

N°17 L'APPARATO RESPIRATORIO

L'apparato respiratorio comprende una serie di condotti, che mettono in comunicazione i polmoni con l'ambiente esterno, e il tessuto polmonare, che permette scambi di gas tra l'aria introdotta e il sangue.

L'aria inspirata contiene circa il 21% di ossigeno e lo 0,04% di anidride carbonica (o biossido di carbonio). Dopo gli scambi gassosi con il sangue l'aria polmonare contiene meno ossigeno e più biossido di carbonio, per cui deve essere sostituita da aria fresca.

Gli organi principali della respirazione sono i polmoni, che occupano la maggior parte dello spazio interno del torace.

Di forma grosso modo conica e di aspetto spugnoso, hanno la base appoggiata sul muscolo diaframma e l'apice all'altezza della base del collo.

Il polmone è ricco di fibre elastiche e tende a retrarsi, ma è mantenuto disteso e aderente alla parete della gabbia toracica dall'aria che contiene e dalla pleura, una doppia membrana sierosa e lucente che lo ricopre; esso pertanto segue passivamente i movimenti della parete toracica.

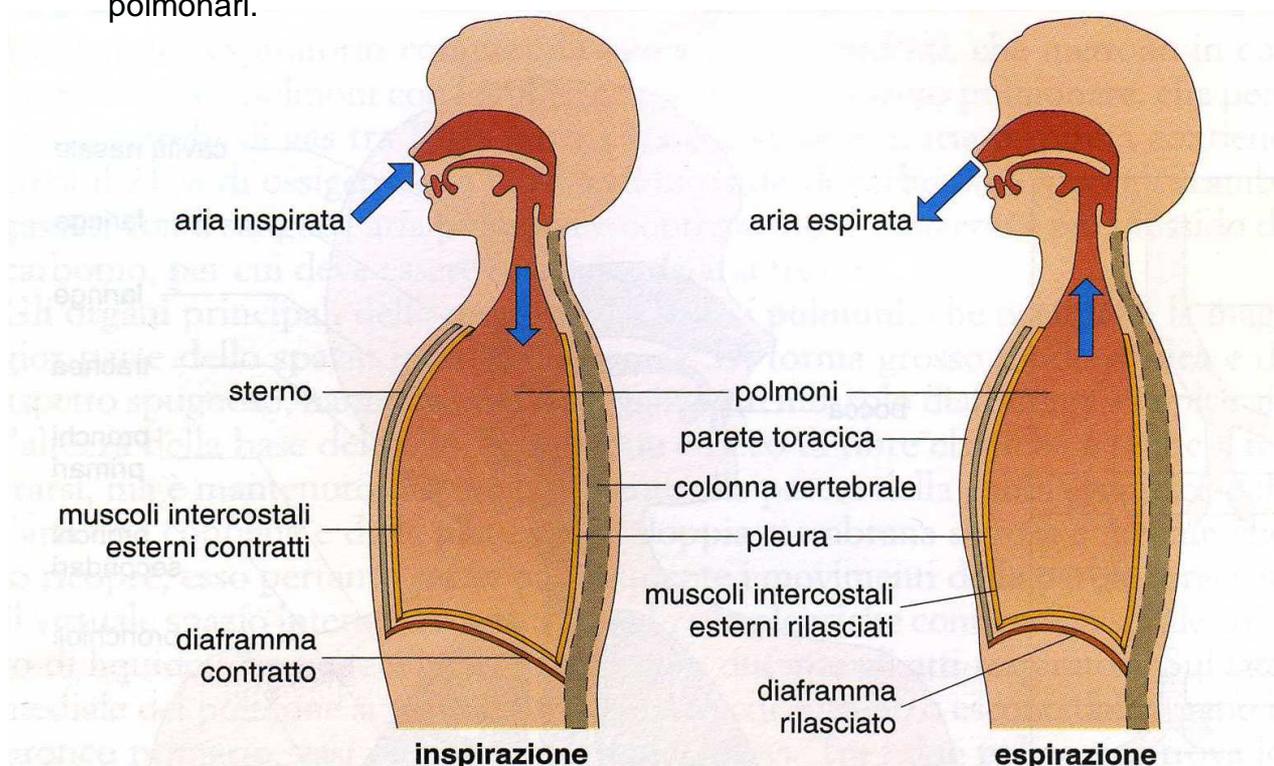
Il virtuale spazio interno tra le due membrane pleuriche contiene un sottile strato di liquido, che ne facilita lo scorrimento durante gli atti respiratori.

Sul lato mediale del polmone si trova l'ilo, la zona in cui entrano o escono dall'organo il bronco primario, vasi sanguigni e linfatici, nervi.

Tra i due polmoni si trova lo spazio denominato mediastino, che alloggia il cuore e i maggiori vasi sanguigni.

Il processo con cui utilizziamo l'aria respirata si divide in due fasi:

- la **ventilazione**, cioè la ritmica introduzione ed espulsione di aria dai polmoni attraverso le vie aeree;
- gli **scambi gassosi**, diffusioni di gas tra aria e sangue che avvengono negli alveoli polmonari.



Durante l'inspirazione, attuata da muscoli che fanno aumentare il volume della cassa toracica, l'aria inalata attraverso il naso e/o la bocca percorre una serie di canali che iniziano a livello della gola, proseguono con la laringe, la trachea, i bronchi principali, secondari e ulteriori ramificazioni che terminano nei polmoni in piccole cavità sferiche dette alveoli.

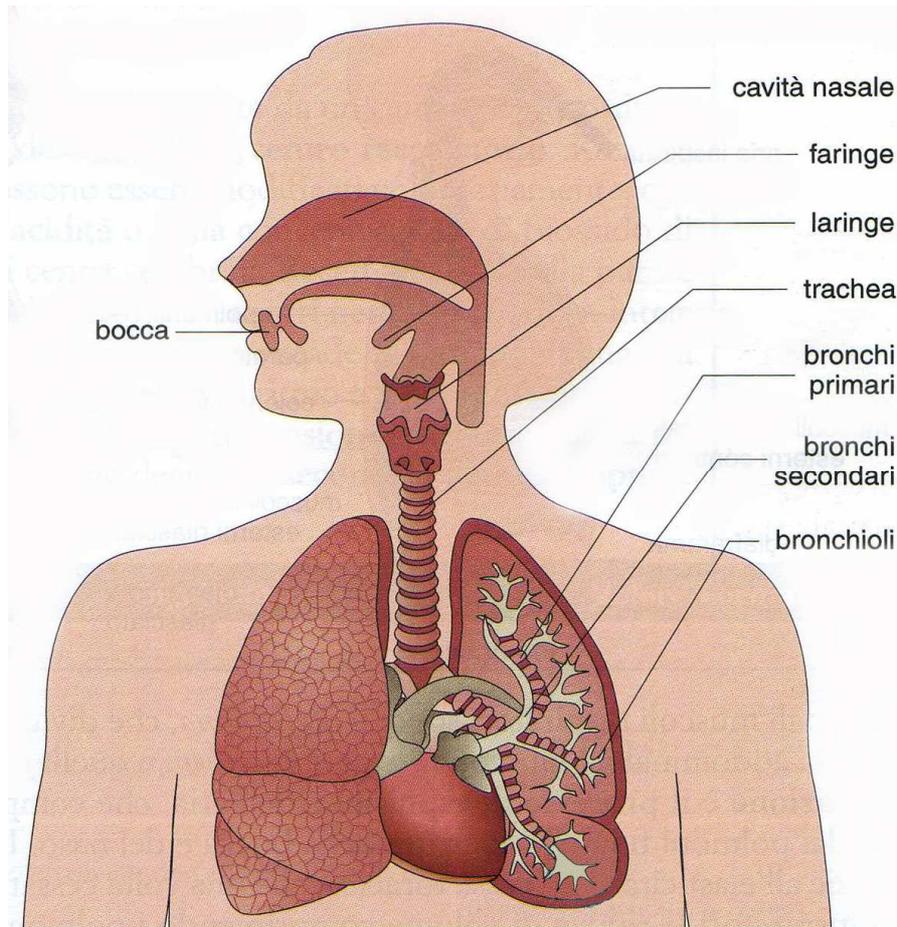
I muscoli respiratori fanno parte dei muscoli scheletrici e sono i soli tra questi a essere indispensabili per la vita.

I principali muscoli respiratori sono: il diaframma, che divide la cavità toracica da quella addominale, i muscoli intercostali esterni e quelli parasternali.

L'espirazione è il processo di espulsione dell'aria, che compie il percorso inverso dai polmoni fino alle aperture della bocca e del naso.

L'aria viene espulsa grazie all'elasticità della cassa toracica, che una volta cessata l'azione dei muscoli inspiratori si riduce di volume comprimendo i polmoni e determinando così la fuoriuscita dell'aria.

Quando è necessaria una ventilazione più potente, per esempio durante uno sforzo, intervengono altri muscoli per rafforzare la spinta espulsiva: gli intercostali interni e gli addominali.

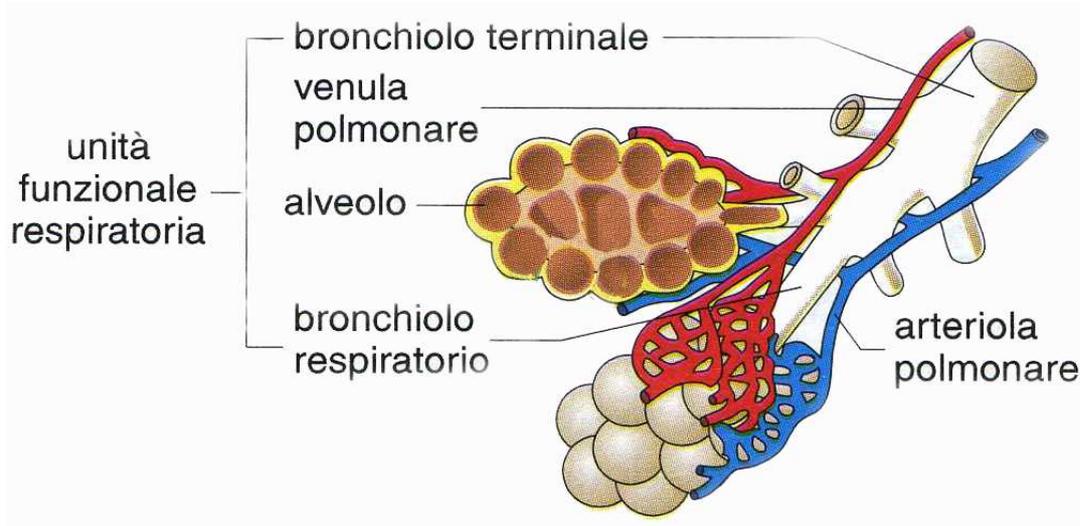


Attraversando le vie aeree superiori, dal naso alla laringe, l'aria viene riscaldata, umidificata e parzialmente filtrata.

Il tratto respiratorio inferiore inizia con la trachea, a partire dalla quale si contano ben 23 successive ramificazioni bronchiali. I due bronchi primari si dirigono al polmone destro e a quello sinistro, suddividendosi nei bronchi lobari (3 a destra e 2 a sinistra) dai quali originano 20 bronchi segmentari, 10 per lato.

In ogni polmone si possono pertanto riconoscere 10 distinte zone dette segmenti.

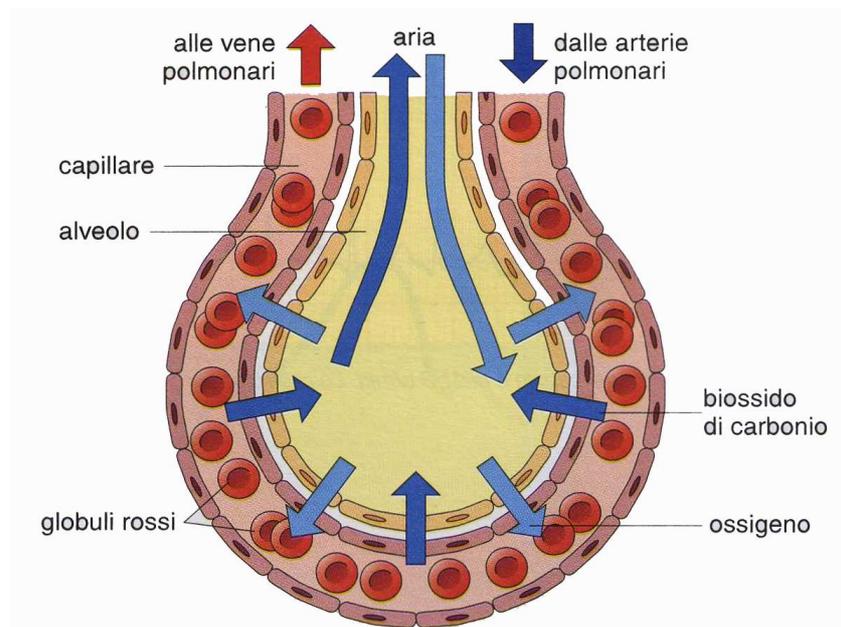
La superficie interna dei bronchi è rivestita da cellule ciliate, dotate di filamenti ondeggianti nella cavità, e da cellule secernenti muco: l'azione combinata di queste cellule tende a trattenere le impurità aeree e a sospingerle attivamente verso l'alto affinché siano espulse sotto forma di catarro. Le ultime 7 serie di ramificazioni bronchiali comprendono i bronchioli respiratori, i dotti e i sacchi alveolari: queste strutture sono dotate di rigonfiamenti rotondeggianti a fondo cieco, gli alveoli.



Si contano circa 300 milioni di alveoli, che sviluppano una superficie complessiva di contatto tra aria e sangue di circa 70 mq (come la metà di un campo da tennis); essi consentono al sangue dei vasi capillari, ramificazioni estreme dell'arteria polmonare, di ricevere ossigeno e di liberarsi dal biossido di carbonio.

Gli alveoli sono rivestiti da un sottile epitelio alveolare a diretto contatto con i capillari.

Qui avvengono gli scambi gassosi fra l'aria contenuta negli alveoli e il sangue dei capillari.



Un ciclo fatto da un'inspirazione e dalla seguente espirazione si chiama **atto respiratorio**.

Il volume d'aria mosso con un atto respiratorio è detto **volume corrente (VC)** ed è di circa 0,5 litri. In un minuto si compiono mediamente da 12 a 16 atti respiratori e viene detta **frequenza respiratoria (FR)**.

Per ottenere il volume d'aria spostato in un minuto, la **ventilazione minuto (VE)**, si moltiplica il volume corrente per la frequenza respiratoria, quindi:

$$VE = VC \times FR = 0,5 \times 12 = 6 \text{ l/min}$$