



68° CONGRESSO NAZIONALE SIGG

Ritorno al futuro

FIRENZE, 13-16 DICEMBRE 2023
PALAZZO DEI CONGRESSI



68° CONGRESSO NAZIONALE SIGG

Ritorno al futuro

FIRENZE, 13-16 DICEMBRE 2023
PALAZZO DEI CONGRESSI

PROGRAMMA PRELIMINARE

SOCIETÀ ITALIANA DI GERONTOLOGIA E GERIATRIA

MS

The cover features a large, textured profile of an elderly person's face in shades of blue, green, and brown. The background is a dark blue with abstract white and yellow circular patterns. A small circular logo with a stylized figure is in the top left corner, and a handwritten 'MS' is in the bottom right corner.

La ventilazione meccanica nel malato ostruito e nel malato con patologia restrittiva di parete (sindrome obesità-ipoventilazione)



Filomena Addante
UOC di Geriatria
Fondazione IRCCS «Casa Sollievo della Sofferenza»



WHAT IS COPD?

Definition

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a heterogeneous lung condition characterized by chronic respiratory symptoms (dyspnea, cough, sputum production and/or exacerbations) due to abnormalities of the airways (bronchitis, bronchiolitis) and/or alveoli (emphysema) that cause persistent, often progressive, airflow obstruction.⁽¹⁾

Clinical presentation

Patients with COPD typically complain of dyspnea, wheezing, chest tightness, fatigue, activity limitation, and/or cough with or without sputum production, and may experience acute events characterized by increased respiratory symptoms called exacerbations that influence their health status and prognosis, and require specific preventive and therapeutic measures.

Patients with COPD frequently harbor other comorbid diseases that also influence their clinical condition and prognosis and require specific treatment as well. These comorbid conditions can mimic and/or aggravate an acute exacerbation.

Global Initiative for
Chronic Obstructive
Lung Disease

2023
REPORT





capacità
contrattile dei
muscoli
respiratori



carico elasto-
meccanico

SOGGETTO NORMALE

muscoli
respiratori



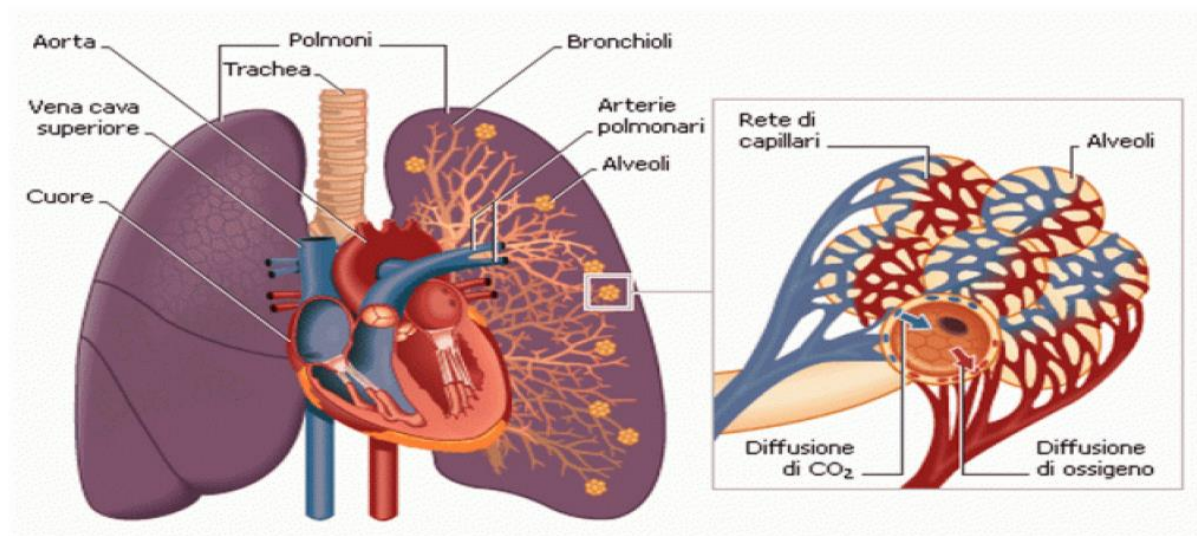
carico elasto-
meccanico

BPCO

- Ostruzione al flusso aereo
- Minore compliance polmonare
- Iperinflazione



The partial pressure of carbon dioxide in arterial blood (PaCO_2) is **directly** proportional to the rate of carbon dioxide (CO_2) production (VCO_2) by oxidative metabolism and **indirectly** proportional to the rate of CO_2 elimination by the lung (alveolar ventilation; V_A).



$$\text{PaCO}_2 = (k) \times \text{VCO}_2 / [\text{V}_E (1 - \text{V}_D / \text{V}_T)]$$



CARDIORESPIRATORY EFFECTS

- ✓ Dyspnea, which is thought to be due to the initial compensatory increase in respiratory drive induced by elevated levels of arterial CO₂ and the associated acidemia (stimulation of peripheral and central chemoreceptors);
- ✓ Reduced myocardial and diaphragmatic contractility, which can progress to cardiovascular instability, arrhythmia, cardiac or respiratory arrest, and death.



CEREBRAL EFFECTS

- ✓ An initial increase in respiratory drive followed by a depressed level of consciousness (also known as carbon dioxide [CO₂] narcosis) and reduced respiratory drive;
- ✓ An increase in cerebral blood flow and intracranial pressure.



NIV NELLA BPCO

capacità
contrattile dei
muscoli
respiratori



carico elasto-
meccanico

SOGGETTO NORMALE

NIV

muscoli
respiratori



carico elasto-
meccanico

BPCO



68° CONGRESSO NAZIONALE SIGG

Ritorno al futuro

FIRENZE, 13-16 DICEMBRE 2023
PALAZZO DEI CONGRESSI



Necessità di distinguere 2 diversi setting gestionali:

ACUTO

CRONICO



Eur Respir J 2017; 50: 1602426



CrossMark

TASK FORCE REPORT
ERS/ATS GUIDELINES

PICO: (population–intervention–comparison–outcome) format

GRADE: (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation) methodology

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure

Bram Rochweg¹, Laurent Brochard^{2,3}, Mark W. Elliott⁴, Dean Hess⁵, Nicholas S. Hill⁶, Stefano Nava⁷ and Paolo Navalesi⁸ (members of the steering committee); Massimo Antonelli⁹, Jan Brozek¹, Giorgio Conti⁹, Miquel Ferrer¹⁰, Kalpalatha Guntupalli¹¹, Samir Jaber¹², Sean Keenan^{13,14}, Jordi Mancebo¹⁵, Sangeeta Mehta¹⁶ and Suhail Raof^{17,18} (members of the task force)

TABLE 2 Recommendations for actionable PICO questions

Clinical indication [#]	Certainty of evidence [¶]	Recommendation
Prevention of hypercapnia in COPD exacerbation	⊕⊕	Conditional recommendation against
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Acute asthma exacerbation		No recommendation made
Immunocompromised	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
De novo respiratory failure		No recommendation made
Post-operative patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Palliative care	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Trauma	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Pandemic viral illness		No recommendation made
Post-extubation in high-risk patients (prophylaxis)	⊕⊕	Conditional recommendation for
Post-extubation respiratory failure	⊕⊕	Conditional recommendation against
Weaning in hypercapnic patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for

[#]: all in the setting of acute respiratory failure; [¶]: certainty of effect estimates: ⊕⊕⊕⊕, high; ⊕⊕⊕, moderate; ⊕⊕, low; ⊕, very low.



Key Points for the Management of Exacerbations

Table 5.5

- Short-acting inhaled beta₂-agonists, with or without short-acting anticholinergics, are recommended as the initial bronchodilators to treat an acute exacerbation **(Evidence C)**
- Systemic corticosteroids can improve lung function (FEV1), oxygenation and shorten recovery time and hospitalization duration. Duration of therapy should not normally be more than 5 days **(Evidence A)**
- Antibiotics, when indicated, can shorten recovery time, reduce the risk of early relapse, treatment failure, and hospitalization duration. Duration of therapy should normally be 5 days **(Evidence B)**
- Methylxanthines are not recommended due to increased side effect profiles **(Evidence B)**
- Non-invasive mechanical ventilation should be the first mode of ventilation used in COPD patients with acute respiratory failure who have no absolute contraindication because it improves gas exchange, reduces work of breathing and the need for intubation, decreases hospitalization duration and improves survival **(Evidence A)**

DISTRIBUITO



Indications for Noninvasive Mechanical Ventilation (NIV)

Table 5.7

At least one of the following:

- Respiratory acidosis ($\text{PaCO}_2 \geq 6.0$ kPa or 45 mmHg and arterial $\text{pH} \leq 7.35$)
- Severe dyspnea with clinical signs suggestive of respiratory muscle fatigue, increased work of breathing, or both, such as use of respiratory accessory muscles, paradoxical motion of the abdomen, or retraction of the intercostal spaces
- Persistent hypoxemia despite supplemental oxygen therapy



▶ INDICATIONS FOR INVASIVE MECHANICAL VENTILATION

- Unable to tolerate NIV or NIV failure.
 - Status post - respiratory or cardiac arrest.
 - Diminished consciousness, psychomotor agitation inadequately controlled by sedation.
 - Massive aspiration or persistent vomiting.
 - Persistent inability to remove respiratory secretions.
 - Severe hemodynamic instability without response to fluids and vasoactive drugs.
 - Severe ventricular or supraventricular arrhythmias.
 - Life-threatening hypoxemia in patients unable to tolerate NIV.
-



E NEL PAZIENTE CRONICO ?

European Respiratory Society Guideline on Long-term Home Non-Invasive Ventilation for Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Begum Ergan, Simon Oczkowski, Bram Rochweg, Annalisa Carlucci, Michelle Chatwin, Enrico Clini, Mark Elliott, Jesus Gonzalez-Bermejo, Nicholas Hart, Manel Lujan, Jacek Nasilowski, Stefano Nava, Jean Louis Pepin, Lara Pisani, Jan Hendrik Storre, Peter Wijkstra, Thomy Tonia, Jeanette Boyd, Raffaele Scala, Wolfram Windisch

European Respiratory Journal 2019

1. Nel pz BPCO con ipercapnia cronica stabile
2. Nel paziente con BPCO per normalizzare o ridurre i livelli di PaCO₂
3. Nel pz BPCO che ha presentato riacutizzazione trattata con NIV, se persiste dopo l'evento acuto ipercapnia



MODALITA' DI VENTILAZIONI NEL PAZIENTE OSTRUITO

- PSV
- APCV: in caso di alterazione dello stato di coscienza



Variabili che controllano il funzionamento del ventilatore

- ✓ *Trigger*
- ✓ *Variabile di controllo*
- ✓ *Cycling*





68° CONGRESSO NAZIONALE SIGG

Ritorno al futuro

FIRENZE, 13-16 DICEMBRE 2023
PALAZZO DEI CONGRESSI



VENTILAZIONE IN MODALITA' PSV

- **TRIGGER INSPIRATORIO** : sensibile
- **PEEP**: 4-5 cmH₂O oppure 80% della PEEPi



Box 3

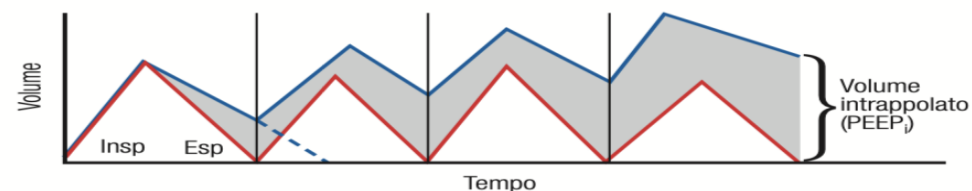
PEEP_i intrinseca

LA **PEEP intrinseca** o **PEEP_i** è la pressione positiva presente all'interno dell'alveolo dovuta all'aria che resta "intrappolata" a fine espirazione a causa di un'ostruzione del flusso a valle.

La PEEP_i agisce come **carico soglia** meccanico che, a **ogni** ciclo respiratorio, i muscoli inspiratori devono superare **prima** di poter creare il gradiente di pressione con l'aria ambiente necessario per generare flusso inspiratorio.



La prevalenza della PEEP_i nella BPCO riacutizzata è del 100% con un valore medio di 6-8 cmH₂O.

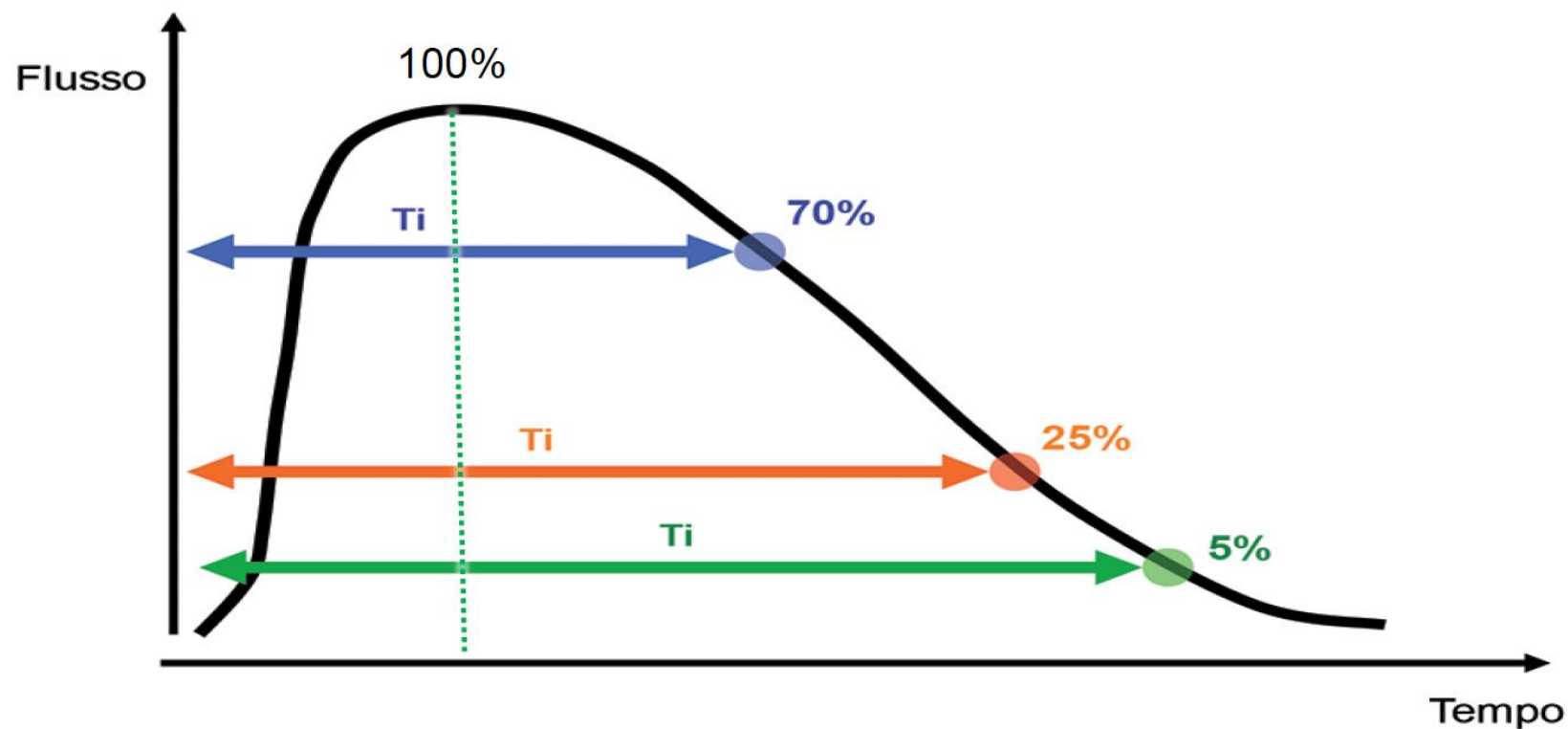


- soggetto normale
- soggetto BPCO (a causa dell'ostruzione bronchiale l'esprio è incompleto)
- volume di aria che viene intrappolato nelle vie aeree, responsabile della PEEP_i



VENTILAZIONE IN MODALITA' PSV

- **TRIGGER INSPIRATORIO** : sensibile
- **PEEP**: 4-5 cmH₂O oppure 80% della PEPPi
- **PS**: tale da ottenere un V_t= 6-8 ml/kg di peso corporeo ideale
- **TRIGGER ESPIRATORIO**: tarato tra 30-50% (fino ad un massimo di 70%)



Aumentare la percentuale di picco di flusso inspiratorio al quale la macchina deve ciclare (50-70%) significa ridurre il tempo inspiratorio anticipando il ciclaggio, viceversa ridurre la percentuale di picco di flusso inspiratorio al quale la macchina deve ciclare (20-10%) significa aumentare il tempo inspiratorio posticipando il ciclaggio.

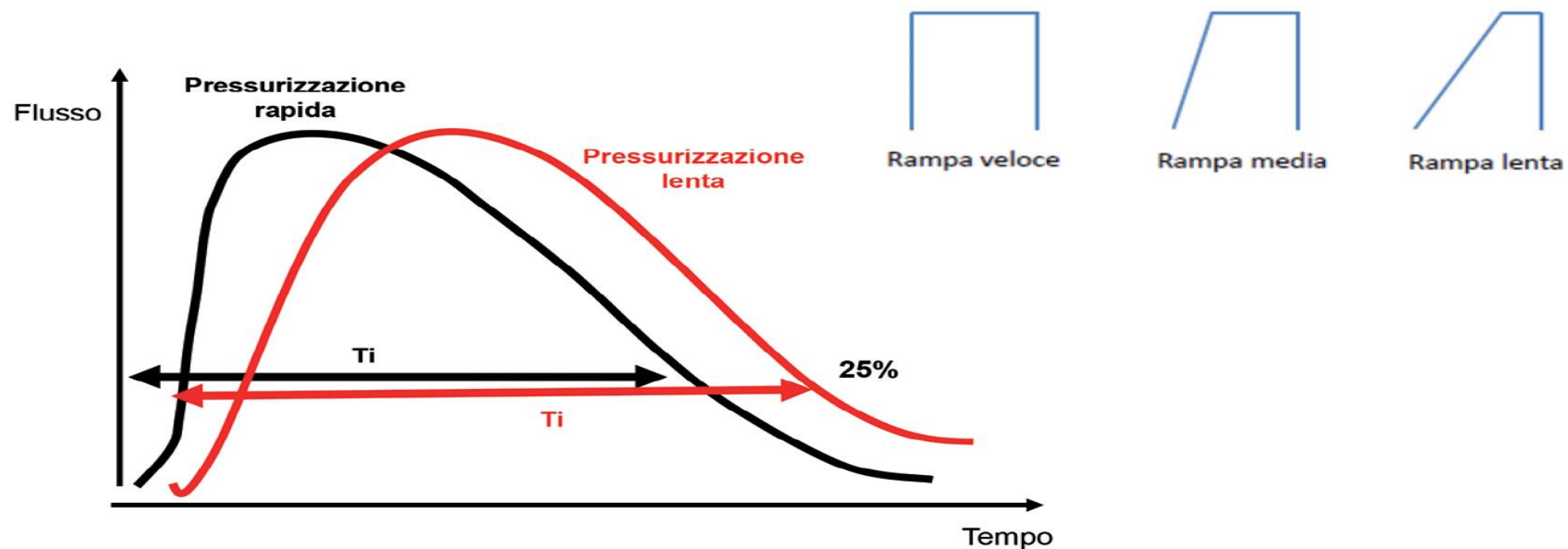


VENTILAZIONE IN MODALITA' PSV

- **TRIGGER INSPIRATORIO** : sensibile
- **PEEP**: 4-5 cmH₂O oppure 80% della PEEPi
- **IPAP**: tale da ottenere un V_t= 6-8 ml/kg di peso corporeo ideale
- **TRIGGER ESPIRATORIO**: tarato tra 30-50% (fino ad un massimo di 70%)
- **RAMPA**: veloce



Rampa/ Salita/ T di pressurizzazione



Tempo in cui viene erogato il supporto pressorio inspiratorio. Graficamente rappresentato dalla pendenza della curva di pressione: a parità di trigger espiratorio anch'essa influisce sul tempo inspiratorio. Una rampa *ripida* *riduce* il tempo *inspiratorio*, al contrario una pressurizzazione lenta ritarda il ciclaggio



VENTILAZIONE MODALITA' APCV (Assisted Pressure Controlled Ventilation)

- TRIGGER INSPIRATORIO: sensibile (sopra il limite di autotrigger)
 - PEEP : 4-5 cmH₂O o 80% di PEEP intrinseca
 - IPAP: tale da mantenere Vt 6-8 ml/kg e ridurre il lavoro respiratorio;
 - I:E: rapporto inspirazione/espiazione (tempo) > 1:2-1:2,5
 - RAMPA: alta
-
- *VOLUME: 6-8 ml/kg(peso ideale)*
 - *FREQUENZA RESPIRATORIA: 12-13 atti/min*



1. Appropriately monitored location, oximetry, respiratory impedance, vital signs as clinically indicated
2. Patient in bed or chair at >30-degree angle
3. Select and fit interface
4. Select ventilator
5. Apply headgear; avoid excessive strap tension (one or two fingers under strap)
6. Connect interface to ventilator tubing and turn on ventilator
7. Start with low pressure in spontaneously triggered mode with backup rate; pressure limited: 8 to 12 cmH₂O inspiratory pressure; 3 to 5 cmH₂O expiratory pressure
8. Gradually increase inspiratory pressure (10 to 20 cmH₂O) as tolerated to achieve alleviation of dyspnea, decreased respiratory rate, increased tidal volume (if being monitored), and good patient-ventilator synchrony
9. Provide O₂ supplementation as needed to keep O₂ saturation >90 percent
10. Check for air leaks, readjust straps as needed
11. Add humidifier as indicated
12. Consider mild sedation (eg, intravenously administered lorazepam 0.5 mg) in agitated patients
13. Encouragement, reassurance, and frequent checks and adjustments as needed
14. Monitor occasional blood gases (within 1 to 2 hours) and then as needed

Protocol for initiation of noninvasive positive pressure ventilation



68° CONGRESSO NAZIONALE SIGG

Ritorno al futuro

FIRENZE, 13-16 DICEMBRE 2023
PALAZZO DEI CONGRESSI



MONITORAGGIO

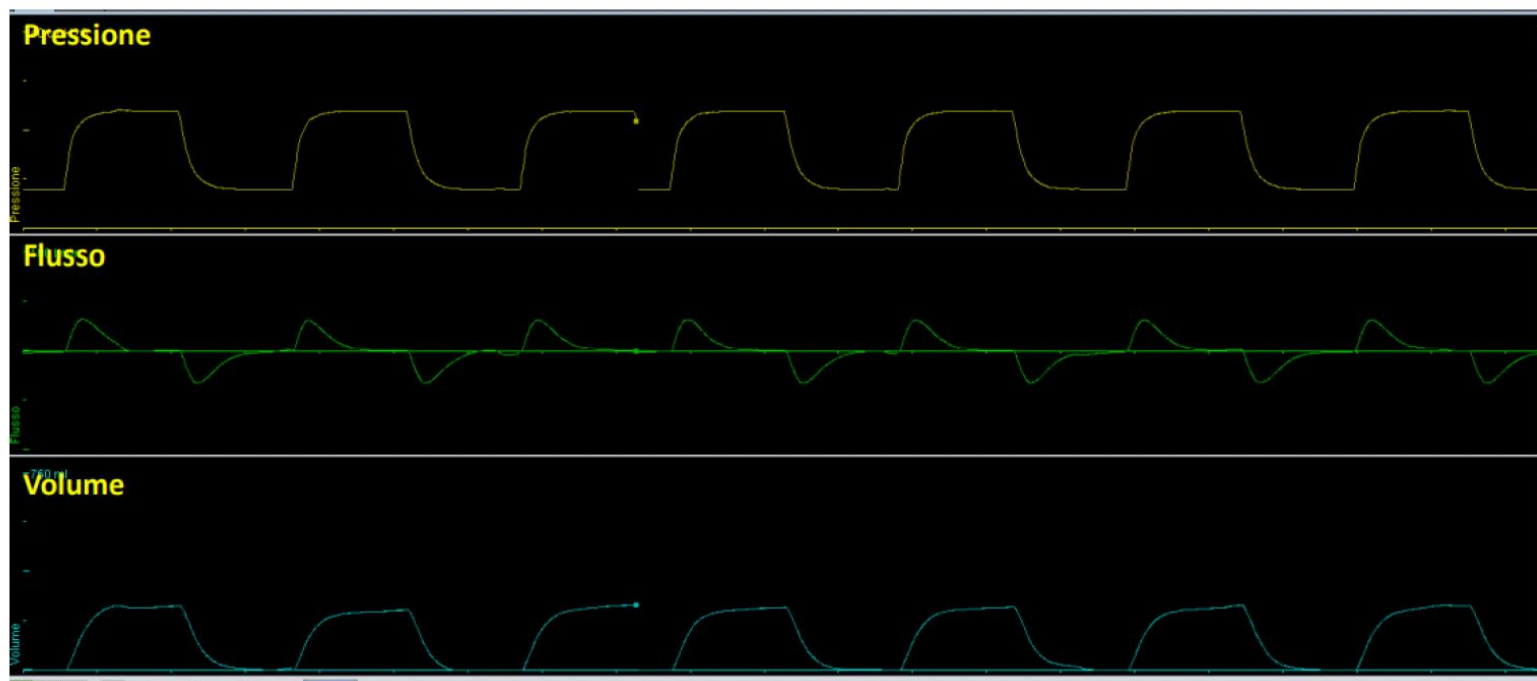
- Osservare il paziente e la interazione paziente-ventilatore
- Monitorare la frequenza respiratoria
- Monitorare i parametri vitali periodicamente
- Terapia medica
- Ripetere Emogasanalisi



68° CONGRESSO NAZIONALE SIGG

Ritorno al futuro

FIRENZE, 13-16 DICEMBRE 2023
PALAZZO DEI CONGRESSI

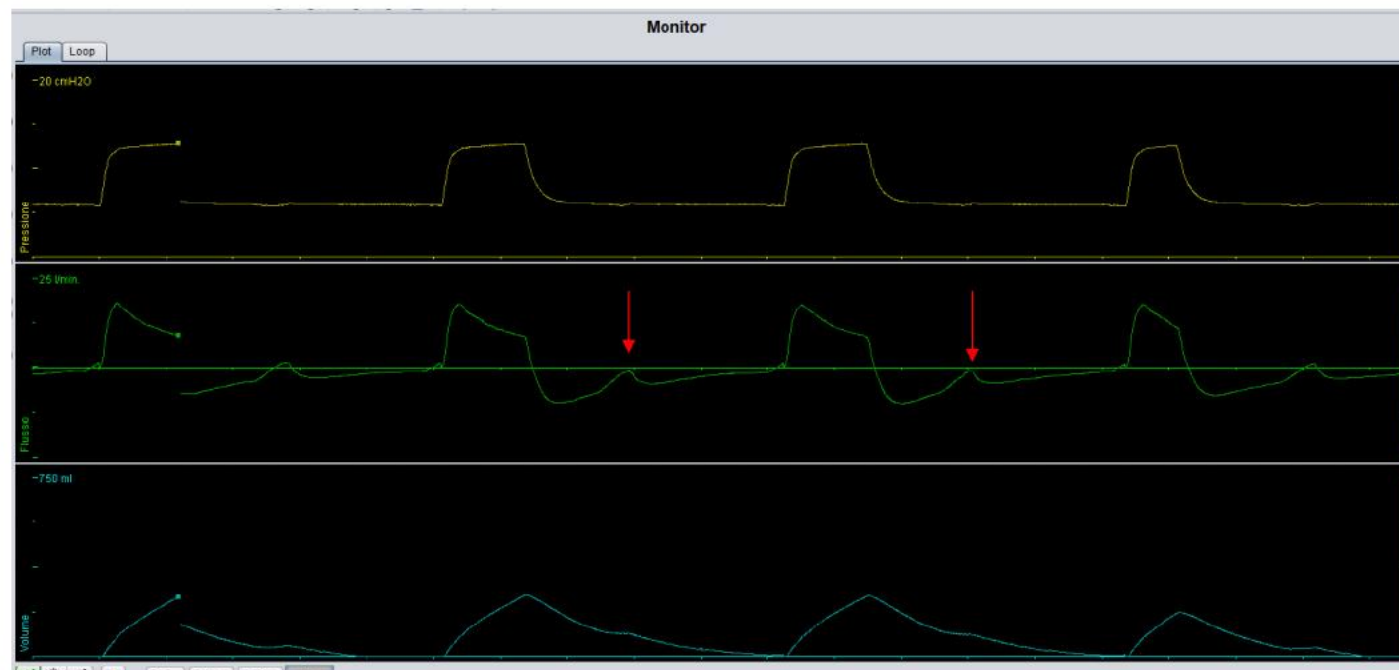




Sforzo inefficace

lo sforzo inspiratorio del paziente non è seguito dall'atto ventilatorio meccanico.

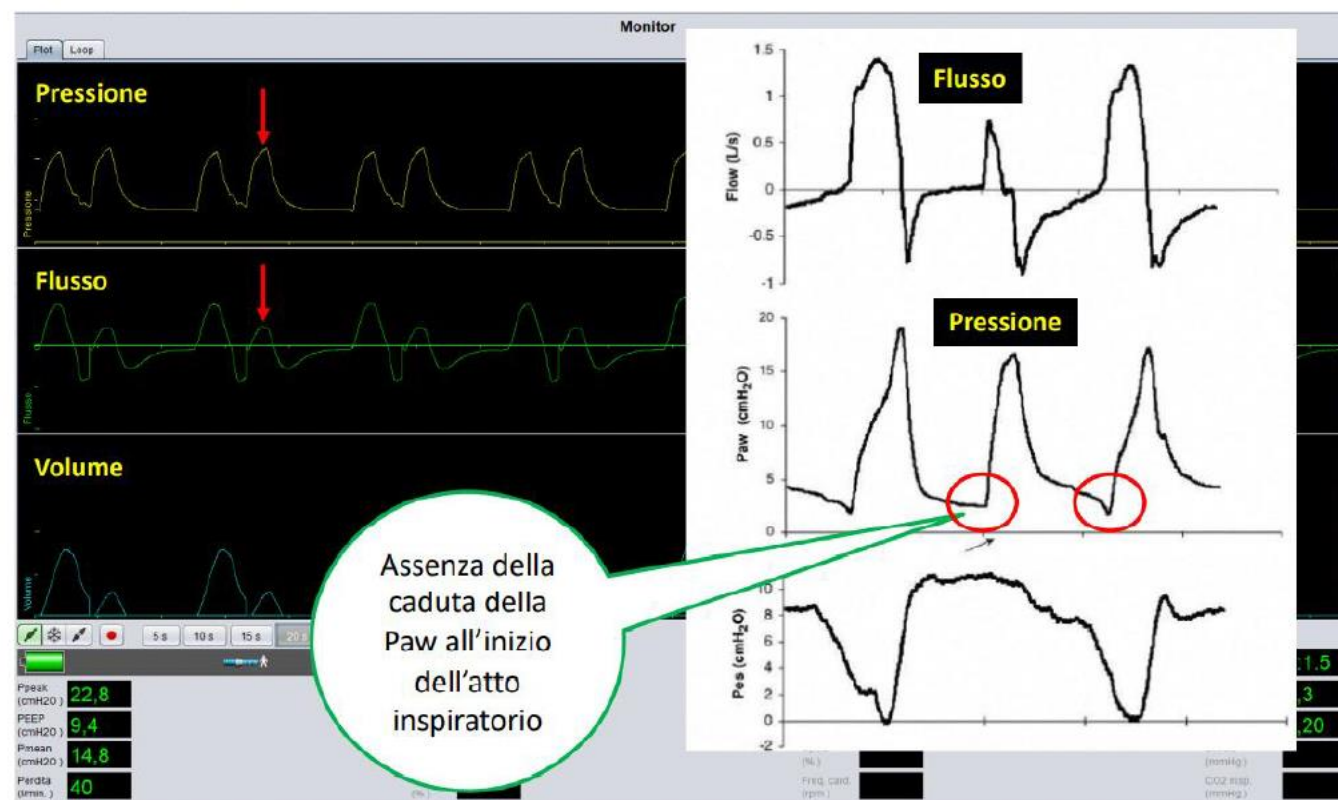
Riduzione del flusso espiratorio cui non segue l'inspirazione assistita.





Auto-trigger

Atto inspiratorio erogato dal ventilatore in assenza di sforzo inspiratorio da parte del pz.

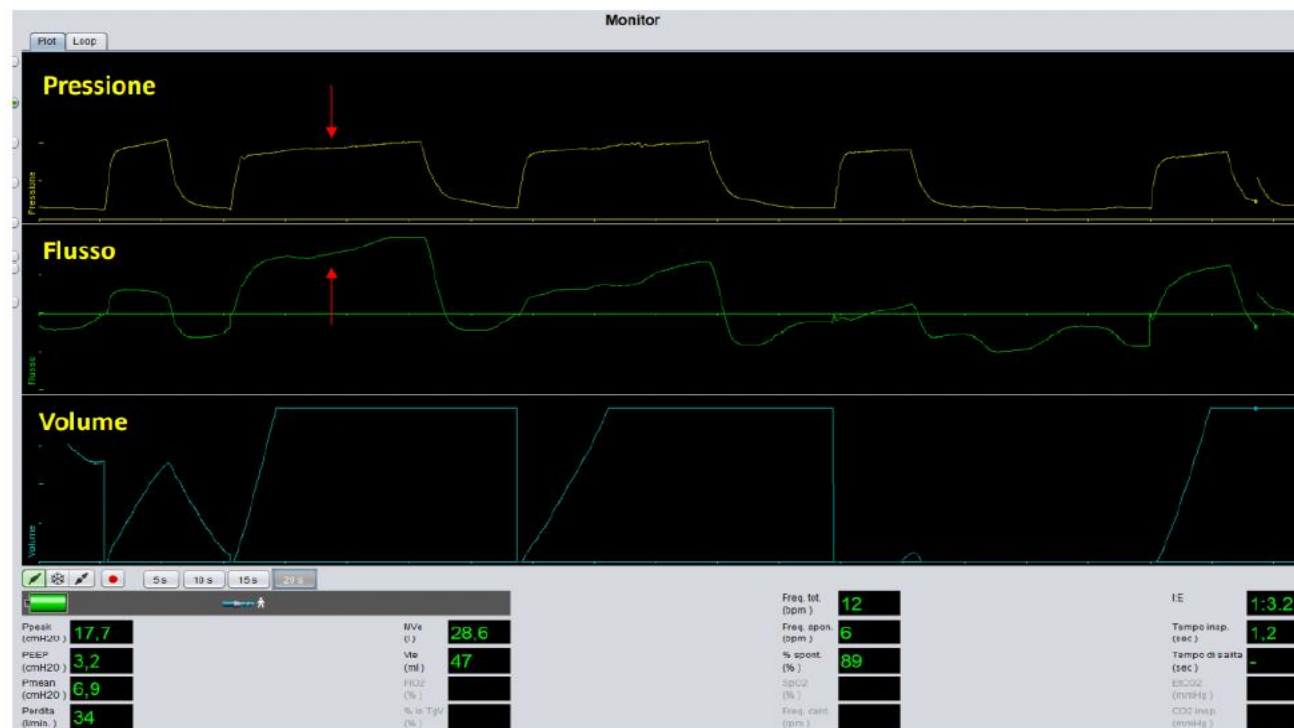


Dovuto in genere a perdite oppure a trigger troppo sensibile



Hang-up

Inspirazione prolungata oltre quanto necessario



Attenzione alle perdite , quindi cambiare eventualmente interfaccia o modificare il trigger espiratorio.



PATOLOGIE RESTRITTIVE

- SINDROME OBESITA'-IPOVENTILAZIONE
- PATOLOGIE DELLA PARETE TORACICA: cifoscoliosi
- PATOLOGIE NEUROMUSCOLARI: sla, atrofia spinale sistemica, distrofie muscolari,



Sindrome da obesità ed ipoventilazione (OHS)

- **Obesità (BMI \geq 30 kg/m²)**
- **Ipoventilazione cronica con ipercapnia diurna (PaCO₂ \geq 45 mmHg)**
- **Esclusione di altre cause di ipoventilazione (malattie ostruttive o restrittive, malattie della gabbia toracica, malattie neuromuscolari)**

Bickelmann AG et al. AM J Med 1956;21:811-18, Cuvelier A, Chest 2005;128:483-85

- **Prevalenza OHS aumenta con BMI:**

- **BMI 30-34 kg/m² < 10%**
- **BMI 35-39 kg/m² 10-20%**
- **BMI > 40 kg/m² 20-25%**

La prevalenza della condizione aumenta con il progredire dei valori di BMI, potendo interessare 1 su 4-5 soggetti con obesità severa (BMI superiore a 40 kg/m²)

- **Nel 90% dei pazienti OHS si associa a OSAS, mentre il 20-30% dei pazienti OSAS presenta OHS**

Mokhlesi B, et al. Proc Am Thorac Soc 2008;5:218-25, Sharp JT, et al. Clin Chest Med 1980;1:103-18

- **Non trattata si associa ad ipertensione polmonare, cuore polmonare, episodi ricorrenti di insufficienza respiratoria ipercapnica**

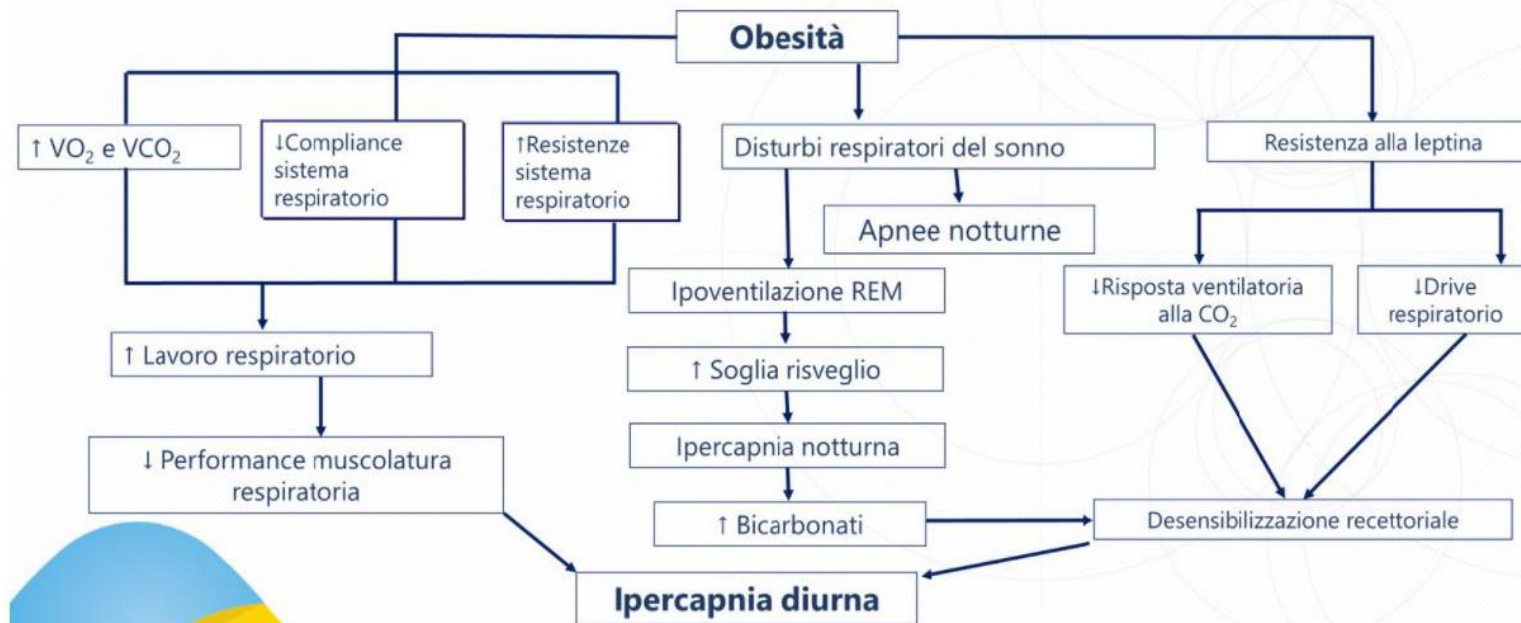
Nowbar S, et al. Am J Med 2004;116:1-7

E' importante riconoscerla e trattarla in quanto si associa ad outcome negativi quali sviluppo di insufficienza respiratoria ed ipertensione polmonare



Sviluppo di ipoventilazione nell'OHS

Come abbiamo visto i meccanismi che portano allo sviluppo di ipoventilazione nell'OHS sono diversi.

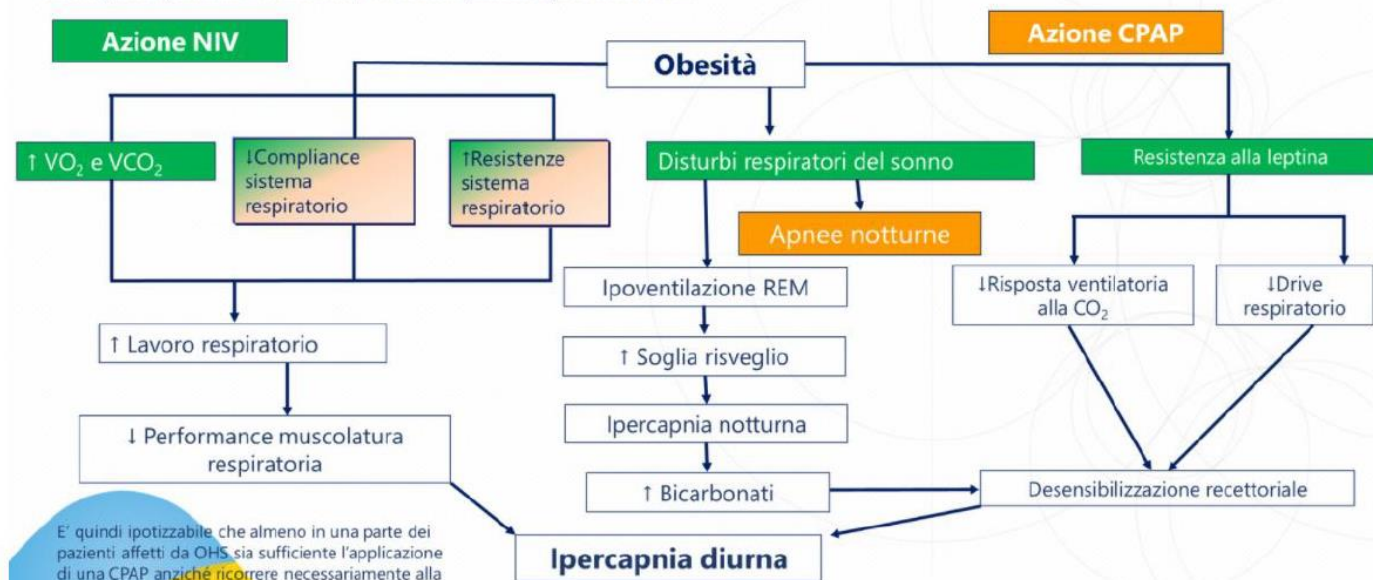




Sviluppo di ipoventilazione nell'OHS

Come abbiamo visto i meccanismi che portano allo sviluppo di ipoventilazione nell'OHS sono diversi.

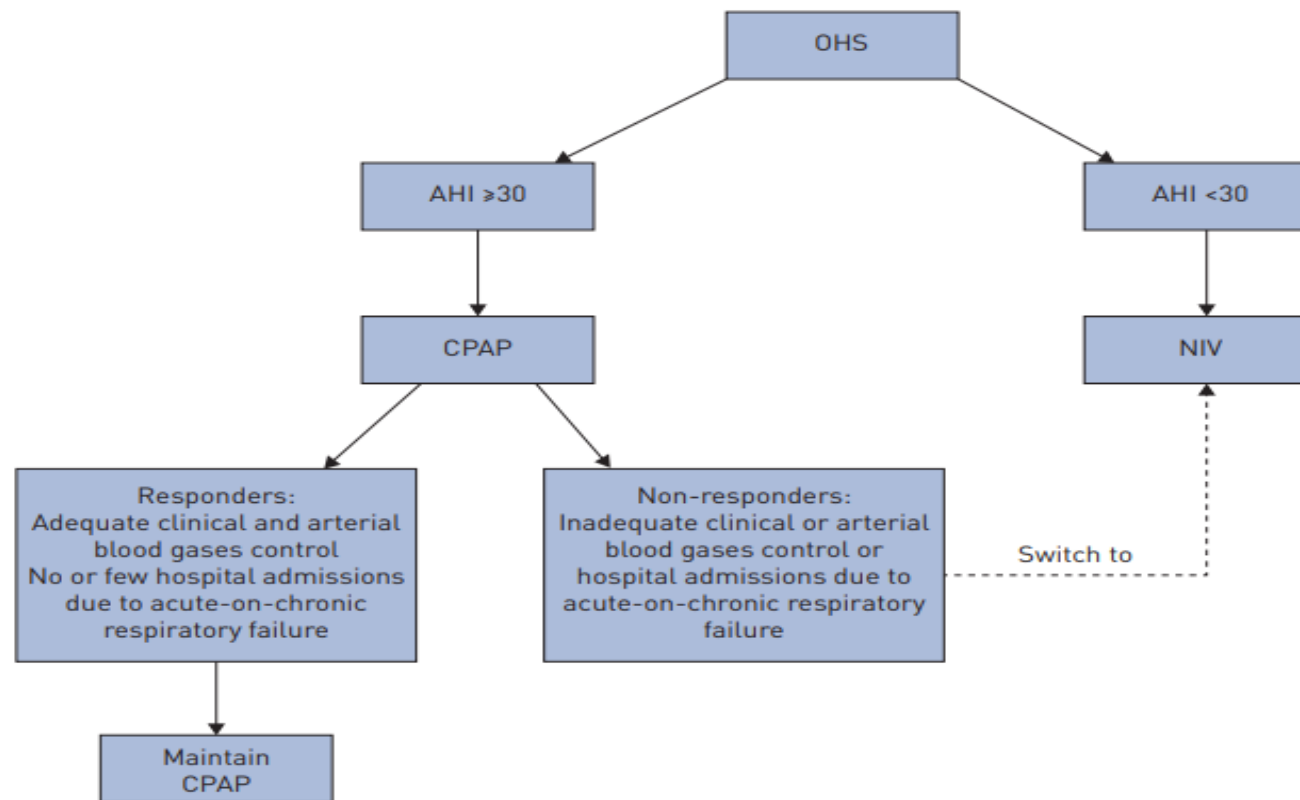
Su tutti questi aspetti la NIV ha un effetto, ma su alcuni potrebbe agire anche la CPAP.



E' quindi ipotizzabile che almeno in una parte dei pazienti affetti da OHS sia sufficiente l'applicazione di una CPAP anziché ricorrere necessariamente alla NIV in tutti i casi?



Management strategy of OHS



- BiLevel
- AVAPS

FIGURE 3 Obesity hypoventilation syndrome (OHS) management strategy. Continuous positive airway pressure (CPAP) could be first-line treatment for OHS patients with concomitant severe obstructive sleep apnoea (OSA). Noninvasive ventilation (NIV) should be considered as first-line therapy for OHS patients with no OSA or milder forms of OSA. If patients initially treated with CPAP have no favourable response to therapy despite objectively documented high levels of adherence to CPAP, they should be changed to NIV therapy. AHI: apnoea-hypopnoea index.



EFFETTI DELLA NIV NELLA OHS

- MIGLIORA GLI SCAMBI GASSOSI
- RIDUCE GLI EPISODI OSTRUTTIVI
- MIGLIORA LA FUNZIONE RESPIRATORIA (la spirometria registra un aumento della CVF e del FEV1)
- MIGLIORANO I DISTURBI DEL SONNO
- MIGLIORANO I SINTOMI
- MIGLIORA LA QUALITA' DI VITA
- MIGLIORAMENTO DELLA SOPRAVVIVENZA



Mortalità e prognosi OHS ventilati

Analogamente a quanto avviene per altre forme di ipoventilazione, anche nelle OHS l'uso di NIV è stato valutato in diversi studi clinici.

- **126 pazienti OHS (BMI $44,6 \pm 7,8$ kg/m², PaCO₂ $55,5 \pm 7,7$ mmHg)**
- **Studio retrospettivo su outcome dopo introduzione NIV**

In questo studio retrospettivo le aspettative di vita a 2 anni risultano sensibilmente maggiori rispetto a quelle del precedente studio in pazienti non ventilati.

- **Sopravvivenza**

1 anno	97,1%
2 anni	92%
5 anni	70.2%

Come avviene per la NIV domiciliare del soggetto BPCO, anche nelle OHS le probabilità di efficacia della NIV migliorano se i valori di pressione impostati sono sufficienti ad esercitare un effetto sui valori di capnia o di emoglobina (indicatore di ipossiemia cronica).

Dopo introduzione NIV Migliore sopravvivenza se:

- **PaCO₂ ridotta >22%**

