

# Meccanica respiratoria: Respirazione forzata



Altri muscoli si contraggono durante la respirazione forzata **per aumentare:**

- le variazioni di volume che si determinano a carico della cassa toracica- polmone,
- gradiente pressorio e
- i volumi d'aria mossi dall'apparato.



# **Meccanica respiratoria: Respirazione forzata**



**I muscoli che entrano in gioco durante la respirazione forzata sono muscoli ausiliari o accessori**

**Muscoli ausiliari dell'inspirazione**  
**Muscoli ausiliari espirazione**

# Meccanica respiratoria: Respirazione forzata



## Muscoli accessori inspirazione

Muscoli che connettono sterno alla testa (e.g sternocleidomastoideo, scaleno)

Muscoli abduttori del laringe

Muscolo dilatatore narici esterne



Muscoli respiratori

# Meccanica respiratoria: Respirazione forzata



La **fase espiratoria** diventa attiva e aiutata dalla contrazione dei muscoli addominali e dei muscoli intercostali interni.

# Meccanica respiratoria: Respirazione forzata



I principali muscoli espiratori sono i muscoli addominali (retto, obliquo esterno, interno e trasverso dell'addome). La loro contrazione aumenta la pressione endoaddominale spingendo il contenuto viscerale contro la cupola diaframmatica. Il volume della cavità toracica indirettamente si riduce.

# Meccanica respiratoria: Respirazione forzata

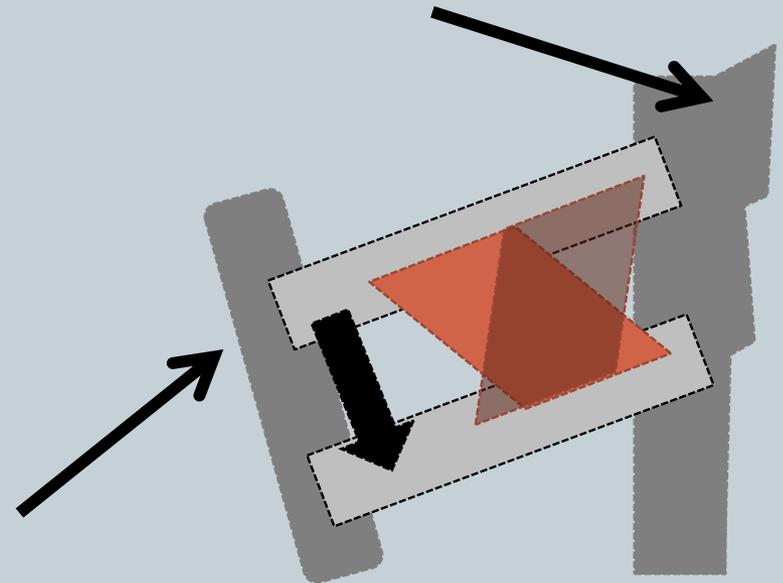
## Muscoli espiratori costali

Contraazione muscoli intercostali interni: fibre oblique ad orientazione cranio-ventrale che producono uno spostamento in senso caudale delle coste.



**Sterno  
mobile**

**Colonna vertebrale  
fissa**

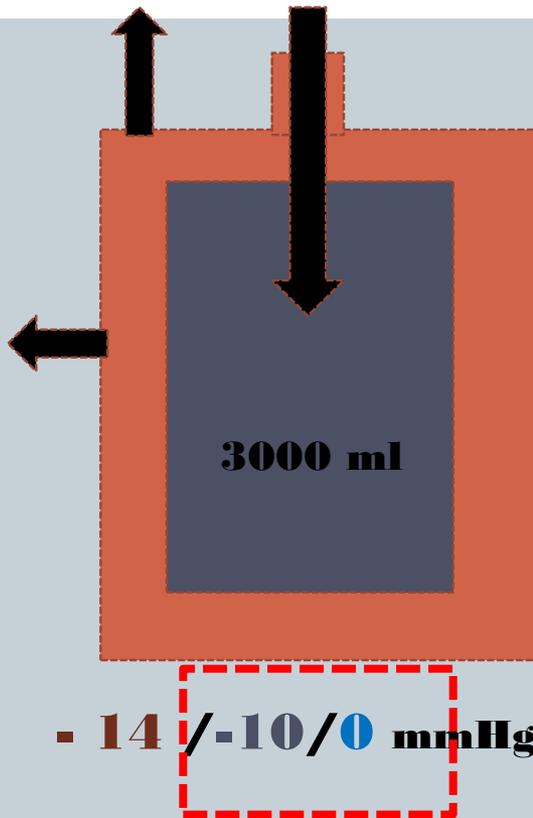


**Muscoli respiratori**

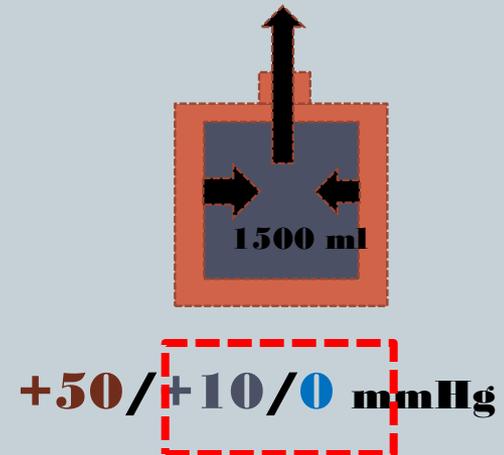
# Meccanica respiratoria: respiro forzato



**Pressioni**  
**Intrapleurica**  
**Endoalveolare**  
**Atmosferica**



**Inspirazione forzata**  
**Contrazione del diaframma > 1 cm**  
**Contrazione ausiliaria di:**  
**Intercostali esterni**  
**Muscoli accessori inspirazione**

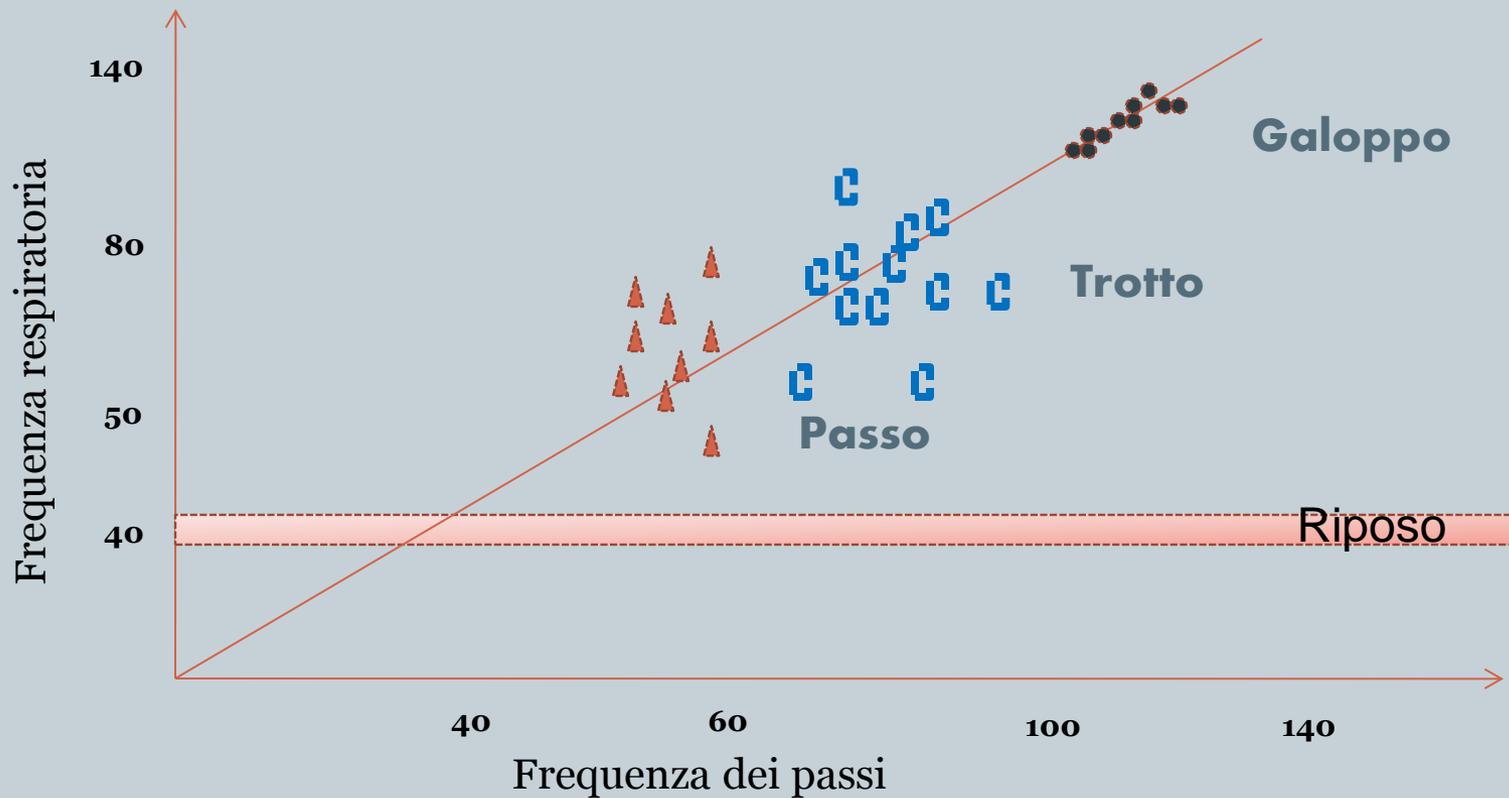


**Espirazione**  
**Contrazione muscoli**  
**addominali**  
**Intercostali interni**

# Meccanica respiratoria



Nel cavallo quando esercizio fisico diventa estremo, l'andatura si sincronizza con respiro.





Argentinus - YouTube.avi

# Meccanica respiratoria: respirazione forzata



**Inspirazione** sincronizzata con distacco arti anteriore mentre arti posteriori aderenti al terreno imprimono accelerazione all'animale



**Espirazione** si realizza quando arti anteriori entrano in contatto con il terreno.



# Alterazione meccanica respiratoria



**Quando ci sono alterazioni alla meccanica respiratoria i muscoli ausiliari del respiro normalmente attivi solo durante respirazione forzata si contraggono anche nel respiro a riposo per compensare la ventilazione che è diventata insufficiente.**

# Sintomi di alterata meccanica respiratoria



Fame d'aria o dispnea



# *Sintomi di alterata meccanica respiratoria*



**Se si riduce distensibilità polmonare come e.g nell'enfisema polmonare il lavoro muscolare accompagna anche a riposo la fase espiratoria che diventa attiva.**

**Sintomi:**

- 1) Magrezza (aumentata dispendio energetico per attività respiratoria)**
- 2) Torace a botte (modificato equilibrio cassa toracica-pleura polmone)**
- 3) Ipertrofia trasverso addome (iperattività muscoli addominali perché espirazione sempre attiva)**

# Meccanica respiratoria



## Ritmicità respiratoria fisiologica respiro a riposo

**Respiro fisiologico: Toraco-addominale**  
**Escursione inspiratoria diaframmatica con lievi**  
**movimenti toraco addominali**

# Alterata meccanica respiratoria



## Ritmicità respiratoria alterata

**Respiro Toracico**

**Gravidanza**

**Meteorismo**

**Algie addominali**

**Respiro Addominale**

**Pleuriti**

**Coste rotte**

**Scoliosi, Lordosi**

**Ridotta elasticità polmonare**

# Volumi respiratori



La meccanica respiratoria deve garantire che arrivino costantemente ai polmoni. In base ai volumi d'aria che riesce a muovere l'apparato respiratorio si garantisce corretta:

**O<sub>2</sub> ai tessuti**

**CO<sub>2</sub> rimozione**

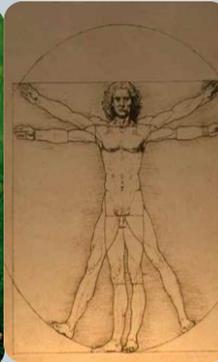
# Volume tidalico



Il volume tidalico cambia In funzione della mole dell'animale e quindi della capacità dell'apparato respiratorio:



**Animali di grossa taglia circa 5 litri**  
(Bovino 3-4 lt e cavallo 5-6lt)

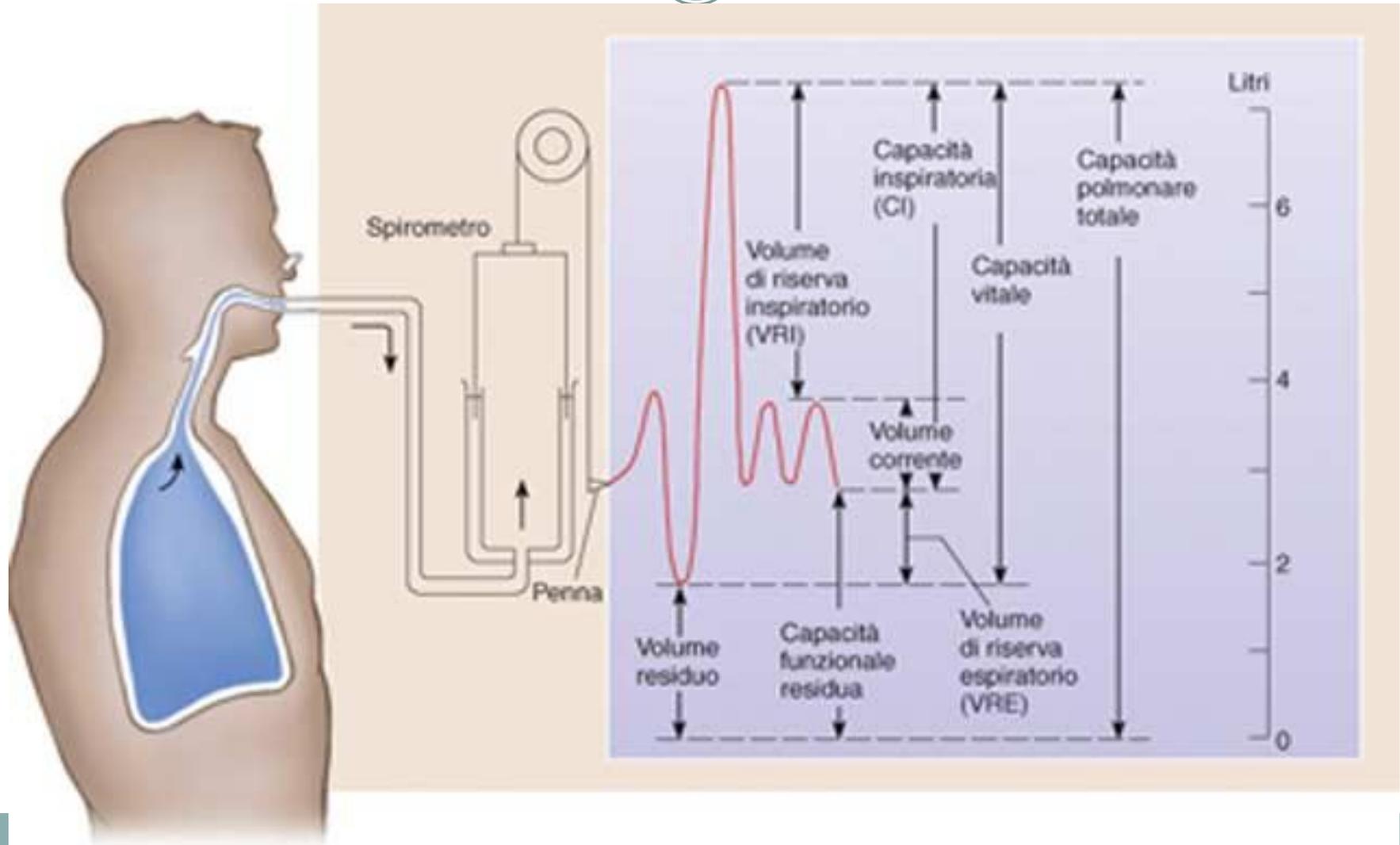


**Animali di media taglia circa 500 ml aria** (Pecora, Suino, uomo)



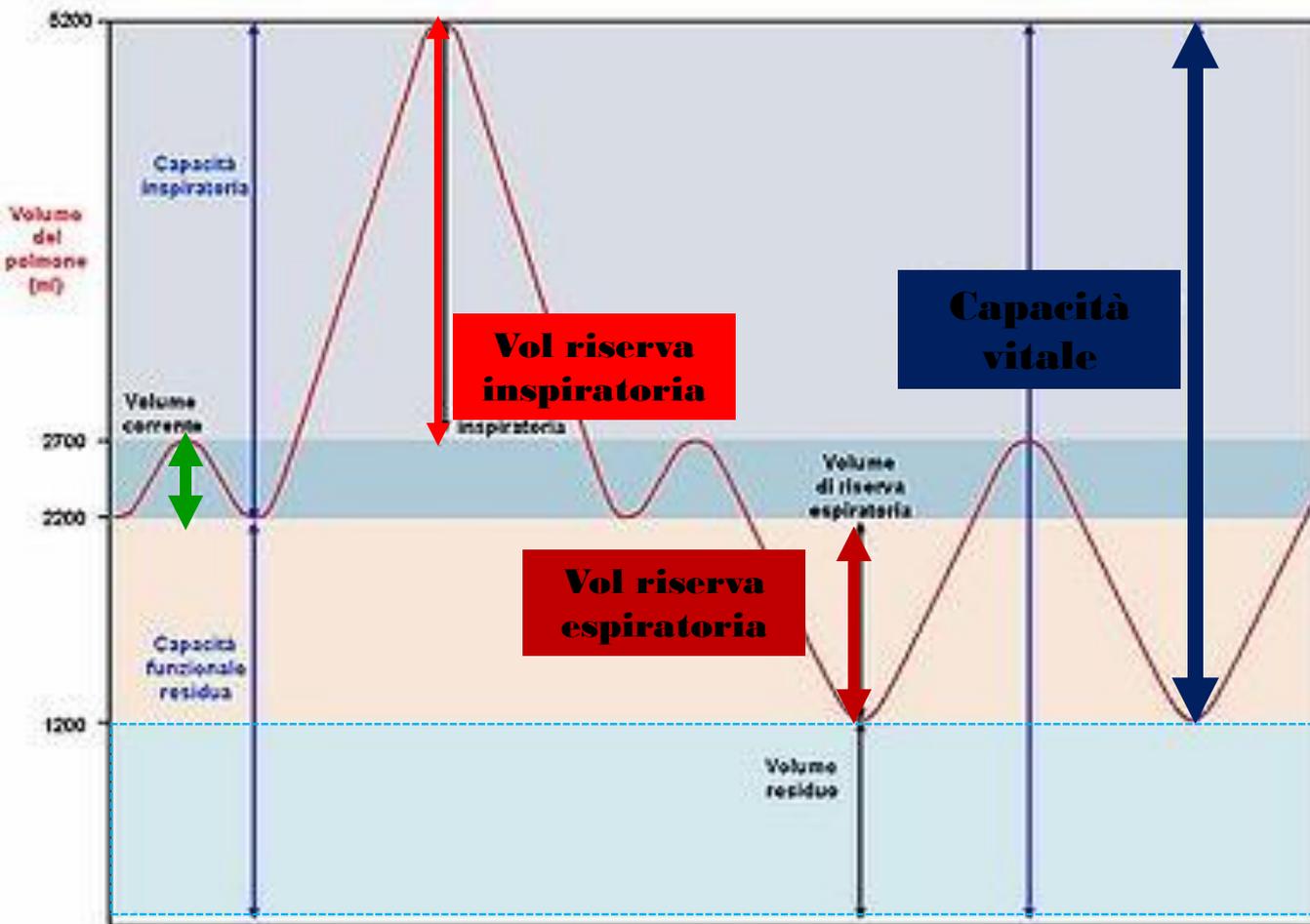
**Animali di piccola taglia circa 6 ml/Kg di peso** (cane gatto)

# Volumi respiratori



# Ventilazione

## Grandezze respiratorie



### **Vol Tidalico/corrente:**

Vol di aria che entra ed esce a ciascun atto respiratorio (500 ml)

### **Vol Riserva Inspiratoria:**

Vol massimo di aria che può essere introdotta dopo respirazione forzata (2000-3000 ml)

### **Vol Riserva Espiratoria:**

Vol massimo di aria che può essere allontanata durante respirazione forzata (1000-1500 ml)

### **Capacità vitale:**

È la somma del vol tidalico + Vol riserva Inspiratoria + Vol di riserva espiratoria (3500-5000 ml)

### **Volume residuo:**

È l'aria che rimane sempre intrappolata nell'albero respiratorio anche dopo esperizione forzata

# *Grandezze respiratorie alterate*



**Determinazione dei Volumi respiratori fornisce indizi diagnostici:**

## **Patologie restrittive**

Ridotta capacità dilatativa della cassa toracica-pleura-polmone (ridotta compliance polmonare)

## **Sindromi ostruttive**

Aumentate resistenze al flusso aria lungo vie respiratorie



# *Grandezze respiratorie alterate*



**Determinazione dei Volumi respiratori fornisce indizi diagnostici:**

## **Patologie restrittive**

Ridotta capacità dilatativa della cassa toracica-pleura-polmone (ridotta compliance polmonare)

## **Sindromi ostruttive**

Aumentate resistenze al flusso aria lungo vie respiratorie



# Test di respirazione forzata

## Interpretazione



<b>Indici funzionali</b>	<b>Patologie restrittive</b>	<b>Patologie ostruttive</b>
<b>CVF</b> <b>Capacità vitale forzata</b>	<i>Diminuita</i>	<i>Normale o diminuita</i>
<b>VRE</b> <b>Volume riserva espiratoria</b>	<i>Diminuita in modo proporzionale alla CVF</i>	<i>Diminuita in modo più consistente rispetto CVF</i>
<b>Rapporto VRE/CFV (%)</b>	<i>Normale</i>	<i>Diminuita</i>