

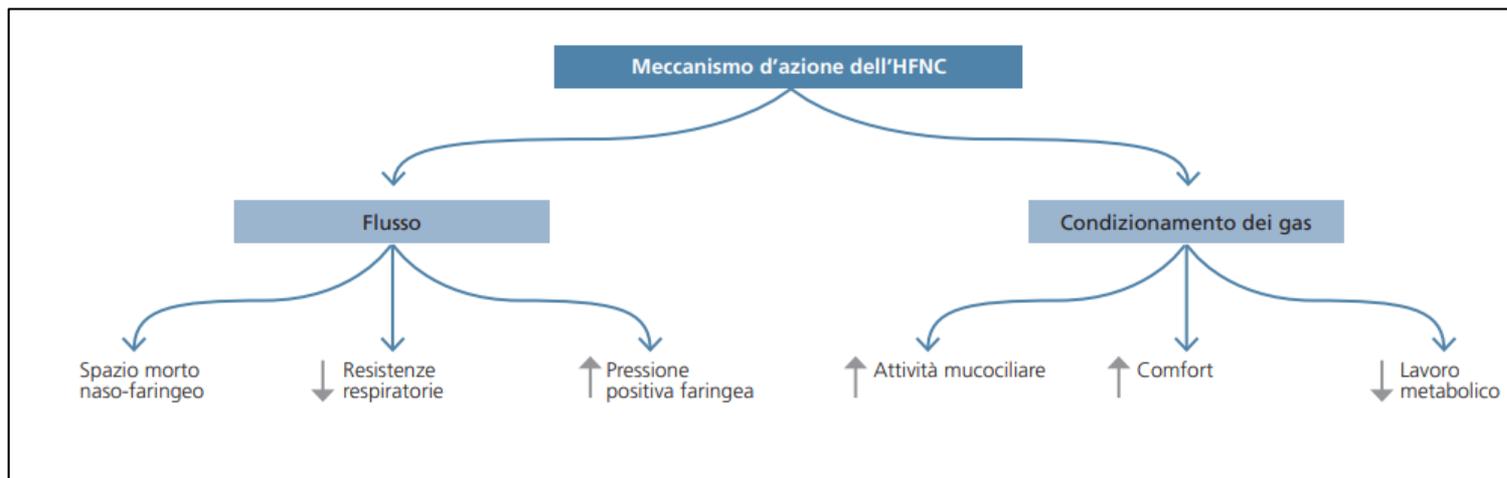
OSSIGENOTERAPIA CON ALTI FLUSSI

COME, QUANDO E PERCHE'?

Francesca Santamaria
DISMET FEDERICO II
NAPOLI

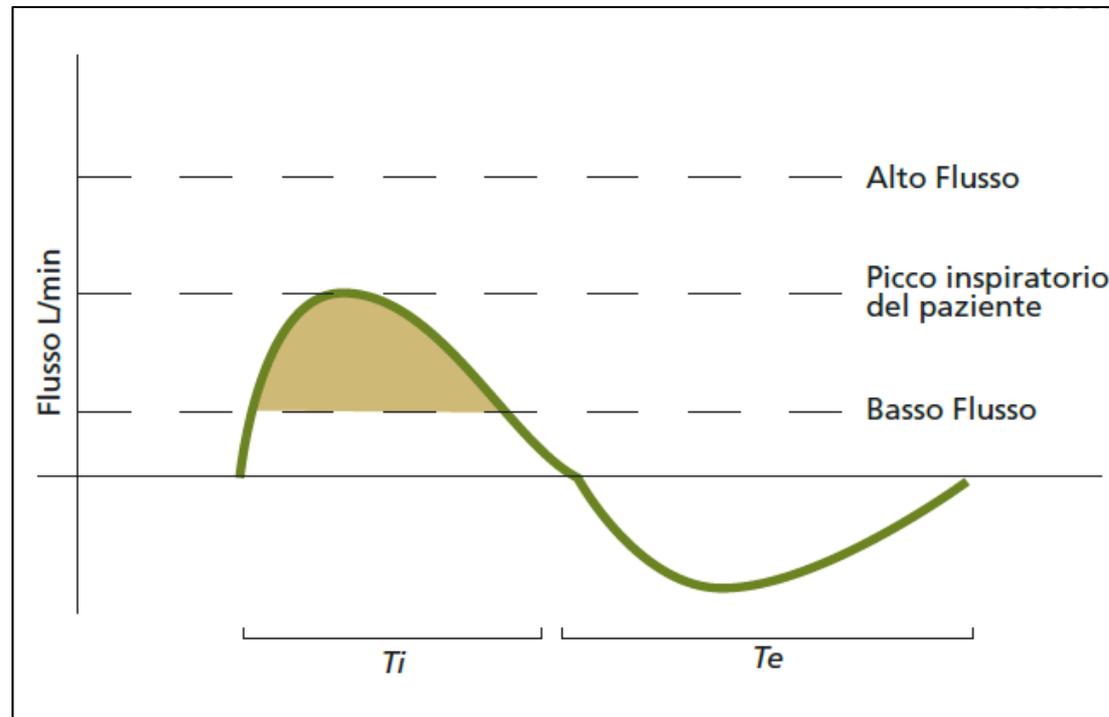
Nasocannule ad alto flusso high-flow nasal cannula (HFNC)

Sistema utilizzato per migliorare gli scambi gassosi e ridurre il lavoro respiratorio in molte condizioni di insufficienza respiratoria del bambino e dell'adulto



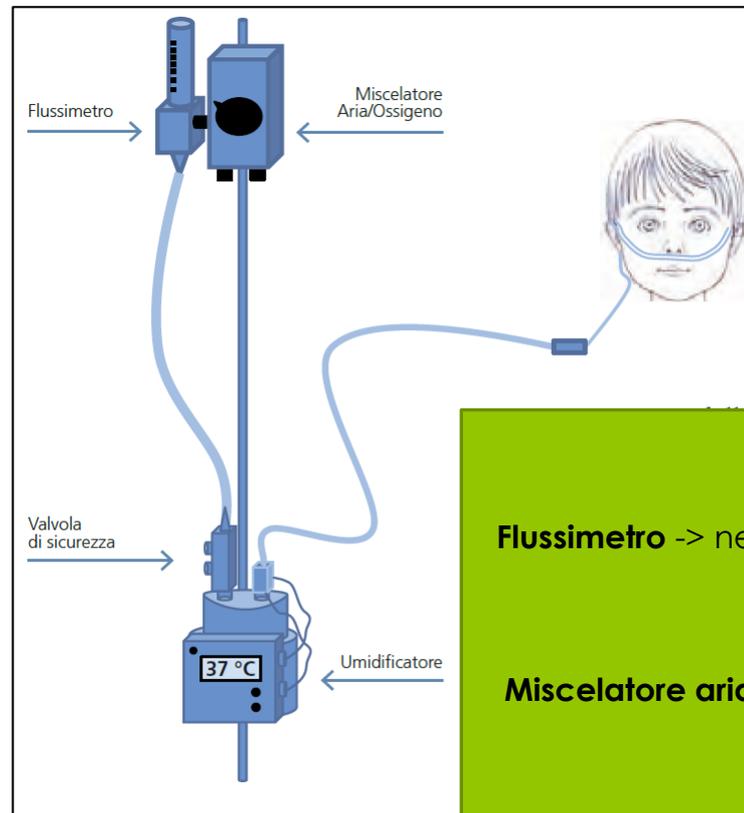
OBBIETTIVO

Somministrare attraverso nasocannule una miscela di aria e ossigeno, riscaldata e umidificata, ad un flusso superiore rispetto al picco inspiratorio del paziente, per cui non viene inalata ulteriore aria dall'esterno cosa che si verifica con i sistemi a basso flusso



OBIETTIVO

Somministrare attraverso nasocannule una miscela di aria e ossigeno, riscaldata e umidificata, ad un flusso superiore rispetto al picco inspiratorio del paziente, affinché non sia necessario come nei sistemi a basso flusso un ulteriore prelievo di aria dall'esterno per adeguare il flusso somministrato a quello del paziente



Flussimetro -> necessario x impostare il valore del flusso

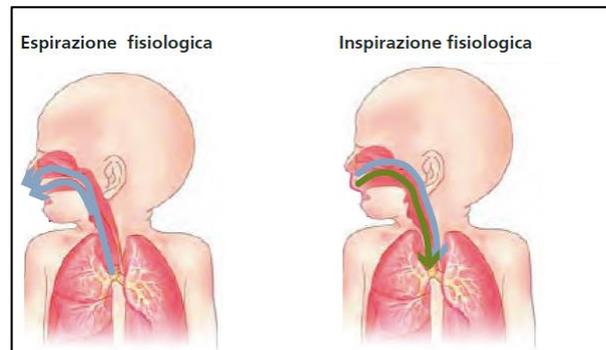
Miscelatore aria-ossigeno -> per impostare FiO₂

Riduzione dello spazio morto anatomico

Ciò che accade in inspirazione ed espirazione

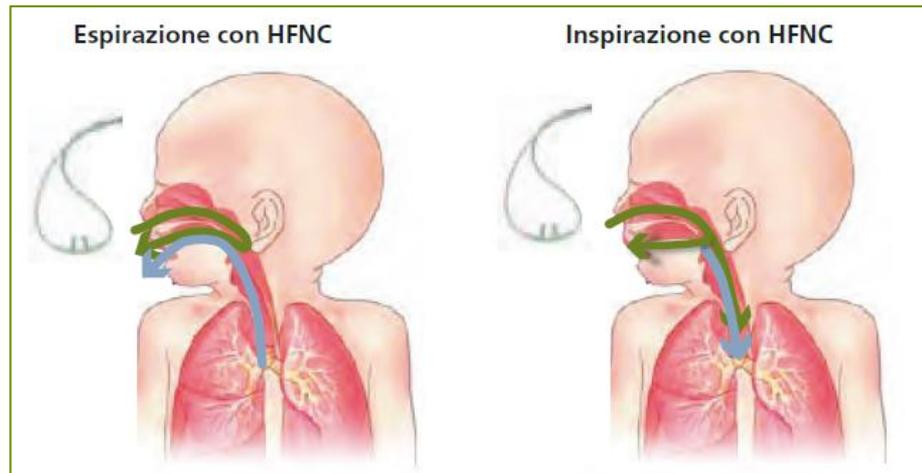
Spazio morto

Espirazione:
le vie aeree che si estendono dal naso ai bronchioli terminali (spazio morto anatomico), si riempiono del gas proveniente dagli alveoli (povero di O_2 ; ricco di CO_2)



Inspirazione:
mescolamento tra il volume di gas inspirato e il volume del gas presente nello spazio morto -> riduzione di O_2 e aumento di CO_2 rispetto al gas esterno.

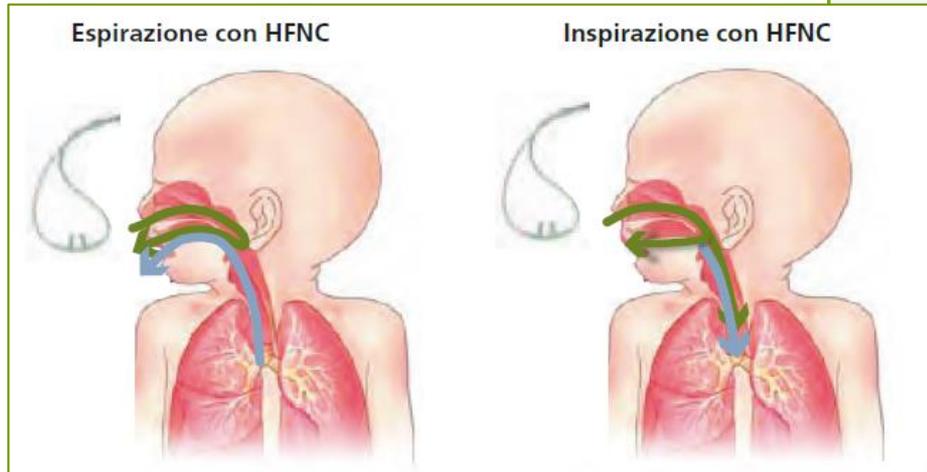
Idealmente, se lo spazio morto potesse essere ridotto, una quota proporzionalmente maggiore di gas fresco arriverebbe agli alveoli con conseguente miglioramento degli scambi gassosi.



Espirazione: flusso costante superiore alle necessità del paziente -> il gas espirato si scontra a livello orofaringeo con quello in ingresso proveniente da HFNC venendo così eliminato dalla bocca, senza attraversare nasofaringe (riduzione spazio morto)

Inspirazione: il gas fresco si mescolerà con quello dello spazio morto solo a partire dall'orofaringe arrivando più ossigenato agli alveoli.

HFNC: aumento dello scambio di gas a livello alveolare a parità di FiO_2 e senza teoricamente modificare le pressioni delle vie aeree



Richiede minime capacità tecniche (impostazione di flusso e FiO_2)

1. **Umidificazione ottimale:** l'umidità relativa di circa il 100% a T tra 34°C-37°C
2. **Comfort:** riduce la sensazione di secchezza delle vie aeree e di dispnea, il rischio di lesioni nasali e consente l'alimentazione orale o enterale
3. **Miglioramento della clearance mucociliare**
4. **Riduzione delle atelettasie**
5. **Minore spesa energetica** per la mancata necessità da parte del paziente di condizionare i gas inspirati
6. **Riduzione delle resistenze in *inspirazione***
7. **Effetto "CPAP":** ulteriore riduzione delle resistenze delle vie aeree in *espirazione* (= il gas proveniente dalla trachea scontrandosi con quello inspiratorio proveniente dall'HFNC batte sulla parete posteriore del faringe e viene forzato ad uscire dalla bocca)

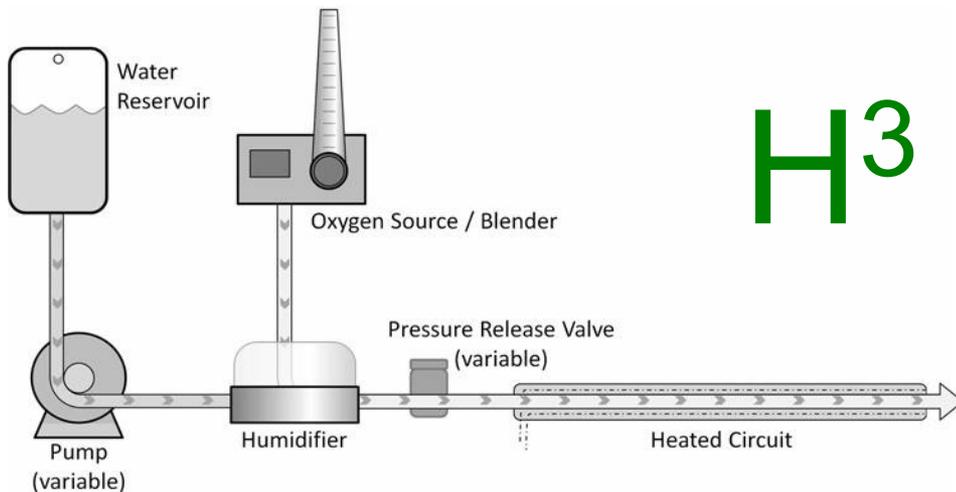
HFNC Oxygen delivery

Flusso superiore al flusso inspiratorio del paziente

Flusso massimo 2L/kg/min

Flusso inspiratorio fisiologico: 0.6 L/Kg/min

Flusso inspiratorio in corso di bronchiolite: 1.6 L/Kg/min



H³

High: 1-2 L/Kg/min

Heated: 34-37°

Humified: 100%

Flow Nasal Cannula

ALTI FLUSSI

DISPOSITIVO	FLUSSO	FiO ₂	
O ₂ basso flusso	1-6 L/min	24-40%	
Maschera facciale semplice	6-8 L/min	35-60%	
Maschera facciale con reservoir	8-10 L/min	Fino al 90%	
Maschera di Venturi	6-8 L/min	24-60%	
Hoods	> 8 L/min	Valori variabili	
O ₂ alti flussi	5-45 L/min	Fino al 60%	

Meccanismo d'azione

LAVAGGIO DELLO SPAZIO MORTO NASO-FARINGEO

RIDUZIONE DELLE RESISTENZE INSPIRATORIE

CONDIZIONAMENTO OTTIMALE DEI GAS RESPIRATORI

RIDUZIONE DEL LAVORO METABOLICO

PRESSIONE POSITIVA DI DISTENSIONE (CDP)

ALTI FLUSSI

Apparecchi disponibili in Italia



850TM System - Fisher&Paykel



Airvo 2 - Fisher&Paykel



Precision flow - Vapotherm

NELLA NOSTRA STRUTTURA

AIRVO 2

Da luglio 2015 nella nostra struttura sono disponibili:

Modalità pediatrica

2 apparecchi:

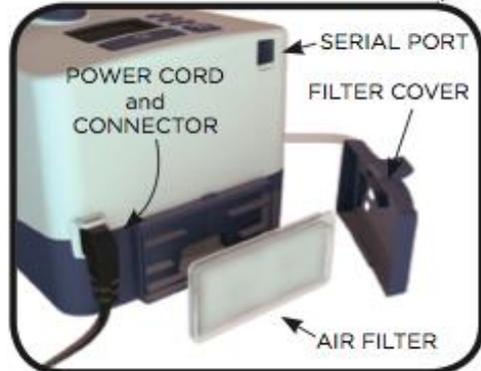
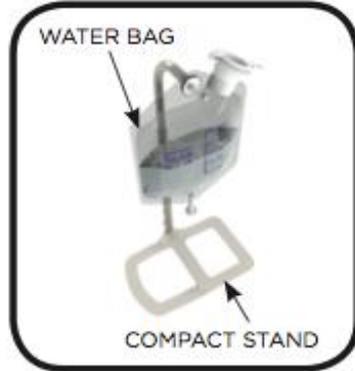
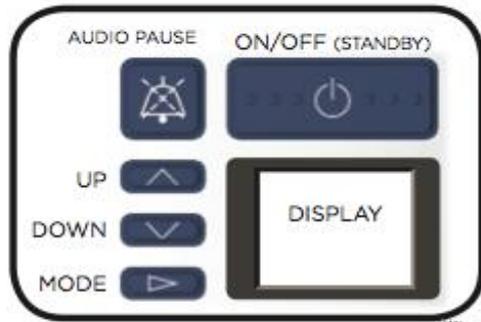
- 1 posizionato al 2° piano
- 1 posizionato al 5° piano lato B

Ogni apparecchio è fornito di una valigetta completa di ricambi e supporti. Circa 40 set disponibili.

Una parte del personale infermieristico è stato formato alla gestione di tale macchinario



ALTI FLUSSI

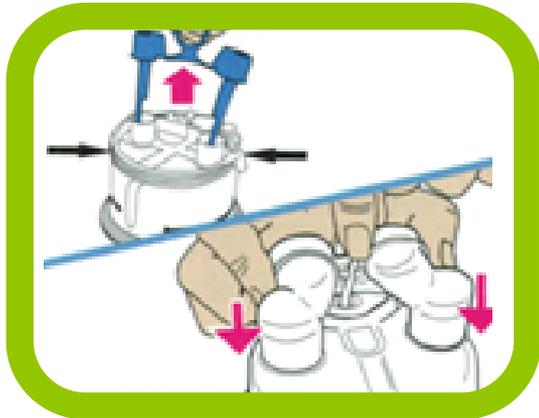


Patient interface



COME..

Installazione AIRVO 2



- 1) MONTARE LA CAMERA DEUMIDIFICATA

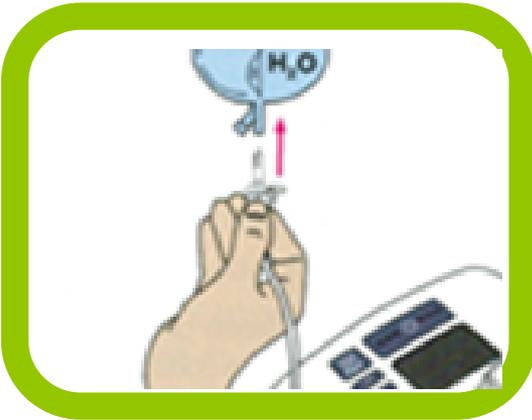


- 1) APPORLA ALL'INTERNO DELL' APPARECCHIO PER GLI ALTI FLUSSI



COME..

Installazione AIRVO 2



- 3) CONNETTERE LA SACCA D'ACQUA (20 cm sopra l'apparecchiatura)



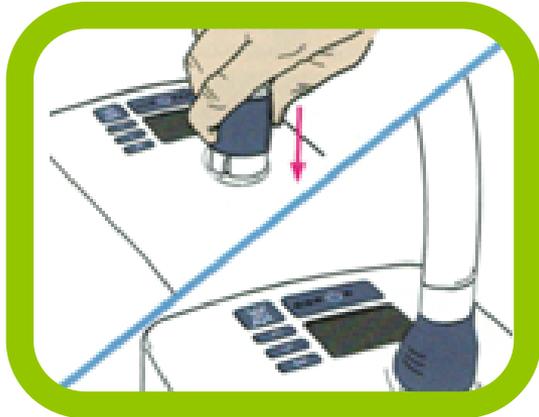
- 4) CONTROLLARE CHE: la camera si riempie automaticamente fino al livello richiesto e mantiene lo stesso livello fino allo svuotamento della sacca

MR290: Flow setting vs usage time
(Water bag 900PT401, 1000 mL)

L/min	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
hrs	189	76	38	25	19	15	13	11	9	8	8	7	6

COME..

Installazione AIRVO 2



5) INSTALLARE IL CIRCUITO RESPIRATORIO RISCALDATO



6) Selezionare l'interfaccia paziente



ATTENZIONE A SELEZIONARE LA MODALITA' PEDIATRICA

COME..

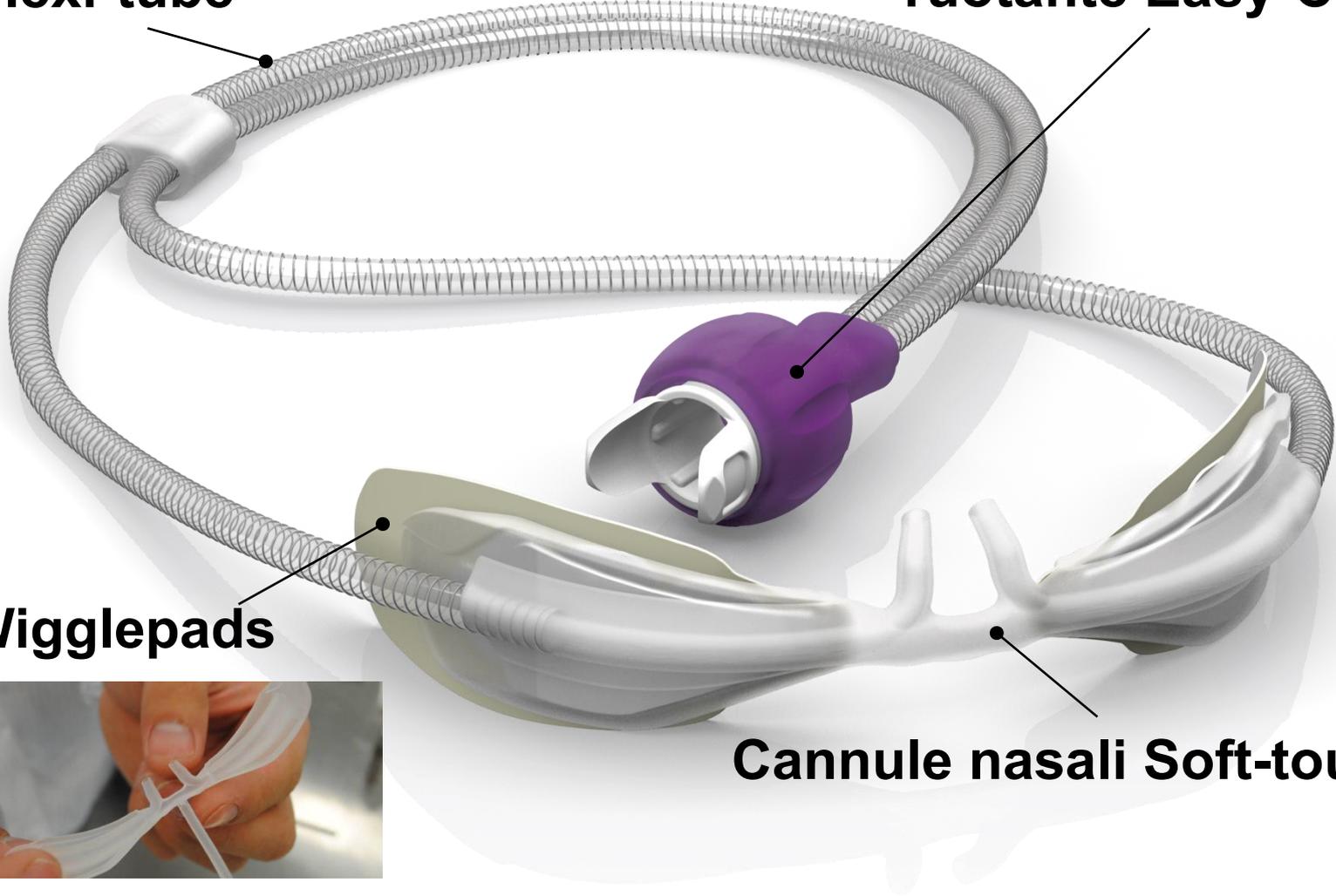
Cannule Nasali Optiflow

Flexi-tube

**Connettore
ruotante Easy-Click**

Wigglepads

Cannule nasali Soft-touch



COME..



Cannula Optiflow



F&P Optiflow Junior

Product

Optiflow Junior Nasal Cannula

	Premature Size	
	Neonatal Size	
	Infant Size	
	Pediatric Size	

Optiflow Junior Tubing Kit

- Facile individuare le misure attraverso il codice colore
- Click
- Semplice deconnessione
- Connessione rotante
- Compatibili con:
 - RT330
 - 900PT531 (Airvo™ 2)

COME..

Cannule nasali Optiflow: Cannule nasali Soft Touch



F&P Optiflow Junior

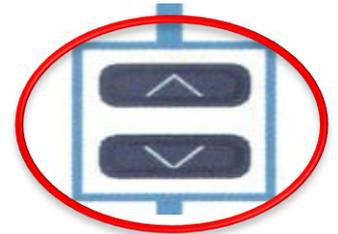
Product	Item Code	Approx. Weight Range	Max. Flow Rate (L/Min)	Spare Wigglepads
Optiflow Junior Nasal Cannula				
 Premature Size 	OPT312	<2kg	8	OPT010
 Neonatal Size 	OPT314	1-8kg	8	OPT012
 Infant Size 	OPT316	3-15kg	20	OPT012
 Pediatric Size 	OPT318	12-22kg	25	OPT012
Optiflow Junior Tubing Kit	RT330 for MR850, 900PT531 for AIRVO 2	N/A	Refer to Optiflow Junior Nasal	N/A

COME..

COSA SAPERE



se premuto a lungo imposta **modalità pediatrica**



premere insieme per qualche secondo per sbloccare il parametro da modificare

37
°C

35
L/min

21
%O₂

TEMPERATURA:

34°C

FLUSSO:

2-25 L/min

OSSIGENO:

FiO₂

COME..

COSA SAPERE

37
°C

35
L/min

21
%O₂



FLUSSO:

- Flusso = **Peso paziente (Kg) + 1** fino ad un max di 2 L/kg/min (in caso di sovrappeso → tenere conto del peso ideale al 50°pc)
...oppure...
- Flusso = volume corrente (5 ml/kg) in Lt x FR/0.3 →
5 x Kg di peso x FR/300

Iniziare con flussi più bassi per favorire adattamento (1 L/kg/min).

COME..

COSA SAPERE



37
°C

35
L/min

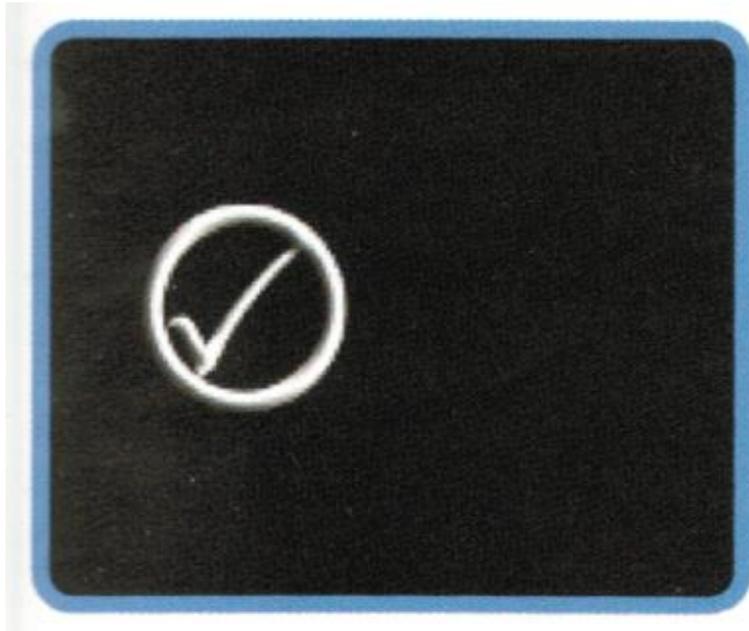
21
%O₂



OSSIGENO:

- Regolare il flussimetro a parete in modo da ottenere la FiO₂ desiderata
- Impostare una FiO₂ sufficiente a mantenere la SpO₂ tra 92-95%
- scegliere cannule nasali occludenti non più del 50% delle narici

COME..



**Il dispositivo
funziona
correttamente**

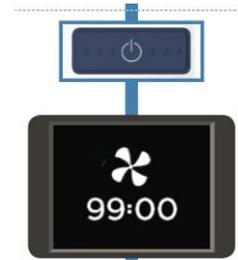


COME..

Manutenzione

OGNI GIORNO
(se viene spento)

- ✓ Attiva il drying mode
- ✓ Cambia l'acqua nella camera



OGNI PAZIENTE

- ✓ Disinfezione mediante kit



OGNI SETTIMANA
E PER OGNI
PAZIENTE
CAMBIA

- ✓ la camera ad autorimpimento
(Max 2 mesi/paziente)
- ✓ il circuito respiratorio riscaldato
- ✓ l'interfaccia del paziente

OGNI 3 MESI O
DOPO 1000 ORE

- ✓ Il filtro dell'aria

COME..



ALLARMI

Dotato di allarmi visivi e sonori



Simboli	Significato
	Condizione di allarme.
	Allarme sonoro tacitato.
	Premere questo pulsante per tacitare l'allarme sonoro per 115 secondi. L'allarme sonoro può essere riattivato premendo nuovamente il tasto.



Verificare blocchi



Verificare perdite



O₂ troppo alto



Controllare circuito

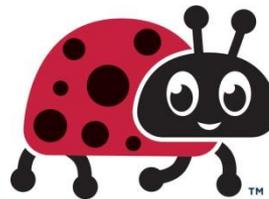
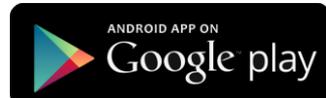


Errore ####

COME..

SCARICATE L'APP

AIRVO 2
di Fisher & Paykel Healthcare
disponibile gratuitamente su:



Indicazioni

Applicabilità: dal prematuro all'adulto

Variabilità dei flussi: da 2 a 25 L/min
(modalità Pediatrica)

- Età Pediatrica:**
- Paziente ipossiémico
 - Paziente con aumento del lavoro respiratorio

Bronchiolite

- Riduce il rischio di intubazione e ospedalizzazione
Mckiernan, J Pediatr 2010; Schibler, Intensive Care Med 2011
- Migliora l'EtCO₂ e la FR dopo la prima ora
Bressan, Eur J Pediatr 2013
- In corso RCT multicentrico di confronto vs O₂-terapia a bassi flussi
Franklin, Pediatrics 2015

Asma acuto

- Migliora la broncocostrizione (O₂ umidificato e riscaldato)
- Sembra migliorare l'assorbimento di terapie inalanti
- Risultati ancora controversi
Milési, Annals of Intensive Care 2014

COME..

Monitoraggio

Monitorare dopo la 1° ora e nelle ore successive:

- ✓ FC
- ✓ FR
- ✓ SpO2
- ✓ EAB
- ✓ Posizionamento delle cannule
- ✓ Rimuovere eventuali secrezioni nasali



Svezzamento

- ❑ Continuare fino a quando ve ne sia necessità.
- ❑ Ridurre progressivamente la FiO₂ fino ad arrivare al 30%, mantenendo una SpO₂ > 95%.
- ❑ Dopo 24 ore di stabilità della FiO₂ al 30% e SpO₂ > 95% si inizia a ridurre il flusso in maniera variabile in base alle condizioni cliniche del paziente e si prosegue con la somministrazione di O₂ a bassi flussi.

Criteri di inappropriatazza del trattamento

- ✧ Ipercapnia ($\text{PaCO}_2 > 60\text{mmHg}$)
- ✧ Acidosi respiratoria acuta ($\text{pH} < 7.2$)
- ✧ Apnee persistenti/ricorrenti o subentranti
- ✧ $\text{FiO}_2 > 60\%$ per mantenere adeguata spO_2
- ✧ Anomalie vie aeree superiori

Criteri di insuccesso

Peggioramento del distress con almeno uno dei seguenti criteri:

- $\text{pH} < 7.2$ e $\text{PCO}_2 > 60$ mmHg
- $\text{SpO}_2 < 88\%$ con $\text{FiO}_2 > 50\%$
- Apnee ricorrenti con necessità di ventilazione

I pazienti “non responder” alla terapia con HFNC rispetto ai “responder” sono quelli più ipercapnici all’esordio, con meno tachipnea e con una minore riduzione della frequenza respiratoria

Effetti collaterali

1. Il rumore raggiunge quasi 80 dB (in relazione al flusso) e può essere superiore rispetto ad altri sistemi come la CPAP.
2. Difficoltà di predire l'entità della pressione generata nelle vie aeree all'aumentare del flusso
3. Possibilità di infezioni respiratorie in particolare da gram-neg
4. PNX (rischio molto basso) da considerare comunque se instabilità clinica o aumento lavoro respiratorio o significativo incremento di FiO₂;
5. Distensione gastrica;
6. Irritazione oculare da dislocamento delle cannule;
7. Lesioni da decubito o da dispositivi di fissaggio;
8. Apnee x eccessiva condensa
9. Aumento indesiderato della pressione faringea

ATTENZIONE

I bambini con IRA possono peggiorare rapidamente

- prevedere un piano di assistenza per monitorare e gestire le eventuali complicanze respiratorie
- monitorare FC, FR, SpO₂ in continuo

(medico e infermiere in grado di gestire HFNC e insufficienza respiratoria)

ATTENZIONE

Serious Air Leak Syndrome Complicating High-Flow Nasal Cannula Therapy: A Report of 3 Cases

2 mesi

Bronchiolite

HFNC 8 l/min

16 anni

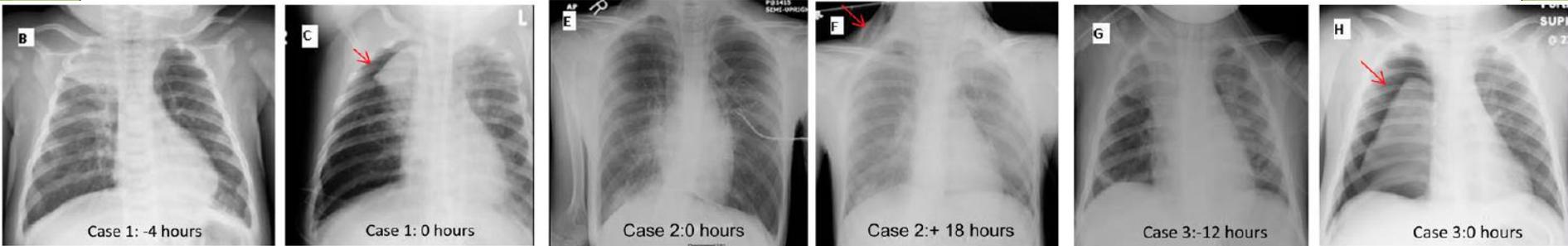
RM, complicanza post-gastrostomia

HFNC aumentato fino a 20 l/min

22 mesi

ematoma subdurale post-estubazione

HFNC 6 l/min



PNEUMOTORACE

PNEUMOTORACE E
PNEUMOMEDIASTINO

PNEUMOTORACE

ATTENZIONE

Serious Air Leak Syndrome Complicating High-Flow Nasal Cannula Therapy: A Report of 3 Cases

2 mesi

Bronchiolite

HFNC 10 l/min

16 anni

RM, complicata
post-gastroscopia

HFNC a 10 l/min
fino a 18 ore

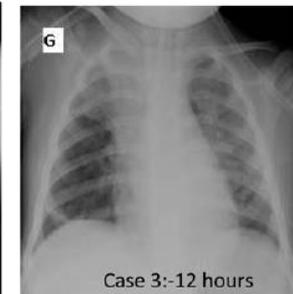
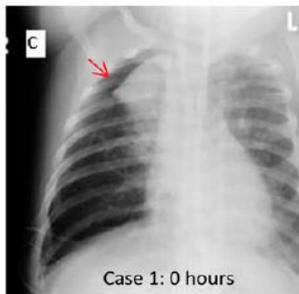
22 mesi

ematoma subdurale
post-estubazione

HFNC 6 l/min

FLUSSO TROPPO ALTO

ASSOCIATO ALL'APPARECCHIO
DELLA TOSSE



PNEUMOTORACE

PNEUMOTORACE E
PNEUMOMEDIASTINO

PNEUMOTORACE

ATTENZIONE

Serious Air Leak Syndrome Complicating High-Flow Nasal Cannula Therapy: A Report of 3 Cases

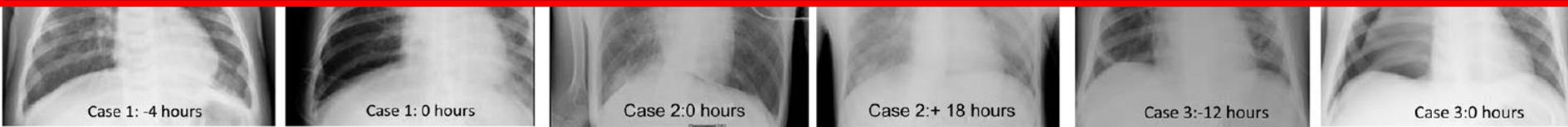
2 mesi

16 anni

22 mesi

ESTREMA CAUTELA NELL'IMPOSTARE IL GIUSTO FLUSSO

Il rischio di “air leaks” potrebbe essere associato ad uso inappropriato delle cannule nasali che occludono troppo il lume delle narici generando un aumento di pressione eccessivo.



In tutti gli altri studi finora pubblicati non vengono citati eventi avversi

COME..

VIDEO

AIRVO 2

Use



Fisher & Paykel
HEALTHCARE



COME..

Riconosci l'insufficienza respiratoria (IRA) sulla base di: \uparrow Frequenza Respiratoria, \uparrow Frequenza Cardiaca, segni di distress respiratorio, $SpO_2 < 95\%$, refill capillare > 2 sec, alterato stato di coscienza.

Esegui EmoGasAnalisi (EGA) per confermare il tipo di IRA (ipossica o ipercapnica):
Valuta la necessità di supporto respiratorio in base ai segni clinici e all'EGA.

Indicazioni all'HFNC

Distress respiratorio lieve-moderato,
 $pCO_2 < 60$ mmHg, $pH > 7.27$, $FiO_2 > 0.25$ e < 0.60

Come iniziare:

Controindicazioni all'HFNC

Raccolte aeree extra alveolari, insufficienza multipla d'organo,
ridotto drive respiratorio, distress respiratorio grave

	Neonati a termine (<1 m)	Lattanti (1-12 mesi)	>1 anno
Impostazioni iniziali	Flusso: 1-6 L/min o 1L/Kg/min FiO_2 per SaO_2 95-98% NC \approx 50% \emptyset narici Temp.37° C	Flusso: 2-8 L/min o 1L/Kg/min FiO_2 per SaO_2 95-98% NC \approx 50% \emptyset narici Temp.37° C	Flusso: 8-10 L/min o 1L/Kg/min FiO_2 per SaO_2 95-98% NC \approx 50% \emptyset narici Temp.37° C
<i>Miglioramento clinico \rightarrow mantieni parametri impostati per 12-24 h e poi inizia divezzamento</i>			
<i>Mancato miglioramento o peggioramento clinico (\uparrow FR, \uparrow FC, agitazione, $SaO_2 < 92\%$)</i>			
I incremento di supporto	\uparrow Flusso 0.2L/kg/min ogni 10'-20' (max 3 L/kg/min)	\uparrow Flusso 0.2L/kg/min ogni 10'-20' h (max 2L/kg/min)	\uparrow Flusso 0.2L/kg/min ogni 10'-20' (max 2L/kg/min)
<i>Mancato miglioramento</i>			
II incremento di supporto	\uparrow FiO_2	\uparrow FiO_2	\uparrow FiO_2
<i>Mancato miglioramento</i>			
III incremento di supporto	<i>Considera:</i> 1. aspirare secrezioni nasali 2. \downarrow flusso se segni di agitazione 3. Sondino Naso-gastrico (SNG) se distensione gastrica	<i>Considera:</i> 1. aspirare secrezioni nasali 2. aerosolterapia (broncospasmo) 3. \downarrow flusso se segni di agitazione 4. Sondino Naso-gastrico (SNG) se distensione gastrica	<i>Considera:</i> 1. aspirare secrezioni nasali 2. aerosolterapia (broncospasmo) 3. \downarrow flusso se segni di agitazione 4. Sondino Naso-gastrico (SNG) se distensione gastrica
<i>Mancato miglioramento \rightarrow ripeti EGA e Rx torace</i>			
IV incremento di supporto	Peggioramento gas ematici <i>Considera:</i> • CPAP/NIV per 1-2 h, se $FiO_2 < 50\%$, $paCO_2 < 0,50$ mmHg e pronta disponibilità di ventilatore <i>Altrimenti:</i> • Ventilazione meccanica	Peggioramento gas ematici <i>Considera:</i> • NIVper 1-2 h, se $paCO_2 < 60$ mmHg, $FiO_2 < 0,60$ e pronta disponibilità di ventilatore <i>Altrimenti:</i> • Ventilazione meccanica	Peggioramento gas ematici <i>Considera:</i> • NIVper 1-2 h, se $paCO_2 < 60$ mmHg, $FiO_2 < 0,80$, e pronta disponibilità di ventilatore <i>Altrimenti:</i> • Ventilazione meccanica