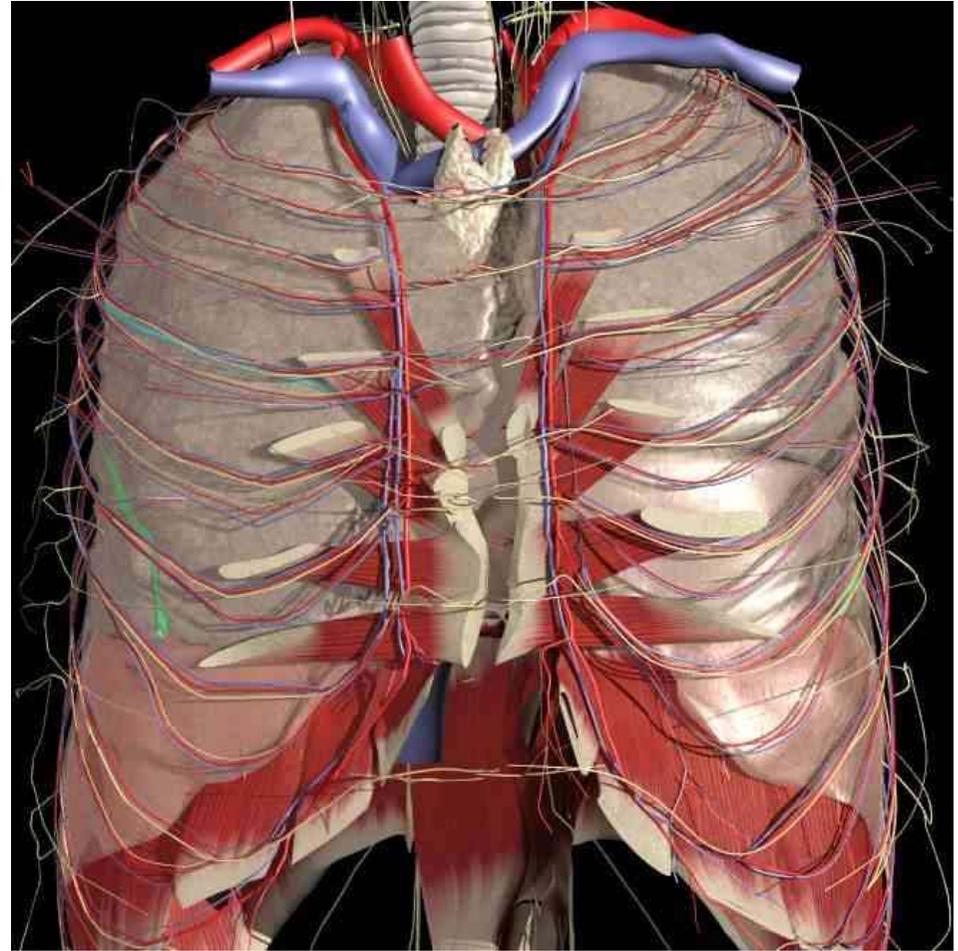
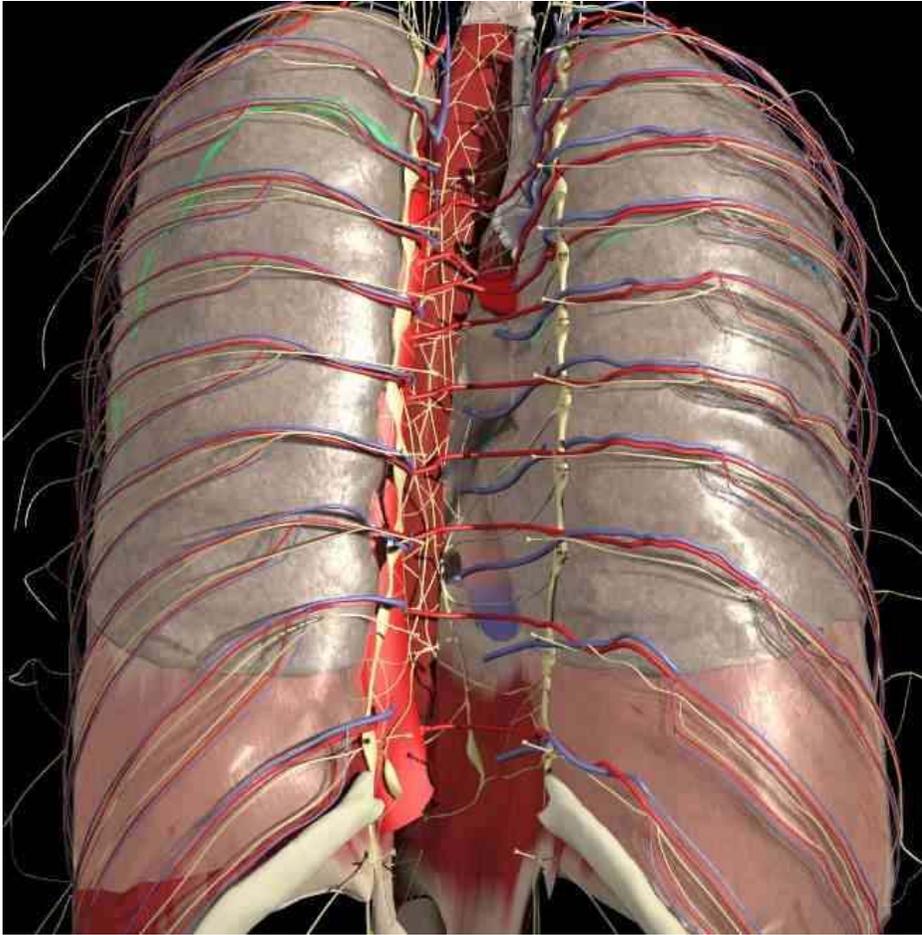
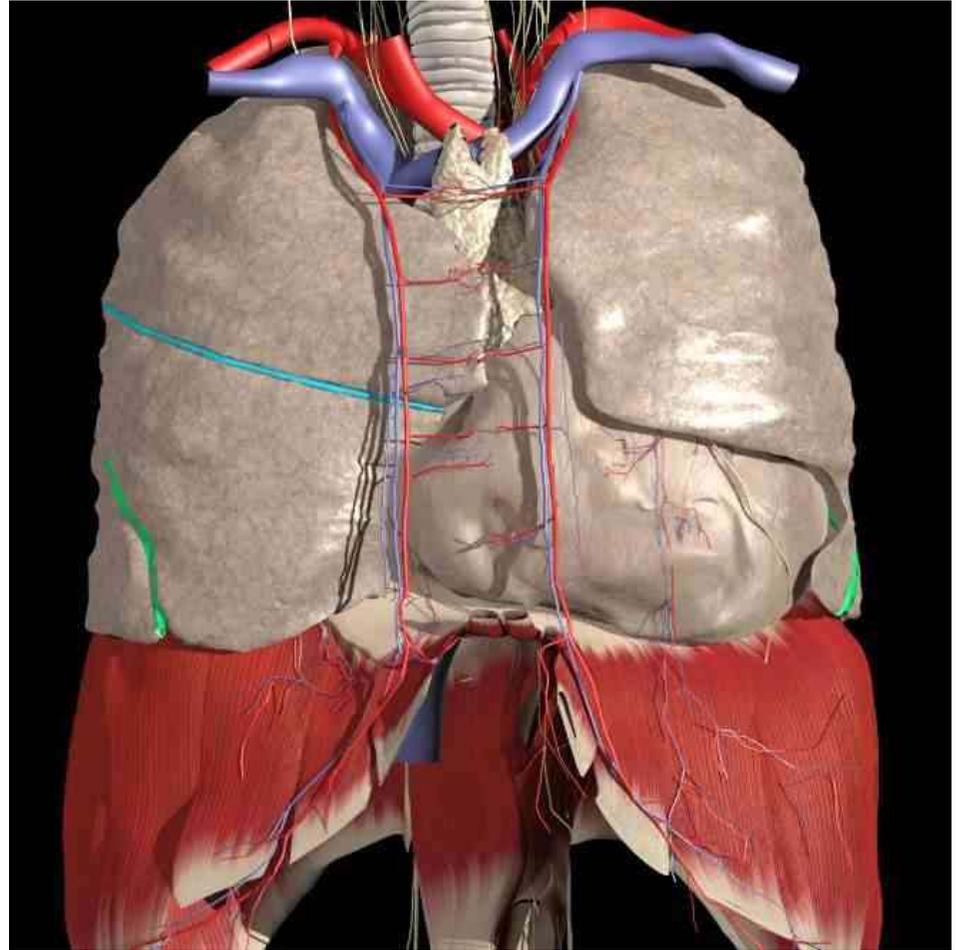
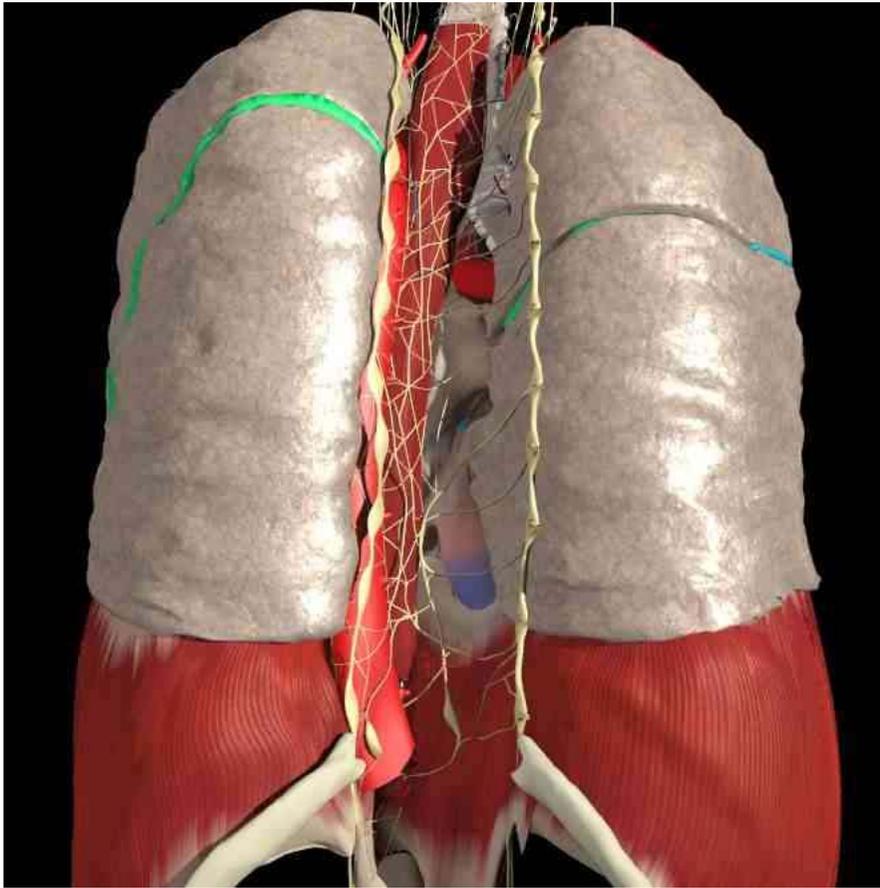
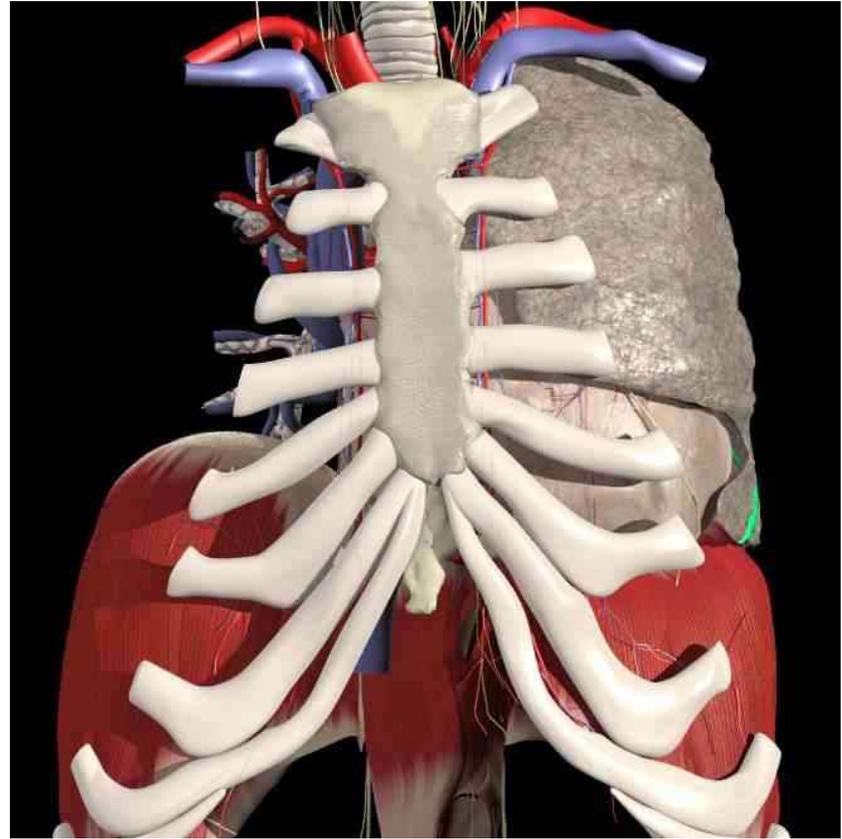
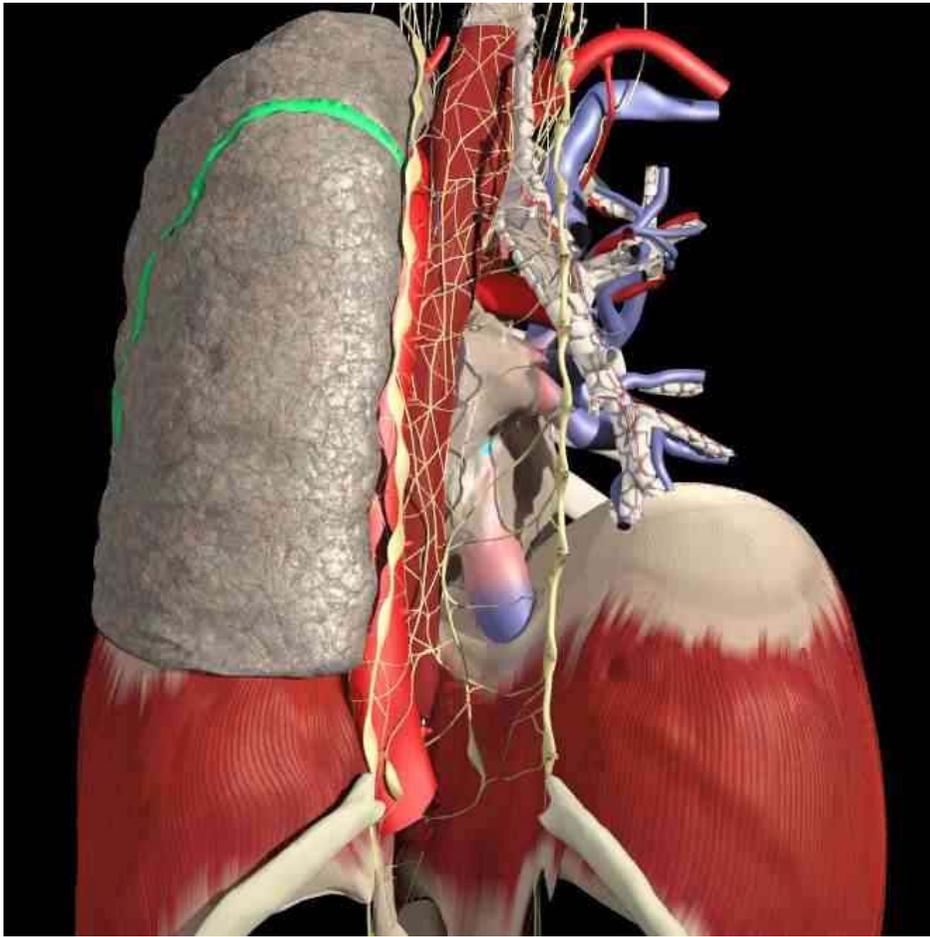


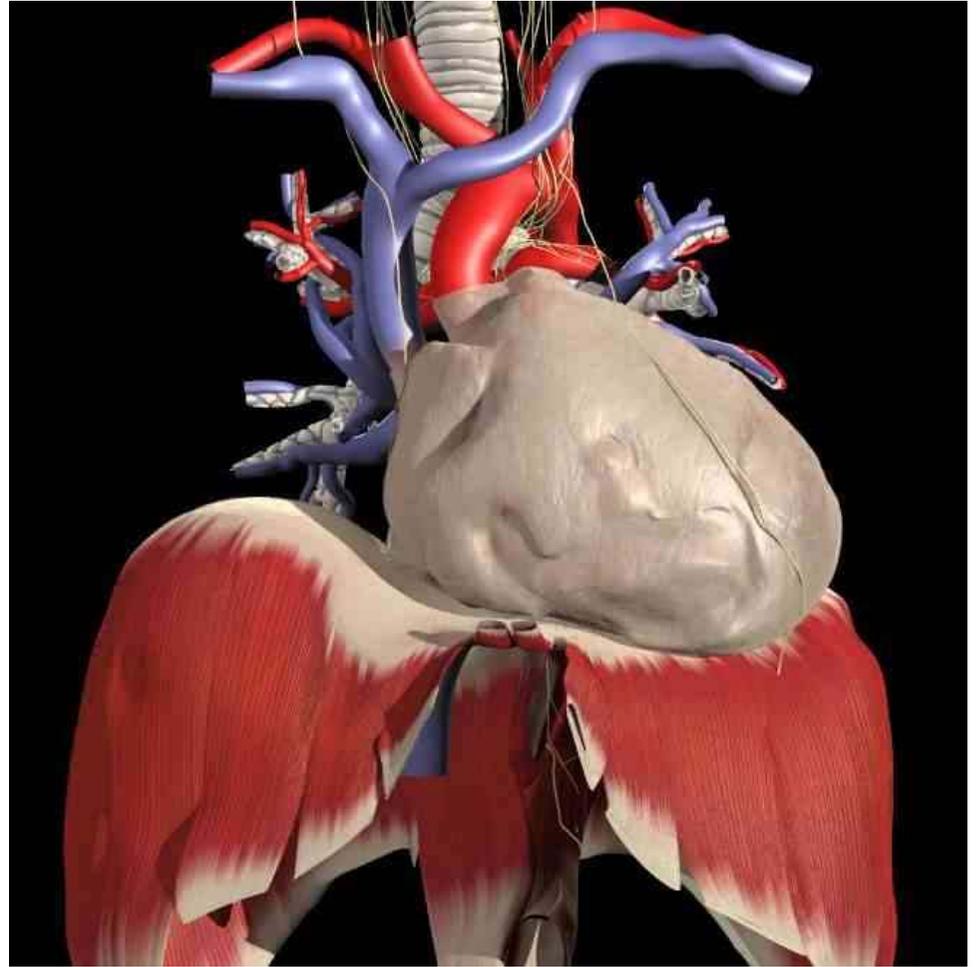
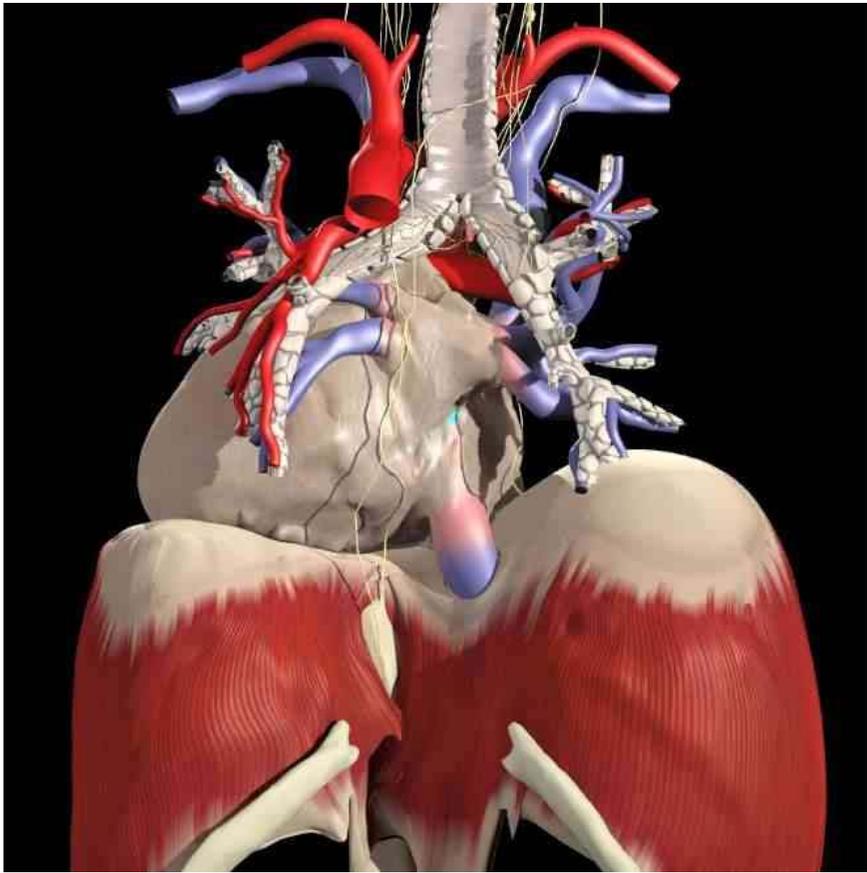
[www.fisiokinesiterapia.biz](http://www.fisiokinesiterapia.biz)

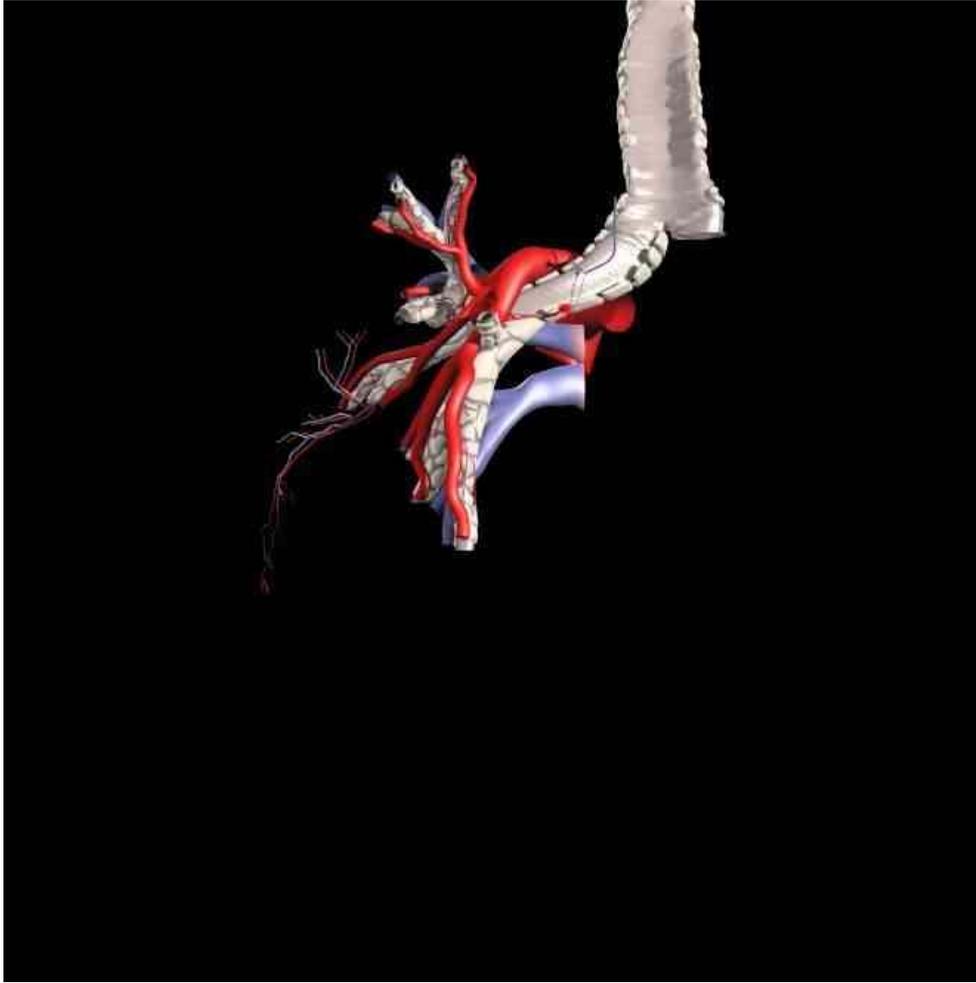


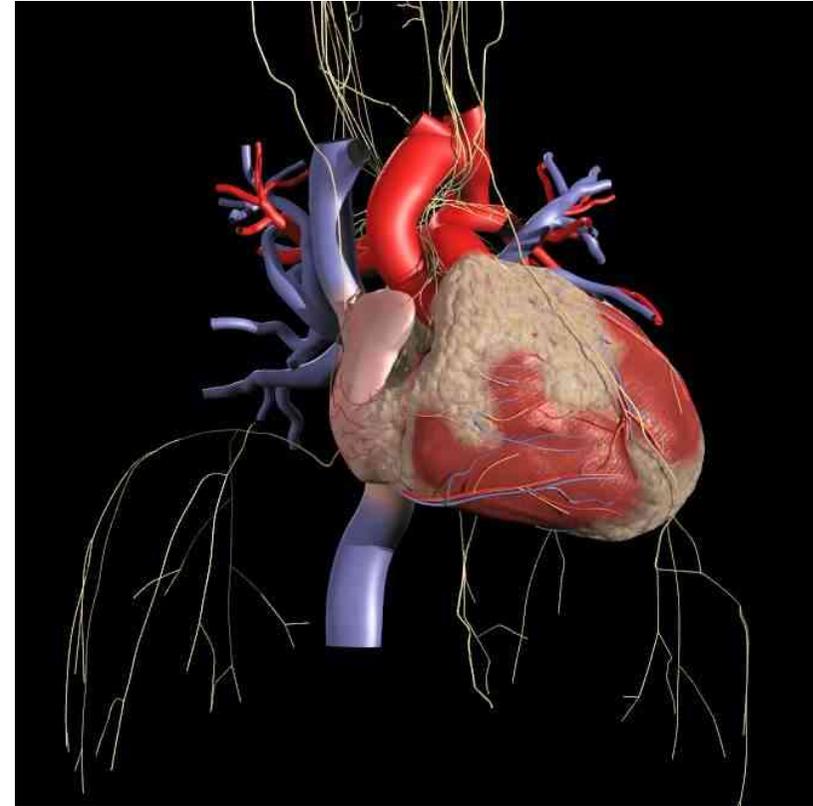
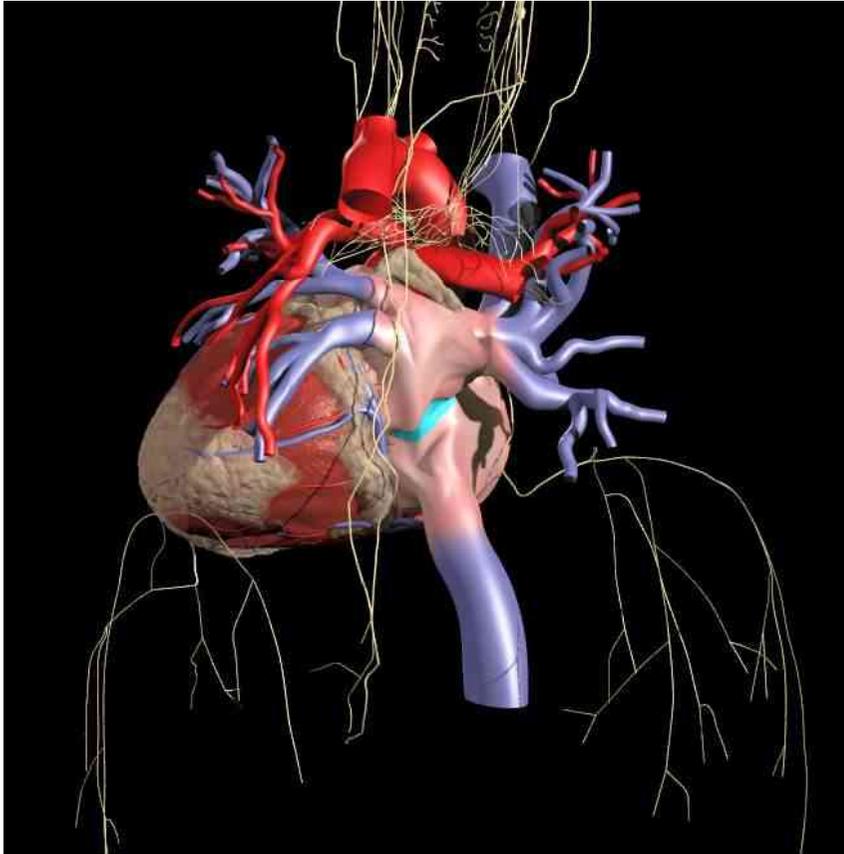
[www.fisiokinesiterapia.biz](http://www.fisiokinesiterapia.biz)



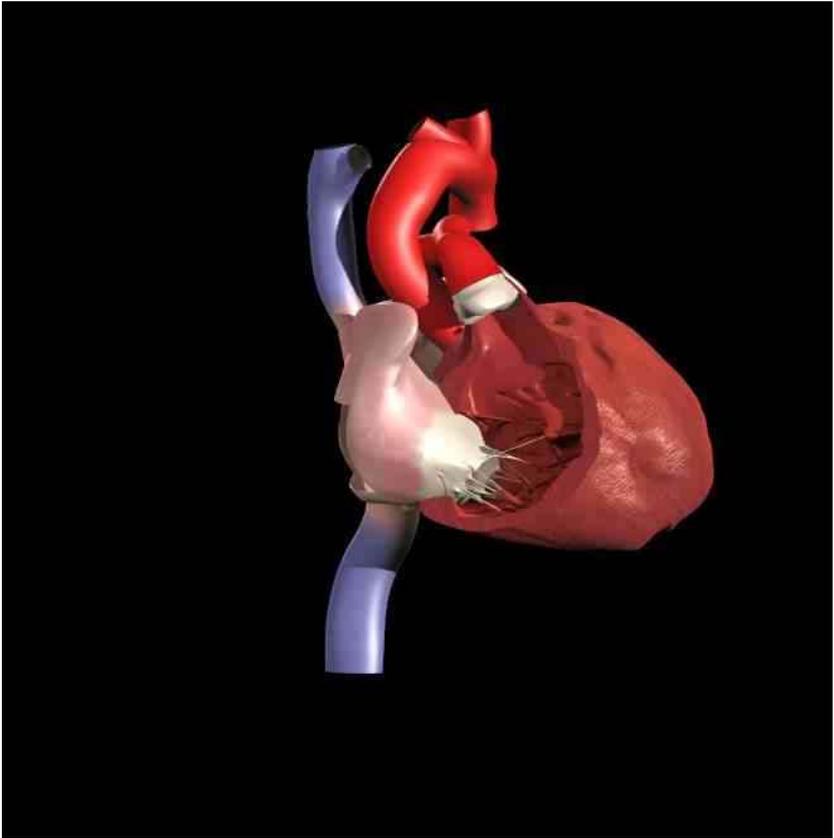
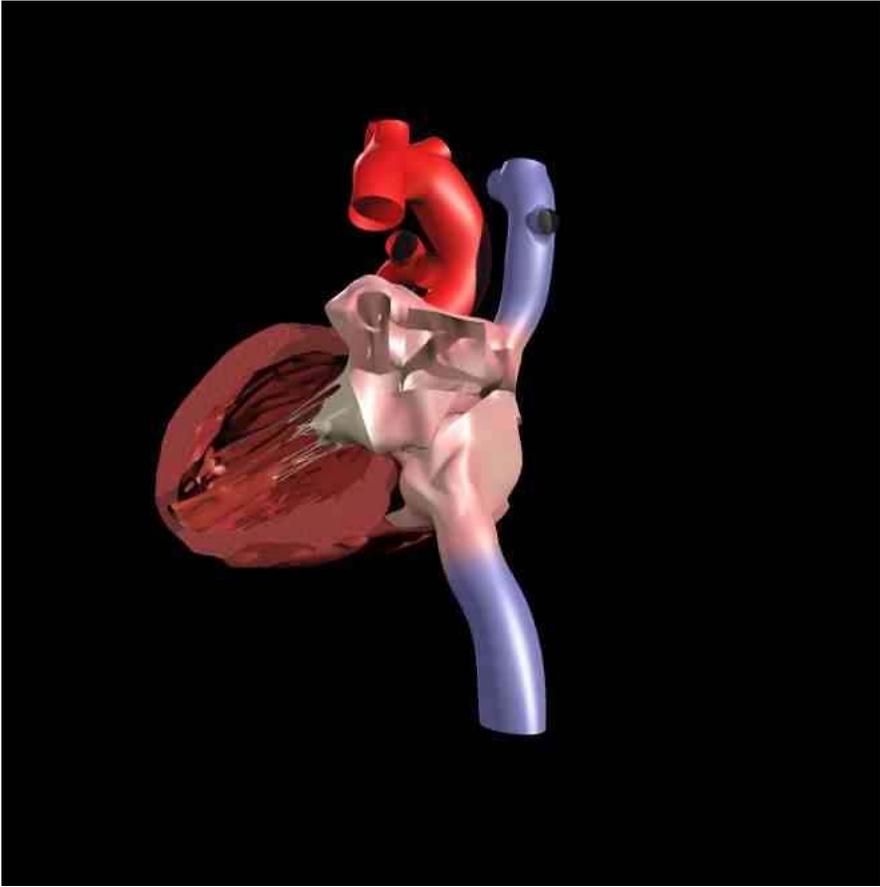


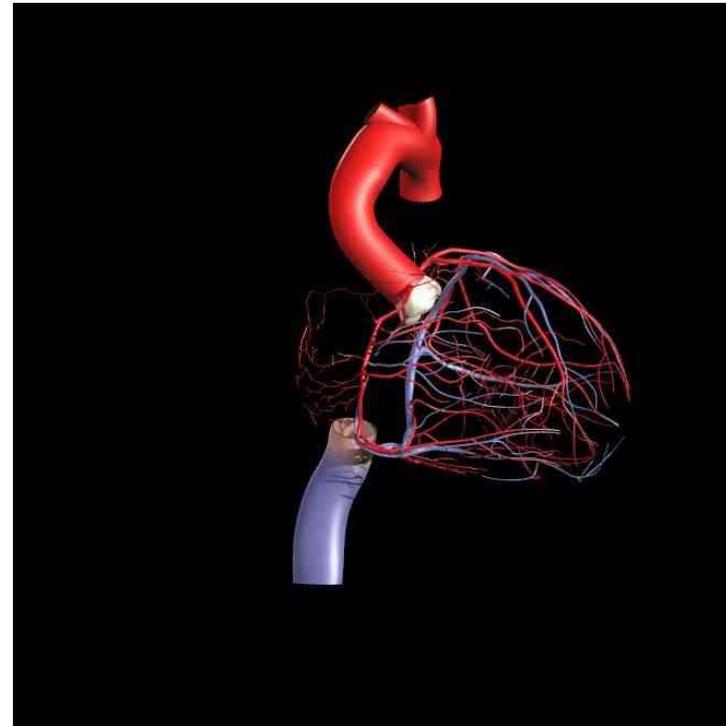
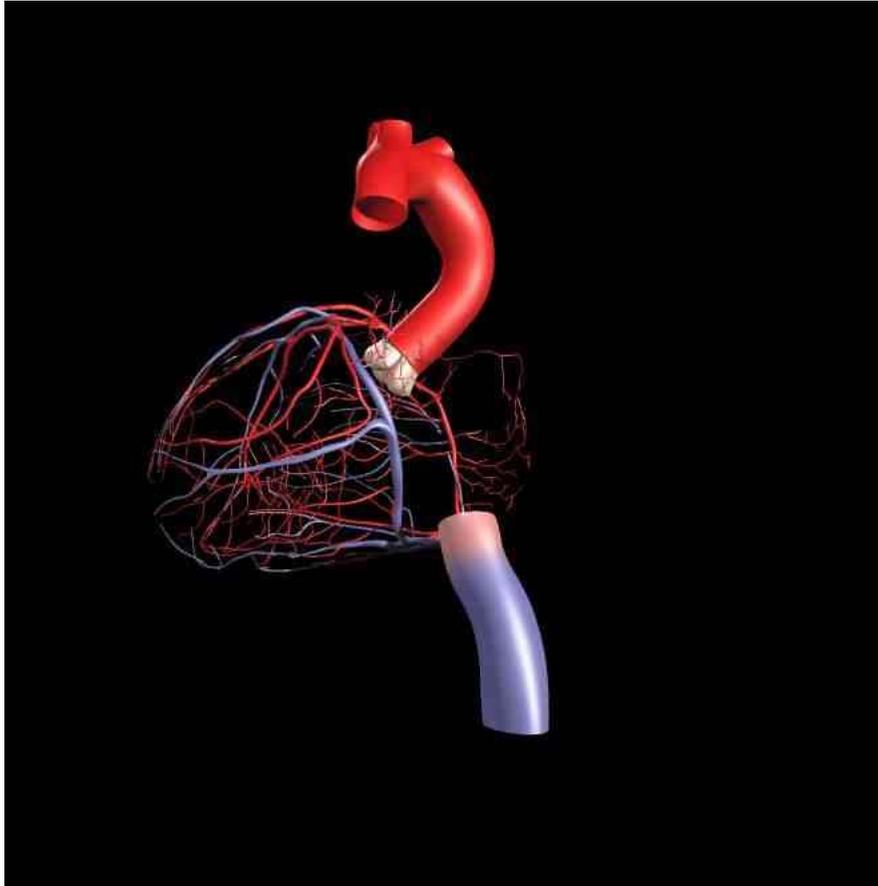






[www.fisiokinesiterapia.biz](http://www.fisiokinesiterapia.biz)





[www.fisiokinesiterapia.biz](http://www.fisiokinesiterapia.biz)



## IL CUORE

Meccanicamente parlando è una **pompa a pressione che forza il sangue** con il suo carico di ossigeno, sostanze nutritive e rifiuti, attraverso i vasi sanguigni del corpo.

Tutti i 5-6 litri di sangue contenuti mediamente nel corpo umano, spinti dal cuore, compiono un giro completo ogni minuto circa, quindi il cuore riceve e pompa in circolo intorno a novemila litri di sangue ogni giorno!

Tuttavia nessun muscolo può resistere senza riposo, neanche il cuore. Le pause tra un battito e l'altro, per quanto brevi, sono un riposo sufficiente. Usufruisce inoltre di nutrimento supplementare : richiede per sé un ventesimo del sangue circolante. E' sospeso dentro il torace e volto all'ingiù verso il lato sinistro. E' diviso in due parti, destra e sinistra, da una parete stagna. Ciascuna parte forma una pompa a sé. Ogni pompa ha a sua volta due camere : l'**atrio**, che riceve il sangue delle vene, e il **ventricolo**, che lo spinge di nuovo nel corpo attraverso le arterie.

Che cosa fa battere il cuore? E' in gioco un'energia elettrochimica. Una specie di apparato elettrico cronometrico chiamato **nodo atrioventricolare**, genera mediamente settanta volte al minuto un piccolo impulso elettrico, il quale si diffonde per tutte le fibre del muscolo cardiaco, causandone la contrazione.

I due circuiti fondamentali del sangue sono due : uno parte dalla camera sinistra del cuore, **il grande circolo** che il sangue compie attraverso tutto il corpo per la manutenzione dei tessuti; l'altro, più corto, detto **circolo polmonare**, va dalla camera destra del cuore ai polmoni, consentendo al sangue di liberarsi dall'anidride carbonica e ricaricarsi di ossigeno.

Il cuore ripete ininterrottamente il processo di contrazione e di rilassamento, cioè **sistole e diastole**

## Il sistema cardiocircolatorio

Il sistema cardiocircolatorio è formato da:

- 1) una pompa aspirante e premente a ritmo variabile, il cuore,
- 2) un sistema di condotti elastici, i vasi arteriosi e venosi, per la distribuzione dei substrati energetici e dell'ossigeno,
- 3) un liquido viscoso, il sangue. L'attività di pompa è dovuta alle proprietà delle cellule muscolari cardiache di generare un'energia di pressione per la propulsione sistolica del sangue e per il riempimento diastolico.

In un soggetto adulto, il cuore si contrae in un giorno circa 100.000 volte ed espelle in media 8.000-10.000 litri di sangue. Tale quantità è sufficiente a riempire il serbatoio di una grossa autocisterna. Se il cuore potesse essere collegato ad una leva idraulica solleverebbe da terra un individuo di 70 kg.



500-600 watt



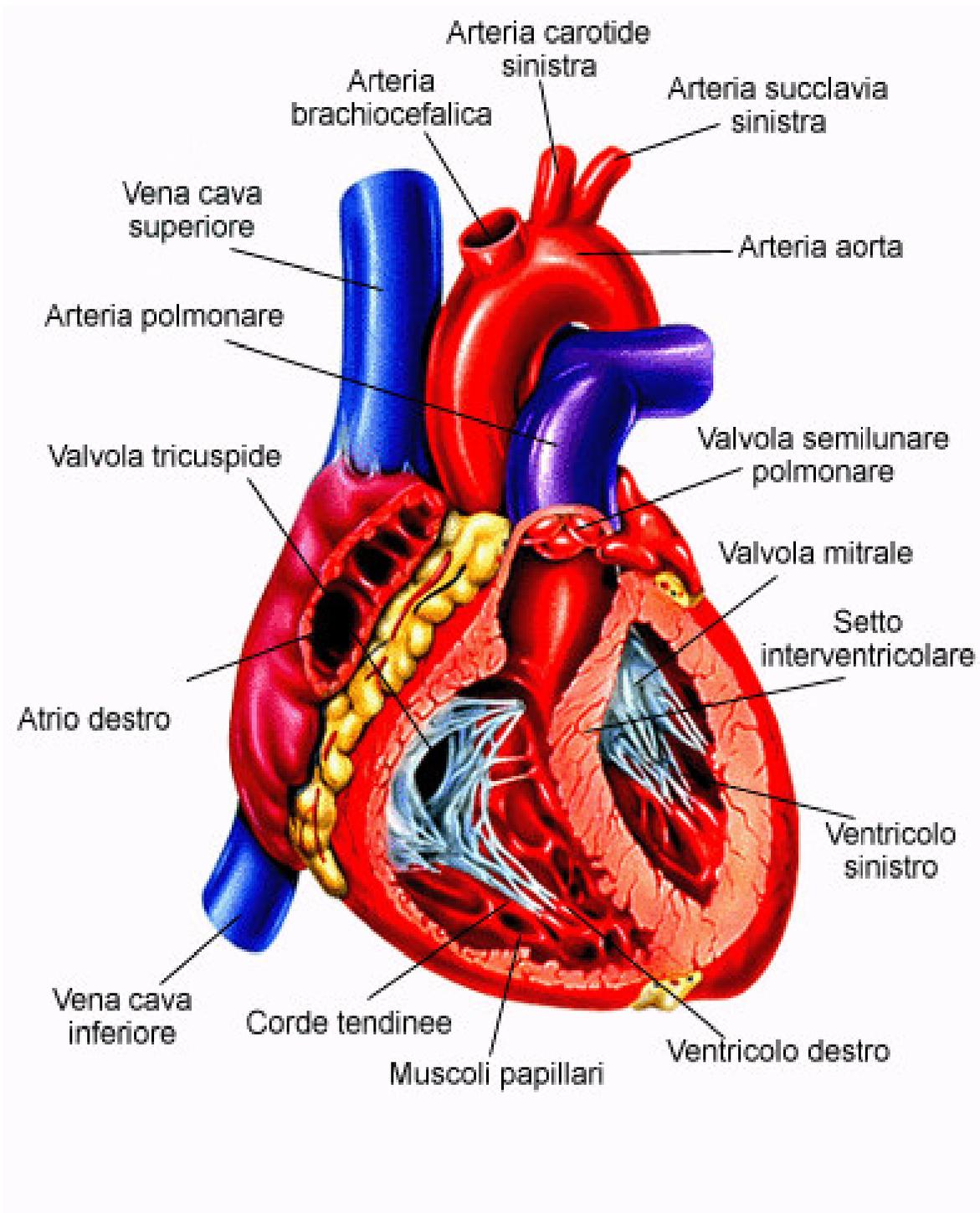
30000 watt

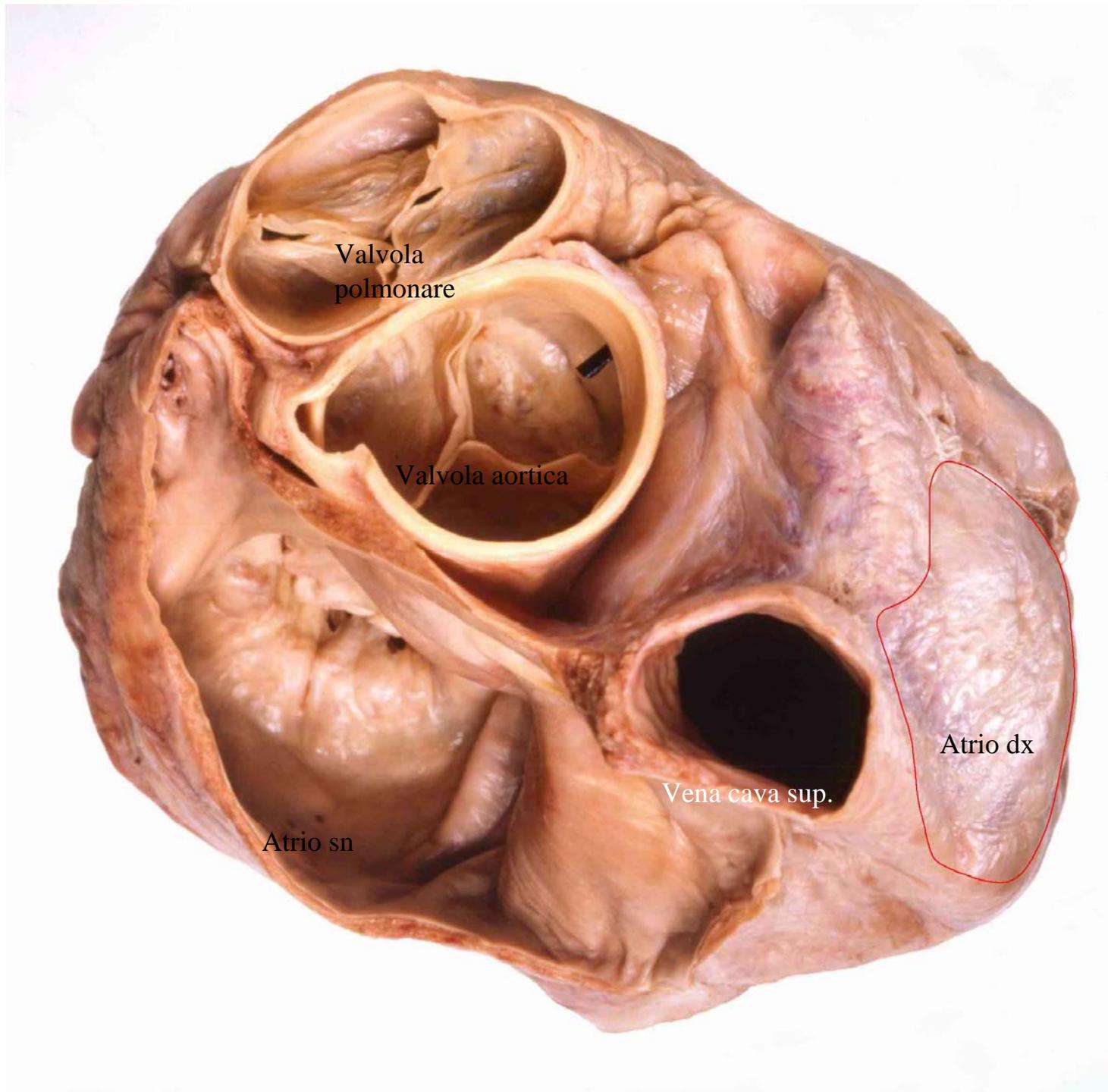


75-200 watt



1-5 watt





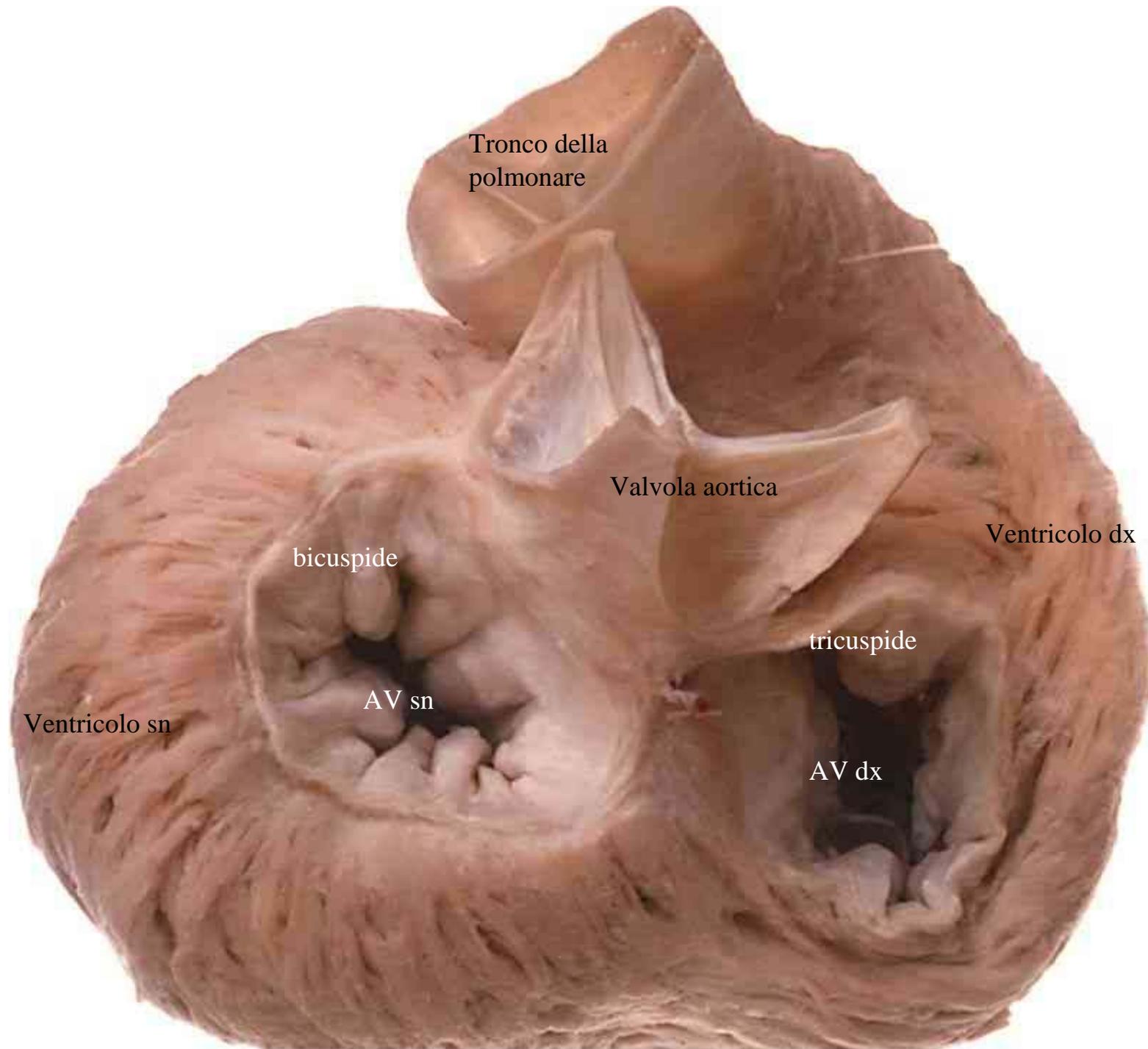
Valvola  
polmonare

Valvola aortica

Atrio dx

Vena cava sup.

Atrio sn



Tronco della polmonare

Valvola aortica

Ventricolo dx

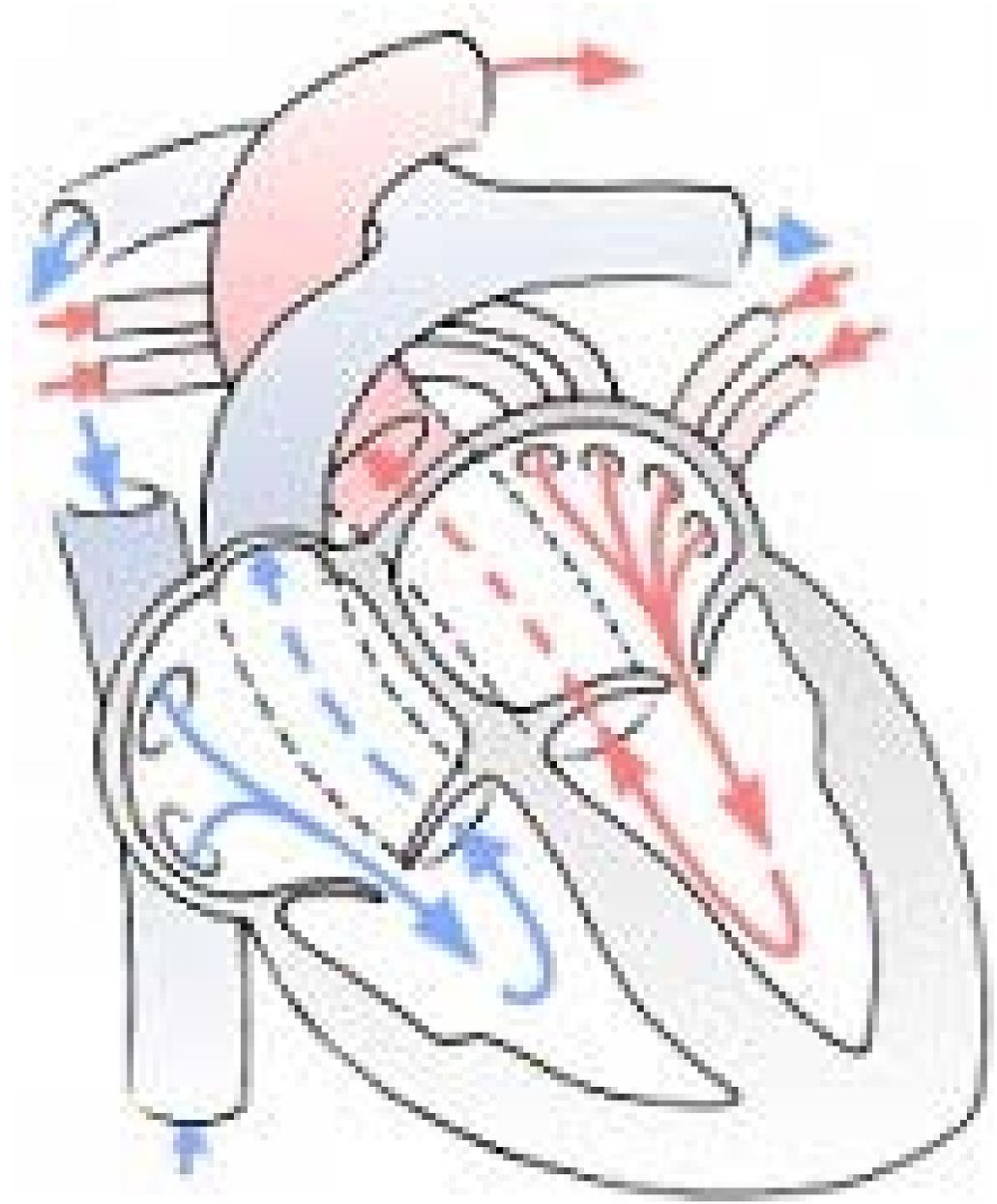
bicuspide

tricuspide

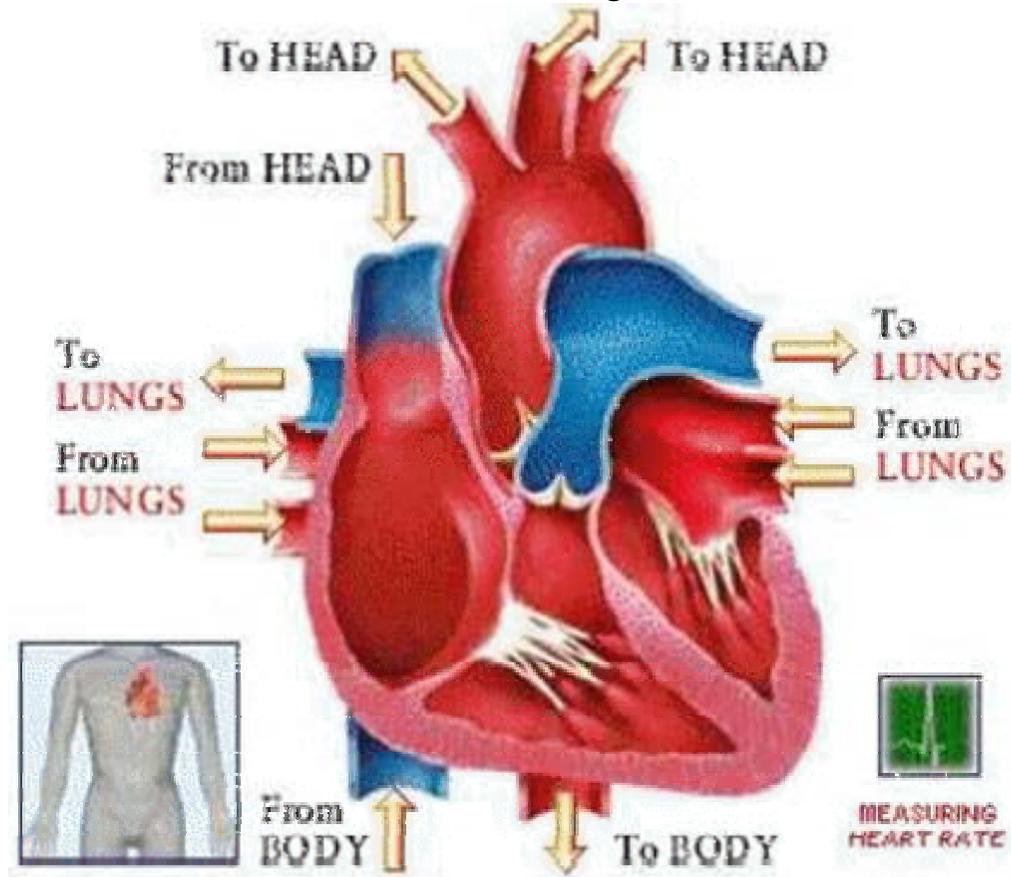
Ventricolo sn

AV sn

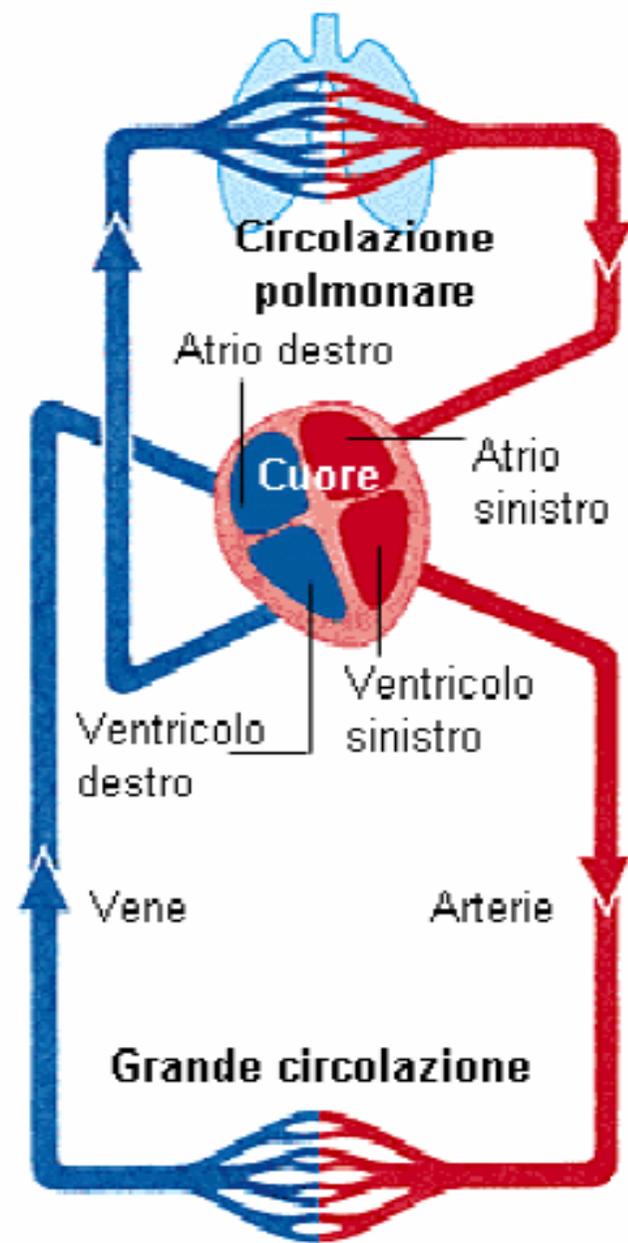
AV dx

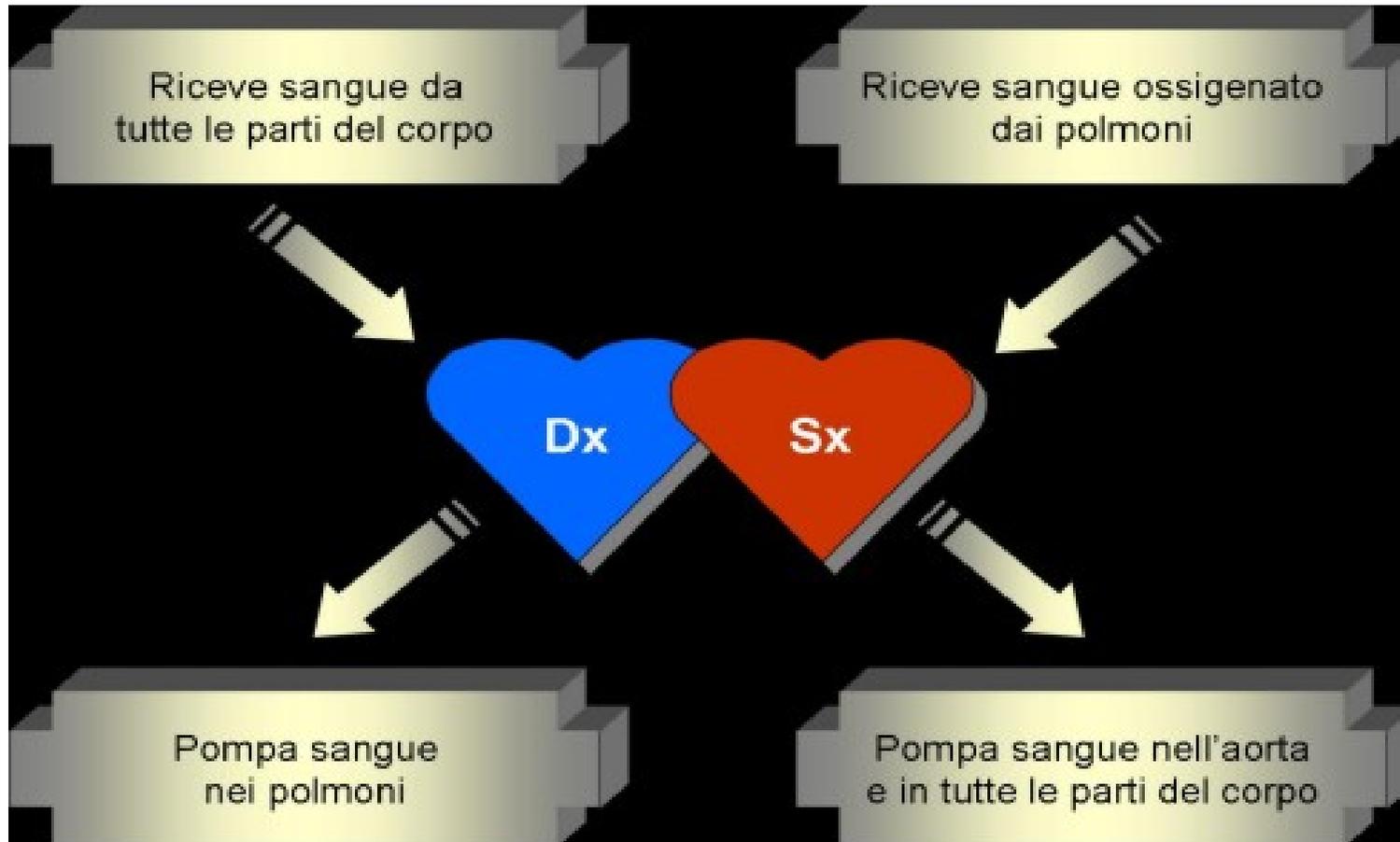


## Il flusso del sangue

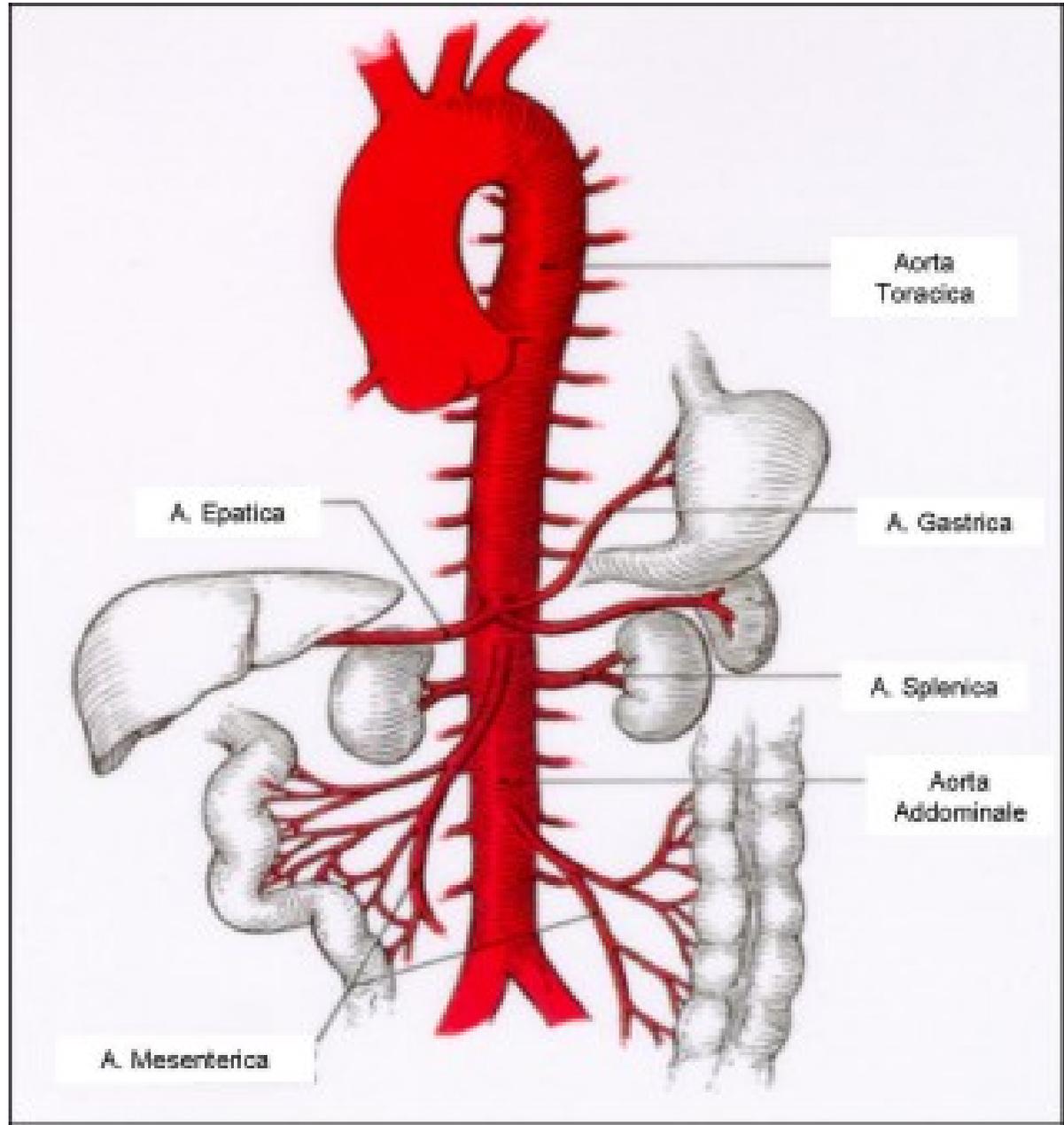


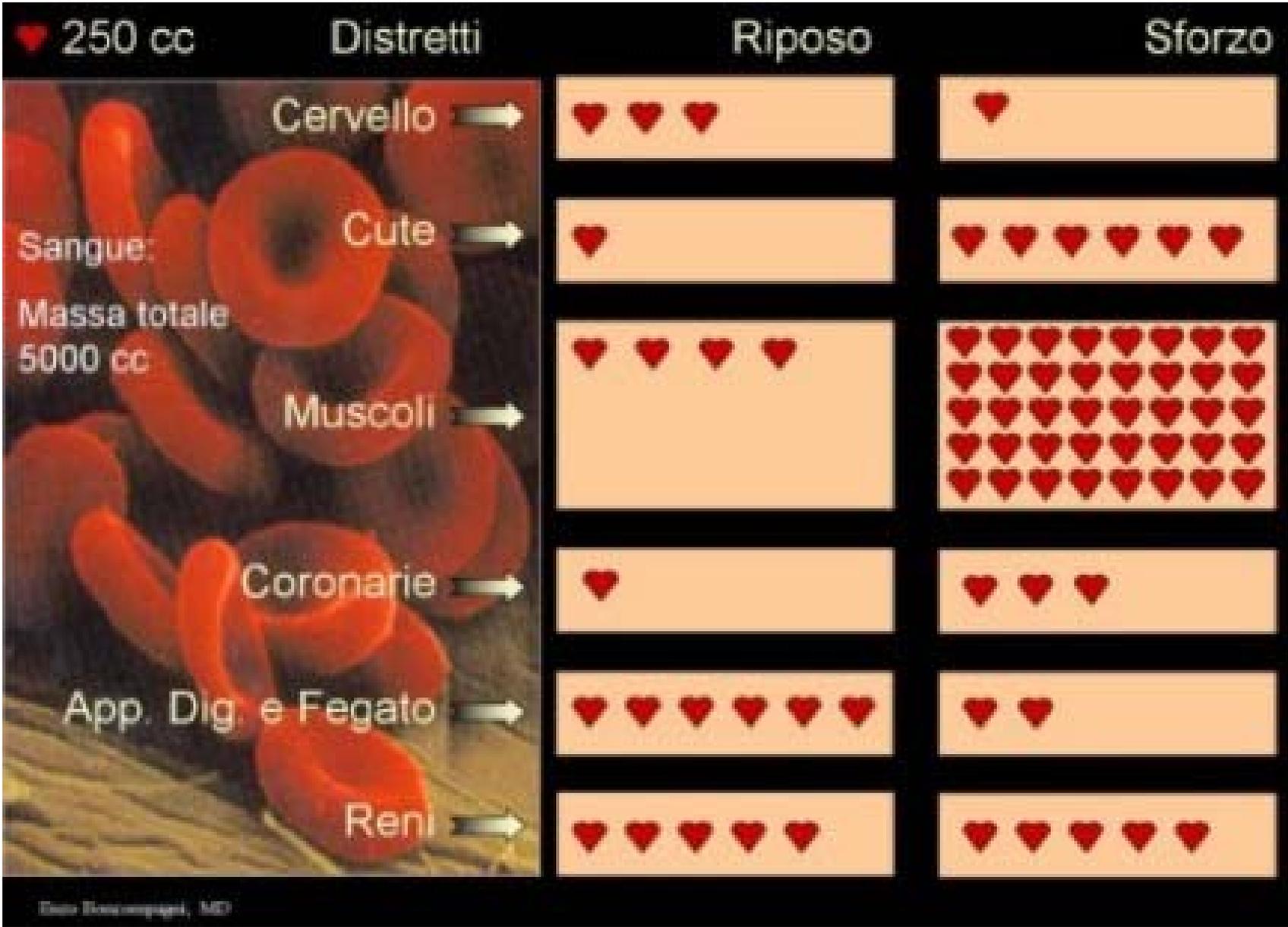
Contrazione: seno venoso → atri → ventricoli → arterie

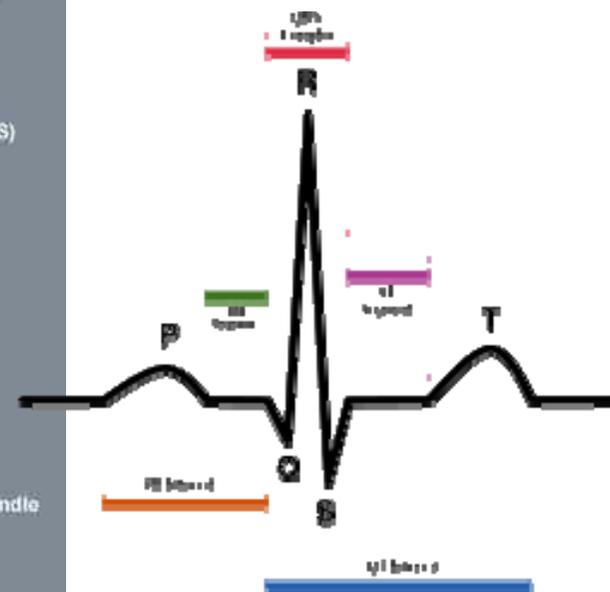
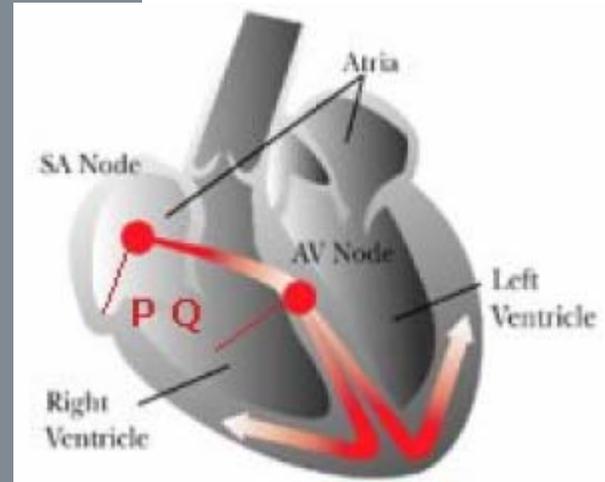
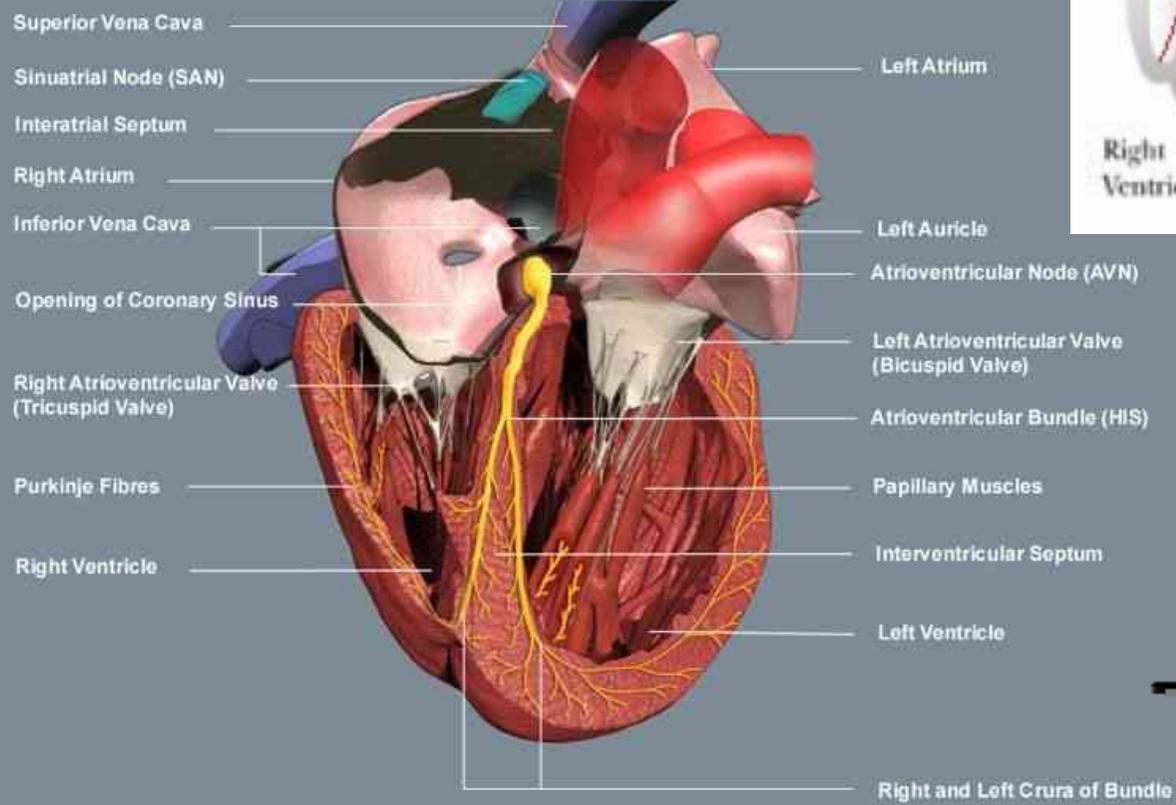


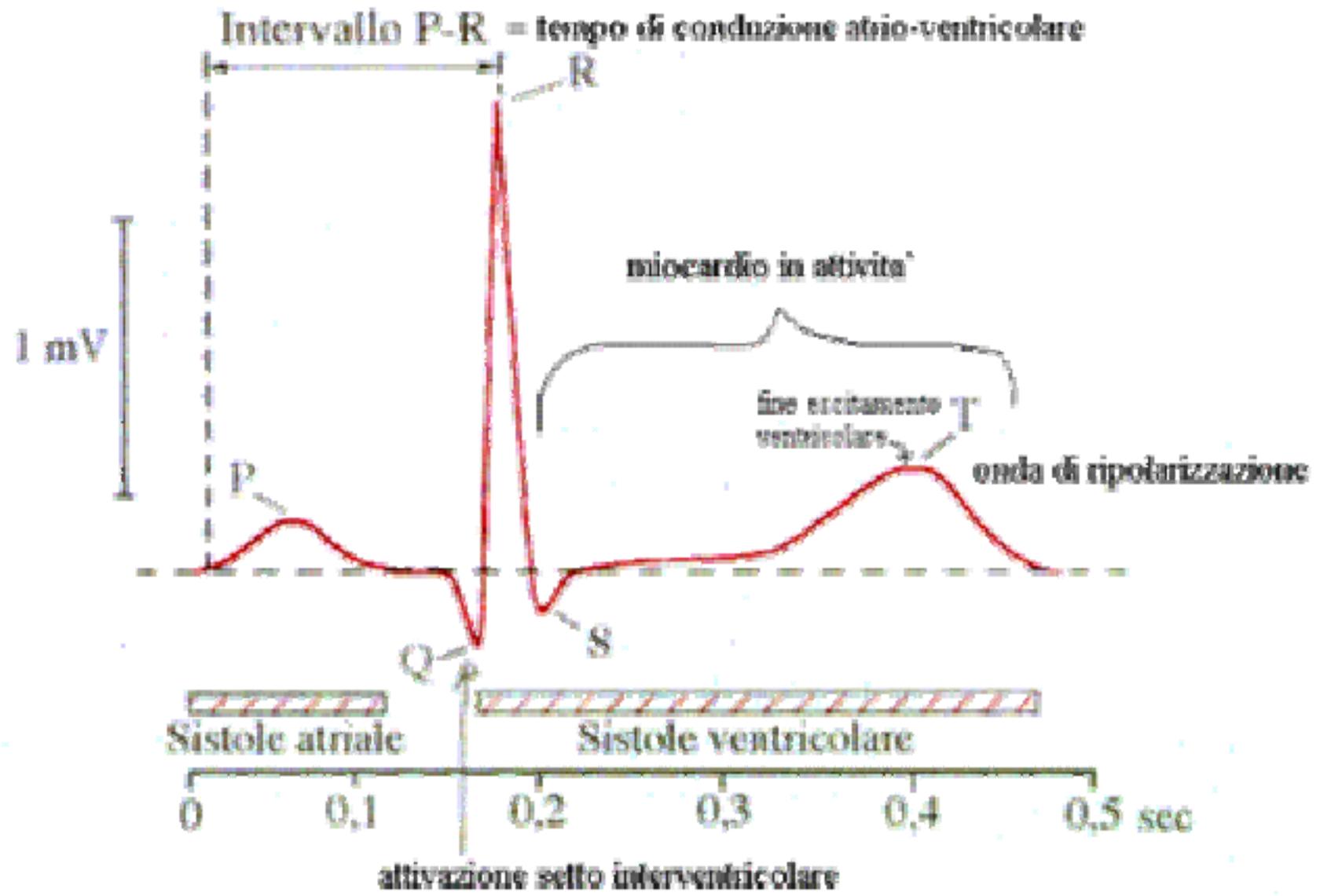


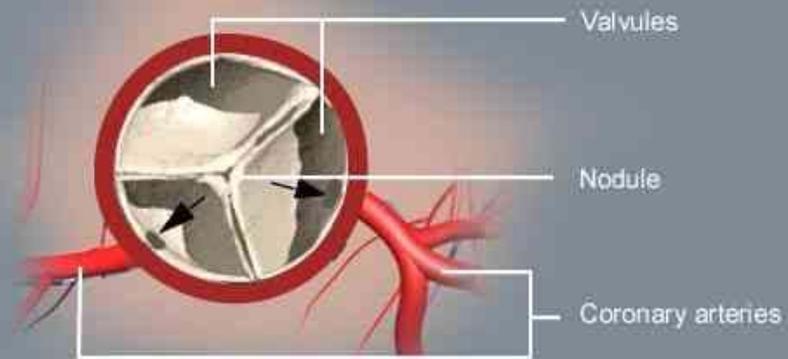
[www.fisiokinesiterapia.biz](http://www.fisiokinesiterapia.biz)



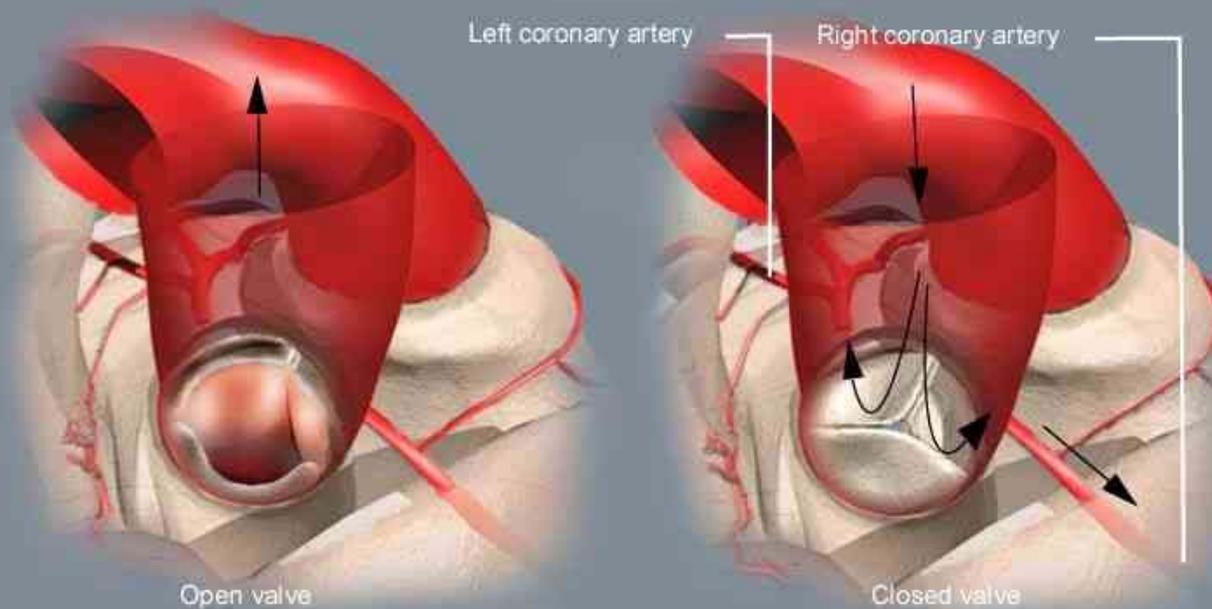








Closed aortic valve viewed from above



Open valve  
During systole, blood forces the valvules to open

Closed valve  
After systole, ventricular pressure drops and blood tries to return into the ventricles via the aortic and pulmonary valves. The returning blood flow closes the valvules and blocks its return into the ventricles. In the aortic valve this returning blood flows to the heart muscle via the coronary arteries.

I fenomeni acustici includono:

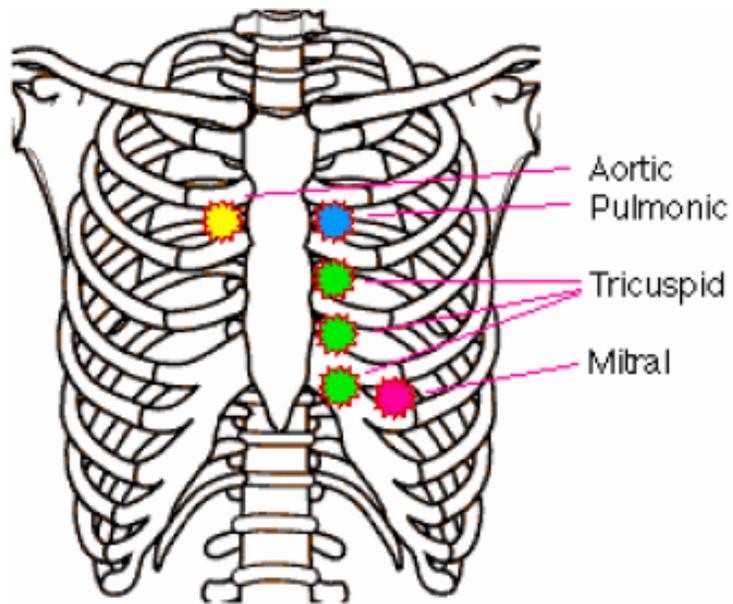
**Suoni:** brevi vibrazioni causate dalla chiusura delle valvole e dalla messa in tensione del muscolo cardiaco.

“**Murmurs**”: causati dalla turbolenza del flusso sanguigno che passa attraverso valvole cardiache ristrette o da reflussi attraverso le valvole atrio-ventricolari per cause congenite o acquisite.

I due suoni più intensi, ascoltabili in ogni soggetto sono il primo e il secondo suono, identificati con la sigla S1 e S2.

Il primo suono è associato alla chiusura delle valvola mitrale e tricuspide durante la fase di contrazione isovolumica dei ventricoli.

Il secondo suono è associato alla chiusura della valvola aortica e polmonare durante la fase di rilassamento isovolumico, quando i ventricoli hanno terminato l'eiezione e iniziano la diastole.



La pressione arteriosa deriva dalla forza esercitata dal sangue sulla parete delle grandi arterie.

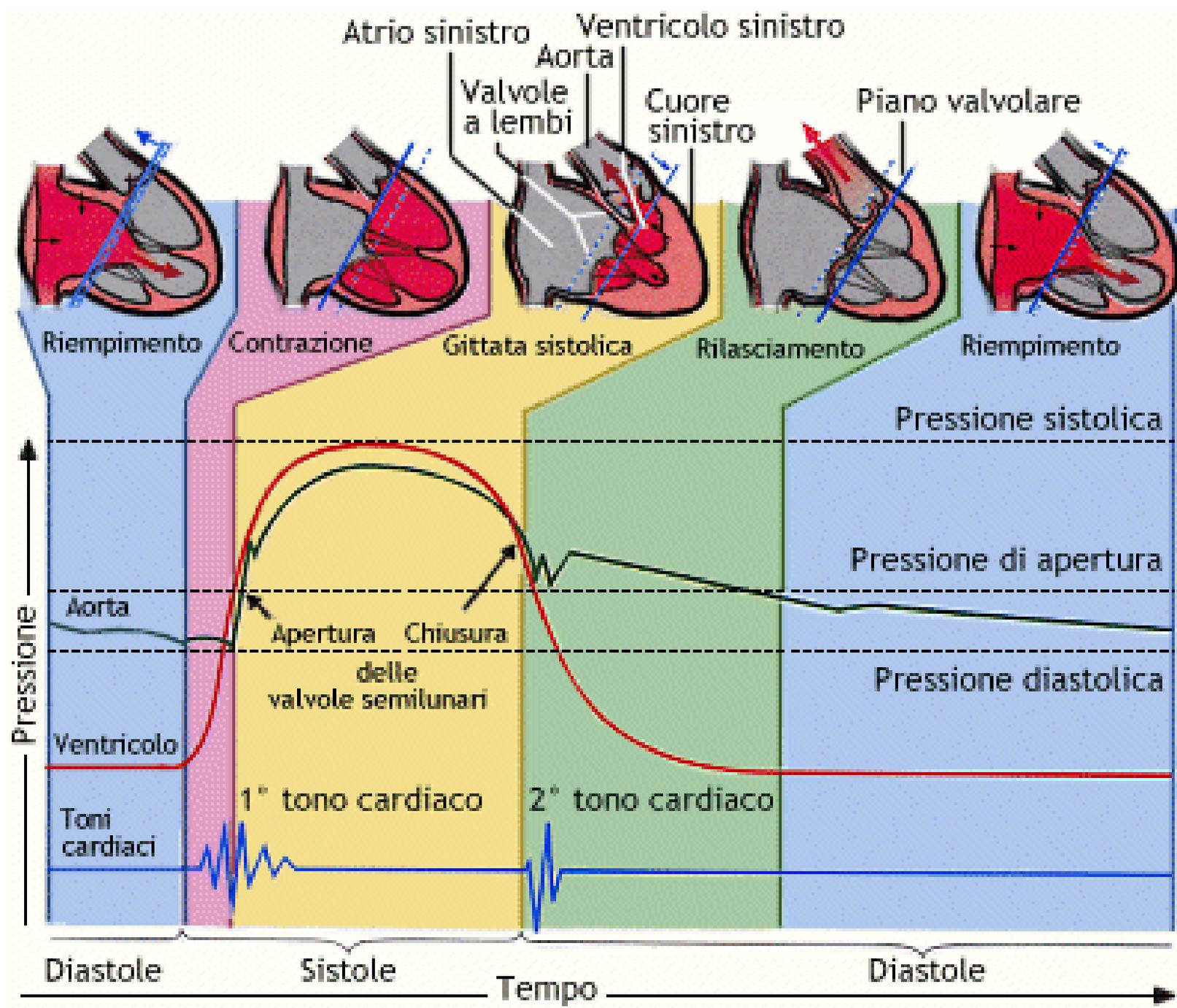
La sua intensità dipende dal flusso di sangue spinto nelle arterie dal cuore e dalla resistenza che i vasi offrono a tale flusso.

In condizioni di riposo, nell'adulto sano si registra una pressione arteriosa minima di circa 80 mmHg ed una pressione massima di circa 120 mmHg.

La pressione oscilla continuamente tra questi due valori in funzione del ciclo meccanico del cuore: quando il cuore si contrae si registra la massima (pressione sistolica) mentre quando la muscolatura cardiaca è rilasciata raggiunge il valore minimo (pressione diastolica).

I valori della pressione arteriosa osservati a riposo possono variare in funzione di diversi fattori come l'età, l'attività fisica, l'alimentazione, gli stati emotivi.

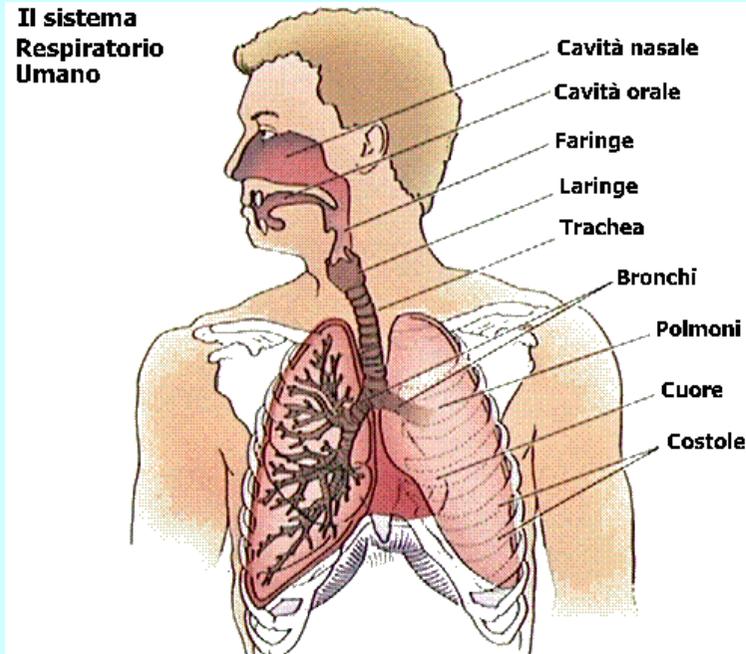




# Il sistema respiratorio dell'uomo

Il sistema respiratorio dell'uomo comprende i polmoni, le vie respiratorie che li connettono all'ambiente esterno e le strutture toraciche che convogliano l'aria dentro e fuori dai polmoni.

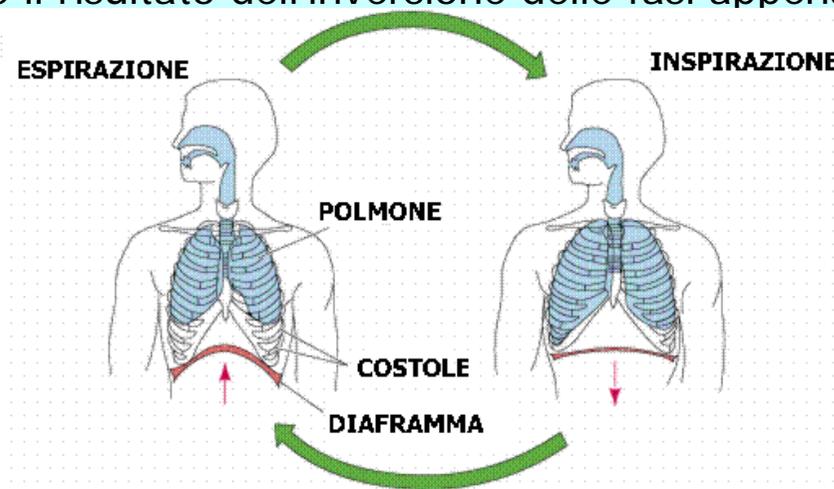
L'aria entra nel corpo attraverso il naso dove, passando attraverso le cavità nasali, viene scaldata e filtrata. Prosegue quindi nella faringe che presenta l'epiglottide, la quale impedisce al cibo di entrare nella trachea. La parte superiore della trachea contiene la laringe. Le corde vocali sono due nastri di tessuto che si estendono attraverso l'apertura della laringe. Dopo aver passato la laringe l'aria entra nei bronchi.



# Ventilazione

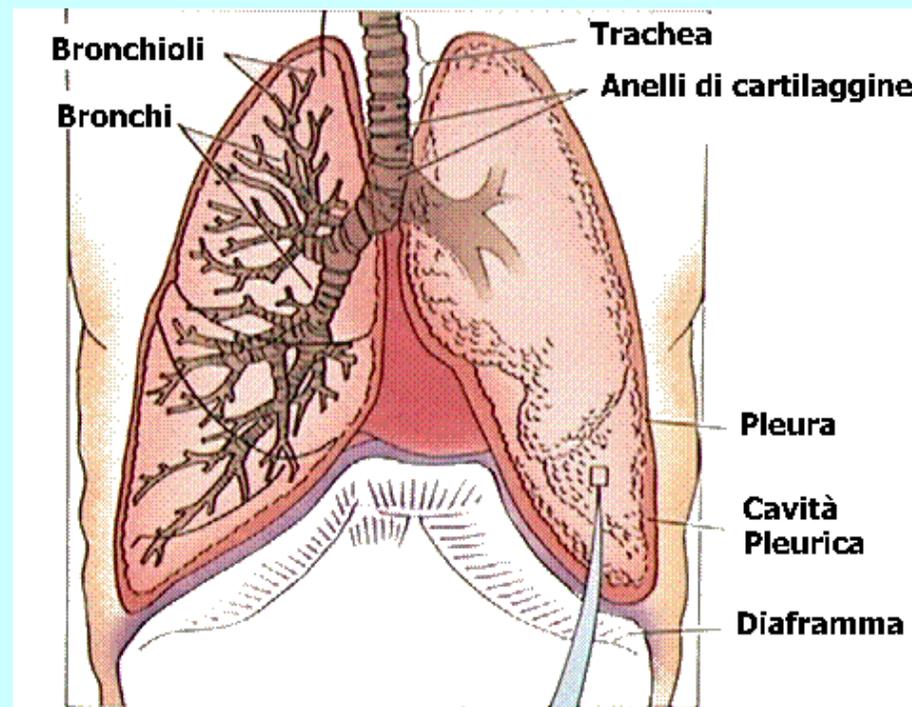
Nel corpo i polmoni sono sospesi nella cavità toracica, all'interno della cassa toracica e poggiano su un ampio muscolo laminare a forma di cupola, il diaframma, che separa la cavità toracica da quella addominale. Ciascun polmone è circondato da due sottili membrane, le pleure, di cui quella interna aderisce al polmone e quella esterna alla cavità toracica; tra le pleure vi è uno strato di liquido lubrificante che facilita lo scorrimento durante i movimenti respiratori.

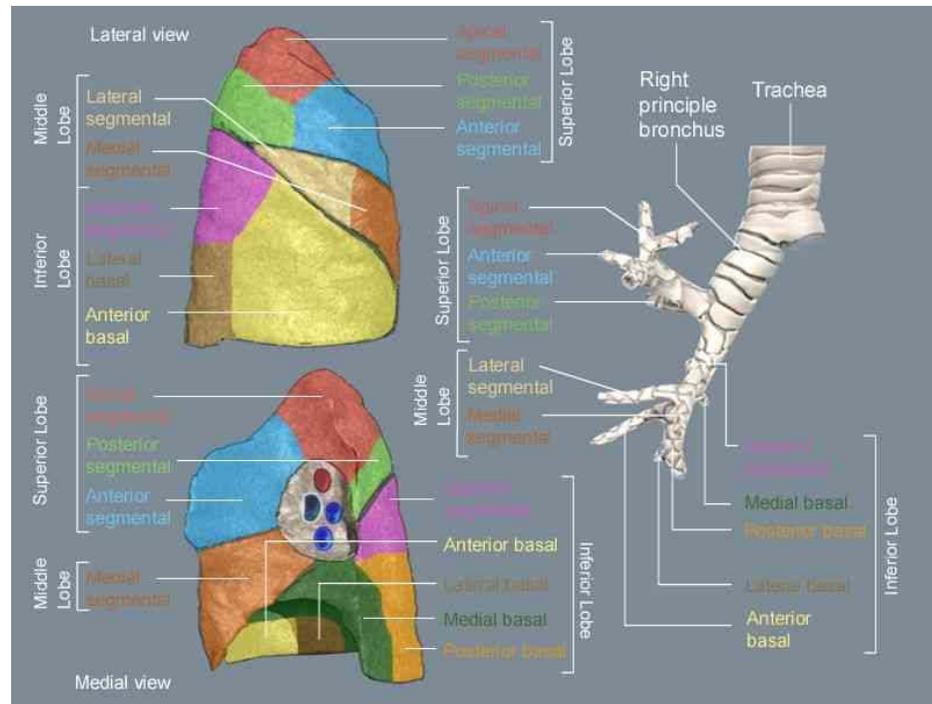
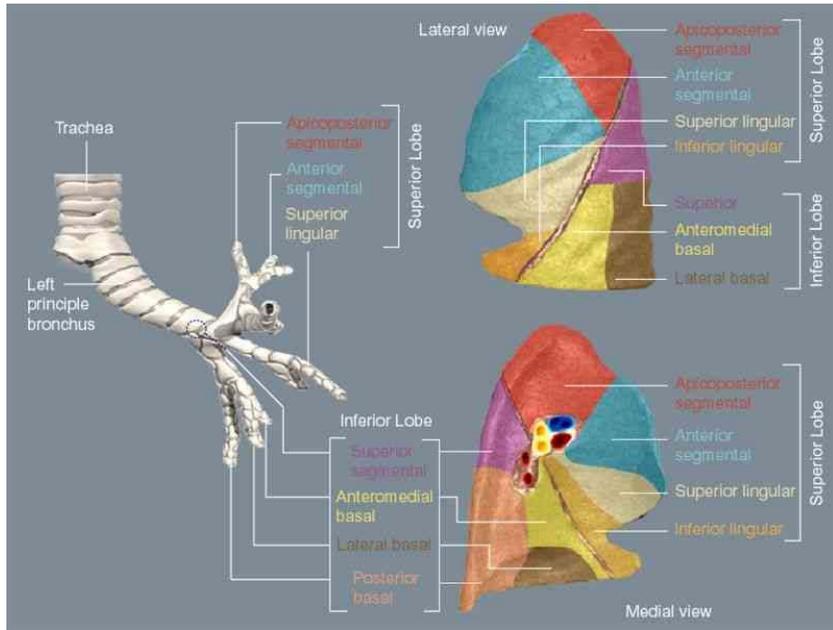
La ventilazione avviene in due fasi: l'inspirazione e l'espiazione. Durante l'inspirazione i muscoli intercostali si contraggono provocando il sollevamento e un leggero distanziamento delle costole, contemporaneamente il diaframma si abbassa e la sua "cupola" si appiattisce, provocando la dilatazione della cavità toracica, diminuisce così la pressione dell'aria nei dei polmoni e di conseguenza l'aria fluisce dall'esterno nei polmoni. L'espiazione, cioè la fuoriuscita passiva dell'aria dai polmoni, è il risultato dell'inversione delle fasi appena descritte.

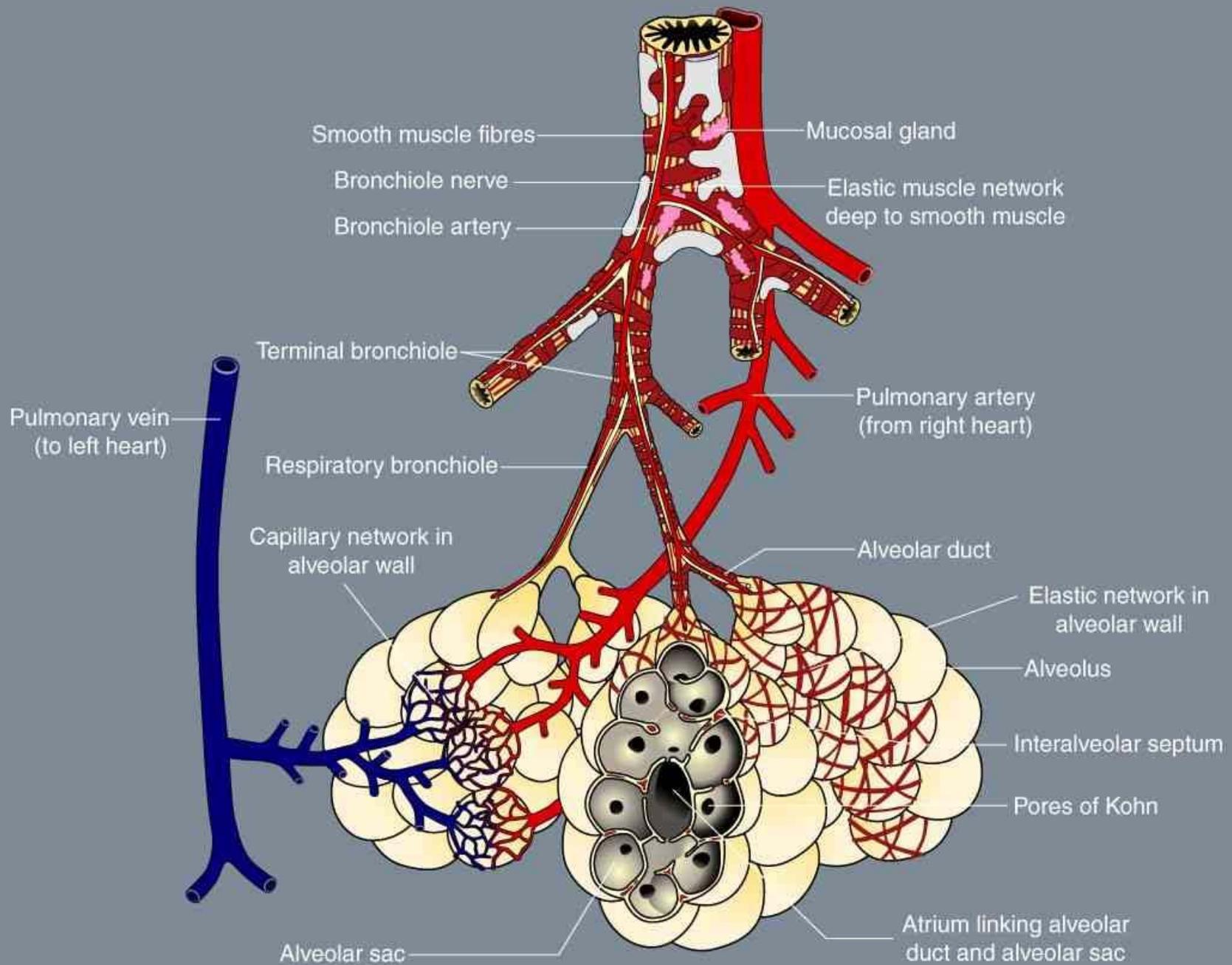


## Bronchi

I bronchi sono rinforzati da anelli cartilaginei per impedirne il collasso e tappezzati da un epitelio cigliato contenete ghiandole mucipare. I bronchi si ramificano in condotti via via più sottili, i bronchioli formando una specie di albero capovolto.

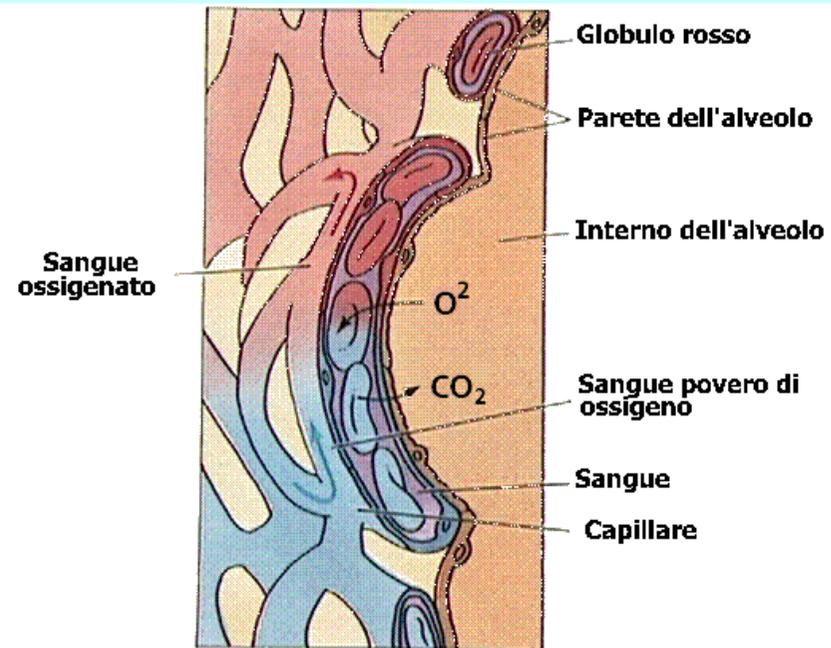
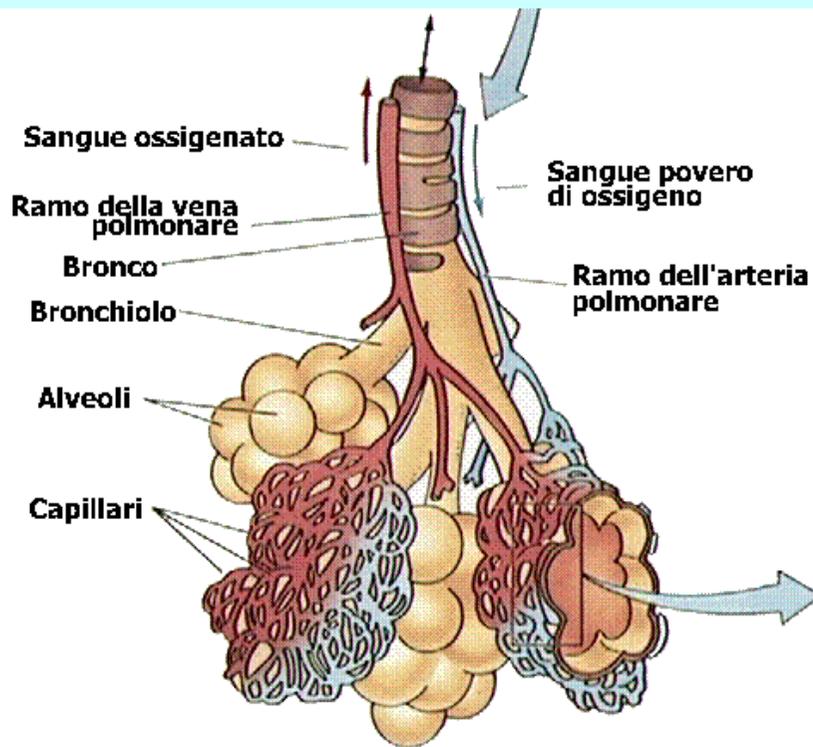






# Alveoli

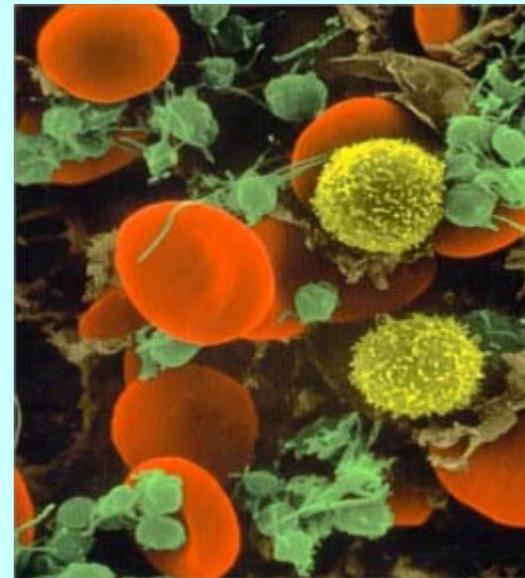
I bronchioli sboccano in minuscole sacche simili ad acini d'uva chiamate alveoli. Ogni alveolo è circondato da una rete di capillari sanguigni ed è rivestito all'interno da uno strato umido di cellule epiteliali. Solo circa  $0,2\mu\text{m}$  separano l'aria contenuta negli alveoli dal sangue dei capillari. E' qui che avviene lo scambio gassoso tra l'aria contenuta negli alveoli e il sangue dei capillari.



## Gli alveoli e lo scambio gassoso

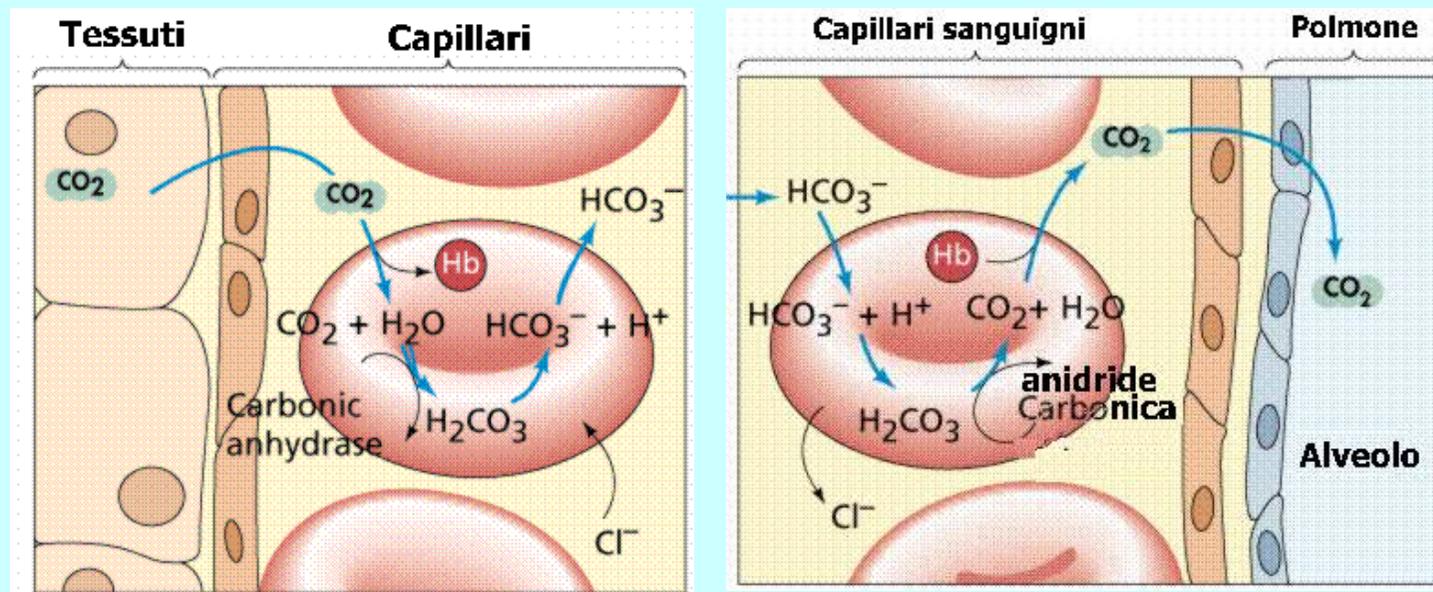
La diffusione è il processo per cui una sostanza migra spontaneamente da una regione in cui la sua concentrazione è più alta ad una regione in cui la sua concentrazione è più bassa. Le differenze tra le concentrazioni di ossigeno e di anidride carbonica sono misurate in pressioni parziali. Maggiore è la differenza tra le pressioni parziali, maggiore è il tasso di diffusione.

I pigmenti respiratori aumentano la capacità del sangue di trasportare l'ossigeno. L'uomo possiede un pigmento rosso l'**emoglobina**. Essa aumenta la capacità del sangue di trasportare ossigeno da 65 a 70 volte. Ogni globulo rosso ha circa 250 milioni di molecole di emoglobina. La concentrazione di ossigeno nelle cellule è bassa (quando lascia i polmoni il sangue è saturo al 97% di ossigeno), così l'ossigeno, quando raggiunge i capillari, diffonde dal sangue nelle cellule.



La concentrazione di anidride carbonica nelle cellule metabolicamente attive è maggiore che nei capillari, così l'anidride carbonica diffonde dalle cellule nei capillari. L'acqua contenuta nel sangue si combina con l'anidride carbonica formando acido carbonico, il quale si dissocia in ione bicarbonato e ione ossigeno. Ciò provoca la rimozione dell'anidride carbonica dal sangue così la diffusione di anidride carbonica dalle cellule nel sangue può continuare.

Nei capillari degli alveoli il bicarbonato si combina con lo ione idrogeno formando acido carbonico, che si dissocia in anidride carbonica e acqua. L'anidride carbonica diffonde quindi negli alveoli e poi fuori dal corpo con l'espiazione.



# Controllo della respirazione

La respirazione viene controllata da due centri nervosi posti rispettivamente nel ponte e nel midollo allungato, alla base dell'encefalo. Il centro di controllo del ponte regola il ritmo della respirazione. Dal centro posto nel midollo allungato partono i nervi che inviano al diaframma e ai muscoli intercostali i segnali che ne inducono la contrazione provocando l'inspirazione, tra un'inspirazione e l'altra i muscoli si rilassano e avviene l'espiazione.

Il centro di controllo del midollo allungato risponde all'abbassamento del pH del sangue dovuto all'aumentare della concentrazione di  $\text{CO}_2$ , provocando l'aumento del numero e della profondità degli atti respiratori.

