

# **Le Implicazioni Emodinamiche nello Scompenso Cardiaco Acuto in trattamento con Ventilazione Meccanica Non Invasiva**



XI congresso nazionale

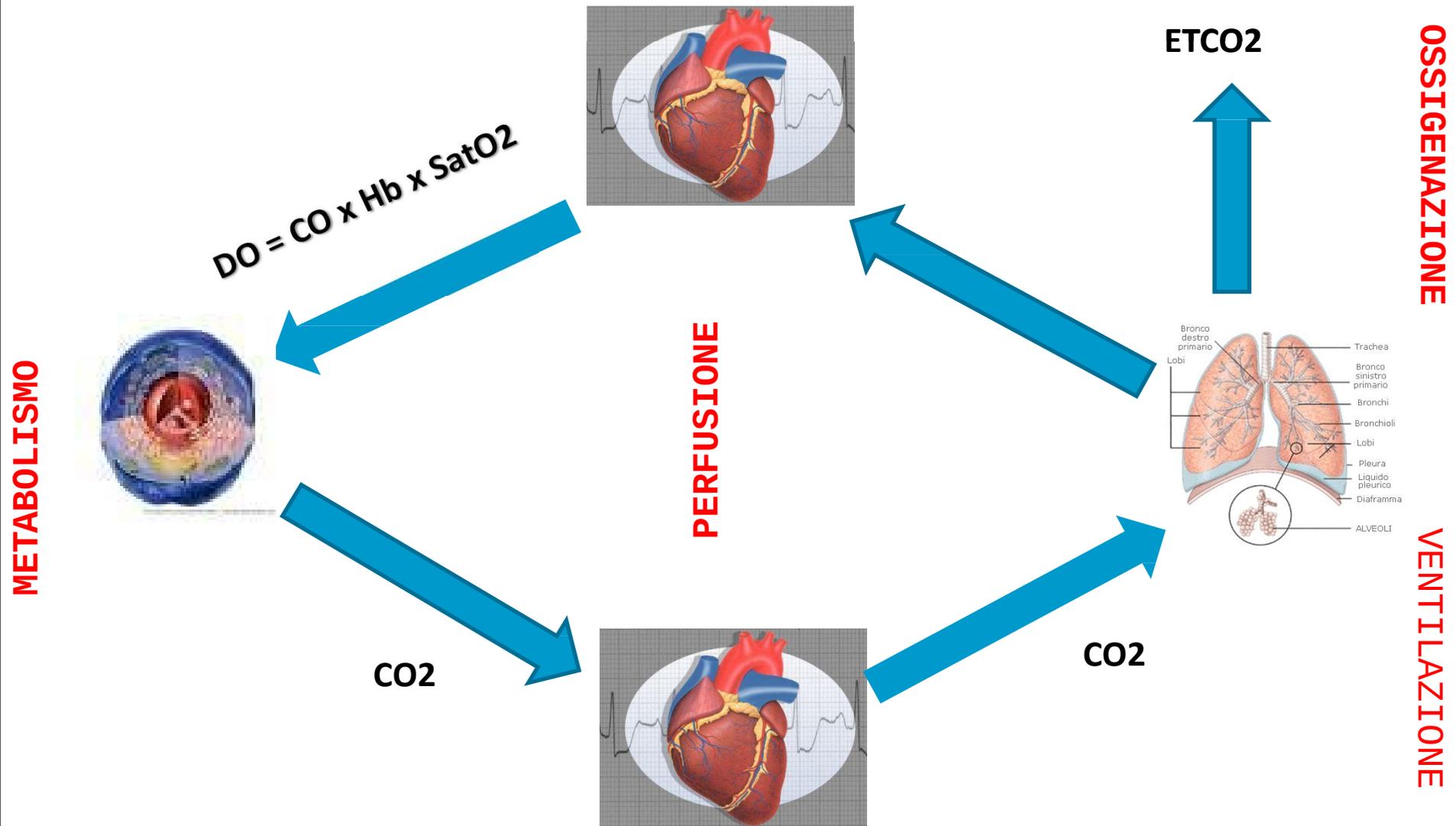
**simeu**

ROMA 24-26 MAGGIO 2018

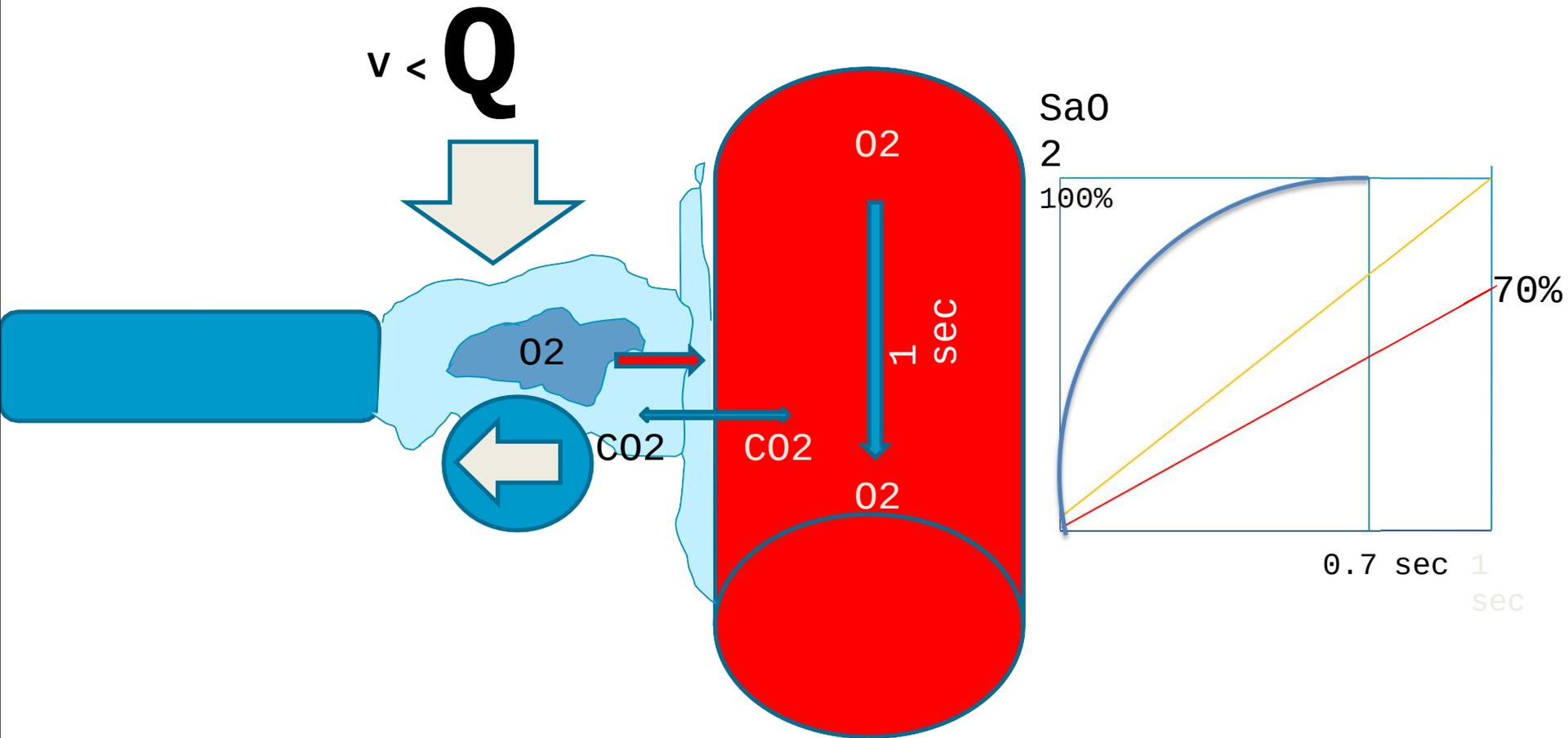
**Dott.ssa Cinzia Moret Iurilli**

**Roma 24-26 Maggio 2018**

# OSSIGENAZIONE, VENTILAZIONE, PERFUSIONE E METABOLISMO TISSUTALE NELLO SCOMPENSO CARDIACO

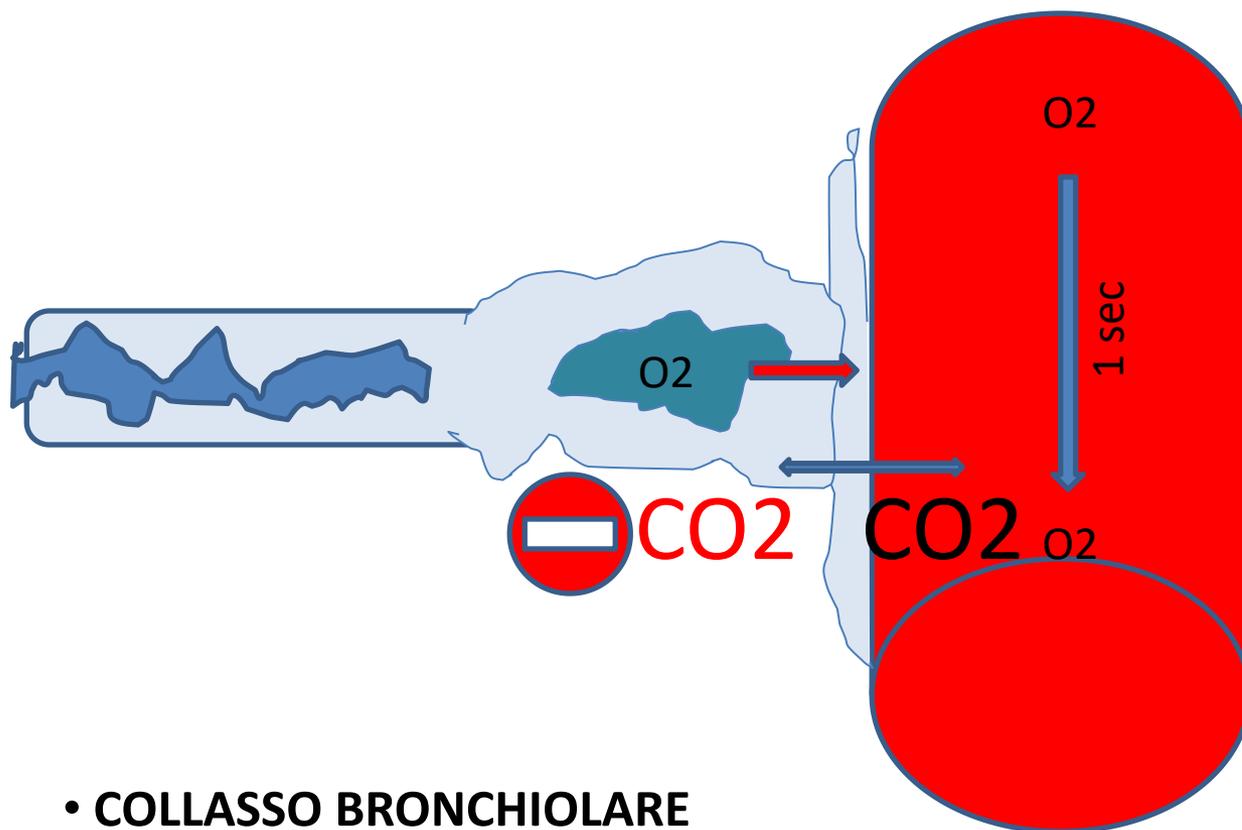


# L'OSSIGENAZIONE NELLO SCOMPENSO CARDIACO



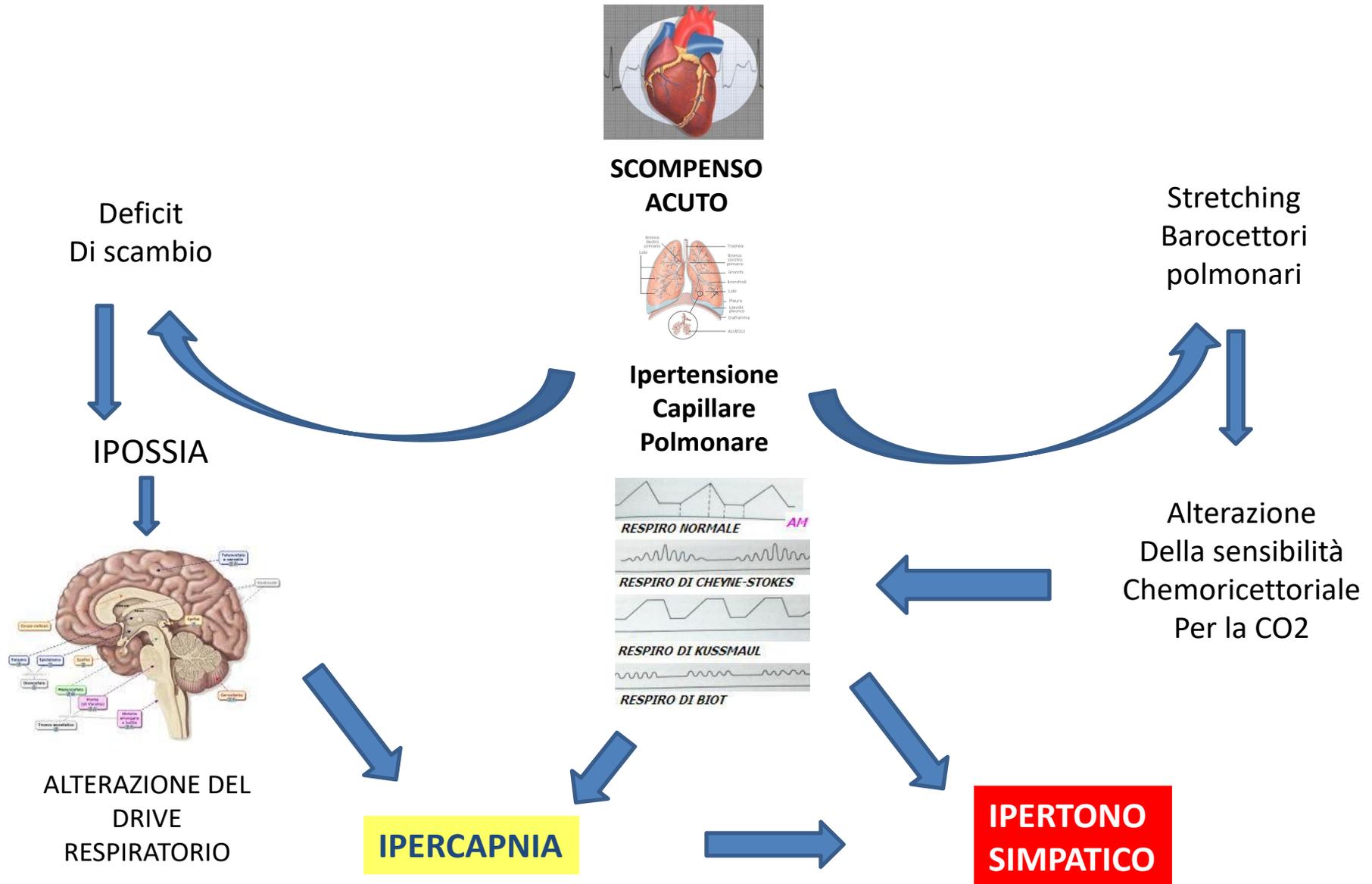
- IMBIBIZIONE ALVEOLARE
- SCARSA DIFFUSIONE ALVEOLO – CAPILLARE DI O<sub>2</sub>
- COLLASSO ALVEOLARE PROGRESSIVO DALLE BASI AGLI APICI
- RIDUZIONE PROGRESSIVA DELLA CAPACITA' FUNZIONALE RESIDUA

# EDEMA POLMONARE IPOSSICO-IPERCAPNICO

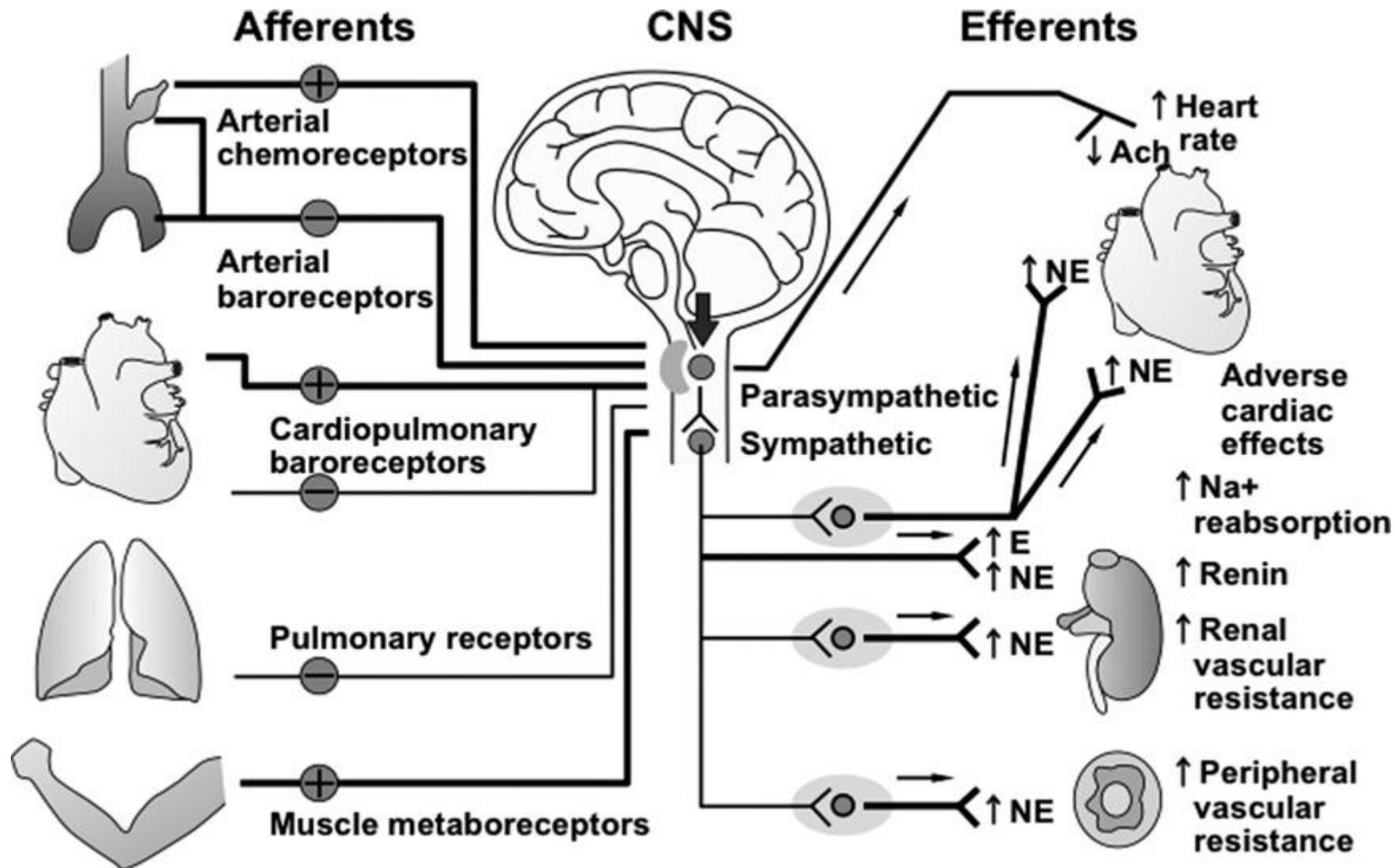


- COLLASSO BRONCHIOLARE
- PEEP ENDOGENA ED AIR TRAPPING
- RIDUZIONE DELLA ELASTANZA
- COMPROMISSIONE DELL' AMPIEZZA DELLE ESCURSIONI RESPIRATORIE

# ALTERAZIONI DELLA MECCANICA POLMONARE IN CORSO DI SCOMPENSO CARDIACO ACUTO



# Meccanismi dell'Ipertono Adrenergico nello Scompenso cardiaco



## EFFETTI DELL'IPERCAPNIA NEL PZ CON HF

- AGGRAVAMENTO DEI MECCANISMI INnescati da IPOSSIEMIA (ATTIVAZIONE RAS E SISTEMA SIMPATICO)
- SCOMPENSO DEL DRIVE RESPIRATORIO
- DESINCRONIZZAZIONE SPAZIO-TEMPORALE DEGLI ATTI RESPIRATORI
- COMPARSA DEL RESPIRO DI CHEYNE STOKES
- ATTIVAZIONE MASSIMALE DEL TONO ADRENERGICO (Aumento delle resistenze periferiche, del precarico e del rischio aritmologico)

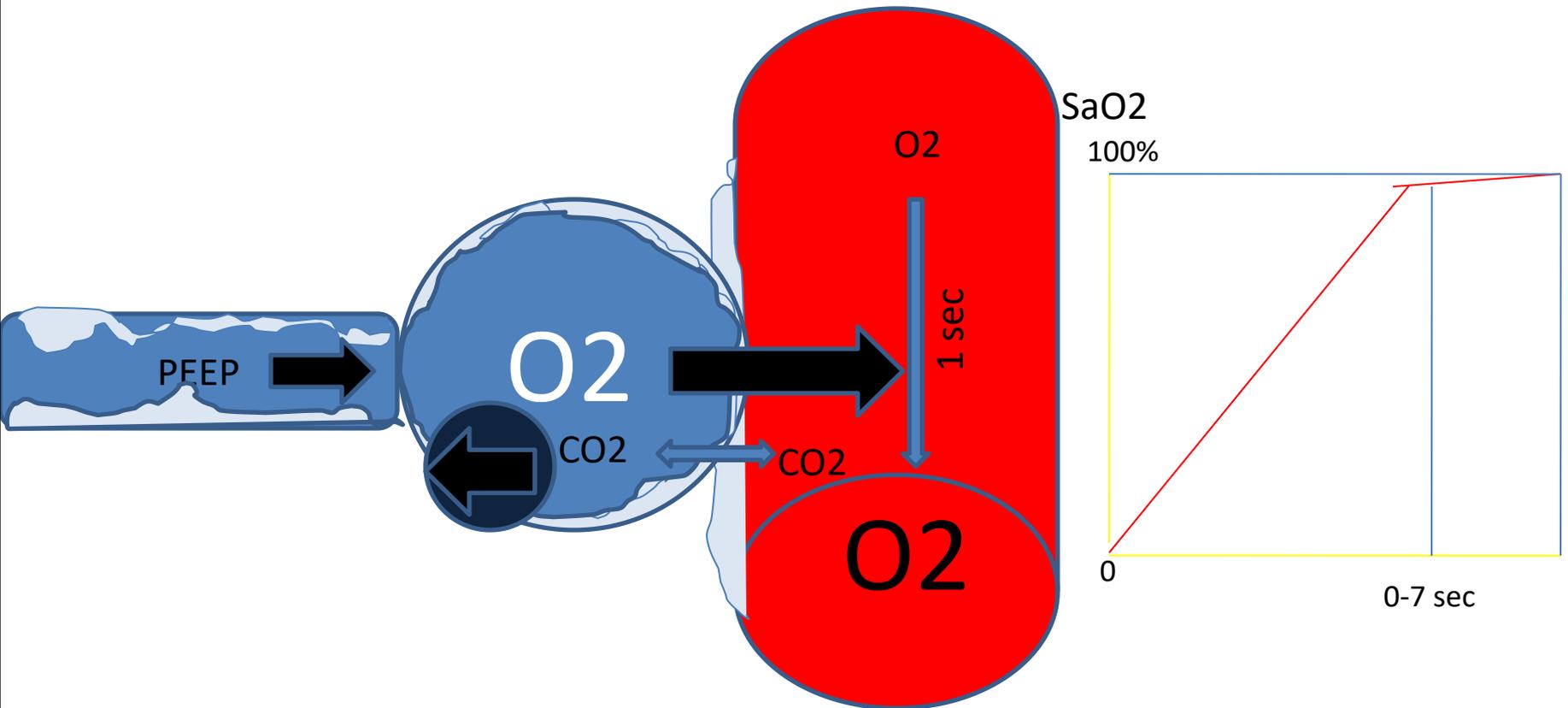
# VENTILAZIONE MECCANICA NON INVASIVA

## (*NPPV non invasive positive pressure ventilation*)

La ventilazione non invasiva a pressione positiva e' definita come una qualsiasi forma di supporto ventilatorio applicato al paziente senza l'uso di IOT o tracheotomia (CPAP e con supporto di pressione inspiratoria Bilevel-PAP)

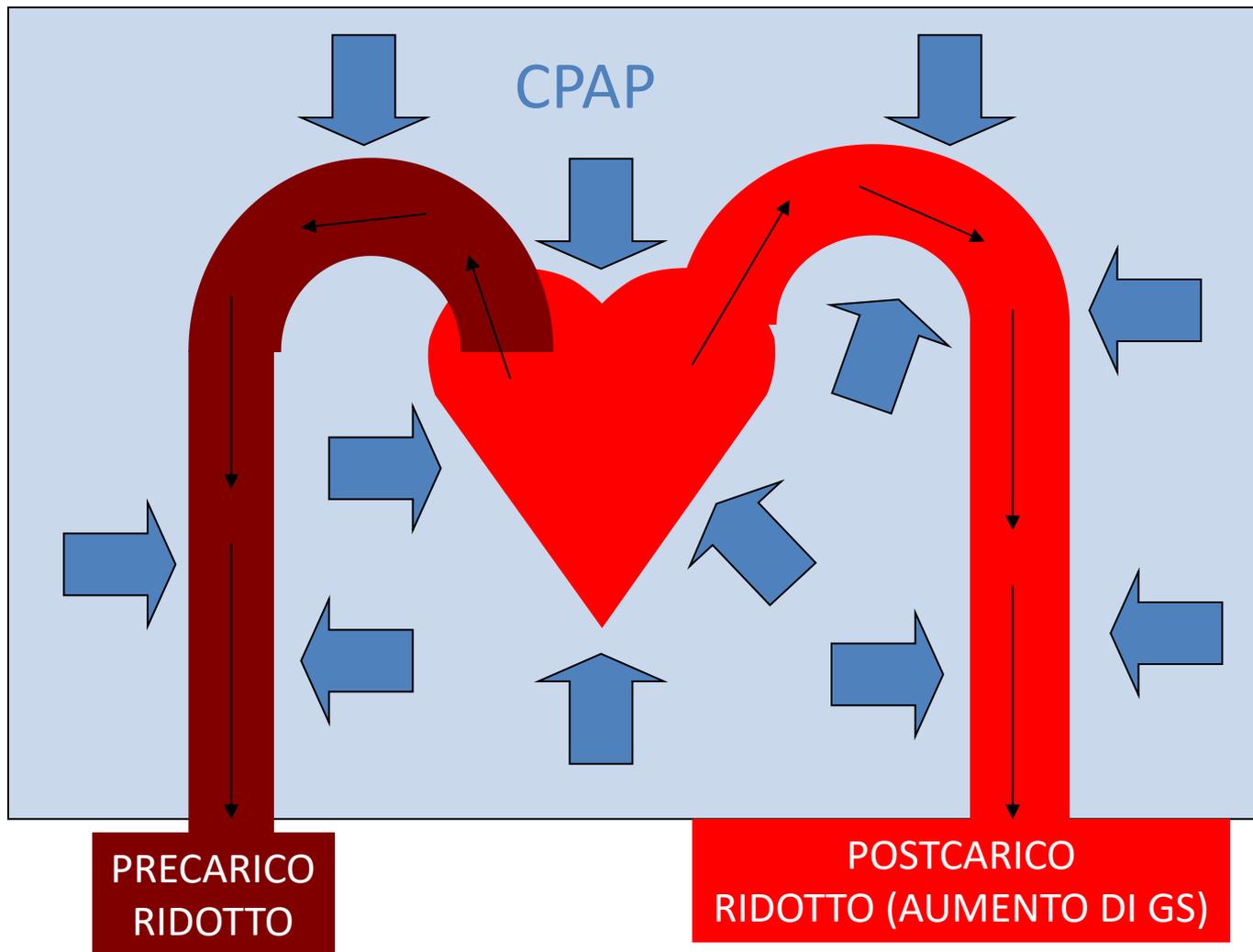
- **CPAP:** tecnica in respiro spontaneo a pressione positiva continua a valori controllati e per tutta la durata del ciclo respiratorio (*continuous positive airway pressure*)
- **BiPAP:** metodica di ventilazione a pressometrica, in modalità assistita, a due livelli di pressione, uno inspiratorio (IPAP) e un altro espiratorio (EPAP/PEEP)

# CPAP: EFFETTI ALVEOLARI

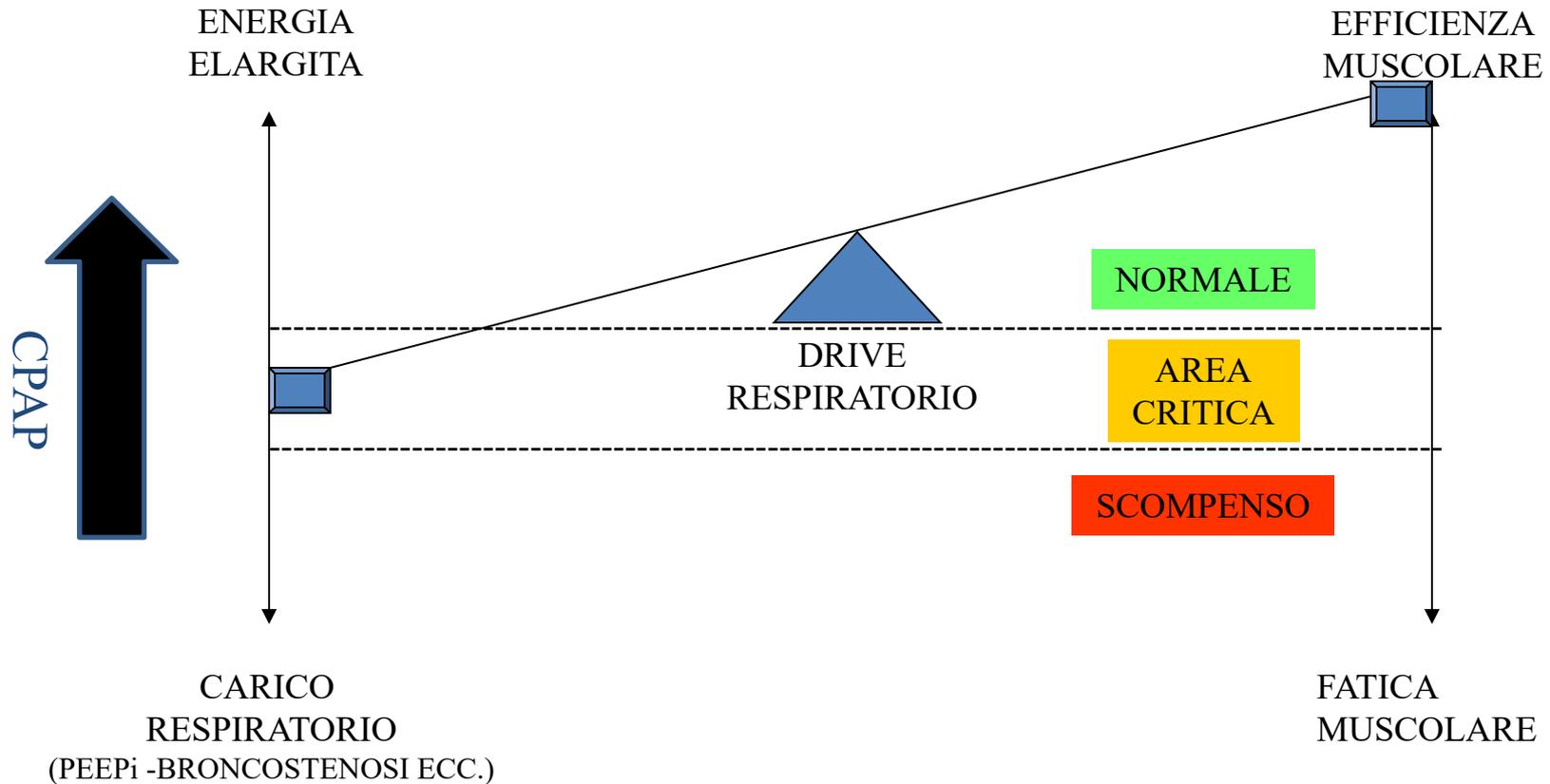


- RIPRISTINO DEGLI SCAMBI DI O<sub>2</sub>
- RECLUTAMENTO ALVEOLARE E RECUPERO DELLA CAPACITA' FUNZIONALE RESIDUA
- ANNULLAMENTO DELLA PEEP ENDOGENA E AIR TRAPPING
- RIPRISTINO DELL'ELASTANZA

# CPAP: EFFETTI EMODINAMICI



# La CPAP e il Drive Respiratorio nello Scompenso Ipossiemico



Reclutamento Alveolare – Riduzione della PEEP Endogena e riduzione del carico respiratorio in presenza di normale efficienza muscolare

# La CPAP nello Scompenso Acuto Avanzato (Ipercapnico o con Disincronismo ventilatorio)

## EFFETTI

- Reclutamento Alveolare
- Neutralizzazione PEEP Endogena
- Effetti Emodinamici secondari all'aumento della pressione endotoracica
- Aumento della PVC e riduzione del precarico
- Aumento dello stroke Volume

## LIMITI

- Scarso effetto sulle modificazioni del drive respiratorio
- Scarso effetto sul sincronismo della meccanica polmonare
- Scarso effetto nella prevenzione delle fasi di cheyne stokes
- Scarso effetto sulla cascata adrenergica indotta dai meccanismi precedenti

# Influence of bilevel positive airway pressure on autonomic tone in hospitalized patients with decompensated heart failure

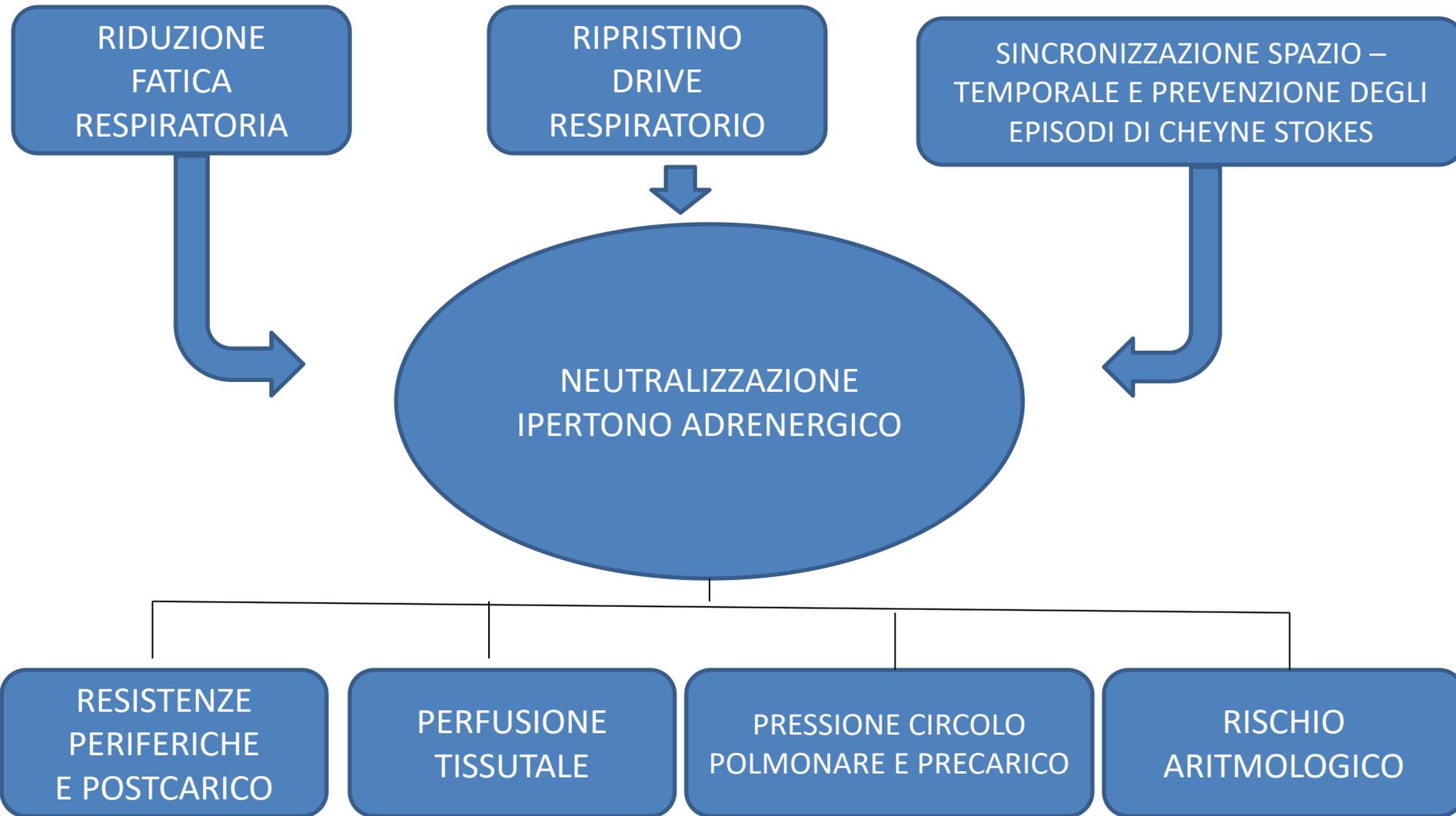
Diego Lacerda, Dirceu Costa, Michel Reis, Evelim Leal de F. Dantas Gomes, Ivan Peres Costa, Audrey Borghi-Silva, Aline Marsico, Roberto Stirbulov, Ross Arena, Luciana Maria Malosá Sampaio

|              | PreBiPAP      | During BiPAP  | Post BiPAP    |         |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------|
| Mean RR (ms) | 782.6+/-115.4 | 814.6+/-116.6 | 790.1+/-112.0 | P ns    |
| STDRR        | 30.99+/-4.4   | *40.3+/-6.2   | *53.3+/-12.5  | *P<0.05 |
| LF/HF        | 3.9+/-2.7     | *2.2+/-1.5    | 3.2+/-1.4     | *P<0.05 |

## La BilevelPAP nello scompenso cardiaco ipercapnico

- Park M, Lorenzi-Filho G. Non invasive mechanical ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema. Clinics 2006; 62 (3): 1-7.
- Summers RL, Patch J, Kolb JC- Effect of the initiation of non invasive bi-level positive air way pressure on haemodynamic stability- Eur J Emerg Med. 2002 Mar; 9(1): 37-41.
- Yazici M, Uzun K, Ulgen MS, Teke T, Maden E, Kayrak M, Turan Y, Ari H. The acute effect of bilevel positive airway pressure on heart rate variability in chronic obstructive pulmonary disease patients with hypercapnic respiratory failure. Anadolu Kardiyol Derg 2008; 8(6): 426-30.

# Bilevel-Pap e HF ipercapnico



Moret Iurilli C, Brunetti ND, Di Corato PR, Salvemini G, Di Biase M, Ciccone MM, Procacci V. Hyperacute Hemodynamic Effects of BiPAP Noninvasive Ventilation in Patients With Acute Heart Failure and Left Ventricular Systolic Dysfunction in Emergency Department. *J Intensive Care Med.* 2018 Feb;33(2):128-133.

# SCOPO DELLO STUDIO

Valutazione degli effetti dell'applicazione della BiLevel PAP sui seguenti aspetti fisiopatologici in pz con HF acuto avanzato

Aspetti emodinamici

TAPSE – Funzione Sistolica Ventricolo Dx  
Gradiente Transpolmonare - Pressione circolo polmonare  
Vena Cava Inferiore – PVC/Precarico  
Gradiente Transaortico - Resistenze Sistemiche/Postcarico  
BNP

Perfusione Tissutale

ETCO2 – Capnografia  
Lattato

Aspetti Elettrofisiologici

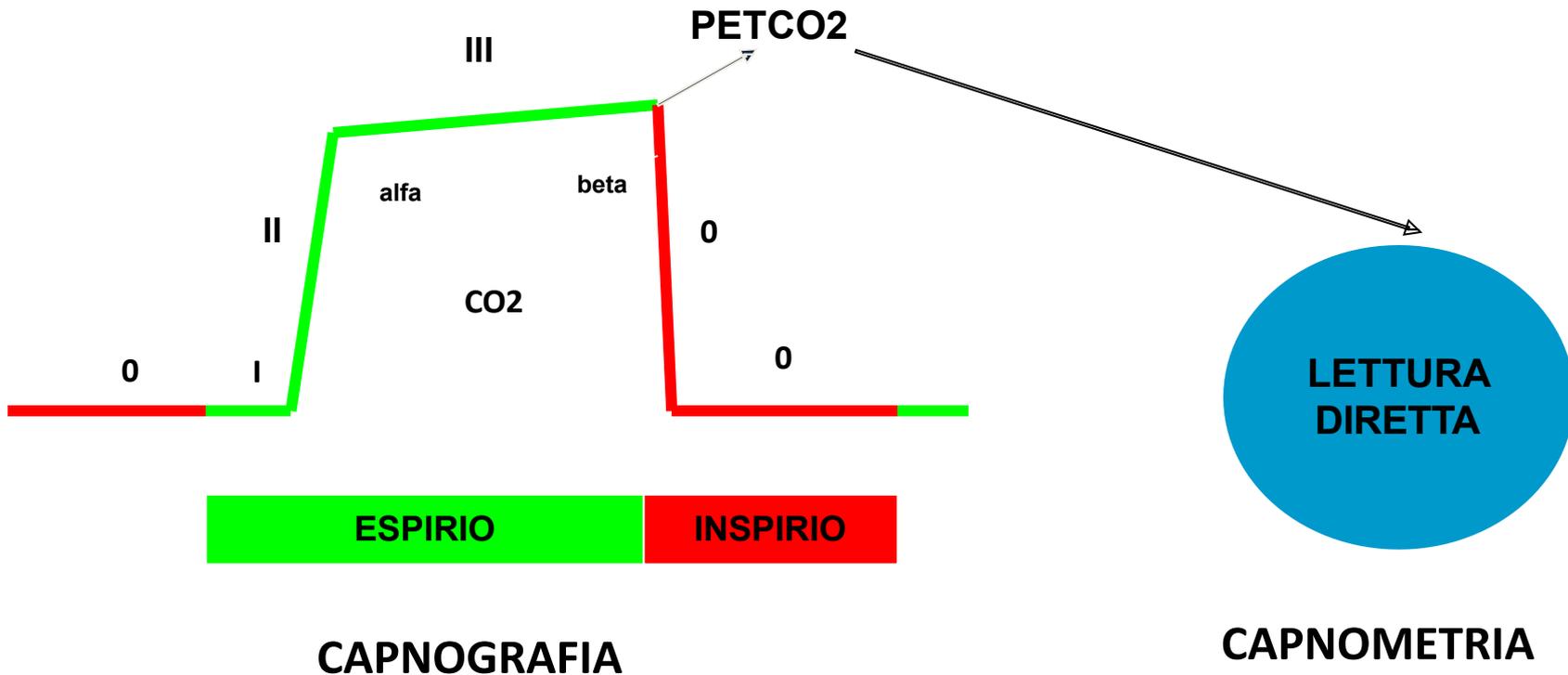
QT/QTc - Sistole elettrica ventricolare  
QRS - Depolarizzazione Ventricolare  
So-Tm - Durata media potenziale d'azione  
Tm-To - sincronismo di ripolarizzazione

Aspetti Emogasanalitici

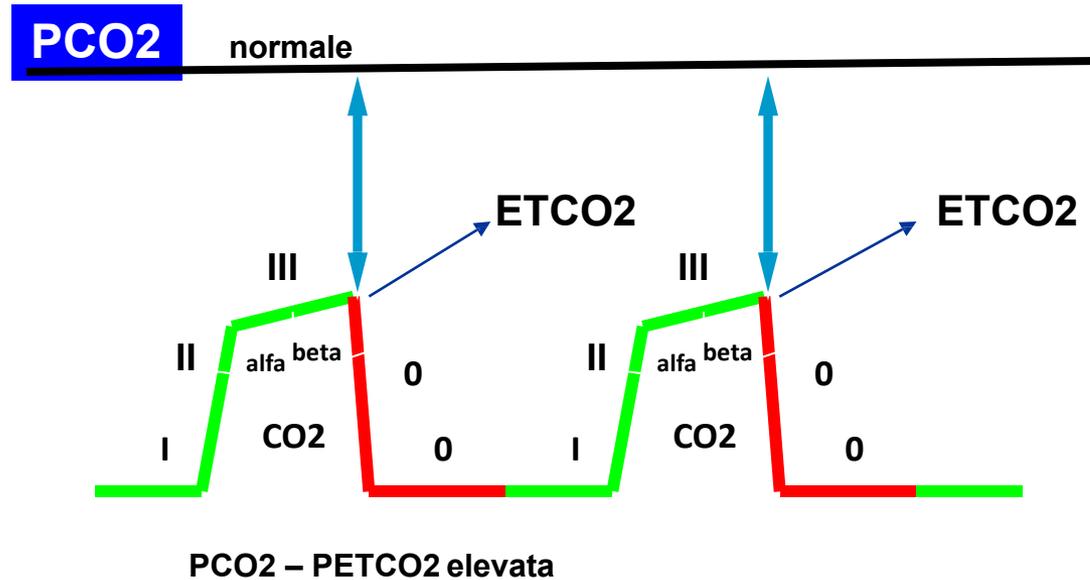
PH - PCO2 - PO2/FiO2

# Capnografia e Capnometria

La misurazione della CO<sub>2</sub> nell'aria espirata indica in maniera diretta le condizioni di eliminazione di CO<sub>2</sub> ai polmoni. Indirettamente essa indica anche le caratteristiche della produzione tissutale di CO<sub>2</sub>, del trasporto di CO<sub>2</sub> dalla periferia ai polmoni attraverso il torrente circolatorio. Quindi la capnografia è un'importante tecnica non invasiva che permette di monitorare la produzione di CO<sub>2</sub>, la perfusione e la ventilazione polmonare, nonché le principali turbe dell'equilibrio acido-base.



# La Capnografia nella Ipoperfusione Tissutale



**PETCO2 RIDOTTA**  
**Pa-ETCO2 > 5 MMHg**

## DISEGNO DELLO STUDIO

- 20 pazienti (13 maschi; 7 femmine)
- Età 77-84 aa
- Scompenso Cardiaco Acuto
- PAS > 90 mmHg; Assenza di Coma (GCS > 12), Gravi Aritmie, SCA, Patologie Valvolari, PNX
- Rilievo dei parametri descritti al Tempo 0 (all'applicazione della Bilevel PAP), T3 (alla terza ora di trattamento), T6 (sesta Ora di Trattamento)
- Eventuale terapia diuretica secondo protocollo
- Non ricorso a trattamento con amine vasoattive, oppioidi, nitrati

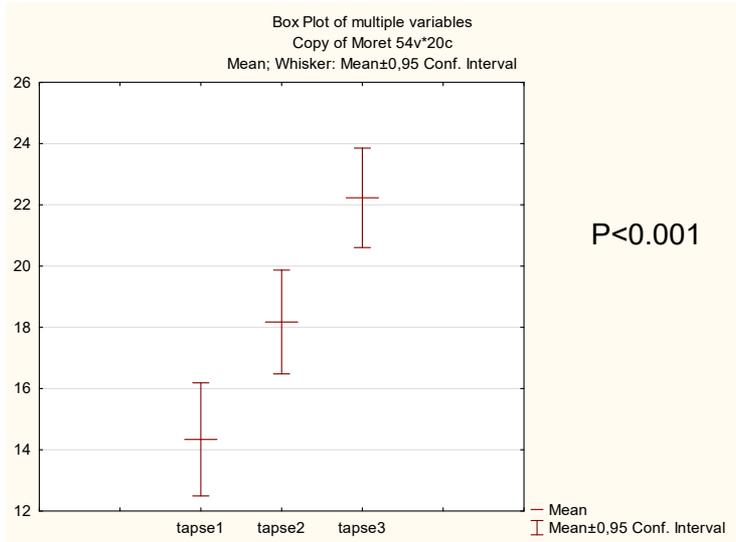


**QUALI I RISULTATI ????**

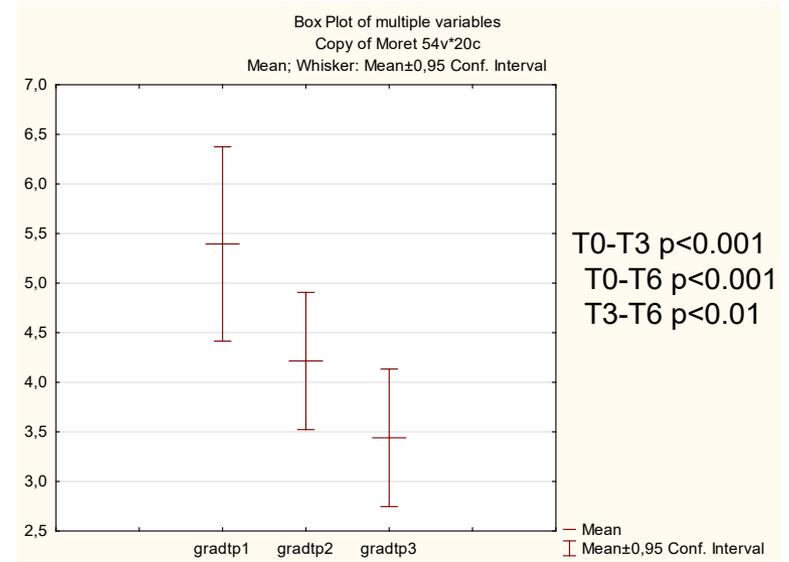


# Aspetti Emodinamici

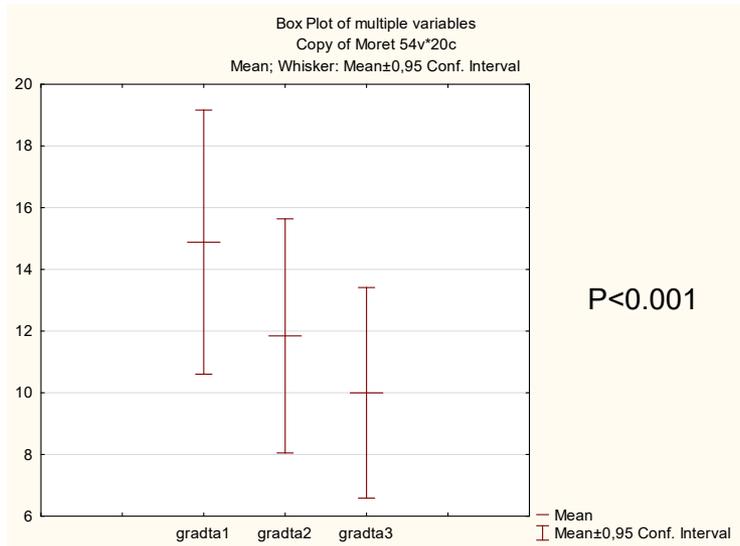
## TAPSE ai tempi T0 – T3- T6



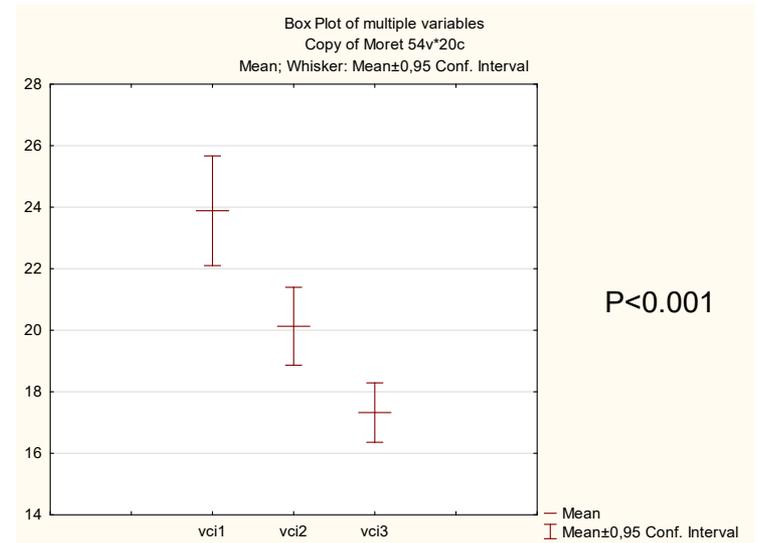
## Gradiente Trans Polmonare ai tempi T0-T3-T6



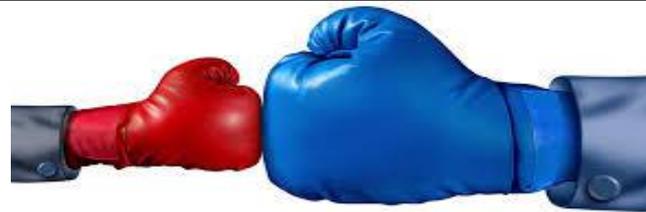
## Gradiente Trans Aortico ai tempi T0 – T3 – T6



## Calibro Vena Cava Inferiore ai Tempi T0-T3-T6



# CPAP



# BIPAP

**AUMENTO DELLA PRESSIONE  
POSITIVA ENDOTORACICA**



**SHIFT BIDIREZIONALE DELLA  
MASSA VOLEMICA**



**SOVRACCARICO DEL VENTRICOLO DX**



**AUMENTO DEL DIAMETRO DELLA  
VENA CAVA INFERIORE**

**RIPRISTINO DEL SINCRONISMO  
VENTILATORIO**



**DECREMENTO DELLE RESISTENZE  
POLMONARI E PERIFERICHE**



**SHUNT DELLA MASSA EMATICA IN  
SENSO ANTEROGRADO**



**MIGLIORAMENTO DELLA  
FUNZIONALITA' DEL VENTRICOLO  
DESTRO**

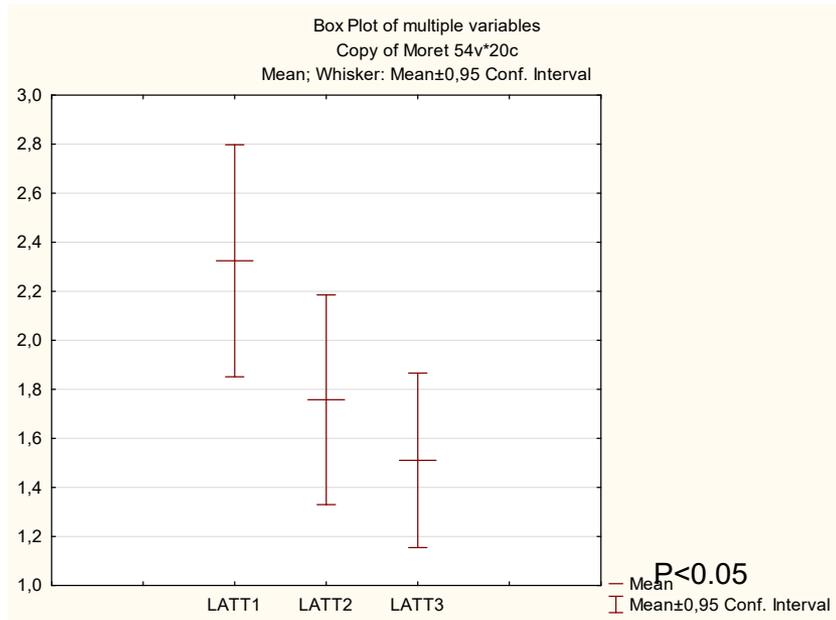


**RIDUZIONE DEL DIAMETRO DELLA  
VENA CAVA**

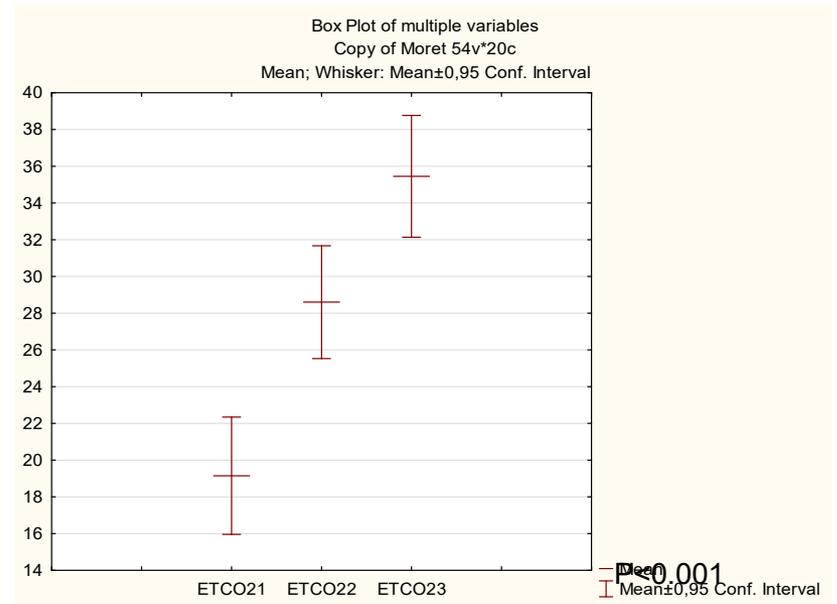


# La Microperfusione

## Lattato ai Tempi T0-T3-T6

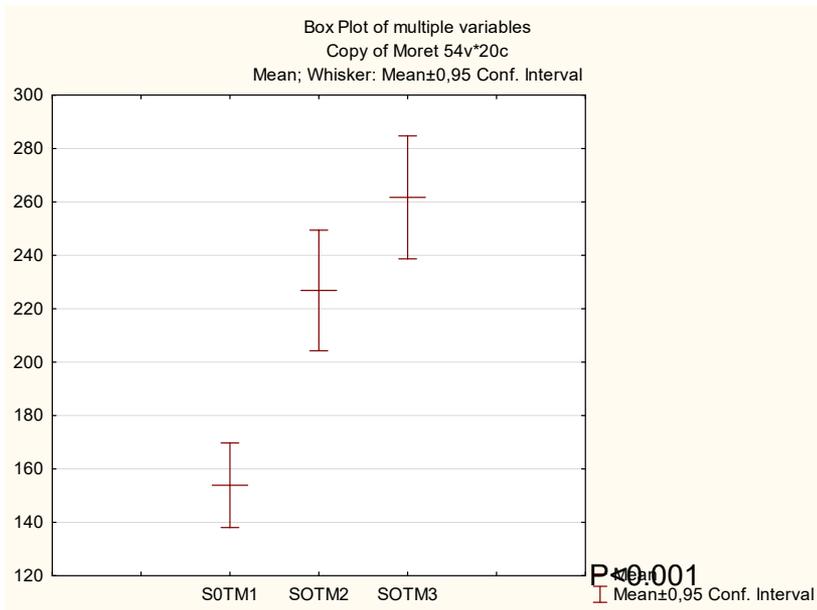


## End Tidal CO2 ai Tempi T0-T3-T6

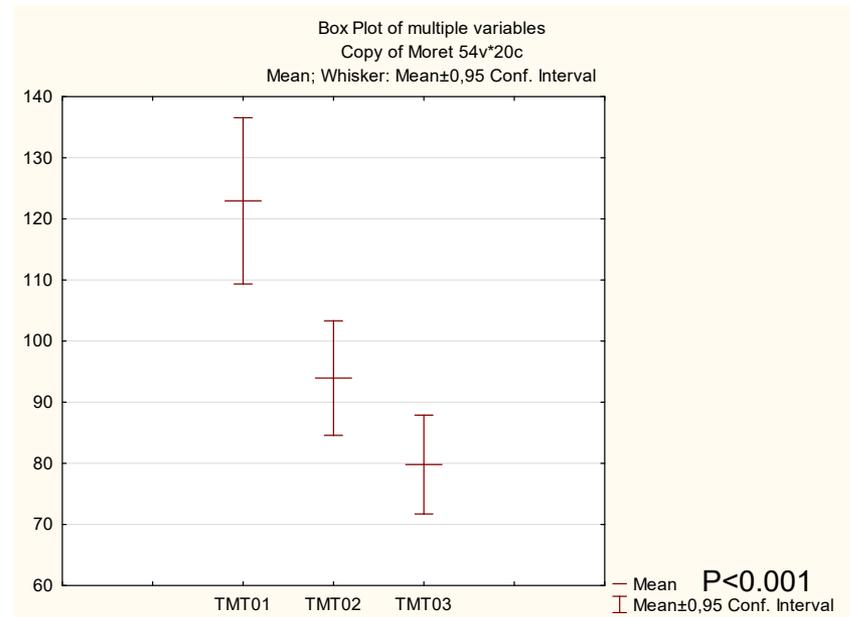


# Aspetti Elettrofisiologici

## Intervallo So-Tm ai Tempi T0-T3-T6



## Intervallo Tm-To ai Tempi T0-T3-T6



- Aumento durata media del potenziale d'azione
- Aumento periodo refrattario assoluto

- Sincronismo di ripolarizzazione
- Riduzione del periodo refrattario relativo



**DEL RISCHIO ARITMOLOGICO**



# Take Home Messages

- Lo scompenso cardiaco acuto, specie nelle fasi avanzate, si accompagna a gravi turbe del sincronismo ventilatorio ed ipercapnia
- La Conseguenza di questi fenomeni è l'ulteriore aggravamento del ipertono adrenergico già indotto dall'ipossia e dall'ipoperfusione periferica
- La BiLevel PAP, attraverso il ripristino del sincronismo ventilatorio e l'azione sull'ipercapnia, si è dimostrata in grado di neutralizzare l'ipertono adrenergico, prevenendo i fattori emodinamici di aggravamento, l'ipoperfusione periferica ed il rischio aritmologico



**GRAZIE DELL'ATTENZIONE..**



XI congresso nazionale

**simeu**

ROMA 24-26 MAGGIO 2018

**Dott.ssa Cinzia Moret Iurilli**

**Roma 24-26 Maggio 2018**

---