



APPARATO RESPIRATORIO

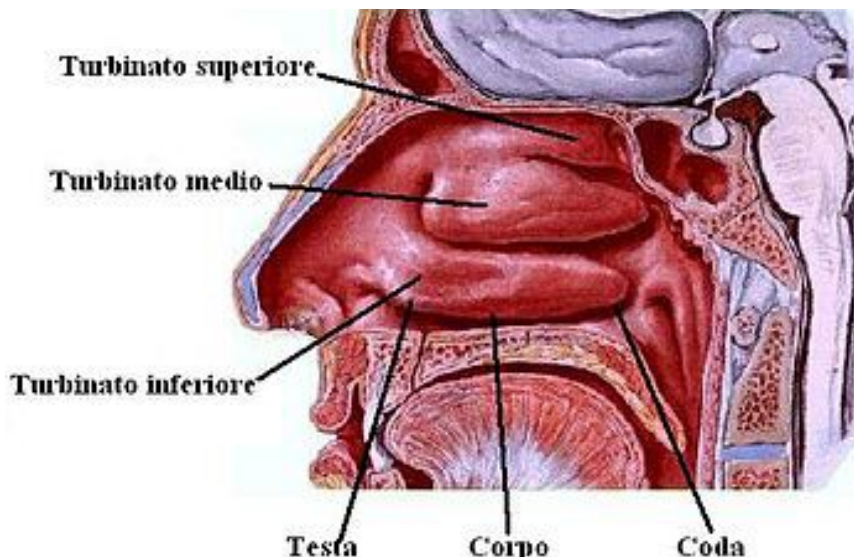
1. [Funzioni](#)
2. [Organi dell'apparato respiratorio](#)
3. [Fasi della respirazione](#)
4. [Centro di controllo della respirazione](#)
5. [Energia prodotta dalla combustione del glucosio](#)
6. [Dati numerici](#)

1. FUNZIONI DELL'APPARATO RESPIRATORIO

- Procurare ossigeno alle cellule per la combustione del glucosio nei mitocondri
- Eliminare l'anidride carbonica, prodotto di rifiuto della combustione
- Protezione dagli agenti patogeni inalati (batteri, pulviscolo, ...)
- Vocalizzazione .

2. ORGANI DELL'APPARATO RESPIRATORIO

Cavità nasali.



Sono ricche di capillari sanguigni che hanno il compito di scaldare l'aria.

Sono rivestite di un epitelio mucoso che ha molti peli e produce muco capaci di trattenere le impurità dell'aria e di uccidere i batteri.

Nota bene: La capacità delle vie respiratorie di filtrare l'aria si perde quando l'aria è secca e la mucosa si asciuga.



Laringe

Organo cartilagineo a forma di imbuto rovesciato, formato da vari pezzi fra cui la **cartilagine tiroidea** (nota nell'uomo come pomo d'Adamo). La laringe contiene le corde vocali che vibrando al passaggio dell'aria producono suoni che vengono trasformati in parole dai movimenti delle labbra e della lingua.



Fig. 1: Corde vocali aperte

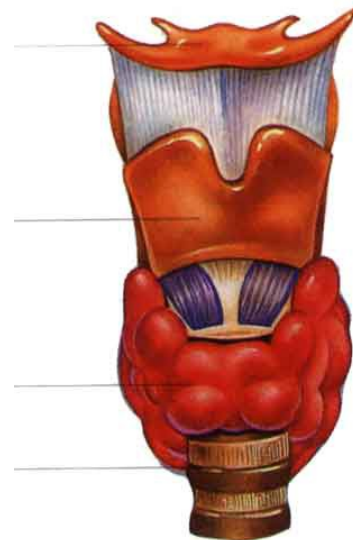


Fig. 2: Laringe e tiroide

Trachea

Tubo flessibile lungo 12 cm, formato da anelli cartilaginei a forma di "C" aperte posteriormente. E' posta davanti all'esofago e lo protegge. La trachea è rivestita da un **epitelio ciliato vibratile** (cellule provviste di ciglia mobili) e da cellule che producono muco. Il movimento delle ciglia verso l'esterno favorisce l'eliminazione delle impurità dell'aria inspirata.

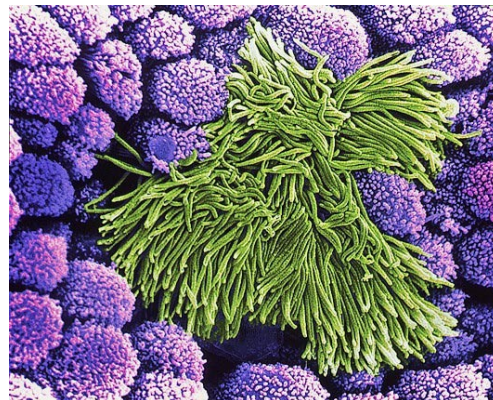
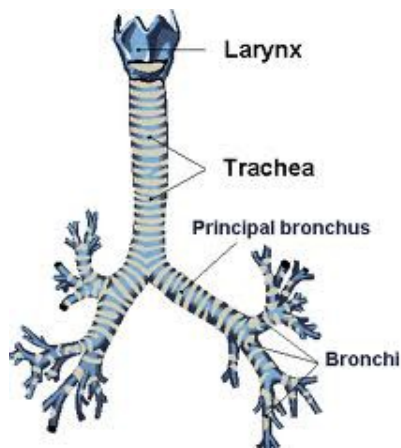


Fig. 3: Ciglia dell'epitelio ciliato vibratile



Bronchi

Sono la biforcazione della trachea all'interno dei polmoni. I bronchi si ramificano in rami più sottili, i bronchioli. I bronchioli si ramificano fino a formare dei bronchioli terminali, detti bronchioli respiratori. I bronchioli respiratori terminano con una dilatazione, detta infundibolo, le cui pareti sono costituite da vescicolette, gli alveoli polmonari. Trachea, bronchi e bronchioli costituiscono l'albero bronchiale, con la cavità rivolta verso.

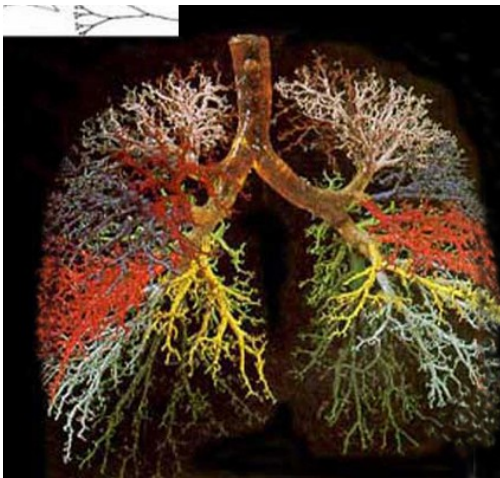


Fig. 4: Albero bronchiale

Nell'albero bronchiale la ramificazione avviene nel seguente modo: la trachea si divide in due tubicini (bronchi), ognuno dei quali a sua volta si divide nuovamente in 2 parti, sempre più sottili fino a formare l'intera massa dei polmoni.

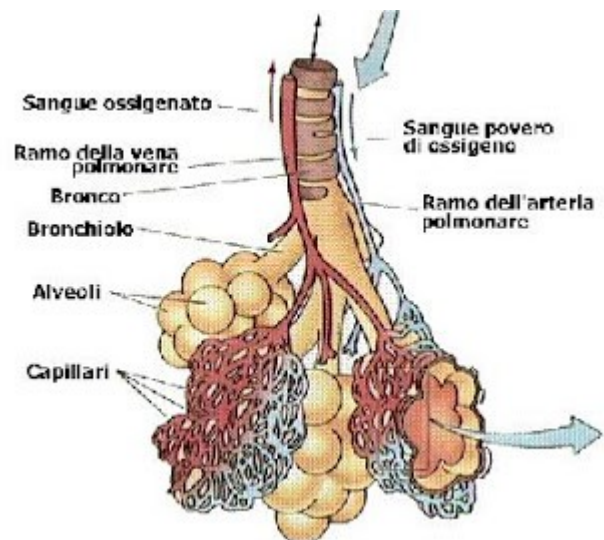


Fig. 5: Infundiboli e alveoli polmonari.



LEZIONI DI SCIENZE

www.scamat.it/lezioni

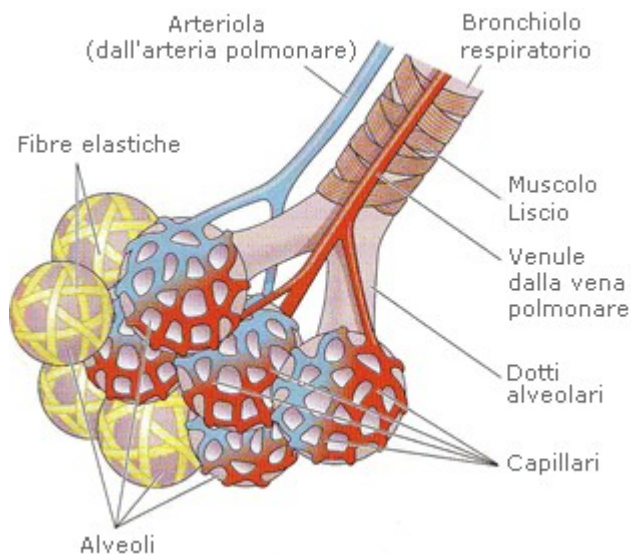
pag. 4

Polmoni.

Due organi spugnosi ed elastici posti nella gabbia toracica appoggiati al diaframma.

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 della pleura un liquido, detto **liquido pleurico**, permette ai polmoni di dilatarsi e contrarsi senza attriti con la gabbia toracica.

I polmoni sono organi spugnosi e leggeri costituiti da milioni di piccole cavità, gli **alveoli polmonari**. La parete di ogni alveolo è formata da un solo strato di cellule (spessore pochi micron). L'insieme degli alveoli costituisce il tessuto respiratorio vero e proprio.



Ogni alveolo ha un diametro di circa 300 micrometri (0,3 mm); la superficie è circa 0,3 mm². La superficie totale di scambio gassoso raggiunge circa 100 m² (circa 400 milioni di alveoli).

Attraverso la parete degli alveoli, riccamente avvolti da capillari sanguigni avviene lo scambio di gas: l'ossigeno passa dall'aria al sangue e l'anidride carbonica dal sangue all'aria.



3. FASI DELLA RESPIRAZIONE

La respirazione si svolge in tre fasi:

- Ventilazione polmonare o respirazione polmonare
- Respirazione esterna
- Respirazione interna

Respirazione polmonare o ventilazione polmonare.

E' lo scambio di gas con l'esterno del corpo che avviene in due fasi, **inspirazione** ed **espirazione**.

L'**inspirazione** consiste nell'entrata dell'aria nei polmoni (l'aria inspirata è circa 500 cm^3 e contiene 21% di O_2 , 78% di N_2)

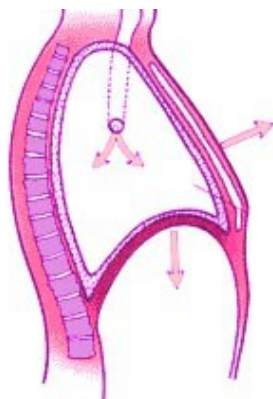
L'**espirazione** consiste nell'uscita dell'aria dai polmoni (L'aria espirata contiene 16% di O_2 , 4% di CO_2 , 78% di N_2 , 2% di vapore acqueo).

L'insieme di una inspirazione ed una espirazione è detto atto respiratorio: circa 16 atti al minuto e 70 sotto sforzo.

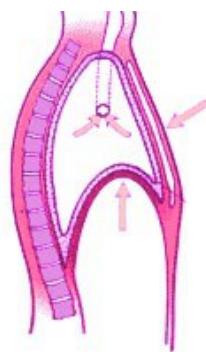
Gli atti respiratori sono gestiti dai muscoli intercostali e dal diaframma stimolati dai centri nervosi. I polmoni, detti organi passivi della respirazione, sono privi di movimenti autonomi, ma hanno la capacità di aumentare e diminuire il loro volume in seguito all'allargamento e al restringimento della gabbia toracica.



VENTILAZIONE POLMONARE



Inspirazione



Espirazione

- | | |
|---|---|
| - I muscoli intercostali e il diaframma si contraggono, | - I muscoli intercostali e il diaframma si rilassano, |
| - la gabbia toracica si espande | - la gabbia toracica si contrae |
| - i polmoni si dilatano | - i polmoni si comprimono |



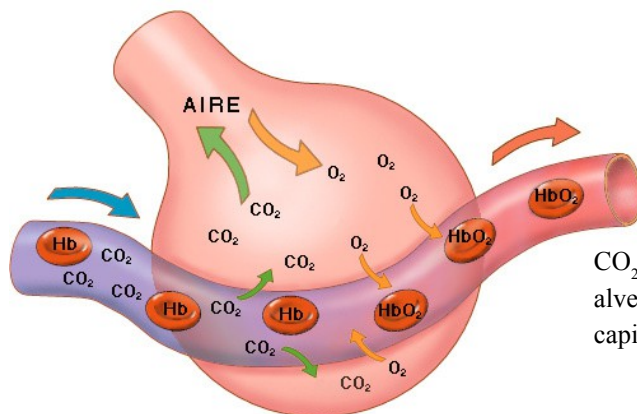
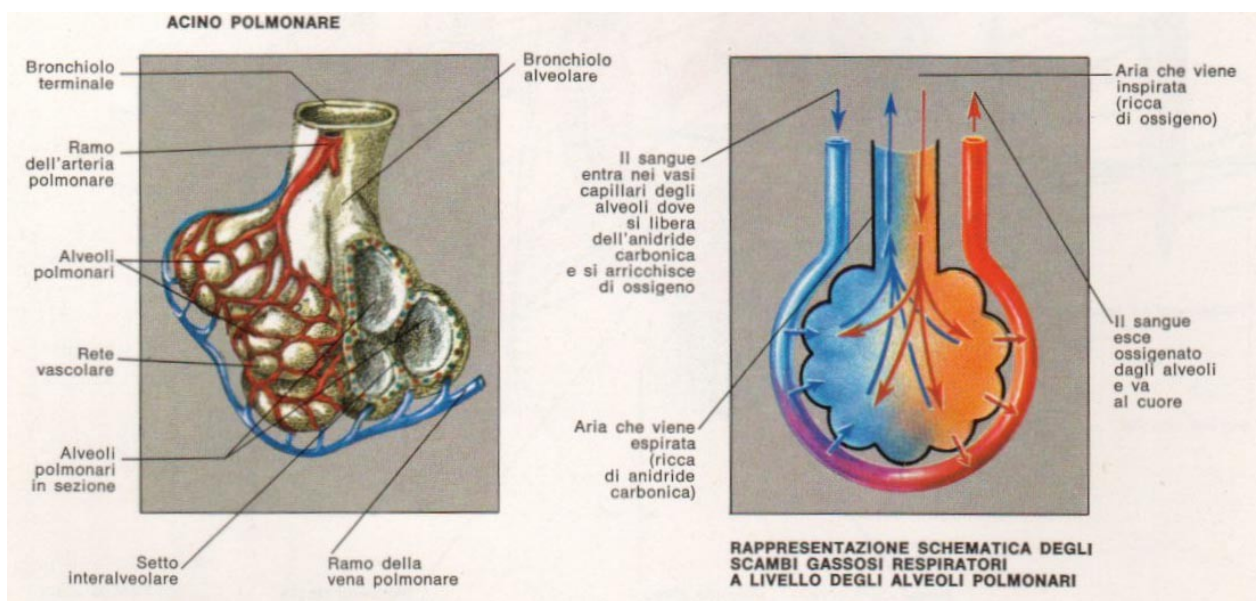
LEZIONI DI SCIENZE

www.scamat.it/lezioni

pag. 6

Respirazione esterna

E' lo scambio O_2 e CO_2 che avviene attraverso le pareti degli alveoli polmonari. L'ossigeno per diffusione¹ passa nei capillari sanguigni mentre l'anidride carbonica passa per diffusione negli alveoli. L' O_2 e la CO_2 nei globuli rossi vengono trasportati grazie all'emoglobina.



CO_2 per diffusione passa dai capillari agli alveoli. O_2 per diffusione passa dagli alveoli ai capillari.

¹ Diffusione. Passaggio di una sostanza dal punto di maggiore concentrazione al punto di minore concentrazione.



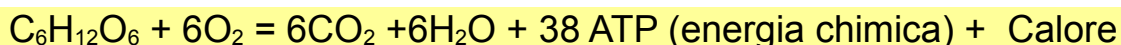
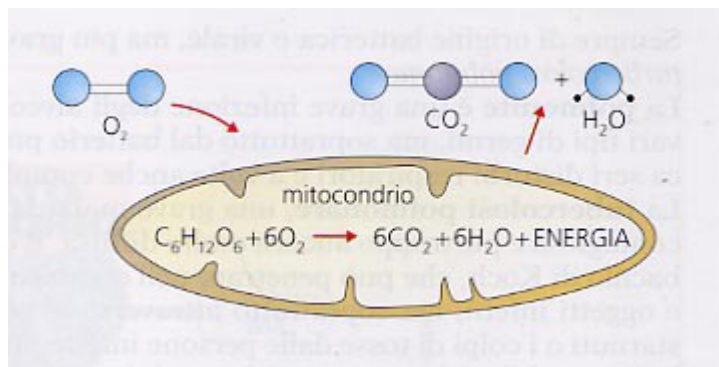
LEZIONI DI SCIENZE

www.scamat.it/lezioni

pag. 7

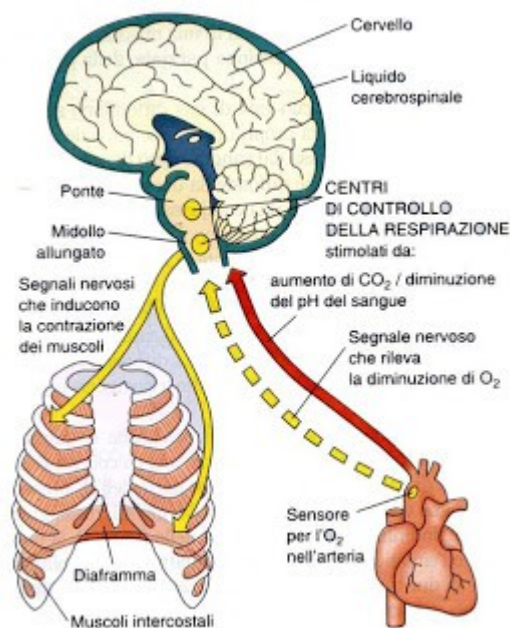
Respirazione interna

Avviene nei mitocondri. L'ossigeno per diffusione attraverso le membrane cellulari passa dai capillari alle cellule. La CO₂ dalle cellule per diffusione passa nei capillari. L'ossigeno, all'interno delle cellule, arriva ai mitocondri. Nei mitocondri si ha la trasformazione chimica del glucosio in presenza di ossigeno. La respirazione interna, infatti, è il risultato di un processo chimico:



4. CENTRO DI CONTROLLO DELLA RESPIRAZIONE

La respirazione è un atto involontario. La frequenza degli atti respiratori (minore quando siamo a riposo e maggiore quanto corriamo o facciamo un lavoro) è controllata da un **centro respiratorio**. Questo centro respiratorio è formato da un gruppo di cellule nervose posti nel **bulbo spinale** e che controllano i muscoli respiratori (diaframma e muscoli intercostali). L'intervento del centro respiratorio viene stimolato dalla quantità di anidride carbonica nel sangue (se il livello è alto aumenta la frequenza respiratoria altrimenti diminuisce. *Durante una corsa viene bruciata una maggiore quantità di glucosio con una, conseguente, maggiore produzione di CO₂. Aumenta pertanto la frequenza respiratoria.* La respirazione può essere anche un atto volontario ad esempio quando si fanno esercizi di respirazione.





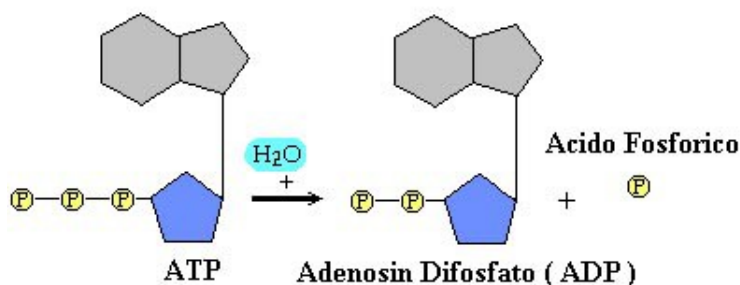
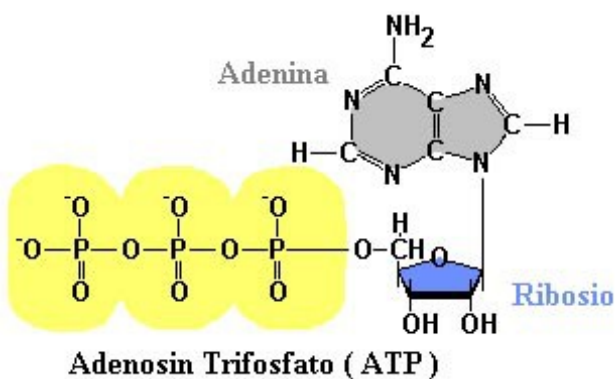
LEZIONI DI SCIENZE

www.scamat.it/lezioni

pag. 8

5. ENERGIA PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DEL GLUCOSIO

L'energia prodotta dalla ossidazione di una molecola di glucosio viene immagazzinata nei legami ad alta energia di 38 molecole di ATP (Adenosinatrifosfato). L'ATP viene richiamata in tutte le aree in cui occorre energia: assorbendo una molecola d'acqua l'ATP libera una molecola di Acido fosforico e l'energia contenuta nel legame e diventa ADP (Adenosinadifosfato). L'ADP ritorna nei mitocondri dove fa il pieno di energia. Ritorna ad essere ATP.



6. DATI NUMERICI

- Alveoli polmonari: 300 milioni circa
- Superficie alveoli polmonari: 100 m² circa
- Diametro alveolo: circa 0,3 mm
- Volume aria inspirata in un atto respiratorio normale circa 0,5 litri
- Volume massimo di aria inspirata 3,5 litri
- Capacità polmonare massima 5 litri, pertanto una parte di aria è contenuta costantemente nei polmoni (1,5 litri). Questa quantità di aria impedisce ai polmoni di collassare, cioè di svuotarsi e chiudersi completamente.