

**Le asincronie Neonato-Ventilatore:  
la competenza avanzata  
infermieristica nel riconoscerle,  
segnalarle e gestirle.**

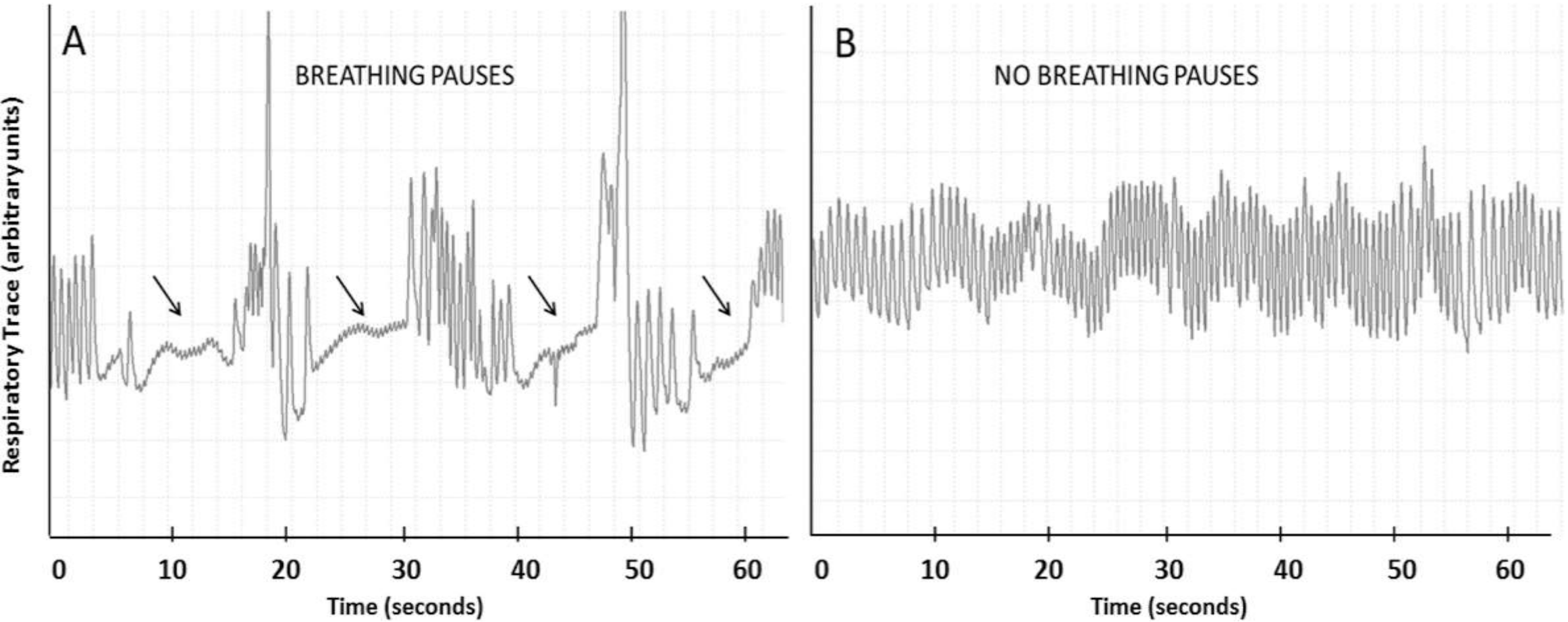
**Giovanni Lorenzo Scotto**

*Infermiere terapia intensiva neonatale*

*Ospedale maggiore di Bologna*



# Neuromodulation of Limb Proprioceptive Afferents Decreases Apnea of Prematurity and Accompanying Intermittent Hypoxia and Bradycardia



To measure RR, the World Health Organization (WHO) recommends observing and counting chest and abdominal movements over a full 60 s



# Which are the advantages of synchronization?

14 infants < 32 ga and < 1500 gr within 24h from extubation

cross over study  
each infants received 2h of nippv and snippv (with graseby capsule)

## Effects of Synchronization During Nasal Ventilation in Clinically Stable Preterm Infants

HUNG-YANG CHANG, NELSON CLAURE, CARMEN D'UGARD, JUAN TORRES, PATRICK NWAJEL, AND EDUARDO BANCALARI

Table 1. Ventilation and gas exchange

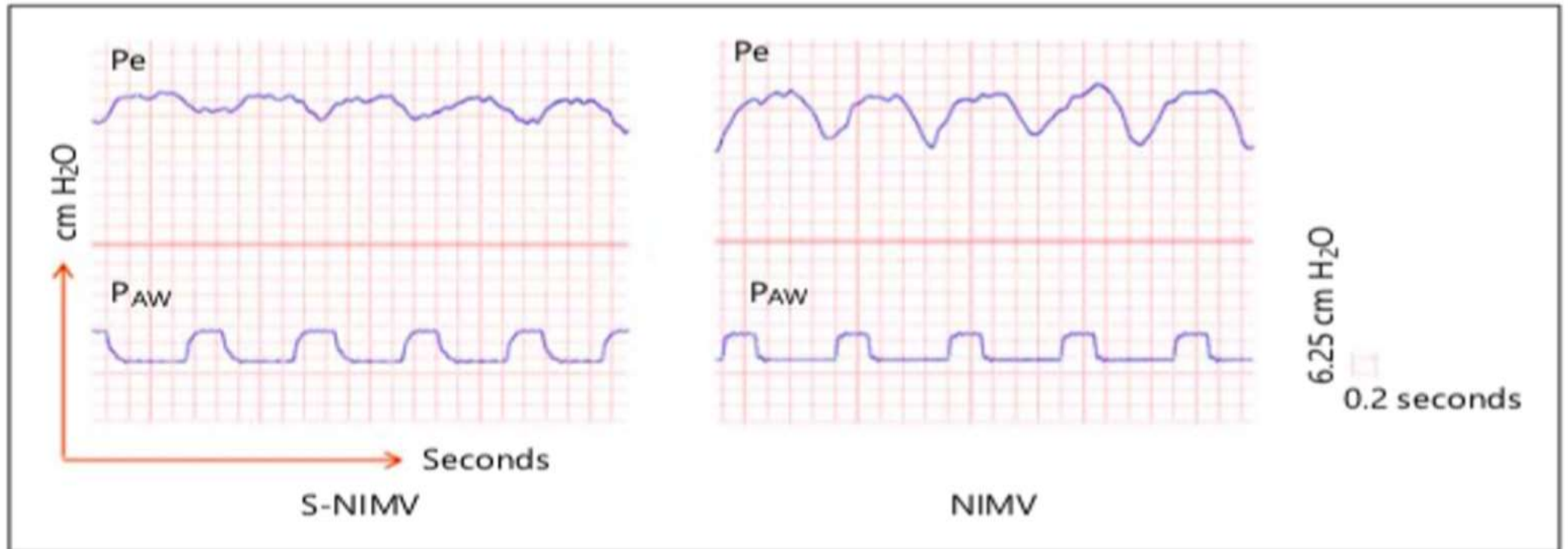
	NCPAP	NIMV at 20/min	S-NIMV at 20/min	NIMV at 40/min	S-NIMV at 40/min
$V_T$ (AU)	10.6 (8.0–13.9)	11.6 (7.8–19.6)	10.2 (7.8–14.6)	10.4 (6.2–14.1)	10.1 (8.7–13.5)
Minute ventilation (AU/min)	508 (369–857)	681 (321–1051)	535 (342–783)	546 (330–746)	581 (399–811)
RR (breaths/min)	54 (43–59)	54 (44–60)	51 (44–60)	50 (45–61)	52 (45–61)
TcPCO <sub>2</sub> (mm Hg)	55.2 ± 10.4	55.1 ± 10.7	54.9 ± 10.7	56.3 ± 11.1	55.8 ± 12.3
SpO <sub>2</sub> (%)	92.5 ± 1.9	92.9 ± 2.6	92.5 ± 2.9	92.9 ± 2.7	92.2 ± 2.8
FiO <sub>2</sub>	0.25 ± 0.34	0.25 ± 0.44	0.26 ± 0.55	0.25 ± 0.41	0.25 ± 0.39

Data in median (inter-quartile range) or mean ± SD.  $V_T$  is the mean  $V_T$  from all spontaneous breaths and S-NIMV or NIMV cycles during each mode of support.

# Effects of Synchronization during Noninvasive Intermittent Mandatory Ventilation in Preterm Infants with Respiratory Distress Syndrome Immediately after Extubation

Li Huang et al, Neonatology 2015;108:108–114

**pE (esophageal pressure)  
as indicator of WOB**



«L'asincronia paziente-ventilatore, è una mancanza di coordinazione tra il paziente e il ventilatore .

È una mancata corrispondenza tra la tempistica neurale e quella generata del ventilatore.

Si può manifestare nella fase di avvio del ciclo respiratorio o durante tutto il ciclo.

È una discordanza tra le variabili fisiologiche e quelle tecnologiche»

Patient's respiratory mechanics  
(obstructive or restrictive)

Leaks and interface  
characteristics  
during NIV

Patient-Ventilator Asynchronies: Clinical Implications  
and Practical Solutions

Lucia Mirabella, Gilda Cinella, Roberta Costa, Andrea Cortegiani, Livio Tullio, Michela Raussio,  
Giorgio Corli and Cesare Gregorini  
Respiratory Care November 2020, 85 (11) 1751-1796; DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare.07284>

Patient effort

Sedatives

Cycle asynchrony

Cycling criteria  
(eg, time, volume, flow)

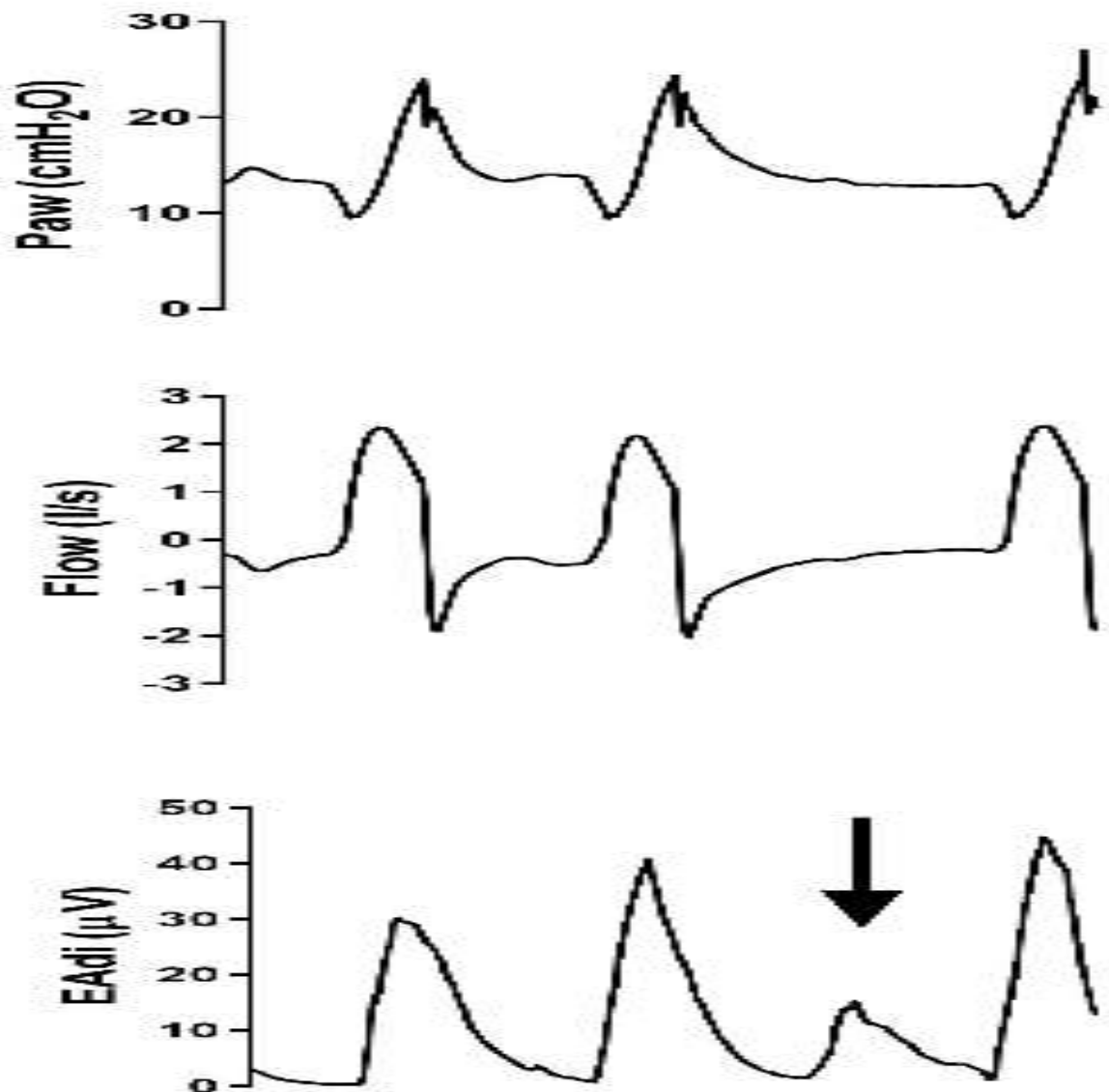
Ventilator characteristics  
(eg, turbine, gas compressed  
expiratory valve technology)

Ventilator setting

Level of assistance

**La ventilazione funziona bene quando va di pari passo con il respiro del paziente. La ventilazione sincronizzata non deve sovvertire completamente il breathing pattern.**

## Ineffective Effort



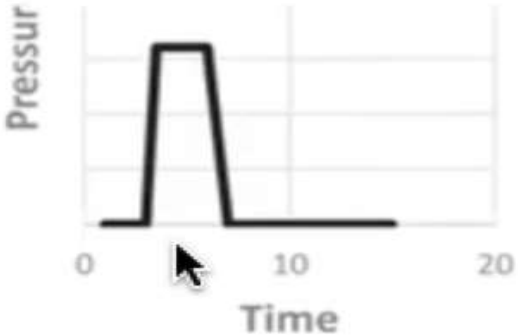
## Monitoring the patient-ventilator asynchrony during non-invasive ventilation

Federico Longhini<sup>1\*</sup>, Andrea Bruni<sup>1</sup>, Eugenio Garofalo<sup>1</sup>,  
Simona Tutino<sup>1</sup>, Luigi Vetrugno<sup>2,3</sup>, Paolo Navalesi<sup>4</sup>,  
Edoardo De Robertis<sup>5</sup> and Gianmaria Cammarota<sup>5</sup>

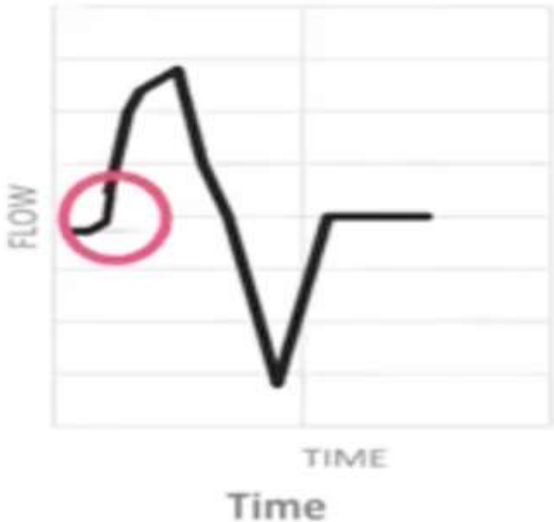
<sup>1</sup>Anesthesia and Intensive Care, Department of Medical and Surgical Sciences, Magna Graecia University, Catanzaro, Italy, <sup>2</sup>Department of Anesthesia and Intensive Care Unit, SS Annunziata Hospital, Chieti, Italy, <sup>3</sup>Department of Medical, Oral and Biotechnological Sciences, "Gabriele D'Annunzio" University of Chieti-Pescara, Chieti, Italy, <sup>4</sup>Anaesthesia and Intensive Care, Padua Hospital, Department of Medicine, University of Padua, Padua, Italy, <sup>5</sup>Department of Medicine and Surgery, University of Perugia, Perugia, Italy

l'attività elettrica del diaframma (EaDi)

**Atto triggerato a tempo  
ciclato a tempo**

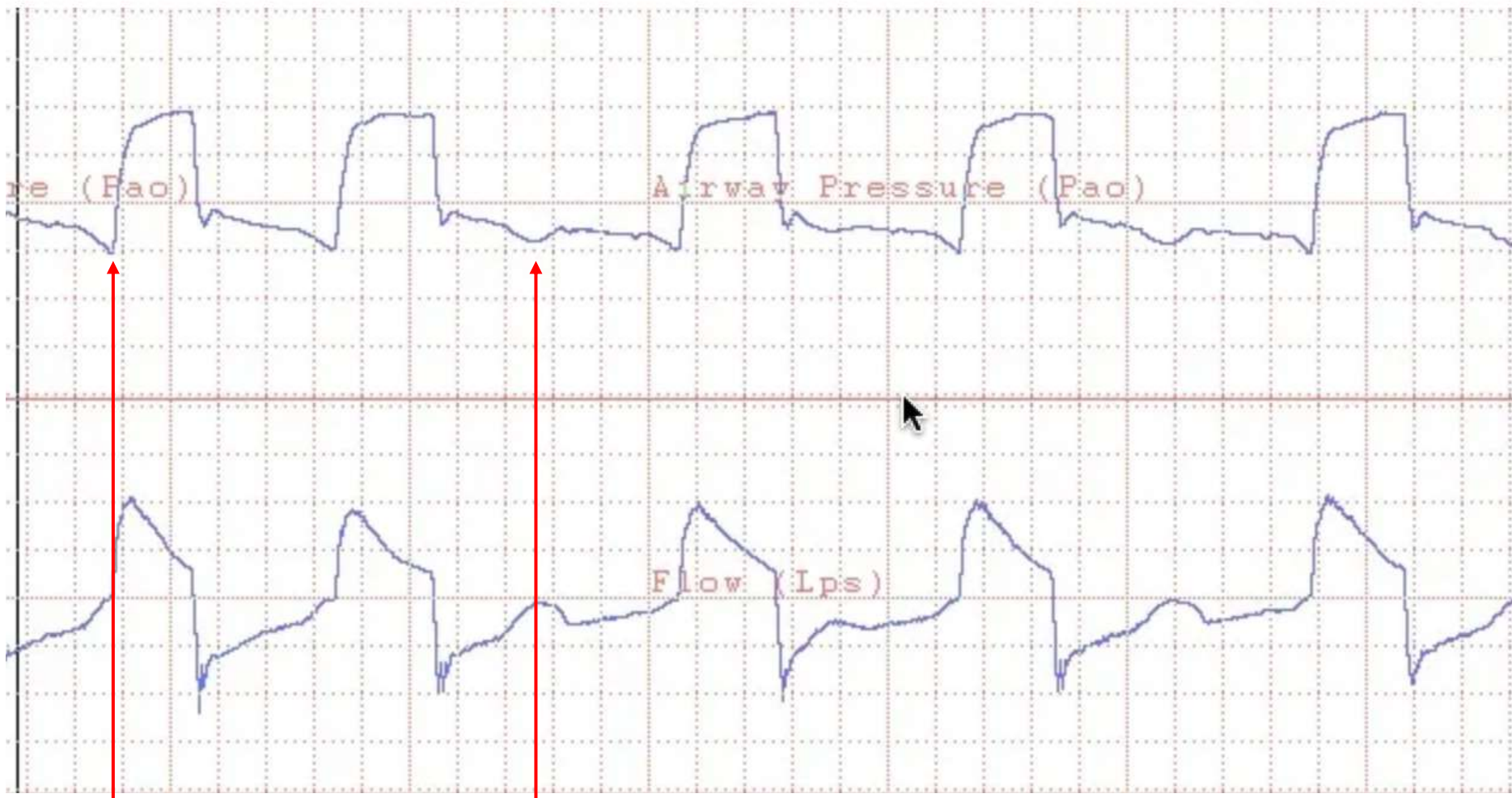


**Atto triggerato dal  
paziente  
ciclato a tempo**



Deflessione dell'onda pressoria



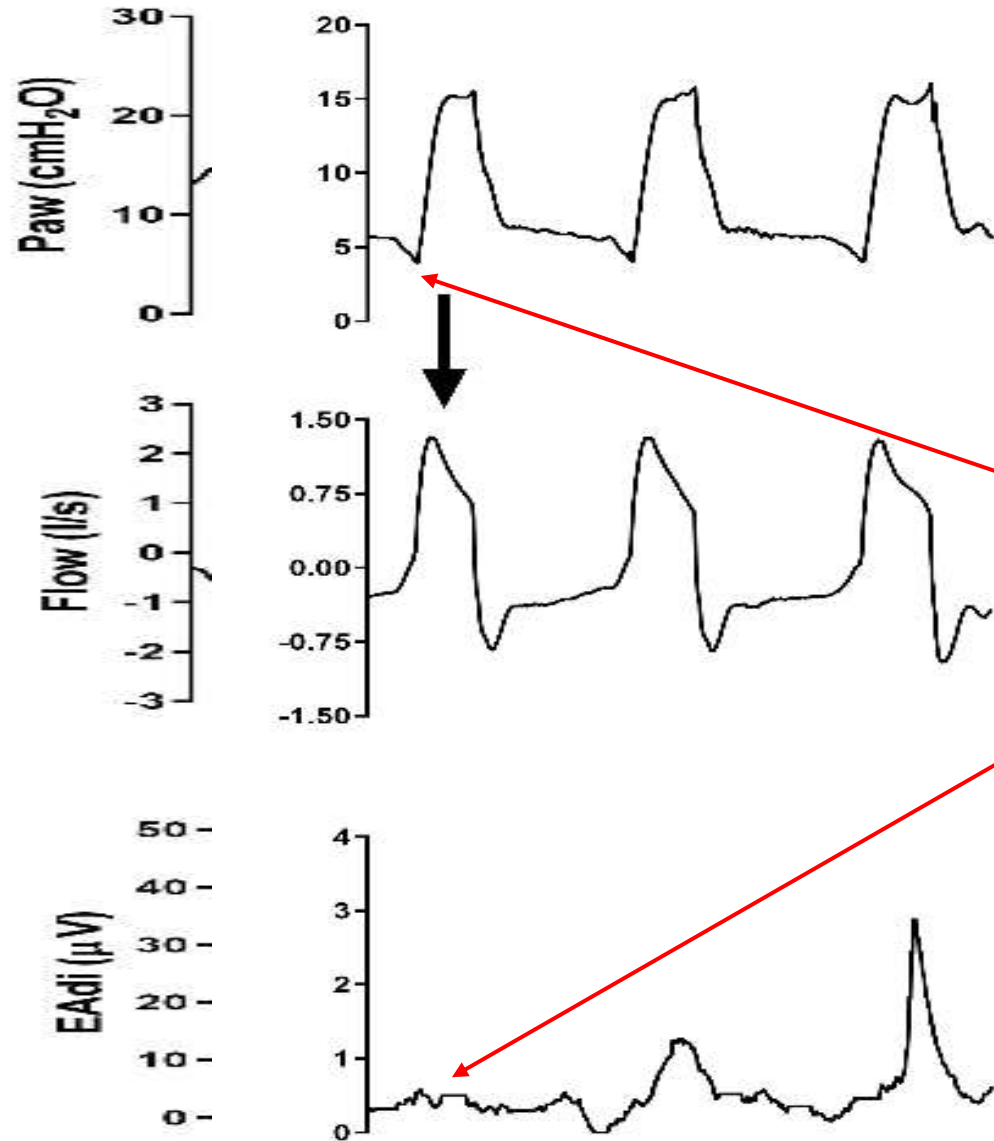


Deflessione della P  
Aumento del flusso

Deflessione della P  
Assenza di atto generato

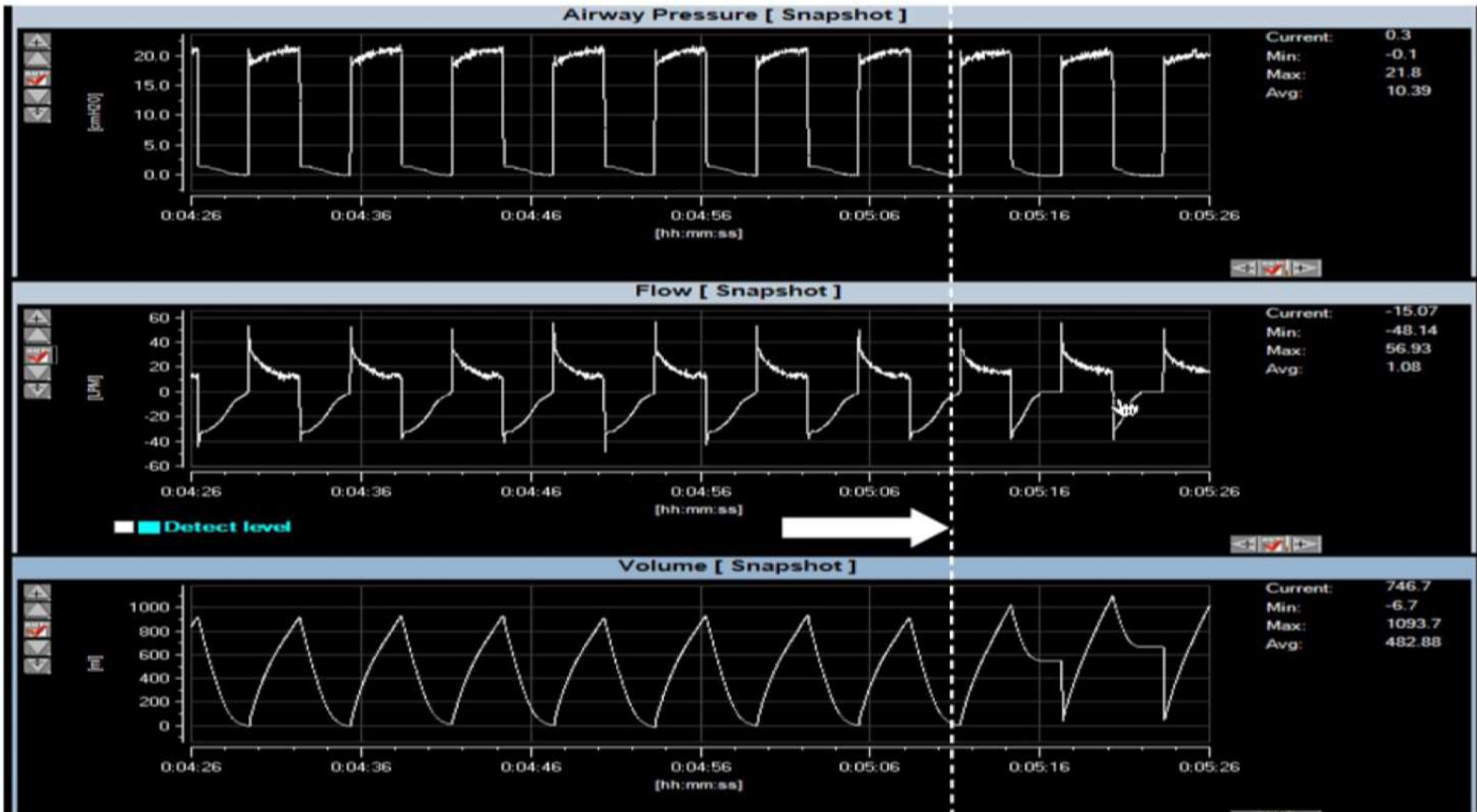
- Cause frequenti**
- Trigger poco sensibile
  - Peep eccessiva

## Auto Triggering



Caduta dell'onda di pressione,  
Interpretata come inspirio.

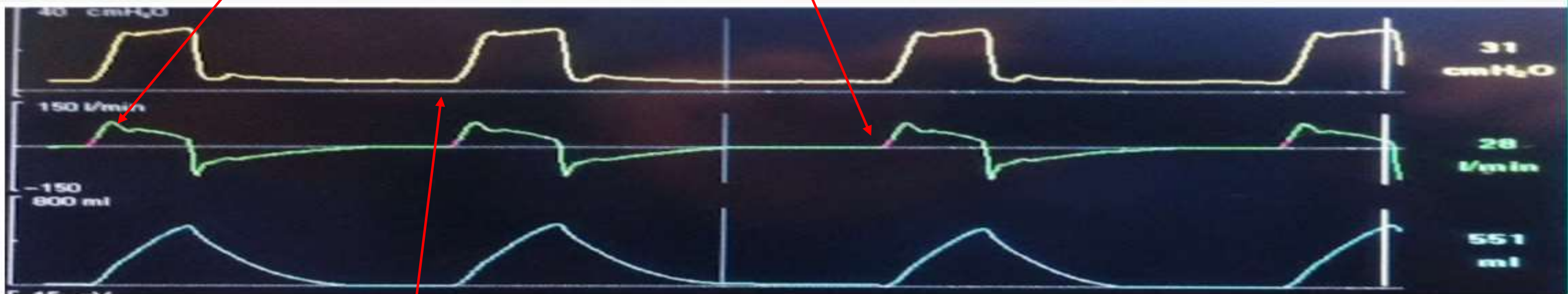
Ma assenza di movimento del diaframma



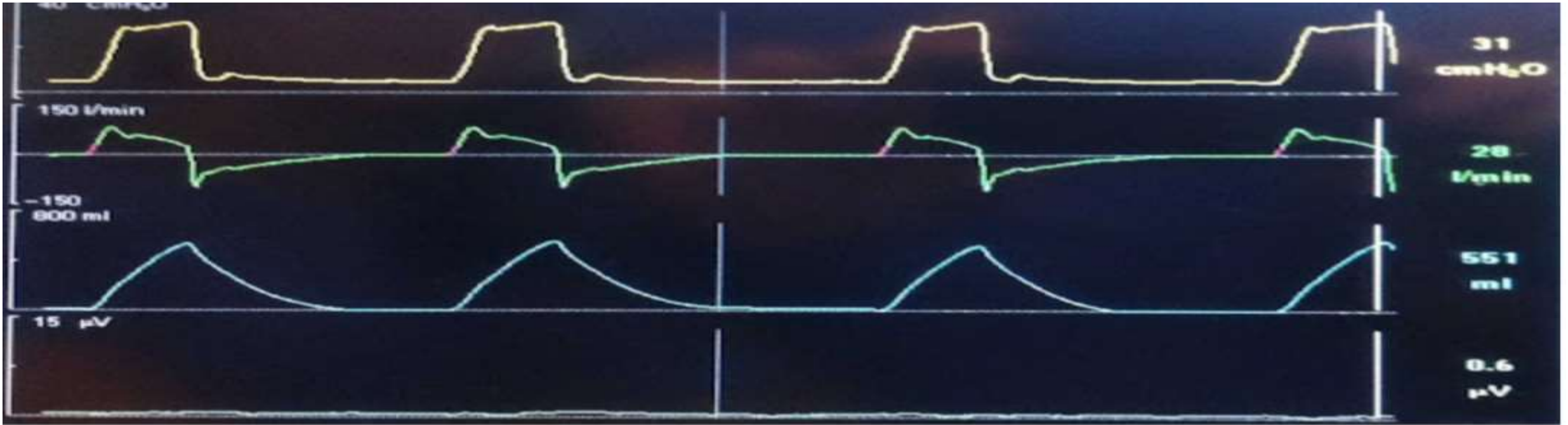
Aumento della normale FR e scarsa variabilità dei cicli respiratori



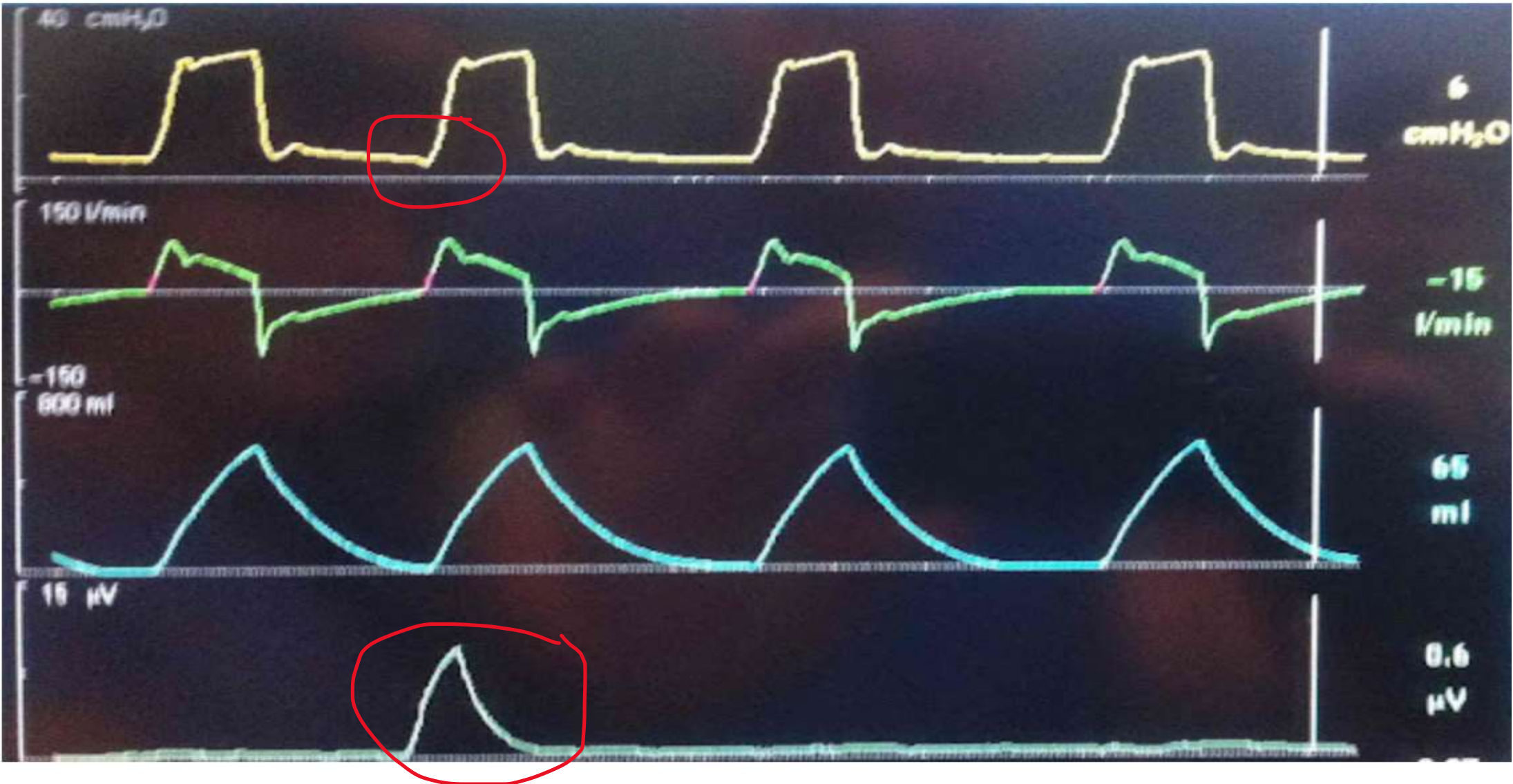
Ci dicono di vedere il cambio di colore per riconoscere gli atti triggerati



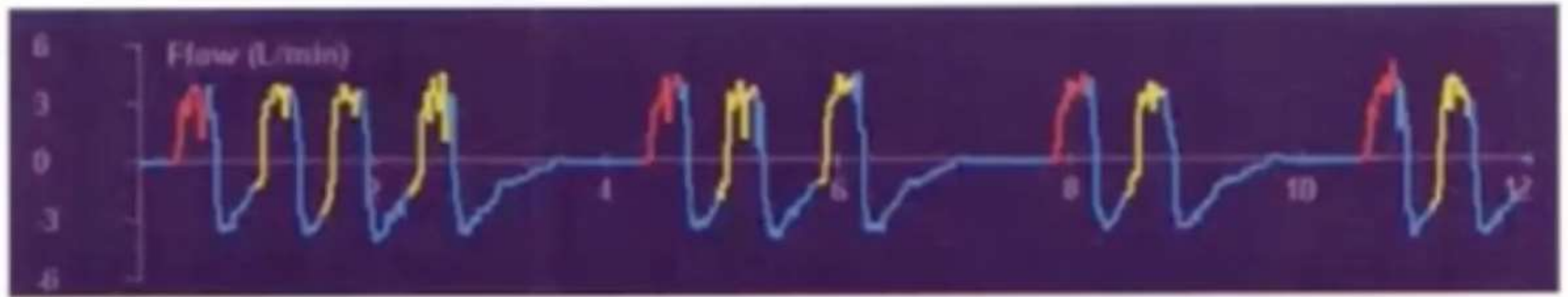
Ma nessuno di questi atti ha una deflessione della P



Ed infatti nonostante il segno di attivazione, l'attività elettrica diaframmatica è piatta



Guardiamo qui come invece tutto è presente, incisione ed attività diaframmatica rilevata tramite monitoraggio con **catetere Edi**



Frastagliatura delle onde

### **Cause frequenti**

- Condensa-secrezioni
- Agitazione, pianto, Valsalva, irrigidimento parete addominale
- Perdite
- Manipolazioni
- Oscillazioni cardiache


Cerchiamo sempre l'incisura sulla **pressione delle vie aeree all'inizio dell'insufflazione** come segno di triggeraggio.

**Dubitiamo** però di questi atti triggerati se fanno parte di una serie **ritmica**, con scarsa variabilità in frequenza e in  $T_i$ , magari con una frequenza respiratoria molto più alta del normale

**In questi casi, una prova di qualche secondo in C-pap è dirimente sulla reale  $Fr$  del paziente**

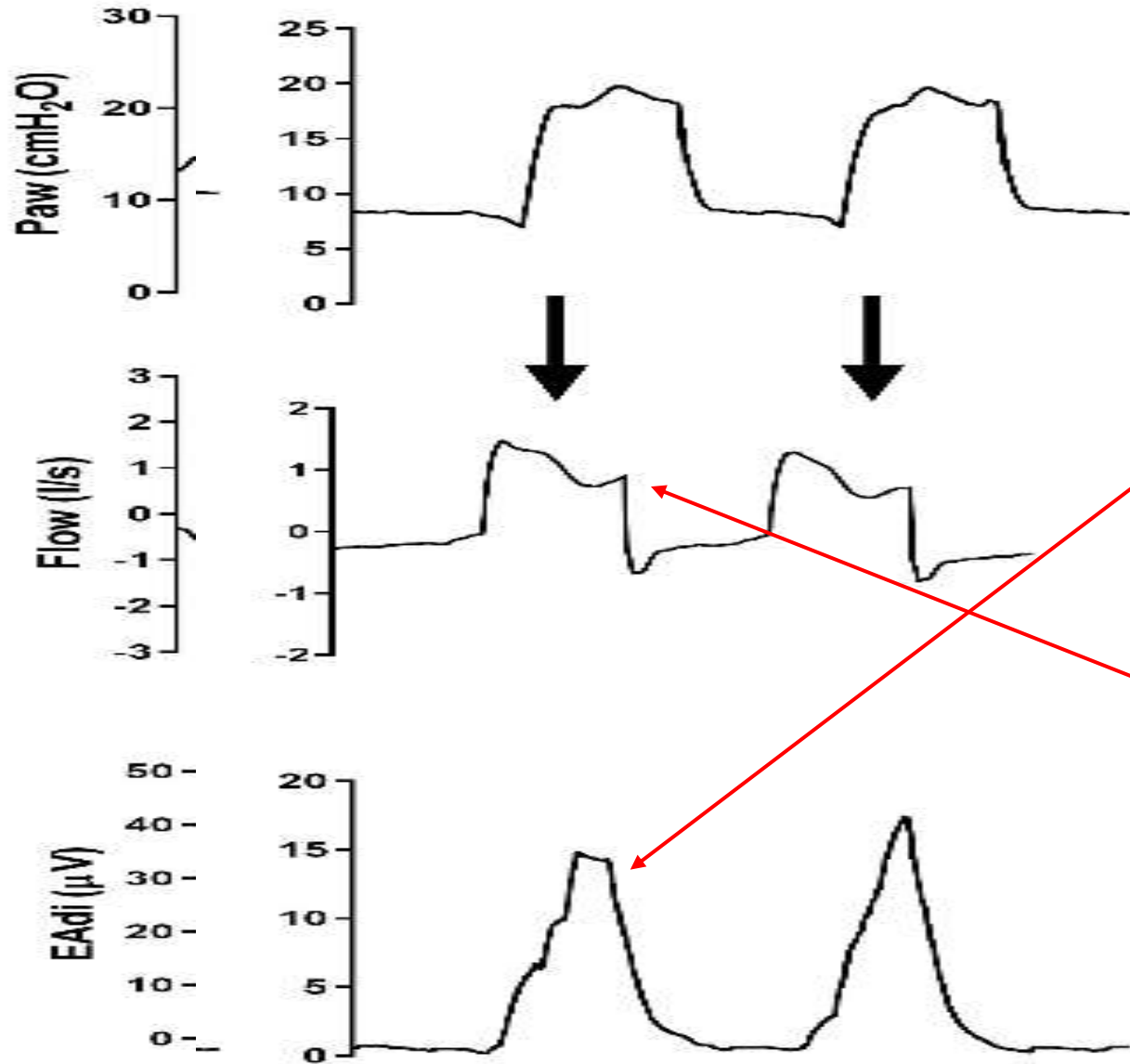


Il ciclaggio è il passaggio dalla fase positiva di insipirio a quella di espirio.  
Qui il paziente e/o il ventilatore interrompono la fase inspiratoria per passare a quella espiratoria



Se la Sincronizzazione è corretta, il neonato ed il ventilatore, svolgono contemporaneamente questa fase

## Delayed Cycling



Nel ciclaggio ritardato il paziente vorrebbe espirare, Ma il ventilatore ancora non glielo permette

L'attività diaframmatica si interrompe ed il Paziente smette di inspirare.

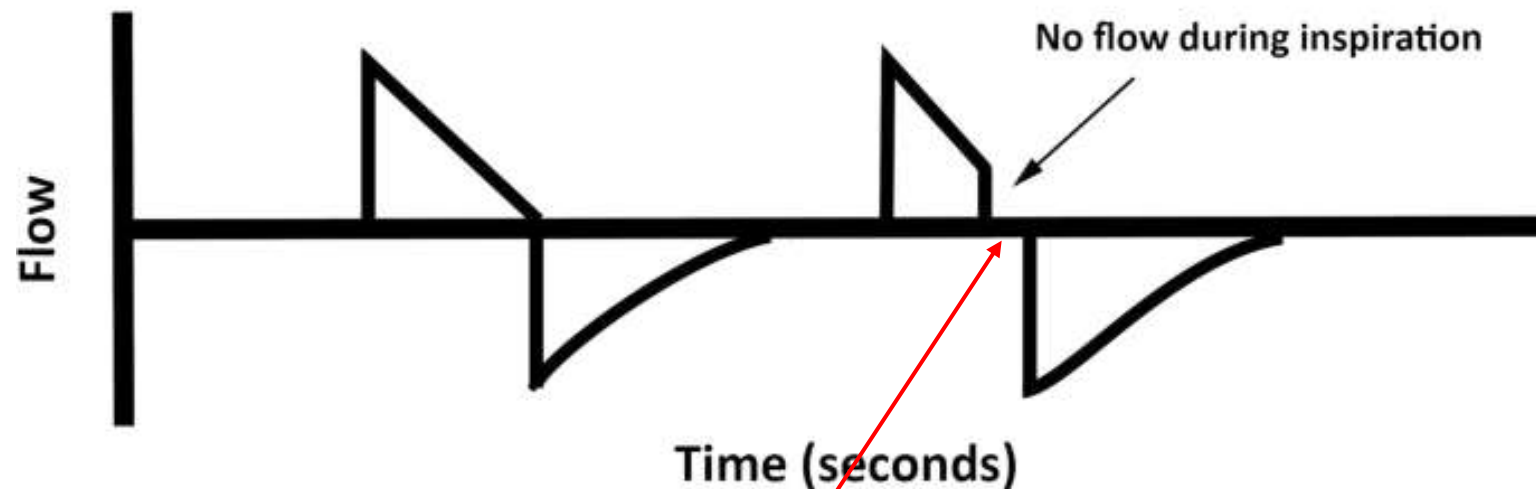
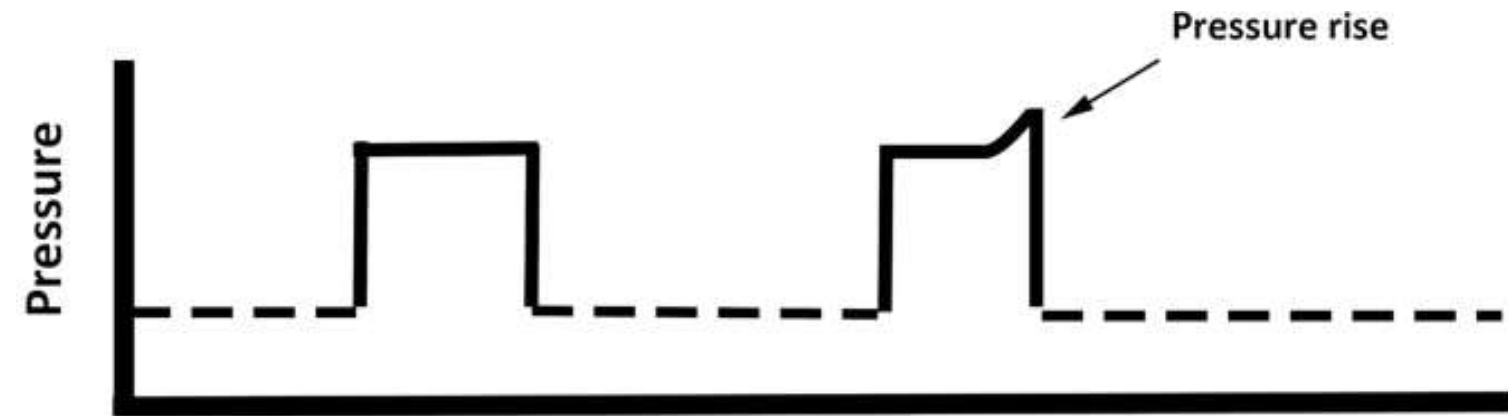
Questo provoca un piccolo calo del flusso e subito il ventilatore che non vuole ciclare ora eroga un picco. ( corno caratteristico)

## The Basics of Ventilator Waveforms

Elizabeth Emrath<sup>1</sup>

Accepted: 22 December 2020 / Published online: 5 January 2021

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC part of Springer Nature 2021

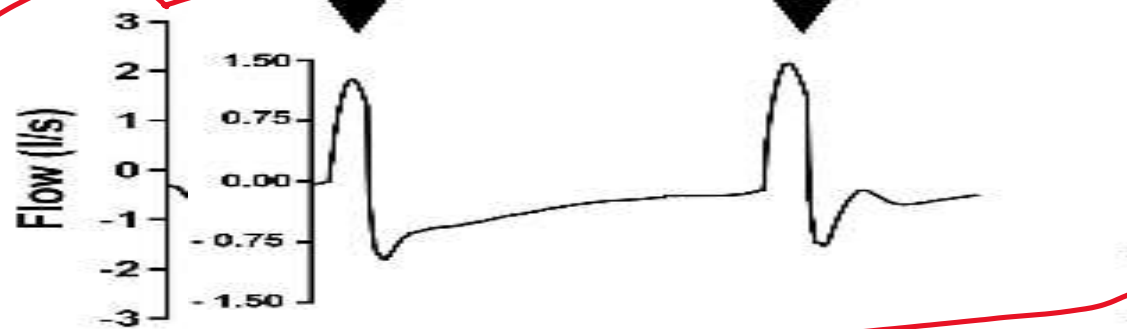
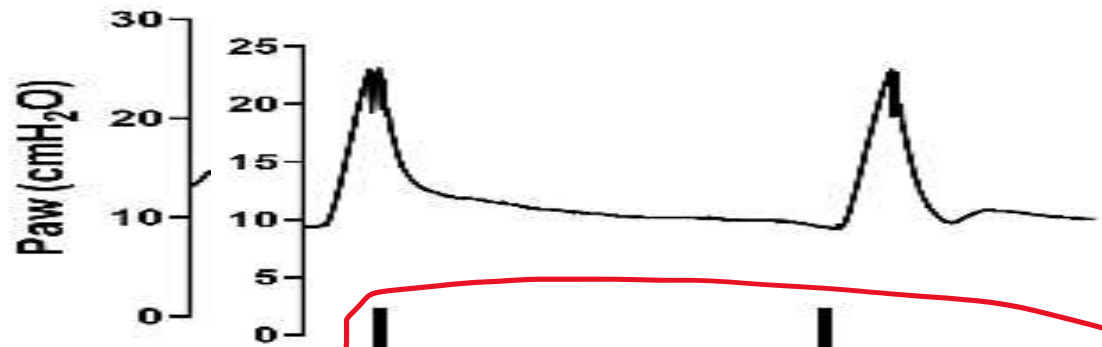


- Il neonato inizia ad espirare
- L'elettrovalvola rimane chiusa
- Il ventilatore aumenta il flusso

**Settare correttamente  
il  $T_i$**

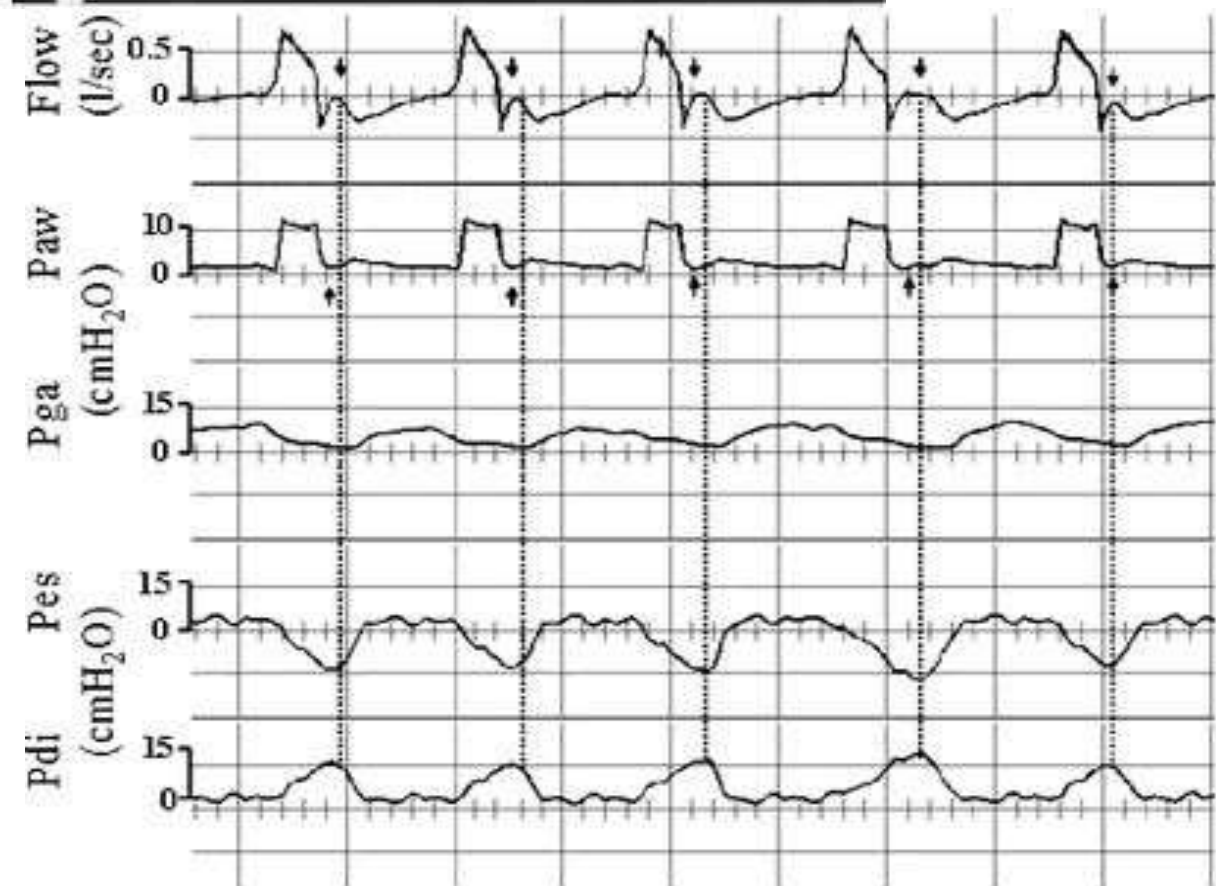
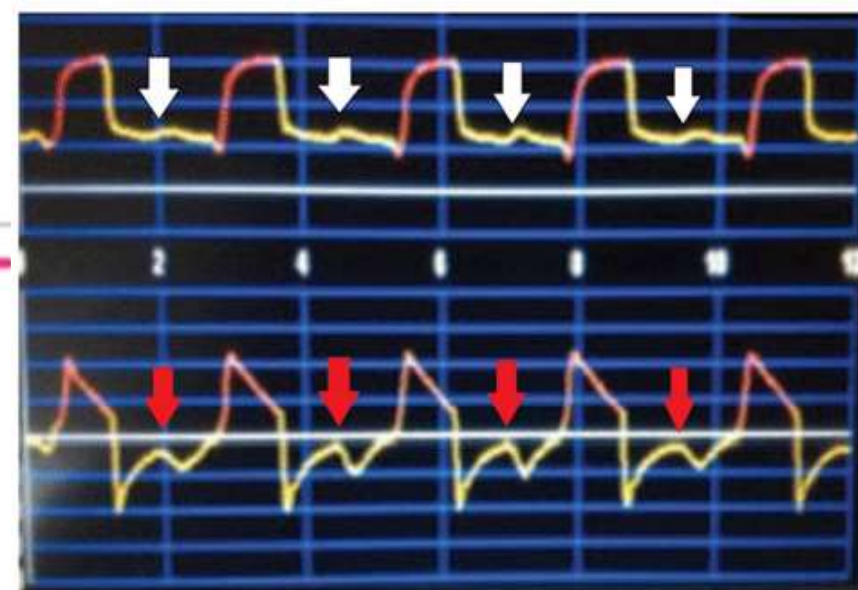
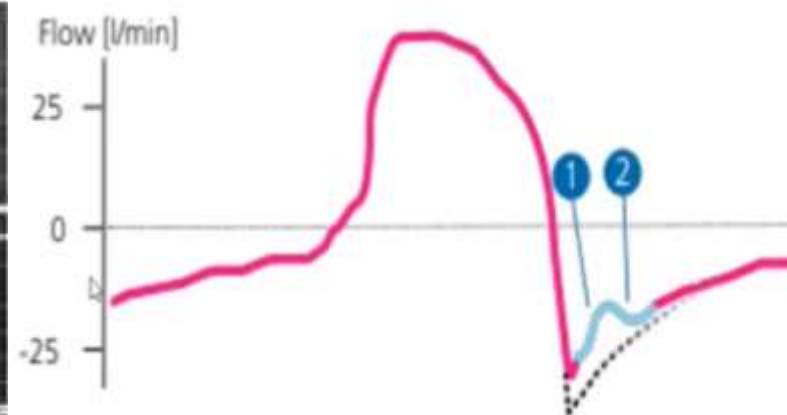
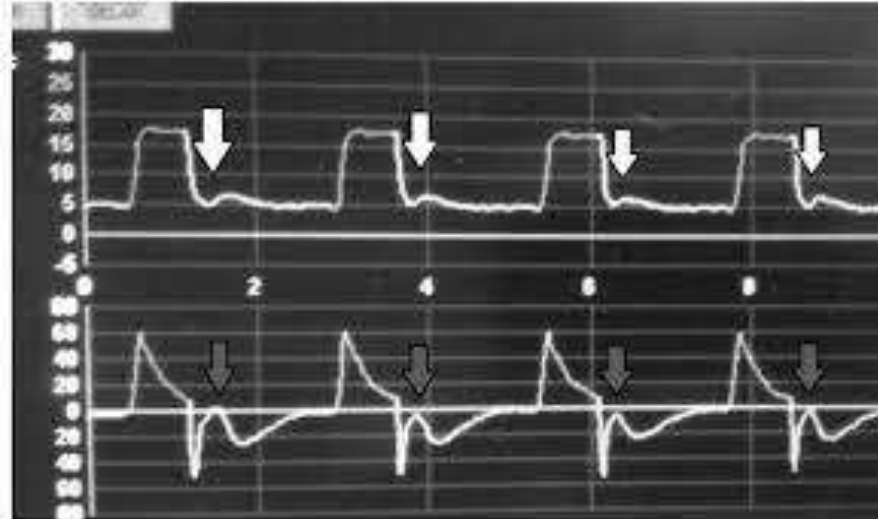
Azione negativa del paziente e azione positiva del ventilatore, si annullano!  
Si vede un caratteristico azzeramento prolungato dell'onda di flusso,

## Premature Cycling



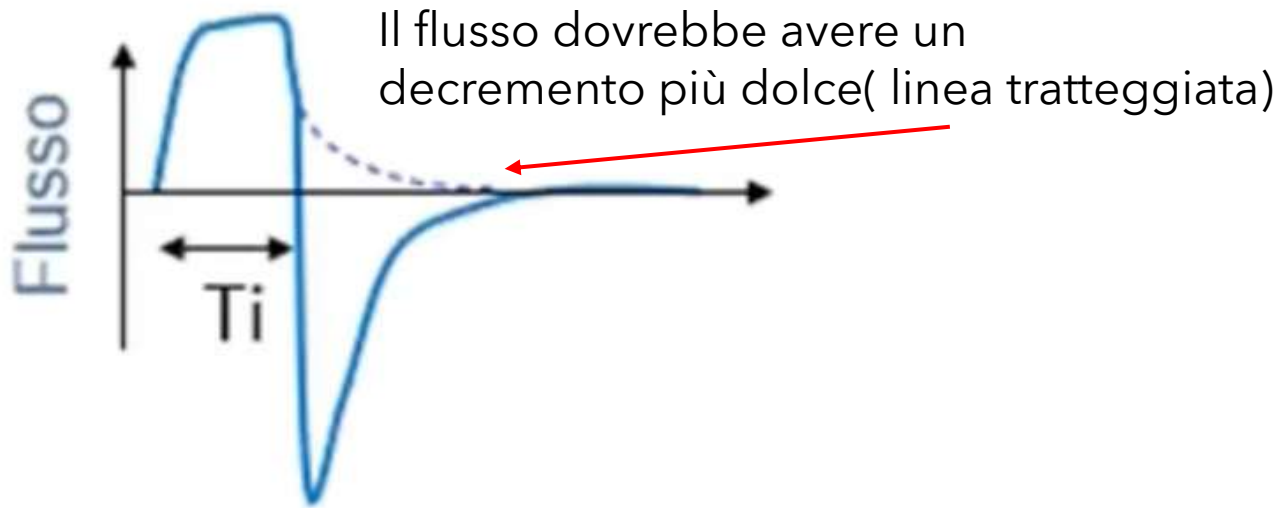
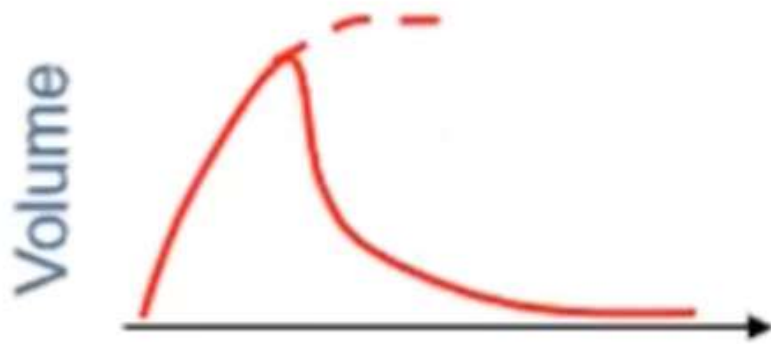
Nel ciclaggio prematuro, la valvola espiratoria si apre troppo presto ed il flusso, si interrompe quando l'attività diaframmatica è ancora molto elevata.

Nel flusso, si nota un crollo immediato in negativo (di solito il passaggio è più dolce) perché il ventilatore vuole ciclare, ma il paziente vorrebbe continuare l'inspirio. Talvolta questo si tramuta in un accenno di inspirio del neonato ed una gobba.

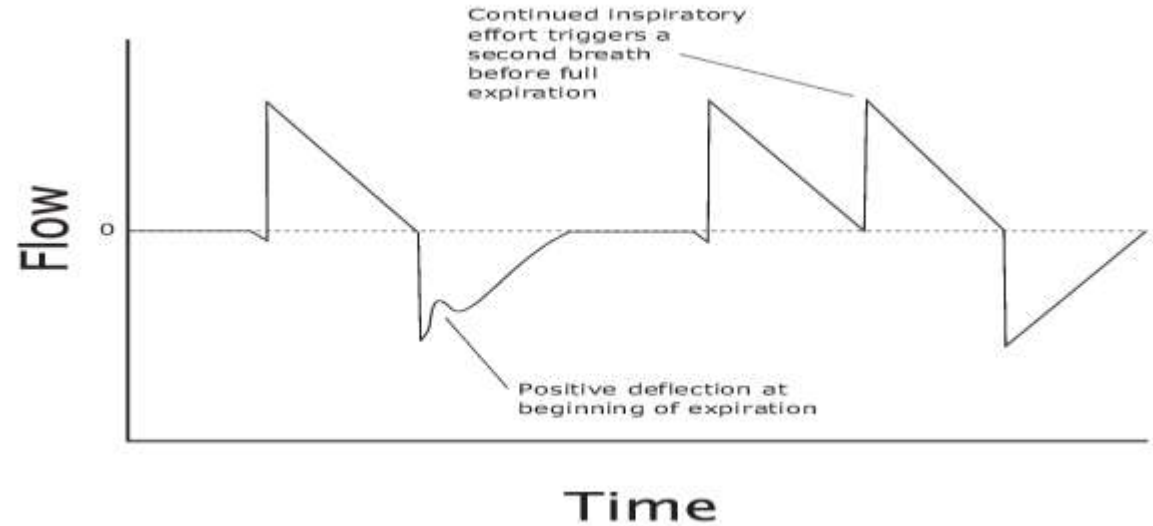
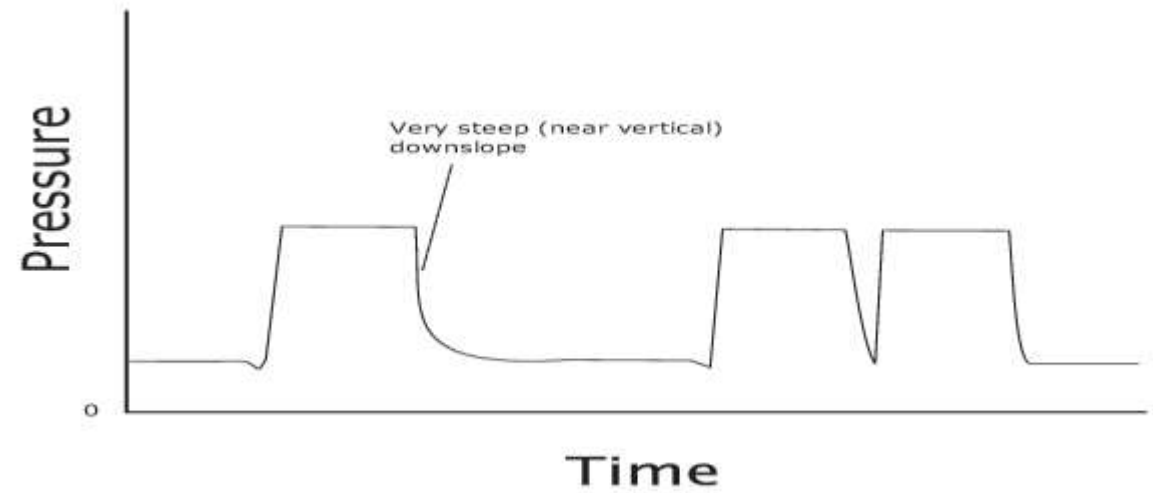


Tutti casi in cui la valvola espiratoria si è aperta troppo presto, ed il paziente voleva proseguire l'inspirio

Passare dalla I alla E così precocemente, non permette di erogare il VT desiderato



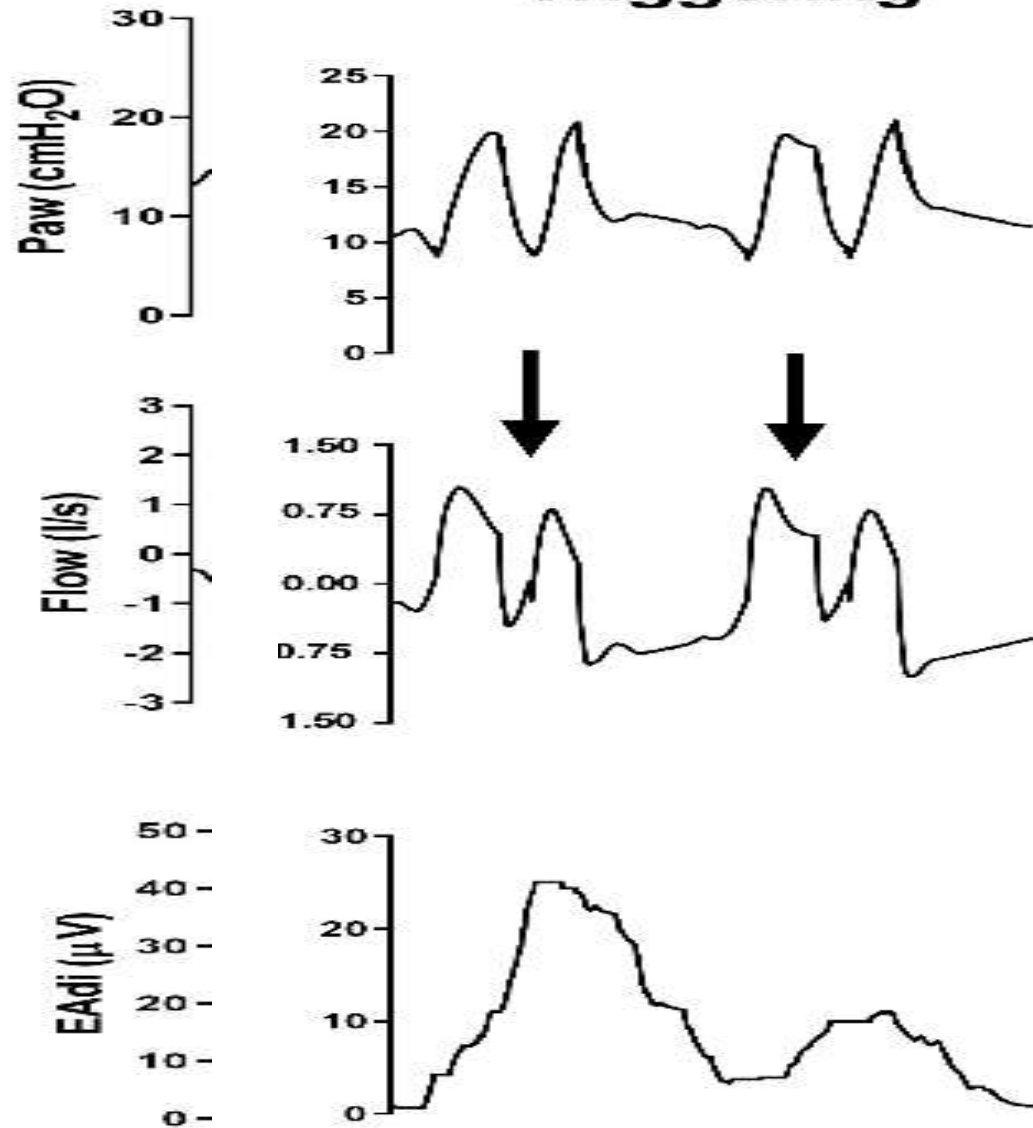
**Una soluzione è allungare il  $T_i$ , fino a rendere il ciclaggio più dolce**



Può accadere che il tentativo di prolungare l'inspirio del paziente venga triggerato dal ventilatore come un nuovo atto.

Generando un doppio trigger

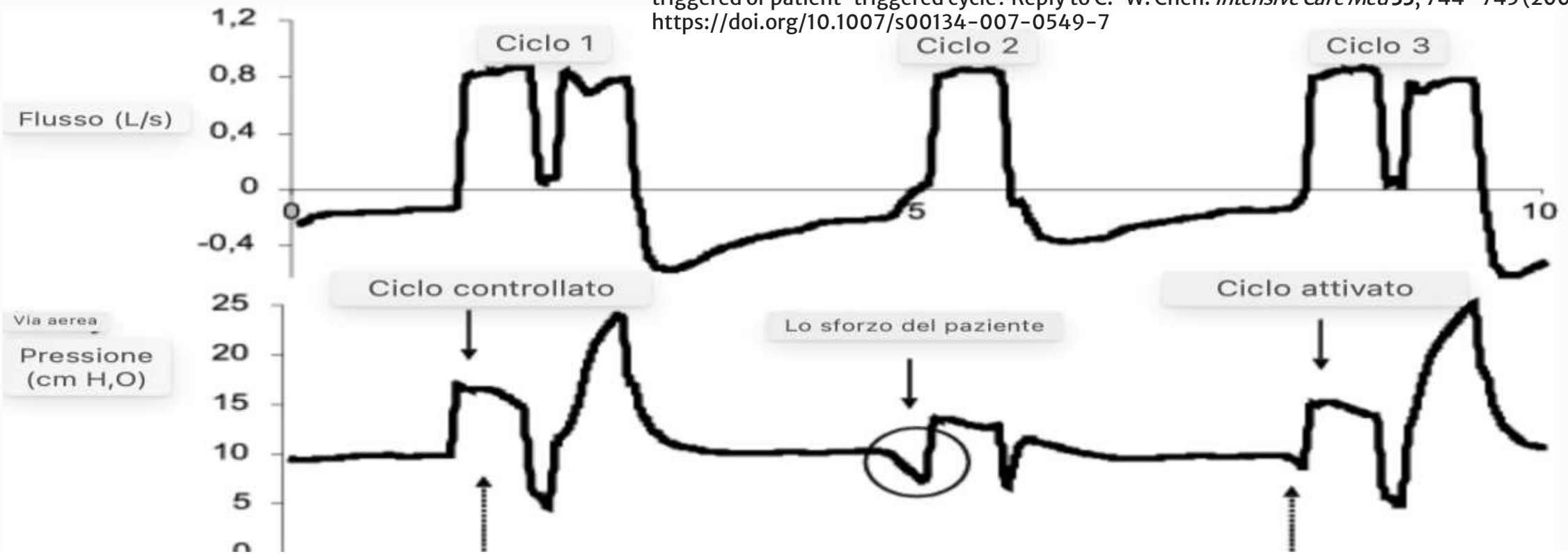
## Double Triggering



Il doppio trigger è un'asincronia che può verificarsi in caso di ciclaggio prematuro, oppure  
Il ventilatore può triggerare un respiro che fa il paziente, subito dopo un atto mandatorio del ventilatore.

In ogni caso il double trigger sono 2 atti respiratori, molto vicini, con scarso o assente tempo espiratorio tra i due

È molto dannoso, perché genera dei grandi volumi correnti (atto doppio), con danno polmonare.  
E può indurre l'inibizione del successivo respiro a causa dell'iper-inflazione (Hering Breuer reflex)



Ciclo 1: Doppio trigger ( il primo mandatorio)

Ciclo 2 : attivato dallo sforzo del paziente

Ciclo 3: Doppio trigger (anche il primo attivato dal paziente)

### **Cosa fare nel doppio trigger?**

Controllare se presenza di autotriggering  
Controllare se presente ciclaggio prematuro  
Monitorare la presenza di un Ti corretto





*\*Take  
home message*

## **Guarda il paziente**

- Previene i fattori di rischio per le asincronie
- Riduci distensione gastrica, dolore, agitazione, condensa, perdite dal tubo o attorno all'interfaccia
- Ridurre tutti gli stressor che agiscono sul neonato

## **Guarda il ventilatore**

- Riconosci le onde
- Studiale nel tempo e guarda come cambiano



L'asincronia provoca agitazione  
o l'agitazione provoca l'asincronia?  
...E chi può dirlo??



*Grazie per l'ascotto*