

N°16 L'APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO

Ogni cellula vivente deve essere continuamente rifornita di energia e nello stesso tempo deve eliminare molte sostanze chimiche di rifiuto. Un organismo pluricellulare, formato cioè dall'aggregazione di molte cellule, è strutturato in maniera tale da poter trasportare le sostanze nutritive da una parte all'altra del corpo e nello stesso tempo rimuovere le scorie.

Gli animali ricavano l'energia dagli alimenti che, opportunamente trasformati, saranno poi trasportati a tutti gli organi e quindi a tutte le cellule del corpo per mezzo del sangue.

Per svolgere queste funzioni il sangue deve poter circolare, ed è per questo che gli organismi superiori sono dotati di una pompa molto efficiente, il cuore, e di numerosissimi canali di trasporto, i vasi sanguigni, che nell'insieme costituiscono il sistema cardio-circolatorio.

L'uomo, come tutti i mammiferi, è dotato di un apparato circolatorio chiuso, a differenza di altri animali nei quali il sangue viene pompato da cuori rudimentali in ampi spazi aperti situati fra i tessuti corporei.

Nel nostro corpo il sangue è contenuto unicamente nei vasi sanguigni, non "bagna" quindi direttamente i tessuti ma provvede a cedere ossigeno e altri materiali mediante complessi meccanismi che avvengono a livello dei capillari, le sottilissime diramazioni terminali dei vasi sanguigni.

L'apparato circolatorio, come si è detto, comprende il cuore e i vasi sanguigni, che si dividono in arterie, vene e capillari.

IL CUORE

Grande circa come un pugno, il cuore nell'adulto pesa circa 300 g ed è posto tra i due polmoni all'interno del torace.

La sua forma è conica, con la punta rivolta in avanti, in basso e a sinistra.

È costituito da una robusta massa muscolare, che racchiude una cavità interna suddivisa in quattro parti.

La parte muscolare, detta miocardio, è formata da cellule muscolari striate simili a quelle dei muscoli scheletrici e contenenti le medesime proteine contrattili.

Queste cellule hanno una grande resistenza alla fatica, ma necessitano di un notevole e costante rifornimento di ossigeno.

Due membrane, l'endocardio all'interno e il pericardio all'esterno, avvolgono la parte muscolare del cuore.

Lo strato più interno del muscolo, posto a ridosso dell'endocardio, riceve nutrimento direttamente dal sangue contenuto nella cavità interna del cuore.

La maggior parte del miocardio viene invece irrorata da vasi sanguigni diramati da due arterie principali, le coronarie (destra e sinistra), che originano all'inizio dell'aorta.

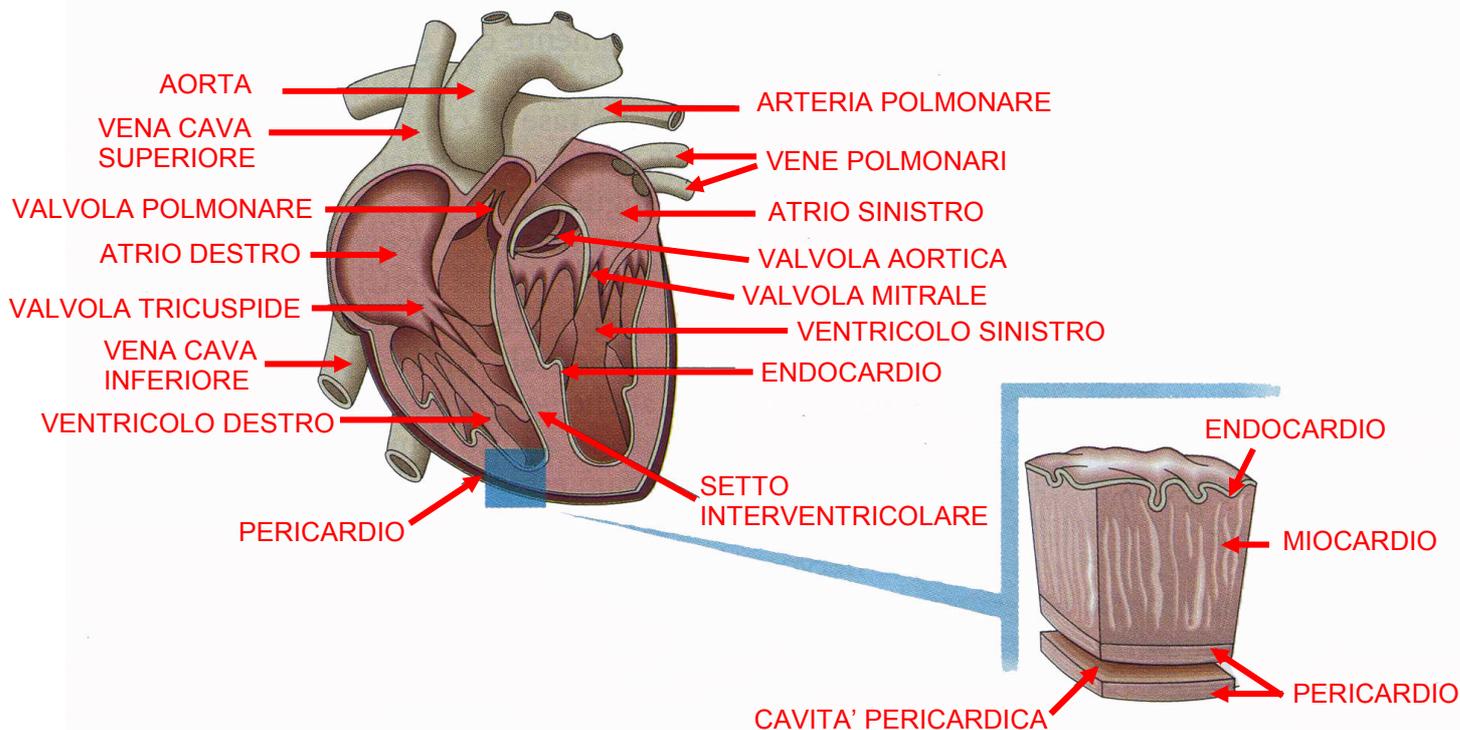
A causa dell'attività ciclica del cuore, il sangue riesce a scorrere all'interno del miocardio durante la fase di rilasciamento, mentre durante la contrazione i vasi più piccoli vengono premuti e chiusi dalla massa muscolare.

Funzionalmente nel cuore si distinguono una metà destra e una sinistra, divise da una parete detta setto; in entrambe le metà ci sono due cavità sovrapposte, l'atrio superiormente e il ventricolo inferiormente.

A destra è contenuto sangue venoso: questo giunge all'atrio destro attraverso le vene cave superiore e inferiore, fluisce nel ventricolo sottostante e da qui passa nell'arteria polmonare e quindi nel piccolo circolo polmonare, dove viene ossigenato.

Nella metà sinistra circola sangue arterioso: questo arriva nell'atrio sinistro attraverso le vene polmonari, defluisce nel ventricolo sottostante, da qui viene spinto nell'arteria aorta e quindi nella grande circolazione generale.

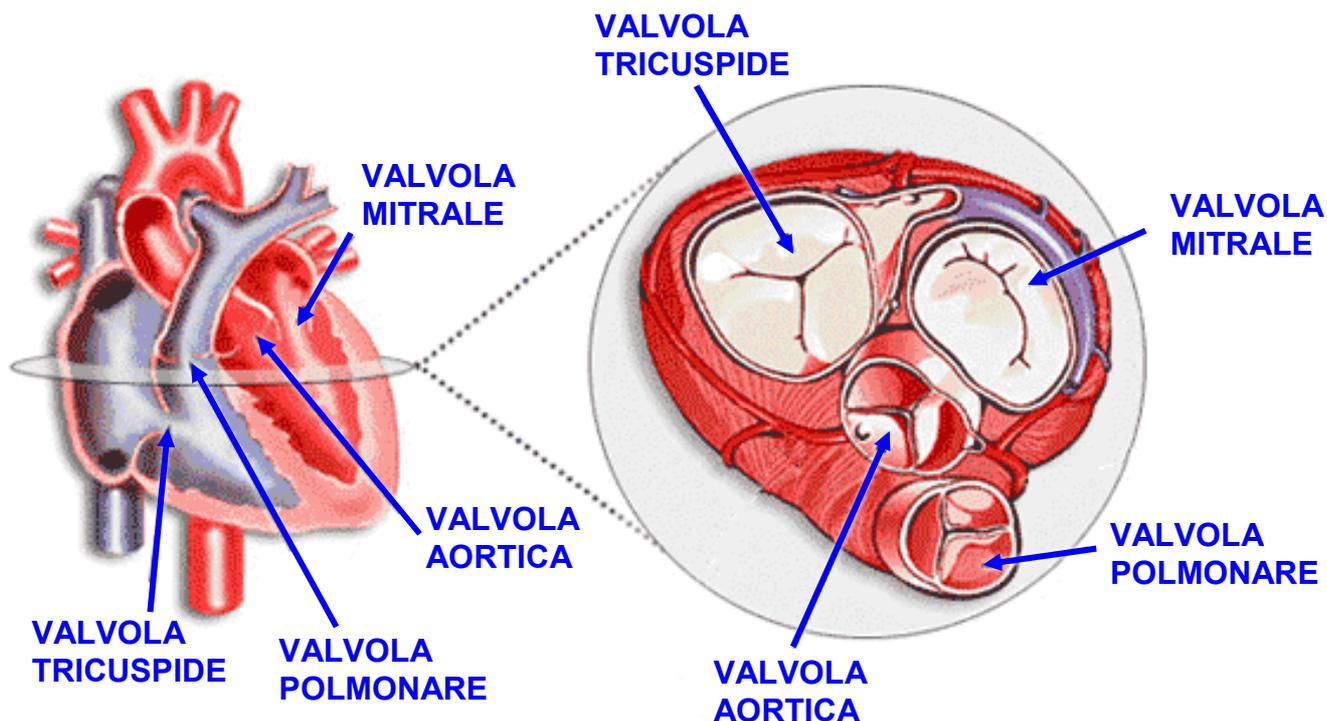
All'origine dell'aorta e dell'arteria polmonare ci sono la valvola aortica e quella polmonare, che impediscono il reflusso di sangue al cuore durante la sua fase di rilasciamento.



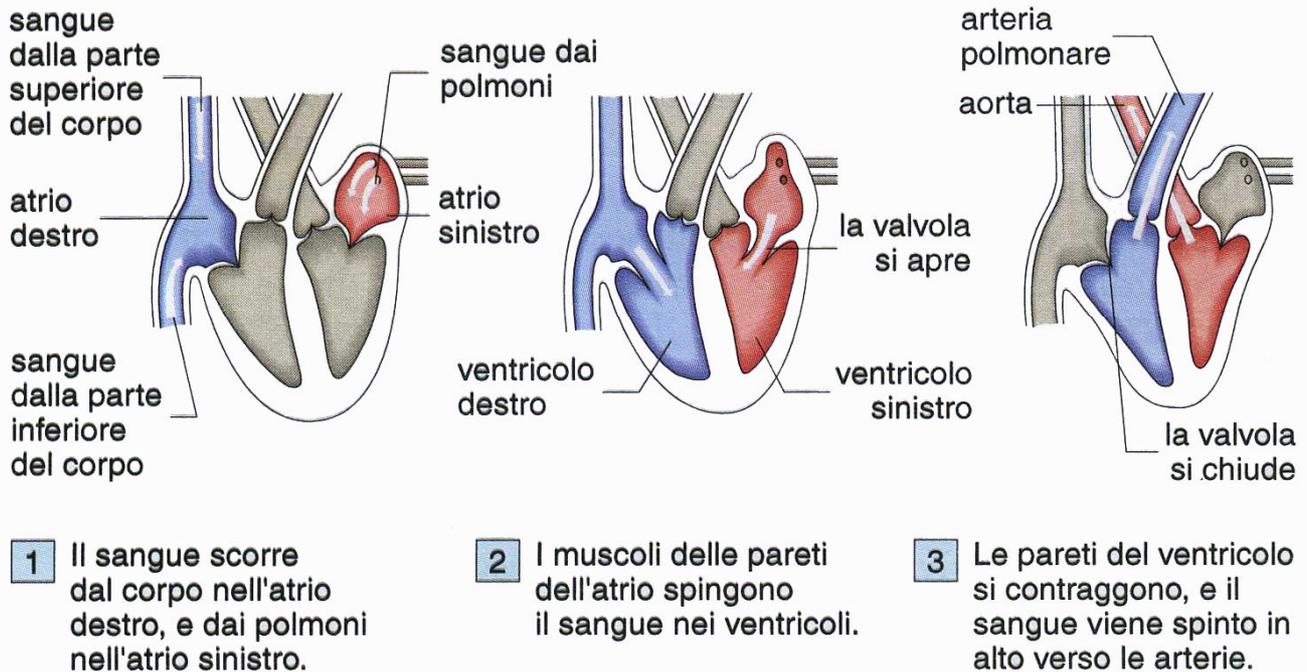
Anche gli atri e i ventricoli sono collegati da aperture, regolate dalle valvole cardiache: la loro funzione è quella di assicurare un flusso unidirezionale del sangue, cioè di impedirgli di refluire negli atri.

La valvola di destra è detta **tricuspide** in quanto formata da tre lembi, quella di sinistra è denominata valvola **mitrale** o anche **bicuspide** poiché ha due lembi.

I ventricoli hanno una parete muscolare più spessa degli atri poiché devono spingere il sangue nelle arterie con una sufficiente pressione; il sinistro è più grosso e robusto del destro poiché deve sostenere il circolo sistemico, più sviluppato e complesso.



Il ciclo cardiaco



IL CICLO CARDIACO E I SUOI PARAMETRI

L'attività cardiaca consiste in due momenti caratteristici, denominati sistole e diastole.

La **DIASTOLE** è la fase del rilassamento del muscolo cardiaco

La **SISTOLE** la fase della contrazione.

Ad ogni ciclo il cuore si rilassa e i due atri si riempiono (diastole atriale).

Segue la contrazione degli atri (sistole atriale), che provoca aumento di pressione negli stessi con conseguente apertura delle valvole tricuspide e mitrale (che collegano gli atri ai ventricoli) e il riempimento dei ventricoli stessi (diastole ventricolare).

Vi è poi la sistole ventricolare: le valvole tricuspide e mitrale si chiudono; si aprono la valvola polmonare (situata tra ventricolo destro e arteria polmonare) e la valvola aortica (situata tra ventricolo sinistro e arteria aorta) e il sangue è spinto nelle arterie.

I ventricoli poi si rilasciano, si chiudono le valvole polmonare e aortica e, dopo un breve intervallo, ricomincia un nuovo ciclo cardiaco.

L'attività cardiaca può essere valutata attraverso questi tre indici.

La **frequenza cardiaca** (F_c): è il numero delle contrazioni (pulsazioni) del cuore in un minuto.

In un adulto le pulsazioni sono circa 70 al minuto.

Quando un soggetto ha meno di 60 pulsazioni al minuto si dice *bradipalpico*; quando supera le 80-90 si dice *tachipalpico*.

La **gittata sistolica** (G_s): è la quantità di sangue che viene messa in circolo a ogni contrazione. Dipende dalla forza contrattile del cuore ed è mediamente di 70 ml.

La **portata** (o **gittata**) **cardiaca** (Q): è la quantità di sangue messa in circolo dal cuore in un minuto. Si ottiene moltiplicando la frequenza cardiaca per la gittata sistolica: $F_c \times G_s = Q$ cioè $70 \times 70 = 4900$ ml/min, circa 5 litri a riposo.

LA CIRCOLAZIONE SANGUIGNA

Come già precedentemente detto, si parla di:

- *cuore destro*, nel quale circola sangue venoso (celeste nella figura)
- *cuore sinistro*, nel quale circola sangue arterioso (rosso nella figura)

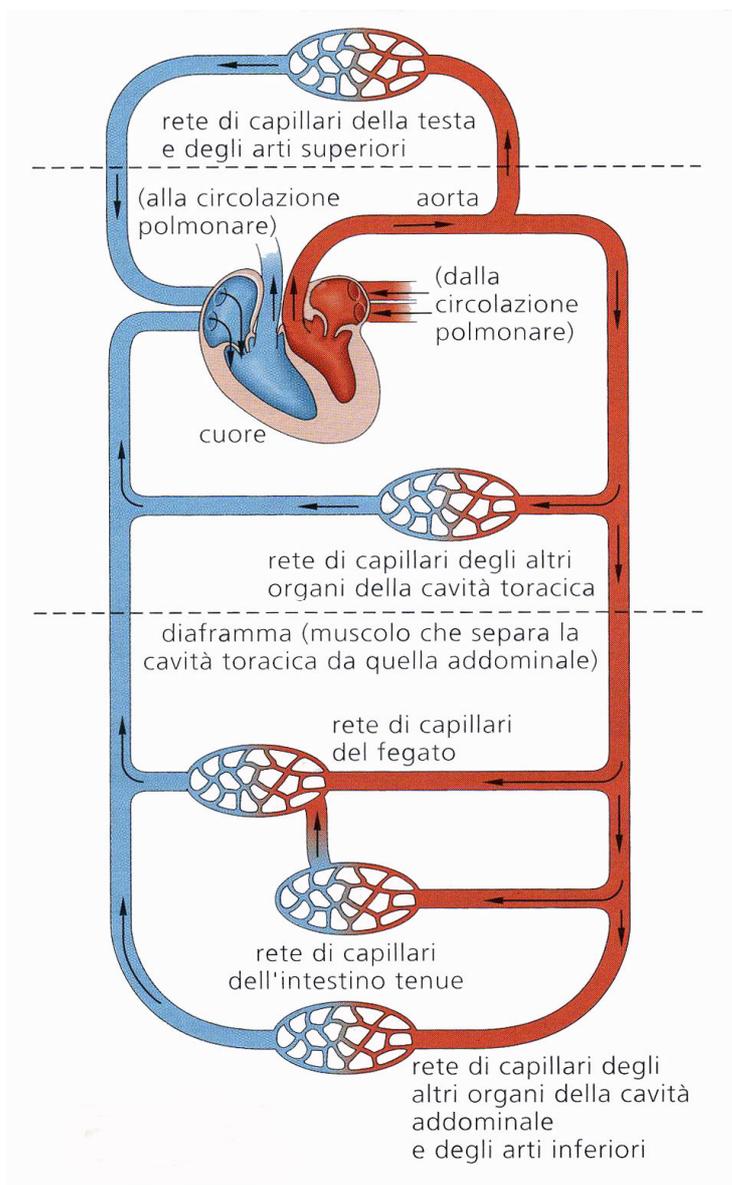
Seguendo il percorso del sangue, vediamo che le vene, avvicinandosi al cuore destro, diventano di calibro sempre maggiore e confluiscono formando due grandi vene, la cava superiore e la cava inferiore, le quali portano il sangue proveniente dai distretti sopradiaframmatici e sottodiaframmatici all'atrio destro.

Da qui il sangue passa nel ventricolo destro, poi viene spinto tramite le arterie polmonari nei polmoni, dove cede l'anidride carbonica e si carica di ossigeno.

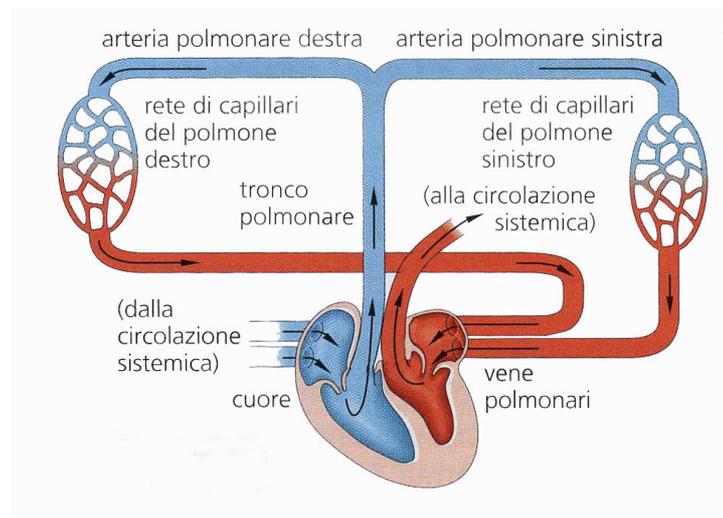
Divenuto così sangue arterioso, torna all'atrio sinistro attraverso le vene polmonari, passa poi nel ventricolo sinistro e, attraverso l'arteria aorta, raggiunge tutti i distretti corporei.

Il percorso del sangue dal ventricolo destro del cuore ai polmoni per rientrare nell'atrio sinistro è detto **piccola circolazione**.

Quello dal ventricolo sinistro, attraverso tutto l'organismo, fino all'atrio destro è detto **grande circolazione**.



**GRANDE
CIRCOLAZIONE**



**PICCOLA
CIRCOLAZIONE**

