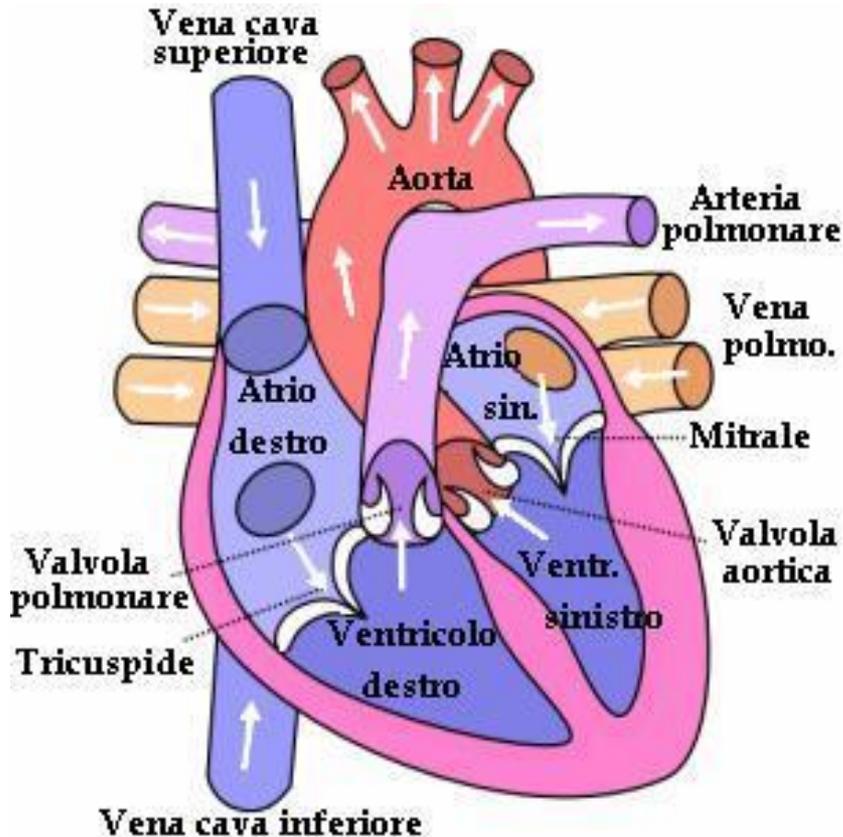


Sistema circolatorio

La circolazione e la regolazione dei liquidi interni

IL SISTEMA CARDIOVASCOLARE UMANO E' COSTITUITO DAL CUORE E DA DUE CIRCUITI DISTINTI DI VASI SANGUIGNI: LA CIRCOLAZIONE POLMONARE E LA CIRCOLAZIONE SISTEMICA

CUORE

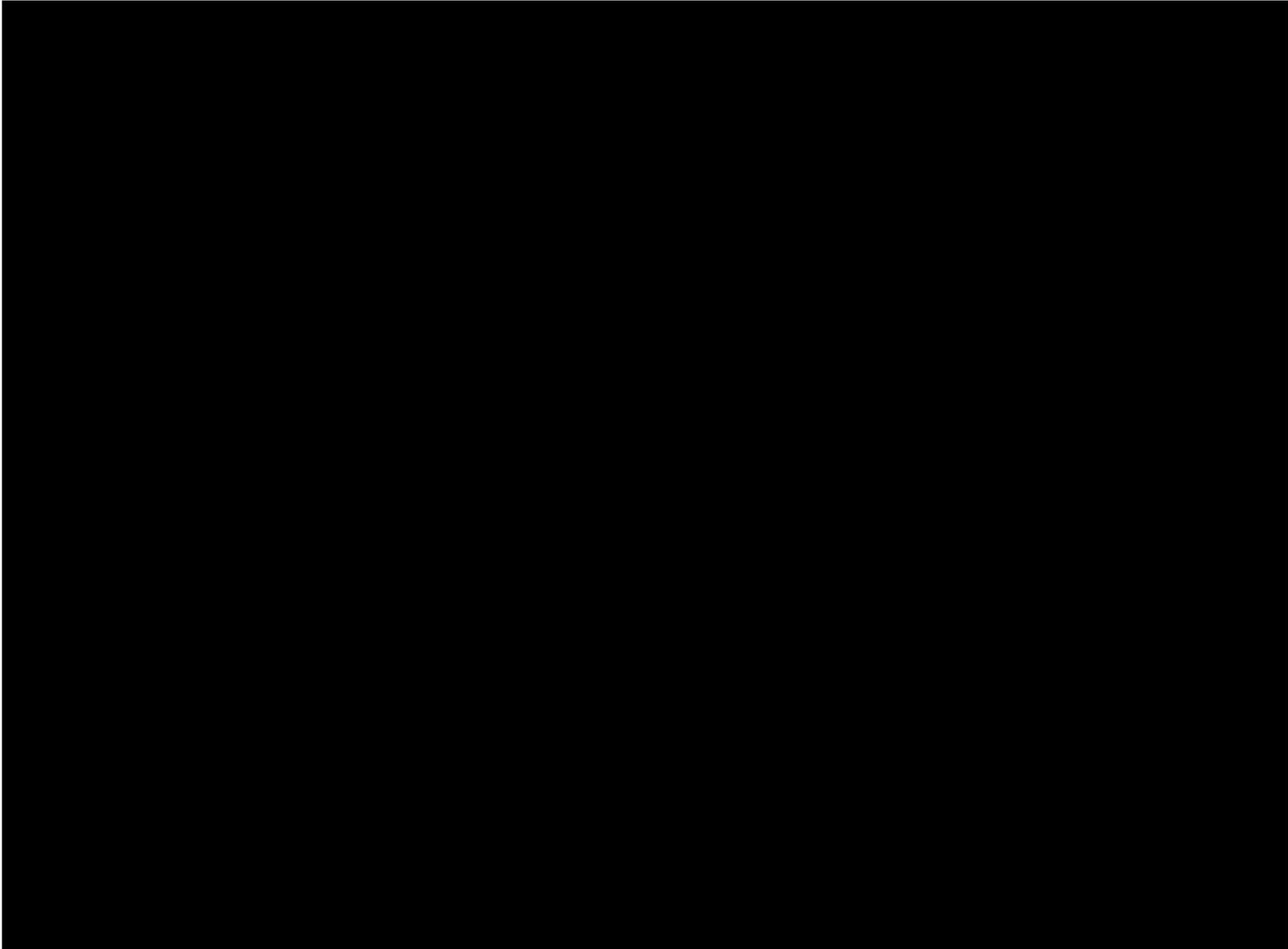


Il cuore umano ha circa le dimensioni di un pugno chiuso e si trova in una cavità situata proprio sotto lo sterno. La parete del cuore è costituita da tre strati di tessuto: l'**epicardio**, delicata membrana formata da cellule epiteliali pavimentose che ricopre la superficie esterna del cuore; il **miocardio**, strato più spesso formato da tessuto muscolare cardiaco; l'**endocardio**, sottile membrana di cellule epiteliali squamose che riveste la superficie interna del cuore. Esso è suddiviso in quattro cavità: due superiori, dette atri (destro e sinistro), e due inferiori, i ventricoli (destro e sinistro). I due atri comunicano tra loro solo durante la vita embrionale, per la presenza fra di essi di un foro che alla nascita si chiude. Al contrario, i due ventricoli non comunicano mai tra loro. Comunicano invece gli atri con i sottostanti ventricoli mediante due fori chiusi da valvole: l'atrio sinistro con il corrispondente ventricolo attraverso la valvola bicuspide, o mitrale, atrio e ventricolo destro attraverso la valvola tricuspide. Queste valvole, aprendosi dall'alto in basso, fanno passare il sangue solo dagli atri ai ventricoli e non viceversa. Due valvole semilunari sono poste all'uscita dei ventricoli e impediscono al sangue di tornare al cuore quando questo è rilassato.

SISTOLE E DIASTOLE

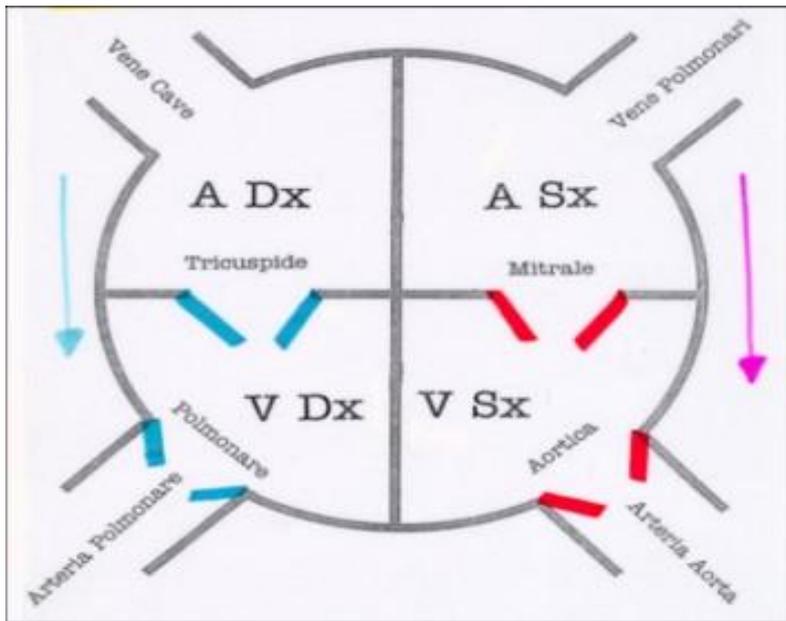


realizzato da Irene Valorosi sulla base
testuale di "Immagini della biologia" ed.
Zanichelli

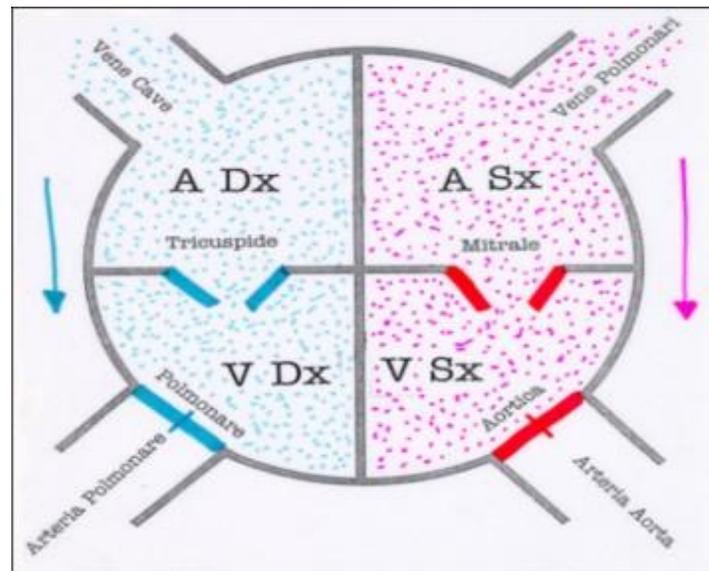


realizzato da Irene Valorosi sulla base
testuale di "Immagini della biologia" ed.
Zanichelli

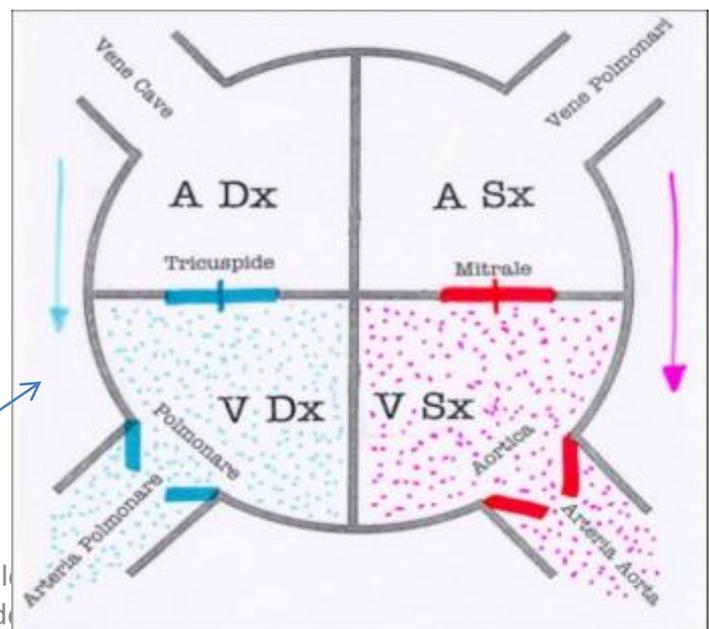
Valvole cardiache



Cuore in diastole

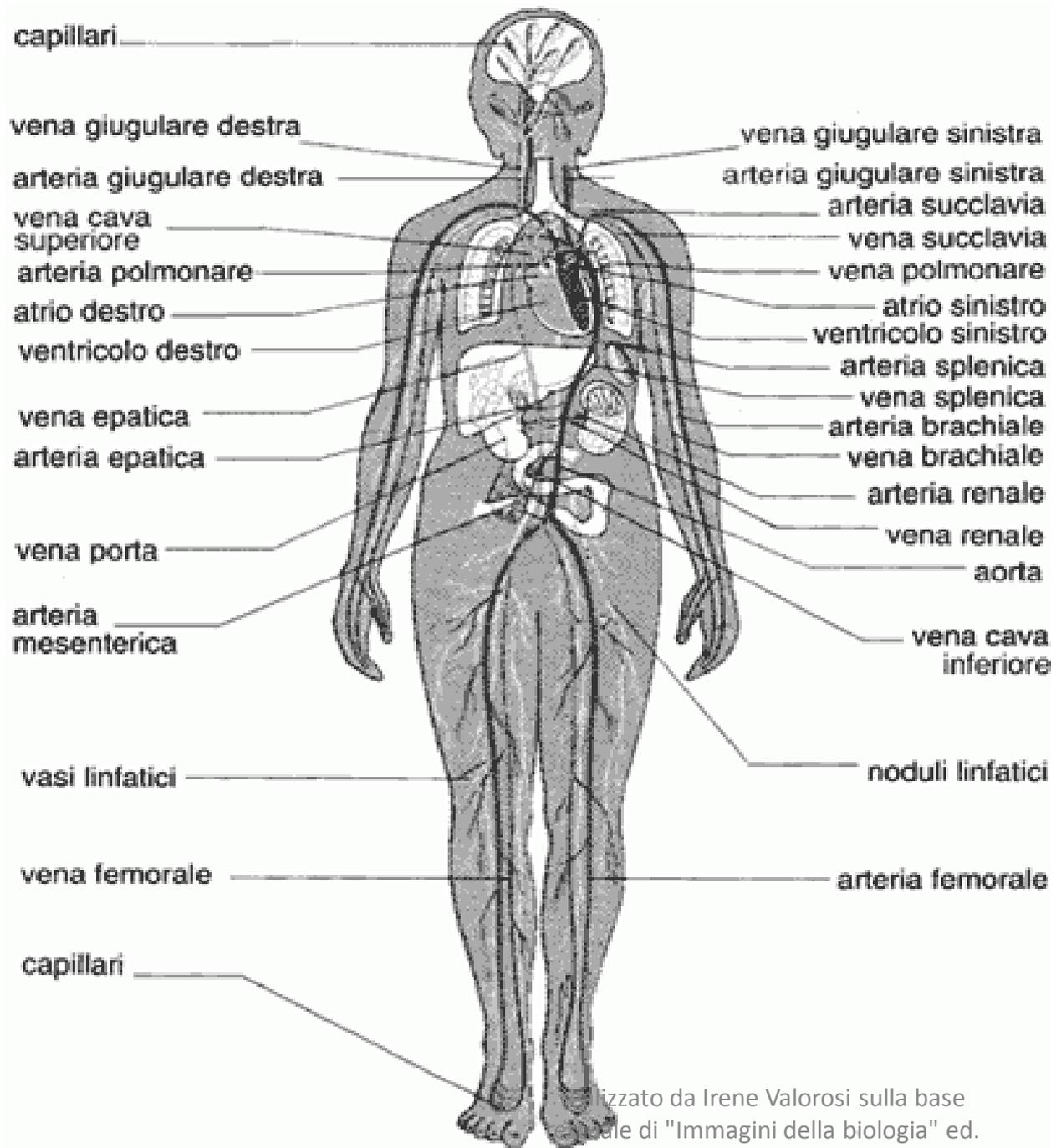


Cuore in sistole



realizzato da Irene Val
testuale di "Immagini d
Zanichelli

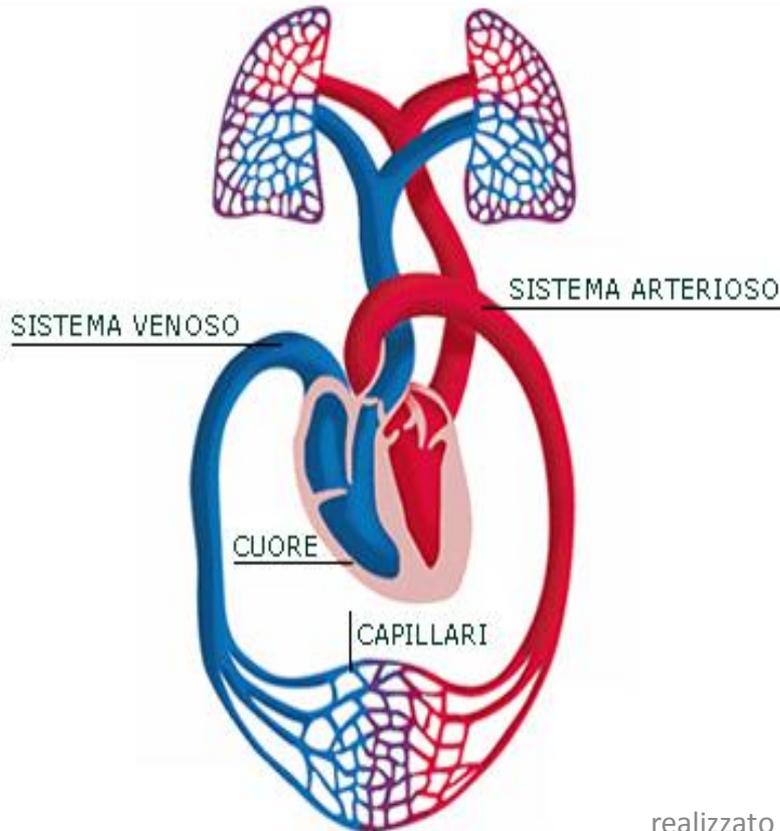
Principali arterie e vene del corpo umano



Disegnato da Irene Valorosi sulla base
della collana di "Immagini della biologia" ed.
Zanichelli

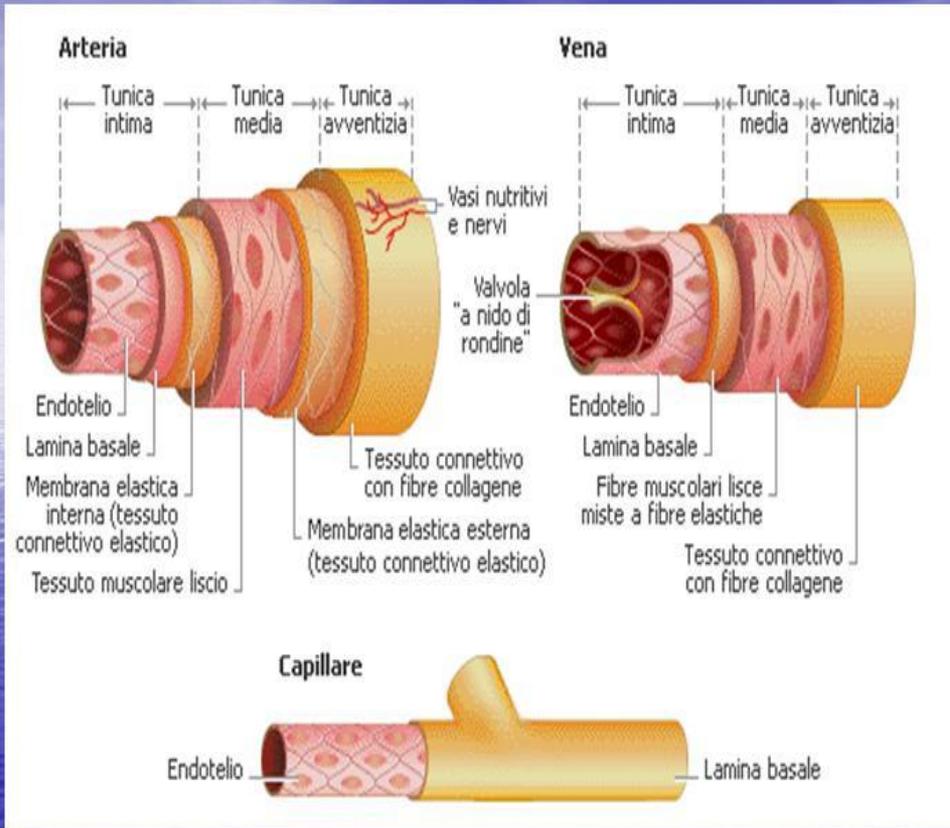
Percorso del sangue lungo il sistema circolatorio

APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO



Il ventricolo destro pompa il sangue nei polmoni attraverso l'**arteria polmonare** che si dirama in due grossi vasi appena uscita dal cuore. Mentre scorre attraverso i capillari dei polmoni, il sangue libera CO_2 e assorbe O_2 . Il sangue ricco di ossigeno torna indietro, mediante le **vene polmonari** verso l'atrio sinistro. Il sangue, ricco di ossigeno, passa poi dall'atrio al ventricolo sinistro, da qui passa nell'**aorta** (il vaso sanguigno più grosso) che, ramificandosi in numerose arterie, distribuisce il sangue arterioso verso la testa e le braccia (in alto) e verso gli organi addominali e le gambe (in basso). Le arterie immettono il sangue nelle **arteriole** che si diramano nei **capillari**. Questi fanno convergere il sangue nelle **venule**, dalle quali affluisce alle **vene**. Il sangue venoso proveniente dalla parte superiore del corpo e dalla testa confluisce nella **vena cava superiore**, mentre la **vena cava superiore** raccoglie il sangue proveniente dalla parte inferiore del corpo, in essa confluisce anche la **vena epatica** proveniente dal fegato. Le due vene cave confluiscono nell'atrio destro. Passando dall'atrio al ventricolo destro, il sangue completa il suo percorso.

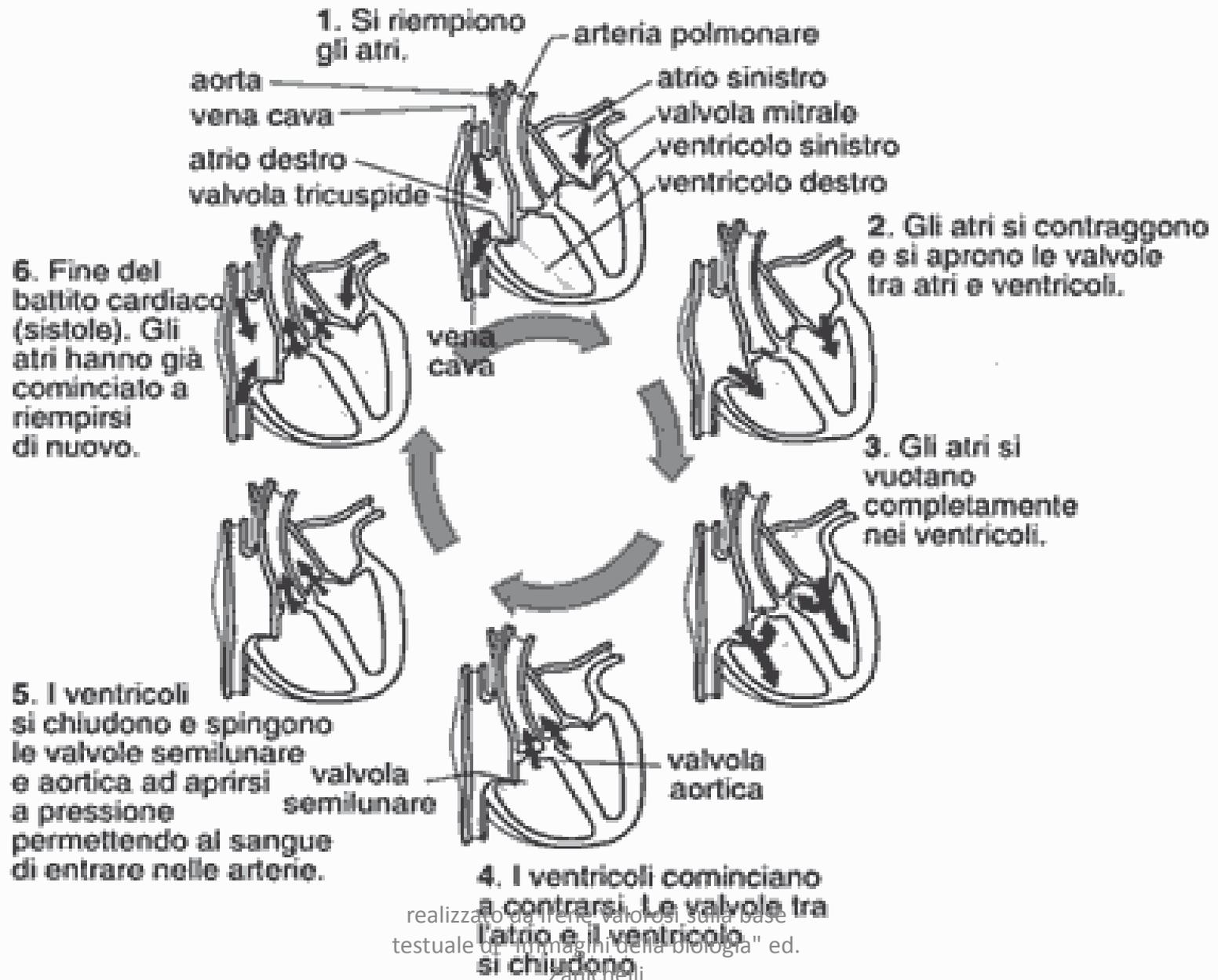
Vasi sanguigni



Sono le vie di trasporto del sangue e si suddividono principalmente in **arterie** e **vene**, con le relative ramificazioni in calibri sempre più piccoli denominate **arteriole**, **venule** e **capillari**. Le **arterie** sono caratterizzate da pareti molto robuste e costituite da tre strati concentrici sovrapposti (tonache): quello interno, l'endotelio, quello mediano è formato da tessuto muscolare liscio e ricco di fibre elastiche e quello esterno, con funzione protettiva, formato da tessuto connettivo e fibre elastiche. Grazie alle fibre elastiche, le pareti delle arterie possono resistere a forti pressioni e a contrarsi e dilatarsi in corrispondenza con le contrazioni e dilatazioni del cuore, contribuendo così a spingere il sangue verso la periferia. Le arterie prendono origine dai ventricoli del cuore e trasportano sangue ricco di ossigeno fino alle zone periferiche. Esse decorrono generalmente in profondità dei tessuti, affiorando solo in alcuni punti (es. tempie, polso etc.) dove è possibile sentire le pulsazioni. Man mano che si allontanano dal cuore, esse si ramificano in vasi più piccoli, le **arteriole**, fino a risolversi nei **capillari**.

- Le **arteriole** regolano la quantità di sangue circolante in periferia e la pressione arteriosa grazie alla loro parete muscolare contrattile. I capillari sono tubicini esilissimi (\emptyset ca. 6-8 micron) dalla parete ridotta al solo endotelio, attraverso il quale avvengono gli scambi fra il sangue e i tessuti ($O_2 \Rightarrow CO_2$, sostanze nutritive e di rifiuto). I capillari si ramificano fra di loro costituendo una fitta rete fra le arterie e le vene. L' O_2 e la CO_2 diffondono passivamente seguendo il loro gradiente di pressione. Le altre sostanze vengono "spremute" col siero dalla pressione sanguigna nei tessuti, mentre dal lato venoso dei capillari la pressione osmotica (provocata dalle proteine nel siero) "risucchia" il liquido dai tessuti. La parte eccedente del liquido interstiziale invece va a finire nei vasi linfatici.
- Le **vene** sono dei tubi dalle pareti sottili che prendono origine dalla periferia, dai capillari (poi venule) situati in diverse parti del corpo e portano il sangue povero in ossigeno al cuore. Anche le pareti delle vene sono costituite da tre strati ma di minore spessore e sono prive di fibre elastiche e hanno poca muscolatura liscia (se la vena viene recisa si affloscia facilmente). Sulle pareti interne delle vene più grandi si trovano delle speciali pieghe membranose a forma di tasca, dette valvole a nido di rondine, che lasciano scorrere il sangue in direzione del cuore impedendogli di tornare indietro. Le vene decorrono piuttosto in superficie, visibili sotto pelle dal tipico colore bluastro.

Ciclo cardiaco



La funzione del cuore è quella di far circolare incessantemente il sangue, contraendosi e rilasciandosi ritmicamente, spingendo il sangue nelle arterie e aspirandolo dalle vene. Il movimento di contrazione è definito **sistole**, mentre quello di dilatazione è detto **diastole**. Questi due movimenti si alternano regolarmente per gli atri e i ventricoli: quando gli atri si contraggono (**sistole atriale**) i ventricoli si distendono (**diastole ventricolare**) e viceversa, quando i ventricoli si contraggono gli atri si distendono. Il ciclo cardiaco, cioè la successione ritmica di questi movimenti, si svolge in tre fasi:

1. durante la sistole atriale, gli atri si contraggono e spingono il sangue nei ventricoli dilatati attraverso le valvole atrio-ventricolari (tricuspide e mitrale) aperte.
2. durante la sistole ventricolare la muscolatura dei ventricoli si tende e si contrae spingendo il sangue nelle arterie. Le valvole atrio-ventricolari restano chiuse e quelle semilunari aperte, mentre gli atri sono dilatati.
3. breve pausa nella quale tutto il cuore è in diastole (dilatazione).

La **frequenza cardiaca** corrisponde al numero di battiti al minuto: normale 60-80 battiti/minuto alta oltre gli 80 a riposo, detta anche tachicardia bassa sotto i 60 battiti, detta anche bradicardia

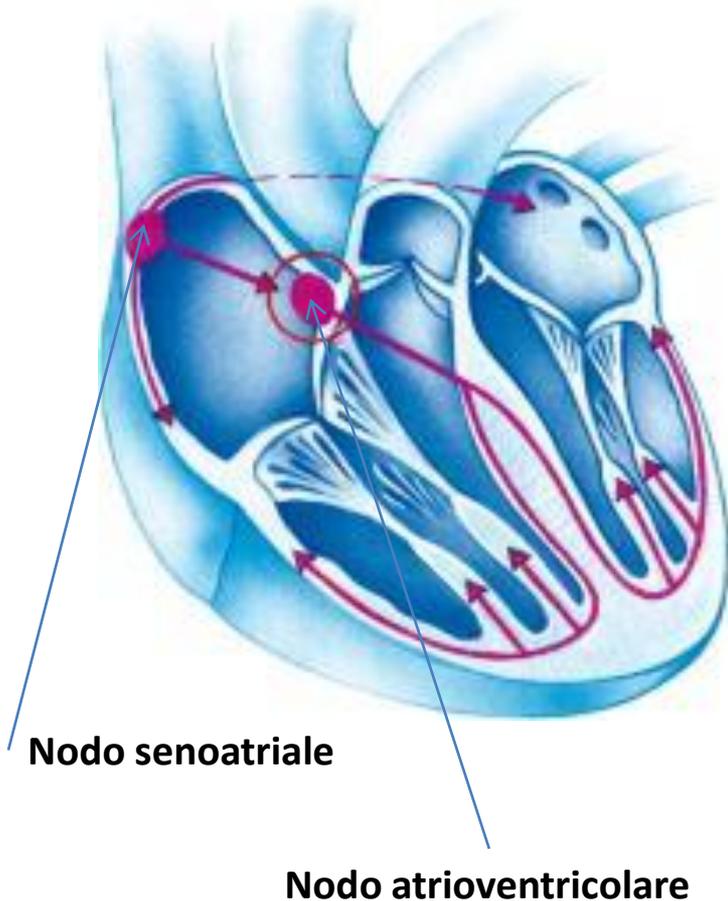
Fattori che influenzano la frequenza cardiaca sono l'età, l'attività fisica, emozioni/stress, medicinali e malattie.

La **pressione arteriosa** è la pressione con la quale il sangue viene spinto lungo arterie. Essa viene regolata soprattutto dalle arteriole.

La **pressione sistolica (massima)** corrisponde alla pressione che si crea all'interno del ventricolo sinistro durante la contrazione (sistole).

La **diastolica (minima)** dipende invece più dallo stato di elasticità delle arterie e dal buon funzionamento della valvola aortica.

Il sistema di conduzione



Una regione specializzata del tessuto muscolare cardiaco, detta **nodo senoatriale o pacemaker**, mantiene il ritmo regolare del cuore determinando la frequenza con cui esso si contrae. Il nodo senoatriale, situato nella parete dell'atrio destro, genera impulsi elettrici molto simili a quelli delle cellule nervose. Le cellule cardiache sono connesse tra loro dalle **stri intercalari** (giunzioni elettriche specializzate) che permettono la diffusione rapida dell'impulso ad entrambi gli atri che si contraggono all'unisono. I segnali vengono trasmessi anche al **nodo atrioventricolare**, situato nella parete tra l'atrio destro e il ventricolo destro. Qui gli impulsi vengono ritardati di circa 0,1 sec., ciò permette agli atri di contrarsi per primi e di svuotarsi completamente prima della contrazione dei ventricoli. Fibre muscolari specializzate trasmettono gli impulsi all'apice dei ventricoli dando origine alle violente contrazioni che spingono il sangue fuori dal cuore. I segnali elettrici, che insorgono e si propagano nel cuore, generano dei cambiamenti elettrici sulla pelle che possono essere rilevati tramite degli elettrodi e registrati come **elettrocardiogramma (ECG)**.