

Unità di simulazione avanzata



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

# ATMOSFERA E LEGGI DEI GAS

ASPETTI FISIologici DEL VOLO

DOTT. FABIO BIGNAMI  
(UFFICIALE MEDICO AM)



# ATMOSFERA

## DEFINIZIONE

Insieme dei gas che circondano un corpo celeste, le cui molecole sono trattenute dalla forza di gravità del corpo stesso

## COMPOSIZIONE

(costante fino a 300.000ft, dove 1ft = 0,3048m)

- Azoto 78%
- Ossigeno 21%
- Altri gas 1% (incluso 0.03% di CO<sub>2</sub>)

# Funzioni dell'Atmosfera

- **Protezione**
  - Radiazioni cosmiche e ultraviolette
  - Termiche
  - Meteoriti
- **Supporti gassosi necessari per la vita**
  - $H_2O$
  - $O_2$
  - $CO_2$
- **Mantenimento del clima**

# Divisione fisica dell'atmosfera

Spazio

1850 Km

Esosfera (**confine gravitazionale – H He**)

900 Km

Termosfera e Ionosfera **> T fino a 1700 °C + ionizzazione gas 1%**

80 Km **Mesopausa**

Stratosfera (**> T 0 °C strato di ozono**) e Mesosfera (**< T -90 °C**)

11 Km **Tropopausa**

 Troposfera **80% gas 99% VA**

**< T -55 °C < P**



Monte Everest



# PRESSIONE

**PRESSIONE** = Forza per unità di superficie

**Le unità di misura della pressione sono:**

- **Pascal (Pa)**, nel Sistema internazionale,  $1 \text{ N/m}^2$ )
- **Bar** ( $10^5 \text{ Pa}$ )
- **Millibar** ( $10^2 \text{ Pa}$ )
- **Torr**, pressione esercitata da una colonna di mercurio alta  $1 \text{ mm}$  ( $133,3 \text{ Pa}$ )
- **Atmosfera (atm)**, approssimativamente pari alla pressione esercitata dall'atmosfera terrestre al livello del mare ( $101325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr}$ )

# Relazione tra **ALTITUDINE e PRESSIONE**

**Come aumenta l'altitudine,  
la pressione diminuisce mentre la  
percentuale dei gas rimane la stessa  
(fino a 50 miglia di altitudine  
Stratosfera e Mesosfera)**

# Divisione fisiologica dell'atmosfera



# Leggi dei Gas

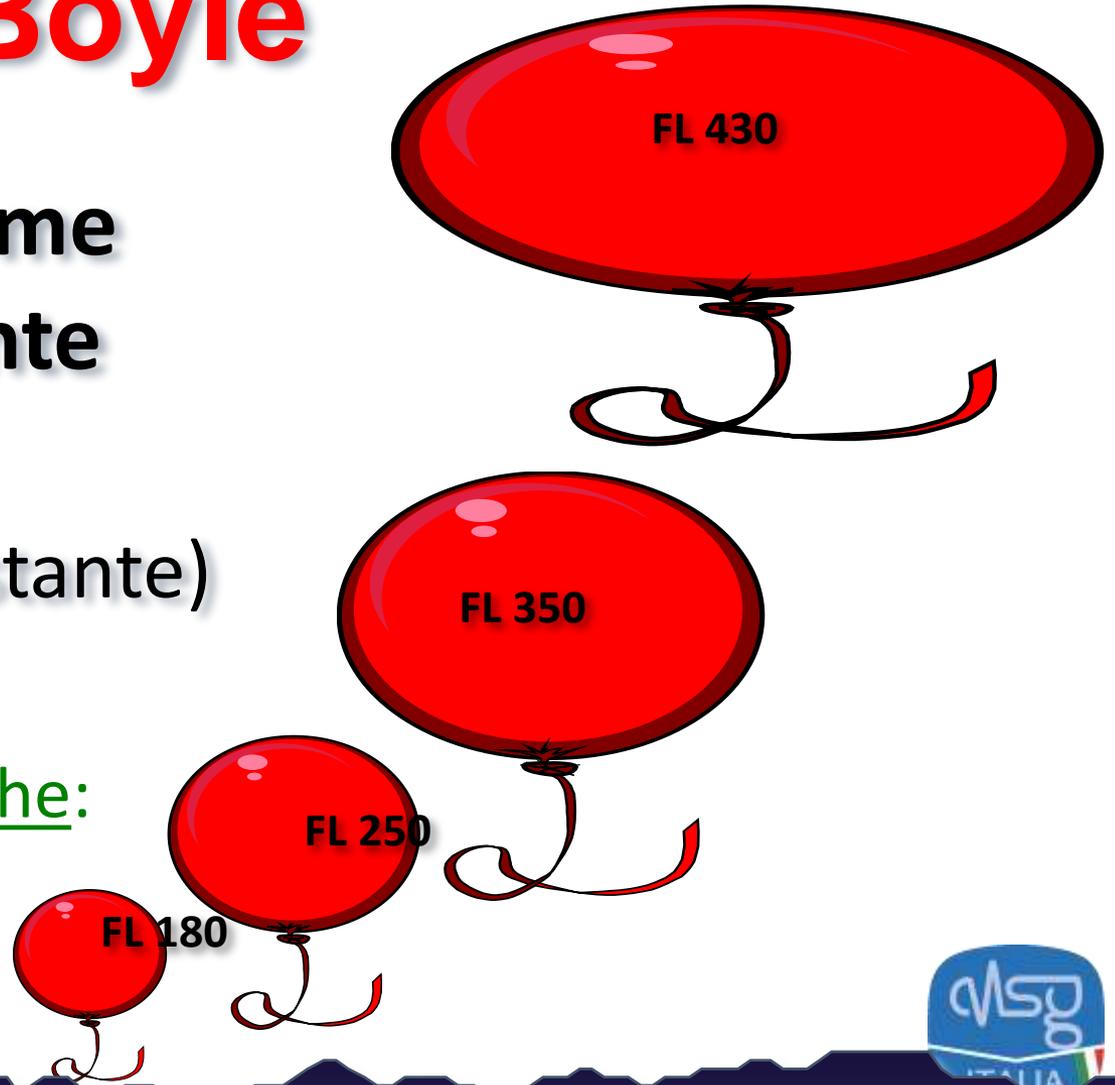
(variabili di stato  $P$   $V$   $T$ )

- Legge di Boyle
- Legge di Charles
- Legge di Gay-Lussac
- Legge di Henry
- Legge di Dalton
- Legge della diffusione dei gas

# Legge di Boyle

**Pressione e volume  
sono inversamente  
correlate  
(a temperatura costante)**

Conseguenze fisiologiche:  
Barotrauma



Livello del mare

# Legge di Charles

A pressione costante,  
il **VOLUME** è direttamente  
proporzionale alla temperatura

# Legge di Gay-Lussac

A volume costante,  
la **PRESSIONE** è direttamente proporzionale  
alla temperatura

# Legge di Henry

**La quantità di gas in una soluzione varia direttamente con la pressione parziale di quel gas sopra la soluzione (a T K)**

**Conseguenze fisiologiche:  
Malattia da decompressione**

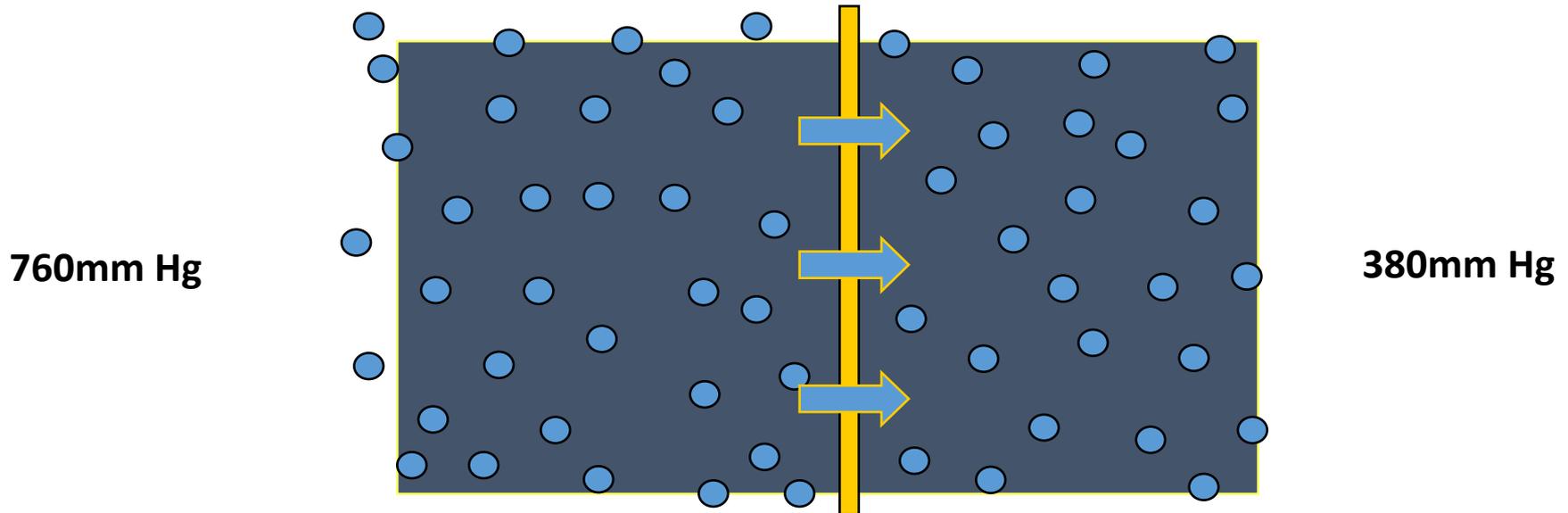
# Legge di Dalton

La pressione totale di una miscela di gas è uguale alla somma della pressione parziale di ogni gas contenuto nella miscela.

760 mmHg



# Legge della diffusione dei gas



Un gas diffonde da un'area di maggiore concentrazione (o pressione) ad un'area di minore concentrazione (o pressione) finché non viene raggiunto l'equilibrio.



ANES

