

APPARATO RESPIRATORIO

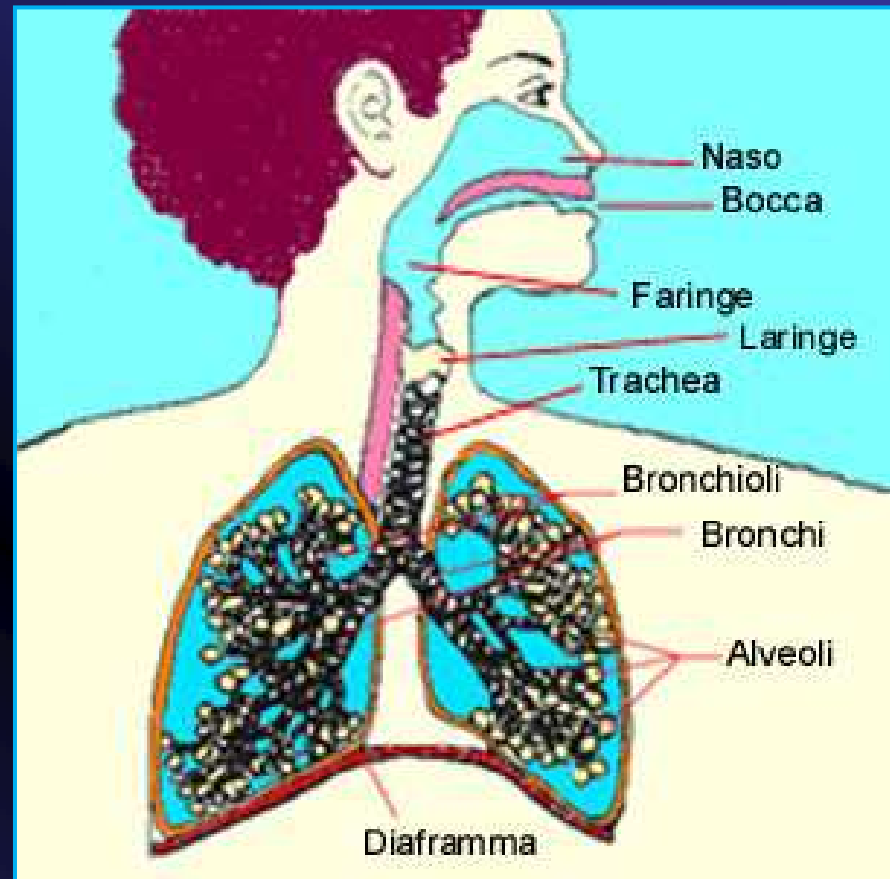
SVOLGE LA FUNZIONE DI ASSICURARE GLI SCAMBI DI GAS (O_2 e CO_2) TRA L'ORGANISMO E L'AMBIENTE ESTERNO.

SINERGIA CON IL
SISTEMA CIRCOLATORIO

APPARATO DI FONAZIONE: ORGANI CHE CONSENTONO ALL'UOMO DI EMETTERE SUONI, ARTICOLATI IN PAROLE

APPARATO RESPIRATORIO

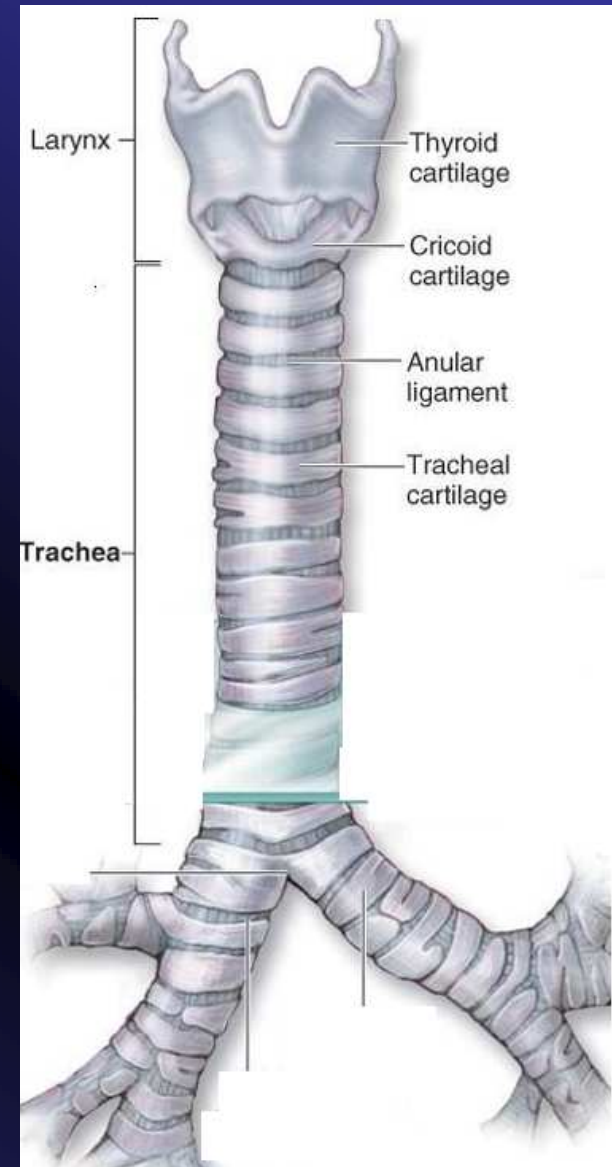
E' costituito dalle VIE RESPIRATORIE (insieme di condotti che convogliano l'aria dall'esterno ai polmoni: le CAVITÀ NASALI e BOCCALI, la FARINGE, la LARINGE, la TRACHEA e i BRONCHI) e dai POLMONI



APPARATO RESPIRATORIO

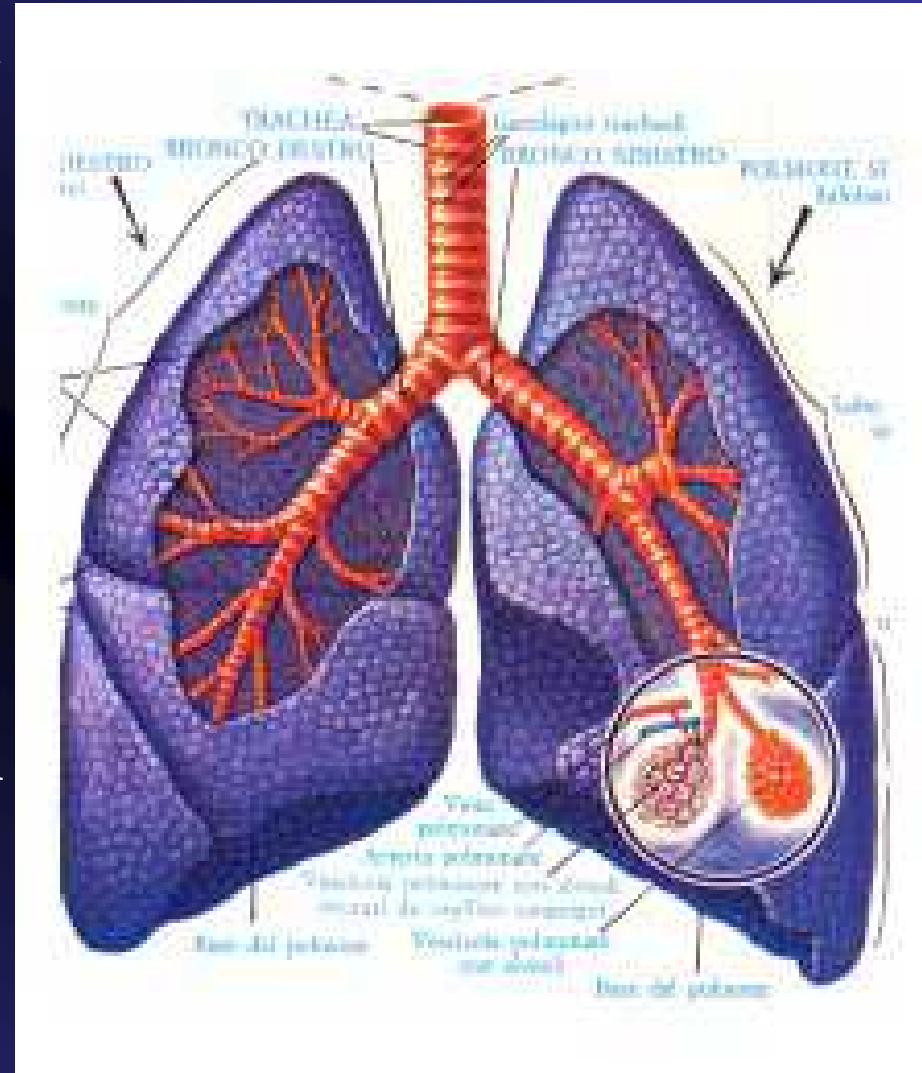
LARINGE: situata nel collo davanti all'esofago ed è mantenuta dilatata dalla cartilagine tiroidea che forma il cosiddetto "pomo di Adamo" e dall'osso ioide. Il suo accesso viene chiuso dall'epiglottide durante la deglutizione. Contiene le corde vocali per la fonazione (sono 4).

TRACHEA: formata da una successione di anelli cartilaginei. Percorre la parte inferiore del collo davanti all'esofago ed entra nella cavità toracica dove si biforca nei due **BRONCHI** (destro e sinistro)



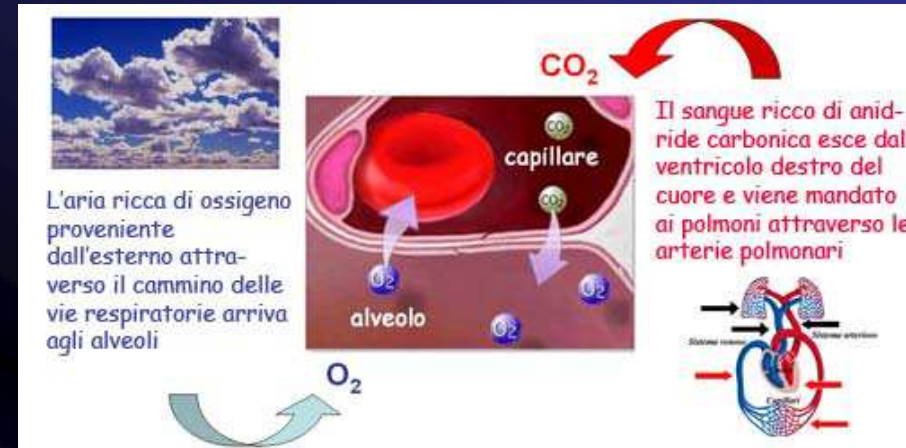
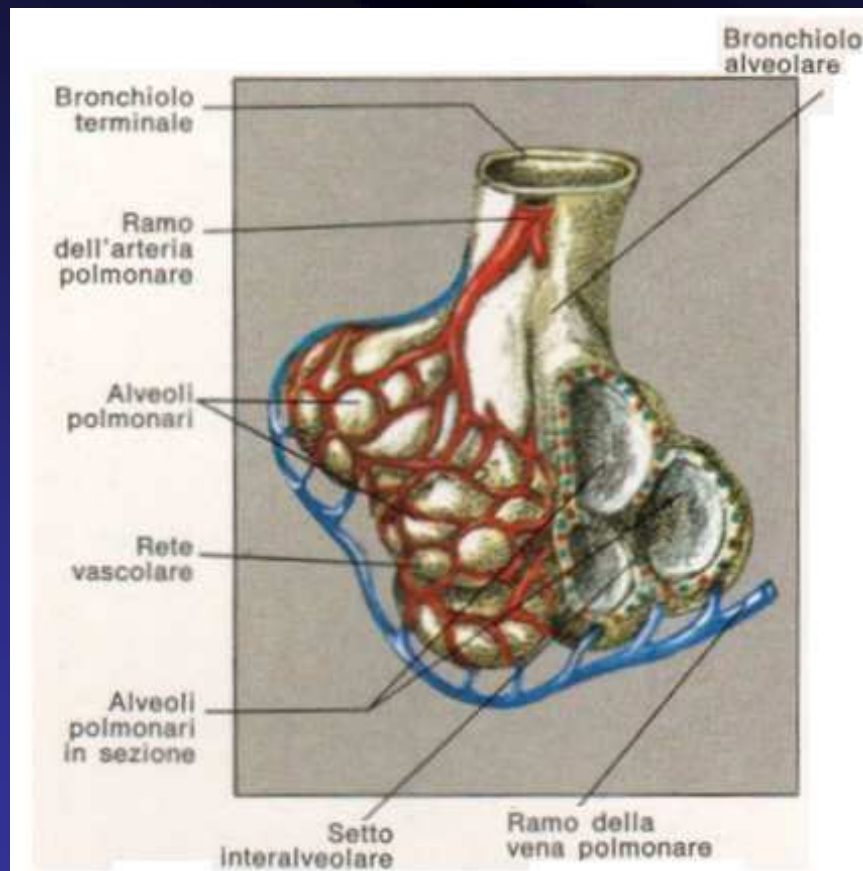
APPARATO RESPIRATORIO

BRONCHI: penetrano nei polmoni diramandosi in condotti di diametro sempre più piccolo (**BRONCHIOLI**), che costruiscono l'**ALBERO BRONCHIALE**. Ciascun bronchiolo sbocca in una piccolissima vescicola, l'**ALVEOLO POLMONARE**.



L'ALVEOLO POLMONARE (300 milioni con una sup. 70m²) è rivestito da una rete di capillari sanguigni (polmonari) nei quali scorre il sangue venoso proveniente dai tessuti.

Diffusione (secondo il gradiente di pressione) dell'O₂ dall'aria presente nella cavità dell'alveolo verso il sangue dei capillari e della CO₂ dal sangue verso l'aria dell'alveolo.



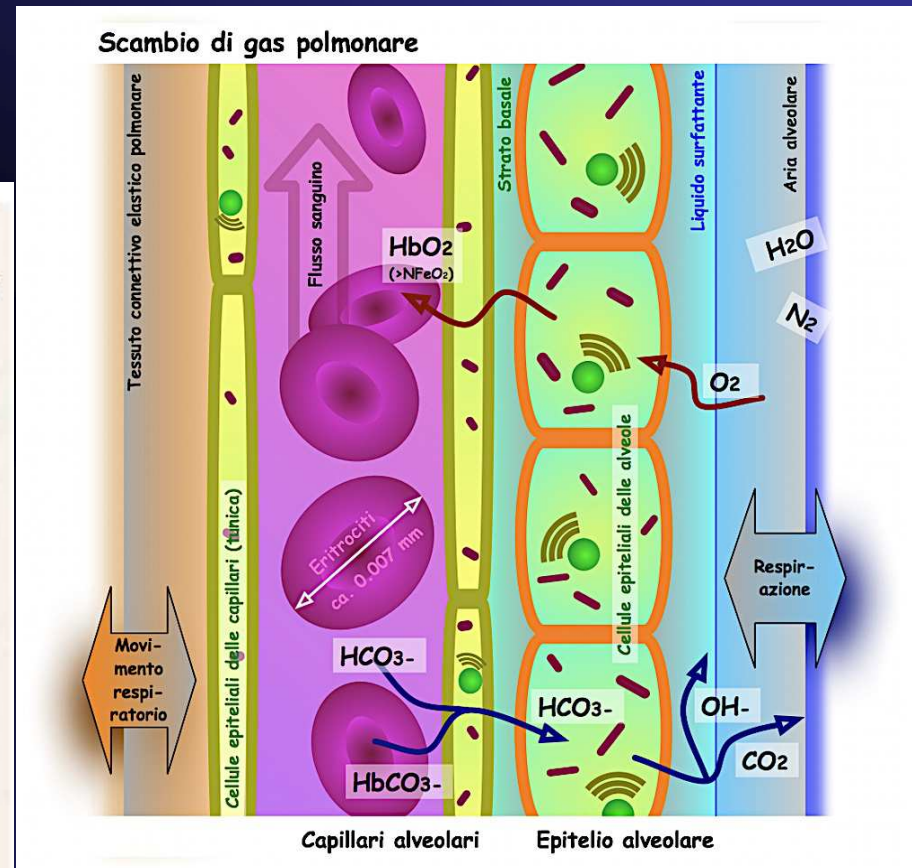
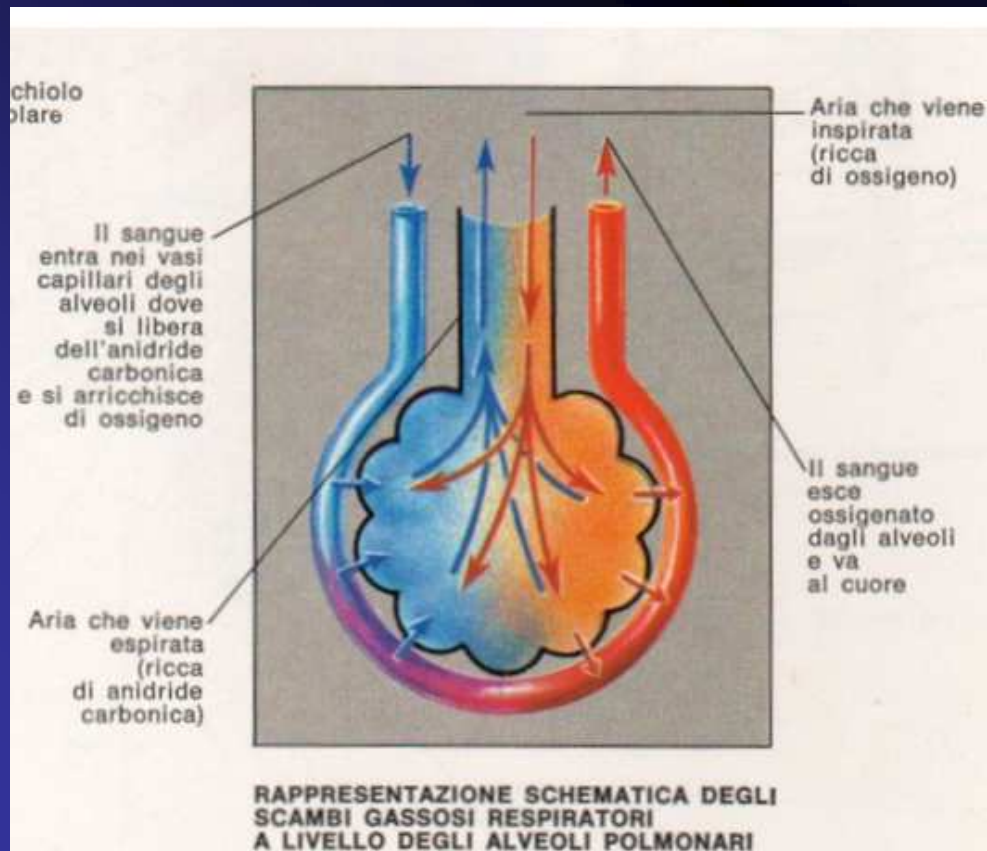
La CO₂ viene: trasportata disciolta nel plasma;
trasportata dall'HB;
trasportata come ione bicarbonato (70%):
reagendo con l'acqua forma acido carbonico
che si ionizza in ioni idrogeno e ioni
bicarbonato secondo la reazione all'equilibrio.
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$$

Tessuti (continua produzione di CO₂): equilibrio → (acidificazione)

Polmoni: equilibrio ← per cui si libera CO₂

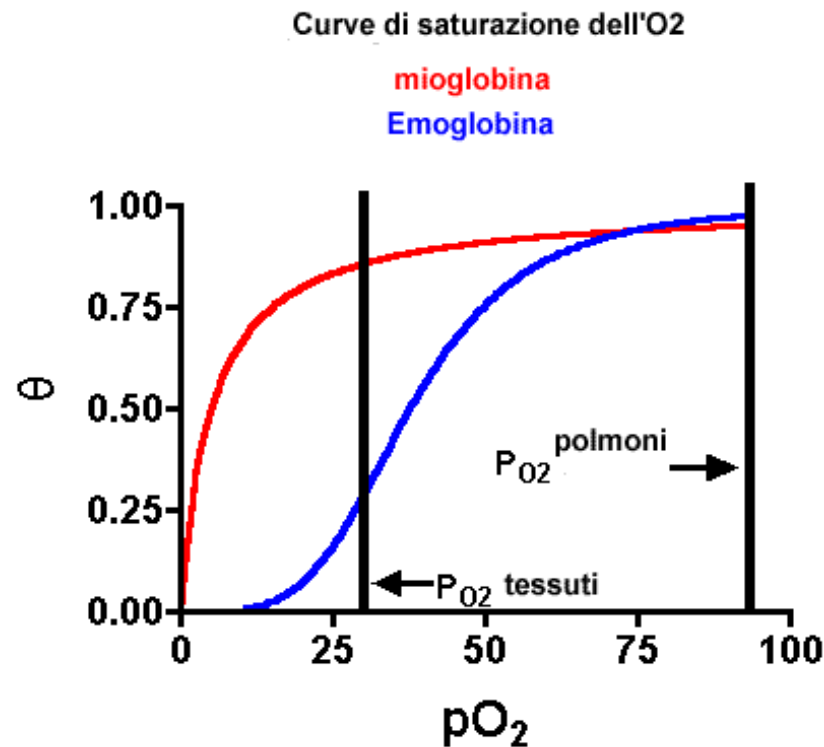
Arrivato nel sangue, l' O_2 si lega all'emoglobina contenuta nei globuli rossi (ossiemoglobina)

Il sangue, arricchitosi di O_2 e liberatosi di CO_2 : ARTERIOSO



La curva di saturazione della Emoglobina è sigmoidale ed è stata descritta come una cinetica di interazione cooperativa tra l'O₂ e la proteina. Inizialmente Hb si trova in uno stato a bassa affinità. Il legarsi dell'O₂ causa dei cambiamenti di conformazione nella Hb che si converte nello stato ad alta affinità; quindi, il legarsi di un legante influenza l'affinità dei rimanenti siti non legati. **La sigmoidale è composta di curve a bassa affinità ed alta affinità**

La cinetica di legame dell'O₂ alla Mioglobina è una semplice curva di saturazione iperbolica



Grado di affinità dell'Hb con l'O₂:
Hb embrionale >
Hb fetale > Hb
adulto > Hb
adulto alta
montagna

CO
cianoHb

Mentre entrambe Hb e Mb sono saturate con O₂ alla pressione parziale di O₂ nei polmoni, **solo l'emoglobina rilascerà significative quantità di O₂ alla pressione parziale dell'O₂ nei tessuti.**

Infatti l'O₂ rilasciato da Hb può essere assunto da Mb per immagazzinarlo in tessuti come i muscoli che hanno una quantità significativa di mioglobina.

Il pH : abbassamenti di pH diminuiscono l'affinità dell'Hb per l' O₂

POLMONI

(destro e sinistro) situati all'interno della gabbia toracica.

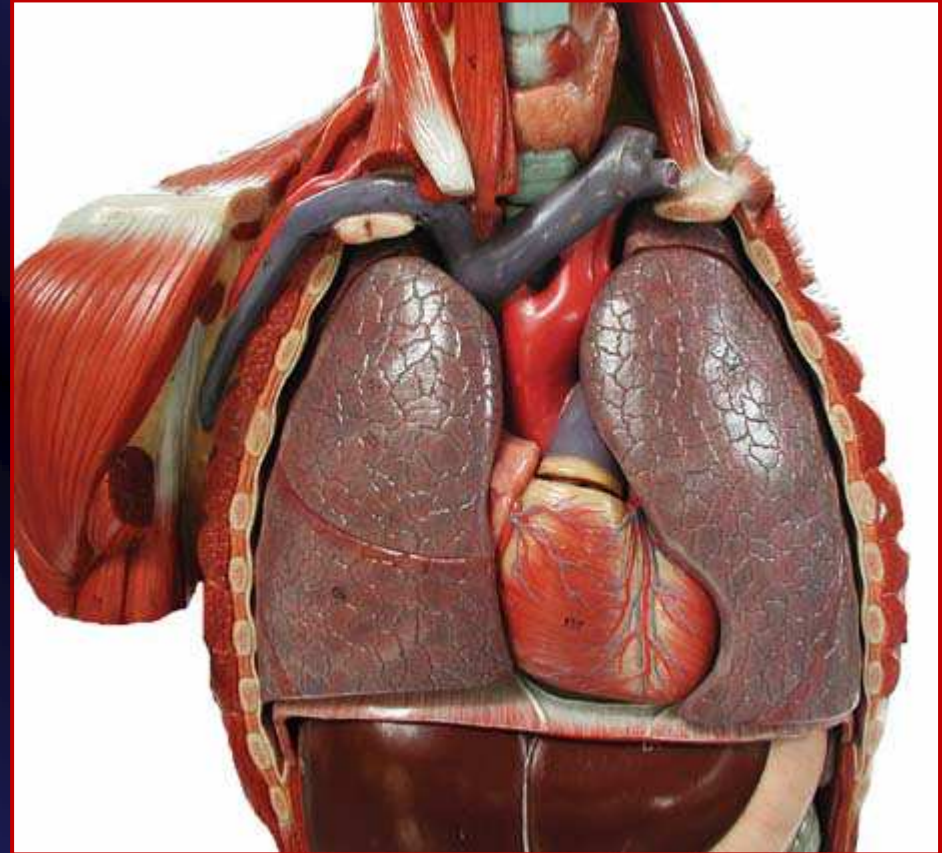
Ciascun polmone, così come la parete interna della cavità toracica, è ricoperto da un sottile rivestimento epiteliale detto **PLEURA**. Tra la pleura parietale e quella polmonare esiste una cavità “virtuale” (**cavità pleurica**): le due superfici sono separate da un sottilissimo strato di liquido lubrificante (**liquido pleurico**).

FORMA CONICA:

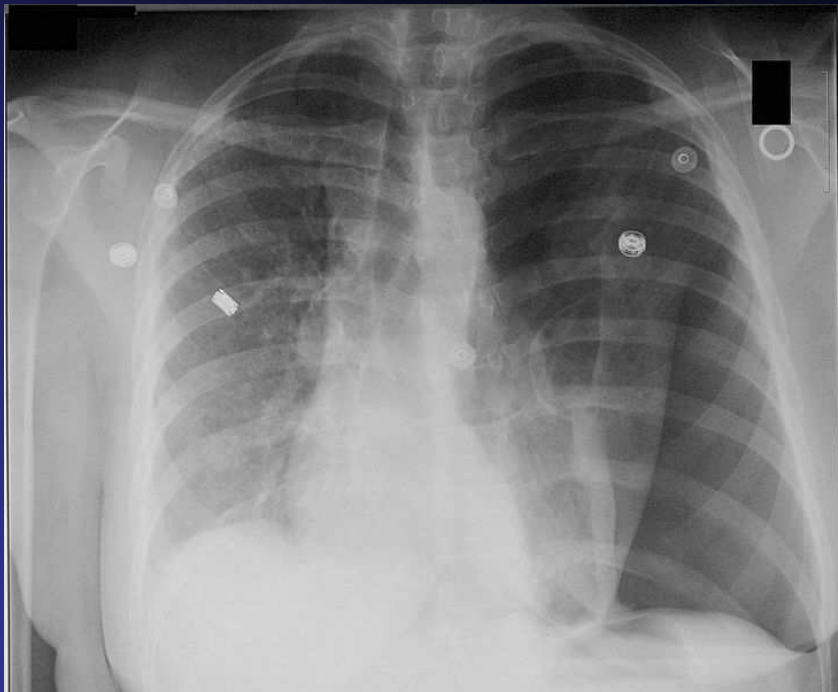
APICE (al di sotto della clavicola)

BASE (appoggia sul diaframma)

ILO: porzione polmonare nella quale entrano i bronchi



Poiché la gabbia toracica è rigida mentre il polmone è elastico e tende a retrarsi, all'interno della cavità pleurica esiste una pressione negativa ($< P_{atm}$) che fa sì che quando la gabbia toracica (per contrazione dei muscoli respiratori) si espande nell'inspirazione, il polmone, sotto la pressione atmosferica, sia costretto a dilatarsi.



PNEUMOTORACE

Se (in seguito ad una ferita) penetra aria nella cavità pleurica e quindi la pressione negativa scompare, il polmone si collassa e non è più in grado di funzionare.

Scopo terapeutico per la cura della tubercolosi

insufflando aria nello spazio tra le due pleure del polmone infetto, lo si poneva a riposo, nel tentativo di favorirne la cicatrizzazione e la riparazione delle parti lesionate

VENTILAZIONE POLMONARE: SCAMBIO TRA L'ARIA
CONTENUTA NEGLI ALVEOLI E QUELLA DELL'AMBIENTE
ESTERNO
INSPIRAZIONE ed ESPIRAZIONE

SURFATTANTE POLMONARE: MISCELA DI
FOSFOLIPIDI TENSIOATTIVI PRODOTTI DALLE CELLULE CHE
RIVESTONO GLI ALVEOLI

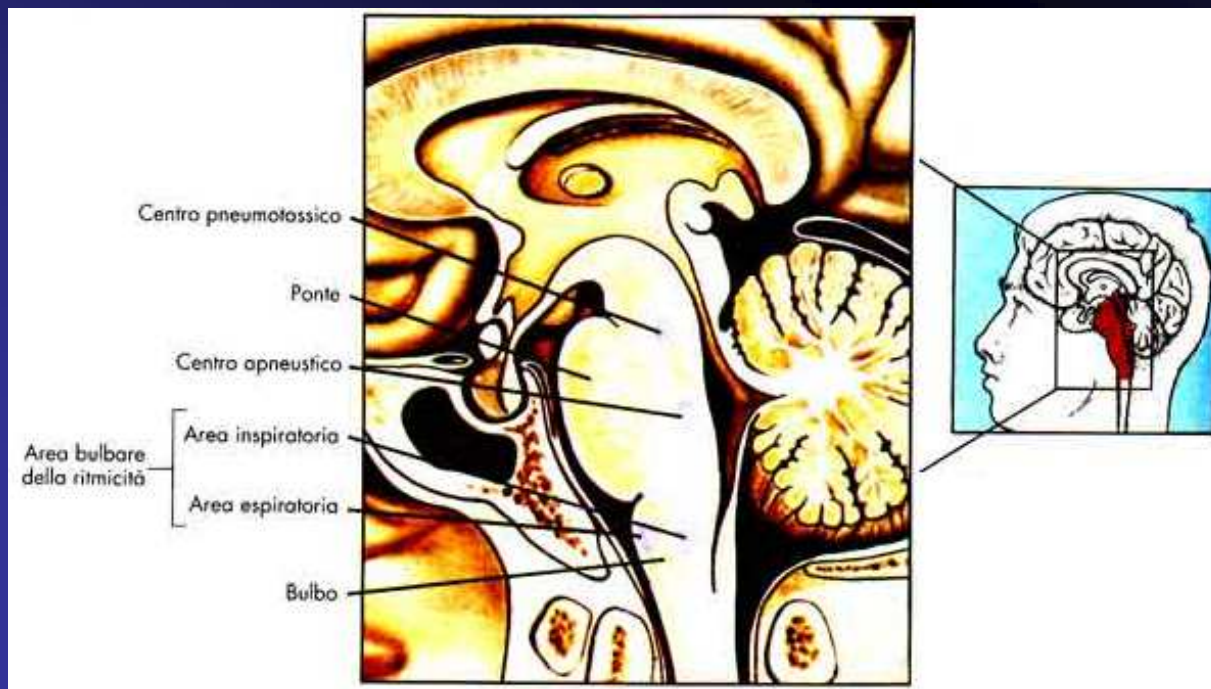
_FUNZIONE: DIMINUIRE LA TENSIONE SUPERFICIALE DEL
VELO DI LIQUIDO CHE RIVESTE LA SUPERFICIE DEGLI
ALVEOLI (e quindi la resistenza alla dilatazione dell'alveolo)

Conseguentemente
la dilatazione degli alveoli polmonari (= l'efficienza degli scambi
gassosi) è facilitata

CENTRI NERVOSI RESPIRATORI: situati nel midollo

allungato, ricevono i “segnali” captati da particolari recettori (**chemiocettori**, situati nell’arco aortico, carotide e midollo allungato) che “misurano” la $[O_2]$, $[CO_2]$ e pH nel sangue.

In caso di diminuzione del pH o della Pressione di O_2 , o di aumento di quella di CO_2 , dai centri respiratori partono impulsi nervosi che vanno ai muscoli respiratori facendo aumentare la frequenza degli atti respiratori. (la frequenza e la profondità degli atti respiratori è regolata dal sistema nervoso, in parte autonomo e in parte centrale).



APNEA: ARRESTO
DEGLI ATTI
RESPIRATORI

TOSSE e
SBADIGLIO: ATTI
RESPIRATORI
ATIPICI

ALCUNI ASPETTI PATOLOGICI...

RAFFREDDORE: infezione virale delle vie aeree con infiammazione

SINUSITE: infiammazione dei seni paranasali

RINITE ALLERGICA: infiammazione della mucosa nasale di origine allergica

FARINGITE o LARINGITE: infiammazione della faringe o laringe

BRONCHITE: infiammazione dei bronchi

ENFISEMA POLMONARE: perdita di elasticità della parete degli alveoli polmonari cui consegue la perdita di efficienza dei polmoni
(**INSUFFICIENZA RESPIRATORIA**)

ALCUNI ASPETTI PATOLOGICI...

ASMA BRONCHIALE: infiammazione cronica dei bronchi con restringimento dei bronchioli

POLMONITE: infiammazione dei polmoni;
streptococcus pneumoniae

TUBERCOLOSI (TBC): Mycobacterium tuberculosis

PLEURITE: infiammazione delle pleure