

# ESERCIZIO 1

$$V_{\text{ANCO}} / \text{RESPIRO} = 1200 \text{ ml/respiro}$$

SUPPOSTO CHE UN ATLETA INSPIRA 1200 ml DI ARIA e CHE ABBIAMO  
UNA FREQUENZA RESPIRATORIA PARI A 30, CALCOLORE LA QUANTITÀ  
DI O<sub>2</sub> CONSUMATA e non CONSUMATA A LIVELLO ALVEOLARE al minuto

CONSIDERANDO CHE:

GC: QUANTITÀ CARDIACA

$$GC_{\text{ATLETA}} = 10 GC_{\text{UOMO STANDARD}}$$

$$GC = 3 + 8M \quad \hat{M} = \text{LITRI O}_2 \text{ CONSUMATI al min } \text{PO}_2 / \text{min} \text{ UOMO}$$

SVOLGIMENTO:

$$M = 250 \text{ ml/min} = 0.250 \text{ l/min} \times \text{UOMO NORMALE}$$

$$GC = 5 \text{ l/min} \times \text{UOMO NORMALE}$$

$$GC_{\text{ATLETA}} = 10 \cdot GC_{\text{STANDARD}} = 50 \text{ l/min}$$

$$GC_{\text{ATLETA}} = 3 + 8 \cdot M_{\text{ATLETA}} \rightarrow M_{\text{ATLETA}} = \frac{GC_{\text{ATLETA}} - 3}{8} = \frac{50 \text{ l/min} - 3}{8} = 5.875 \text{ l/min}$$

•  $V_{\text{ANCO}} = 1200 \text{ ml ANCO/respiro}$

•  $V_{\text{MORTO}} = 150 \text{ ml volume morto/respiro}$

•  $V_{\text{ARIA}} - V_{\text{MORTO}} = 1200 - 150 = 1050 \text{ ml}^{\text{Alveolare}} / \text{respiro}$

↓  
di questi il 20% è O<sub>2</sub>

$$V_{\text{O}_2 \text{ Alveolare}} = 1050 \cdot 0.20 \text{ } V_{\text{O}_2 / \text{respiro}} = 210 \text{ ml O}_2 \text{ Alveolare/respiro}$$

$$V_{\text{O}_2 \text{ al min}} = \frac{210 \text{ ml O}_2 \text{ Alveolare}}{\text{respiro}} \cdot \frac{30 \text{ respiri}}{\text{min}} = 6300 \frac{\text{ml O}_2}{\text{min}}$$

$$V_{O_2} \text{ non condensato} : 6300 \text{ ml/min} - 5875 \text{ ml/min} = 425 \text{ ml O}_2 \text{ non cond. / min}$$

QUANTO SI ARRIVA  
A LIVELLO ALVEOLARE

determinazione x avere frequenza di lavoro l'ATLETA ha una carenza di  $O_2$  in ingresso al livello alveolare rispetto al consumo!

$$V_{O_2} \text{ ATLETA} = 5.375 \text{ l/min}$$

$$V_{\text{em}} = 1200 \text{ ml/NEPIRO}$$

$$1200 \text{ ml/NEPIRO} - 150 \text{ ml/NEPIRO} = 1050 \text{ ml/NEPIRO}$$

INTRINCO      morto      Alveolare

$$1050 \text{ ml Alveolare} \cdot 0.20 \cdot f \frac{\text{NEPIRO}}{\text{min}} \rightarrow 5875 \text{ ml/min}$$

Alveolare  
/min

$$f \left( \frac{\text{NEPIRO}}{\text{min}} \right) \geq \frac{5875 \text{ ml/min}}{1050 \cdot 0.20 \frac{\text{ml}}{\text{NEPIRO}}}$$

$$\geq 27.93 \text{ neptu/min}$$

È un'altra situazione (come si può notare dal diagramma) come visto in (1) non condensa -

$$\text{Il volume alveolare è } 1200 \cdot 17 = 20400 \text{ ml}$$

20400 ml  $\rightarrow$  CO

## ESERCIZIO 2

DATA la composizione di un'atmosfera Non tenete:

|                      |   |                        |
|----------------------|---|------------------------|
| DIOSSIDO DI CARBONIO | → | 9.532%                 |
| AZOTO                | → | 2.7%                   |
| ARGON                | → | <del>0.030%</del> 1.6% |
| O <sub>2</sub>       | → | 0.13%                  |
| CO                   | → | 0.07%                  |
| VAPORI ACQUA         | → | 0.03%                  |
| NO                   | → | 0.01%                  |
| NEON                 | → | 2.5 PPM                |
| CRIFTON              | → | 2.5 PPM                |
| XENO                 | → | 0.08 PPM               |
| OZONO                | → | 0.03 PPM               |
| METANO               | → | 0.01 PPM               |

} PARTI X  
MINORE

CALCOLARE IN QUANTO TEMPO SEMBRA UN UOMO STRANIERO MINORE  
X ASPIRARE (MANCANDO DI O<sub>2</sub>) e L'ESERCIZIO CHE LO FREQUENTANO  
FORME DA QUELLO STANDARD -

### sviluppiamento

→ È sufficiente solo  
tenere conto solo dell'O<sub>2</sub>

$$V = 500 \text{ ml/min}$$

$$V_{\text{MORTO}} = 150 \text{ ml/min}$$

$$\rightarrow V_{\text{AUCUONE}} = V - V_{\text{MORTO}} = 350 \text{ ml/min}$$

DEVO TROVARE V<sub>O<sub>2</sub></sub><sup>N</sup> IRRIPATO  
AL MIN

$$V_{O_2} \text{ non condizionato} : 6300 \text{ ml/min} - 5875 \text{ ml/min} = 425 \text{ ml/min}$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{QUANTO TI ARRIVA A LIVELLO ALVEOLARE}}$

$\overset{O_2 \text{ consumo}}{\text{non cond.}} = 425 \text{ ml/min}$

determinazione x quale frequenza il sangue arteria ha una carenza di  $O_2$  in ingresso al livello alveolare rispetto al consumo!

$$V_{TOTE} \text{ ARTERIA} = 5.875 \text{ l/min}$$

$$V_{ANO} = \underline{\underline{1200 \text{ ml/NEPPIRO}}}$$

$$1200 \text{ ml/NEPPIRO} - 150 \text{ ml/NEPPIRO} = 1050 \text{ ml/NEPPIRO}$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{INSPIRATO}} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{MORTO}} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{ALVEOLARE}}$

$$1050 \text{ ml ALVEOLARE/NEPPIRO} \cdot 0.20 \cdot f \frac{\text{NEPPIRO}}{\text{MIN}} \rightarrow 5875 \text{ ml/min}$$

AVEOLARE  
/min

$$f \left( \frac{\text{NEPPIRO}}{\text{MIN}} \right) \geq \frac{5875 \text{ ml/min}}{\underbrace{1050 \cdot 0.20}_{210} \frac{\text{ml}}{\text{NEPPIRO}}}$$

$$\geq 27.98 \text{ neppi/min}$$

SE IL RULLI INTRINSECA È SUPERIORE A QUELLO DI INTRINSECA DELLE VENTILAZIONI NON CONDIZIONATE

$$\Delta \text{ VOLUME ALVEOLARE È } \underline{\underline{1.2 \text{ ml}}}$$

200 ml  $\rightarrow$  CO

# EXERCIZIO 3

Calcolare la  $f$  respiratoria che uno persona deve assumere affinché la respirazione bocca e bocca sia efficace -

si consideri che:

- l'ossigeno respiri in condizioni standard
- il paziente debba essere respirato in condizioni STANDARD (il volume di  $O_2$  deve essere 0)

$$\underbrace{350 \text{ ml/respirazione}}_{\text{Volume di } O_2 \text{ (500-150)}} \cdot \underbrace{12 \frac{\text{respirazioni}}{\text{min}}}_{\text{7.02 respirazioni}} \cdot \underbrace{0.21}_{\text{7.02}} = 840 \text{ ml}$$

Quindi l'ossigeno deve respirare/ore?

Inoltre 840 ml  $O_2$  /min al paziente

Calcolatore F nette in  $V = 500 \text{ ml AnO}_2$  /respirazione QUANTO STANDARD

Per il volume standard è 100 mmHg



$$760 : 100 = 100 : x$$

$$x = 13.68\%$$

$$V_{O_2} = 500 \cdot 0.1368 = 68.42 \text{ ml } O_2 \text{ /respirazione}$$

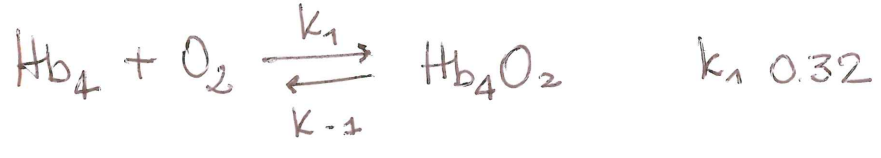
→ decimo ml VA bene ANCHE considerando (500 - 350) ml !!

$$f_{\text{respirazioni}} = \frac{840 \text{ ml}}{\text{min}} \div \frac{68.42 \text{ ml } O_2 \text{ /respirazione}}{1} = 12.28 \text{ Es respirazioni/min}$$

UNA PERSONA SUBISCE UN TRAUMA E VOGLIO CONOSCERE IL SUO STATO -

DETERMINARE COME VARIA LA PRESSIONE DI O<sub>2</sub> A LIVELLO EMATICO ALVEOLARE -

L'UNICA REAZIONE POSSIBILE È:



•  $[\text{Hb}]_p$ , PRIMO DEL TRAUMA: 15 gr/dl

•  $[\text{Hb}]_d$ , DOPO IL TRAUMA: 14 gr/dl

•  $H_{\text{O}_2} = 1.3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/ATM} \cdot \text{L}$

### SOLUZIONE

$$[\text{Hb}_4\text{O}_2]_p = k_1 [\text{O}_2]_p [\text{Hb}_4]_p$$

$$[\text{Hb}_4\text{O}_2]_d = k_1 [\text{O}_2]_d [\text{Hb}_4]_d$$

SAPPIAMO CHE:

$$[\text{Hb}_4\text{O}_2]_p = [\text{Hb}_4\text{O}_2]_d$$

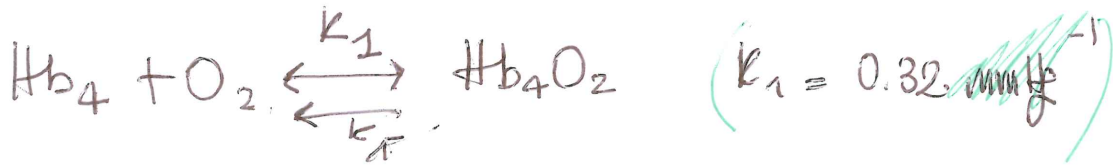
CI È

$$k_1 [\text{O}_2]_p [\text{Hb}_4]_p = k_1 [\text{O}_2]_d [\text{Hb}_4]_d$$

$$H [\text{P}_{\text{O}_2}]_p [\text{Hb}_4]_p = H [\text{P}_{\text{O}_2}]_d [\text{Hb}_4]_d$$

$$P_{\text{O}_2 d} = \frac{P_{\text{O}_2 p} [\text{Hb}_4]_p}{[\text{Hb}_4]_d} = 104 \text{ mmHg} \cdot \frac{15 \text{ gr/dl}}{14 \text{ gr/dl}}$$

Supponi che una persona in seguito ad un trauma abbia una perdita di 500 ml di sangue, determinami come varia la pressione di  $O_2$  o livello ematico a livello arteriale:  
 lo critica near



$$[Hb]_{arterio} = 15 \text{ g/dl}$$

$$[Hb]_{veno} = 14 \text{ g/dl}$$

$$[Hb_4O_2]_p = \overset{\text{non valido}}{\cancel{k_1} [O_2]_p [Hb_4]_p} \quad \text{bilancio normale}$$

$$= \underset{H}{\cancel{k_1} \frac{P_{O_2}}{H} [Hb_4]}$$

$$[Hb_4O_2]_e = [Hb_4O_2]_{ve}$$

$$\cancel{k_1} \left[ \frac{P_{O_2}}{H} \right]_{arterio} [Hb_4]_{arterio} = \cancel{k_1} \left[ \frac{P_{O_2}}{H} \right]_{veno} [Hb_4]_{veno}$$

$$\left[ \frac{P_{O_2}}{H} \right]_{arterio} = \left[ \frac{P_{O_2}}{H} \right]_{veno} \frac{15}{14}$$

↑
not valid

500 ml / 100 ml

150 ml / 100 ml

35 ml / 100 ml

20%

12 mmHg

