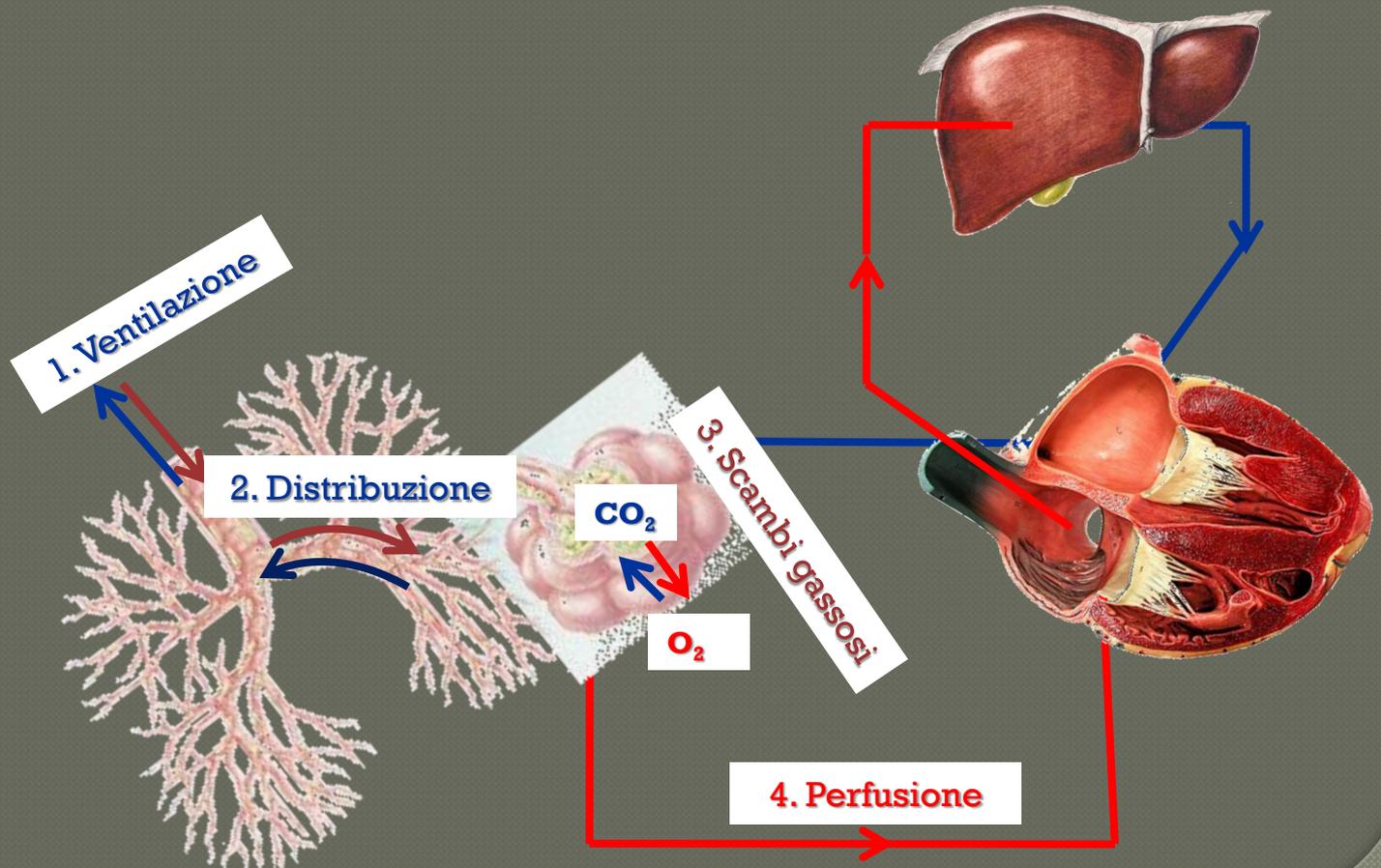
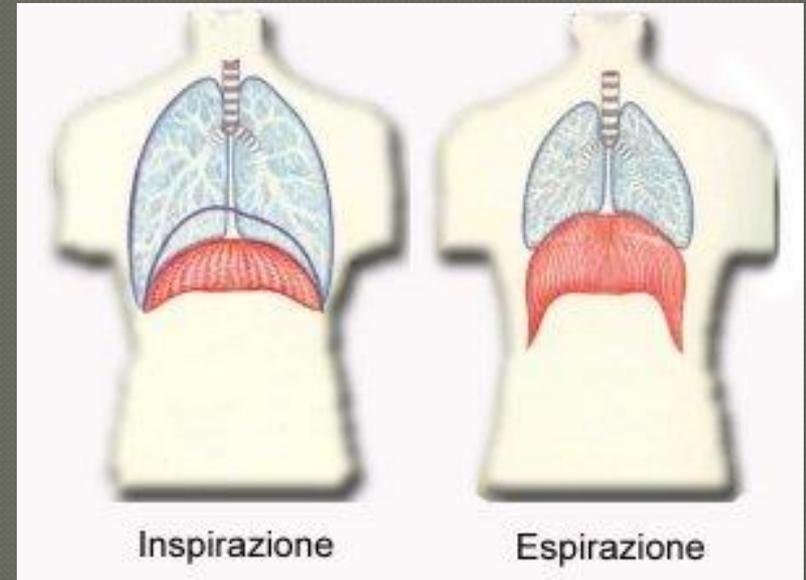
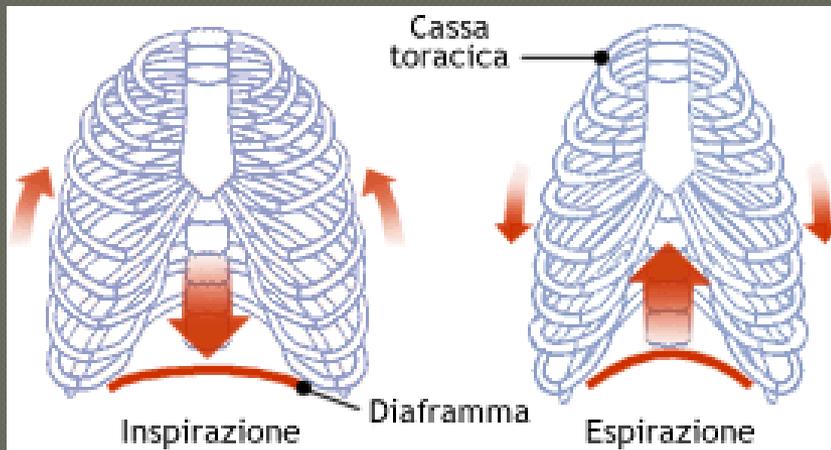


1. Ventilazione polmonare o meccanica respiratoria, : in (inspirazione) e out (espirazione) di aria da ambiente esterno ad apparato respiratorio

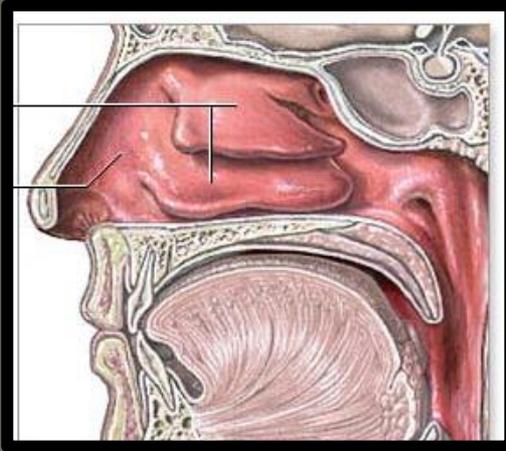
## 1. **Distribuzione** transito dell'aria lungo le vie aerifere



Ventilazione o meccanica respiratoria apporta continuamente aria fresca che transitando lungo le vie aerifere (distribuzione) raggiungendo gli alveoli, le sole strutture deputate agli scambi gassosi



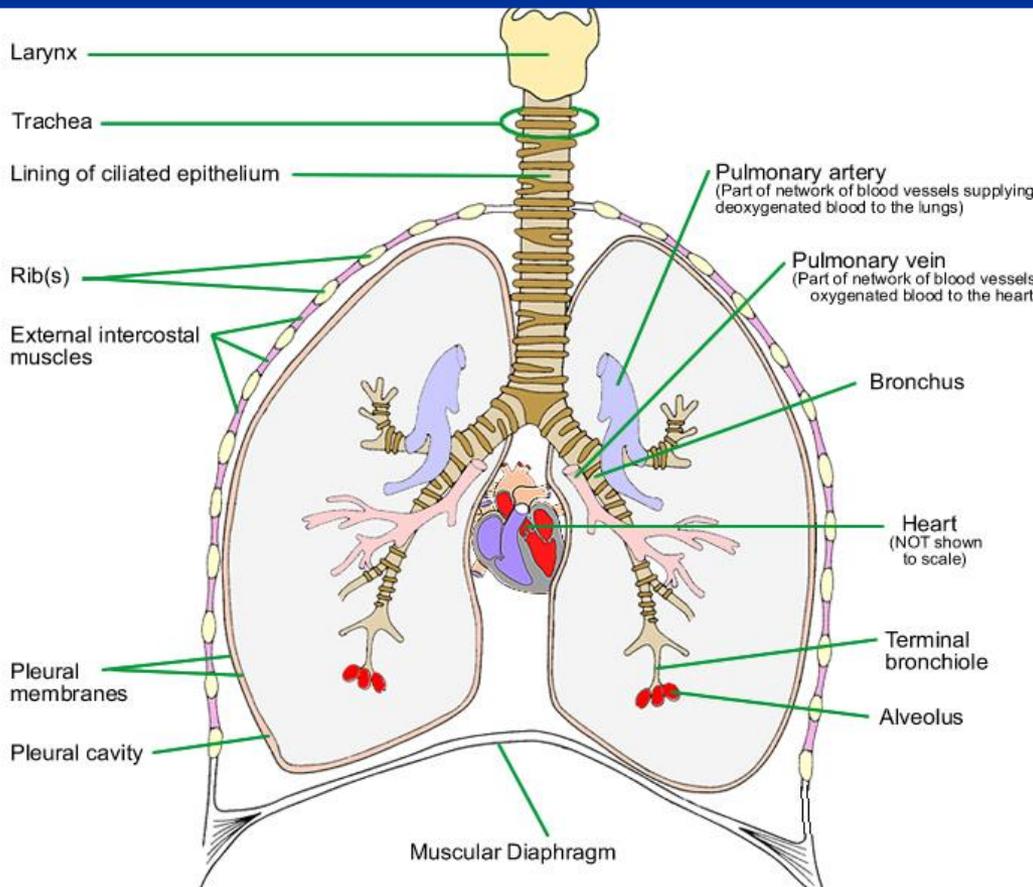
# Distribuzione



## Vie aeree Superiori

Le vie aeree superiori sono costituite da:

naso esterno e cavità orale  
fosse nasali e seni paranasali  
faringe

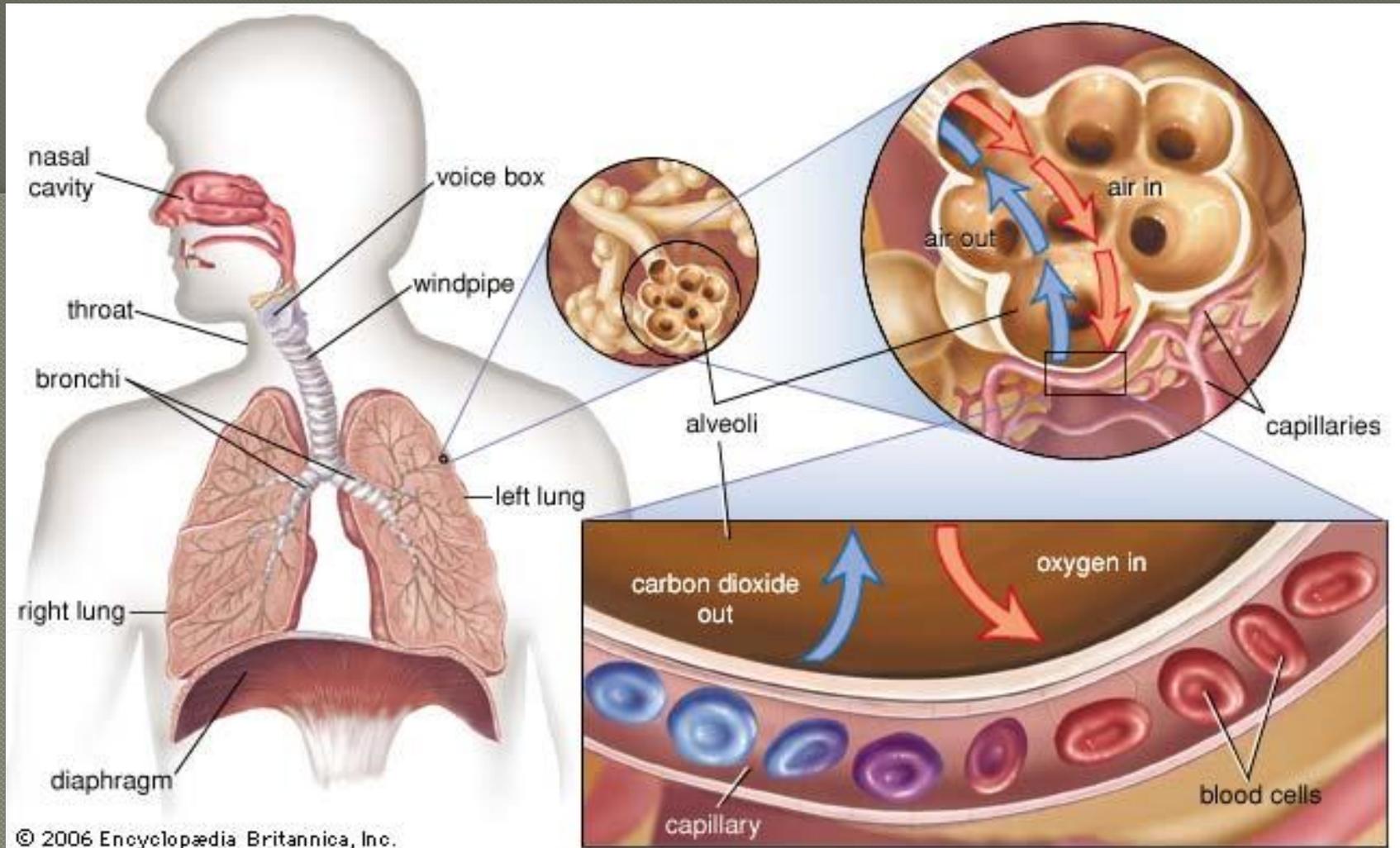


## Vie aeree Inferiori

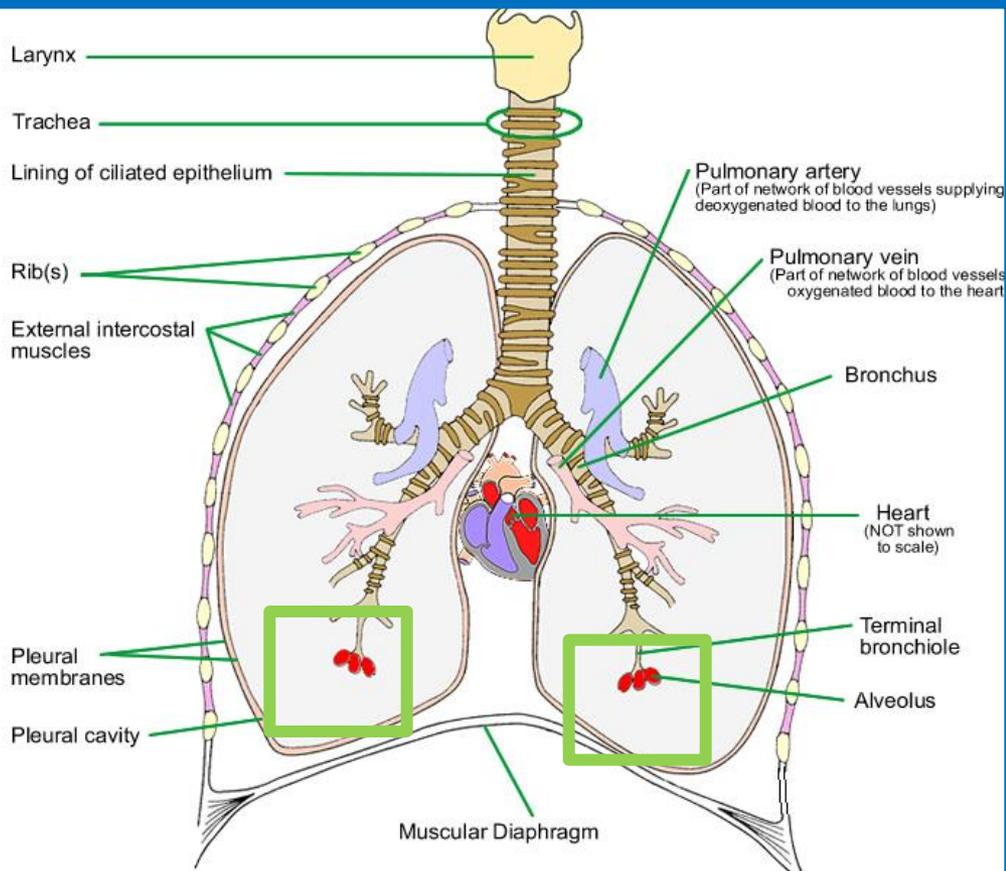
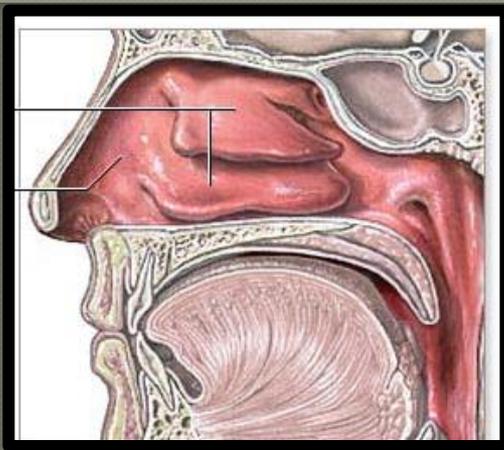
Le vie aeree inferiori sono costituite da:

laringe  
Trachea e bronchi, bronchioli e  
dotti alveolari

# Distribuzione



# Distribuzione

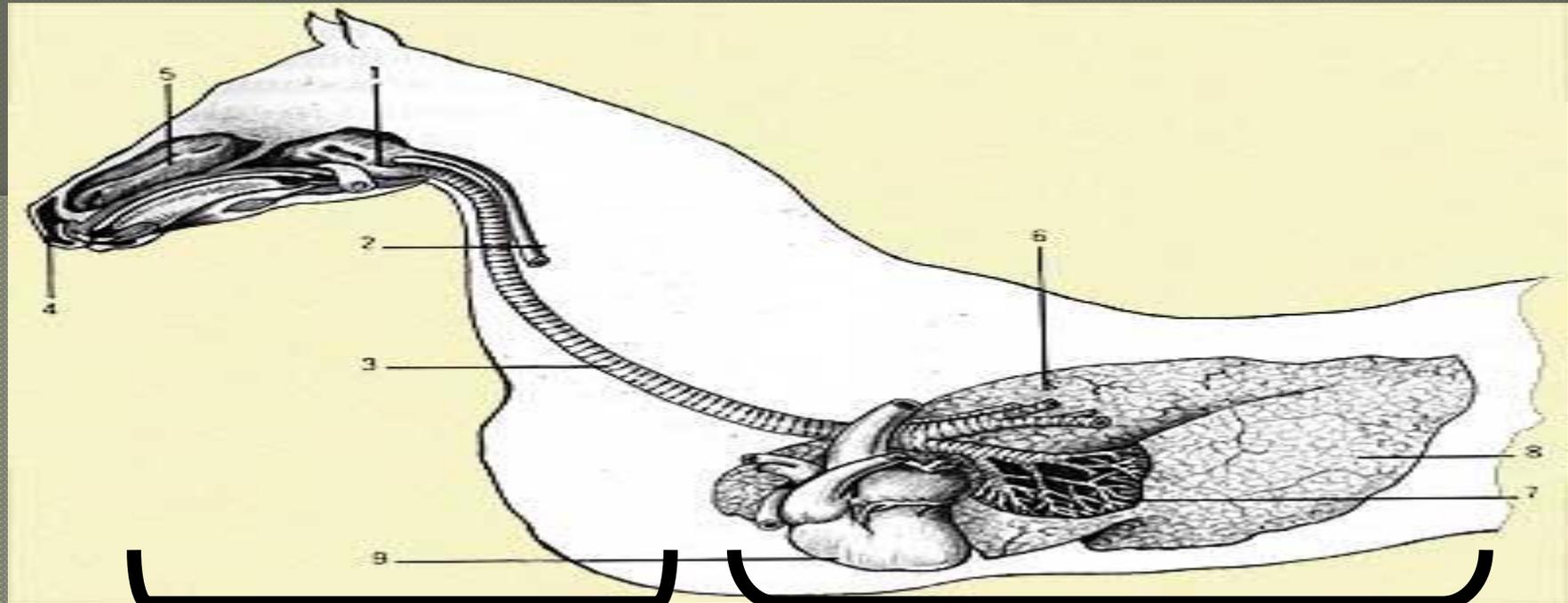


**Il volume d'aria che entra ad ogni eventi respiratorio va a distribuirsi fra:**

- 1. Via aerifere superiori**
- 2. Vie aeriferi inferiori**
- 3. Alveoli**

# Distribuzione

Il flusso di aria che transita nelle vie aeree superiori ed inferiori è ostacolato dalla resistenza originata dall'attrito delle vie aeree



60%

**Vie aeree superiori**

40%

**Vie aeree inferiori**

40%

Trachea

40%

Bronchi

20%

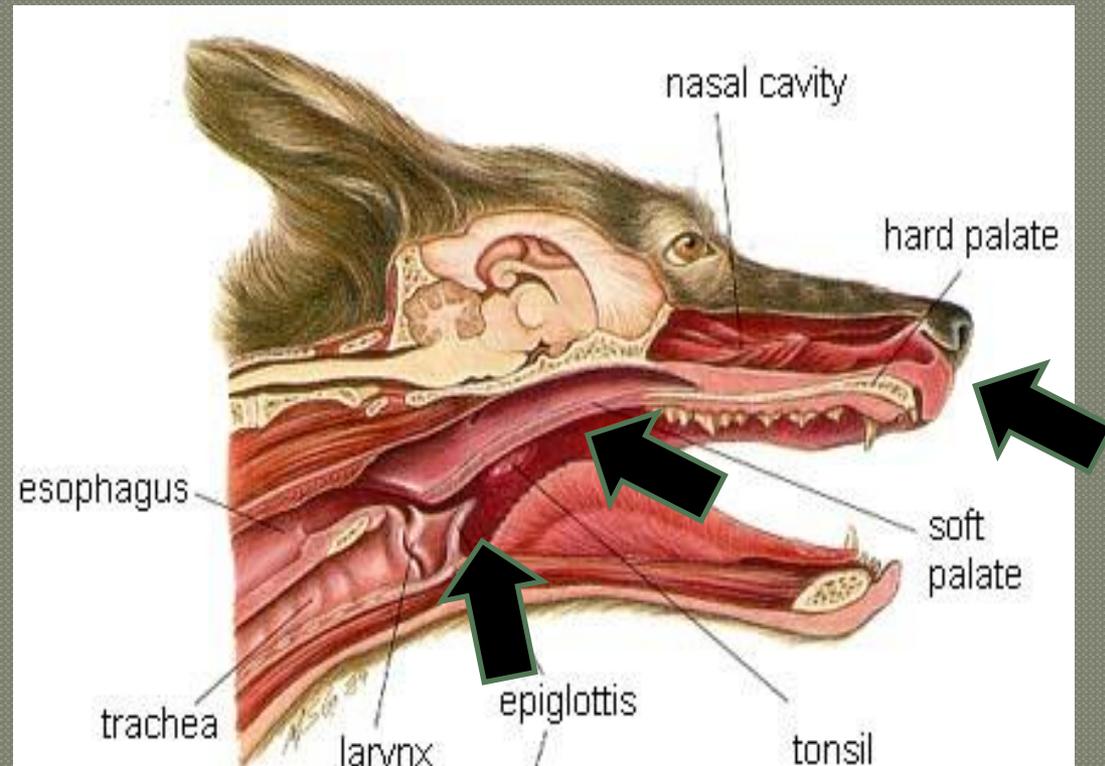
Bronchioli

# Distribuzione

## Vie aeree superiori (60% delle resistenze)

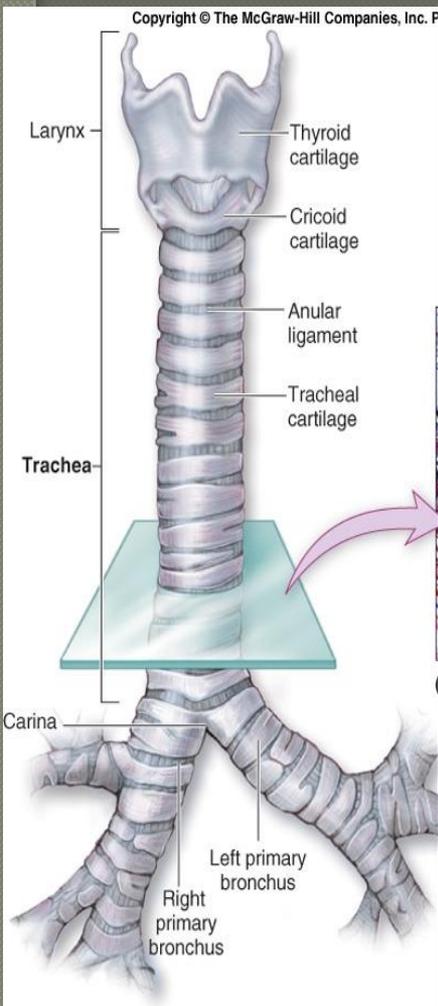
Le vie aerifere superiori in inspirazione tendono a collassare sotto l'effetto della pressione sub-atmosferica che si origina in cavità toracica.

La pressione sub-atmosferica ha, invece, poco effetto sulle cavità nasali perché c'è una base ossea di sostegno. Il maggiore effetto è su faringe-laringe.

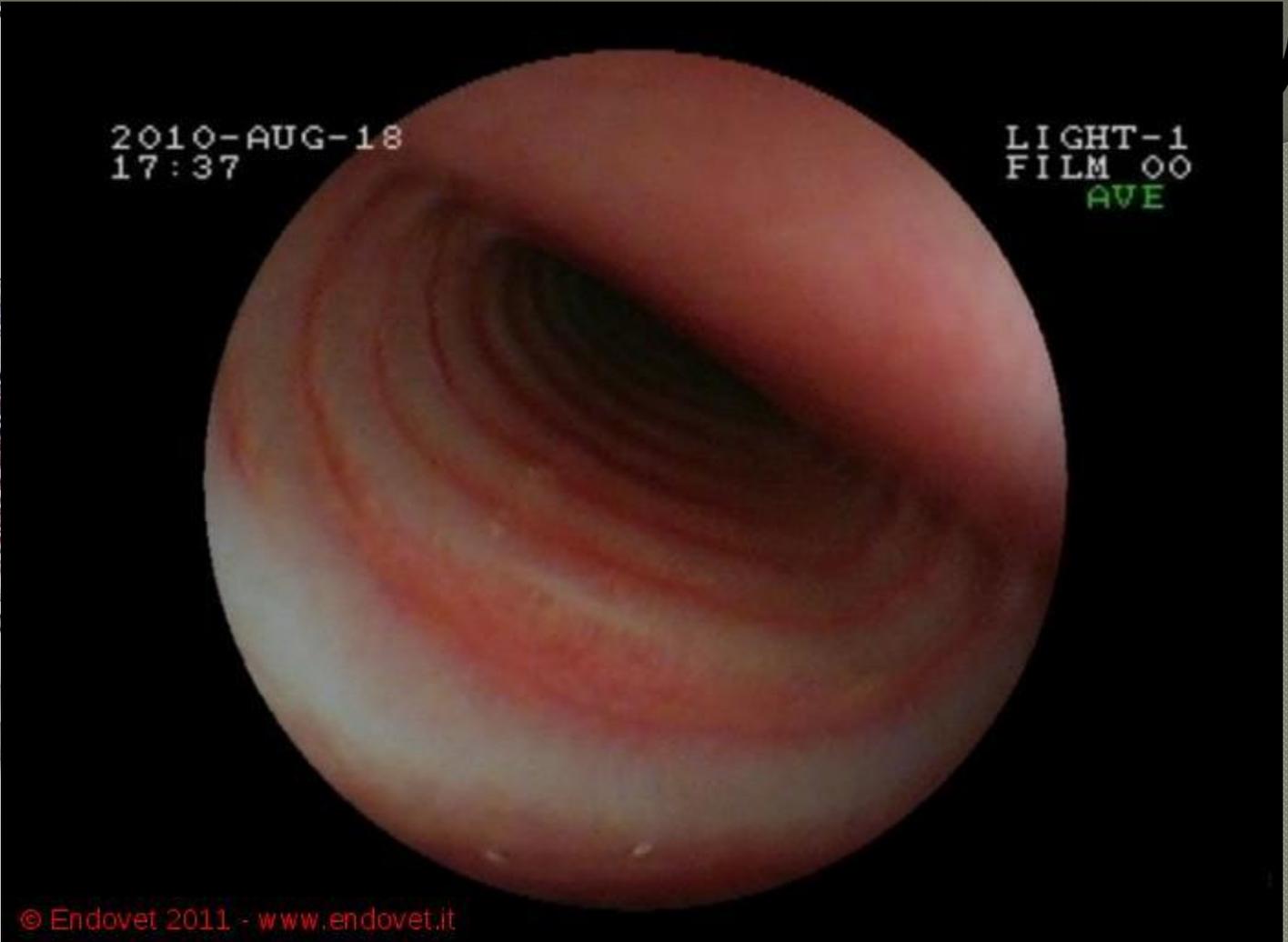


# Distribuzione

## Resistenza delle vie aeree

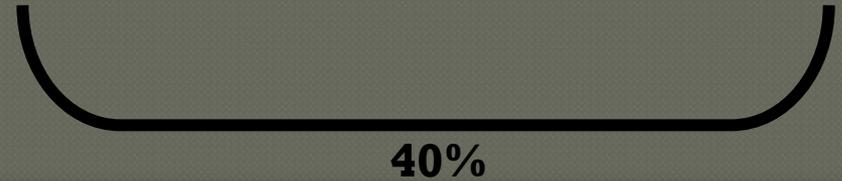


(a) Anterior view

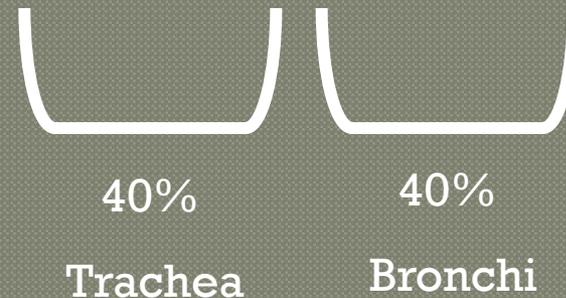


# Distribuzione

Resistenza delle vie aeree



**Vie aeree inferiori**



**Dalla Trachea alle prime sei generazioni di bronchi si riduce via via il diametro. La superficie si amplia notevolmente con aumento della resistenze anche per la rigidità dei dotti . Il flusso d'aria assume un andamento turbolento e genera un rumore di fondo percepibile all'auscultazione. Poco influenzate dalle modificazioni delle pressioni endopolmonari.**

# Distribuzione

Resistenza vie aeree

40%

Vie aeree inferiori

40%

Trachea

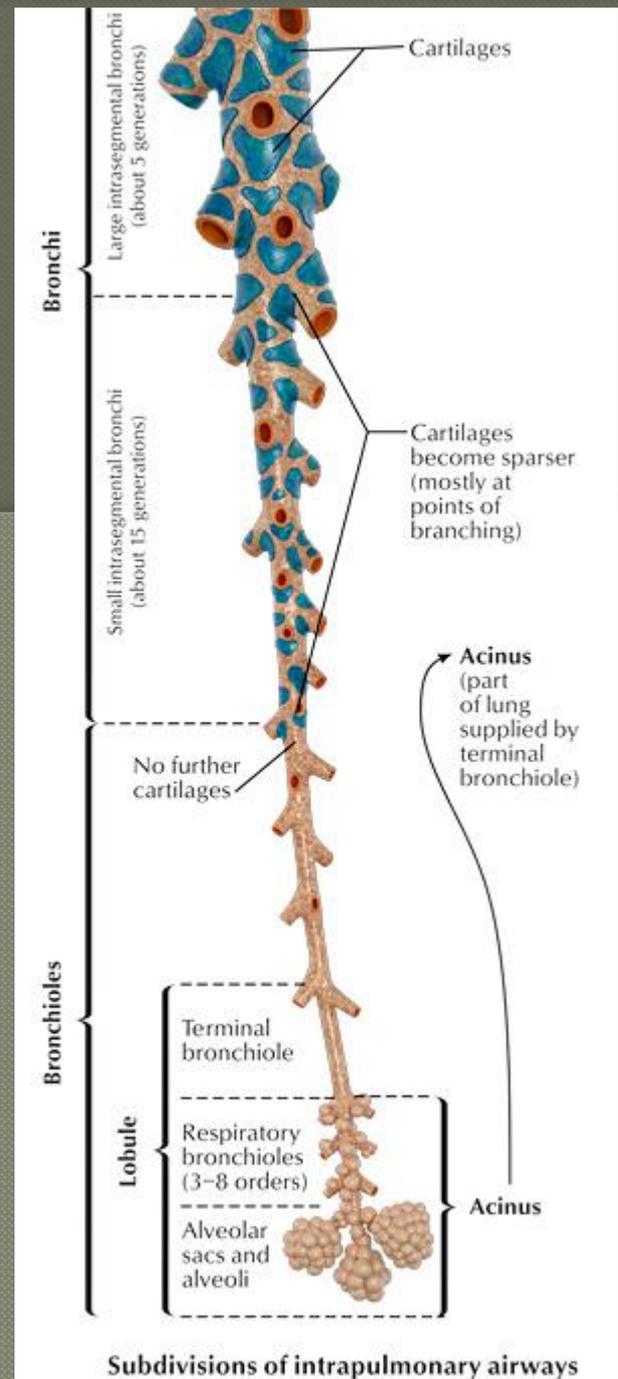
40%

Bronchi

20%

Bronchioli

I bronchioli hanno tutti lo stesso diametro . Per cui la superficie non aumenta in modo considerevole. Il flusso che vi arriva è ormai notevolmente rallentato ed assume un andamento laminare. Non c'è quindi alcun rumore all'auscultazione del torace.



# Distribuzione



40%

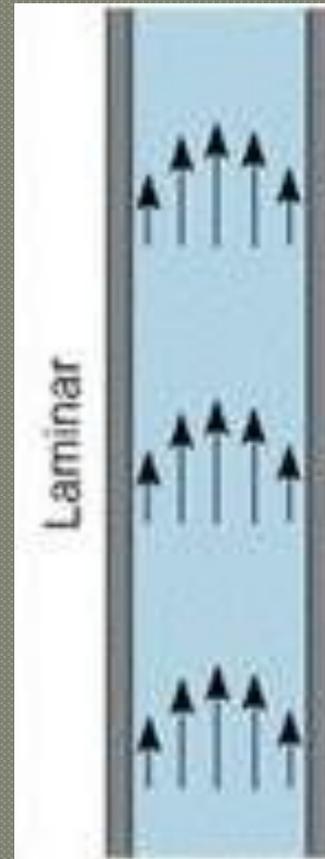
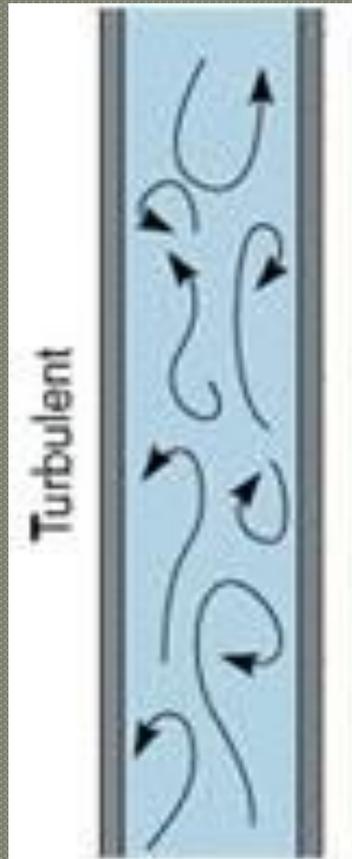
40%

20%

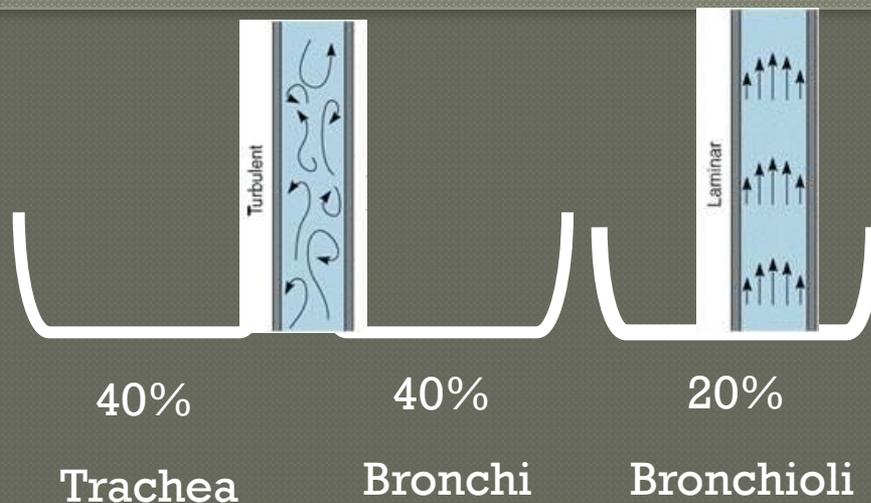
Trachea

Bronchi

Bronchioli



# Distribuzione



## Auscultazione apparato respiratorio sano

Si distinguono due settori  
Vie alte (laringe, trachea e bronchi)=soffio bronchiale (rumore aspro che riproduce acusticamente rumore del flusso turbolento che transita nelle vie aeree)

Torace = murmure vescicolare (dolce sibilo che riproduce flusso laminare e dilatazione delle strutture alveolari)



# Distribuzione

---

Le resistenze delle via aerifere si modificano durante la ventilazione attraverso meccanismi:

- ◉ Passivi
- ◉ Attivi (contrazione muscolatura di supporto)

# Modificazione passiva resistenza vie aeree superiori

---

- Le vie aeree superiori in inspirazione tendono a collassare per pressione subatmosferica che si genera nel sistema respiratorio. Pressione subatmosferica poco effetto su cavità nasali perché c'è base ossea; maggiore effetto su faringolaringe.

# Distribuzione

## Vie aeree superiori

Durante inspirazione forzata  
l'effetto è compensato :

- Vasocostrizione mucose dei seni (SNS)



# Distribuzione

## Vie aeree superiori

Durante inspirazione forzata l'effetto è compensato :

- Dilatazione narici



**Galoppo**



**Riposo**

# Distribuzione

## **Vie aeree superiori**

Durante inspirazione forzata l'effetto è compensato :

- Respirazione boccale (cane bovino/ovino)



# Distribuzione

## Vie aeree superiori

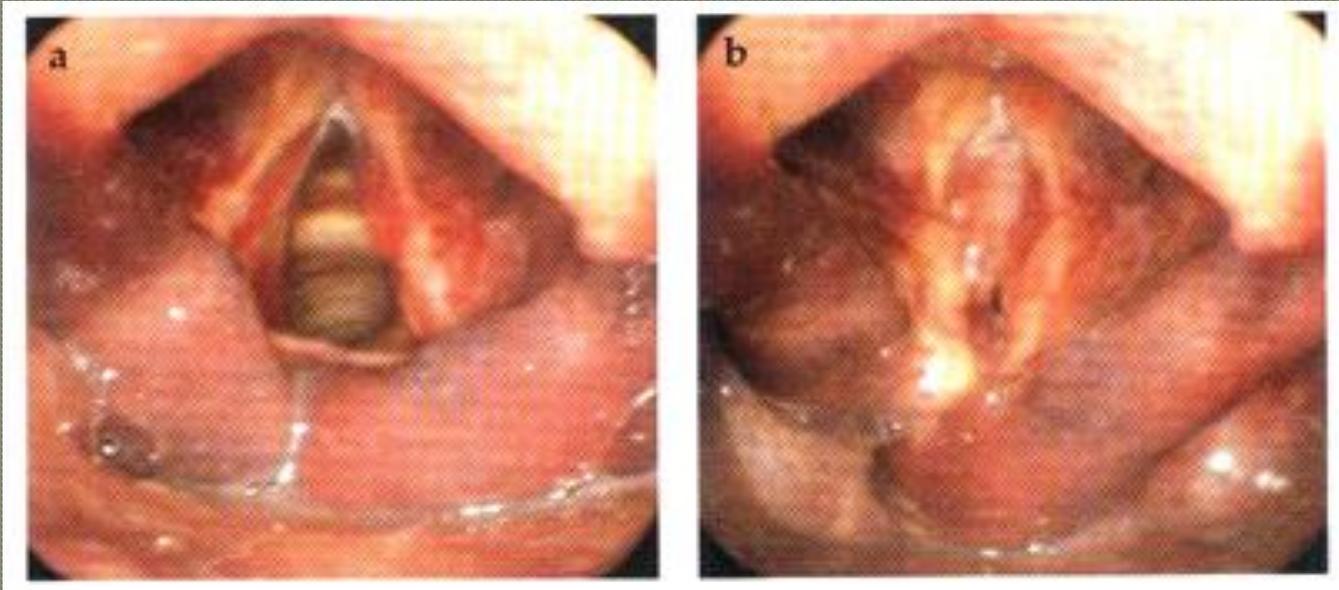
Durante inspirazione forzata l'effetto è compensato :

- Contrazione degli abductori della laringe

### **Muscolo cricoaritenoidico dorsale**

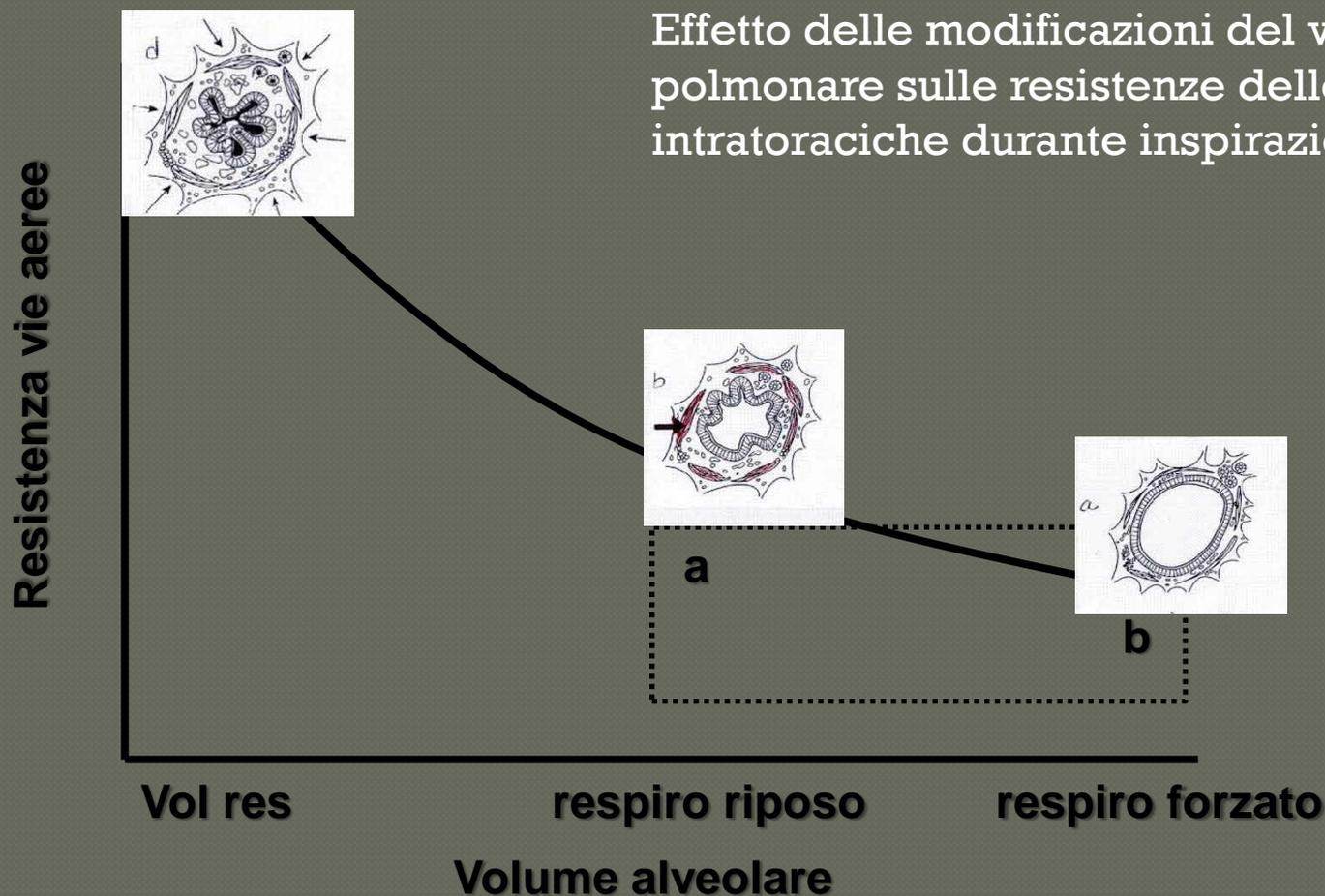
Si inserisce in basso sulla superficie posteriore della cartilagine cricoide e in alto sul processo muscolare della cartilagine aritenoidica.

Azione: fa ruotare la cartilagine aritenoidica indietro ed esternamente e divarica le corde vocali. È l'unico muscolo abductore delle corde vocali o dilatatore della glottide.



# Modificazione passiva resistenza

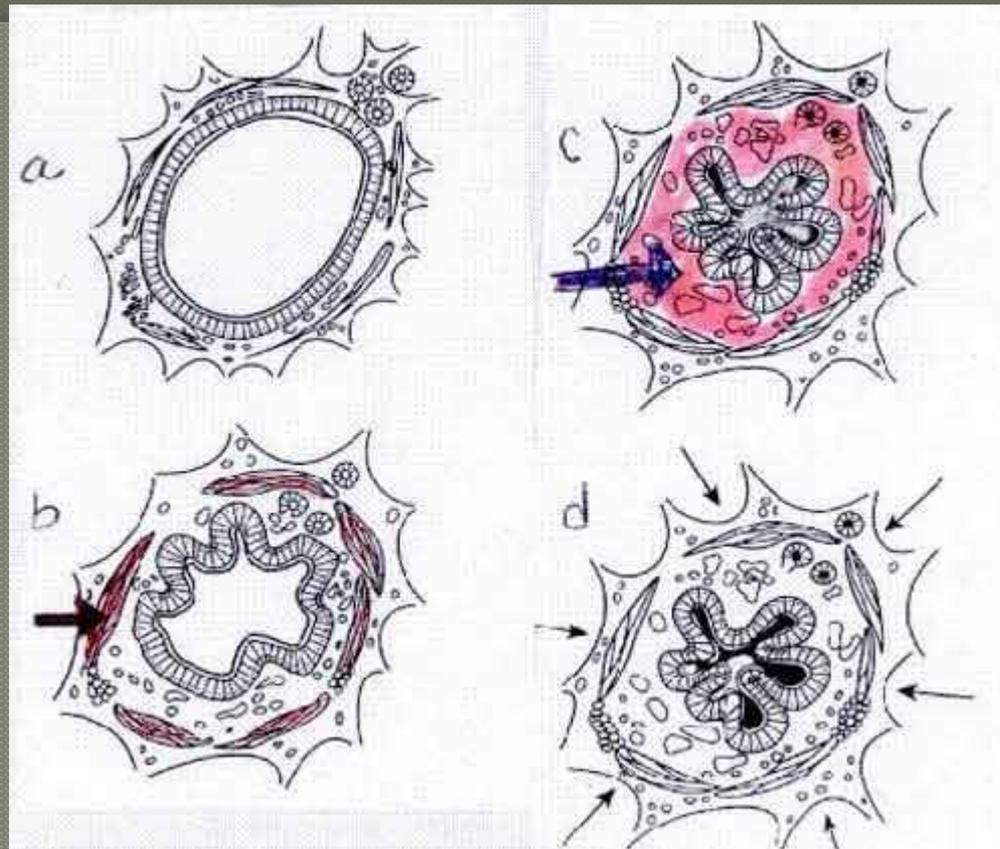
## Vie aerifere inferiori endotoraciche



Effetto delle modificazioni del volume polmonare sulle resistenze delle vie aerifere intratoraciche durante inspirazione

# Distribuzione

**Le resistenze delle vie aeree inferiori può essere, inoltre, modificato dalla contrazione della muscolatura liscia di supporto**

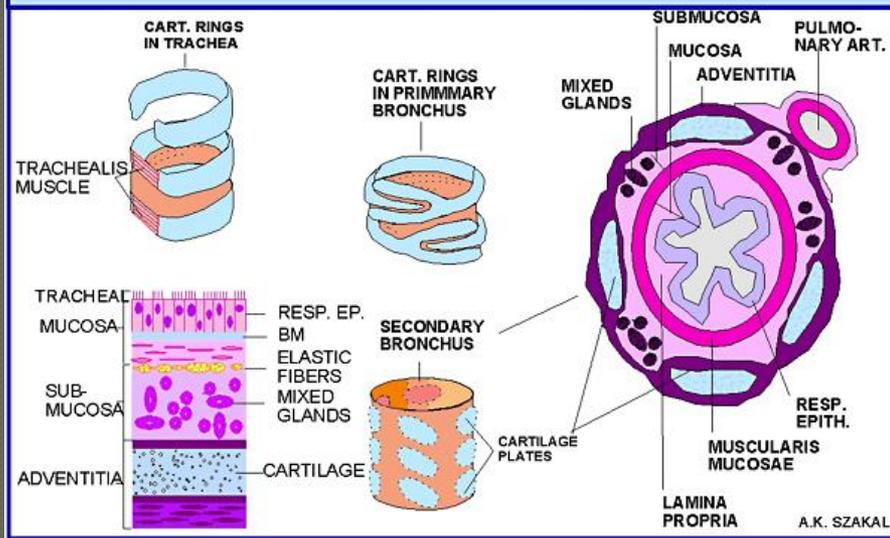


# Modificazione attiva della resistenza

## Vie aeree inferiori

Modificando il raggio delle vie aeree si possono modificare le resistenze. Il diametro delle vie aeree può essere modificato perché è presente muscolatura liscia nelle loro pareti dalla trachea ai dotti alveolari.

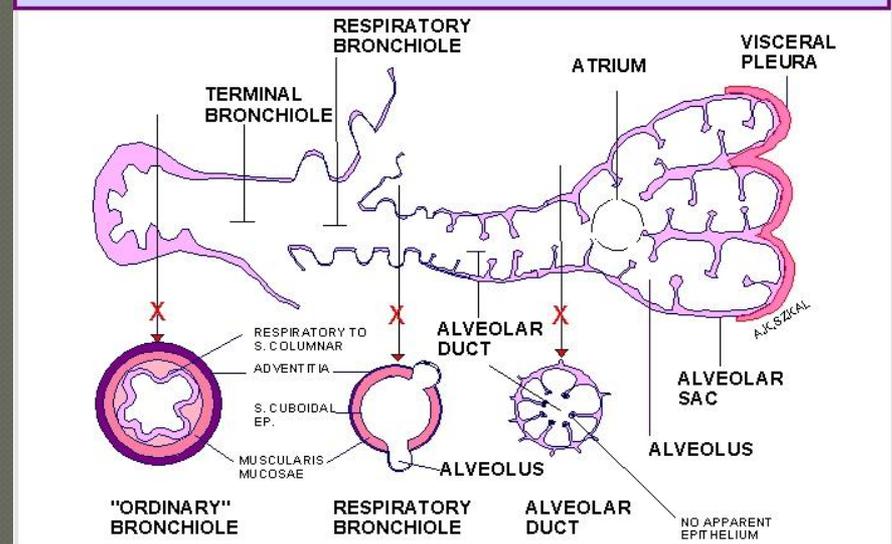
### TRACHEA, PRIMARY AND SECONDARY BRONCHI



Muscolo tracheale connette le cartilagini tracheali

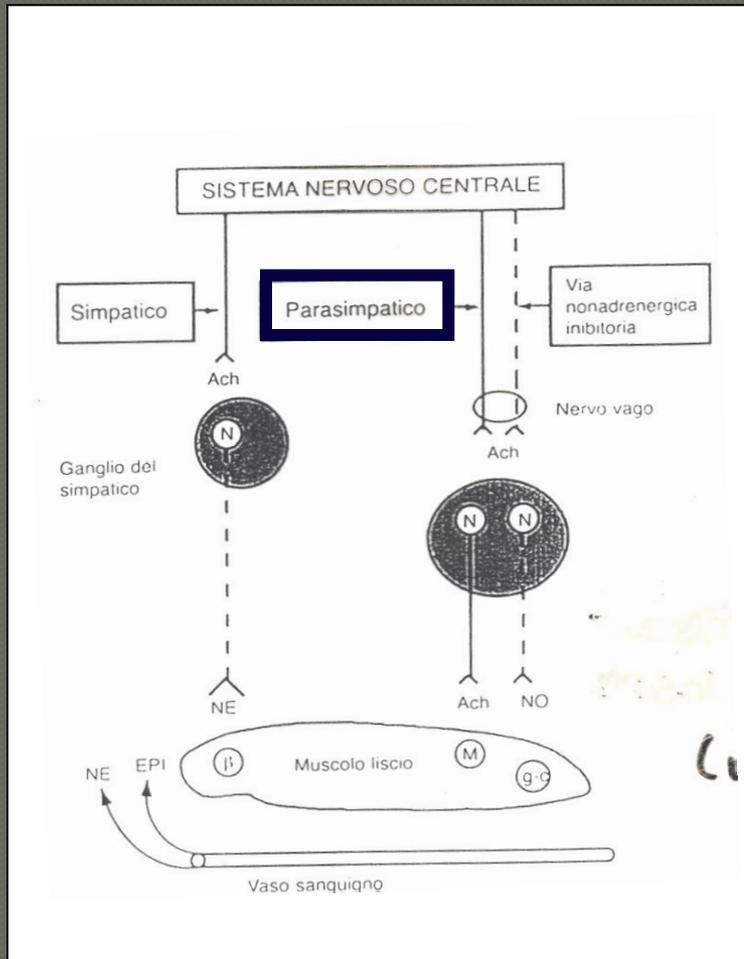
Muscolatura liscia fra le placche cartilaginee

### HISTOLOGY OF BRONCHIOLES



Muscolatura liscia circonda bronchioli e dotti minori

# Distribuzione



**Aumento delle resistenze: Costrizione**

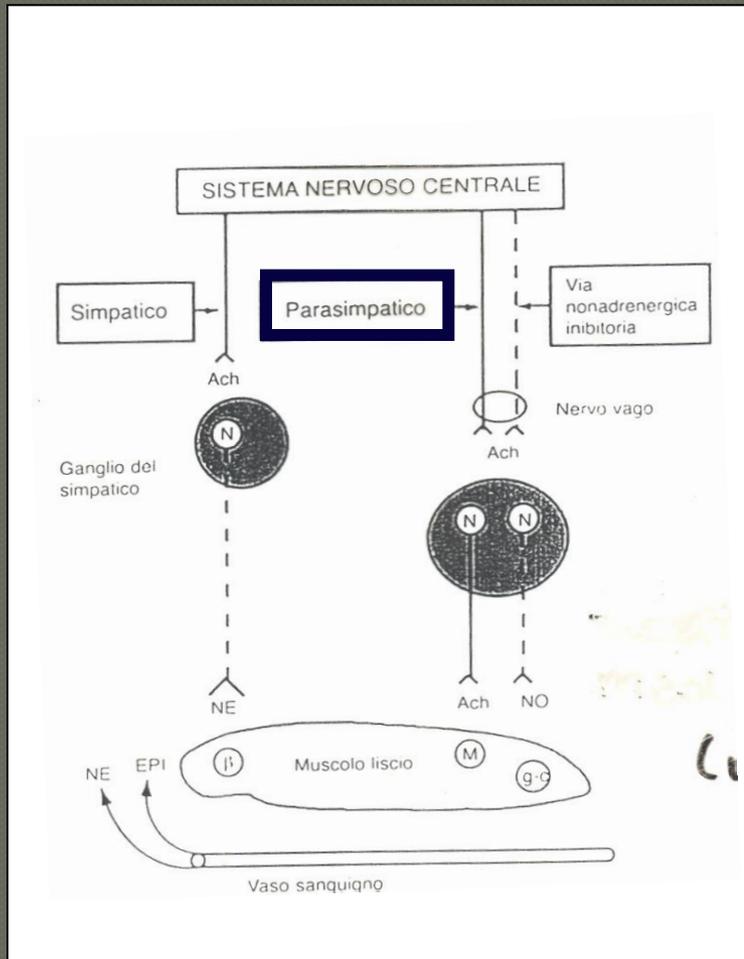
**Parasimpatico** attraverso nervo vago attivo su muscolatura bronchiale dove mantiene attività tonica

Neuromediatore Ach su recettori muscarinici (si può antagonizzare la loro azione attraverso somministrazione atropina)

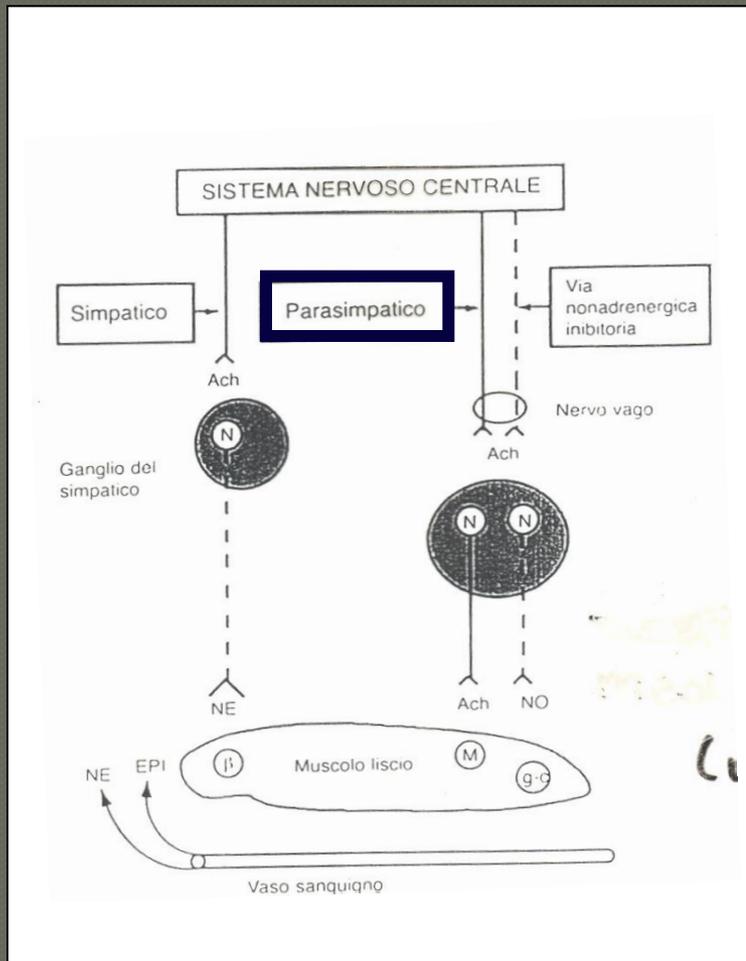
# Distribuzione

## Aumento delle resistenze: Costrizione

Sostanze irritanti che transitano nell'albero tracheo-bronchiale attivano **recettori d'irritazione** che attraverso sistema parasimpatico danno per via riflessa broncoconstrizione (antigeni ambientali).



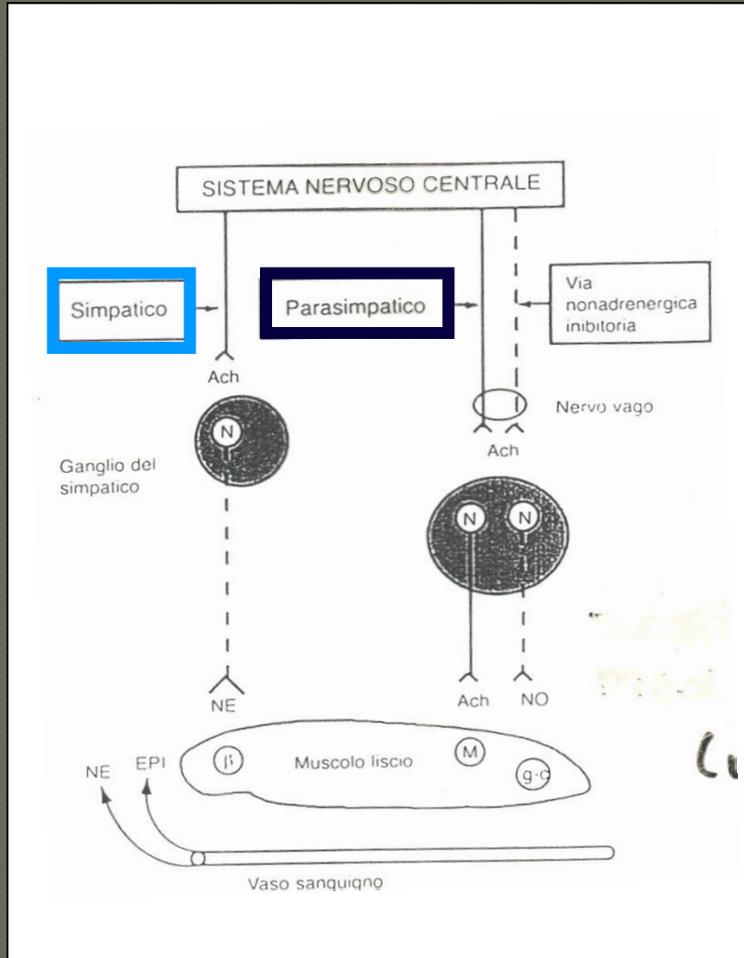
# Distribuzione



**Aumento delle resistenze: Costrizione**

**Mediatori infiammatori** come istamina e leucotrieni determinano costrizione delle muscolatura liscia direttamente o indirettamente attraverso attivazione parasimpatico

# Distribuzione



Diminuzione delle resistenze: Dilatazione

Simpatico attraverso attivazione recettori  $\beta_2$  determina dilatazione muscolatura liscia albero bronchiale.

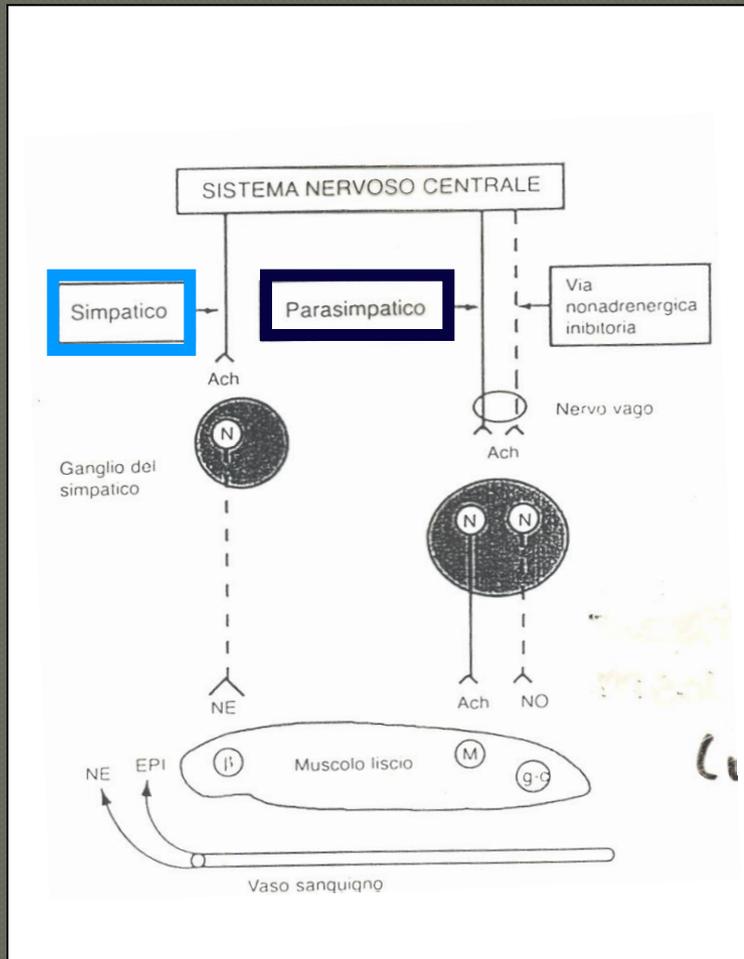
Agisce per lo più sistema simpatico sistemico (adrenalina: suino, ovino, bovino, equino).

Azione del sistema simpatico distrettuale (noradrenalina) in alcune specie (cane e gatto).

# Distribuzione

Diminuzione delle resistenze: Dilatazione

Alcune fibre efferenti che viaggiano nel vago rilasciano come neurotrasmettitori **NO** o **VIP** ad azione broncodilatante. Agiscono mediante attivazione guanilato ciclastasi della cellula muscolare liscia



# Distribuzione

Contrazione dei muscoli accessori dell'inspirazione (Dilatatori narici e abduzioni laringee): normale nell'attività respiratoria forzata. Se attiva a riposo sintomi di dispnea (altri sintomi: respirazione boccale collo esteso ecc.)

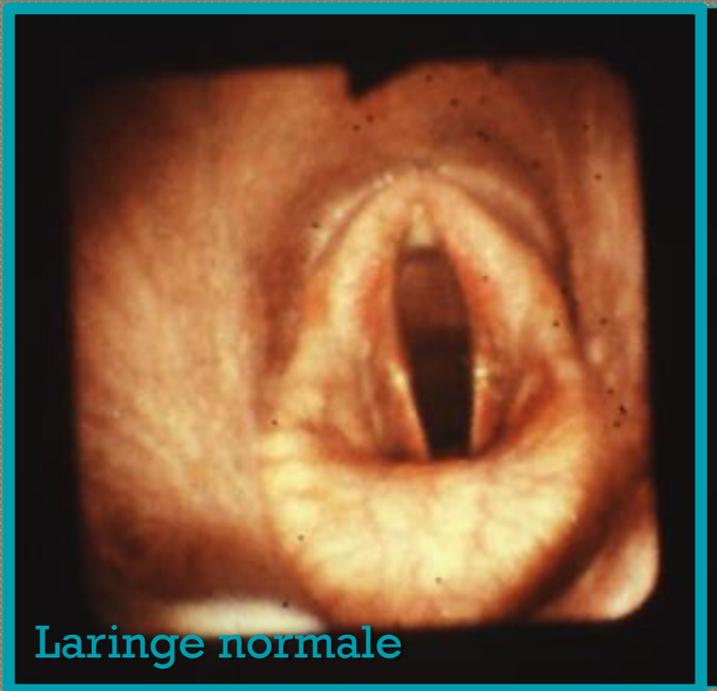


# Distribuzione

**Patologia:** corneggio laringeo (Emiopia a carico del laringe)

**Aumento delle resistenze durante respiro forzato**

**Ridotte performance sportive**



Laringe normale



**Emiopia laringea: si nota l'asimmetria dovuta alla insufficiente abduzione dell'aritennoide.**