

# TERAPIA

## ➤ IPOSSIEMIA

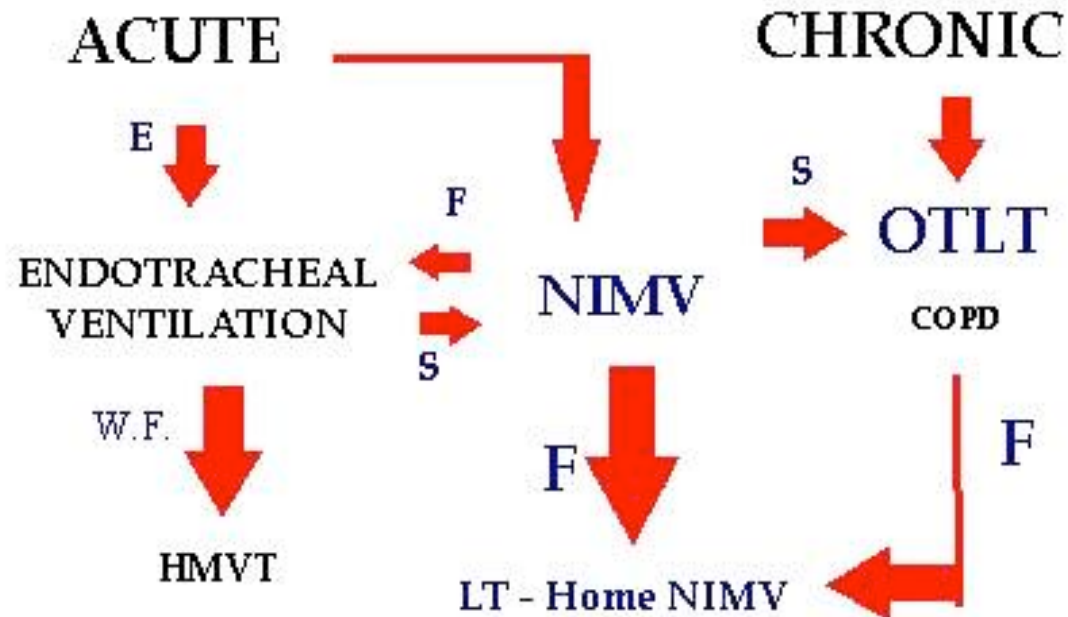
- ❑ Terapia farmacologica
- ❑ Ossigenoterapia (con maschera Venturi o cannula nasale)
- ❑ Ventilazione meccanica (se l'ossigenoterapia risulta inefficace)

## ➤ IPERCAPNIA

- ❑ Terapia farmacologica
- ❑ Ventilazione meccanica

# Insufficienza respiratoria: cosa fare?

## RESPIRATORY FAILURE



E= Emergenza; F= Failure; S= Successo; WF = Wearing Failure

## Ossigenoterapia: definizione

- L'ossigenoterapia è la somministrazione di ossigeno supplementare a concentrazioni più alte di quelle presenti nell'ambiente atmosferico.
- L'aria è composta di N=78% O<sub>2</sub>=20,95% CO<sub>2</sub>=1%  
Scopo dell'ossigenoterapia è permettere un' adeguata ossigenazione periferica, in presenza di un'ipossiemia pneumogena.



## Ossigenoterapia: modalità di somministrazione

- Acuta
- Cronica: Ossigenoterapia a lungo termine (LTOT)

LTOT può essere:

- Continua
- Discontinua: 3 momenti (veglia a riposo, esercizio, sonno)

# LTOT

## ➤ Ossigenoterapia a lungo termine domiciliare:

- Ossigeno liquido
- Erogazione con ventimask o con occhialino nasale
- 12-24 ore al giorno
- Monitoraggio con pulsossimetria
- EGA ogni tre mesi

L'obiettivo principale dell'ossigenoterapia è portare la PaO<sub>2</sub> ad almeno 60mmHg, e/o determinare una SaO<sub>2</sub> almeno del 90%. Tale livello garantirà la funzione degli organi vitali grazie ad un adeguato rilascio di ossigeno ai tessuti periferici (GOLD 2007).

## LTOT (continua): indicazioni (linee guida)

ATS [1]	ERS [2]	BTS [5]	GOLD [7]
PaO <sub>2</sub> <55 mmHg o 55 ≤ PaO <sub>2</sub> <60 mmHg ed almeno uno tra: Hct >55% Cuore polmonare Edemi periferici da ICC Compromissione dello stato mentale	PaO <sub>2</sub> <55mmHg o 55 ≤ PaO <sub>2</sub> <60 mmHg ed almeno uno tra: Hct >55% Cuore polmonare Ipertensione polmonare Ipossiemia notturna severa	PaO <sub>2</sub> <55 mmHg e VEMS 1,5 L/s o 55 ≤ PaO <sub>2</sub> <60 mmHg ed almeno uno tra: Ipertensione polmonare Edemi periferici da ICC Ipossiemia notturna	PaO <sub>2</sub> <55 mmHg (o HbO <sub>2</sub> <88%) o 55 ≤ PaO <sub>2</sub> <60 mmHg (o HbO <sub>2</sub> = 89%) ed almeno uno tra: Hct >55% Ipertensione polmonare Edemi periferici da ICC



## **LTOT (attività fisica-sonno): indicazioni**

**Durante esercizio:**

**$\text{PaO}_2 \leq 55 \text{ mmHg}$  o saturazione  $< 88\%$  per attività lieve**

**Durante il sonno:**

**$\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg}$  o sat.  $< 88\%$  con associate complicanze (ipertens. polmonare, sonnolenza diurna, aritmie)**

Le linee guida ATS raccomandano di aumentare il flusso di ossigeno a riposo di 1-2 l/min durante il sonno e di 1 l/min durante l'esercizio fisico (basandosi sui dati dello studio NOTT) per mantenere la  $\text{PaO}_2 > 60 \text{ mmHg}$  o la  $\text{SaO}_2$  intorno al valore di 90-91%.

Le linee guida europee non danno alcuna raccomandazione specifica riguardo alla prescrizione di ossigeno durante il sonno o in corso di attività fisica.

# LTOT: effetti nei pazienti con BPCO

## Migliora tassi di SOPRAVVIVENZA

## EMODINAMICA POLMONARE

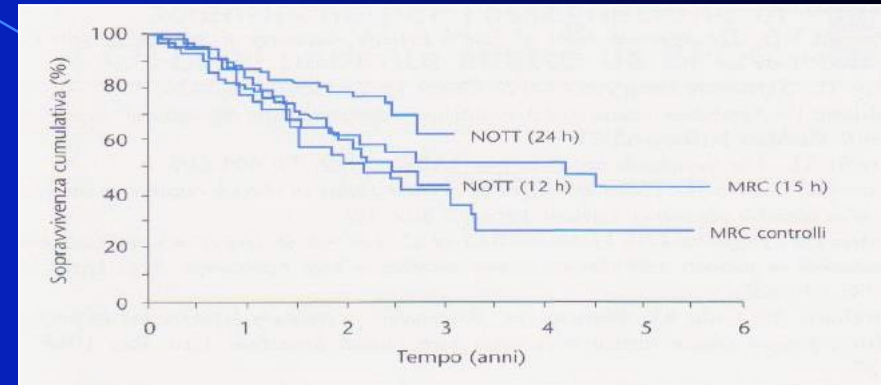
- Attenuazione o regressione della vasocostrizione ipossica
- Regressione della poliglobulia
- Riduzione delle resistenze vascolari polmonari (RVP)
- Riduzione della pressione arteriosa polmonare
- Previene e ritarda evoluzione verso cuore polm. cronico

Quindi il supplemento d'ossigeno migliora l'emodinamica polmonare e riduce il lavoro cardiaco.

## CAPACITÀ DI ESERCIZIO

- Miglioramento della capacità del diaframma a sostenere il lavoro
- Incremento dell'apporto di ossigeno e della sua utilizzazione da parte dei muscoli in corso di esercizio
- Riduzione della ventilazione/minuto e della FR per un dato carico di lavoro (diminuendo così il lavoro respiratorio)

Il supplemento di ossigeno aumenta la distanza percorsa e la resistenza nei test condotti su treadmill o cyclette.



# LTOT: effetti nei pazienti con BPCO

## EFFETTI NEUROPSICOLOGICI

La maggioranza degli studi dimostra che la LTOT migliora le funzioni cognitive e la memoria recente.

Lo studio NOTT ha dimostrato che, in sei mesi di ossigenoterapia supplementare, sono migliorati lo stato di coscienza e i riflessi motori.

## SONNO

Durante il sonno REM:

Nei BPCO il sonno è associato ad ipossiemia ed ipercapnia come conseguenza dell'ipovent alv, di episodi di ipoapnea, alterazioni  $V/Q$  e riduzione del FRC.

L'O<sub>2</sub>-terapia previene le desaturazioni ossiemoglobiniche notturne e quindi migliora la quantità e la qualità del sonno.

**Riduce il numero di ricoveri ospedalieri e la durata della degenza**

# Rischi connessi all'ossigenoterapia. Tossicità dell'ossigeno

- Ipercapnia (v.n. 37-43mmHg)
- Danno tissutale polmonare per la produzione di specie reattive dell'O<sub>2</sub>, con alterazioni strutturali come aumento della permeabilità associata allo sviluppo di edema emorragico interstiziale e intralveolare e successiva fibrosi
- Displasia broncopolmonare: patologia pediatrica che si riscontra quando il polmone immaturo è ventilato con alte FiO<sub>2</sub>
- Tracheobronchiti
- Tossicità extrapolmonare: retinopatia dei prematuri, effetti sul SNC (epilessia idiopatica)
- Atelettasia da riassorbimento

# FOLLOW-UP

I pazienti in LTOT debbono essere necessariamente sottoposti a controlli pneumologici clinici e strumentali in adesione a quanto previsto dalle linee guida ed alle caratteristiche cliniche e funzionali del paziente, si prevedono come tempi minimi :

- Controlli mensili nei primi tre mesi dall'attivazione dell'ossigenoterapia, comprendenti visita medica ed emogasanalisi.
- Dopo tale periodo i controlli clinici e funzionali dei pazienti possono essere effettuati con minore frequenza ed adattati alle reali necessità individuali.

I controlli periodici sono stabiliti in accordo con il medico di medicina generale e possono comprendere: esami ematochimici, ECG, Rx torace, ecocardiogramma con valutazione della pressione polmonare derivata.

## Collaborazione tra MMG e MS

**“ai fini di una corretta gestione dei pazienti è necessario che fra medici di medicina generale (MMG) e medici specialisti (MS) si stabiliscano stretti rapporti di collaborazione.**

**Il MS collabora alla gestione dei pazienti fornendo ai MMG i supporti specialistici necessari (consulenza clinica, indagini funzionali, supporto tecnico, controlli ambulatoriali, eventuali ricoveri). Dall'altra parte i MMG si occupano della gestione ordinaria del paziente e fungono da filtro tra il paziente e la struttura ospedaliera di riferimento.”**

**LINEE GUIDA AIPO**

# Fonti per il rilascio di ossigeno

Bombole di gas compresso: prevalentemente usate per la terapia a breve termine a causa della loro limitata capienza (le più usate hanno una capienza di 3000 e 6000 l).



Contenitori di ossigeno liquido: sono quelli maggiormente usati per l'alta capacità, il peso contenuto e la possibilità di sistemi portatili facilmente ricaricabili per attività extradomiciliari (1 l di ossigeno liquido si converte in 860 l di ossigeno gassoso).



Concentratori di ossigeno: sistemi elettrici che separano l'ossigeno dall'aria atmosferica, utilizzando filtri molecolari che trattengono gli altri gas. Limiti: necessitano di una fonte di energia fissa; non consentono di raggiungere flussi di ossigeno elevati; dispositivi rumorosi. Non più utilizzati perché poco precisi.









# SISTEMI DI SOMMINISTRAZIONE DELL'O<sub>2</sub>

- **Cannule nasali:** due tubuli che vengono inseriti nella parte anteriore delle narici, sostenuti da un leggero supporto.
- **Vantaggi:** risparmiano al paziente il fastidio della maschera, possono essere tenute in situ per lunghi periodi.
- **Svantaggi:** basse concentrazioni massimali di O<sub>2</sub> disponibili per l'inspirazione e imprevedibilità di tali concentrazioni, specie se respira a bocca aperta.



# SISTEMI DI SOMMINISTRAZIONE DELL'O<sub>2</sub>

- **Maschere semplici:** coprono il viso e la bocca. Si somministra O<sub>2</sub> in concentrazioni fino al 60%, quando la velocità di flusso è pari a 6L/min.
- **Svantaggio:** nella maschera si accumula CO<sub>2</sub>, quindi sono da evitare in pazienti che tendono ad accumulare la CO<sub>2</sub>.

# SISTEMI DI SOMMINISTRAZIONE DELL'O<sub>2</sub>

**Maschera a ricircolo parziale:** sono dotate di un sacchetto (reservoir) che deve rimanere gonfio in tutti e due gli atti respiratori, possono essere somministrate concentrazioni più alte di ossigeno, perchè, sia il sacchetto che la maschera fungono da riserva di ossigeno.



**La respirazione di ossigeno al 100% determina variazioni minime dell'ossigeno legato all'emoglobina che passa da valori di 19.7 a 20.1 ml per 100 cc di sangue, mentre la quota di O<sub>2</sub> disciolta nel plasma passa da 0.32 a 2.09 ml per 100 cc di sangue.**









# SISTEMI DI SOMMINISTRAZIONE DELL'O<sub>2</sub>

- **Maschera di Venturi:** l'O<sub>2</sub> entrando nella maschera attraverso un getto sottile, induce un flusso costante di aria che entra attraverso i fori circostanti. Con un flusso dell'O<sub>2</sub> di 4L/min si somministra al paziente un flusso totale (O<sub>2</sub>+aria) di circa 40L/min. In questo modo la reinspirazione di gas espirato diventa trascurabile, per cui non si ha accumulo di CO<sub>2</sub>.
- Variando il calibro del condotto è possibile diluire opportunamente l'O<sub>2</sub> con l'aria ambiente ottenendo FiO<sub>2</sub> note che non variano secondo il pattern ventilatorio del pz, poiché gli alti flussi ne eccedono la ventilazione/minuo.

*Vantaggi:* consente un controllo molto preciso dell'O<sub>2</sub> somministrato

## Monitoraggio dell'ossigeno in corso di LTOT

- Emogasanalisi a riposo.
- Valutazione della saturazione dell'emoglobina mediante pulsossimetri ( $SpO_2$ )

La precisione nella misura varia molto tra i vari pulsossimetri. Variabili sono: condizioni di ridotta perfusione, vasocostrizione, anemia, artefatti da movimento, presenza di smalto unguale, presenza di alcune emoglobine patologiche (COHb, MetaHb).



# Raccomandazioni

- Non si deve sospendere improvvisamente l'ossigenoterapia in pazienti affetti da patologie respiratorie croniche neanche quando la  $\text{PaO}_2$  risale al di sopra di 60 mmHg dopo ossigenoterapia prolungata.
- Migliorare la compliance del pz all'ossigenoterapia sia attraverso l'informazione e l'educazione del pz e dei suoi familiari, sia facilitando una collaborazione tra le diverse figure che sono coinvolte nella gestione domiciliare del paziente (medico specialista, medico di famiglia, familiari, infermieri, fisioterapisti, tecnici della ditta fornitrice di ossigeno).

# Cos'è la ventilazione meccanica ?

## Definizione:

è quella tecnica o insieme di tecniche che utilizzano degli apparecchi o macchine per **ASSISTERE** o **RIMPIAZZARE TOTALMENTE** la ventilazione polmonare di un soggetto in modo non invasivo (VMNI) o invasivo (VMI).



## VMNI

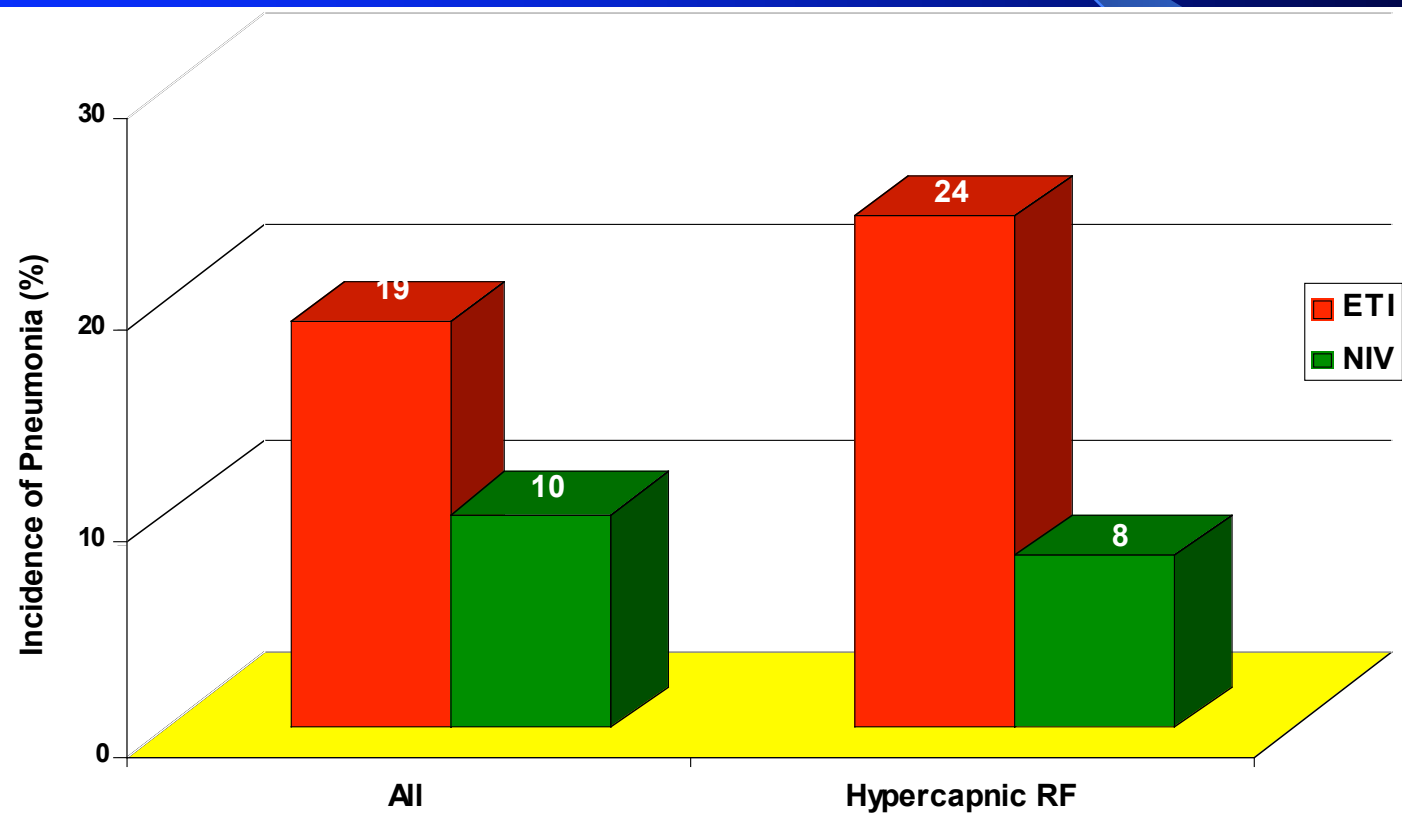
“Qualsiasi forma di supporto ventilatorio applicato senza l’ausilio di una via aerea artificiale”

Rappresenta oggi una **VALIDA** alternativa alla VMI nel trattamento dell’insufficienza respiratoria acuta (IRA)

# Noninvasive Versus Conventional Mechanical Ventilation

## An Epidemiologic Survey

ANNALISA CARLUCCI, JEAN-CHRISTOPHE RICHARD, MARC WYSOCKI, ERIC LEPAGE, LAURENT BROCHARD  
and the SRLF Collaborative Group on Mechanical Ventilation





## Obiettivi VMNI

- ✓ ↓ il lavoro respiratorio
- ✓ Migliorare gli scambi gassosi
- ✓ Migliorare la fisiopatologia dell'IRA
- ✓ ↓ le complicanze traumatiche ed infettive legate alla IOT
- ✓ ↓ degenza e mortalità
- ✓ Ottimizzare rapporto costo/beneficio

# Efficacia della VM

## Situazioni cliniche

BPCO riacutizzata

Edema polmonare acuto

IR ipossiémica (es. polmoniti)

Svezzamento da VM

IR post-estubazione

## Risultati clinici

Previene l'intubazione tracheale

Riduce il tempo di VM

Riduce le complicanze polmonari

Riduce il tempo di ricovero

Riduce la mortalità ospedaliera

## Svantaggi VMNI

- ✓ Lenta correzione scambi gassosi
- ✓ Distensione gastrica
- ✓ Perdite aeree, accidentale rimozione
- ✓ Irritazione oculare, ulcerazioni radice del naso, etc
- ✓ Perdita accesso alle vie aeree (aspirazione, broncoscopia)

## QUANDO INIZIARE LA VMNI

- persistenza dei sintomi nonostante trattamento farmacologico
- correzione parziale turbe EGA con sola terapia medica
- *impiego precoce in associazione alla terapia farmacologica*
  - ✓ FR > 35 atti/min
  - ✓ SaO<sub>2</sub> < 88% con FiO<sub>2</sub> > 40%
  - ✓ Incremento rapido PaCO<sub>2</sub> > 15-20 mmHg
  - ✓ pH < 7,35
  - ✓ Segni clinici di “distress” respiratorio
  - ✓ Alterazioni del sensorio (coma escluso)



## CRITERI DI ESCLUSIONE

- ✓ Instabilità emodinamica per grave aritmia, IMA
- ✓ Ipossiemia refrattaria
- ✓ Arresto cardio-respiratorio
- ✓ MOF
- ✓ Stato neurologico compromesso (coma)
- ✓ Recente chirurgia esofago-gastrica, cervico-facciale, addome acuto
- ✓ Traumi cranio-facciali
- ✓ Assenza di riflessi di protezione delle vie aeree
- ✓ Impossibilità di eliminare le secrezioni
- ✓ Grave agitazione del paziente, claustrofobia

## Prerequisiti organizzativi

- Personale dedicato e formato
- Possibilità di monitoraggio clinico e strumentale (UTIR-UTI)
- Supporti tecnici idonei
- Possibilità di rapida intubazione orotracheale

# CON QUALI INTERFACCE E MODALITA'?

Applicando una PRESSIONE POSITIVA alle vie aeree



Applicando una PRESSIONE NEGATIVA, sub-atmosferica intorno al torace del pz



# Ventilazione meccanica

- **PRESSIONE POSITIVA**

*(IOT, TRACHEOSTOMIA, NIV)*

*L'insufflazione di gas nelle vie aeree avviene per immissione diretta, grazie ad una pressione positiva (sopraatmosferica) impressa ai gas*

- **PRESSIONE NEGATIVA**

*(“POLMONE D'ACCIAIO”, CORAZZA, PONCHO)*

*L'inspirazione avviene grazie alla pressione negativa (subatmosferica) creata attorno al torace (dentro il cassone), che distendendo il polmone richiama aria da fuori*

# QUALE MODALITA'?





# INDICAZIONI ALLA VENTILAZIONE MECCANICA DOMICILIARE

- Supporto essenziale per la vita del paziente privo di indipendenza respiratoria
- Terapia elettiva per pazienti con insufficienza respiratoria cronica ad andamento progressivo

## TECNICHE UTILIZZATE NELLA VM DOMICILIARE

- **Ventilazione a pressione positiva:**
  - Ventilatori a supporto di pressione
  - Ventilatori a supporto di volume
  - CPAP
- **Ventilazione a pressione negativa:**
  - Poncho
  - Corazza

## Modalità di ventilazione

- L'insufflazione di gas da parte del ventilatore può avvenire in modalità pressometrica o volumetrica o...entrambe!!!
- **Pressione = Volume/Compliance + Resistenza x Flusso**



## LA NIV A LUNGO TERMINE SI E' MOSTRATA EFFICACE

- ❑ RIDUCE I COSTI
- ❑ RIDUCE LA MORTALITA'
- ❑ MIGLIORA LA QUALITA' DI VITA

## VMI

- L'intubazione tracheale rimane procedura salvavita e consente ventilazione efficace nell'IRA,  
MA:
  - Disconfort, stress
  - Sedazione
  - Complicanze (inflamm., edema, emorragia, stenosi, VAP)
  - Difficile weaning (>BPCO riacutizzata)

## Prima di intubare, valutare:

- Trattamento medico della patologia di base
- Complicanze non diagnosticate (pnx, polmonite, etc)
- Se persiste ipercapnia:
  - FiO<sub>2</sub> troppo elevata? (SaO<sub>2</sub> tra 90-92%)
  - Perdite, rebreathing, asincronizzazione?
  - Ventilazione adeguata?
- Se persiste ipossiemia:
  - Controllare FiO<sub>2</sub>
  - Introdurre o incrementare PEEP

# Criteri d'intubazione

AUTORI	CRITERI
Jollier Confalonieri Keenan	<p><b>MAGGIORI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-arresto respiratorio</li><li>-perdita coscienza/agitazione</li><li>-instabilità emodinamica</li></ul> <p><b>MINORI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-RR &gt;35 br/min</li><li>-pH &lt; 7.30</li><li>-PaO<sub>2</sub> &lt; 45 mmHg</li><li>-PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> &lt; 150</li><li>-tosse inefficace</li></ul> <p>(1 crit mag o 2 min dopo 1 h NIMV)</p>
Antonelli NEJM 1998 JAMA 2000	<ul style="list-style-type: none"><li>-PaO<sub>2</sub> &lt; 65 mmHg con FiO<sub>2</sub>&gt;0.6 con dispnea persistente</li><li>-Alterazione stato di coscienza</li><li>-Qualsiasi instabilità emodinamica</li><li>-Incapacità a gestire secrezioni</li><li>-Intolleranza maschera/casco</li></ul>

# L'indispensabile per l'emergenza extraospedaliera!!







**Grazie  
per  
l'attenzione**