



APPARATO CIRCOLATORIO

È l'insieme degli organi deputati al trasporto di fluidi diversi, come il sangue e la linfa, che permettono al sangue di circolare e trasportare nutrienti, ossigeno, anidride carbonica, ormoni e cellule sanguigne in tutto l'organismo e in arrivo dalle varie cellule del corpo umano, il tutto con lo scopo di provvedere a:

- La sopravvivenza delle suddette cellule;
- La protezione dalle malattie;
- Il controllo della temperatura corporea e del pH;
- Il mantenimento dell'omeostasi.

Per il trasporto del sangue, l'organo centrale è il cuore: questo è paragonabile a una pompa che spinge il sangue nei polmoni (affinché si ossigeni) e poi in direzione dei vari organi e tessuti del corpo (affinché ceda l'ossigeno).

La diffusione del sangue nei vari elementi anatomici del corpo umano avviene attraverso la complessa rete vascolare, formata dalle cosiddette arterie, le cosiddette vene e i capillari.

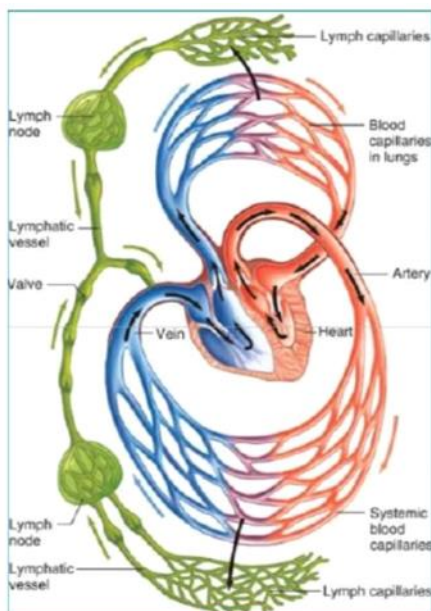
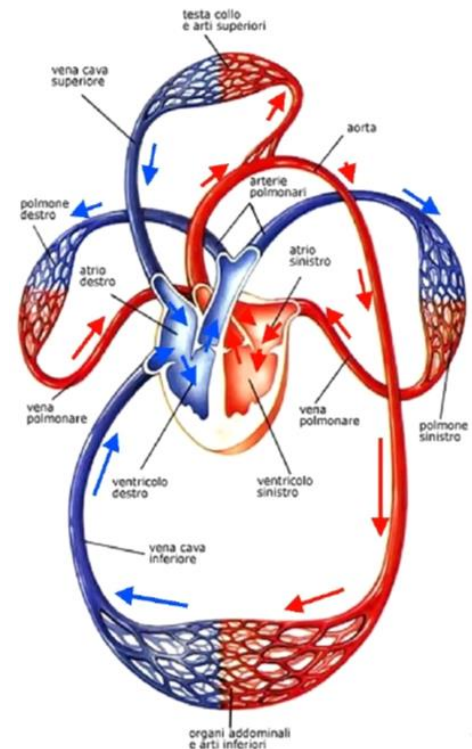
L'apparato circolatorio è, però, anche la rete di organi e vasi che hanno il compito di trasportare una sostanza particolare, nota come linfa. La rete di organi e vasi entro cui scorre la linfa prende il nome di sistema circolatorio linfatico e rappresenta una sottocomponente dell'apparato circolatorio dell'essere umano. Al ritorno dei liquidi collaborano anche i vasi del sistema linfatico, che

costituiscono un sistema di condutture, separato da quello sanguigno, che drena i tessuti interstiziali (tra gli organi) e poi convoglia la linfa nel torrente circolatorio in grossi vasi.

L'insieme di organi e vasi in cui scorre il sangue di un essere umano costituisce un apparato circolatorio di tipo chiuso. Un apparato circolatorio chiuso è un sistema in cui il fluido circolante (in questo caso il sangue) non lascia mai gli organi e i vasi che costituiscono l'apparato in questione. Esattamente all'opposto di quanto appena descritto, l'insieme di organi e vasi in cui fluisce la linfa di un essere umano costituisce un apparato circolatorio di tipo aperto. Un apparato circolatorio linfatico aperto è un sistema in cui il fluido circolante (in questo caso la linfa) scorre tra le cellule dei vari tessuti, come l'acqua quando imbeve una spugna.

Le componenti fondamentali dell'apparato circolatorio umano sono:

-Il sangue; -Il cuore; -I vasi sanguigni arteriosi o arterie; -I vasi sanguigni venosi o vene; -I capillari sanguigni; -Il sistema linfatico (linfa, vasi linfatici, linfonodi e gli altri organi linfatici).



SANGUE

Il sangue umano è un fluido, costituito per il 55% da un liquido noto come plasma e per il restante 45% da cellule meglio conosciute come emociti (letteralmente "cellule del sangue").

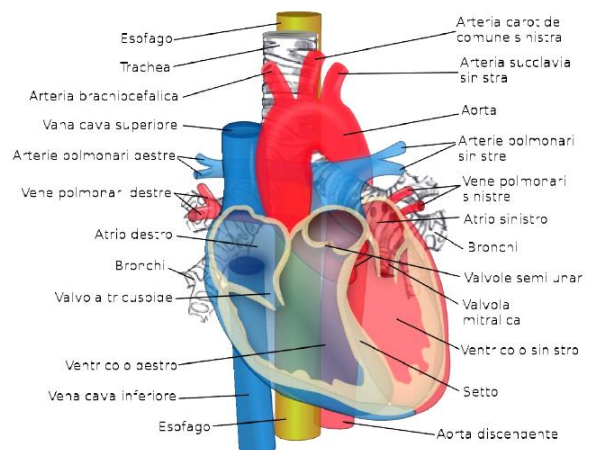
Il plasma è, fondamentalmente, una soluzione contenente acqua, sali minerali e proteine colloidali. In sospensione nel plasma ci sono gli emociti; questi appartengono a tre categorie di cellule diverse, che sono:

- La categoria cellulare dei globuli rossi (o eritrociti). Il loro ruolo è trasportare l'ossigeno ai vari organi e tessuti del corpo umano e condurre nei polmoni l'anidride carbonica da espellere dall'organismo.
- La categoria cellulare dei globuli bianchi (o leucociti). Piastrine Costituiscono il sistema immunitario e hanno il compito di difendere l'organismo dai patogeni e da ciò che può recarvi danno.
- La categoria cellulare delle piastrine. Sono tra gli attori principali del processo di coagulazione.



Nel corpo umano di un individuo adulto, la quantità di sangue circolante è pari a poco più di 5 litri, ossia circa il 7% del peso corporeo totale.

Durante l'attività fisica il cuore è in grado di pompare fino a 20-30 litri di sangue al minuto per assicurare il maggior fabbisogno di sangue da parte dei muscoli; a riposo il cuore fornisce circa 5 litri di sangue ossigenato al minuto. La pressione considerata ottimale è compresa tra 130 (sistolica o alta) e 80 (diastolica o bassa) mmHg. Secondo gli istologi, il sangue è a tutti gli effetti un tessuto (per la precisione un tessuto liquido), in quanto, come ogni tessuto, è il risultato di un insieme di cellule.



CUORE

Il cuore è l'organo centrale dell'apparato circolatorio.

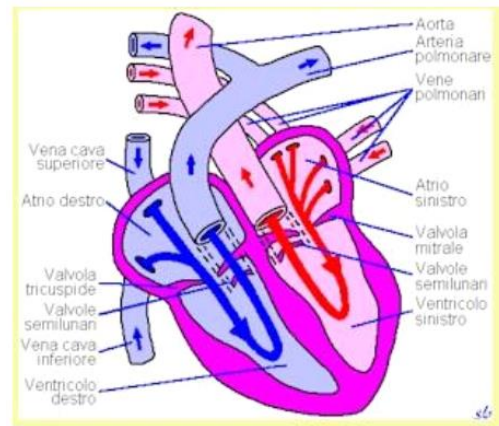
Esso equivale a una pompa; il suo compito, infatti, è quello di pompare:

- il sangue ossigenato nei vari distretti anatomici del corpo umano, con lo scopo di mantenerli in vita;
- il sangue non ossigenato nei polmoni, affinché lo stesso sangue si carichi di ossigeno.

Il cuore è un organo impari che trova posto nella gabbia toracica, sul centro sinistra. Anatomicamente, è divisibile in due metà, la metà destra e la metà sinistra.

La metà destra comprende due cavità sovrapposte, l'atrio destro, in alto, e il ventricolo destro, in basso. La metà sinistra è molto simile alla metà destra e include anch'essa due cavità sovrapposte, che sono l'atrio sinistro, sopra, e il ventricolo sinistro, sotto. Il cuore riceve e invia il sangue circolante nel corpo umano, attraverso una serie di vasi sanguigni:

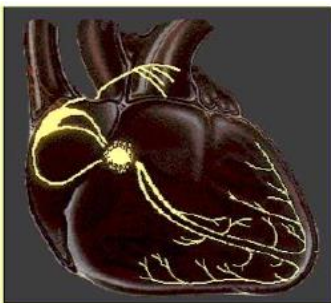
- Le vene cave (superiore e inferiore), che immettono sangue non ossigenato all'interno dell'atrio destro
- L'arteria polmonare, che diparte dal ventricolo destro e, dividendosi in due, trasporta sangue non ossigenato ai polmoni;
- Le vene polmonari, che immettono il sangue ossigenatosi nei polmoni all'interno dell'atrio sinistro;
- L'aorta, che diparte dal ventricolo sinistro e trasporta il sangue ossigenato verso i vari organi e tessuti del corpo umano.



Nel cuore sono presenti quattro valvole, che come dei "rubinetti" controllano l'unidirezionalità del flusso del sangue tra atri e ventricoli (valvola tricuspidale e valvola mitrale, dette valvole atrioventricolari) e tra il cuore e i vasi sanguigni (valvola polmonare e valvola aortica, dette valvole semilunari).

Il cuore presenta una componente muscolare particolare, il miocardio, il quale, grazie a una rete di fibre nervose, unica nel suo genere, possiede la capacità di autocontrarsi. Il miocardio, in particolare, è composto da fibre muscolari e da cellule cardiache chiamate miocardiociti. Queste cellule sono in grado di assicurare l'impulso nervoso necessario alla contrazione, cioè il battito cardiaco che permette la circolazione sanguigna. Il "generatore" di questo stimolo è il nodo seno atriale, posto tra vena cava superiore e atrio destro, che trasmette l'impulso a contrarsi a tutto il cuore attraverso le fibre muscolari.

Nel cuore sono presenti quattro valvole, che come dei "rubinetti" controllano l'unidirezionalità del flusso del sangue tra atri e ventricoli (valvola tricuspidale e valvola mitrale, dette valvole atrioventricolari) e tra il cuore e i vasi sanguigni (valvola polmonare e valvola aortica, dette valvole semilunari).



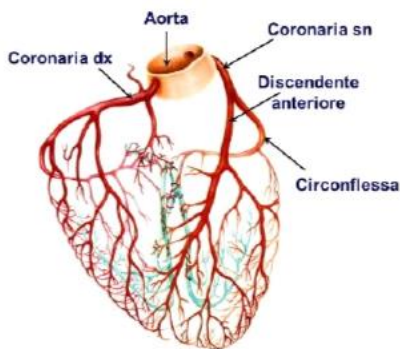
Il cuore presenta una componente muscolare particolare, il miocardio, il quale, grazie a una rete di fibre nervose, unica nel suo genere, possiede la capacità di autocontrarsi. Il miocardio, in particolare, è composto da fibre muscolari e da cellule cardiache chiamate miocardiociti. Queste cellule sono in grado di assicurare l'impulso nervoso necessario alla contrazione, cioè il battito cardiaco che permette la circolazione sanguigna. Il "generatore" di questo stimolo è il nodo seno atriale, posto tra

vena cava superiore e atrio destro, che trasmette l'impulso a contrarsi a tutto il cuore attraverso le fibre muscolari.

Il cuore garantisce questo ciclo continuo attraverso movimenti coordinati. Il ciclo cardiaco si compone, infatti, di due fasi che si ripetono in media 70-80 volte al minuto a riposo: una fase di rilassamento (diastole) e una di contrazione (sistole). La circolazione si fonda sulla diversa pressione che il sangue esercita sulle strutture cardiache, provocandone la chiusura per evitare il flusso retrogrado.

Durante la fase di diastole, le valvole tra atri e ventricoli sono aperte, la muscolatura delle camere è rilassata e il sangue scorre liberamente tra camere e atri. In questa fase le valvole semilunari sono chiuse, impedendo che il sangue entri nei letti vascolari.

Durante la sistole, atri e ventricoli si contraggono in maniera coordinata: prima gli atri (sistole atriale) e poi i ventricoli (sistole ventricolare). Nella contrazione ventricolare la pressione del sangue spinge l'alto le valvole atrio-ventricolari e ne provoca la chiusura, non permettendo che il sangue torni negli atri, e il sangue viene pompato nelle vene effluenti, vale a dire quelle attraverso il quale il sangue esce dal cuore.



Anche il cuore ha bisogno di essere "nutrito". Questa funzione spetta alle coronarie (più precisamente arterie coronarie) che irroratione di sangue ricco di ossigeno il muscolo cardiaco. Quando il miocardio non viene irroratione del tutto o non viene irroratione a sufficienza, a causa di un restringimento delle coronarie e di altri fattori concomitanti, il cuore e i suoi tessuti soffrono per la mancanza di ossigeno. Si parla in questi casi di ischemia del miocardio (cardiopatia ischemica o ischemia miocardica) che si concretizza nel temuto infarto del

miocardio (o sindrome coronarica acuta).

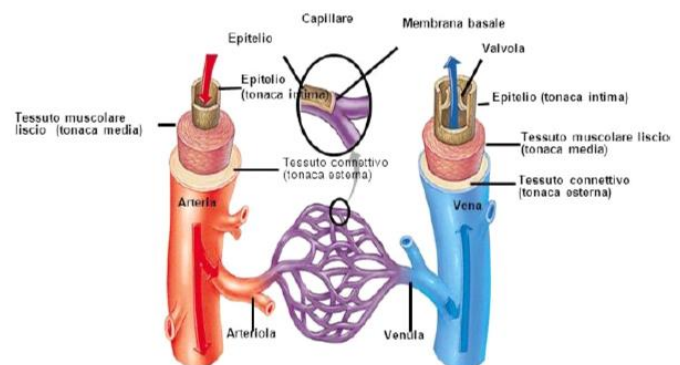
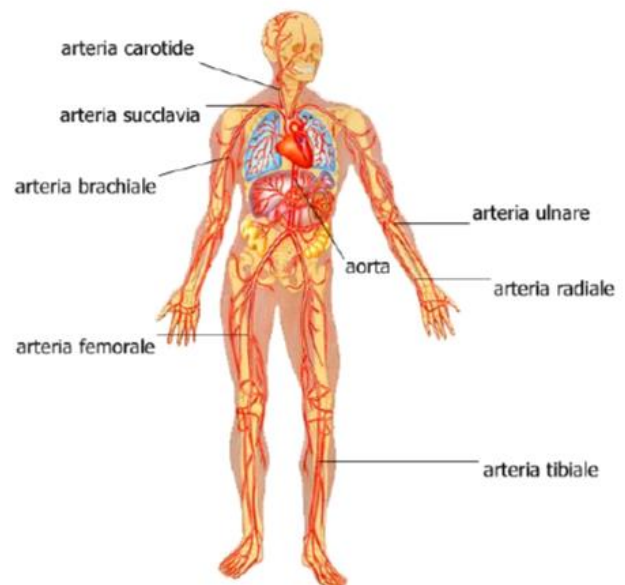
ARTERIE

Gli anatomisti chiamano arterie tutti i vasi sanguigni che trasportano il sangue dal cuore alla periferia (dove per periferia, s'intende la rete di organi e tessuti).

Una caratteristica dei vasi arteriosi, che salta subito agli occhi osservando l'immagine del sistema circolatorio umano, è la loro progressiva riduzione di diametro a partire dal cuore. In altre parole, mano a mano che le arterie si allontanano dal cuore, il loro diametro va riducendosi in maniera graduale. Diversamente da quanto molte persone credono, le arterie non sono semplici condotti inerti, ma sono strutture dinamiche, dotate di elasticità e di una certa quota di cellule muscolari che ne permettono la contrazione o la dilatazione.

Esistono tre tipi di arterie: le grandi arterie (o arterie di grosso calibro o arterie elastiche), le arterie di medio calibro (o arterie muscolari) e le arterie di piccolo calibro (o arteriole). I criteri che distinguono i vari tipi di arterie sono, prima di tutto, la grandezza del diametro e, in secondo luogo, la capacità di contrazione e l'elasticità.

È tendenza diffusa identificare le arterie come i vasi sanguigni entro cui scorre il sangue ossigenato. Ciò è errato o, meglio, corretto solo in parte. Infatti, nel corpo umano, c'è

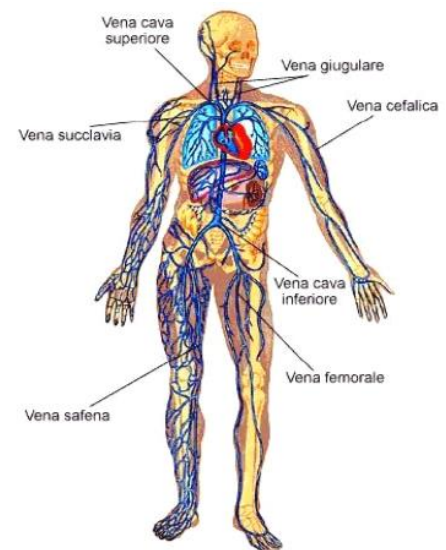


una rete di vasi arteriosi in cui scorre sangue povero d'ossigeno: si tratta del sistema arterioso costituito dall'arteria polmonare e le sue diramazioni.

Il fatto che l'arteria polmonare e le sue diramazioni rientrino nell'elenco dei vasi arteriosi è perfettamente in linea con la definizione di arteria ("sono arterie tutti i vasi sanguigni che trasportano il sangue dal cuore alla periferia").

VENE

Gli anatomisti definiscono vene tutti i vasi sanguigni che trasportano il sangue dalla periferia al cuore. A partire dalla periferia e procedendo verso il cuore, i vasi venosi diventano mano a mano sempre più grandi, esattamente come avviene per le arterie. In periferia, le vene hanno un diametro di dimensioni paragonabili a quelle dei capillari, con cui si trovano in continuità. In prossimità del cuore, invece, possono presentare un diametro dell'ordine dei centimetri: per esempio, la vena cava superiore e la vena cava inferiore, che sono i due vasi venosi posti in collegamento con il cuore



CAPILLARI

Situati alle estremità delle arterie e delle vene, i capillari sono piccoli vasi sanguigni, aventi l'importante compito di consentire gli scambi di gas, nutrienti e metaboliti tra il sangue e le cellule costituenti i tessuti del corpo. A garantire i suddetti scambi, è la caratteristica parete sottile dei capillari: attraverso questa, infatti, possono passare sia it dall'interno verso l'esterno sia dall'esterno verso l'interno, molecole gassose come l'ossigeno o l'anidride carbonica, ioni di varia natura, sostanze nutritive per le cellule, prodotti di scarto, acqua ecc.



Diversamente da arterie e vene, i capillari sono il risultato di un unico strato di cellule, nella fattispecie uno strato di cellule endoteliali. Dal punto di vista istologico, quindi, i capillari mancano di cellule muscolari e di cellule tipiche della tonaca avventizia.

SISTEMA LINFATICO

Abbiamo visto che nei capillari, le sostanze nutritive e l'ossigeno abbandonano il sangue per diffondere verso le cellule circostanti. Insieme a loro, anche una parte della frazione liquida del sangue abbandona il sistema circolatorio e si riversa negli spazi interstiziali tra i capillari e le cellule.

Questo liquido, detto linfa, che si aggiunge al liquido interstiziale, rappresenta soltanto l'1% del sangue che scorre attraverso i capillari, ma, data la rapidità della circolazione, può arrivare in un giorno a un volume di circa 3 litri.

Diversamente da quanto accade per il sangue, il passaggio della linfa all'interno dei vasi linfatici non dipende da un organo-pompa come il cuore, ma dalla muscolatura liscia dei vasi stessi e dall'azione della muscolatura scheletrica (quindi, il movimento del corpo permette alla linfa di fluire attraverso il sistema vasale linfatico).

All'interno dei vasi linfatici, la linfa scorre dalla periferia verso il centro, esattamente come il sangue venoso. Dal punto di vista anatomico, i vasi linfatici sono collegati a un fitto sistema di capillari, a livello degli spazi interstiziali, e presentano la particolarità di decorrere parallelamente ai vasi venosi.

Il decorso parallelo ai vasi venosi termina a livello delle vene succlavie: qui, i due più importanti vasi linfatici del corpo umano, il cosiddetto dotto linfatico destro e il cosiddetto dotto toracico, si uniscono, rispettivamente, alla vena succlavia destra e alla vena succlavia sinistra e vi riversano il loro contenuto.

Esso è inoltre la sede nella quale l'organismo combatte le infezioni causate dall'ingresso di agenti estranei potenzialmente nocivi come i virus, i batteri ecc.

Il sistema linfatico è costituito da una fitta rete di vasi linfatici che percorrono tutto il corpo, da numerosi linfonodi e da una serie di organi linfatici: le tonsille, il timo, la milza, l'appendice e il midollo osseo.

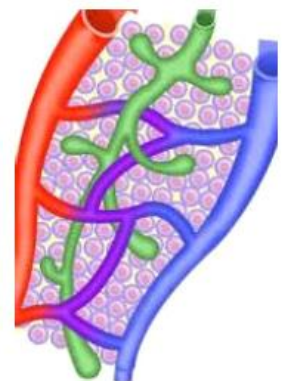
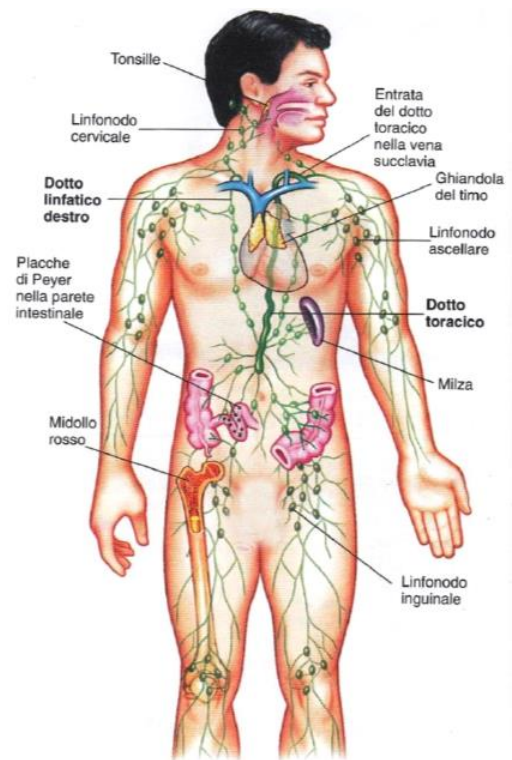
La linfa uscita dai capillari viene raccolta dai capillari a fondo cieco del sistema linfatico. I vasi linfatici sono provvisti di valvole che impediscono il reflusso della linfa. La linfa entra nei linfonodi dai vasi linfatici afferenti ed esce da quelli efferenti. Nei linfonodi si trova un gran numero di globuli bianchi, macrofagi e linfociti.

I vasi più piccoli (capillari linfatici) si uniscono a formare i dotti linfatici. I due dotti principali sfociano nell'apparato circolatorio all'altezza delle vene succlavie, due grosse vene poste alla base del collo.

Il sistema linfatico ha anche la funzione di assorbire i grassi e di trasportarli verso il sistema circolatorio, per mezzo del dotto toracico.

I capillari linfatici sono piuttosto permeabili e vengono pertanto facilmente penetrati da virus e batteri. Per questa ragione il sistema linfatico è la sede dove le difese dell'organismo combattono la loro battaglia contro le infezioni. Ciò avviene soprattutto nei linfonodi, piccoli noduli lunghi meno di 2,5 cm, presenti in tutto il corpo ma concentrati soprattutto nelle ascelle, nel collo e nell'inguine.

La loro funzione è di filtrare la linfa trasportata dai vasi linfatici e in particolare di ripulirla da virus e batteri.



APPROFONDIMENTI E VERIFICHE

