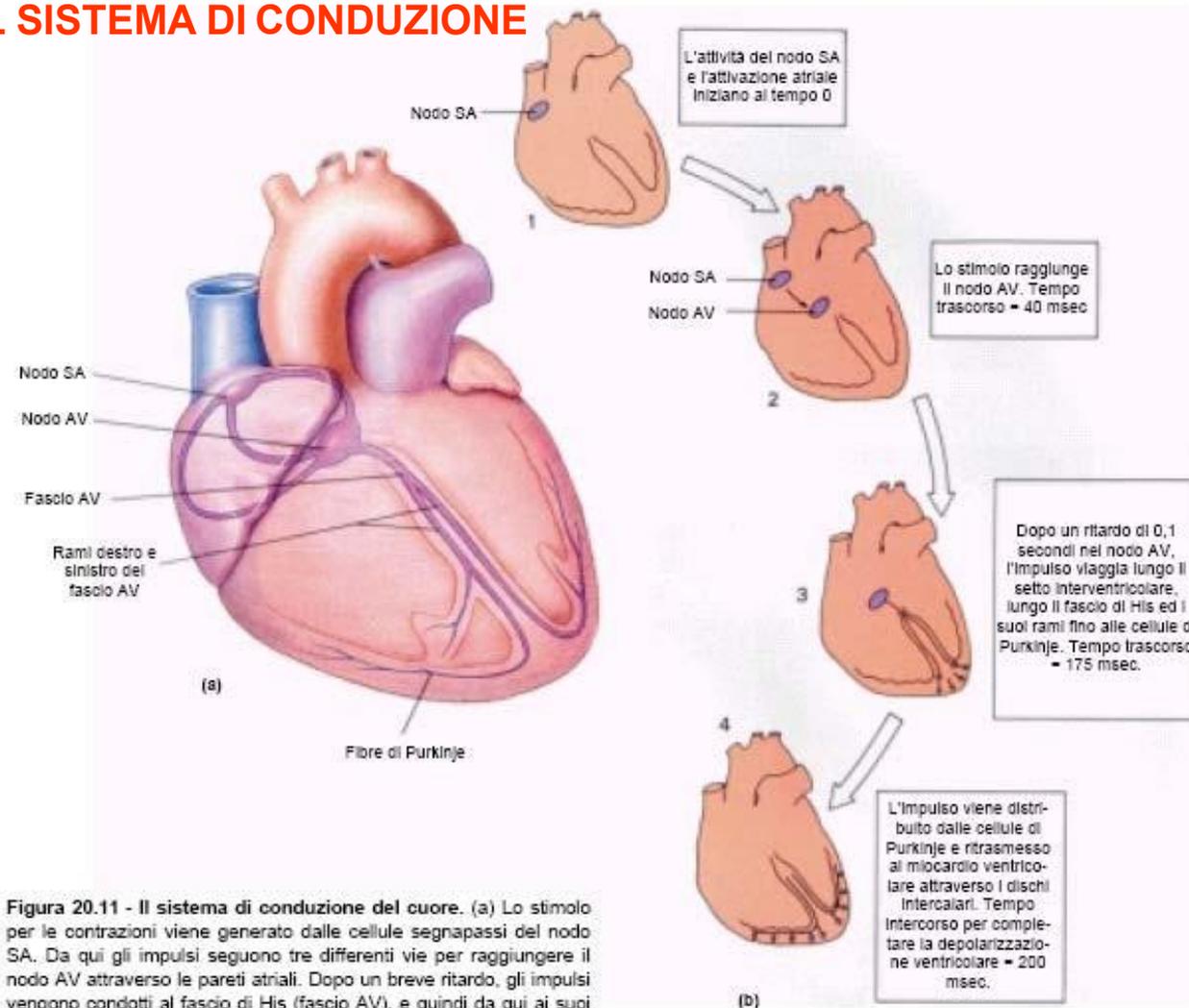


Figura 20.11 - Il sistema di conduzione del cuore. (a) Lo stimolo per le contrazioni viene generato dalle cellule segnapassi del nodo SA. Da qui gli impulsi seguono tre differenti vie per raggiungere il nodo AV attraverso le pareti atriali. Dopo un breve ritardo, gli impulsi vengono condotti al fascio di His (fascio AV), e quindi da qui ai suoi rami, alle cellule di Purkinje, ed al miocardio ventricolare. (b) Il movimento dello stimolo contrattile attraversa il cuore.