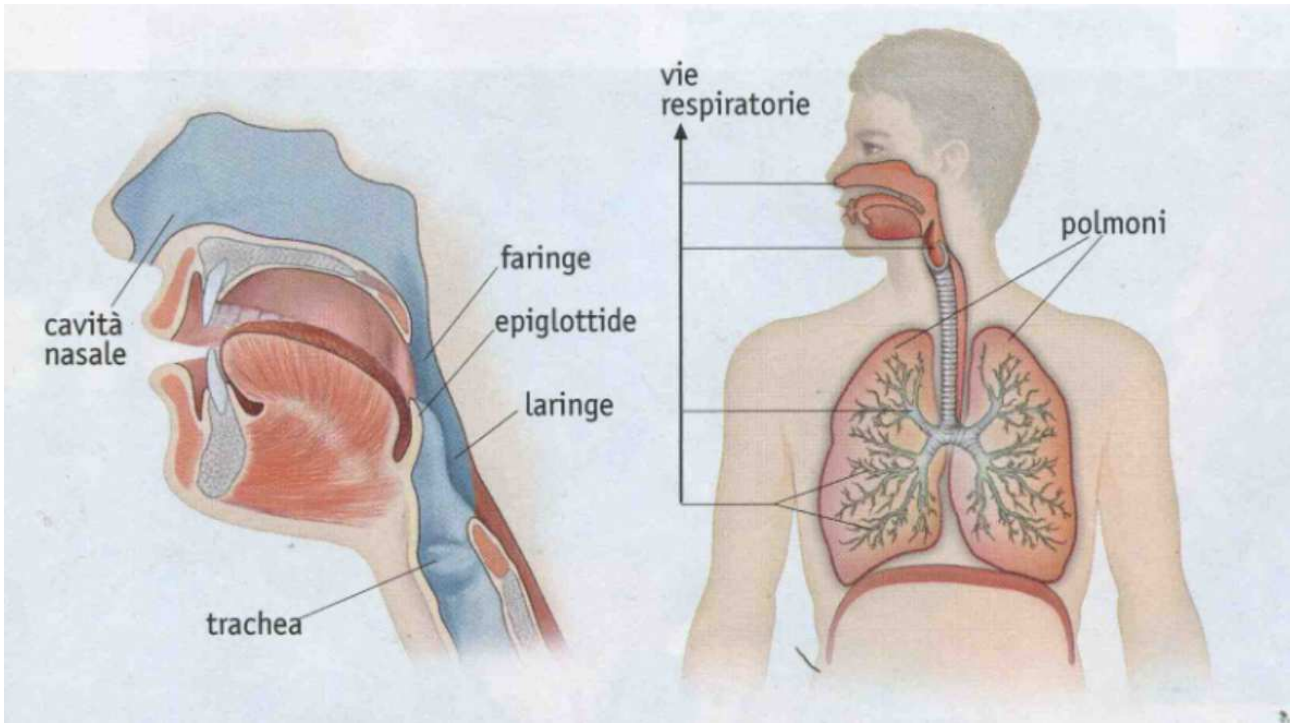
GLI APPARATI RESPIRATORIO E CIRCOLATORIO

L'APPARATO RESPIRATORIO

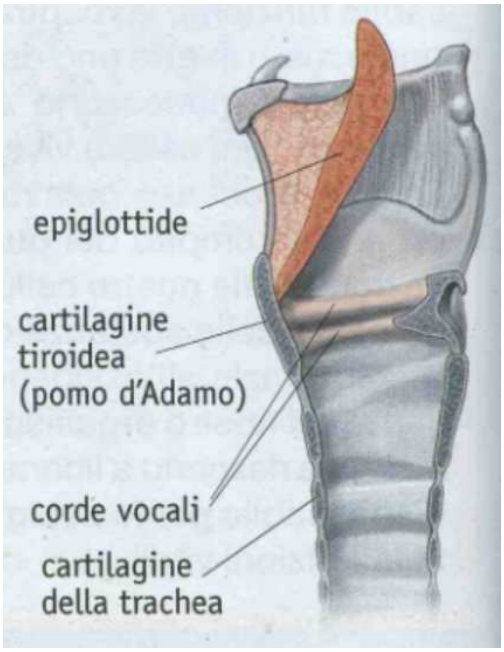
L'apparato respiratorio è costituito dalle vie respiratorie e dai polmoni.

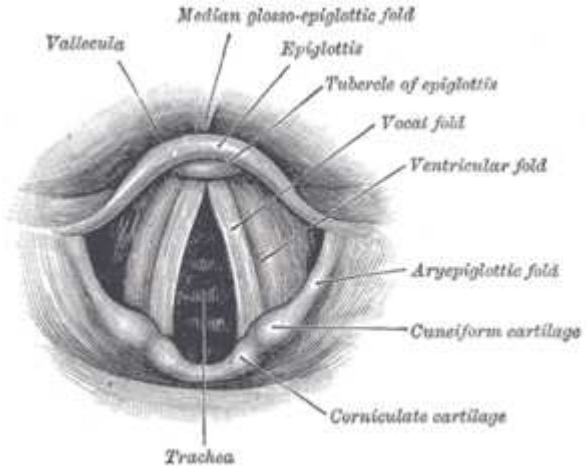


Le vie respiratorie sono composte dalle cavità nasali, dalla faringe, dalla laringe, dalla trachea, dai bronchi e dalle loro ramificazioni.

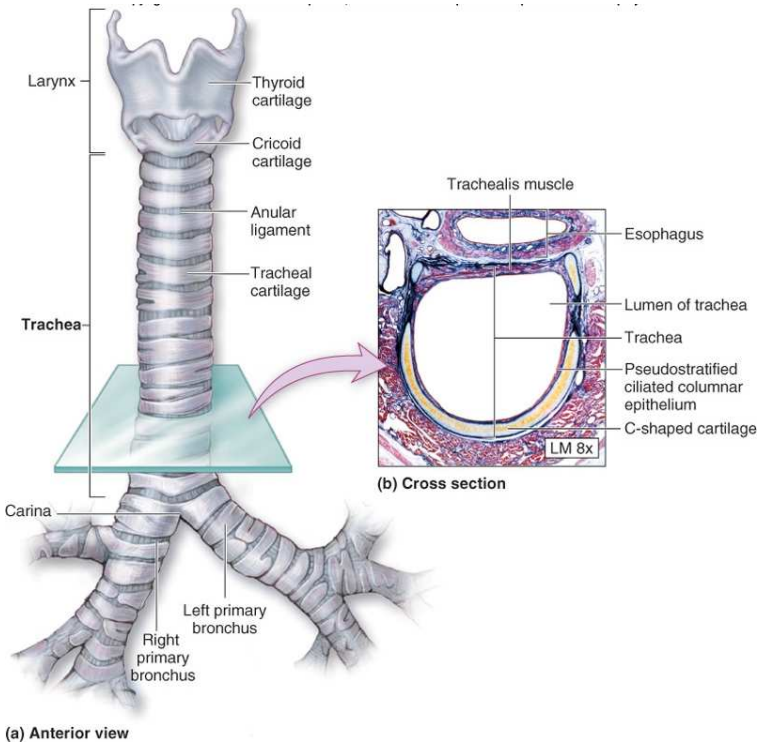
Le **cavità nasali**, insieme alla bocca, rappresentano le vie respiratorie esterne. Esse sono rivestite da un epitelio mucoso in grado di trattenere le impurità dell'aria e sboccano nella prima parte della **faringe**, organo in comune con l'apparato digerente.

L'**epiglottide**, una cartilagine che chiude l'apertura della laringe quando inghiottiamo il cibo, consente il passaggio dell'aria nella **laringe**, un organo a forma di imbuto rovesciato sostenuto da uno scheletro cartilagineo formato da vari pezzi. Uno di questi è più sporgente degli altri e forma, nell'uomo, il pomo di Adamo. Nella laringe si trovano le **corde vocali**, membrane che, vibrando al passaggio dell'aria, producono suoni che poi vengono trasformati in "parole" dai movimenti della lingua e delle labbra.

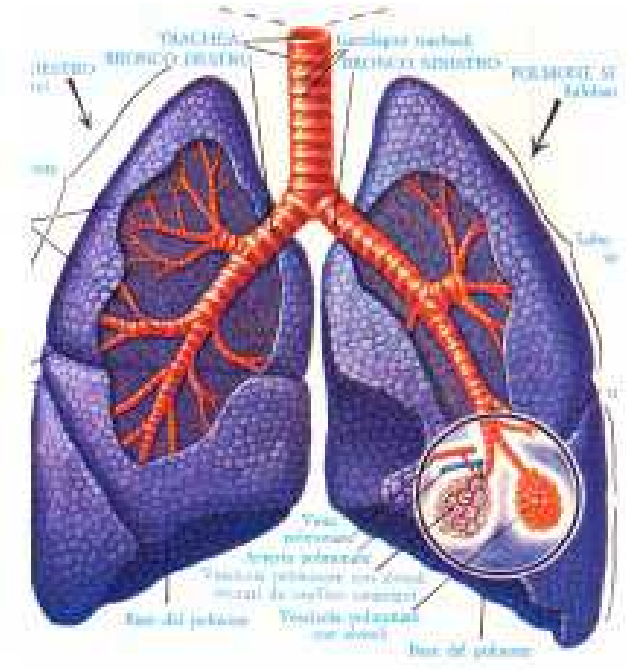




La laringe continua con la **trachea**, un tubo flessibile lungo circa 12 cm situato davanti all'esofago e formato da una serie di anelli cartilaginei aperti posteriormente. Le pareti interne della trachea sono rivestite da un epitelio provvisto di ciglia vibratili che servono ad allontanare (provocando un colpo di tosse) eventuali impurità entrati nelle vie respiratorie.

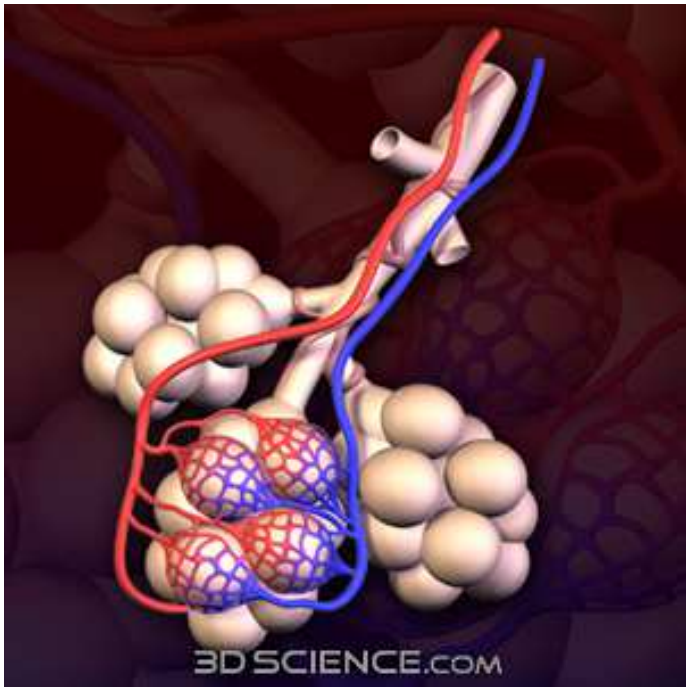


La parte inferiore della trachea si biforca in due rami, uno a destra e l'altro a sinistra, formando i **bronchi**. Questi penetrano nei polmoni dove, ramificandosi in rami sempre più piccoli, i **bronchioli**, costituiscono l'albero bronchiale.

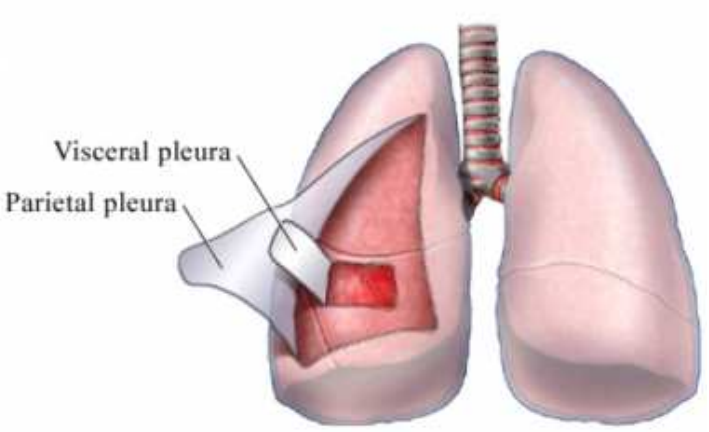


I **polmoni** sono due organi situati nel torace e appoggiati al **diaframma**, il muscolo che separa il torace dall'addome. Di consistenza spugnosa ed elastica, i polmoni sono formati dai bronchioli e da una massa di tessuto connettivo; sono divisi da profondi solchi in più lobi: tre nel polmone destro e due in quello sinistro.

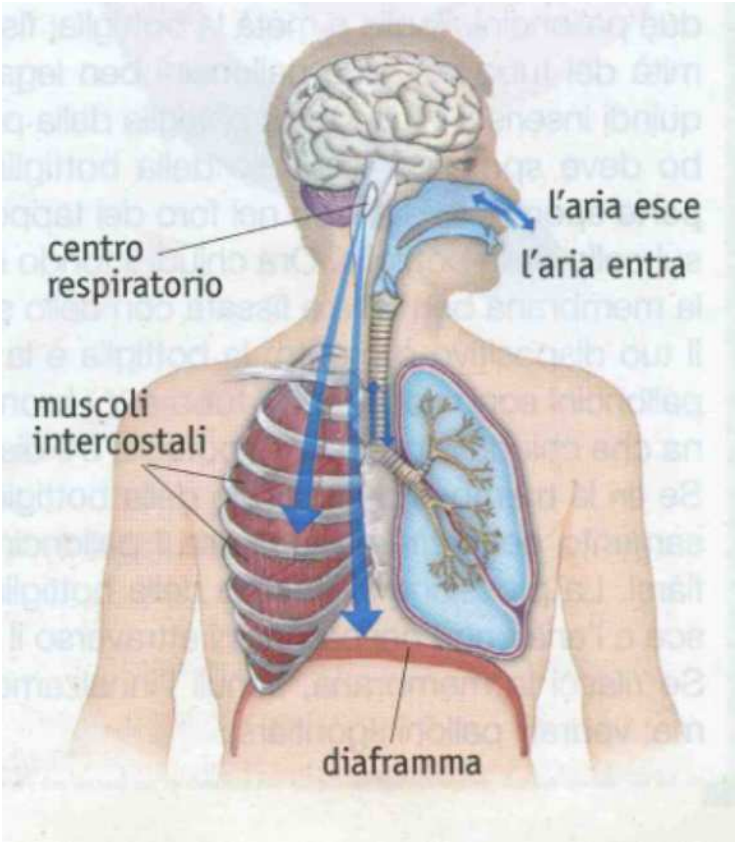
I bronchioli si ramificano sempre di più fino a formare parti terminali costituite da piccole cavità chiamate **alveoli polmonari** (più di 100 milioni per polmone) con la parete costituita da un solo strato di cellule e completamente avvolti da una rete di capillari sanguigni.



Esternamente i polmoni sono avvolti da una membrana, la **pleura**, formata da due strati: uno aderente ai polmoni e l'altro alla cavità toracica. All'interno dei due strati vi è il liquido pleurico, che permette lo scorrimento dei due strati durante i movimenti respiratori.



Con l'**inspirazione** noi facciamo entrare l'aria nelle vie respiratorie attraverso il naso e la bocca. Da questi due organi l'aria inspirata passa nella faringe, nella laringe, nella trachea e nei bronchi, per giungere poi, attraverso i bronchioli, negli alveoli polmonari. Durante tutto questo percorso l'aria viene riscaldata, umidificata e purificata. Ma in che modo l'aria entrata attraverso il naso o la bocca riesce a raggiungere i polmoni? I polmoni sono organi spugnosi passivi, cioè privi di movimenti propri. Gli organi attivi della respirazione sono i **muscoli intercostali** e il **diaframma** che, con i loro movimenti, fanno dilatare i polmoni (l'aria entra - *inspirazione*) e li fanno contrarre (l'aria viene espulsa all'esterno - *espirazione*).



PERCHE' RESPIRIAMO?

Respiriamo per immettere nel nostro corpo l'ossigeno (O_2) presente nell'aria e per eliminare sostanze di scarto come l'anidride carbonica (CO_2) e il vapor d'acqua.
Queste tre molecole sono coinvolte in una reazione chimica importantissima che avviene in tutte le cellule del corpo (in tutti i mitocondri!) che si chiama **respirazione cellulare**. Grazie alla respirazione cellulare nelle cellule si produce **ENERGIA**!

APPROFONDIMENTO

LA RESPIRAZIONE CELLULARE

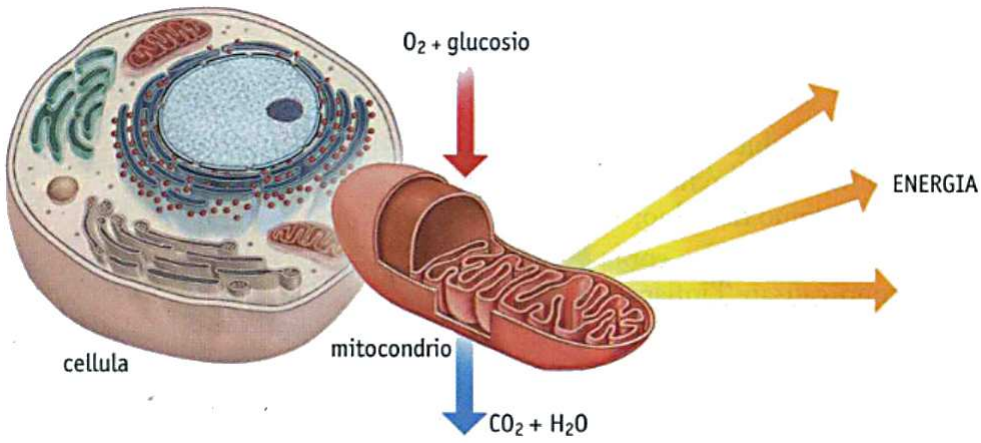
Tutti gli esseri viventi hanno bisogno di **energia** per sopravvivere, il nostro cuore, i nostri muscoli, il nostro cervello, consumano energia per funzionare, ma anche un albero o un batterio hanno bisogno di energia per vivere. Noi esseri umani ricaviamo l'energia che ci serve dal cibo che mangiamo, o per meglio dire dalle sostanze nutritive contenute nei cibi.

Ma come viene prodotta questa energia?

L'energia per far muovere le automobili deriva dalla combustione della benzina; nelle cellule l'energia viene prodotta per combustione di una sostanza nutritiva (uno zucchero) presente negli alimenti… il **glucosio**!

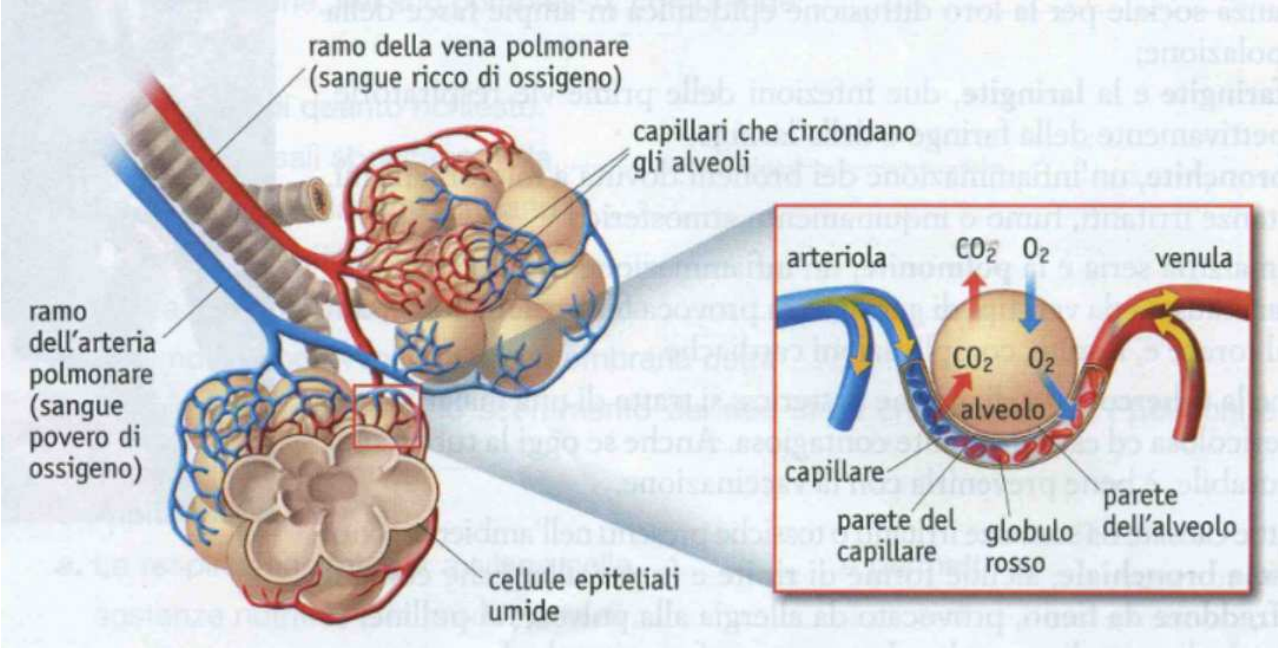
In tutte le reazioni di combustione (pensate quando brucia lo stoppino di una candela) deve essere presente l'**ossigeno** per far sì che la fiamma continui a formarsi (sotto un bicchiere una candela si spegne dopo qualche secondo!).

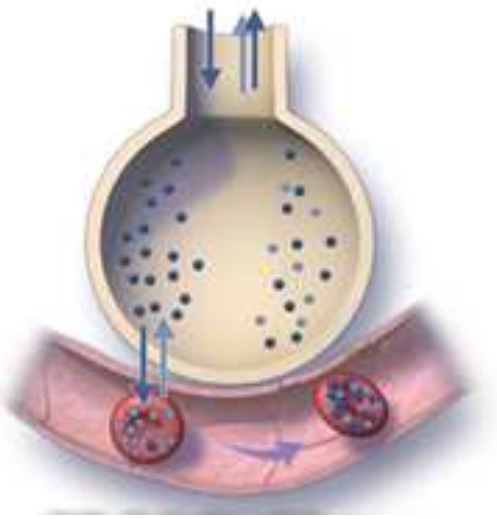
Quindi nelle cellule, e più precisamente nei mitocondri, il glucosio e l'ossigeno portati dal sangue reagiscono e producono energia (sotto forma di una molecola chiamata ATP che vedrai alle scuole superiori); come prodotti secondari (di scarto) si formano e vengono eliminati dalla cellula, anidride carbonica e acqua.

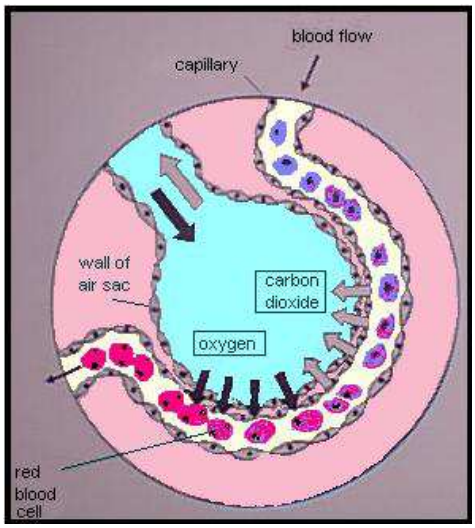


Quindi l'ossigeno deve raggiungere tutte le cellule del nostro corpo… questo avviene grazie al **sangue** che scorre nell'**apparato circolatorio**.

Quando inspiriamo aria ricca di ossigeno, essa raggiunge gli alveoli polmonari. Attraverso le sottilissime pareti degli alveoli l'ossigeno passa per diffusione nei capillari sanguigni che circondano gli alveoli e viene quindi trasportato dal sangue a tutte le cellule del corpo. Al contrario, l'anidride carbonica, presente in maggiore quantità nei vasi sanguigni, passa per diffusione negli alveoli e da qui, con l'espirazione, viene espulsa all'esterno.



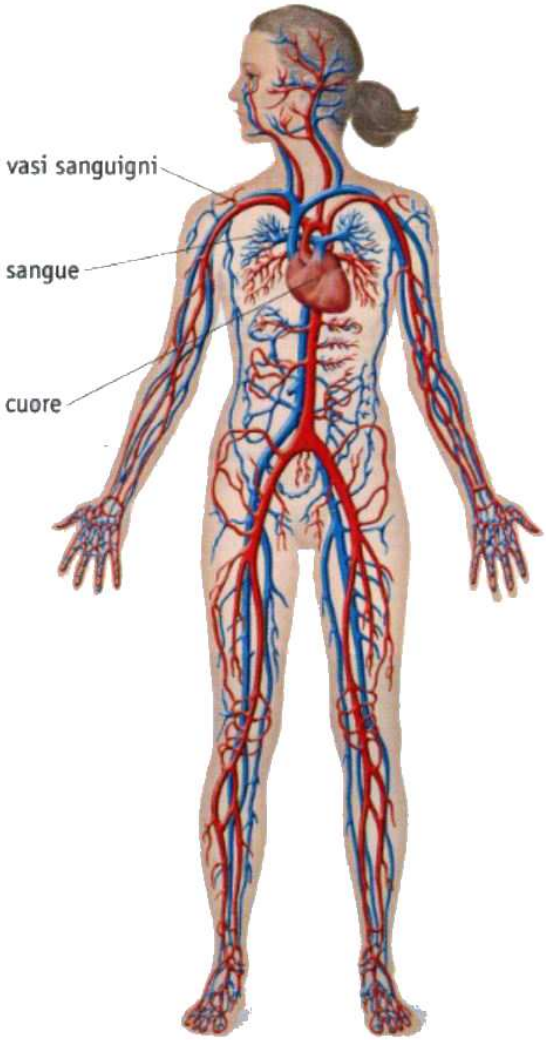




Il sangue ricco di ossigeno (grazie all'emoglobina – una proteina presente sulla superficie dei globuli rossi che si lega all'ossigeno e all'anidride carbonica) raggiunge tutte le cellule, qui cede ad esse la preziosa molecola per la respirazione cellulare e "cattura" l'anidride carbonica (prodotto di rifiuto) riportandola ai polmoni per l'espulsione (che avviene con l'espirazione).

L'APPARATO CIRCOLATORIO

L'apparato circolatorio è formato dal **sangue**, dai **vasi sanguigni** e dal **cuore**, che rappresentano rispettivamente il mezzo di trasporto, la rete di percorrenza e il motore della circolazione sanguigna.

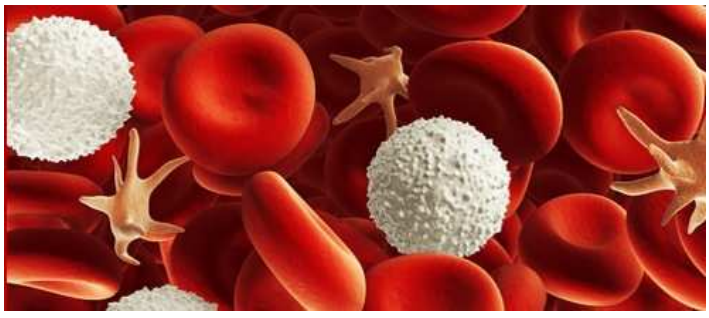


Il **sangue** è un tessuto connettivo fluido che ha la funzione di trasportare l'ossigeno, le sostanze nutritive e le sostanze di rifiuto attraverso tutto il nostro organismo.
Esso comprende una parte liquida trasparente, il **plasma**, e una **parte corpuscolata**, formata da cellule.

La parte corpuscolata è formata dalle cellule del sangue: i **globuli rossi**, i **globuli bianchi** e le **piastrine**.

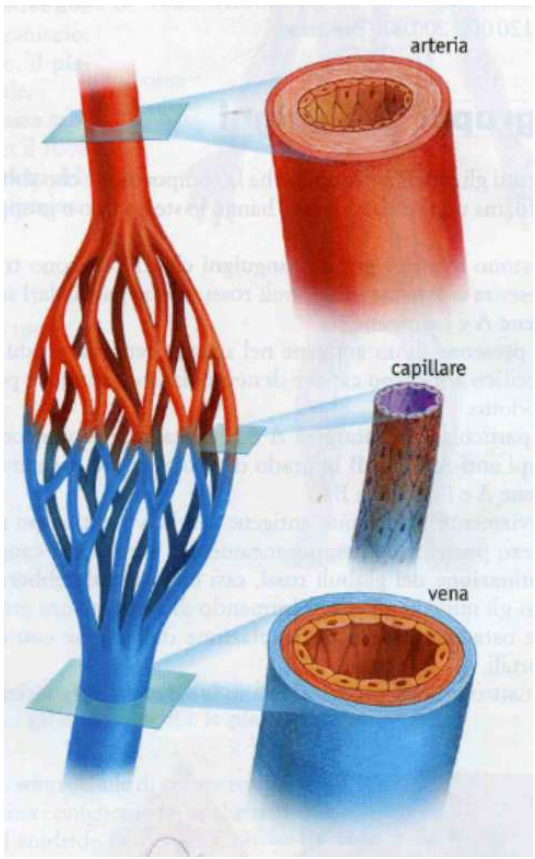
• I **globuli rossi**, detti anche eritrociti, sono cellule di colore rosso per la presenza dell'**emoglobina**, una proteina contenente ferro che si combina alternativamente con l'ossigeno e l'anidride carbonica, consentendo quindi il trasporto di questi gas. I globuli rossi sono privi di nucleo e quindi non si riproducono, ma vengono costantemente prodotti dal midollo rosso delle ossa.

• I **globuli bianchi**, detti anche leucociti, sono cellule quasi sferiche che hanno la capacità di muoversi. Sono in grado quindi di uscire dai vasi capillari e di penetrare nei tessuti, dove svolgono l'importantissima funzione di difendere l'organismo dai microrganismi patogeni.



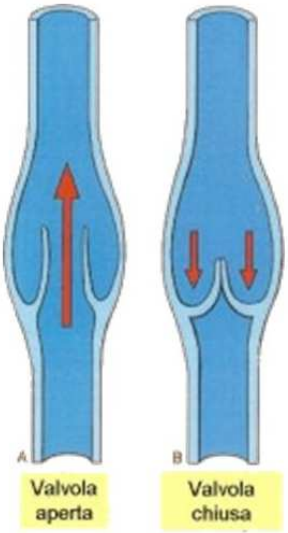
• Le **piastrine** non sono cellule vere e proprie, ma corpuscoli adibiti alla coagulazione del sangue. In caso di ferita, infatti, le piastrine raggiungono il luogo della lesione e attivano la coagulazione del sangue, rapprendendosi in una massa scura detta coagulo.

Il sangue percorre tutto il nostro organismo scorrendo attraverso i **vasi sanguigni**, un sistema di canali che raggiungono i vari organi. Essi si distinguono in **arterie**, **vene** e **capillari**.

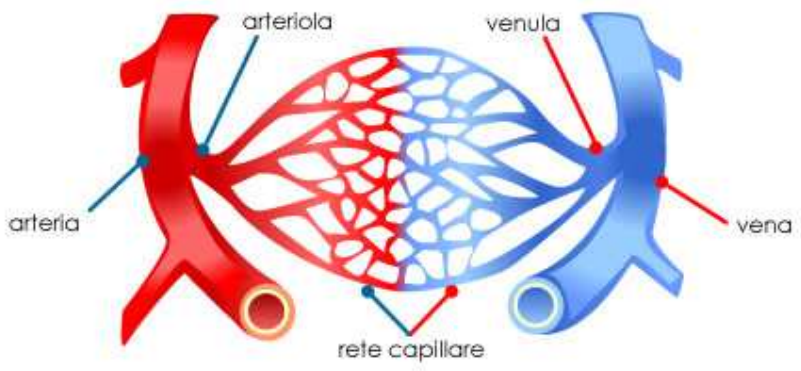


• Le **arterie** trasportano il sangue arterioso dal cuore verso la periferia del corpo. Esse sono particolarmente robuste ed elastiche grazie alle fibre muscolari presenti nelle loro pareti.

• Le **vene** trasportano il sangue venoso dalla periferia verso il cuore. Le loro pareti sono povere di fibre muscolari e il sangue vi scorre lentamente, spinto solo dalle contrazioni del cuore. Per impedire il riflusso del sangue, le pareti delle vene sono provviste di valvole a nido di rondine, che consentono il passaggio del sangue in una sola direzione, verso il cuore, impedendone il ritorno.

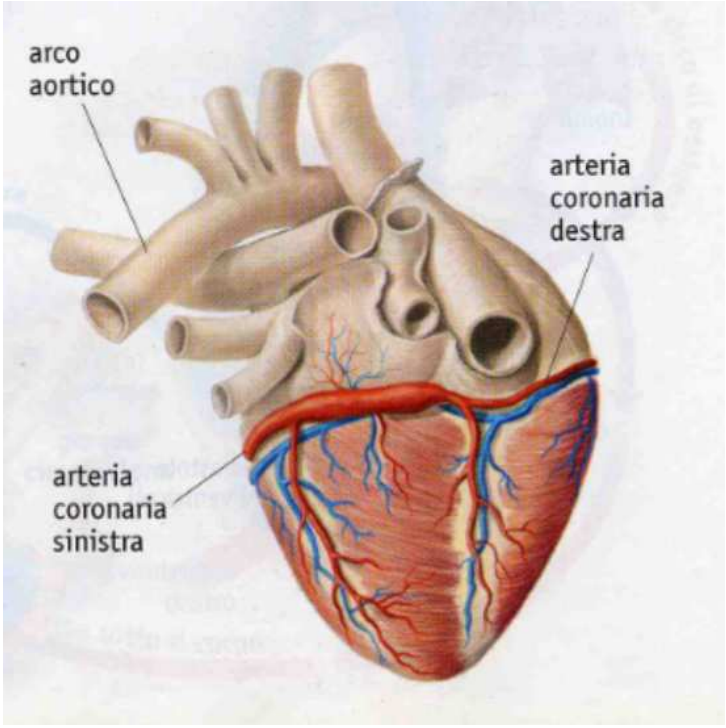


I **capillari** sono vasi molto sottili infatti hanno pareti costituite da un unico strato di cellule!
Essi rappresentano le ultime diramazioni delle arterie e delle vene e si distribuiscono tra le cellule dei tessuti.
Qui il sangue cede l'ossigeno e le sostanze nutritive alle cellule, si carica delle sostanze di rifiuto e diventa sangue venoso. Il sangue venoso scorre nei capillari venosi che si riuniscono a formare prima piccole vene, le venule, e poi le vene vere e proprie.



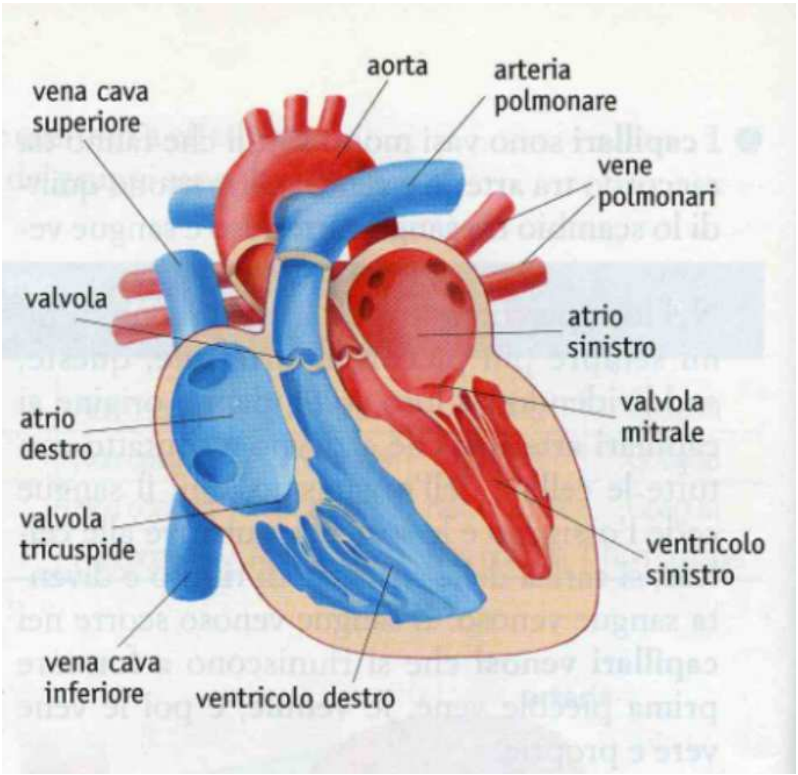
Arterie, capillari e vene costituiscono un sistema circolatorio chiuso, caratteristico di tutti i vertebrati.

Il motore di tutto l'apparato circolatorio è il **cuore**, un muscolo involontario cavo, delle dimensioni di un pugno, situato nella cavità toracica fra i due polmoni e appoggiato sul diaframma; è circondato da particolari arterie, le **coronarie**, che provvedono a nutrirlo.

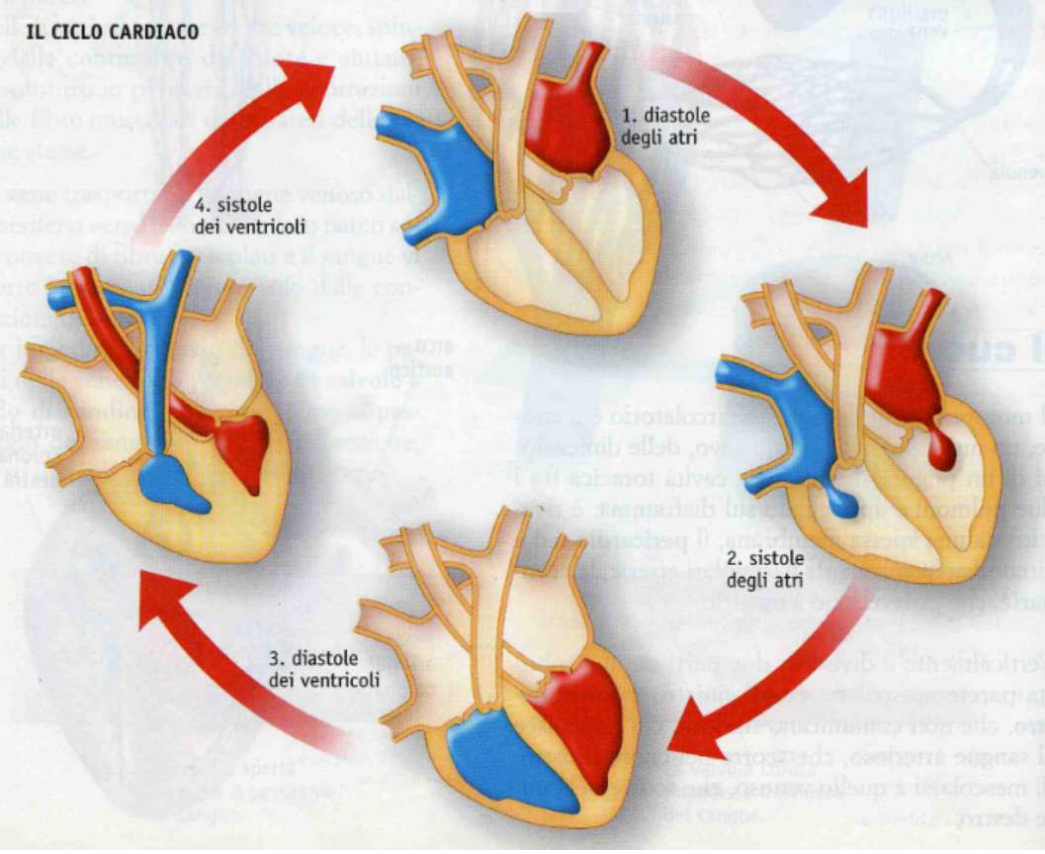


Verticalmente è diviso in due parti da una robusta parete muscolare: cuore sinistro e cuore destro, che non comunicano fra loro; ciò impedisce al sangue arterioso, che scorre nel cuore sinistro, di mescolarsi a quello venoso, che scorre nel cuore destro.

Ciascuna di queste due parti del cuore è divisa orizzontalmente in due cavità: una superiore, detta **atrio**, e una inferiore, più grande, detta **ventricolo**. Ogni atrio comunica con il ventricolo sottostante tramite un'apertura regolata da una valvola (la mitrale a sinistra, la tricuspide a destra) che permette il passaggio del sangue solo in un verso: dall'atrio al ventricolo e mai in senso opposto.



Il lavoro incessante del cuore consiste in una ritmica successione di contrazioni (sistole) e di dilatazioni (diastole). Sistole e diastole nella loro successione formano il ciclo cardiaco, il cui ritmo viene evidenziato dal battito cardiaco.



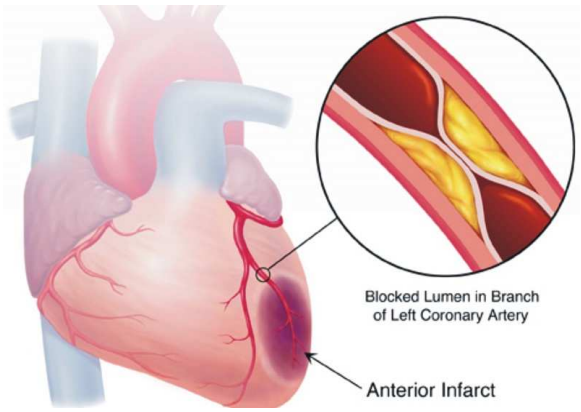
Il ciclo cardiaco è il responsabile della circolazione sanguigna, cioè dell'intero percorso che il sangue compie attraversando tutto il corpo. Esaminiamo questo percorso iniziando dal momento in cui il sangue venoso, attraverso la vena cava superiore, arriva nell'atrio destro del cuore. L'atrio destro si contrae (sistole atriale) e spinge il sangue nel ventricolo destro attraverso la valvola tricuspide. Il ventricolo destro, rilassato (diastole ventricolare), si riempie di sangue e poi si contrae (sistole ventricolare), spingendo il sangue nell'arteria polmonare. Attraverso l'arteria polmonare, che si divide subito in due rami, il sangue va ai due polmoni; qui, attraverso i capillari, arriva agli alveoli polmonari dove cede l'anidride carbonica e si carica di ossigeno.

Il sangue ricco di ossigeno, attraverso le vene polmonari, ritorna nell'atrio sinistro del cuore.
L'atrio sinistro si contrae (sistole striale) e spinge il sangue nel ventricolo sinistro attraverso la valvola mitrale.
Il ventricolo sinistro, rilassato (diastole ventricolare), si riempie di sangue e si contrae (sistole ventricolare), spingendo il sangue arterioso nell'aorta. Partendo da questa arteria, il sangue viene portato in tutte le parti del corpo dove, attraverso i capillari arteriosi, cede l'ossigeno e le sostanze nutritive alle cellule e si ricarica delle sostanze di rifiuto (respirazione interna o cellulare).

Il sangue arterioso diventa così sangue venoso: attraverso i capillari venosi raggiunge le vene e si dirige nuovamente al cuore, raccogliendosi nelle vene cave che lo riportano nell'atrio destro, da dove riprende incessantemente il suo percorso.

I PROBLEMI DELL'APPARATO CIRCOLATORIO

La più diffusa fra le malattie vascolari è l'**arteriosclerosi**, che consiste in un progressivo ispessimento e indurimento delle pareti delle arterie.



Tra le malattie cardiache è pericolosissimo l'**infarto cardiaco**, che consiste nella morte di una parte più o meno estesa del cuore, dovuta a una occlusione delle coronarie, le arterie che lo nutrono. Solo se la parte colpita non è estesa e i soccorsi sono tempestivi, il cuore potrà riprendere lentamente la sua attività; in caso contrario la morte sopraggiunge rapidamente. Salvarsi da un infarto spesso è solo una questione di tempo: riconoscere i primi sintomi e chiamare subito il pronto soccorso può essere quindi determinante per la sopravvivenza del malato. Il sintomo caratteristico dell'infarto cardiaco è un forte e improvviso dolore a livello dello sterno che si irradia subito verso le spalle e soprattutto verso il braccio sinistro.