

ZANICHELLI

Gerard Tortora, Brian Derrickson

Conosciamo il corpo umano

ZANICHELLI

Capitolo 12. L'apparato respiratorio

1. Le funzioni generali della respirazione
2. Gli organi dell' apparato respiratorio superiore
3. Gli organi dell'apparato respiratorio inferiore
4. La ventilazione polmonare

Capitolo 12. L'apparato respiratorio

5. Lo scambio dei gas
6. Il trasporto dei gas respiratori
7. Il controllo della respirazione

1. Le funzioni generali della respirazione

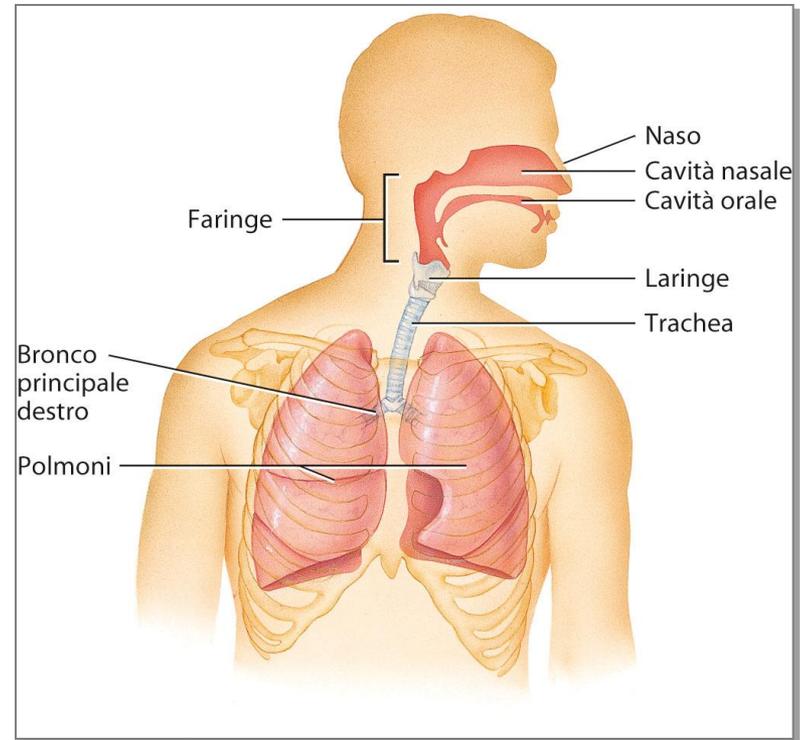
L'intero processo degli scambi gassosi nell'organismo, la **respirazione**, avviene in tre passaggi

- 1. la ventilazione polmonare, o respirazione generale:** è il flusso d'aria dentro e fuori dai polmoni;
- 2. la respirazione esterna:** è lo scambio di gas che avviene tra gli alveoli polmonari e il sangue;
- 3. la respirazione interna:** è lo scambio di gas fra il sangue nei capillari e le cellule nei tessuti.

2. Gli organi dell'apparato respiratorio superiore

Strutturalmente l'apparato respiratorio consiste in due parti

- **la parte superiore:** comprende il naso, la faringe e le strutture associate;
- **la parte inferiore:** consiste di laringe, trachea, bronchi e polmoni.



ZANICHELLI

2. Gli organi dell'apparato respiratorio superiore

Il **naso** ha una porzione **esterna** visibile che consiste di osso e cartilagine e presenta due aperture dette **narici** e una **interna** inserita all'interno della scatola cranica.

Il naso interno è connesso da due aperture chiamate **coane**. Lo spazio all'interno del naso, chiamato **cavità nasale** è posto al di sotto del cranio e sopra la cavità orale.

2. Gli organi dell'apparato respiratorio superiore

Un setto verticale, il **setto nasale**, divide la cavità nasale in due porzioni.

Le strutture interne hanno tre funzioni

- filtrazione, riscaldamento e umidificazione dell'aria inspirata;
- rilevamento degli stimoli olfattivi;
- modulazione delle vibrazioni dei suoni espressivi.

2. Gli organi dell'apparato respiratorio superiore

La **faringe**, o **gola**, è un condotto imbutiforme comune all'apparato respiratorio e digerente. Oltre a essere una via di transito per aria e cibo costituisce una camera di risonanza per i suoni emessi durante la fonazione e ospita le tonsille.

2. Gli organi dell'apparato respiratorio superiore

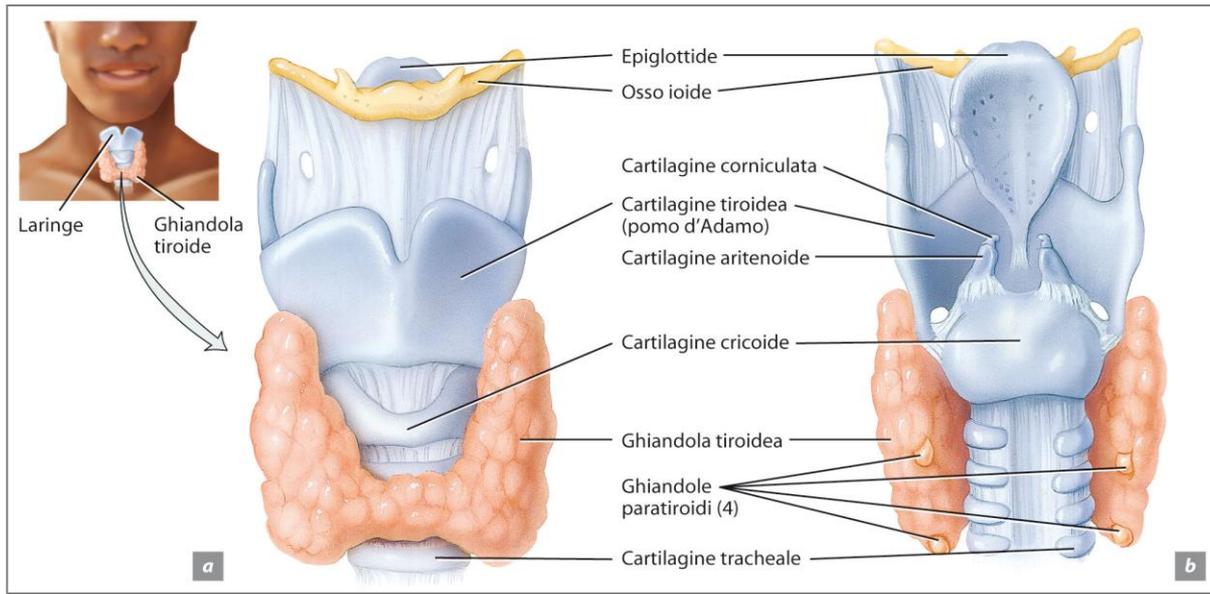
La parte superiore della faringe (**nasofaringe** o **rinofaringe**) è collegata alle due coane e comprende gli sbocchi dei due canali uditivi.

La porzione intermedia è l'**orofaringe** e ospita due tonsille.

La porzione inferiore è la **laringofaringe** e si collega sia con l'esofago sia con la faringe.

2. Gli organi dell'apparato respiratorio superiore

La **laringe**, o scatola della voce, è un organo cavo a forma di piramide triangolare di cartilagine, rivestito di mucosa che connette la faringe alla trachea.



ZANICHELLI

2. Gli organi dell'apparato respiratorio superiore

La **cartilagine tiroidea**, costituita da cartilagine ialina, forma la parete anteriore della laringe.

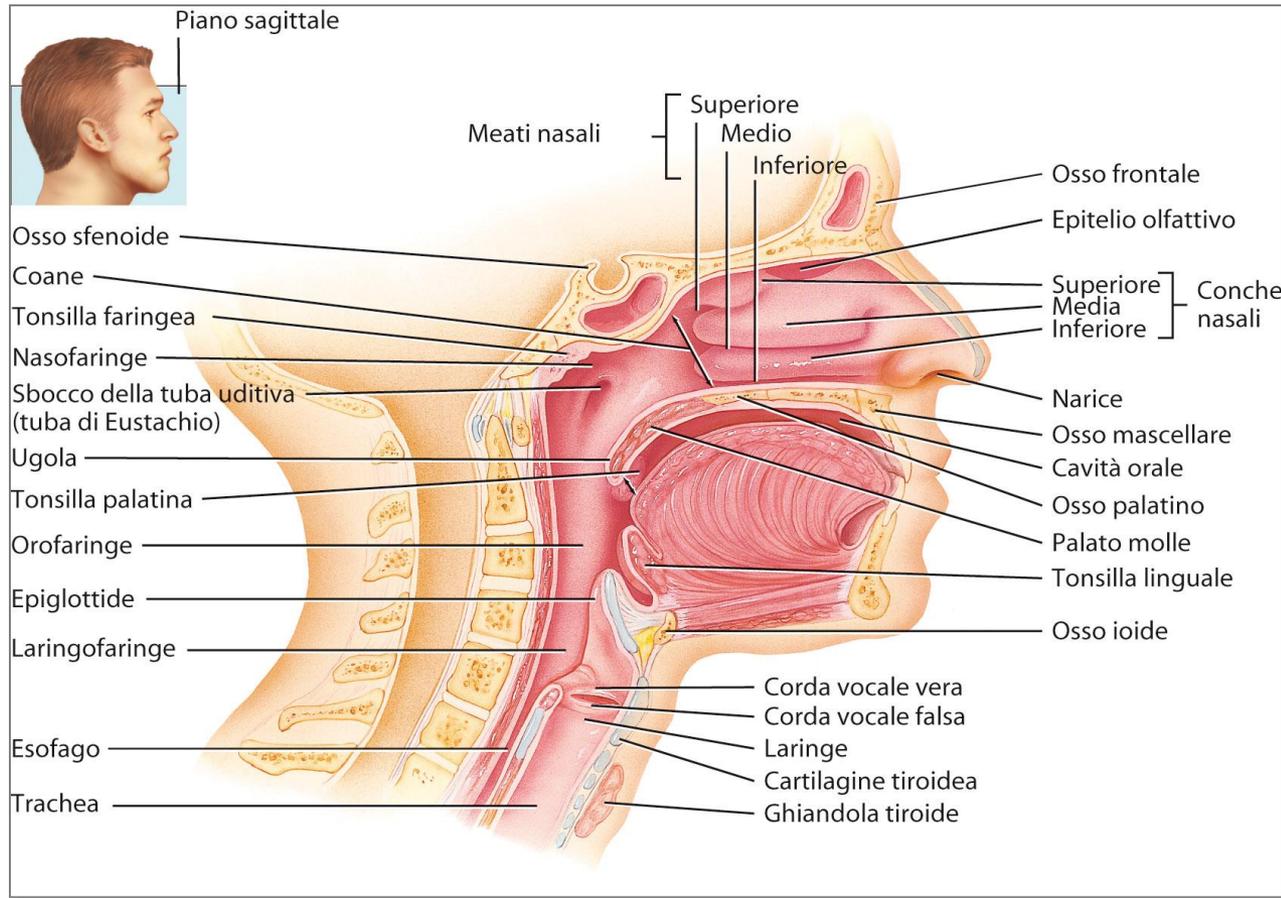
L'**epiglottide** è un'estesa lamina di cartilagine elastica ricoperta da epitelio.

La **cartilagine cricoide** è un anello di cartilagine ialina che forma la parete inferiore della laringe ed è attaccata alla prima cartilagine tracheale.

Le **cartilagini aritenoidi** sono costituite da cartilagine ialina e si ancorano alle corde vocali e ai muscoli faringei.

ZANICHELLI

2. Gli organi dell'apparato respiratorio superiore



ZANICHELLI

2. Gli organi dell'apparato respiratorio superiore

Le membrane mucose della laringe formano due paia di pieghe

- un paio superiore, le **corde vocali false**: trattengono l'aria contro la pressione nella cavità toracica;
- un paio inferiore, le **corde vocali vere**: producono suoni mentre si parla e si canta.

3. Gli organi dell'apparato respiratorio inferiore

La **trachea** è un condotto tubulare posto davanti all'esofago. La parete della trachea è sostenuta da anelli di cartilagine e ricoperta da una membrana mucosa di epitelio ciliato.

3. Gli organi dell'apparato respiratorio inferiore

La **trachea** si biforca nel **bronco principale destro** nel **bronco principale sinistro**.

L' albero bronchiale consiste di vie aeree che cominciano nella trachea e terminano nei bronchioli terminali.



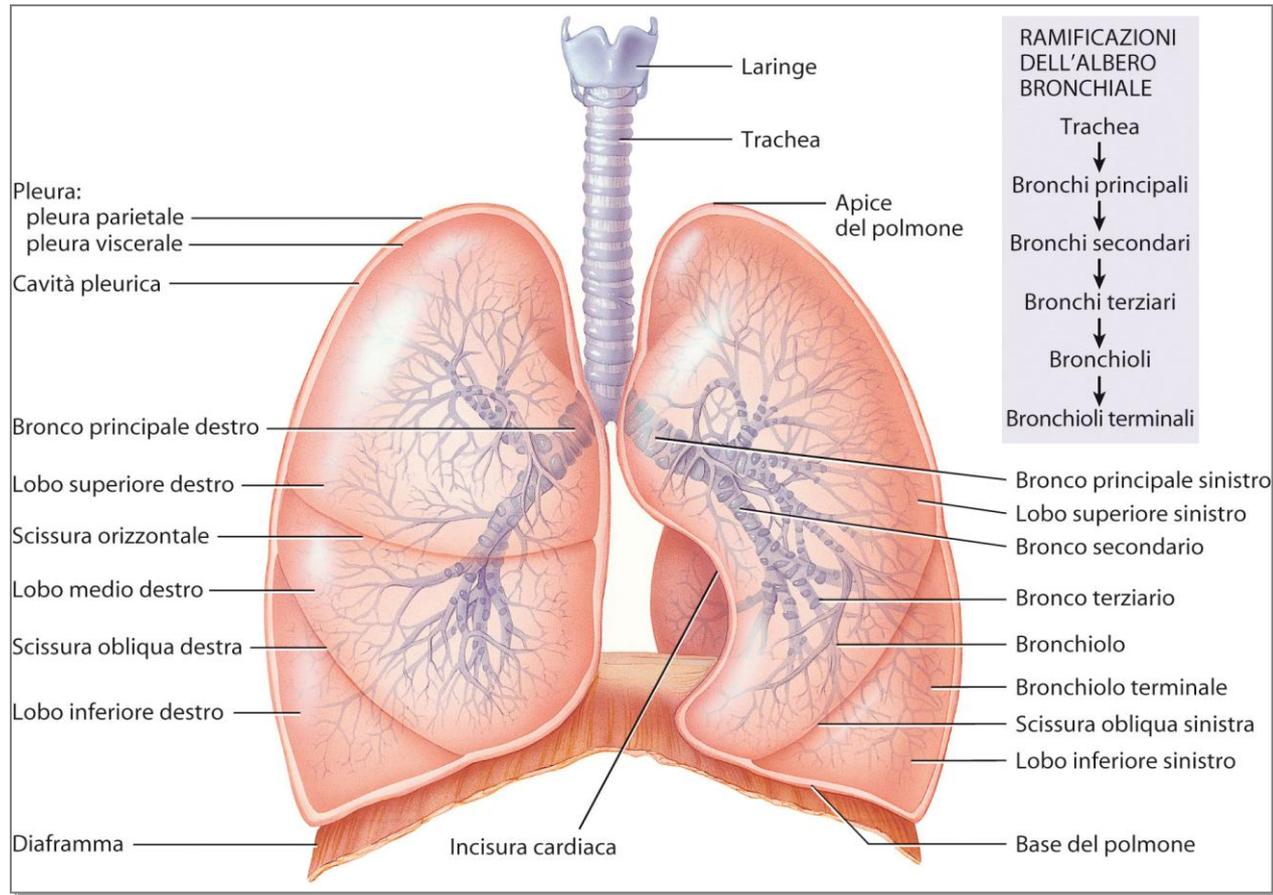
ZANICHELLI

3. Gli organi dell'apparato respiratorio inferiore

I **polmoni** sono due organi cavi spugnosi posti nella cavità toracica e separati l'uno dall'altro dal cuore.

La **pleura** è una membrana sierosa a doppio strato che racchiude e protegge ciascun polmone.

3. Gli organi dell'apparato respiratorio inferiore

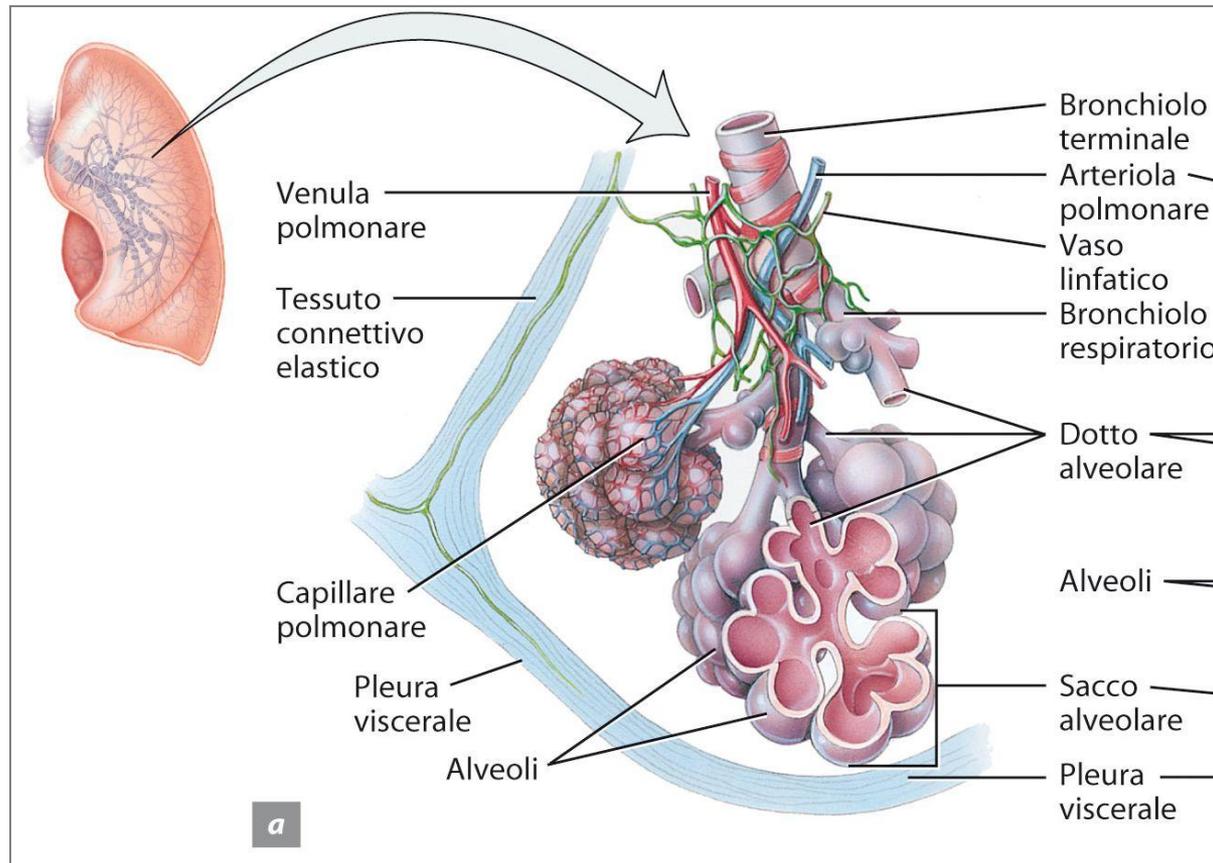


ZANICHELLI

3. Gli organi dell'apparato respiratorio inferiore

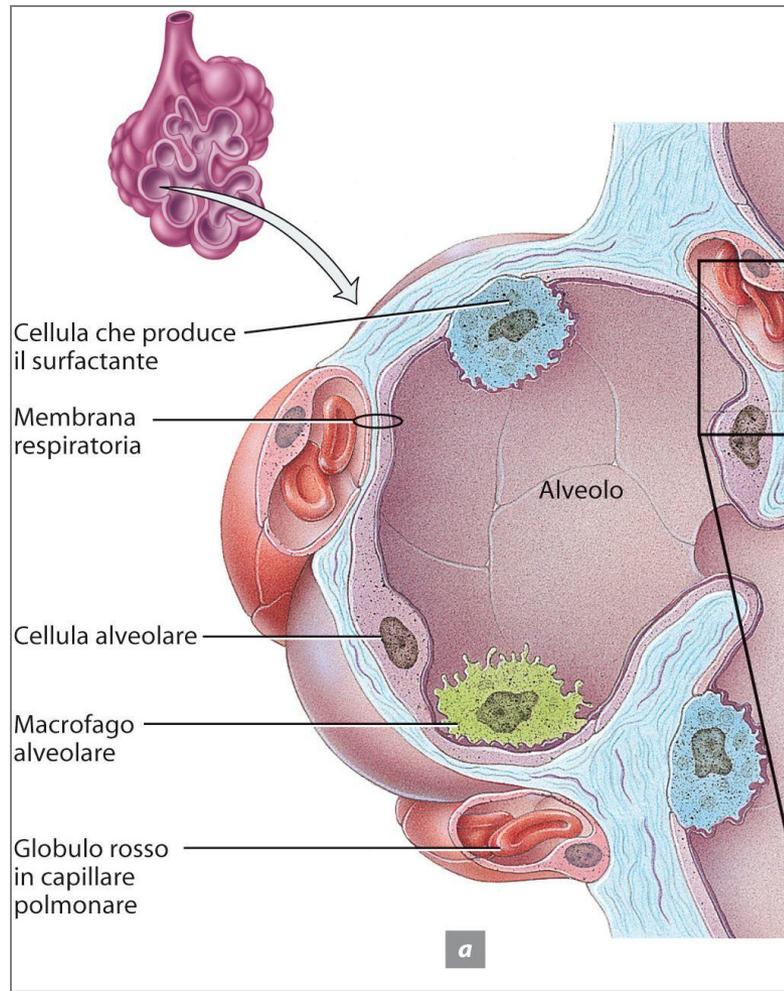
Ciascun lobo polmonare è diviso in segmenti più piccoli riforniti da un bronco terziario e una suddivisione ulteriore, produce piccoli compartimenti chiamati **lobuli**. I bronchioli terminali si suddividono in ramificazioni microscopiche chiamate **bronchioli respiratori**, che a loro volta si suddividono in diversi **dotti alveolari**. Due o più alveoli che condividono uno spazio comune prendono il nome di **sacchi alveolari**.

3. Gli organi dell'apparato respiratorio inferiore



ZANICHELLI

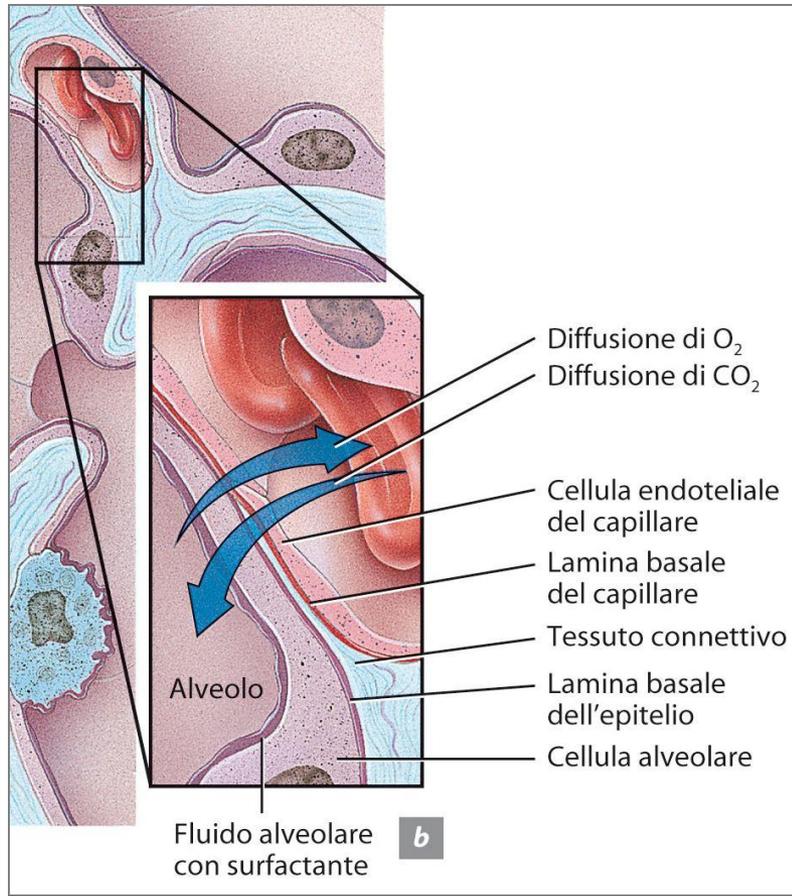
3. Gli organi dell'apparato respiratorio inferiore



Ogni **alveolo polmonare** è una tasca a forma di coppa che si trova in un sacco alveolare.

ZANICHELLI

3. Gli organi dell'apparato respiratorio inferiore



Lo scambio di gas respiratori (O₂ e CO₂) avviene per diffusione attraverso la membrana respiratoria.

ZANICHELLI

4. La ventilazione polmonare

La **ventilazione polmonare** è il flusso d'aria che si crea tra l'atmosfera e i polmoni che avviene a causa delle differenze di pressione dell'aria.

L'atto di immettere aria all'interno viene chiamato **inspirazione**. I muscoli che permettono un'inspirazione tranquilla sono il **diaframma** e i **muscoli intercostali esterni**. L'atto di espellere l'aria all'esterno (**espirazione**) comincia quando il diaframma e i muscoli intercostali si rilasciano.

ZANICHELLI

4. La ventilazione polmonare

L'aria entra nei polmoni quando la pressione alveolare è inferiore alla pressione atmosferica e ne esce quando la pressione alveolare è maggiore della pressione atmosferica.

4. La ventilazione polmonare

Una respirazione tranquilla è definita **eupnea**.

Una successione di respiri superficiali è chiamata **respirazione costale**.

Una successione di respiri profondi è detta **respirazione diaframmatica**.

5. Lo scambio dei gas

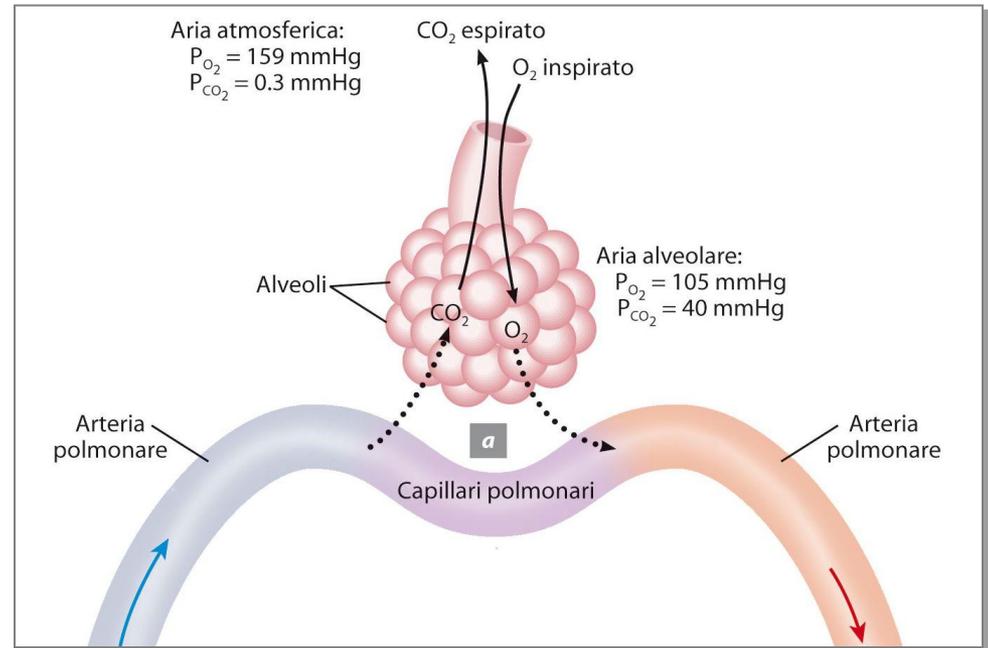
L'aria è una miscela di gas ognuno dei quali contribuisce alla pressione totale dell'aria.

La pressione di uno specifico gas in una miscela è chiamata **pressione parziale**.

Le pressioni parziali sono importanti perché ciascun gas presente nell'organismo si diffonde dalle aree in cui la sua pressione parziale è maggiore a quelle in cui è minore.

5. Lo scambio dei gas

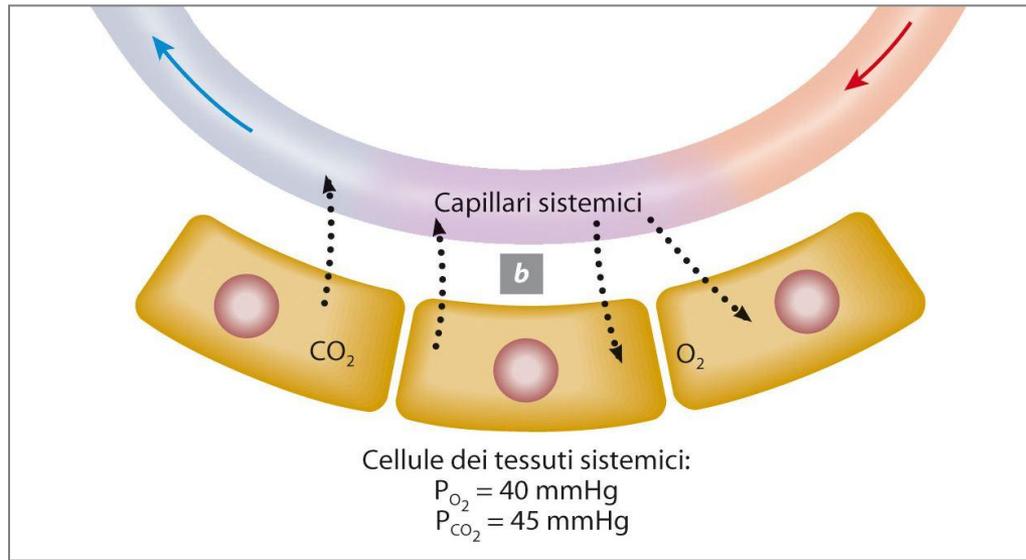
La respirazione esterna, detta **scambio gassoso polmonare**, comprende la diffusione di O_2 dall'aria presente negli alveoli polmonari al sangue circolante nei capillari polmonari e la diffusione di CO_2 nella direzione opposta.



ZANICHELLI

5. Lo scambio dei gas

Lo scambio di O_2 e CO_2 fra capillari sistemici e cellule dei tessuti è chiamato respirazione interna o **scambio gassoso sistemico**.



ZANICHELLI

6. Il trasporto dei gas respiratori

La maggior parte dell' O_2 è trasportato dall'**emoglobina** in forma di ossiemoglobina all'interno dei globuli rossi; la maggior parte della CO_2 è trasportata nel plasma sanguigno sotto forma di ioni bicarbonato.

6. Il trasporto dei gas respiratori

Oltre alla pressione parziale dell'O₂ altri fattori influiscono sulla quantità di O₂ rilasciata dall'emoglobina e sono:

- la presenza di diossido di carbonio;
- l'acidità;
- la temperatura.

6. Il trasporto dei gas respiratori

Il diossido di carbonio si trova nel sangue in tre forme principali

- libero nel plasma sanguigno;
- legato ad amminoacidi ematici;
- come ioni bicarbonato.

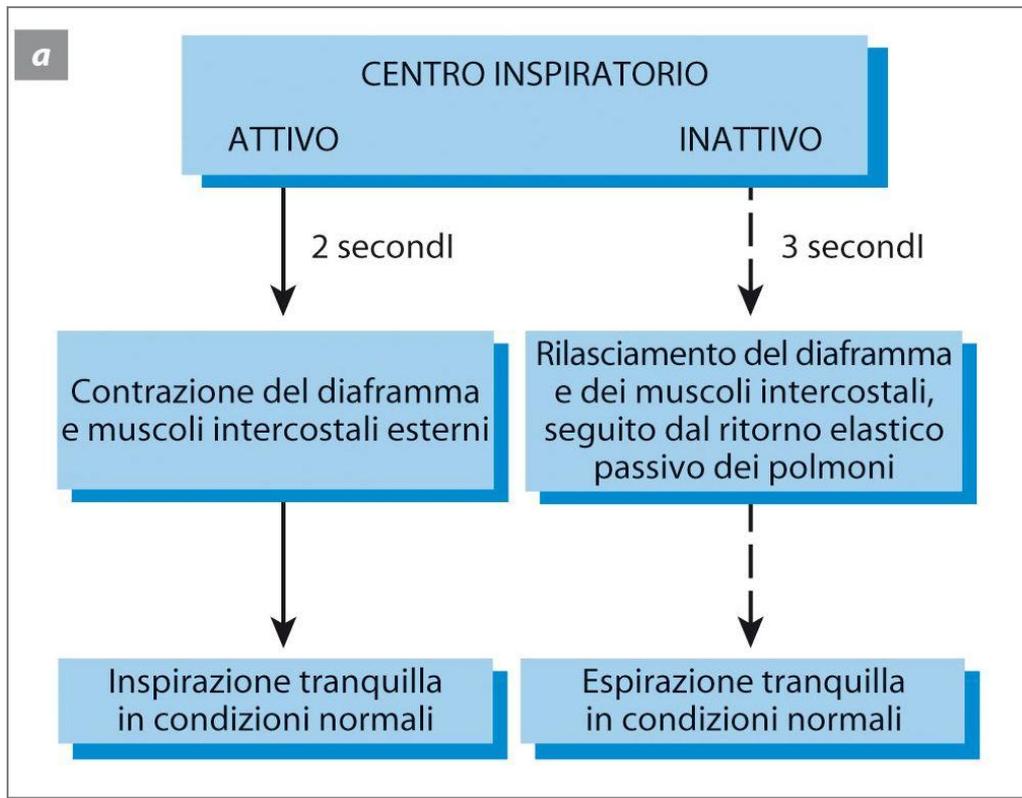
7. Il controllo della respirazione

Il ritmo di base della respirazione è controllato da gruppi di neuroni situati nel tronco encefalico.

L'area da cui provengono gli impulsi nervosi è chiamata **centro respiratorio** e consiste di neuroni presenti nel midollo allungato e nel ponte.

I centri della ritmicità respiratoria del midollo controllano il ritmo di base della respirazione; al suo interno ci sono i **centri espiratori e inspiratori**.

7. Il controllo della respirazione



Durante la normale respirazione tranquilla, il centro espiatorio è inattivo. Durante la respirazione forzata, il centro inspiratorio attiva il centro espiatorio.

ZANICHELLI

7. Il controllo della respirazione

Sebbene il ritmo di base sia regolato e coordinato dal centro inspiratorio, esso può essere modificato in risposta a stimoli provenienti da altre regioni del cervello, a recettori nel sistema nervoso periferico e ad altri fattori:

- **l'influenza della corteccia;**
- **la regolazione dei chemiocettori** che determinano quanto velocemente e profondamente si deve respirare.

7. Il controllo della respirazione

Altri fattori che influenzano la respirazione sono

- la stimolazione del sistema limbico;
- la stimolazione della respirazione da parte dei propriocettori;
- la temperatura;
- il dolore;
- l'irritazione delle vie aeree;
- il riflesso da insufflazione.