

### 3. LA VENTILAZIONE A PRESSIONE POSITIVA

A cura di M. Scollo, P. Cavicchioli, D. Enrietti, S. Pratesi

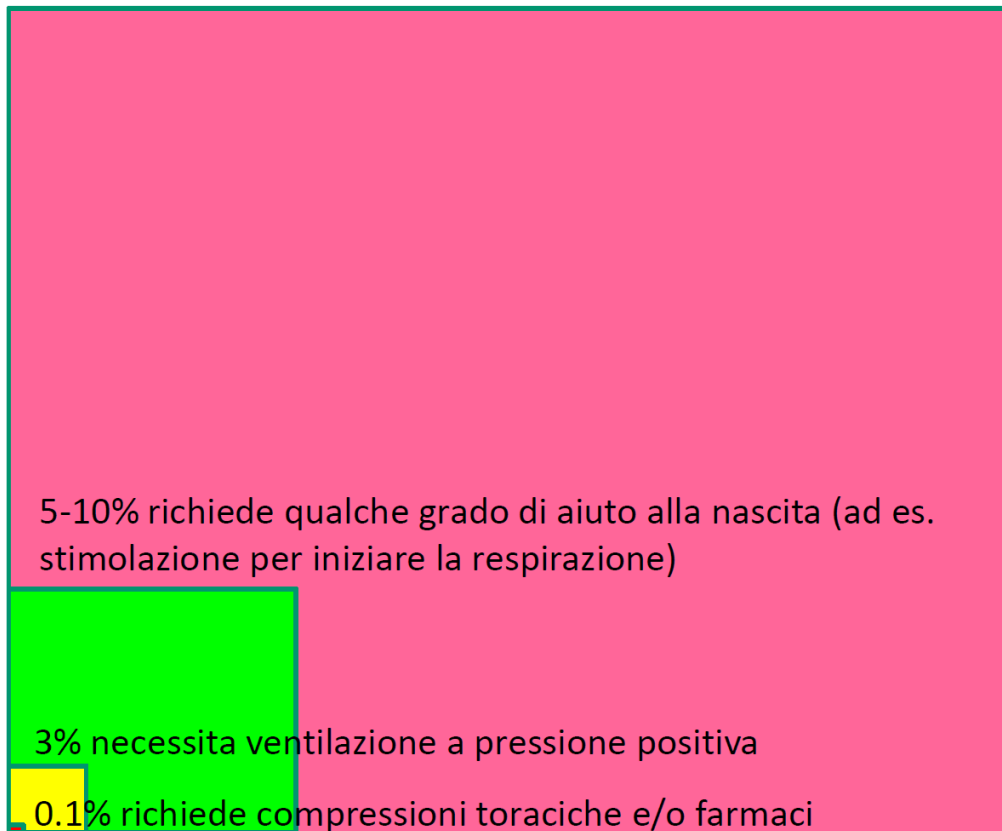
#### **Contenuti**

- a) *Dimensione del problema*
- b) *Quando iniziare la ventilazione a pressione positiva*
- c) *Vantaggi e svantaggi dei diversi dispositivi utilizzati in sala parto*
- d) *Come eseguire la ventilazione a pressione positiva*
- e) *Gli steps correttivi per rendere efficace la ventilazione*
- f) *Quando interrompere la ventilazione a pressione positiva*
- g) *Cosa fare se il neonato è dispnoico o presenta una cianosi persistente*
- h) *Uso del saturimetro e target di saturazione*

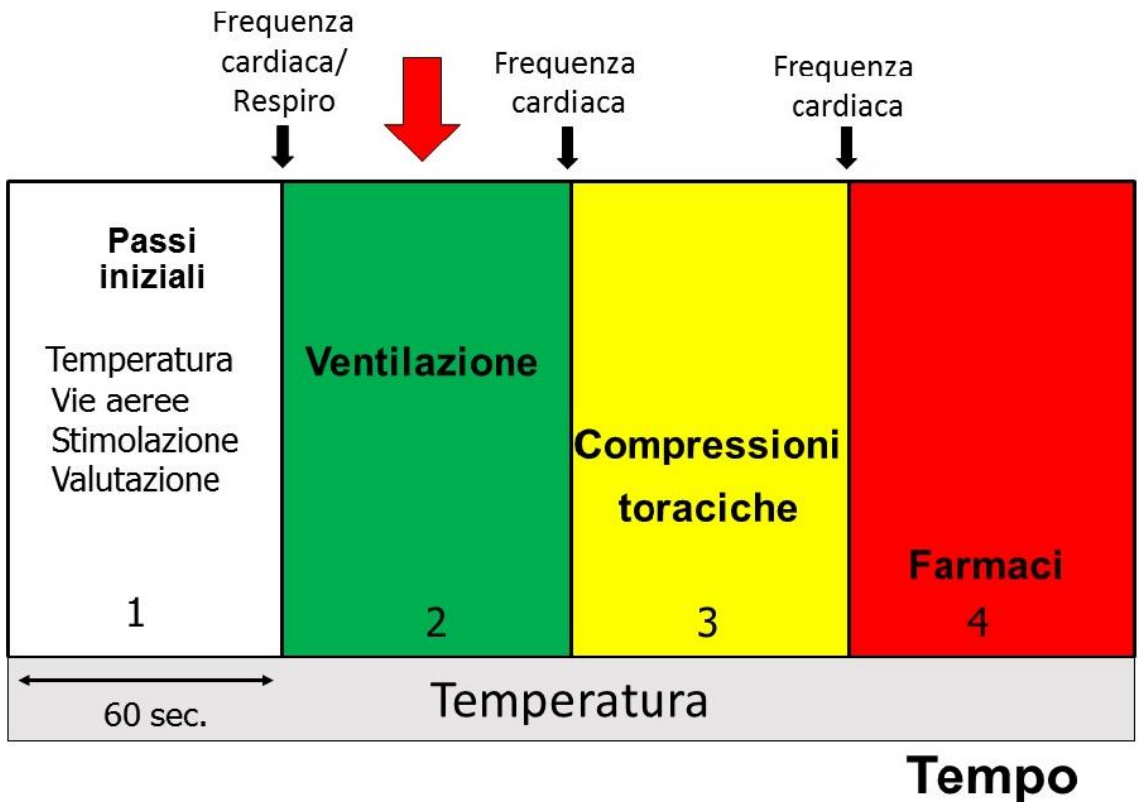
#### **a) Dimensione del problema**

**Figura 1.** Prevalenza degli interventi rianimatori in sala parto.

#### **Popolazione totale di nati**

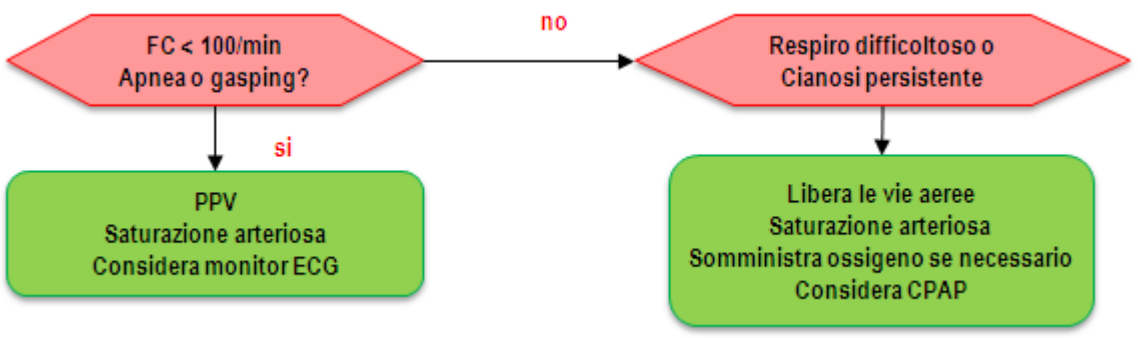


**Figura 2.** Fasi progressive ed ingravescenti (codice colore) della rianimazione neonatale in relazione al tempo.



**b) Quando iniziare la ventilazione a pressione positiva?**

Se il neonato, dopo le fasi iniziali della rianimazione neonatale, rimane **apnoico o presenta gasping e/o ha una FC < 100 bpm**, deve essere assistito con **ventilazione a pressione positiva (PPV)** (iniziando entro 60 secondi)

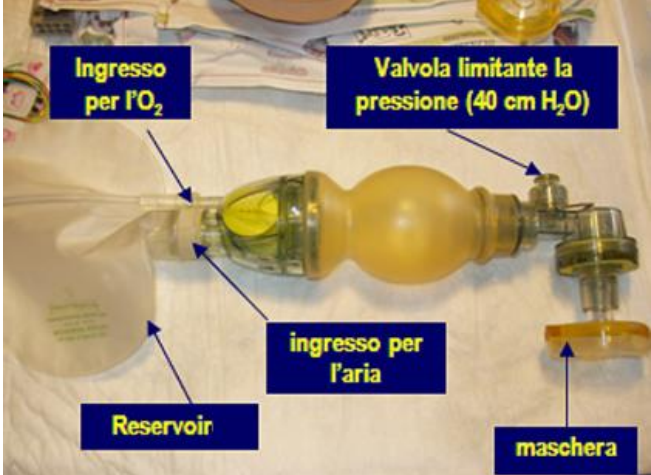


**c) Dispositivi per la ventilazione a pressione positiva in sala parto (vantaggi e svantaggi)**

Ci sono tre differenti dispositivi per ventilare il neonato, che agiscono in modi differenti

Pallone auto insufflante	Pallone flusso dipendente	Rianimatore a T
		

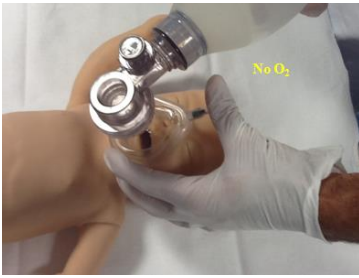
**PALLONE AUTO-INSUFFLANTE**

Caratteristiche	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ingresso per l'aria</li> <li>2) Ingresso per l'ossigeno</li> <li>3) Reservoir</li> <li>4) Valvola limitante la pressione</li> <li>5) Uscita al paziente dove possono essere collegati diverse interfacce che consentono di ventilare il neonato (maschera; maschera laringea; tubo endotracheale)</li> </ol>	

Il pallone auto-insufflante permette di eseguire una ventilazione a pressione positiva con differenti concentrazioni di ossigeno:

- **90-100%** quando colleghiamo il pallone alla fonte di ossigeno (flusso 5-10 l/min) e utilizziamo il reservoir
- **30-60%** quando il pallone è collegato alla fonte di ossigeno senza reservoir (flusso 5 l/min)
- **21%** quando il pallone non è collegato alla fonte di ossigeno

Studi recenti suggeriscono tuttavia che la FiO<sub>2</sub> somministrata con il pallone collegato al reservoir dipende dal flusso di ossigeno impostato, dalla PIP con la quale ventiliamo il neonato e dal tempo di ventilazione; maggiori sono il flusso, la PIP ed il tempo di ventilazione, maggiore sarà la FiO<sub>2</sub> erogata.



**Attenzione!** Il pallone auto-insufflante, per la presenza di valvole unidirezionali, non può essere utilizzato per somministrare ossigeno libero al paziente.

### PALLONE AUTO-INSUFFLANTE

VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si riaspande ogni qualvolta è stato compresso</li> <li>• Resta sempre gonfio (possibile rianimazione in aria ambiente)</li> <li>• Una valvola di controllo pressione (pop-off) evita l'insufflazione eccessiva (limite teorico 30-40 cm H<sub>2</sub>O)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiede un reservoir per somministrare ossigeno ad alte concentrazioni</li> <li>• Non può essere usato per somministrare ossigeno a flusso libero attraverso l'uscita della maschera</li> <li>• Non può essere usato per ventilare con PEEP e PIP controllate, a meno che non venga aggiunta una speciale valvola e venga collegato un manometro</li> </ul>


La pressione di picco con questo dispositivo dipenderà dalla forza con la quale viene compresso il pallone

### PALLONE FLUSSO-DIPENDENTE

Caratteristiche	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ingresso dei gas</li> <li>2) Valvola controllo di flusso</li> <li>3) Uscita al paziente dove possono essere collegati diversi dispositivi che consentono di ventilare il neonato (maschera; maschera laringea; tubo endotracheale)</li> </ol>	

VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eroga O<sub>2</sub> al 21%-100% a seconda della fonte di gas (blender)</li> <li>• E' facile capire se vi è aderenza al volto</li> <li>• Può essere impiegato per somministrare O<sub>2</sub> al 100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiede una fonte di gas compressi</li> <li>• Richiede una perfetta aderenza tra maschera e volto per rimanere gonfio</li> <li>• Di solito non è dotato di una valvola pop-off di sicurezza</li> </ul>

## RIANIMATORE A T

Caratteristiche	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ingresso dei gas</li> <li>2) Limitatore del picco inspiratorio</li> <li>3) Manometro</li> <li>4) Regolatore picco inspiratorio</li> <li>5) Collegamento circuito (dove possono essere collegati diversi dispositivi che consentono di ventilare il neonato (maschera; maschera laringea; tubo endotracheale)</li> </ol>	

VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo del picco di pressione inspiratoria (PIP) e della pressione positiva di fine espirazione (PEEP)</li> <li>• Possibilità di erogare tempi inspiratori prolungati</li> <li>• Possibilità di erogare una CPAP</li> <li>• Somministrazione di ossigeno al 100% se necessario</li> <li>• La ventilazione non affatica l'operatore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiede una fonte di gas compressi</li> <li>• Necessità di impostare i valori di pressione prima dell'uso</li> <li>• Non percezione della compliance del polmone</li> <li>• Difficoltà nel modificare i valori della pressione durante l'uso</li> </ul>

**Il razionale per l'uso del rianimatore a T durante la ventilazione a pressione positiva è quello di ottenere un miglior controllo delle pressioni di ventilazione (PEEP e PIP)**

**Prima di iniziare la ventilazione a pressione positiva bisogna:**

- Regolare flusso
- Regolare la pressione di fine espirazione (PEEP)
- Regolare il limite massimo di pressione di picco
- Regolare la pressione di picco (PIP)

PIP iniziale è variabile e non prevedibile Utilizza il PIP minimo ma sufficiente per ottenere espansione del torace e FC > 100/min Valori orientativi, che però devono essere adattati al singolo neonato:		
Parametri	Neonato termine	Neonato pretermine
Flusso	8-10 l/min	5-10 l/min
PEEP	5 cm H <sub>2</sub> O	5 cm H <sub>2</sub> O
PIP	30 cm H <sub>2</sub> O	20 cm H <sub>2</sub> O
PIP max	40 cm H <sub>2</sub> O	30-35 cm H <sub>2</sub> O
NB non modificare mai il flusso, perchè potrebbe avere ripercussioni importanti sulle pressioni impostate (PEEP e PIP). Attenzione! La regolazione della valvola di pressione massima, della PIP e della PEEP sono influenzate dal flusso. Una volta regolate le valvole ad un determinato flusso, tenere fisso il flusso.		

**Attenzione!** Una volta iniziata la ventilazione controllare che i parametri impostati siano corretti (possibile compliance differente tra polmone del neonato e polmoncino test); eventualmente modificare PIP e PEEP.

**Attenzione!** Un pallone auto-insufflante deve essere sempre presente sull'isola neonatale ed utilizzato in caso di mancato funzionamento dei gas compressi o mal funzionamento del rianimatore a tubo-T.

#### d) Come eseguire la ventilazione a pressione positiva

##### Prima di iniziare la ventilazione a pressione positiva:

- Utilizza la maschera di taglia appropriata
- Controlla il funzionamento del device
- Assicura la pervietà delle vie aeree (aspirazione bocca naso e posizionamento corretto della testa del neonato)
- Posizionati a lato o alla testa del neonato

##### Utilizza maschera di taglia appropriata (0 per il nato pretermine 1 per il neonato a termine)



La maschera deve essere posta sul volto in modo da coprire bocca - naso e in modo che la punta del mento rimanga all'interno della maschera




**Controlla il funzionamento del pallone:** occludendo l'uscita verso il paziente esegui alcune insufflazioni ed assicurati che ci sia lo sfiato dell'aria a livello della valvola di sicurezza.



**Posiziona la testa del neonato**

		
<p>Eccessiva flessione</p>	<p>Eccessiva estensione</p>	<p><b>Corretta posizione del capo che permette di portare faringe laringe e trachea su un'unica linea</b></p>

**Applica la maschera prima al mento e poi al naso.**

	
<p>Applica la maschera sul viso tenendola con la <b>tecnica C-E</b> (vedi figura)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non premere la maschera sul viso</li> <li>• Non comprimere gli occhi</li> <li>• Non fare pressione sulla gola</li> <li>• Per migliorare l'aderenza maschera-viso, fai una leggera pressione verso il basso con la C e accompagna gentilmente la mandibola in alto ed in avanti verso la maschera con la E</li> </ul>	

## Frequenza di ventilazione

Frequenza di ventilazione: 40 - 60 atti respiratori per minuto

Respira (comprimi)



Due tre (rilascia)



Respira (comprimi)



Stessa tecnica con il rianimatore a T



Segni di una ventilazione efficace

- **Miglioramento della frequenza cardiaca**
- **Buona espansione toracica e ripresa del respiro**

## Durata della ventilazione

### Dopo 30 secondi: STOP E RIVALUTAZIONE

- **Frequenza cardiaca:** è raccomandata l'auscultazione con il fonendoscopio sul precordio; la palpazione del cordone ombelicale sottostima il valore reale della FC. La ripresa della FC è il segnale più importante che indica che stiamo effettuando una ventilazione efficace (rianimazione efficace). In caso di ventilazione a pressione positiva, considera il monitoraggio della FC con un monitor elettrocardiografico a tre elettrodi. In ogni caso, in presenza di due operatori viene suggerito che il secondo operatore auscolti la FC nei primi 15 secondi di PPV

### -Respiro

**Attenzione!** Se la frequenza cardiaca non riprende la causa più probabile è la ventilazione inadeguata.

**e) Gli steps correttivi per rendere efficace la ventilazione**

<p><b>Il Neonato non migliora e il torace non si espande adeguatamente?</b></p>	<pre> graph TD     A{FC &lt; 100/min?} -- si --&gt; B[Controlla i movimenti della gabbia toracica Considera step correttivi per la PPV (MRSOPA) ETT o ML se necessario]     B --&gt; C{FC &lt; 60/min?}     C --&gt; A     </pre>	
<p>Se la frequenza cardiaca non migliora considera steps correttivi per la PPV (MRSOPA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M</b>: maschera (aderenza inadeguata)</li> <li>• <b>R</b>: ostruzione delle vie aeree (repositioning)</li> <li>• <b>S</b>: aspira vie aeree (suction)</li> <li>• <b>O</b>: apri la bocca (open)</li> <li>• <b>P</b>: pressione insufficiente</li> <li>• <b>A</b>: altri metodi per la PPV (intubazione o maschera laringea)</li> </ul>	<p>Se gli steps correttivi (intubazione compresa) non portano ad una ventilazione efficace (assenza del movimento della gabbia toracica e mancato incremento della FC), è possibile che la trachea sia ostruita da secrezioni dense. Considera l'aspirazione della trachea con un sondino endotracheale o direttamente con il raccordo per l'aspirazione del meconio.</p>	
<p>Per facilitare l'apertura della bocca utilizzare eventualmente una cannula orofaringea La misura della cannula viene presa misurando la distanza tra il bordo della bocca ed il lobo dell'orecchio</p>		
<p>Per facilitare l'aderenza della maschera, si può eseguire la manovra della doppia C, con un secondo operatore</p>		

**IN CASO DI VENTILAZIONE PROLUNGATA, INSERIRE SONDINO OROGASTRICO**

- Misurare la lunghezza del sondino (distanza tra naso-lobo dell'orecchio-punto intermedio tra ombelico e processo xifoideo dello sterno)
- Inserire il sondino attraverso la bocca fino alla lunghezza stabilita
- Attaccare una siringa da 20 mL ed aspirare dolcemente
- Disconnettere la siringa e lasciare il sondino aperto in sede
- Fissare il sondino con un cerotto alla guancia del neonato



**f) Quando interrompere la VPP**

La ventilazione a pressione positiva viene interrotta quando il neonato ha una FC > 100 bpm e presenta una buona autonomia respiratoria. Entrambi presenti !!!!

**g) Cosa fare se il neonato è dispnoico o presenta una cianosi persistente**

Se **respiro difficoltoso o cianosi persistente**  
Posiziona il saturimetro per monitorare la SatO<sub>2</sub> in riferimento ai valori target di saturazione preductale; considera la CPAP (possibile solo con il rianimatore a T o con il pallone flusso dipendente) aggiungendo, se necessario, ossigeno in base alla SatO<sub>2</sub>

Per applicare la CPAP è sufficiente applicare la maschera del rianimatore a T al volto del neonato.

Se la saturazione rimane inferiore al valore target considera un ciclo di PPV



## ***h) Uso del saturimetro e target di saturazione***

### **Quando utilizzare il saturimetro?**

- Se prevedi che sia necessaria una rianimazione (es. parto pretermine)
- Se cianosi persistente, prima di somministrare O<sub>2</sub>, per controllare valori target di SpO<sub>2</sub>
- Quando somministri ossigeno
- Se utilizzi la PPV o CPAP

**Importante!** Il sensore del saturimetro va posizionato al polso o alla mano destra del neonato per rilevare la saturazione preduttale

### ***Target di saturazione preduttali raccomandati nei primi 10 minuti di vita***

<b>1 min</b>	<b>60%-65%</b>
<b>2 min</b>	<b>65%-70%</b>
<b>3 min</b>	<b>70%-75%</b>
<b>4 min</b>	<b>75%-80%</b>
<b>5 min</b>	<b>80%-85%</b>
<b>10 min</b>	<b>85%-95%</b>

*Kattwinkel J et al. Pediatrics 2010.*

### **Quanto ossigeno utilizzare durante la PPV?**

#### **Quanto ossigeno?**

- Per il neonato >35 EG iniziare con FiO<sub>2</sub> 0,21.
- Per il neonato <35 EG iniziare con FiO<sub>2</sub> 0,21-0.30.
- La FiO<sub>2</sub> successivamente va regolata in riferimento ai target di saturazione preduttali.
- Se è necessario iniziare le compressioni toraciche coordinate alla PPV, la FiO<sub>2</sub> va aumentata al 100%, ricordandosi di ridurla non appena la funzione cardiaca è ripristinata e un'adeguata ventilazione assicura valori di saturimetria nel range di normalità per i minuti di vita.