

APPARATO RESPIRATORIO

L'apparato respiratorio si occupa dello scambio gassoso tra il sangue dentro al corpo e l'atmosfera esterna.

È formato da:

- ➔ VIE AERIFERE
- ➔ POLMONI

Vie aerifere (cavità nasali, faringe laringe trachea e bronchi)

CAVITÀ NASALI

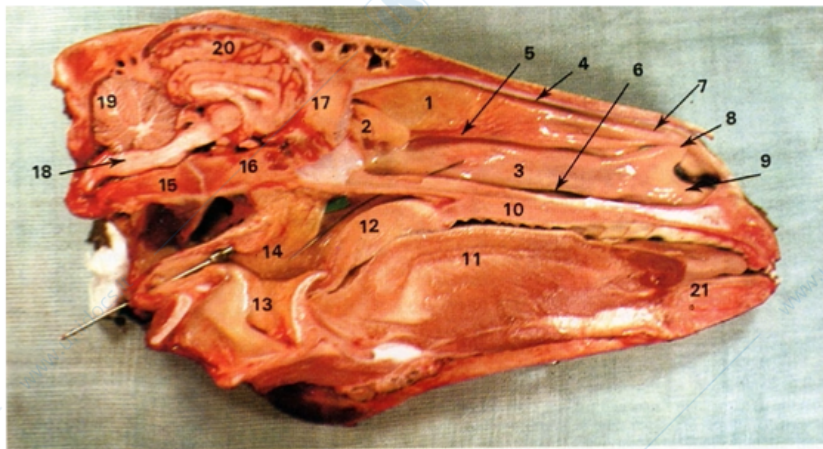
Sono cavità che comunicano:

- Rostralmente con l'esterno tramite le narici,
- Caudalmente con la rinofaringe tramite le coane,
- Ventralmente con il palato duro;

Sono separate tra di loro tramite il setto nasale, struttura osto-cartilaginea.

Queste cavità hanno all'interno 3 cornetti nasali:

Formato dall'osso **ETMOIDE** ← **DORSALE(1)**
MEDIO(2)
VENTRALE(3) → Presentano rostralmente delle pieghe di cartilagine-membrana



I cornetti si arrotolano in modo diverso a seconda della specie in cui si trovano; nel cavallo sono ad arrotolamento semplice, nel bovino ad arrotolamento duplice e nel maiale solo quello ventrale si arrotola due volte.

Le cavità nasali sono collegate ai **SENI PARANASALI**, cavità scavate nelle ossa del cranio e della faccia per alleggerire il peso della testa:

- Seno frontale → osso frontale
- Seno concaie → cornetti
- Seno palatino → osso palatino
- Seno sfenoidale → osso sfenoide

Nelle cavità nasali vi sono due tipi di epitelio:

1. **EPITELIO RESPIRATORIO** → epitelio pseudostratificato di cellule caliciformi ciliate. Si trova nel cornetto dorsale e in quello ventrale e anche nei seni paranasali.
2. **EPITELIO OLFATTIVO** → presenta 3 tipi di cellule :
 - Olfattive: cellule sensitive primarie allungate.
 - Di sostegno: sono interposte alle olfattive
 - Basali

I neuroni olfattivi (che sono le cellule dell'olfattivo) , hanno:

- Un prolungamento che va fino alla superficie dell'epitelio libero da ciglia,
- Un prolungamento che si associa ad altri prolungamenti formando il **NERVO OLFATTIVO**

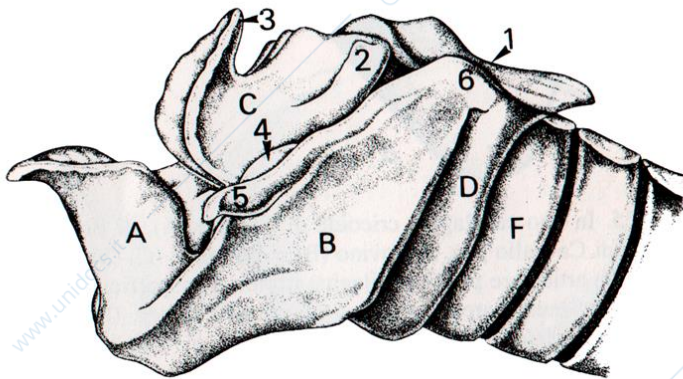
Questi nervi formati vanno dalle cavità nasali al cranio tramite la *lamina cribrosa dell'osso etmoide* (forma il cornetto medio), e una volta arrivati prendono rapporto coi neuroni dei bulbi olfattivi (ciò che riconosce gli odori).

LARINGE

È un organo cavo, con uno scheletro cartilagineo.

Si trova tra la faringe e la trachea, sostenuta dall'osso ioide; l'adito (apertura laringea) si trova: dorsalmente le due cartilagini aritenoidi, e ventralmente ha l'epiglottide.

Ospita le corde vocali.

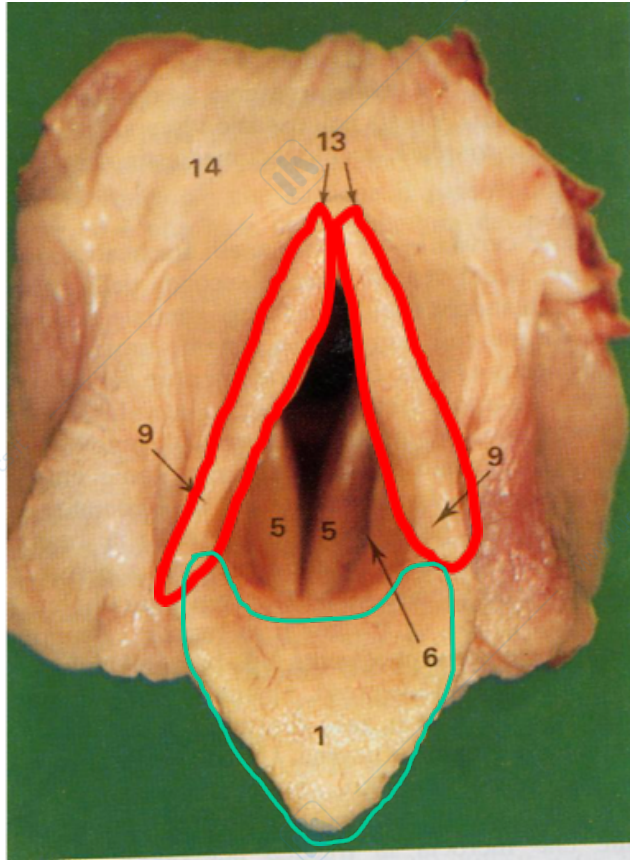


È formata da più cartilagini:

1. **CRICOIDE** (D) → è la cartilagine più caudale che si articola col primo anello della trachea; anche lei è a forma di anello.
2. **TIROIDE** (B) → è la più ventrale, ha forma di scudo (due lamine unite ventralmente sul piano mediano che formano il pomo d'Adamo) le due lamine hanno entrambe un corno rostrale che si articola con lo ioide (osso) e uno caudale che si articola con la cricoide.
3. **ARITENOIDI** (C) → sono due, e delimitano l'adito laringeo nella sua parte dorsale; hanno forma triangolare. Ospitano le corde vocali nella loro parte interna.

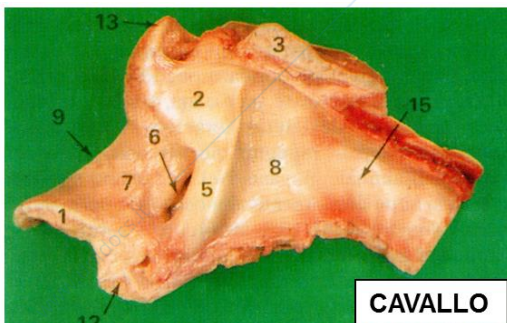
Nell'apice delle **aritenoidi** è presente la **CARTILAGINE CORNICULATA**

4. **EPIGLOTTIDE (A)** → è rostrale alla tiroide, delimita la laringe nella sua parte ventrale e ha forma triangolare. Durante la deglutizione si ribalta nell'adito laringeo.

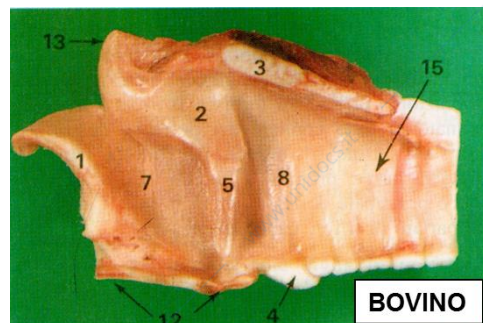


ARITENOIDI

EPIGLOTTIDE



CAVALLO



BOVINO

6- VENTRICOLO LARINGEO
Cavallo → presente
Bovino → assente

GLOTTIDE (5): restringimento della cavità della laringe nella sua parte interna, tra la base delle aritenoidi e il rilievo delle corde vocali ventralmente.

• **Regione sopra-glottica:**

Si ferma sopra all'epiglottide e lateralmente ha le pieghe ari-epiglottiche.

Nel maiale e cavallo → ventricolo della laringe (formato dalla corda vocale e da una piega vestibolare)

• **Regione della glottide:**

Qui la glottide vocale e la glottide respiratoria (con forma uguale di due triangoli isosceli ventrale e dorsale) si incontrano.

Piega della mucosa sostenuta da legamento e muscolo

La mucosa della laringe è per lo più fatta da epitelio pavimentoso stratificato, tranne per la regione infraglottica e nel ventricolo laterale dove è respiratoria.

TRACHEA

È un condotto cilindrico (impari) che sta tra la laringe e la biforcazione dei bronchi, è sostenuto da anelli cartilaginei che sono incompleti sulla parte dorsale. (Nel cavallo essendo gli ultimi anelli incompleti, ci sono placche di cartilagine a colmare la mancanza)
(Nel bovino addirittura c'è una cresta dorsale)

Dall'interno all'esterno ci sono diverse tonache che la compongono:

1. **TONACA MUCOSA** → ha epitelio respiratorio e prende rapporto con una sottomucosa lassa con molte ghiandole siero-mucose.
2. **TONACA MUSCOLARE** → MUSCOLO TRACHEALE è muscolatura involontaria liscia, che si inserisce nelle estremità libere degli anelli nella loro parte dorsale.
3. **TONACA FIBRO CARTILAGINEA** → sono gli anelli incompleti; sono formati di cartilagine ialina, e immersi in una membrana fibro-elastica che costituisce il legamento anulare tra un anello e l'altro
4. **TONACA AVVENTIZIA** → si tratta di tessuto connettivo che nel torace è rivestito dalla pleura mediastinica.

(Nel cavallo e nel maiale le estremità libere tendono a sovrapporsi)

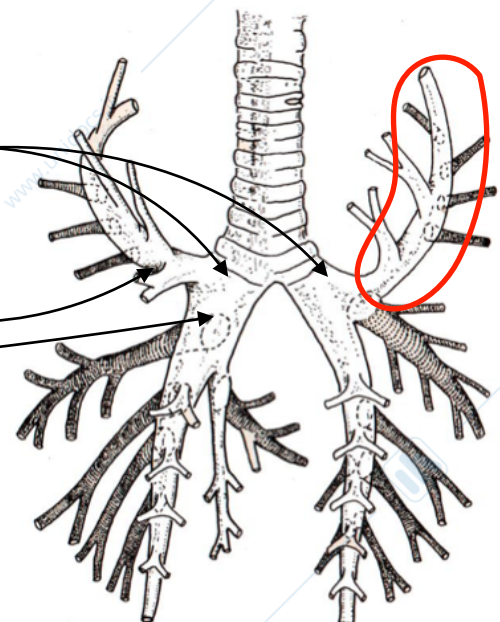
BRONCHI

I bronchi sono 2, nella parte superiore presentano un breve tratto extrapolmonare, che poi entrerà nei polmoni a formare l' **ALBERO BRONCHIALE** per sostenere la struttura del polmone.

Successivamente dal bronco principale (destro e sinistro) si diramano due bronchi lobari, uno **craniale** e uno **caudale**.

Dai lobari si originano poi 4 serie (ciascuno) di bronchi segmentari.

Dai segmentari si originano i sottosegmentari e da essi gli interlobulari (2-3 mm Ø nei grossi animali), i quali si continuano nei bronchioli intralobulari.



Nel maiale il bronco **lobare craniale destro** si stacca direttamente dalla trachea e va a formare il bronco tracheale.

La struttura è diversificata per tipologia di bronchi:

- **Bronchi extrapolmonari** → sono simili alla conformazione della trachea, ma la componente muscolare non si estende tra le estremità libere degli anelli tracheali, ma ricopre tutti i bronchi.
- **Bronchi lobari** → qui gli anelli cartilaginei si trasformano in placche cartilaginee.
- **Bronchi sottosegmentari** → qui le ghiandole non sono più visibili e la parte muscolare diventa *Muscularis mucosa*.
- **Bronchioli** → qui manca la cartilagine e la *Muscularis mucosa* è spiralizzata.

Polmoni

Polmoni di cavallo

Sono avvolti dalla tonaca sierosa **pleurica** e separati tra loro dal **mediastino**.

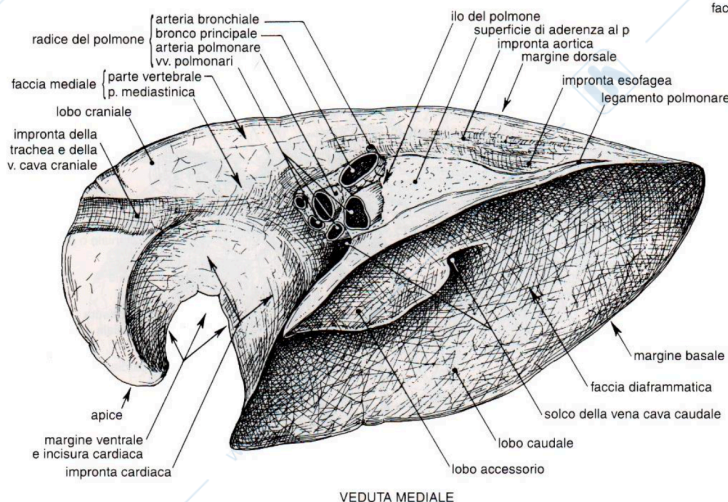
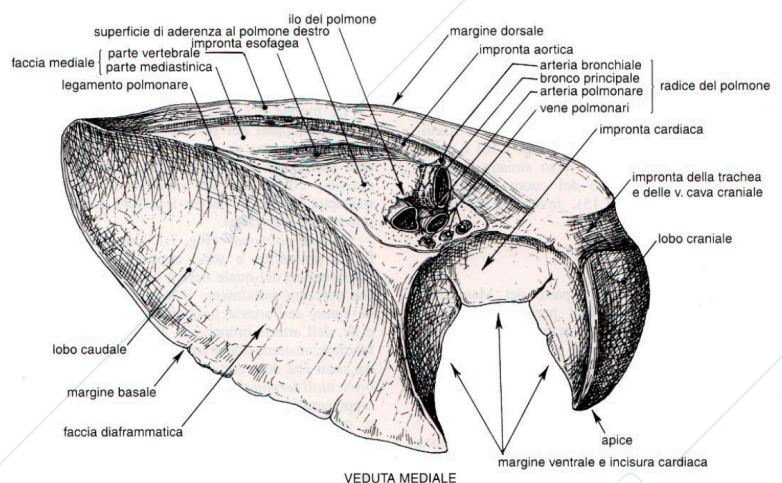
Ogni polmone ha:

- **FACCIA COSTALE** (laterale) → porta le impronta delle coste
- **FACCIA MEDIASTINICA** (mediale) *
- **MARGINE DORSALE** (più convesso) e **MARGINE VENTRALE**
- **BASE** (che poggia sul diaframma) → delimitata dal margine basale
- **APICE** → raggiunge la trachea e si sviluppa più nel polmone destro

FACCIA MEDIASTINICA : **polmone sx** **polmone dx**

La faccia mediale ospita diverse componenti:

1. **IMPRONTA CARDIACA** → che si nota più nel polmone sinistro
2. **ILO DEL POLMONE** → si trova dietro all'impronta, l'ingresso del bronco principale e dei vasi polmonari
3. **IMPRONTA AORTICA** → si trova dorsalmente all'ilo ed è più evidente nel polmone sinistro che si prolunga dorso-



caudalmente.

4. **IMPRONTA ESOFAGEA** → si trova ventralmente all'impronta aortica ed è più evidente nel polmone destro
5. **AREA DI ADESIONE INTRAPOLMONARE** → si trova tra i polmoni e ha sotto di sé, sulla destra, il **lobo accessorio**, separato dal lobo caudale (polmone in sé) destro

tramite il solco della vena cava caudale.

6. **IMPRONTA della TRACHEA e della VENA CAVA CRANIALE** → rostralmente all'ilo e all'impronta cardiaca.

Polmoni di bovino

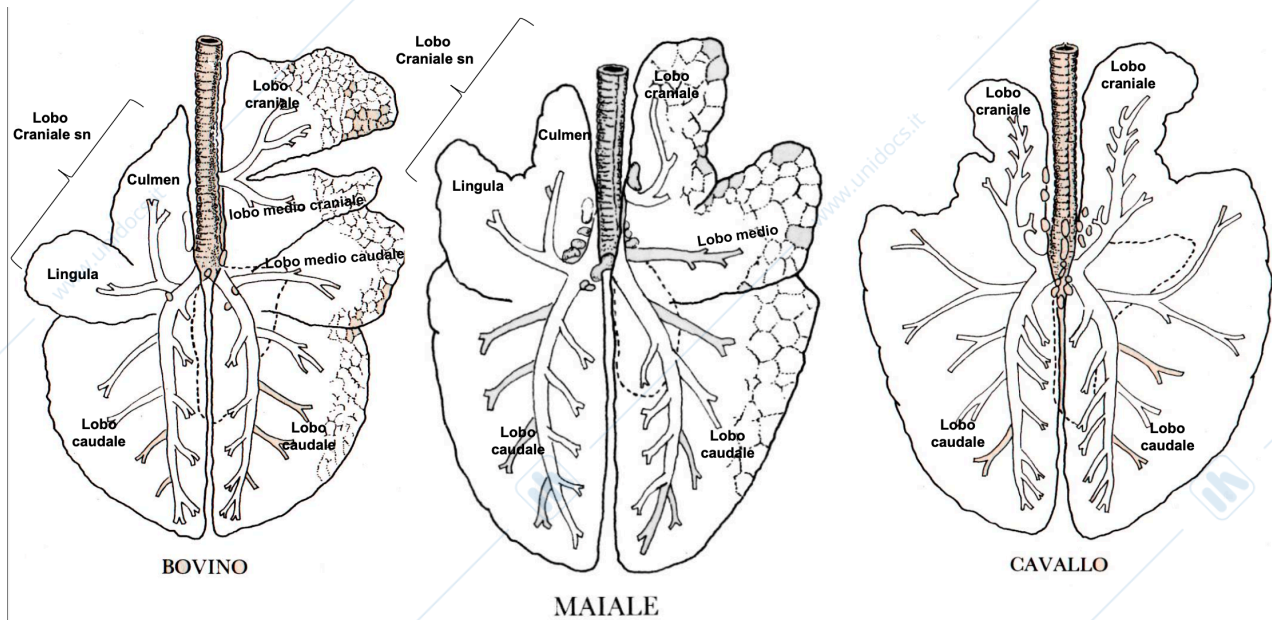
- Lobo craniale diviso in culmen e ligula
- Lobo caudale
- Lobo craniale
- Lobo medio diviso in craniale e caudale
- Lobo accessorio
- Lobo caudale

Polmoni di suino

- Lobo craniale diviso in culmen e ligula
- Lobo caudale
- Lobo craniale
- Lobo medio
- Lobo accessorio
- Lobo caudale

Nel **destro** il margine dorsale sta tra coste e vertebre.

Il margine ventrale è sottile e a livello del cuore presenta l'incisa cardiaca, che è più profonda nel **sinistro**.



STRUTTURA DEL POLMONE

- a. Il polmone viene diviso in **lobuli polmonari** da delle guaine connettivali molto sottili.

- b. All'interno di un lobulo c'è un **bronchiolo intralobulare** che percorre il lobulo insieme ad un ramo dell'arteria polmonare (sangue refluo) e un ramo dell'arteria bronchiale (sangue ossigenato).
- c. Il bronchiolo e i rami delle due arterie si ramificano all'interno del lobulo, terminando in **bronchioli terminali**, la fine delle vie aerifere.
- d. Dai terminali prendono ora origine i **bronchioli respiratori**, che presentano i primi abbozzi di alveoli.
- e. I respiratori terminano in **dotti alveolari**, che a loro volta originano i **sacchi alveolari che sono gli alveoli** con la parete formata da **alveoli**.

EPITELIO DEGLI ALVEOLI

Si tratta di epitelio monostratificato con 2 tipi di cellule:

ALVELOCITI DI TIPO 1

Sono cellule pavimentose il cui citoplasma si occupa di ricoprire come un velo la superficie interna degli alveoli, e il cui nucleo va a formare una protuberanza (ernia) sulla superficie della cellula.

L'epitelio alveolare di solito condivide la propria membrana basale con quella dell'endotelio dei capillari sanguigni, che sono così stretti che i globuli rossi ci stanno in fila.

Nel lume dell'alveolo ci sono anche i **MACROFAGI**, che ingurgitano tutto ciò che c'è di estraneo (inquinanti, virus, batteri, allergeni).

ALVELOCITI DI TIPO 2

Essi hanno un RER e un apparato di Golgi molto complessi e sviluppati, e nel citoplasma hanno i *corpi osmiofili multilamellari*

Depositi di **sulfattante**, che sarebbe materiale lipoproteico **tensioattivo**, liberati negli alveoli (sulle pareti) per impedirne il collasso durante l'espiazione, e ridurre l'energia necessaria per dilatare i polmoni durante l'inspirazione

PLEURE:
Viscerale, mediastini e parietale; membrane che rivestono i polmoni

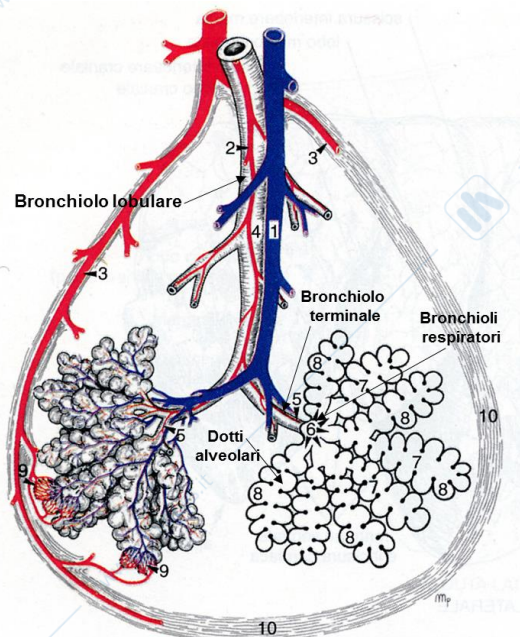


Fig. 7.17. Schema di un lobulo polmonare. 1, ramo lobulare dell'a. polmonare; 2, ramo lobulare dell'a. bronchiale; 3, v. perilobulare; 4, bronchiolo intralobulare; 5, bronchioli terminali; 6, bronchioli respiratori; 7, canale alveolare; 8, alveoli polmonari; 9, rete capillare perialveolare; 10, connettivo perilobulare.