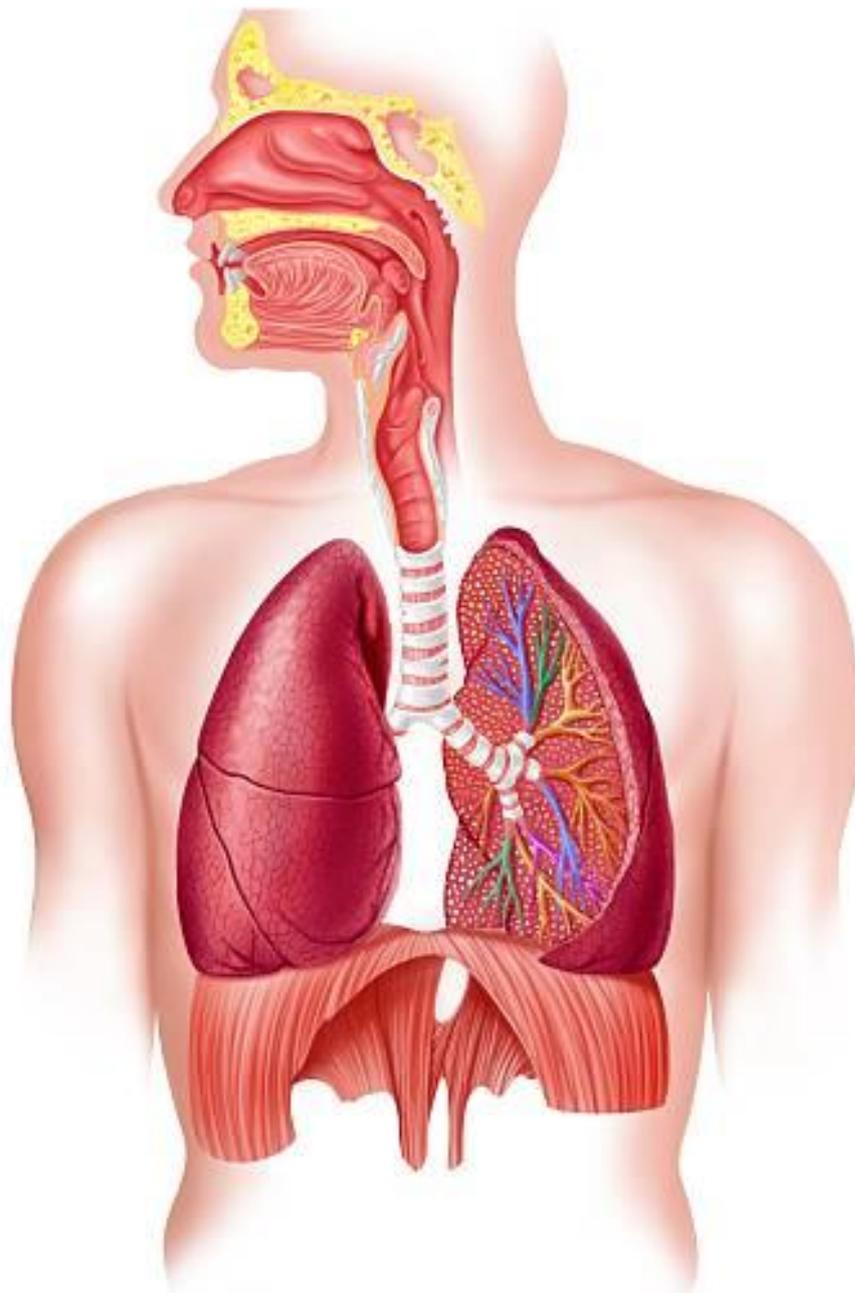


APPARATO RESPIRATORIO



Principali tipi di respirazione nel regno animale:

- **Respirazione cutanea:** attraverso la pelle (anfibi come le rane e alcuni invertebrati come i lombrichi);
- **Respirazione tracheale:** utilizza un sistema di tubi chiamati trachee che portano direttamente l'ossigeno alle cellule (insetti e altri artropodi);
- **Respirazione branchiale:** attraverso le branchie, strutture specializzate per l'assorbimento di ossigeno dall'acqua (pesci, anfibi larvali e alcuni crostacei);
- **Respirazione polmonare:** si basa sui polmoni, organi interni che scambiano gas con l'ambiente (rettili, uccelli, mammiferi e anfibi adulti);
- **Respirazione diffusa:** per diffusione diretta dei gas respiratori attraverso la superficie corporea, senza strutture specifiche (organismi semplici come spugne, meduse, anemoni).

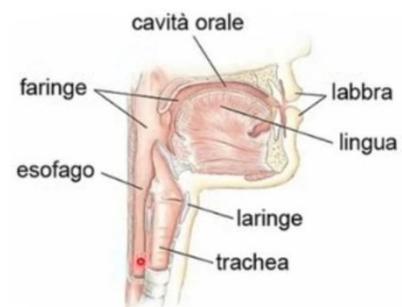
COMPOSIZIONE DELL'ARIA

L'aria è una miscela di gas che compongono l'atmosfera terrestre. È composta da azoto (78%), ossigeno (21%) e da altri gas come argon e anidride carbonica.



STRUTTURA E SUDDIVISIONE DELL'APPARATO RESPIRATORIO

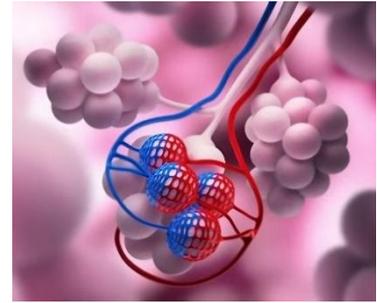
- **Naso:** ha una porzione esterna visibile composta da osso e cartilagine, presenta due aperture dette narici – funzione: filtrazione, riscaldamento e umidificazione dell'aria inspirata, rilevamento stimoli olfattivi, modulazione dei suoni vocali;
- **Faringe:** condotto a imbuto comune all'apparato digerente e respiratorio, via di transito per aria e cibo, camera di risonanza per i suoni, ospita le tonsille;
- **Epiglottide:** lembo di cartilagine che si abbassa per non far andare il cibo nel canale respiratorio, si alza per far passare l'aria. Questo è necessario poiché l'aria può anche passare nel canale adibito al cibo, ma il cibo non può andare nel canale per l'aria;
- **Laringe:** connette la faringe alla trachea, ospita le corde vocali;
- **Trachea:** condotto tubulare posto davanti all'esofago, composta da anelli di cartilagine, ricoperta da membrana mucosa. Si biforca nei due bronchi principali destro e sinistro, a loro volta si suddividono nei bronchioli, poi in sacchi alveolari, poi in singoli alveoli (microscopiche camere d'aria a forma di acino d'uva);
- **Polmoni:** organi cavi spugnosi posti nella cavità toracica. Rivestiti dalla pleura: una membrana sierosa che racchiude e protegge ciascun polmone, contiene il liquido pleurico.



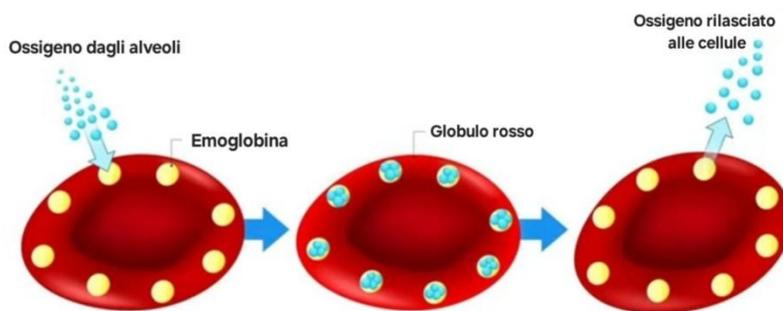
Il polmone destro è formato da tre lobi, mentre il sinistro è più piccolo, ne ha solo due, per lasciare spazio all'alloggiamento del cuore.

CHIMICA DELLA RESPIRAZIONE

La maggior parte dei processi biochimici che consentono la vita al nostro organismo necessita di ossigeno. L'ossigeno viene trasportato in tutto il corpo tramite i vasi sanguigni nei quali viaggiano i globuli rossi. Nei capillari che rivestono ciascun alveolo avviene il processo di assorbimento dell'ossigeno da parte dei globuli rossi.



Se distendessimo tutti gli alveoli, la superficie totale sarebbe di circa 70-80 metri quadrati, ovvero circa la metà di un campo da pallavolo.



I globuli rossi sono cellule che contengono emoglobina.

L'emoglobina è una proteina nella quale si trova il ferro, responsabile del legame con l'ossigeno.

Una volta che il globulo rosso ha accumulato tutto l'ossigeno

possibile, questo viene trasportato attraverso il corpo e raggiunge le cellule dei tessuti, dove rilascia l'ossigeno che aveva legato. In seguito lega l'anidride carbonica scartata dai tessuti e la porta indietro agli alveoli dove viene rilasciata, per poi riniziare il ciclo.

La carenza di ferro compromette la capacità del sangue di trasportare ossigeno ai tessuti e causa sintomi come stanchezza e debolezza.

Questo processo esiste perché l'ossigeno è essenziale per "bruciare" gli zuccheri, ossia per metabolizzare i nutrienti come il glucosio, generando energia sotto forma di ATP (adenosina trifosfato). L'ATP è la principale "moneta energetica" utilizzata dalle cellule per compiere tutte le funzioni vitali necessarie al mantenimento della vita e al corretto svolgimento dei processi chimici nell'organismo.

Il monossido di carbonio, che si può trovare in stufe e camini, è estremamente pericoloso perché si lega all'emoglobina nel sangue con una forza circa 200-250 volte maggiore rispetto all'ossigeno.

MECCANICA DELLA RESPIRAZIONE

Ci sono due modalità di respirazione: quella a riposo (passiva) e quella forzata (attiva).

Muscoli coinvolti nell'inspirazione a riposo:

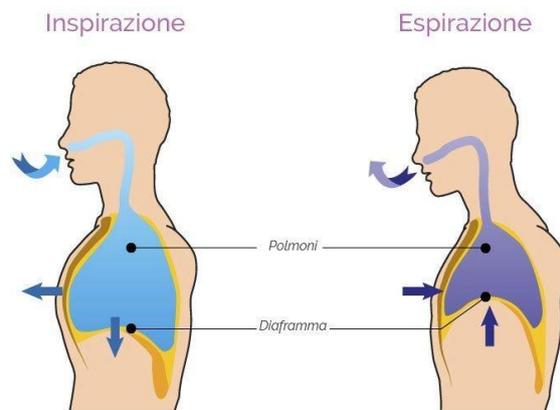
- Diaframma: il muscolo più importante della respirazione. Durante l'inspirazione si contrae e si abbassa, aumentando il volume della cavità toracica e permettendo ai polmoni di espandersi. Durante l'espirazione si rilassa e ritorna alla posizione di riposo;
- Muscoli intercostali esterni: si trovano tra le costole e aiutano a sollevare la gabbia toracica durante l'inspirazione. Aumentano il diametro antero-posteriore della cavità toracica;
- Muscoli intercostali interni (porzione cartilaginea): aiutano a mantenere la rigidità della gabbia toracica durante l'inspirazione.

Muscoli coinvolti nell'inspirazione forzata:

- Scaleni;
- Sternocleidomastoidei;
- Pettorali;
- Dentato anteriore.

Muscoli coinvolti nell'espirazione forzata:

- Muscoli intercostali interni (porzione ossea);
- Addominali (retto dell'addome, obliqui, trasverso dell'addome).

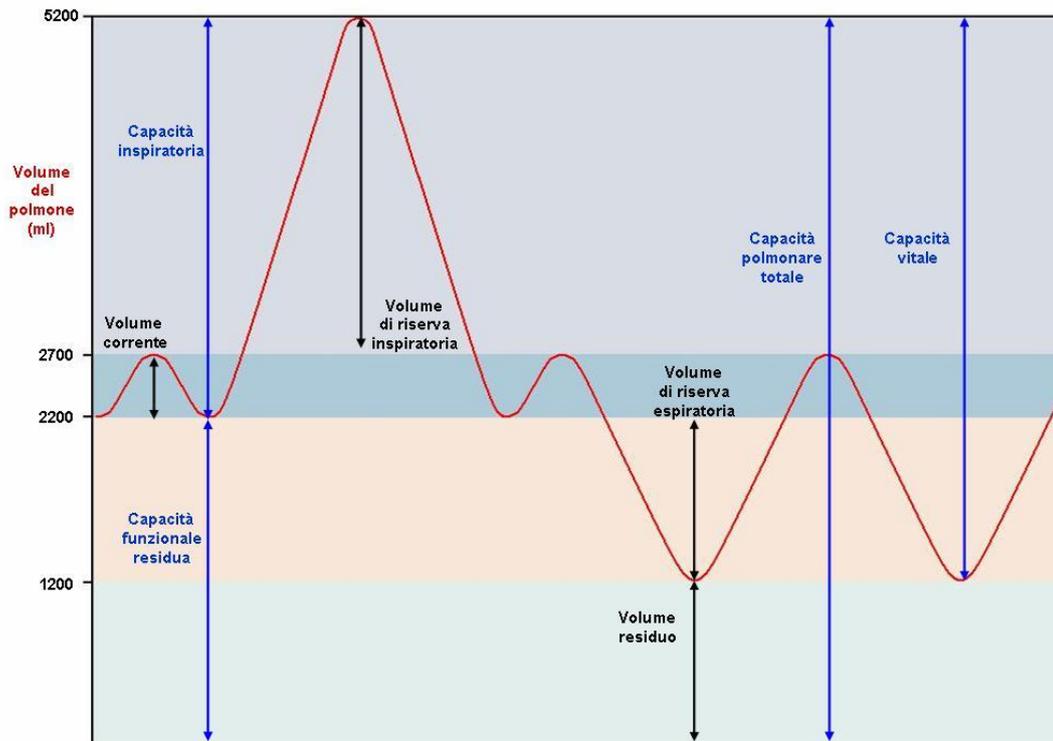


VOLUMI POLMONARI

I **volumi polmonari** rappresentano le quantità di aria presenti nei polmoni durante le diverse fasi del ciclo respiratorio. Si suddividono in:

1. **Volume corrente (VC)**: quantità di aria inspirata o espirata in un normale atto respiratorio (circa 500 ml in un adulto a riposo).
2. **Volume di riserva inspiratoria (VRI)**: quantità di aria che può essere inspirata oltre il volume corrente durante un'inspirazione forzata (circa 2-3 litri).
3. **Volume di riserva espiratoria (VRE)**: quantità di aria che può essere espirata oltre il volume corrente durante un'espirazione forzata (circa 1-1,5 litri).
4. **Volume residuo (VR)**: quantità di aria che rimane nei polmoni dopo un'espirazione massima, impedendo il collasso polmonare (circa 1,2 litri).

Questi volumi sono importanti per valutare la funzionalità respiratoria e possono essere misurati con la spirometria.



Combinando i diversi volumi polmonari si possono trovare le capacità polmonari:

1. **Capacità vitale (CV=VC+VRI+VRE):** somma di volume corrente, volume di riserva inspiratoria e volume di riserva espiratoria.
2. **Capacità inspiratoria (VC+VRI):** somma di volume corrente e volume di riserva inspiratoria.
3. **Capacità funzionale residua (VRE+VR):** somma di volume di riserva espiratoria e volume residuo.
4. **Capacità polmonare totale (CV+VR):** somma di capacità vitale e volume residuo.

Alcune patologie come l'asma, la fibrosi polmonare o la broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO), possono contribuire alla riduzione del volume polmonare disponibile, limitando la capacità respiratoria e l'efficienza degli scambi gassosi.