



Corso di formazione
“VENTILAZIONE NON INVASIVA
FUORI DALLA TERAPIA INTENSIVA”



Sistemi per il supporto non invasivo della ventilazione

SCDU Anestesia, Rianimazione e Terapia Intensiva
Azienda Ospedaliera “Maggiore della Carità” - Novara
Università “Amedeo Avogadro” del Piemonte Orientale

C.P.A.P.

Continuous Positive Airway Pressure

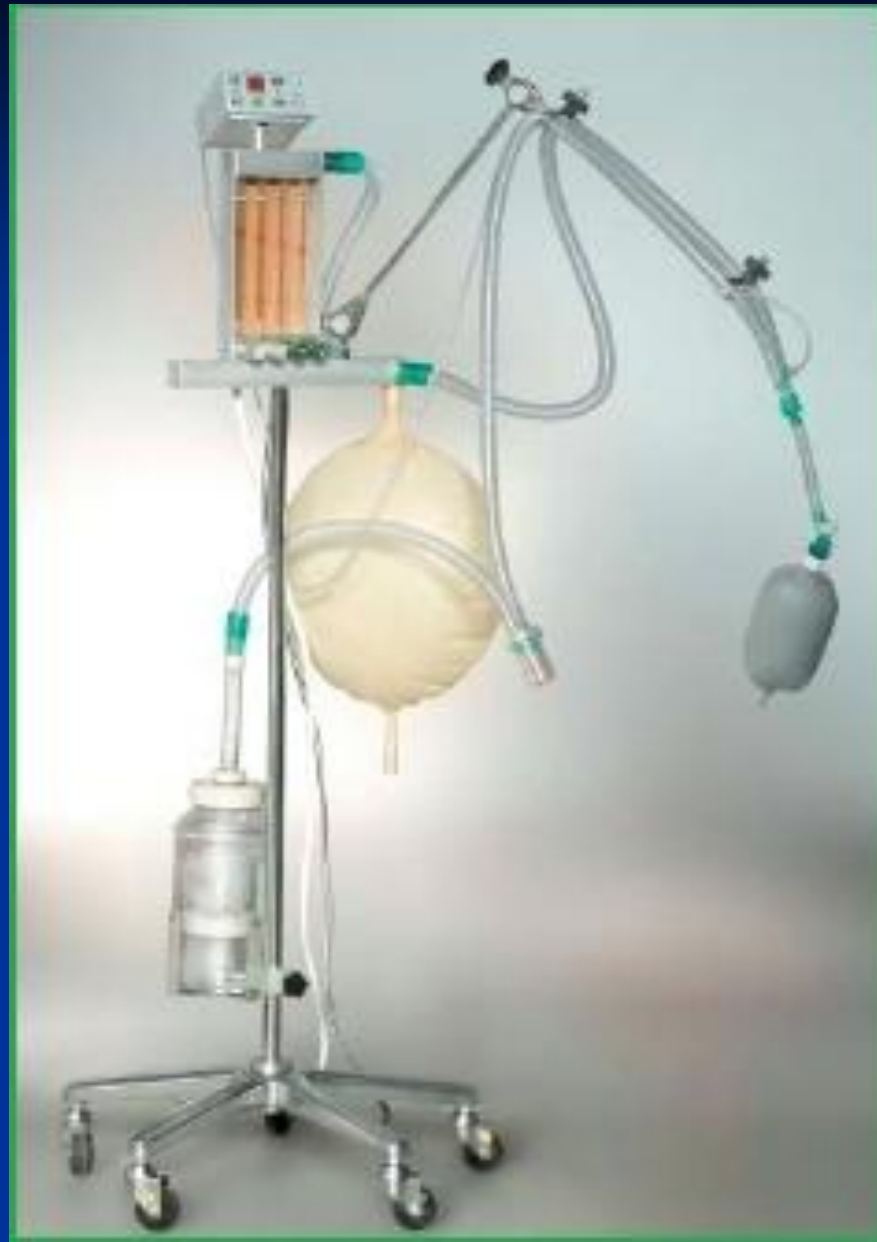
Pressione positiva continua delle vie aeree

La CPAP può essere effettuata con:

- ✓ **Flussimetro (ARPA) e pallone reservoir**
- ✓ **Venturimetro ad alto flusso**
- ✓ **Ventilatore sia monotubo che bitubo**

✓ Sono richieste alte quantità di gas (50-150 L/min) al fine di mantenere una pressione stabile all'interno del circuito.

✓ Flussi inferiori a 30 L/min possono causare *rebreathing*



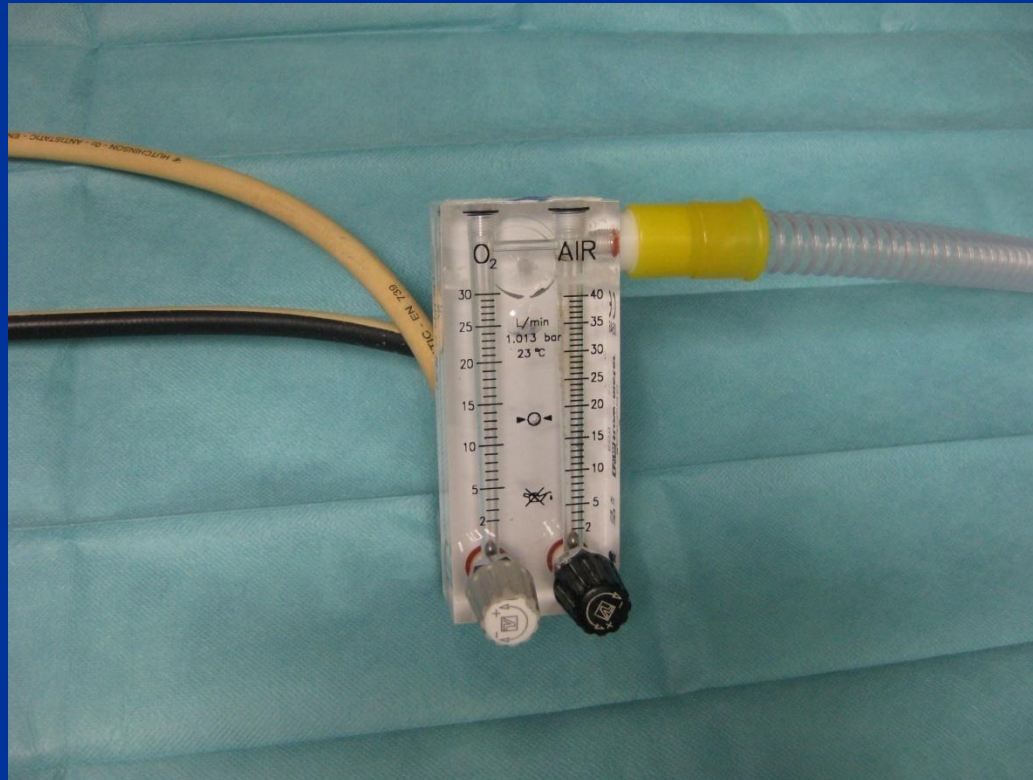
✓ Venturimetro:

L'ossigeno compresso viene miscelato con l'aria aspirata dall'ambiente: flusso 90-140 L/min

Non è di base necessario pallone reservoir

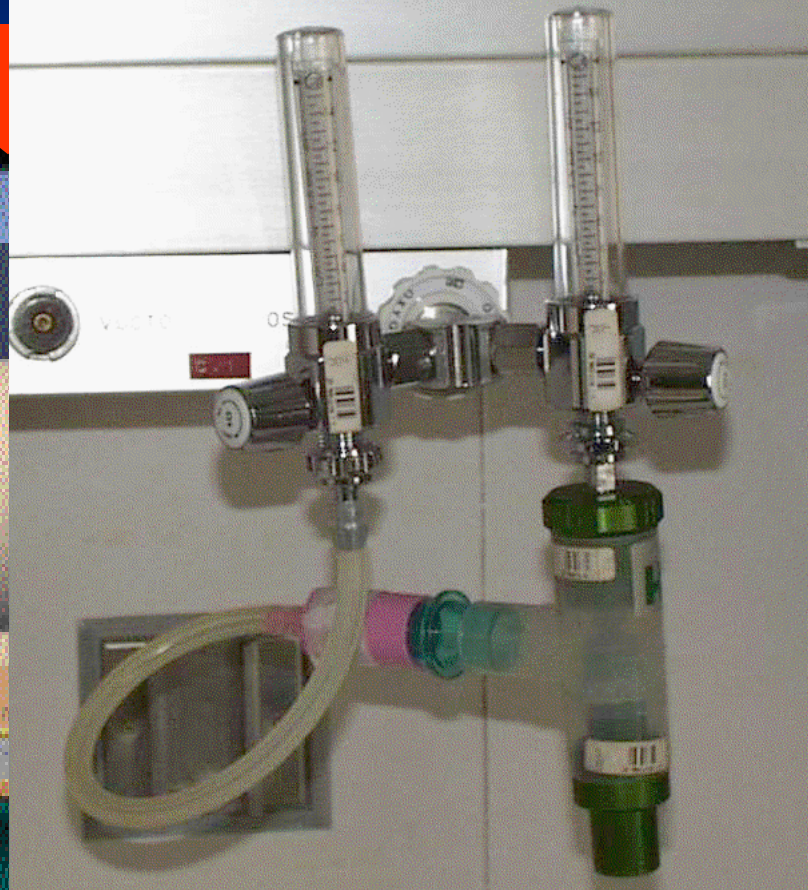
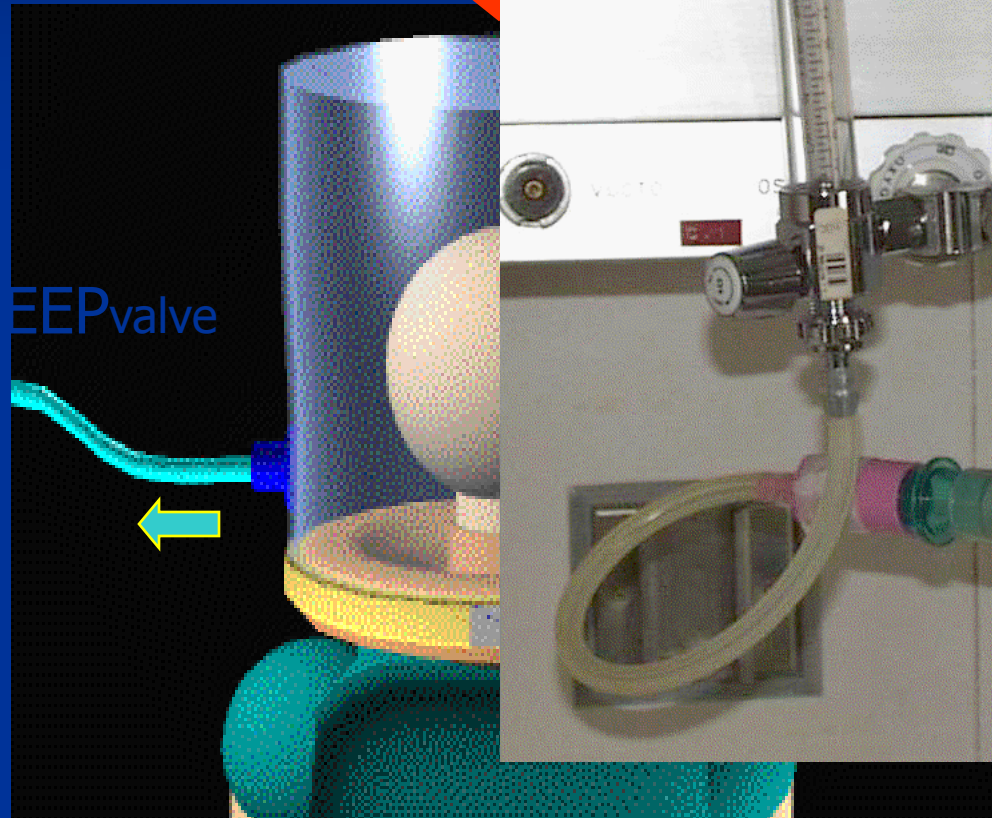


✓ Flussimetro aria e ossigeno



SCAFANDRO

DOPPIO FLUSSIMETRO



Valvole a molla pre-tarate

Disponibili in misure da 5 7,5 10 12,5 15 cm H₂O

Di norma precise come valore assoluto,
Significative differenze nelle oscillazioni della pressione fra un
modello e l'altro

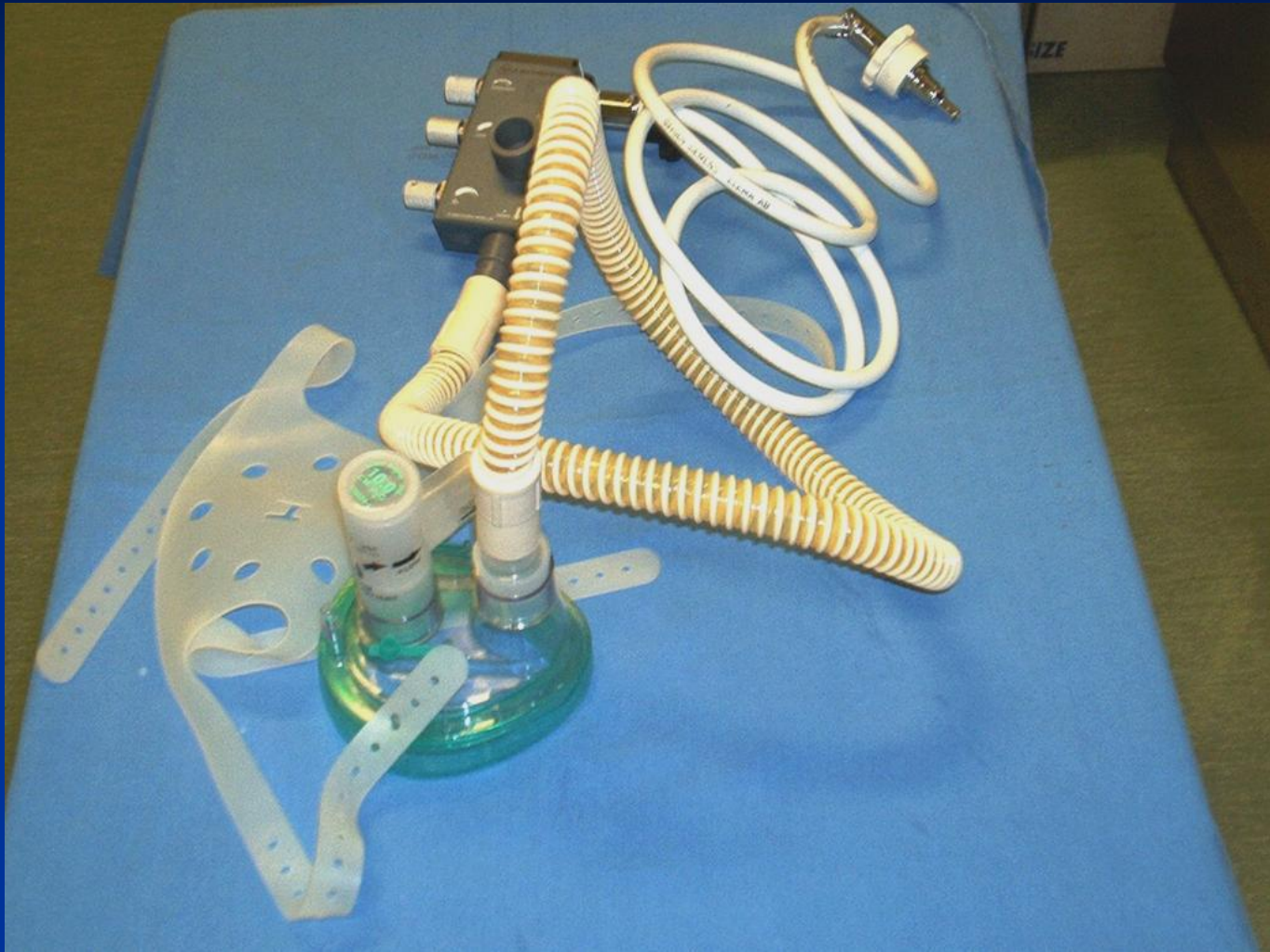


Valvole a molla regolabili

Regolazione possibile fra i 5 e i 20 cm H₂O

Molto imprecise, è necessario controllare il valore di CPAP impostato con un manometro.

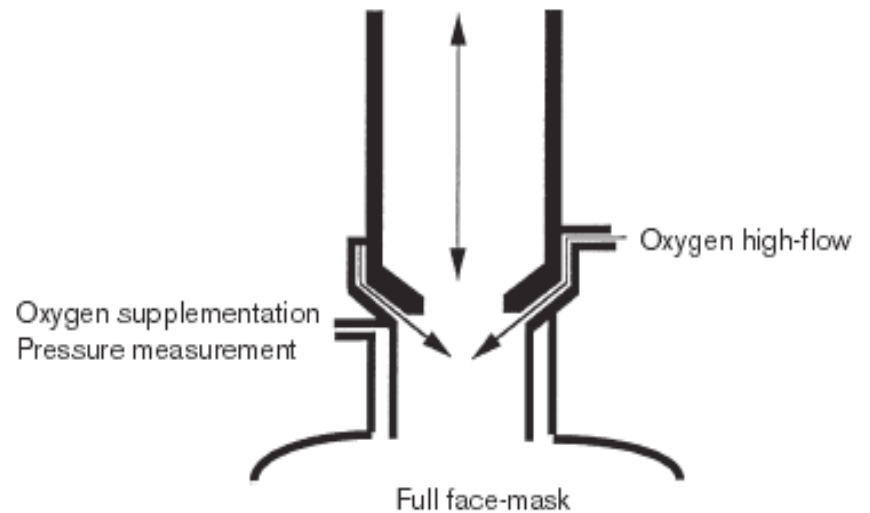




Sistema di Boussignac



Fig. 1



Boussignac-CPAP.

NIV

Non-invasive ventilation

Ventilazione non invasiva

VENTILAZIONE A PRESSIONE POSITIVA

**Il ventilatore applica pressione positiva
alle vie aeree con criteri che variano con
le diverse modalità.**

IL VENTILATORE

Il ventilatore meccanico può essere considerato da un punto di vista strutturale come una serie di funzioni consecutive per cui un *input* di energia viene trasformato in un *output* rappresentato da *pressione, flusso e volume*.

- Sorgente di gas
- Circuito
- Valvola inspiratoria
- Valvola espiratoria od un sistema espiratorio
- Sistema di sincronizzazione (*trigger*) inspiratorio od espiratorio
- Sistema di sicurezza
- Sistema di allarme
- Sistema di monitoraggio

QUALE VENTILATORE?

- ✓ VENTILATORE DA TERAPIA INTENSIVA
- ✓ VENTILATORE DOMICILIARE

- ✓ **SORGENTI DEI GAS**
- ✓ **TRASPORTABILITÀ (BATTERIA-DIMENSIONI-ECC)**
- ✓ **MODALITÀ VENTILATORIE IMPOSTABILI**
- ✓ **SISTEMA DI ALLARME**
- ✓ **SISTEMA DI MONITORAGGIO**
- ✓ **CIRCUITO**

VENTILATORI DOMICILIARI

Vantaggi

- ✉ Compensazione perdite
- ✉ Misura perdite
- ✉ Costo basso
- ✉ Bassa rumorosità
- ✉ Facilità di utilizzo
- ✉ Facile trasportabilità
- ✉ Batteria

Svantaggi

- ✉ Singola modalità di ventilazione
- ✉ Monitoraggio limitato
- ✉ Possibile rebreathing
- ✉ Mancanza di controllo FiO_2

VENTILATORI MID-LEVEL

Vantaggi

Svantaggi

- ☒ Compensazione perdite
- ☒ Misura perdite
- ☒ Costo basso
- ☒ Bassa rumorosità
- ☒ Facilità di utilizzo
- ☒ Facile trasportabilità
- ☒ Batteria

- ~~☒ Singola modalità di ventilazione~~
- ~~☒ Monitoraggio limitato~~
- ~~☒ Possibile rebreathing~~
- ~~☒ Mancanza di controllo FiO_2~~

TIPI DI VENTILATORI

- a **TURBINA** o **PISTONI** con **O₂** a **bassa pressione**
Non assicurano una **FiO₂** stabile (“no blender”)
- a **TURBINA** o **PISTONI** con **O₂** a **ALTA** pressione
assicurano una **FiO₂** stabile (“blender”)

Pazienti ipossici necessitano di ventilatori con fonte di O₂ as alta pressione (“BLENDER”)

- viene erogata una **FiO₂** stabile
- può essere calcolato il rapporto **PaO₂/FiO₂**

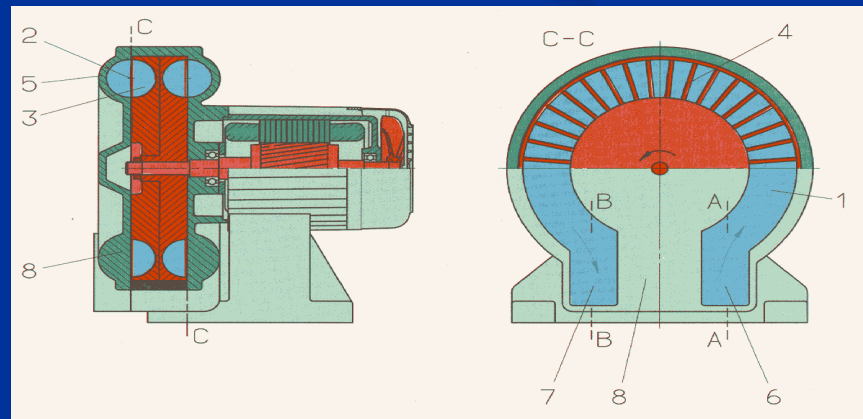
APPORTO DI O_2

L'apporto di O_2 (ma non quello di aria) avviene attraverso sorgenti ad alta pressione consentendo così il controllo e la stabilità della frazione inspiratoria di O_2 (FiO_2).



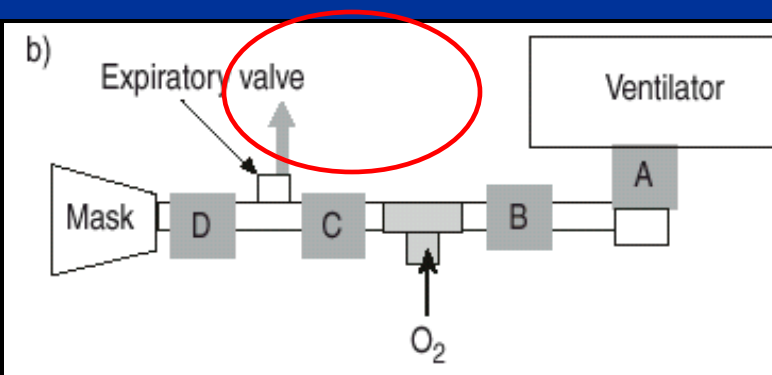
PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

L'energia elettrica aziona una pompa alternata premente-aspirante o una pompa a turbina che preleva aria a pressione atmosferica .



APPORTO DI O_2

L'apporto di O_2 avviene attraverso sorgenti a bassa pressione non consentendo così il controllo e la stabilità della frazione inspiratoria di O_2 (FiO_2).



Determinants of FiO_2 with oxygen supplementation during noninvasive two-level positive pressure ventilation

F. Thys*, G. Liistro[#], O. Dozin*, E. Marion*, D.O. Rodenstein[#]

Determinants of FiO_2 with oxygen supplementation during noninvasive two-level positive pressure ventilation. F. Thys, G. Liistro, O. Dozin, E. Marion, D.O. Rodenstein. ©ERS Journals Ltd 2002.

ABSTRACT: To maintain arterial oxygen saturation (SaO_2) above 90% in patients with acute respiratory failure, oxygen (O_2) is often added to the circuit of two-level noninvasive positive pressure ventilation (NPPV). However, the final inspiratory oxygen fraction (FiO_2) is not known.

To clarify this issue, the effect of different inspiratory positive airway pressures (IPAP) of the oxygen tubing connection site and the flow rate of O_2 , on FiO_2 was assessed. The effects of the tidal volume (V_T) and the respiratory rate on the FiO_2 were then clarified in a model study.

The FiO_2 varied depending on the point where O_2 was added to the circuit. When all other variables were constant, the connection closest to the exhaust port (ventilator side) gave the highest FiO_2 . Increases in IPAP led to decreases in FiO_2 . Finally, FiO_2 increased with O_2 flow, although it was difficult to obtain an $FiO_2 > 0.30$ unless very high O_2 flows were used. Paradoxically, NPPV with low IPAP values and without O_2 supplementation led to a $FiO_2 < 0.21$ at the circuit-patient interface. V_T and respiratory rate did not appear to influence FiO_2 .

To conclude, when using noninvasive positive pressure ventilation with two-level respirators, oxygen should be added close to the exhaust port (ventilator side) of the circuit. If inspiratory airway pressure levels are > 12 cmH $_2$ O, oxygen flows should be at least 4 L·min $^{-1}$. *Eur Respir J* 2002; 19: 653–657.

*Emergency Dept and [#]Pneumology Dept, Cliniques Universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.

Correspondence: F. Thys
Service des Urgences
Cliniques Universitaires Saint-Luc
Université Catholique de Louvain
Avenue Hippocrate 10
B-1200 Bruxelles
Belgium
Fax: 32 27641620
E-mail: Thys@rean.ucl.ac.be

Keywords: Inspiratory oxygen fraction noninvasive positive pressure ventilation oxygen

Received: July 24 2001
Accepted after revision September 10 2001

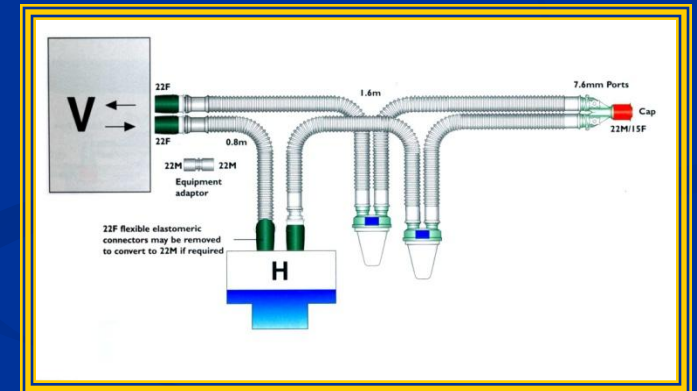




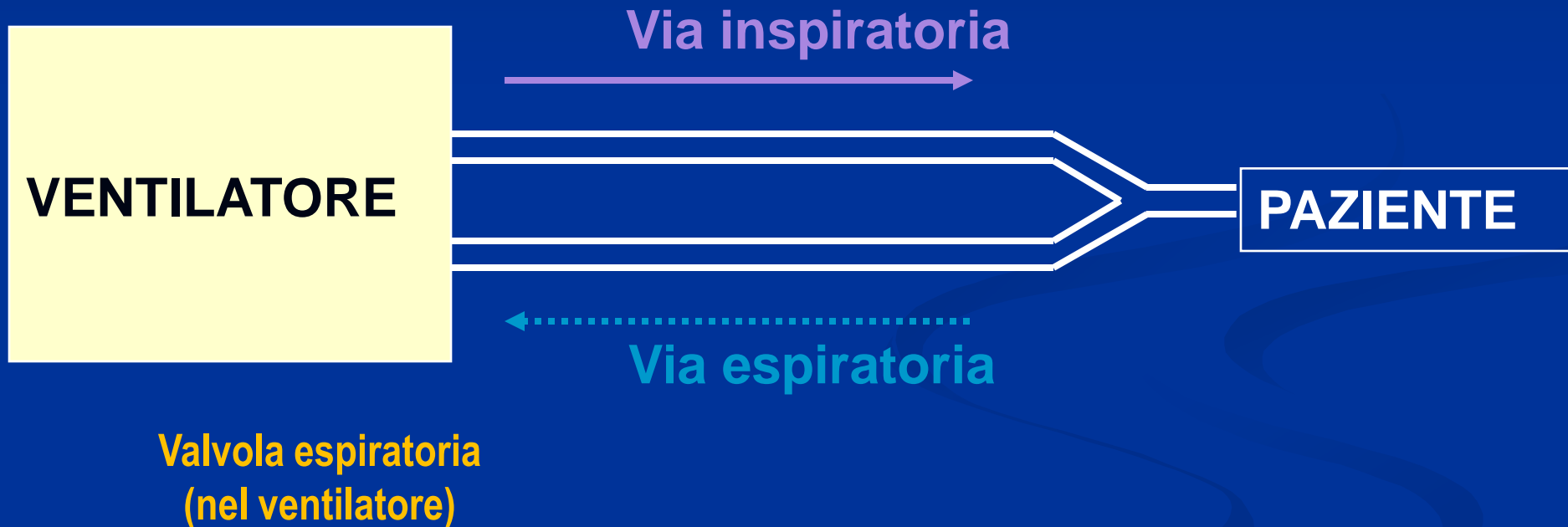
Una via

Circuito

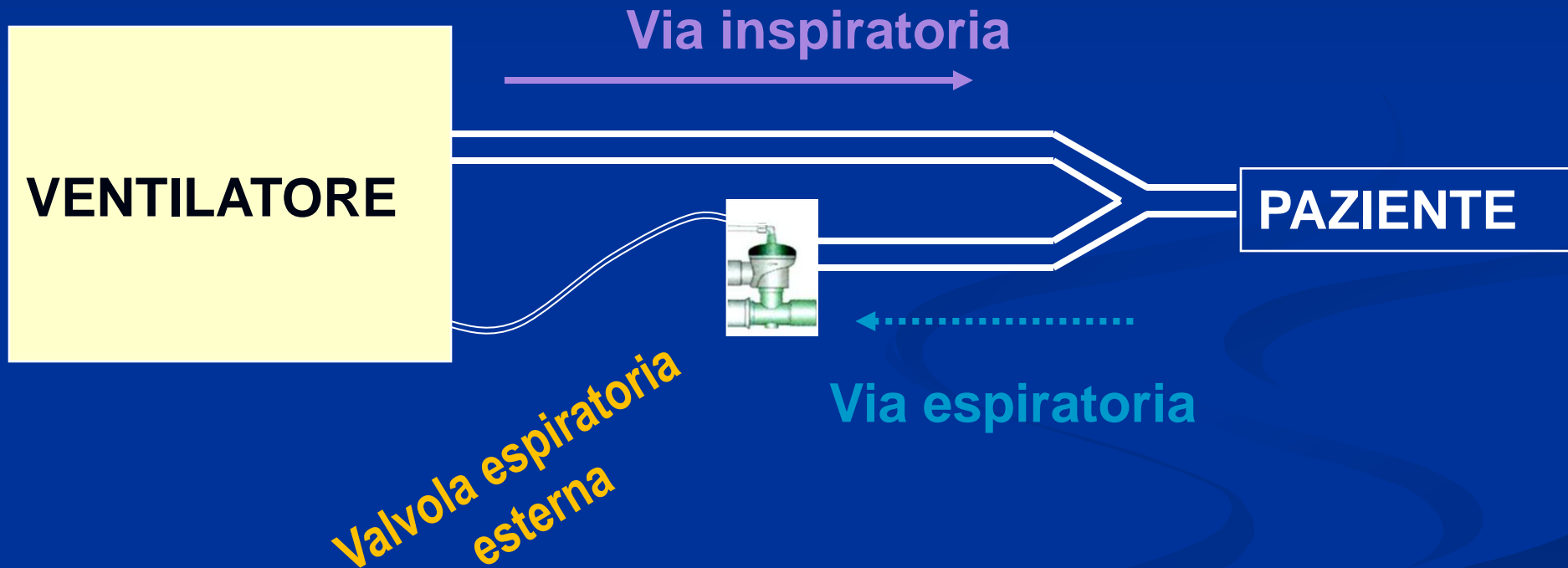
Due vie



CIRCUITO A DUE VIE



CIRCUITO A “DUE VIE”



Una via

Circuito

Due vie



**Sistema di
dispersione CO₂**

-Plateau valve



-Foro maschera



-Whisper swivel



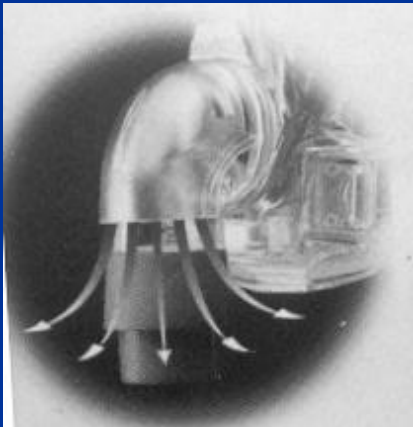
CIRCUITO AD UNA VIA



Sistemi espiratori

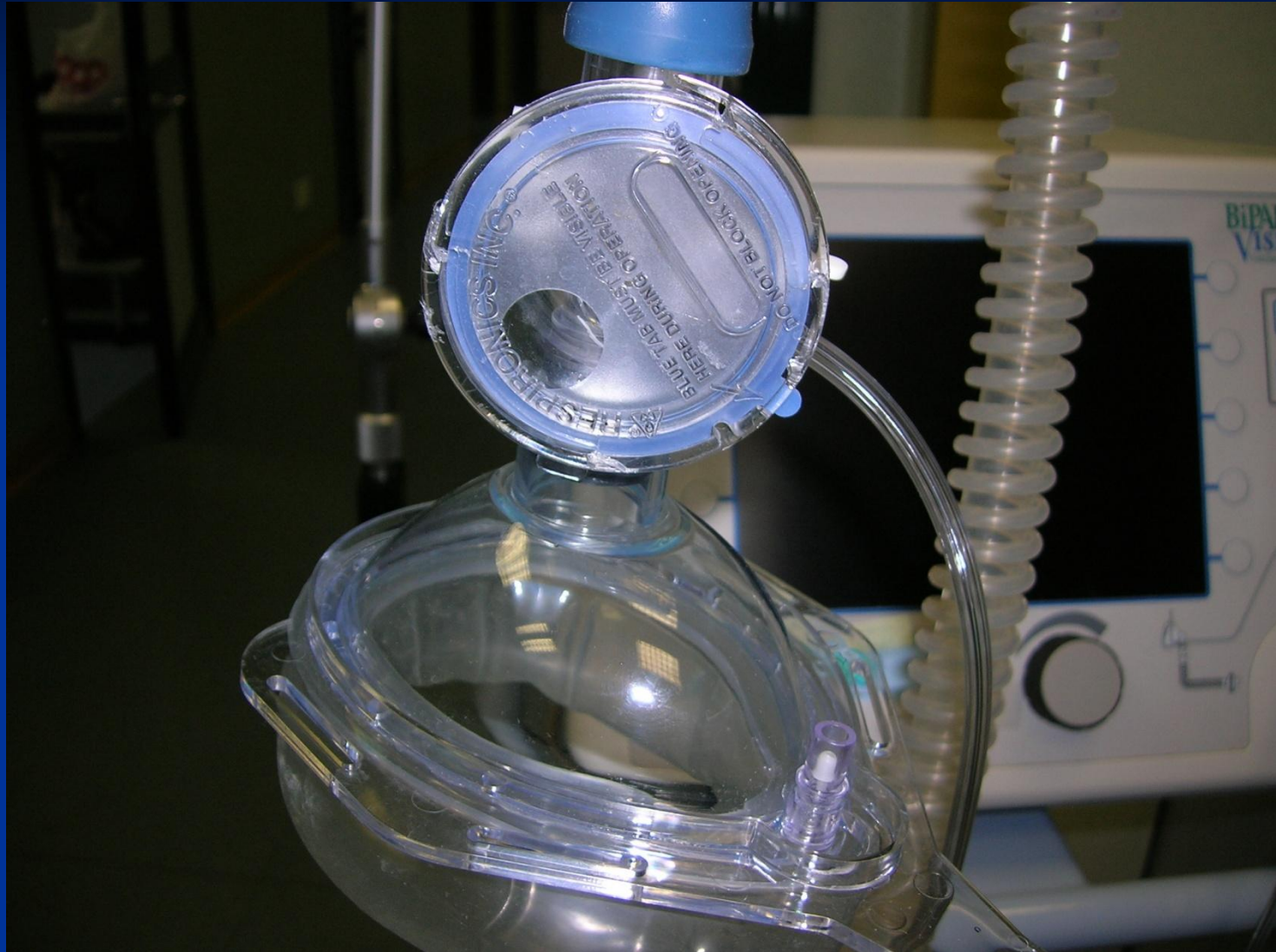
- **Non sono valvole espiratorie.**

✉ Sono posti nel circuito respiratorio, nella protesi non invasiva o nei raccordi tra questi



Exhalation port





una o due vie \neq uno o due tubi

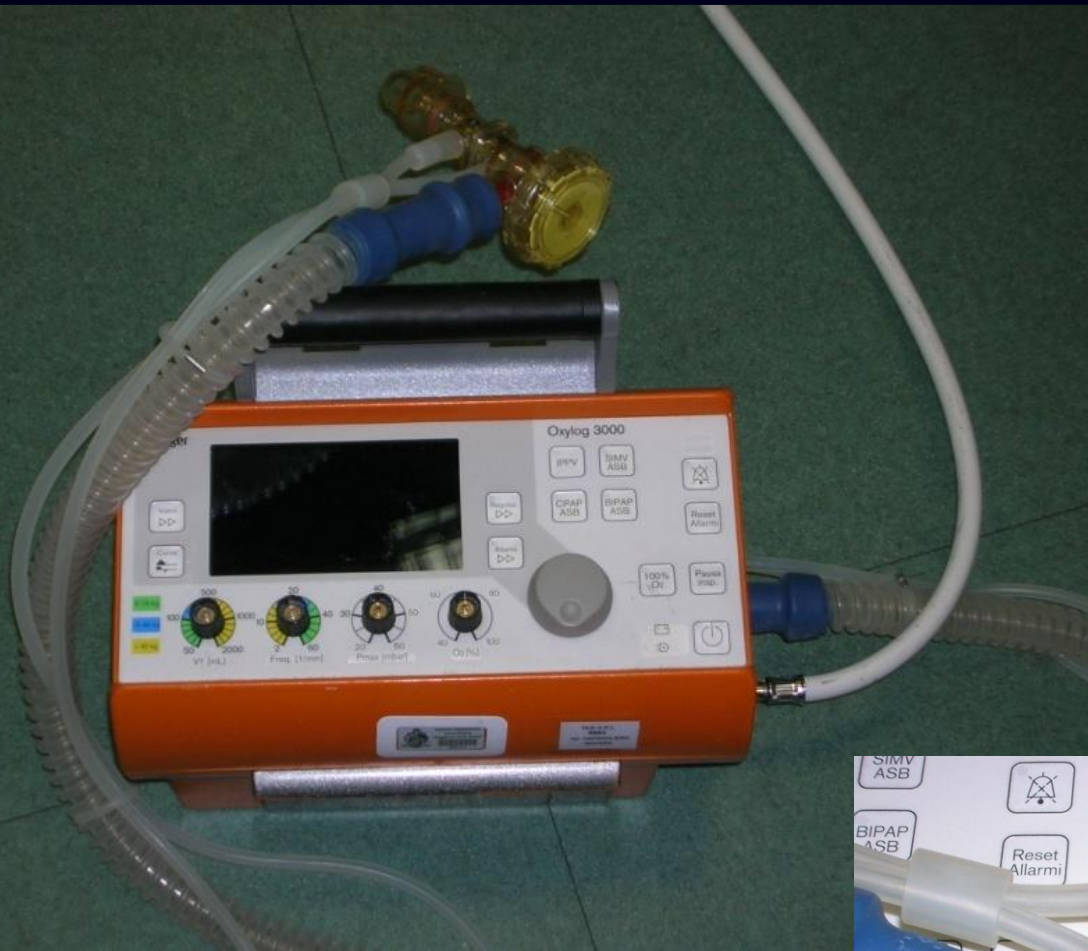












ospedale



autostrada



ospedale



autostrada