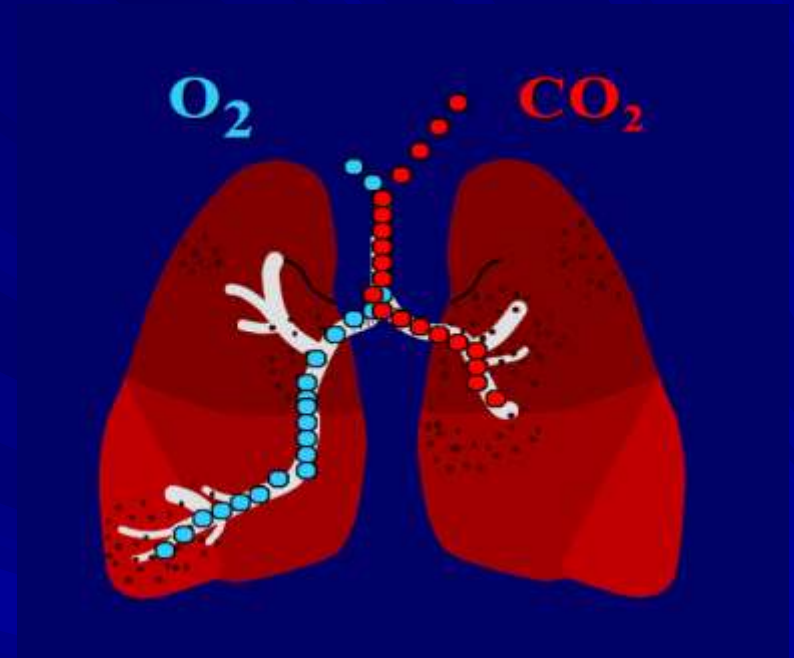
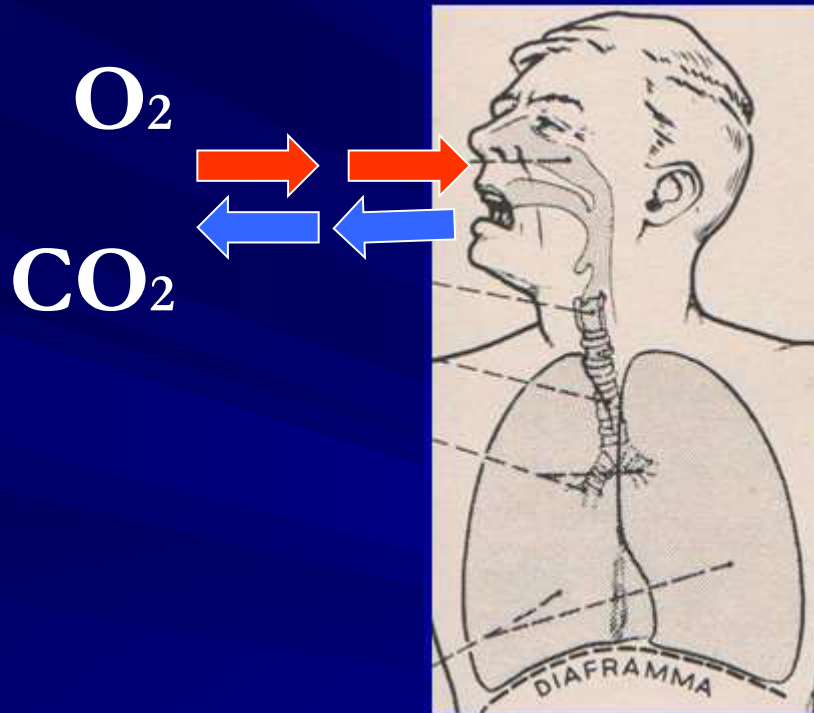


# La ventilazione meccanica non invasiva

## CENNI DI VENTILOTERAPIA



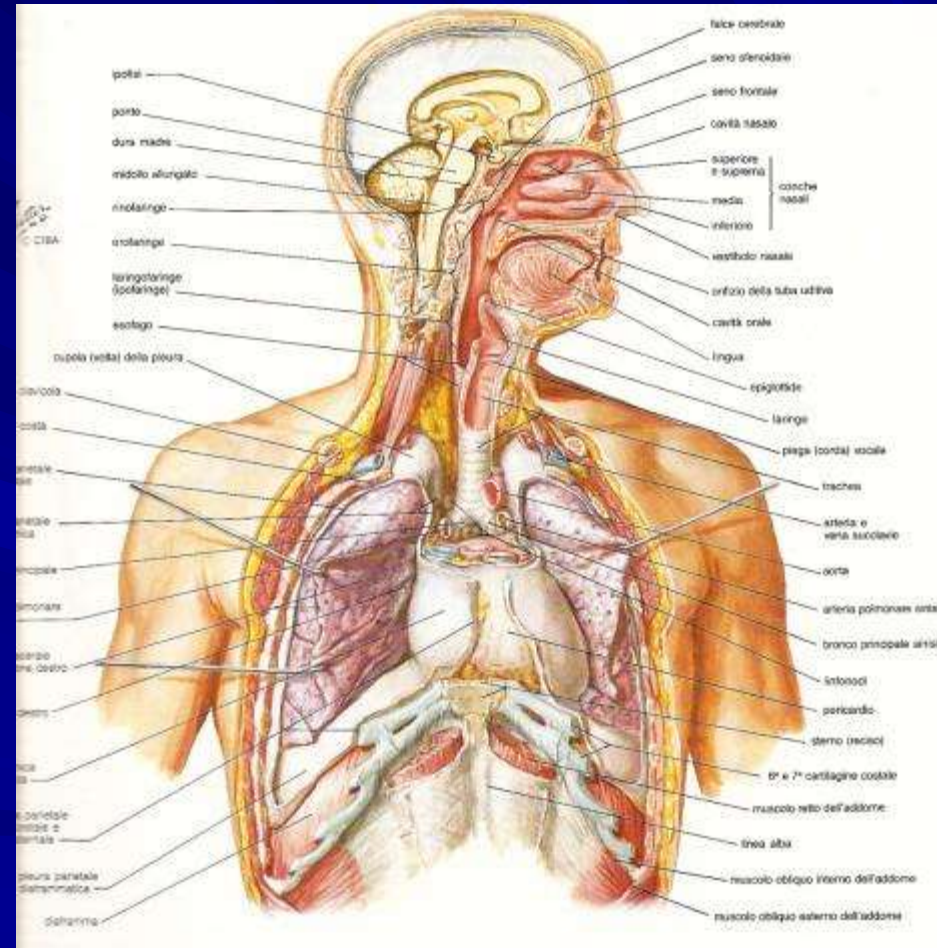
Relatore  
BRUNO ROBUSTELLI TEST  
Infermiere UTIR



**Scopo della respirazione  
è di far arrivare  $O_2$  alle cellule  
e di espellere la  $CO_2$**

# Vie aeree superiori

- Cavità nasali e seni paranasali (mascellari, frontali e sfenoidi)
- Faringe
- Laringe
- Trachea
- Bronchi principali (bronchi di grosso, medio e piccolo calibro, bronchioli)
- Costituiscono lo spazio respiratorio morto (150 ml), perché non partecipa agli scambi gassosi.



# Inspirazione

- Nell'inspirazione si ha un incremento della quantità d'aria che penetra nell'apparato respiratorio correlato ad un aumento dei diametri (dorso-ventrale, latero-laterale, verticale).
- DIAFRAMMA
- M.M. INTERCOSTALI ESTERNI ed INTERNI
- M.M. ACCESSORI: muscoli scaleni, sternocleidomastoideo, trapezio, grande e piccolo pettorale, dentato post. superiore.

# Espirazione

- Nella espirazione, fenomeno prevalentemente passivo (legato al ritorno elastico del polmone), a respiro regolare l'attività dei muscoli espiratori è trascurabile. (Si manifesta quando la ventilazione è dell'ordine di 40 l/min; entrano in gioco nello sforzo espiratorio: tosse, vomito, defecazione, parto).
- Muscoli espiratori sono rappresentati dai muscoli della parete addominale:
  - retto dell'addome;
  - m. obliquo interno ed esterno;
  - m. trasverso dell'addome;
  - m.m. intercostali interni.

# Meccanica Respiratoria

- Atto respiratorio normale:
  - inspirazione entrano circa 350-500 ml d'aria
  - espirazione escono altrettanti ml d'aria.
  
- Nella Ventilazione Polmonare sono coinvolte tutte le strutture che costituiscono il torace:
  - colonna toracica,
  - sterno,
  - coste,
  - diaframma,
  - m.m. intercostali,
  - m.m. accessori inspiratori ed espiratori.

# Grandezze Respiratorie

Ventilazione Polmonare:

$$FR \times VC$$

$$14 \text{ atti/min} \times 500 \text{ ml} = 7 \text{ l/min}$$

In corso di lavoro muscolare  
si avrà un aumento della  
Ventilazione Polmonare fino  
a 20-40 l/min.

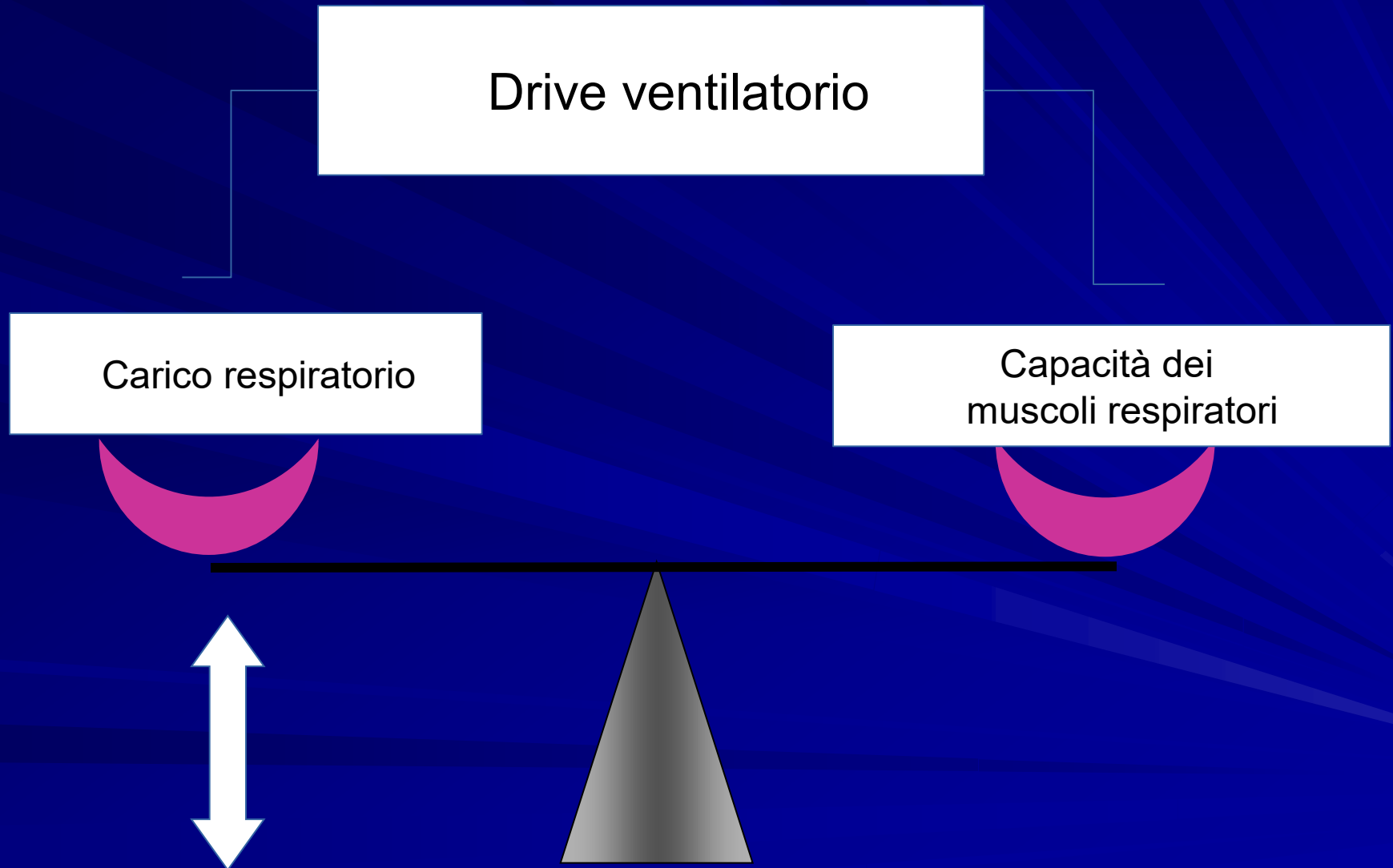
Ventilazione Alveolare:

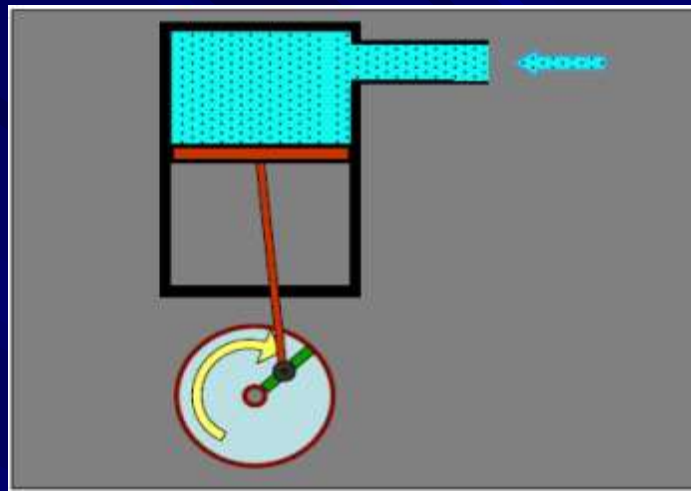
$$FR \times \text{Vol. Aria Alveolare}$$

(la quantità d'aria che effettivamente  
arriva all'alveolo è 350 ml, tale valore è dato dalla  
 $VC - \text{spazio morto} = 500 \text{ ml/min} - 150 \text{ ml/min}$ )

$$14 \text{ atti/min} \times 350 \text{ ml} = \\ 4,9 \text{ l/min}$$

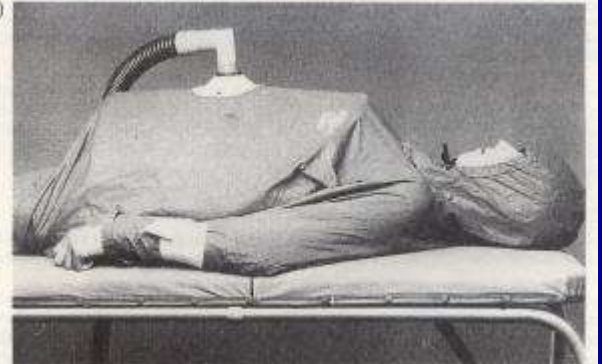
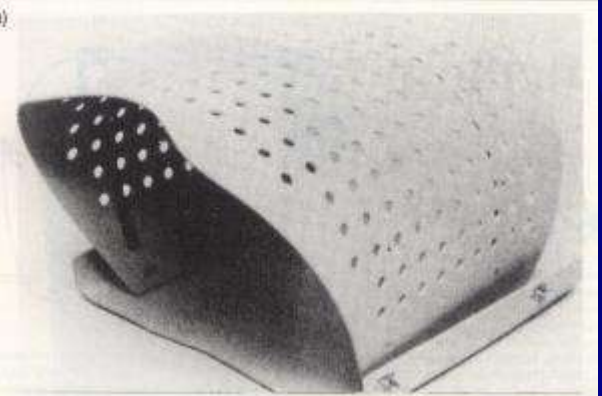
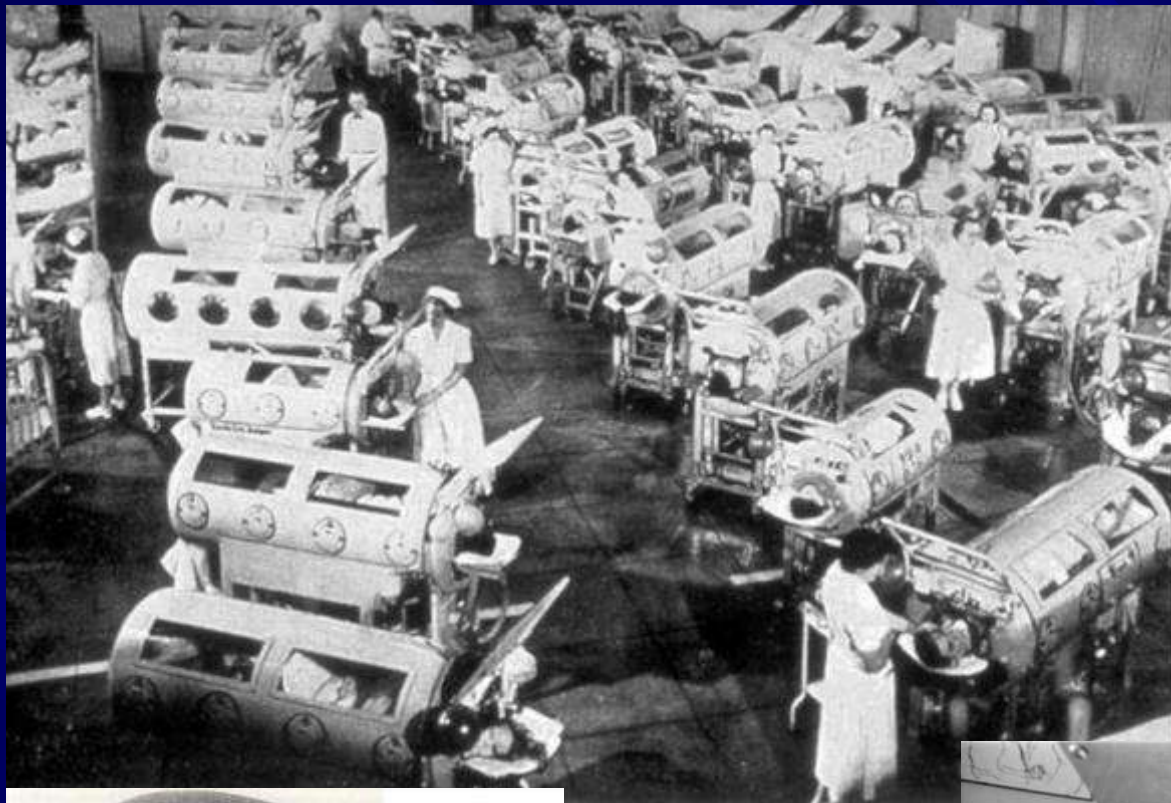
# Il normale equilibrio





**L'APPARATO RESPIRATORIO È  
UNA POMPA CHE SPOSTA  
VOLUMI D'ARIA NELL'UNITÀ DI  
TEMPO**

**LAVORO  
RESPIRATORIO**





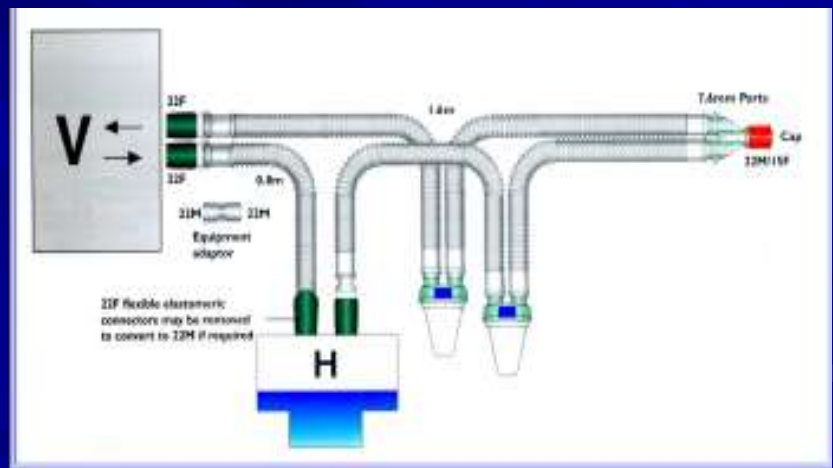
# CIRCUITO

- Elemento di collegamento fra macchina e paziente
- Doppio tubo (via inspiratoria, via espiratoria e connettore a Y)
- Monotubo ( con valvola espiratoria a fungo)
- Monotubo ( senza valvola espiratoria con sistema non-rebreathing)

# CIRCUITO DOPPIO



— Inspirazione  
- - - Espirazione



# MONOTUBO ( SENZA VALVOLA ESPIRATORIA CON SISTEMA NON-REBREATHING)





# CIRCUITO DOPPIO



# MONOTUBO ( CON VALVOLA ESPIRATORIA A FUNGO)



# NIV – presidi

---

**MASCHERA NASALE**

**MASCHERA FACCIALE**

**TOTAL FACE**

**CASCO PER CPAP**

**CANNULE NASALI AD ALTI  
FLUSSI**

# MASCHERA NASALE

---

- Esclusione della bocca
- Usata soprattutto di notte con modalità BiPAP
- Più confortevole della maschera facciale
- Possibile l'uso di una mentoniera per tenere chiusa la bocca



# MASCHERA FACCIALE

---

- Aderiscono coprendo naso e bocca
- Diverse tipologie, le recenti sono più confortevoli, con lacci facilmente apribili
- Presenza di valvole antiasfissia
- ! Lesioni da decubito



# MASCHERA FACCIALE

---

- Aderiscono coprendo naso e bocca
- Diverse tipologie, le recenti sono più confortevoli, con lacci facilmente apribili
- Presenza di valvole antiasfissia
- ! Lesioni da decubito



# TOTAL FACE

---

- Più tollerata
- Meno sensazioni di claustrofobia
- Minor insorgenza di lesioni da decubito
- Respirazione soggettivamente più naturale (l'aria circola libera)



# CASCO / SCAFANDRO

---

- Sistema CPAP
- Utile nell'edema polmonare cardiogeno
- Sistema di erogazione di alti flussi tramite venturimetri
- Gas flow sempre  $> 30\text{lt}$  (evitare  $\text{CO}_2$  rebreathing)
- Adesione garantita da un collare elastico e fissato da due cinghie imbottite



# CANNULE NASALI AD ALTI FLUSSI

---

- Circuito aperto nel quale viene impostata una  $FiO_2$  da somministrare ad un flusso di gas superiore al picco di flusso inspiratorio del pz (wash out dello spazio morto anatomico / effettiva somm.ne della  $FiO_2$  impostata)
- Largo utilizzo anche in problematiche pediatriche (es. gravi bronchioliti)



# NIV – altri presidi

---



**Nasal pillow**



**Boccaglio**

# ALLARMI

•**ALTA PRESSIONE:** SECREZIONI, TOSSE,, OSTRUZIONE CIRCUITO, BRONCOSPASMO

•**BASSA PRESSIONE :** DISCONNESSIONE, PERDITE (CIRCUITO, INTERFACCIA)

•**BASSO VOLUME:** DISCONNESSIONE, PERDITE, VENTILAZIONE RIDOTTA, →PAZIENTE IN PEGGIORAMENTO?

•**ALTA FREQUENZA:** AUTOTRIGGER, PEGGIORAMENTO PAZIENTE?

•**ALTO FLUSSO:** PERDITE

•**BASSO FLUSSO:** OSTRUZIONE

# Modalità di ventilazione

1. CPAP
2. BI LEVEL
3. PSV
4. AC
5. BILEVEL AVAPS
6. SIMV

# MECCANISMI DELL'IPOSSEMIA

Alterazioni dello scambio di gas



Alterata diffusione  
Squilibrio  $V_a/Q$   
Shunt

Alterazioni della VENTILAZIONE



Ipoventilazione  
alveolare

# MECCANISMI DELL'IPERCAPNIA

Alterazioni della ventilazione



Ipoventilazione  
alveolare

Alterazioni dello Scambio di Gas



Squilibrio  $V_a/Q$

## PROGRESSIONE CLINICA DELL'I.R.

### SINTOMI RESPIRATORI

TACHIPNEA

FATICA MUSCOLI RESPIRATORI

RESPIRO PARADOSSO

BRADIPNEA

PH

7.30

7.10

### SINTOMI NEUROLOGICI

CEFALEA

ENCEFALOPATIA IPERCAPNICA

TURBE DI COSCIENZA

ALTERAZIONI MOTORIE

STUPOR

COMA



*Cosa devo fare?*

**LUNG**

**OSSIGENARE**

**FAILURE**

**INSUFFICIENZA  
PARENCHIMALE**

**PUMP**

**VENTILARE**

**FAILURE**

**INSUFFICIENZA DI POMPA**

## Trattamento

- ❑ Assicurare un'adequata ossigenazione e ventilazione (eliminare CO<sub>2</sub>)

### Insufficienza respiratoria ipossiémica

- ❑ Terapia farmacologica
- ❑ Ossigenoterapia (con maschera Venturi e cannula nasale)
- ❑ Ventilazione meccanica (se l'ossigenoterapia risulti inefficace)

### Insufficienza respiratoria ipercapnica

- ❑ Terapia farmacologica
- ❑ Ventilazione meccanica

# VENTILAZIONE MECCANICA (VM)

È indicata quando  
l'attività respiratoria  
del paziente non è in  
grado di sostenere  
una adeguata  
ventilazione  
alveolare



# VENTILAZIONE MECCANICA

La ventilazione meccanica è una terapia che, con l'impiego di opportuna strumentazione, permette di supportare o vicariare la naturale funzione ventilatoria del soggetto, in modo da allontanare l'eccesso di CO<sub>2</sub> e fornire ossigeno in quantità necessaria



# VENTILAZIONE MECCANICA

## INVASIVA

La ventilazione meccanica invasiva viene fornita mediante protesi tracheale (tubo endotracheale o cannula tracheostomica) ed è una metodica finalizzata al trattamento di patologie respiratorie gravi propria dei reparti di terapia intensiva



## NON INVASIVA

La ventilazione meccanica non invasiva è invece una metodica che fornisce un supporto respiratorio senza l'inserimento di protesi tracheale e viene utilizzata nei reparti di terapia intensiva ma anche nei reparti non intensivi o nel trattamento domiciliare della IR



# Ventilazione Meccanica

SCOPO della V.M.:

- Migliorare gli scambi gassosi,
- Permettere il riposo dei muscoli respiratori,
- Assicurare il tempo sufficiente per permettere la guarigione della malattia responsabile della I.R.

# VENTILAZIONE MECCANICA

Si può attuare in regime di

## VENTILAZIONE ASSISTITA

quando il pz è in grado di avere una attività respiratoria spontanea, che **COMANDA** l'apparecchiatura ventilatoria a **RINFORZARE O ASSISTERE** il suo respiro.

## VENTILAZIONE CONTROLLATA

quando è l'apparecchiatura ventilatoria, che indipendentemente dal pz. , eroga un volume gassoso ed una frequenza impostata dall'operatore

# SELEZIONE DEI PAZIENTI

## CRITERI CLINICI

DISTRESS RESPIRATORIO DA MODERATO A SEVERO

DISPNEA INGRAVESCENTE

TACHIPNEA (FREQUENZA RESPIRATORIA  $>25$  atti/minuto)

USO DEI MUSCOLI RESPIRATORI ACCESSORI

RESPIRO PARADOSSO

ALTERNANZA TORACO-ADDOMINALE

SEGNO DI HOVER (rientramento inspiratorio degli ultimi spazi intercostali)

SEGNO DI CAMPBELL (abbassamento inspiratorio della cartilagine tiroidea)

## CRITERI EMOGASANALITICI

Acidosi respiratoria scompensata (insufficienza ventilatoria)  
-  $\text{PaCO}_2 >45$  mmHg e  $\text{pH} <7,35$

Grave insufficienza polmonare  
-  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 < 200$  o  $(\text{A-a})\text{DO}_2 > 20$



## SELEZIONE DEI PAZIENTI

### CRITERI CLINICI

**DISTRESS RESPIRATORIO DA MODERATO A SEVERO**

**DISPNEA INGRAVESCENTE**

**TACHIPNEA (FREQUENZA RESPIRATORIA >25 atti/minuto)**

**USO DEI MUSCOLI RESPIRATORI ACCESSORI**

**RESPIRO PARADOSSO**

**ALTERNANZA TORACO-ADDOMINALE**

**SEGNO DI HOVER (rientramento inspiratorio degli ultimi spazi intercostali)**

**SEGNO DI CAMPBELL (abbassamento inspiratorio della cartilagine tiroidea)**

# **INDICAZIONI ALLA NIV**

**Dispnea a riposo con uso evidente dei mm accessori e/o paradosso addominale**

- **Frequenza respiratoria  $> 25$  a/m**
- **Acidosi respiratoria  $\text{pH} < 7,35$**

**Dopo ottimizzazione della terapia medica e dell'ossigenoterapia**

# CRITERI DI INCLUSIONE E DI ESCLUSIONE DEI PAZIENTI DALLA NIV

## PAZIENTE **IDONEO** ALLA NIV

Paziente collaborante

Normale conformazione  
massiccio frontale

Paziente capace di espettorare

Capacità di sincronizzare respiro-  
ventilatore

Paziente Drive respiratorio intatto  
(Fr  $\geq$  25 att / min)

Non necessità di protezione delle  
vie aeree

Dentizione intatta

Assenza di acidosi severa (pH <  
7,10)

Punteggio APACHE II non troppo  
elevato (< 29)

Stabilità emodinamica

# CRITERI DI INCLUSIONE E DI ESCLUSIONE DEI PAZIENTI DALLA NIV

## PAZIENTE **NON IDONEO** ALLA NIV

Coma profondo o alto rischio aspirazione

Traumi facciali e/o fratture base cranica recenti

Alterato meccanismo della deglutizione

Agitazione psico-motoria ed ansietà severa

Addome acuto

Emorragia digestiva in atto

Presenza di anomalie nasofaringee (es.atresia coane nasali, laringomalacia grave)

Arresto cardiaco e/o respiratorio

APACHE II > 38

Infarto miocardico in atto o angina instabile

Presenza di aritmie incontrollate e/o ipotensione severa (pressione sistolica < 80 mmHg) e/o stato di shock

# **PATOLOGIE CAUSA DI IRA CHE POSSONO ESSERE TRATTATE CON NIMV**

**BPCO riacutizzata**

**Cifoscoliosi e patologie della parete toracica**

**Polmoniti**

**Fibrosi cistica**

**Asma bronchiale**

**Complicanze post-chirurgiche (atelettasie, etc) o post-traumatiche**

**Edema polmonare acuto cardiogeno**

**Patologie neuromuscolari**

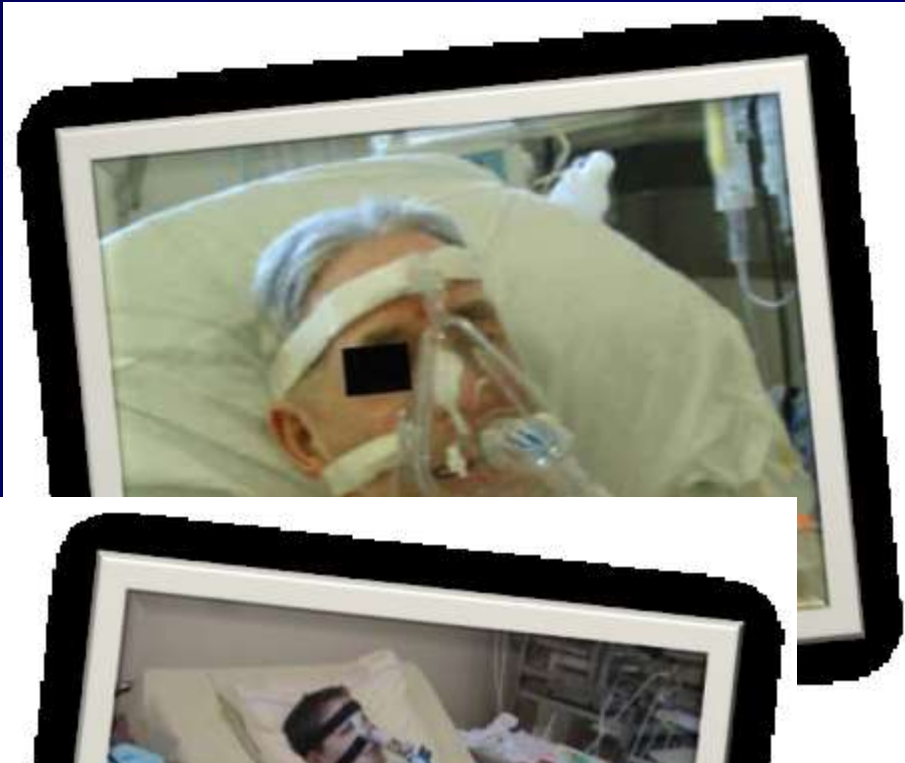
**Polmoniti nel paziente immunodepresso (AIDS, post trapianto, etc)**

**ARDS**

**Ostruzione delle alte vie aeree (OSAS, etc)**

**IRA post-estubazione**

## **Correlati all'interfaccia**



## **Correlati al paziente**

- Ansietà claustrofobia
- Cattiva informazione e motivazione

## **Correlati alla malattia**

- Rapida progressione
- Deterioramento della muscolatura bulbare
- Insufficienza cardiaca



Grazie per l'attenzione