

## L'APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO

Il cuore e i vasi sanguigni formano un complesso sistema di spinta e trasporto del sangue (nutrimento) a tutti gli organi e tessuti del corpo, in un ciclo continuo di andata e ritorno. È un vero e proprio sistema idraulico costituito da una pompa (cuore) che agisce contraendosi ritmicamente e da tubi (arterie e vene) che si diramano a tutto il corpo diventando man mano sempre più sottili (capillari).

Nell'uomo e nei mammiferi la circolazione è doppia e completa:

**La circolazione è doppia** in quanto è suddivisa in:

- **piccola circolazione (o polmonare)**: collega il cuore ai polmoni ed ha lo scopo di "ripulire" il sangue dall'anidride carbonica e rifornirlo di ossigeno e metterlo a disposizione della grande circolazione;
- **grande circolazione (o sistemica)**: collega il cuore a tutti i tessuti del corpo dove trasporta il sangue carico di ossigeno (sangue arterioso) e ritorna al cuore col sangue carico di anidride carbonica (sangue venoso) che poi viene reimmesso nella piccola circolazione per reiniziare un nuovo ciclo.

**La circolazione è anche detta completa** in quanto il sangue arterioso (trasportato dalle arterie) e il sangue venoso (trasportato dalle vene) non si mescolano mai ma si caratterizzano per una continuità di flusso che da arterioso diventa venoso dopo il passaggio nei capillari periferici che irrorano i tessuti e da dove riprende il percorso verso il cuore.

**Il cuore** è situato nel torace, tra i due polmoni e il diaframma. Lo avvolgono 3 diverse membrane chiamate endocardio, miocardio e pericardio in relazione alla loro posizione più interna, intermedia o più esterna.

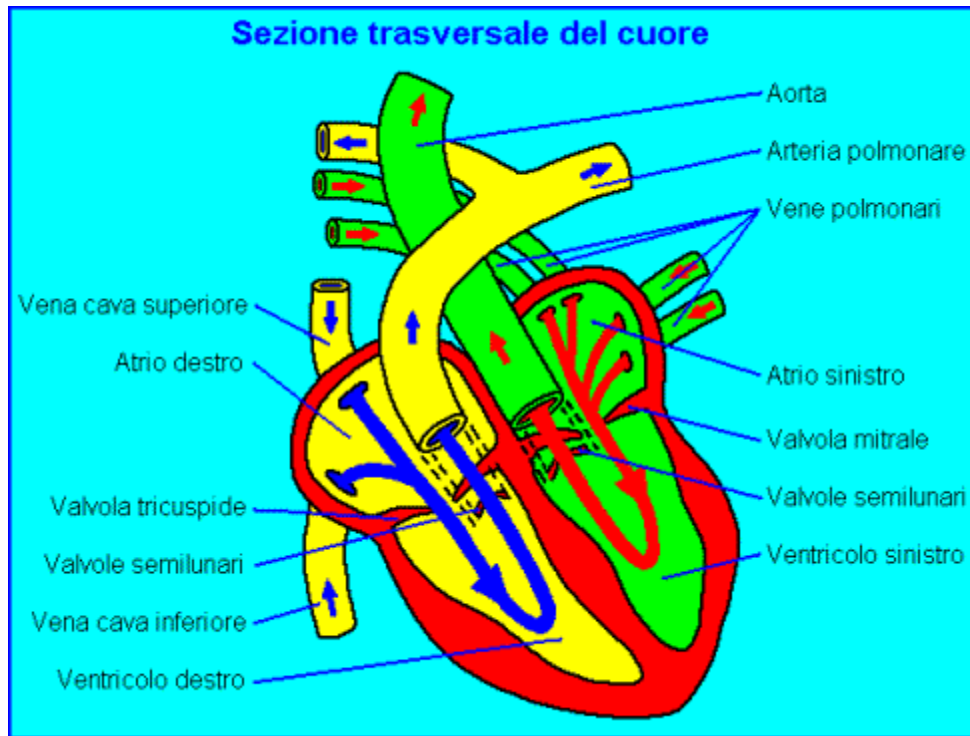
È un vero e proprio muscolo della grandezza di un pugno, cavo all'interno e suddiviso in 4 camere: 2 atri (sinistro e destro) e 2 ventricoli (sinistro e destro).

Approssimativamente il peso del cuore è di circa 300 grammi nell'uomo e 265 nella donna. La capacità globale è di circa 560 centimetri cubi.

Mentre atrio e ventricolo dello stesso lato comunicano tra di loro attraverso una valvola (tricuspide a destra e bicuspidia a sinistra), l'atrio e il ventricolo del lato destro sono separati dall'atrio e ventricolo del lato sinistro rispettivamente dal setto interatriale e dal setto interventricolare. Il setto nella sua totalità viene definito setto atrioventricolare.

La parte destra (atrio e ventricolo destro) viene anche definita cuore venoso in quanto raccoglie il sangue che proviene dalla periferia e che torna carico di anidride carbonica, mentre la parte sinistra (atrio e ventricolo sinistro) si definisce cuore arterioso in quanto il sangue è quello carico di ossigeno che proviene dai polmoni per essere reimmesso in circolo.

Le valvole agiscono in modo che, chiudendosi, il flusso di sangue proveniente dagli atri non possa tornare indietro durante la contrazione dei ventricoli.

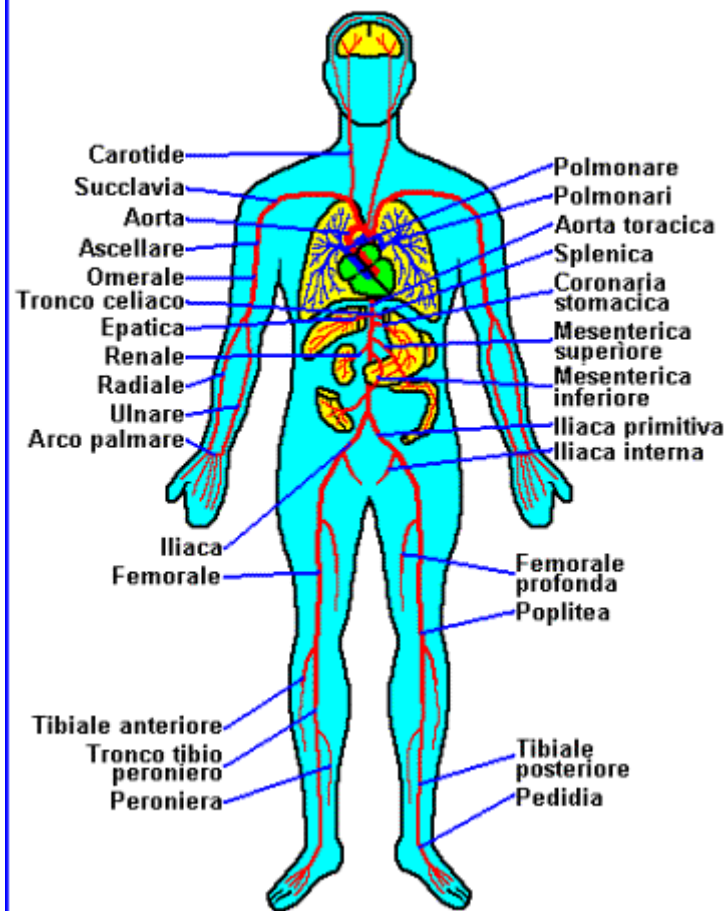


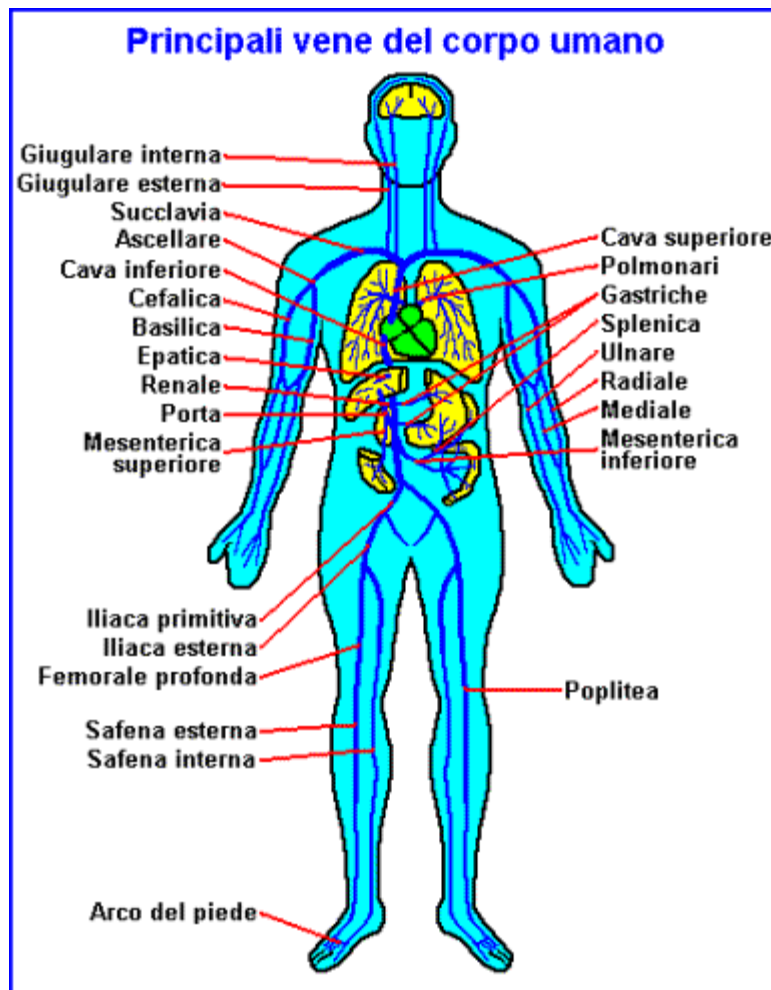
Il meccanismo che mantiene attiva la circolazione è un alternarsi ritmico del ciclo cardiaco, ciclo che nell'uomo ha una frequenza di circa 68-72 volte al minuto. Negli sportivi praticanti si riduce anche notevolmente.

**Il ciclo cardiaco** contempla una sequenza di eventi che avviene nell'arco di un battito cardiaco, battito che mediamente ha la durata di 0,8 secondi:

- 1) *Rilasciamento*: gli atri si riempiono, di sangue venoso l'atrio destro e arterioso quello sinistro.
- 2) *Riempimento*: aumenta la pressione degli atri, le valvole cardiache si aprono e iniziano a riempirsi i ventricoli.
- 3) *Diastasi*: gli atri e i ventricoli sono pieni e il flusso di sangue agli atri diminuisce e si interrompe.
- 4) *Sistole atriale*: si contraggono gli atri mentre i ventricoli sono pieni e distesi.
- 5) *Contrazione*: si contraggono i ventricoli (sistole ventricolare) e aumenta la pressione al loro interno. Le valvole si chiudono.
- 6) *Efflusso*: continua la contrazione dei ventricoli e continua ad aumentare la pressione al loro interno. Si aprono le valvole semilunari di accesso all'arteria polmonare (sangue venoso) e all'arteria aorta (sangue arterioso). Il sangue viene spinto all'interno di ambedue.

## Principali arterie del corpo umano





Lo **stimolo che genera la contrazione** è di natura elettrica e si origina involontariamente dai centri di controllo posti nell'encefalo e nel midollo spinale. Viene trasportato attraverso le vie efferenti parasimpatiche e simpatiche.

Il **sistema simpatico**, partendo dal centro cardio-acceleratore posto nel bulbo, trasmette in maniera costante impulsi nervosi che tendono ad esaltare la frequenza delle contrazione, la forza e l'eccitabilità.

Il **sistema parasimpatico**, partendo dal centro cardio-inibitore posto nel bulbo, tende ad equilibrare gli eccessi del simpatico.

All'interno del cuore gli impulsi vengono scaricati da un vero e proprio pacemaker che è il **nodo del 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 disotto dell'endocardio, lo trasmette alla **rete del Purkinje**. I ventricoli si contraggono simultaneamente.



### Breve Glossario

<p><b>Arterie:</b> vasi sanguigni che partendo dal cuore trasportano ossigeno e sostanze nutritive a tutti i tessuti corporei.</p> <p><b>Capillari:</b> rete periferica di collegamento tra le arterie e le vene, deputati alla diffusione delle sostanze nutritive e dell'ossigeno alle cellule e permettere l'assorbimento dell'anidride carbonica e delle sostanze di rifiuto.</p> <p><b>Diastole:</b> periodo di rilassamento cardiaco.</p> <p><b>Frequenza cardiaca:</b> frequenza delle sistoli in un minuto.</p> <p><b>Gittata cardiaca:</b> quantità di sangue espulsa in un minuto. Pertanto è il prodotto del numero di battiti in un minuto per il volume unitario. Nell'esercizio fisico si può raggiungere anche una gittata intorno ai 30 litri al minuto. Questo anche perché il sangue viene espulso completamente, al contrario di quanto avviene a riposo dove viene espulso per circa il 50%. Inoltre aumenta vistosamente anche la frequenza cardiaca.</p> <p><b>Sangue:</b> fluido che contiene disciolti materiali nutritivi, sostanze protettive e regolatrici delle funzioni vitali, gas respirati, prodotti di rifiuto del metabolismo cellulare. Il sangue presenta le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peso totale: circa il 7,7 del peso corporeo totale;</li> <li>- pH: tra 7,3 e 7,4.</li> </ul> <p>Il <b>plasma</b> ne costituisce circa il 55% e in percentuale contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acqua per il 90%;</li> <li>- plasma proteine (siero albumina, siero globulina e fibrinogeno), per circa il 7%;</li> <li>- minerali vari come cloro, sodio, potassio, calcio, ferro, iodio, ecc., per circa lo 0,9%;</li> <li>- sostanze organiche deputate alla nutrizione cellulare (aminoacidi, glucosio, grassi, ecc.) e sostanze organiche di rifiuto prodotte dal metabolismo cellulare (acido urico, urea, creatina, creatinina, ammoniaca, ecc.);</li> <li>- gas respirati come l'ossigeno e l'anidride carbonica.</li> </ul> <p>Le <b>cellule</b> costituiscono circa il 45% del sangue. Tra queste si evidenziano i globuli rossi, i globuli bianchi e le piastrine.</p> <p><b>Sistole:</b> periodo di contrazione cardiaca.</p> <p><b>Vene:</b> vasi sanguigni che dalla periferia trasportano il sangue al cuore, sangue carico di anidride carbonica e sostanze di rifiuto del metabolismo cellulare.</p> <p><b>Volume sistolico:</b> volume di sangue espulso in una singola sistole.</p>
---

## LA PRESSIONE DEL SANGUE, COS'È E COME SI MISURA

La pressione del sangue sulle arterie è determinata dalla "pompa" cardiaca durante la fase di contrazione (sistole, ove la pressione arteriosa è massima) e rilasciamento (diastole e relativa pressione arteriosa minima) del muscolo cardiaco.

Circa un adulto su cinque risulta con valori pressori fuori della norma.

**L'andamento giornaliero della pressione** non è costante. I valori sono massimi durante la mattinata, scendono nel primo pomeriggio, risalgono la sera e si abbassano di nuovo durante la notte, raggiungendo i valori minimi nella prime ore del mattino.

Gli **apparecchi di misurazione** sono molteplici ma il più affidabile rimane sempre il manometro classico (sfigmomanometro) con la misurazione data dalla colonnina di mercurio graduata.

La posizione seduta è la più utilizzata, ma la rilevazione viene fatta anche dalla stazione eretta o da quella supina, quest'ultima è quella consigliata. Ovviamente i valori pressori, nelle tre diverse posizioni, daranno indici leggermente diversi.

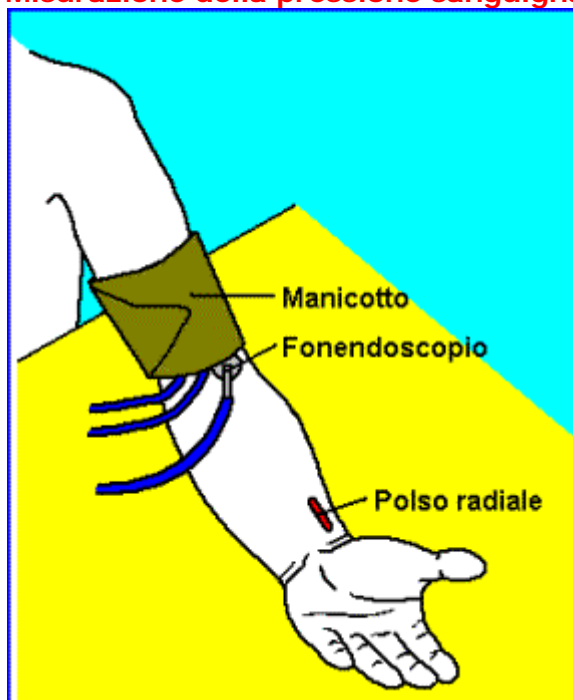
### La misurazione della pressione avviene nel modo seguente (Figura):

- arrotolare il manicotto (una vera e propria camera d'aria gonfiabile) intorno al braccio disteso, posto all'altezza del cuore, facendo attenzione a lasciare libera la piega del gomito, zona di passaggio dell'arteria omerale.
- applicare la membrana del fonendoscopio (stetoscopio) sulla piega del gomito e, nel contempo, porre l'indice e il medio sul polso nella zona dove si percepisce il polso radiale (arteria radiale). Ovviamente quest'ultima operazione può essere fatta solo se una seconda persona ci misura la pressione. Sempre se ci si misura la pressione da soli fare in modo che la membrana del fonendoscopio rimanga bloccata tra il manicotto e la piega del gomito;
- riempire d'aria il manicotto fino a portare la colonnina di mercurio ad un valore superiore a quello dato al momento in cui, gonfiando, scompaiono i toni cardiaci (di almeno 30 millimetri) e il polso radiale;
- sgonfiare lentamente il manicotto. La pressione massima corrisponde alla cifra raggiunta dalla colonnina di mercurio nel momento della ricomparsa dei toni arteriosi;
- proseguire nel lento sgonfiamento del manicotto. La pressione minima è data dalla cifra raggiunta dal momento in cui scompaiono i toni arteriosi.

Il braccio e l'avambraccio vanno mantenuti sempre rilassati.

È buona norma eseguire almeno due rilevazioni di seguito distanziate di circa tre minuti, quindi fare la media dei valori rilevati.

### Misurazione della pressione sanguigna



### Valutazione dei valori della pressione del sangue

VALUTAZIONE	MASSIMA (sistolica)	MINIMA (diastolica)
Ottimale	120	80
Normale	120-129	80-84
Superiore alla norma	130-139	85-89
Fascia di confine ipertensione	140-160	90-95
Ipertensione lieve	140-180	90-105
Ipertensione moderata	oltre 180	105-115
Ipertensione severa	oltre 180	oltre 115

### Valori normali della pressione del sangue ed età

ETÀ	MASSIMA (sistolica)	MINIMA (diastolica)
Sotto i 18 anni	120	80
Tra i 18-50 anni	140	85

Dopo i 50 anni	140-145	90
----------------	---------	----

---