

Ti ricordiamo che questo materiale  
è di proprietà dell'Autore.  
Come partecipante al  
**XXVIII CONGRESSO NAZIONALE SIMRI**  
questo materiale ti è fornito da SIMRI  
per esclusivo uso personale concesso  
dall'Autore

# XXVIII CONGRESSO NAZIONALE SIMRI

*Il respiro: scienza e terapia per la salute del bambino*



## L'insufficienza respiratoria acuta in pronto soccorso

**Claudia Bondone**

SC Pediatria d'Urgenza

PO Regina Margherita



AOU Città della Salute e della Scienza di Torino



# Di cosa parliamo?

Article

Red Code Management in a Pediatric Emergency Department:  
A Retrospective Study

Serena Bertone <sup>1,†</sup>, Marco Denina <sup>2,3,\*</sup>, Manuela Pagano <sup>3</sup>, Angelo Giovanni Delmonaco <sup>3</sup>, Emanuele Castagno <sup>3</sup>  
and Claudia Bondone <sup>3</sup>

- 934 patients triaged as RCs admitted to our ED between 1 July 2020 and 30 June 2023, equal to 0.9% of 105.798 total ED admissions
- The main complaints were: **respiratory (438 patients, 46.9%)**, neuropsychiatric (249 patients, 26.7%), traumatic (110 patients, 11.8%), cardiologic (87 patients, 9.3%), metabolic (36 patients, 3.8%), and surgical (14 patients, 1.5%).

*Bertone S et al, 2023*

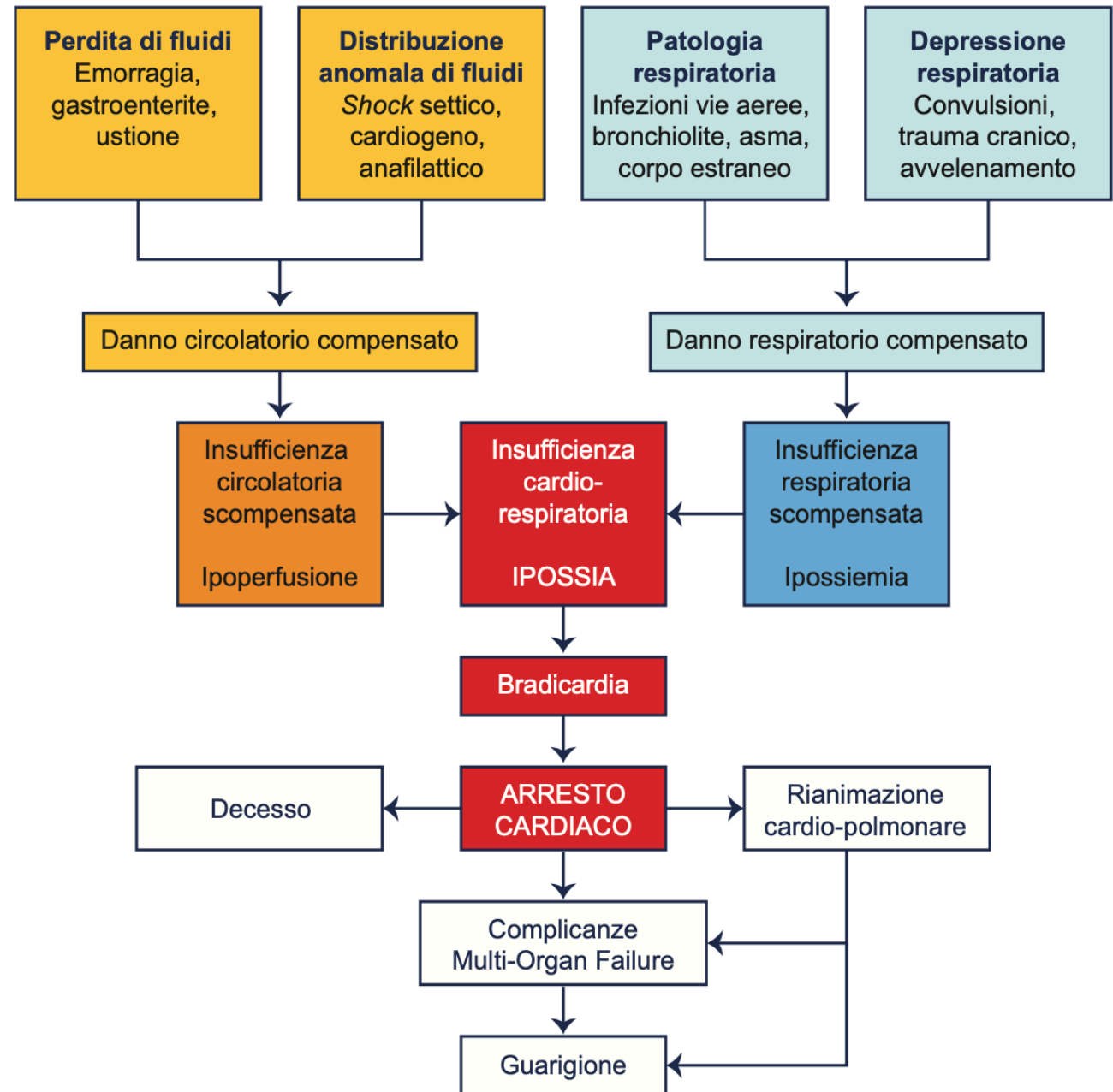
# Perché ?

- Acute or impending respiratory failure remains the leading diagnosis for admission to the pediatric intensive care unit (PICU)

*Slubowski D. et al, 2023*

- «...Requires intervention to prevent deterioration to cardiac arrest»

*PALS AHA, 2020*



# L'insufficienza respiratoria acuta

- Respiratory failure is the inability of the respiratory system to provide adequate oxygen to meet the body's **metabolic requirements** and/or to excrete the carbon dioxide produced by the body

*Mace SE, 2001*



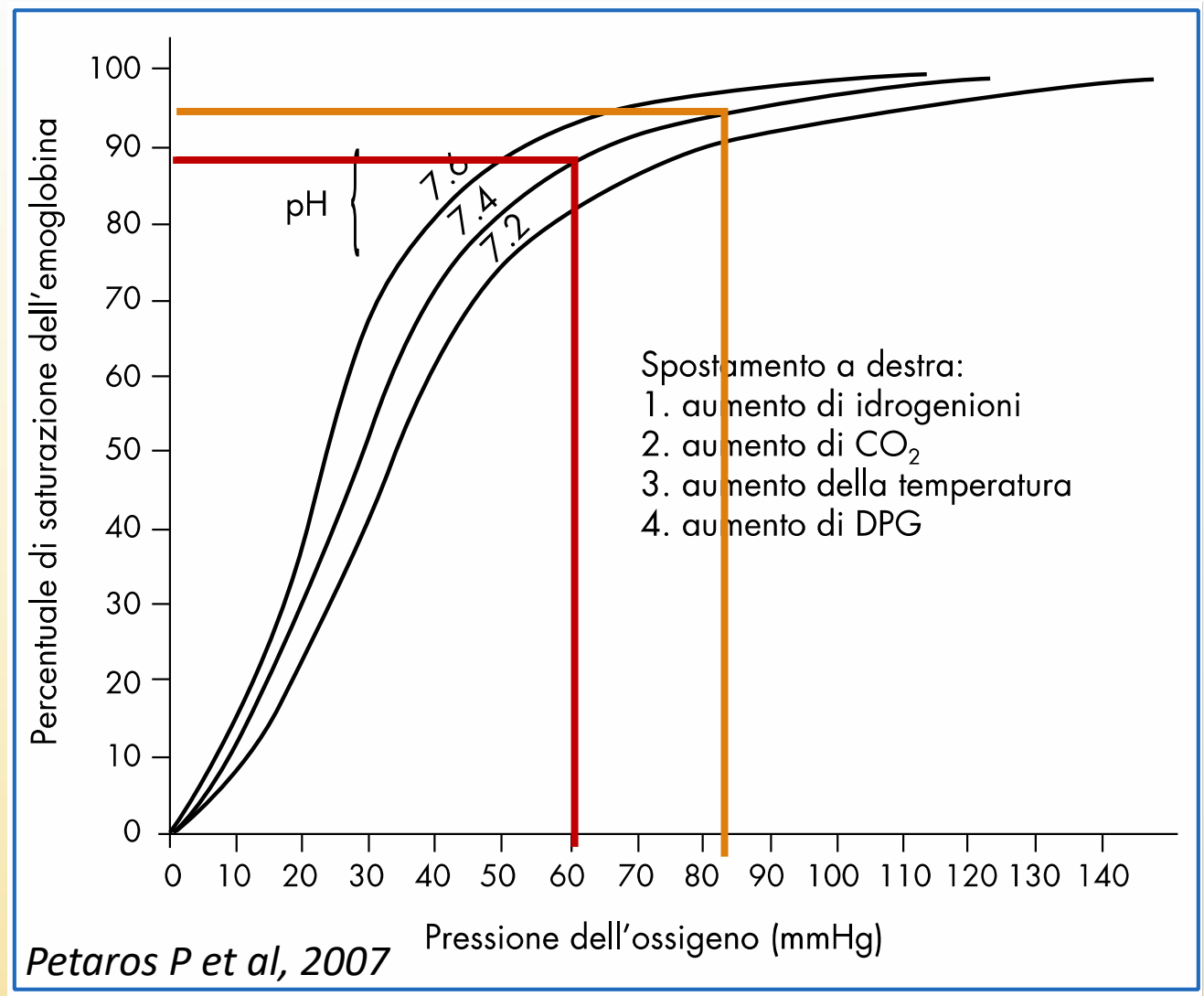
# Approccio in pronto soccorso: la diagnosi

Table 2. Signs and Symptoms of Hypoxia and Hypercapnia

Hypoxia	Hypercapnia
<p><b>Mild</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• None or decreased efficiency only</li> </ul> <p><b>Moderate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mood changes: euphoria or depression</li> <li>• Decreased efficiency</li> <li>• Impaired judgment</li> <li>• Headache</li> <li>• Hypertension</li> <li>• Exertional dyspnea</li> <li>• Cyanosis</li> <li>• Hyperpnea, variable</li> <li>• Tachycardia</li> <li>• Polycythemia (chronic CO<sub>2</sub> retention)</li> </ul> <p><b>Severe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypertension or hypotension</li> <li>• Dimness of vision</li> <li>• Somnolence, stupor, coma</li> </ul>	<p><b>Pco<sub>2</sub> Above Baseline (in mm Hg)</b></p> <hr/> <p>+5: Hot hands</p> <p>+10: Rapid bounding pulse, small pupils</p> <p>+15: Engorged fundal veins, confusion or drowsiness, muscular twitching</p> <p>+30: Depressed tendon reflexes, depressed extensor plantar responses, and coma</p> <p>+40: Papilledema</p>



# Il saturimetro



valori di PaO<sub>2</sub> inferiori a 85 mmHg rappresentano un'ipossiemia moderata, a causa della pendenza della curva di dissociazione dell'emoglobina al di sotto di questo valore

# L'EGA

## Valori gas ematici

pH	7,438	
pCO <sub>2</sub>	34,4	mmHg
pO <sub>2</sub>	98,3	mmHg
pO <sub>2(a)</sub> /FO <sub>2(l)</sub> c	468	mmHg

## Valori ossimetrici

dHb	13,2	g/dL
sO <sub>2</sub>	98,7	%
FO <sub>2</sub> Hb	95,3	%
FCO <sub>2</sub> Hb	1,8	%
F-Hb	1,3	%
F-MetHb	1,6	%
Hct,c	40,7	%

## Valori elettroliti

cK <sup>+</sup>	4,5	meq/L
cNa <sup>+</sup>	139	meq/L
↑ cCa <sup>2+</sup>	1,33	mmol/L
cCl <sup>-</sup>	107	meq/L

## Valori metaboliti

↑ cGlu	102	mg/dL
cLac	1,6	mmol/L
cCrea	0,25	mg/dL

## Valori corretti con la temperatura

pH(T)	7,438	
pCO <sub>2</sub> (T)	34,4	mmHg
pO <sub>2</sub> (T)	98,3	mmHg

## Stato di ossigenazione

cO <sub>2</sub> c	17,9	Vol%
p50,e	24,71	mmHg

## Stato Acido Base

cBase(Ecf),c	-0,7	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P),c	22,9	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P,st),c	24,2	mmol/L

Note

- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: < 300

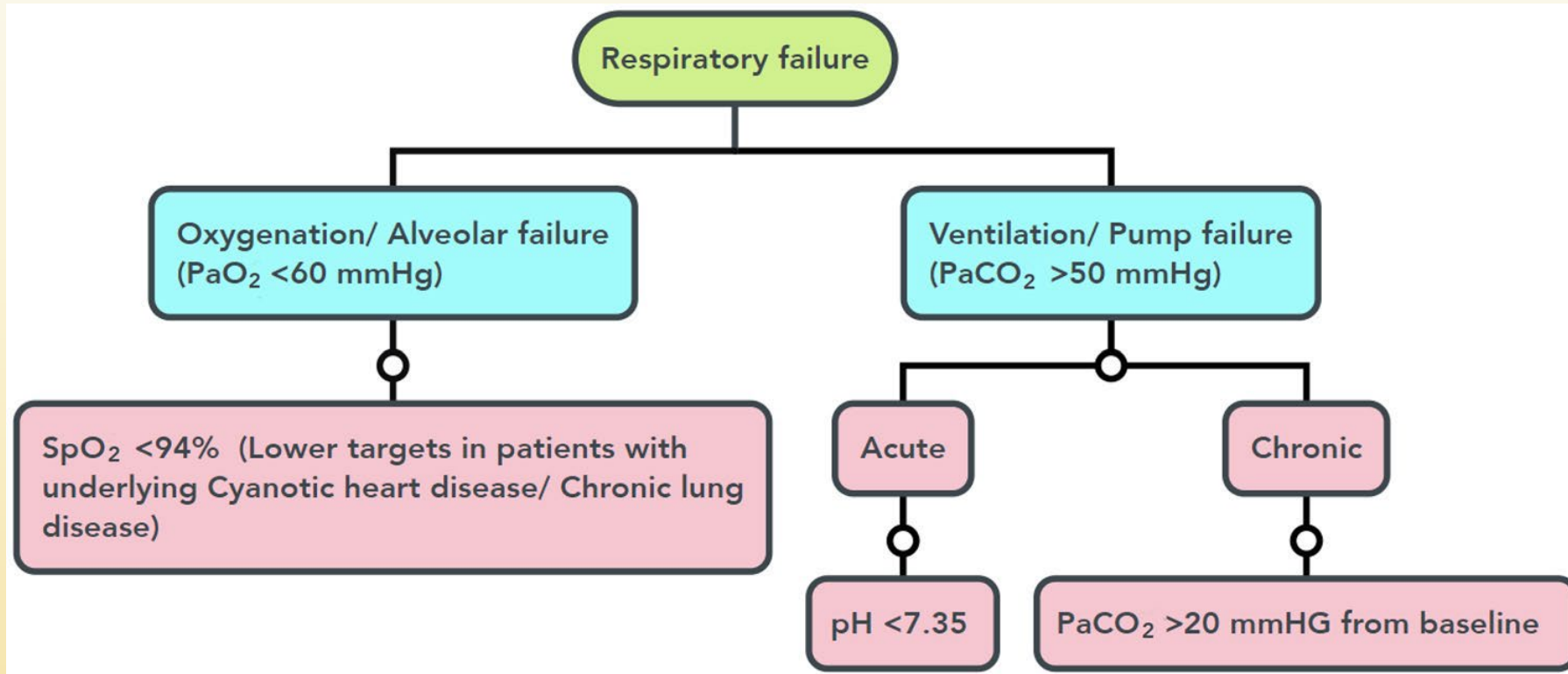
## Insufficienza respiratoria acuta

- SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 235 - 297

valore equivalente (per satO<sub>2</sub> < 92)

Reference	Sample size (observations)	Population	Disease	Intervention (MV, NIV or SB)	Comparison between S/F and P/F	Outcomes
Neonatal and pediatric clinical studies						
Khemani et al. <sup>60</sup>	1,201	Children within 7 days	NA	MV within 7 days in pediatric ICU	At D1, S/F better discriminated mortality than P/F (p = 0.0003)	S/F ≤ 150, mortality 38.3%; S/F = 150 - 221, mortality 6.0%; S/F = 221 - 265, mortality 1.5%; S/F > 265, mortality 2.6%
Thomas et al. <sup>61</sup>	255 (2,839 observations)	Children and adolescents < 21 years	ARDS	Instillation of calfactant or placebo and 102 prone versus supine	S/F ≤ 253 indicated P/F ≤ 300 with 93% sensitivity and 43% specificity S/F ≤ 212 indicated P/F ≤ 200 with 76% sensitivity and 83% specificity	NA
Khemani et al. <sup>60</sup>	137 (1,207 observations)	Children >27 weeks gestational age and < 18 years	Any that required MV	Controlled MV	1/S/F = 0.00232 + 0.443/P/F S/F = 221 (95%CI 215 - 226) indicating P/F = 200, with 88% sensitivity and 78% specificity in detecting P/F < 200 S/F = 264 (95%CI 259 - 269) indicating P/F = 300, with 91% sensitivity and 53% specificity in detecting P/F < 300	NA
Lobete Prieto et al. <sup>62</sup>	8 (40 observations)	Children admitted to ICU (age = 4.62 years)	Any that required intensive care	NA	S/F = 256.7 indicating P/F < 200 with 84.6% sensitivity and 85.2% specificity S/F = 297.6 indicating P/F < 300 with 89.7% sensitivity and 82% specificity	NA
Lobete et al. <sup>62</sup>	235 (1,643 observations)	Children admitted to ICU	Any that required intensive care (except cardiac surgery)	MV, NIV and SB	1/S/F = 0.00164 + 0.521/P/F (p < 0.0001, R <sup>2</sup> = 0.843) S/F = 296 (95%CI 285 - 308) indicated P/F < 300, with 91% sensitivity and 87% specificity S/F = 236 (95%CI 228 - 244) indicated P/F < 200, with 88% sensitivity and 86% specificity S/F = 146 (95%CI 142-150) indicated P/F < 100, with 52% sensitivity and 99% specificity	NA
Bilan et al. <sup>63</sup>	70	Children admitted to ICU (age = 32 ± 5 months)	ARDS	MV	S/F = 235 indicated P/F < 300 with 57% sensitivity and 100% specificity S/F = 181 indicated P/F < 200 with 71% sensitivity and 82% specificity	NA
Wong et al. <sup>62</sup>	70	Pediatric ICU patients (1 day to 16 years)	ARDS	MV, NIV and SB	NA	S/F at D3: survivors: 221; nonsurvivors: 149; p = 0.006 S/F at D7: survivors: 277; nonsurvivors: 146; p = 0.002

# Insufficienza respiratoria

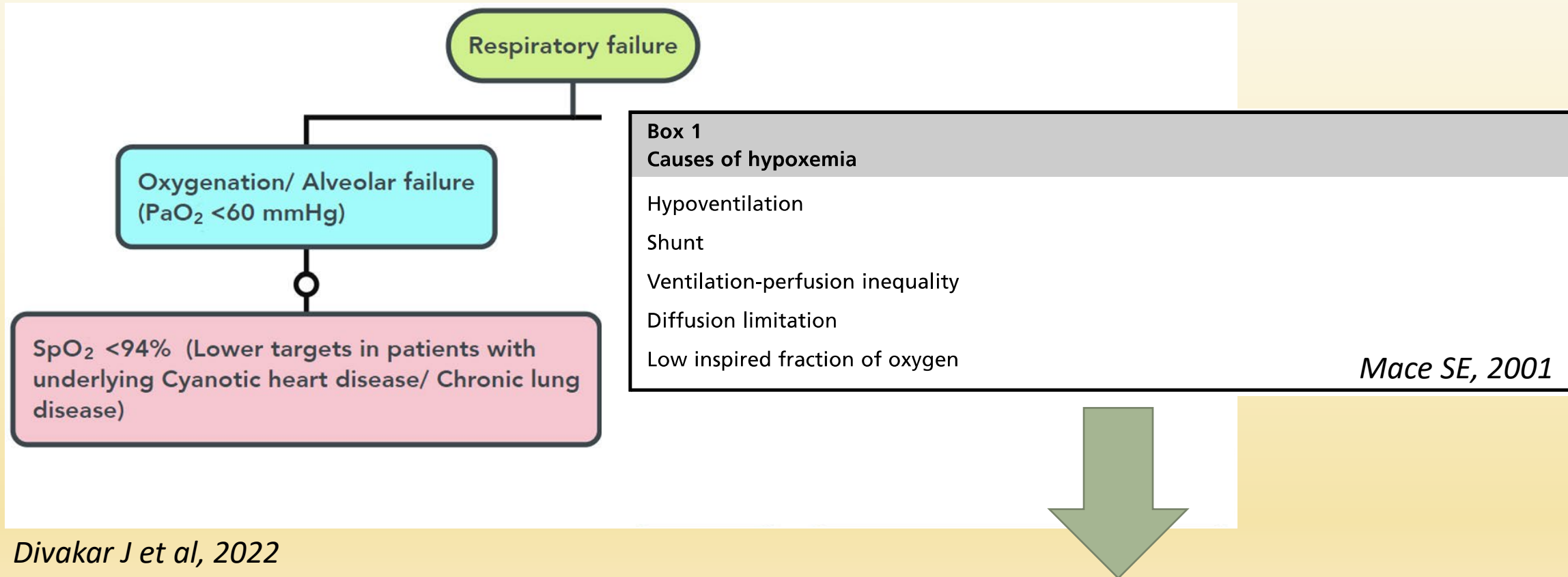


Divakar J et al, 2022

Failure of the respiratory system is divided into pump failure (carbon dioxide retention) versus gas exchange failure with a decreased alveolar–capillary diffusion capacity resulting in oxygenation failure. Pump and exchange failure are interlinked.

*Schibler A et al, 2016*

# Insufficienza respiratoria tipo I



Aumento del lavoro respiratorio

# Insufficienza respiratoria tipo I

Nitu ME et Eigen H, 2016

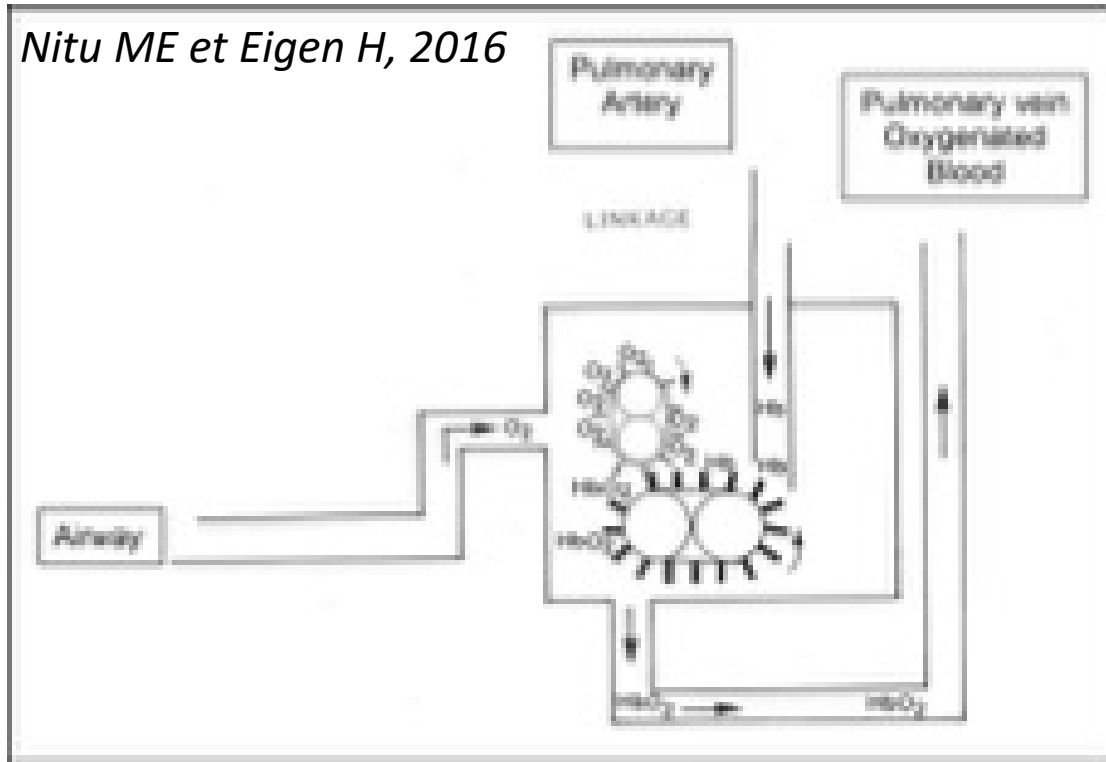


Figure 1. Mechanical view of ventilation/perfusion (V/Q) matching.

PaCO<sub>2</sub> costante fino ad uno shunt del 50% per l'aumento della ventilazione minuto

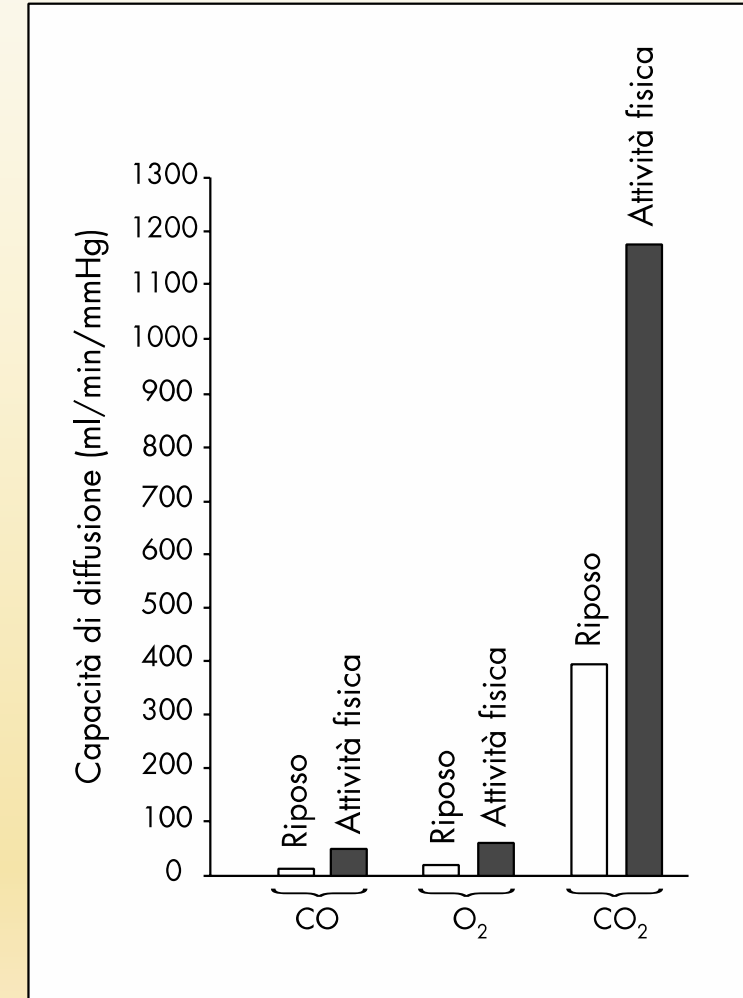


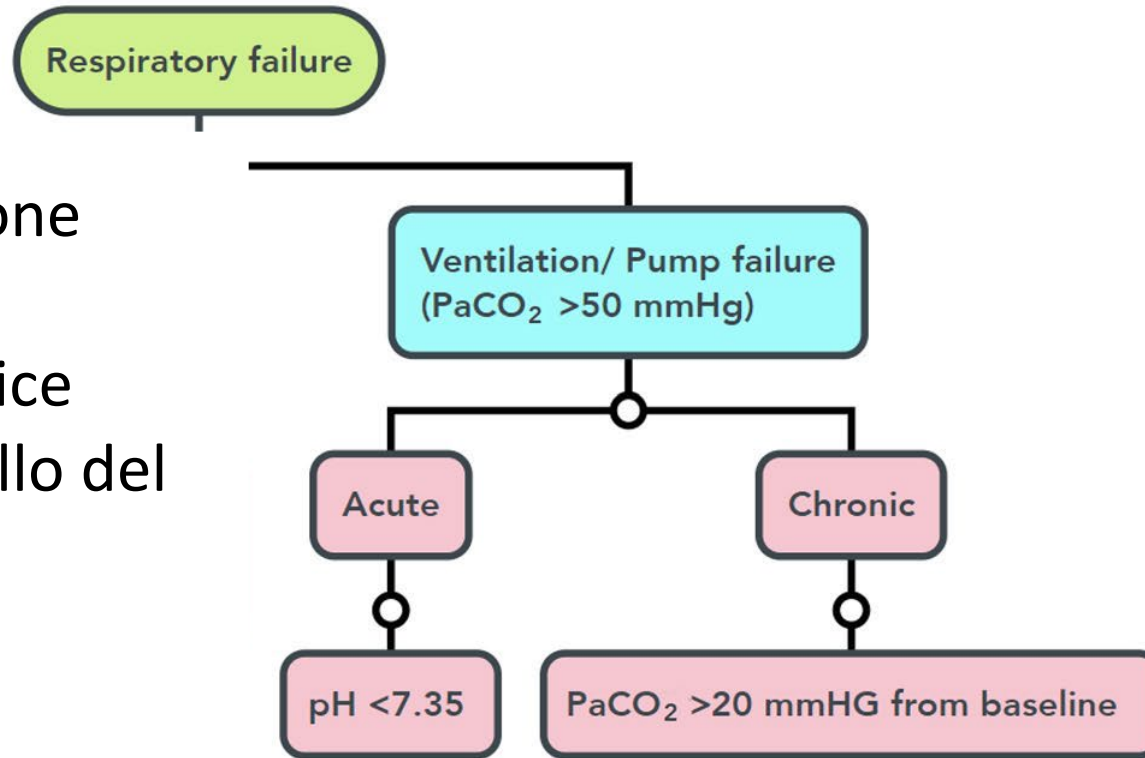
Figura 2. Confronto fra i differenti coefficienti di diffusione fra O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> e CO.

Petaros P et al, 2007

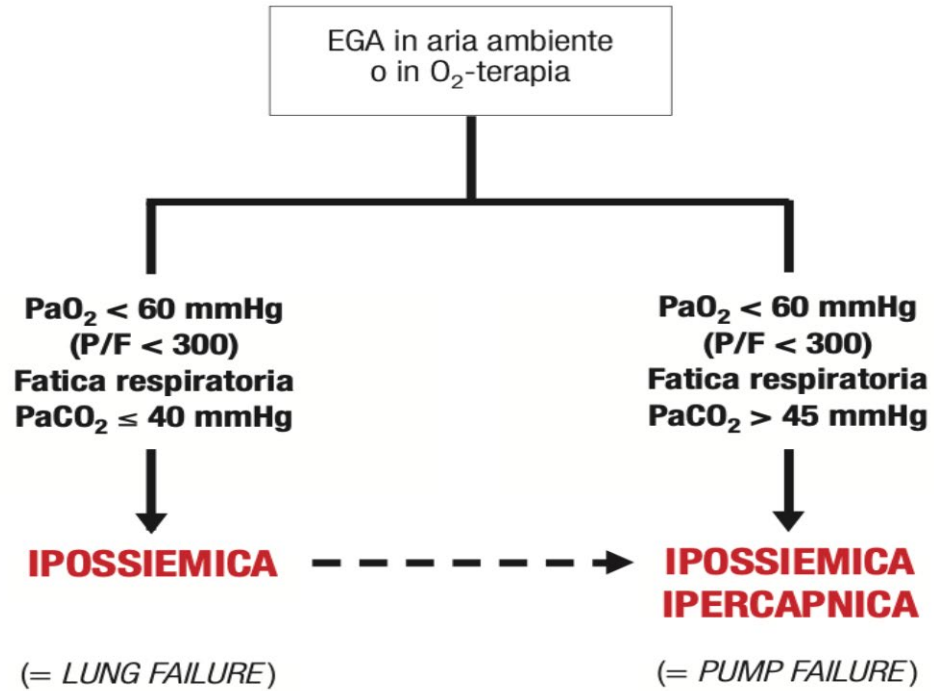
# Insufficienza respiratoria tipo II

Ridotta ventilazione

- Difetto di mantice
- Alterato controllo del respiro



# Meccanismi di compenso



## Difetto di scambio gassoso

- Alterazione  $\dot{V}/Q$
- *Shunt*
- Bassa FiO<sub>2</sub>

## Deficit muscolare:

- Primitivo
- Secondario  
(associato ad alterazione  
di scambio gassoso)

ained virtually to the point of  
exhaustion during the course of respiratory failure.

# Approccio in pronto soccorso

Ventilare



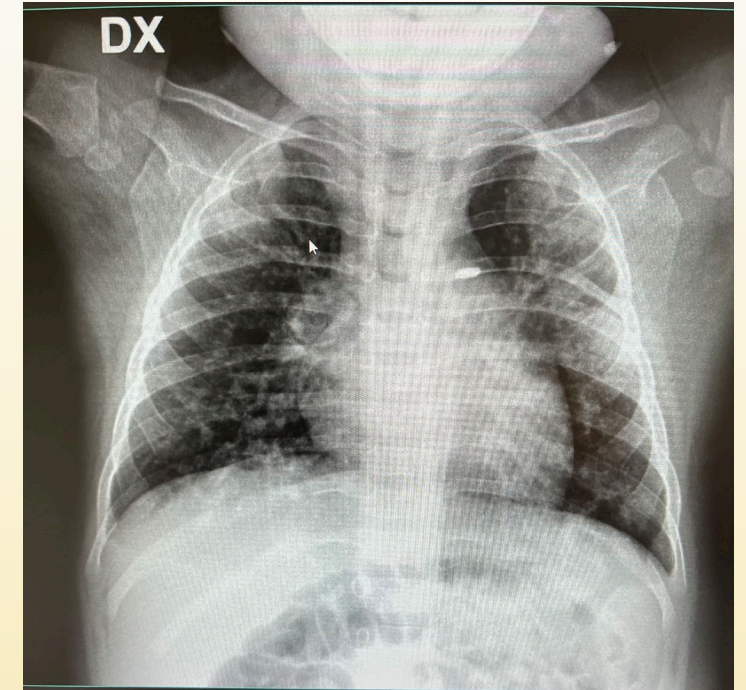
Fornire  
ossigeno

Shunt intrapolmonare >30%  
l'ipossiemia non è più  
corretta dalla  
somministrazione di  
Ossigeno perché il sangue  
non entra in contatto con gli  
alveoli altamente ossigenati

# Anran, 8 mesi

- Febbre e tosse in ex grave pretermine (EG 25 w, PN 780 g)
- Buone condizioni generali, roseo-pallida, SatO<sub>2</sub> 88% in AA, FR 46/min, rientramenti diaframmatici, espirazione prolungata e gemiti sparsi, FC 200/min, lamentosa
- SatO<sub>2</sub> 95% con O<sub>2</sub> 6 l/min in maschera

Valori gas ematici		
pH	7,438	
pCO <sub>2</sub>	34,4	mmHg
pO <sub>2</sub>	98,3	mmHg
pO <sub>2</sub> (a)/FO <sub>2</sub> (I) c	468	mmHg
Valori ossimetrici		
cHb	13,2	g/dL
sO <sub>2</sub>	98,7	%
FO <sub>2</sub> Hb	95,3	%
FCOHb	1,8	%
F-Hb	1,3	%
FMetHb	1,6	%
Hct.c	40,7	%
Valori elettroliti		
cK <sup>+</sup>	4,5	meq/L
cNa <sup>+</sup>	139	meq/L
↑ cCa <sup>2+</sup>	1,33	mmol/L
cCl <sup>-</sup>	107	meq/L
Valori metaboliti		
↑ cGlu	102	mg/dL
cLac	1,6	mmol/L
cCrea	0,25	mg/dL
Valori corretti con la temperatura		
pH(T)	7,438	
pCO <sub>2</sub> (T)	34,4	mmHg
pO <sub>2</sub> (T)	98,3	mmHg
Stato di ossigenazione		
cO <sub>2</sub> .c	17,9	Vol%
p50,e	24,71	mmHg
Stato Acido Base		
cBase(Ecf).c	-0,7	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P).c	22,9	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P,st).c	24,2	mmol/L

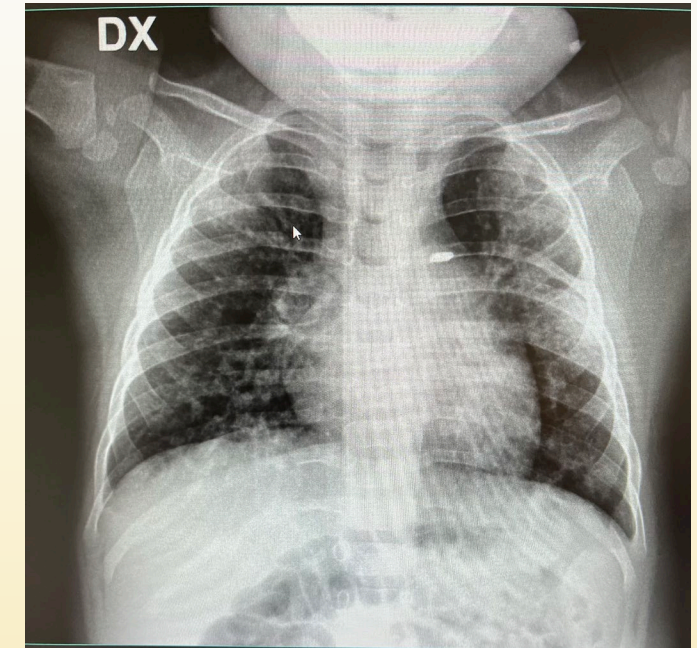


O<sub>2</sub> terapia  
Adrenalina AE

# Penelope, 2 mesi

- Tosse e difficoltà respiratoria, rifiuto dell'alimentazione
- Condizioni generali discrete, SatO<sub>2</sub> 85% in AA, FR 60/min circa con pause di apnea, rientramenti diaframmatici e al giugulo, bobbing del capo, qualche gemito espiratorio, accessi di tosse catarrale, FC 150/min con bradicardia in concomitanza con apnea, pianto vigoroso

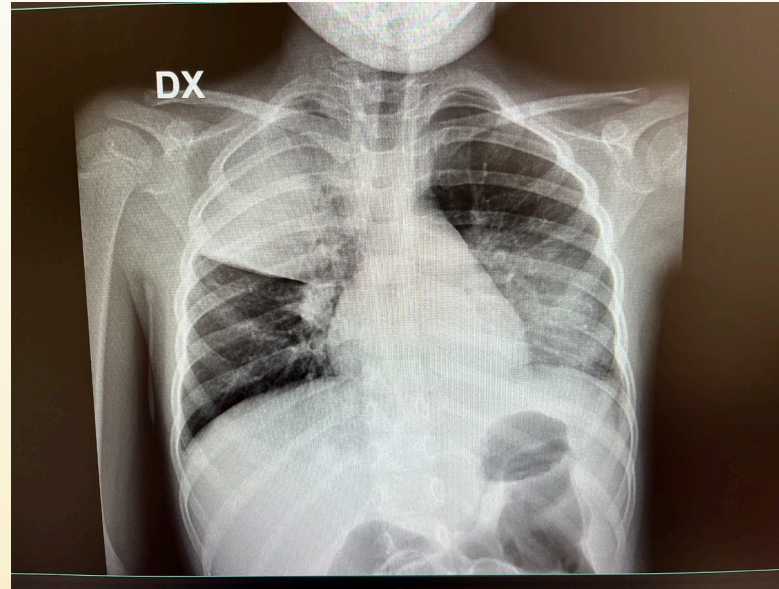
Valori gas ematici		
↓ pH	7,314	
↑ pCO <sub>2</sub>	55,9	mmHg
↓ pO <sub>2</sub>	65,3	mmHg
pO <sub>2</sub> (a)/FO <sub>2</sub> (l) c	311	mmHg
Valori ossimetrici		
↓ cHb	11,9	g/dL
sO <sub>2</sub>	94,5	%
FO <sub>2</sub> Hb	90,2	%
FCO <sub>2</sub> Hb	2,6	%
F-Hb	5,3	%
FMetHb	1,9	%
Hct.c	36,6	%
Valori elettroliti		
↑ cK <sup>+</sup>	5,4	meq/L
cNa <sup>+</sup>	138	meq/L
↑ cCa <sup>2+</sup>	1,42	mmol/L
cCl <sup>-</sup>	103	meq/L
Valori metaboliti		
↑ cGlu	108	mg/dL
cLac	2,0	mmol/L
?# cCrea		mg/dL
Valori corretti con la temperatura		
pH(T)	7,314	
pCO <sub>2</sub> (T)	55,9	mmHg
pO <sub>2</sub> (T)	65,3	mmHg
Stato di ossigenazione		
cO <sub>2</sub> .c	15,1	Vol%
p50.c	22,89	mmHg
Stato Acido Base		
cBase(Ecf).c	2,0	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P).c	27,6	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P,st).c	25,2	mmol/L



O<sub>2</sub> terapia HFNC  
Adrenalina AE  
Ricovero in  
Rianimazione

# Xia, 4 anni

- Febbre e dolore addominale da 4 giorni
- Barriera linguistica
- Condizioni generali discrete, pallida, FR 80/min, satO2 70% in AA, ipofonesi in medio basale sn, FC 170/min, pianto valido
- satO2 91% in maschera con reservoir 15 l/min

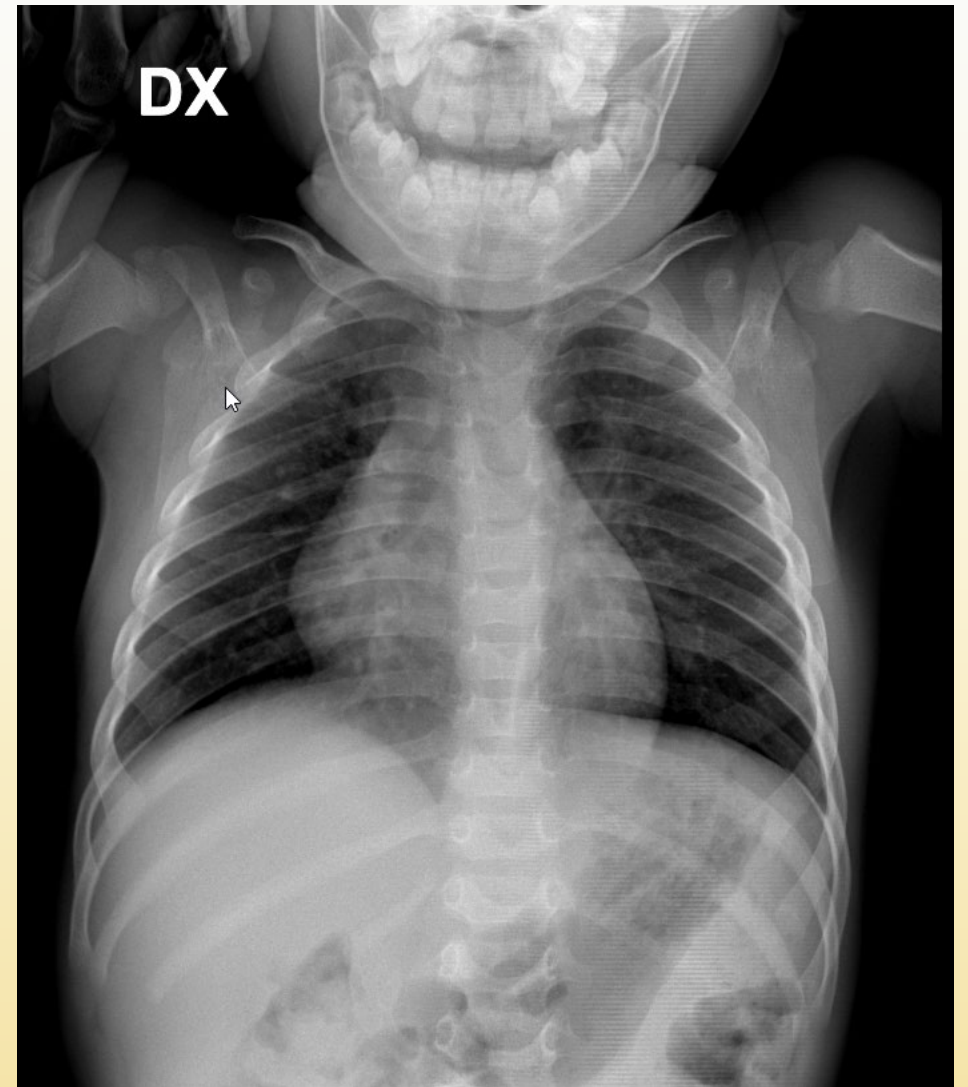


O2 terapia  
Salbutamolo +  
ipratropio AE  
Antibioticoterapia ev

Valori gas ematici		
pH	7,379	
pCO <sub>2</sub>	33,5	mmHg
↓ pO <sub>2</sub>	68,7	mmHg
pO <sub>2</sub> (a)/FO <sub>2</sub> (l) c	327	mmHg
Valori ossimetrici		
↓ cHb	12,0	g/dL
sO <sub>2</sub>	94,7	%
FO <sub>2</sub> Hb	92,0	%
FCO <sub>2</sub> Hb	1,5	%
F-Hb	5,1	%
FMetHb	1,4	%
Hct.c	36,9	%
Valori elettroliti		
↑ cK <sup>+</sup>	5,7	meq/L
cNa <sup>+</sup>	138	meq/L
↑ cCa <sup>2+</sup>	1,32	mmol/L
cCl <sup>-</sup>	105	meq/L
Valori metaboliti		
cGlu	86	mg/dL
cLac	3,4	mmol/L
cCrea	0,34	mg/dL
Valori corretti con la temperatura		
pH(T)	7,379	
pCO <sub>2</sub> (T)	33,5	mmHg
pO <sub>2</sub> (T)	68,7	mmHg
Stato di ossigenazione		
cO <sub>2</sub> .c	15,5	Vol%
p50.c	24,07	mmHg
Stato Acido Base		
cBase(Ecf).c	-4,9	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P).c	19,3	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P,st).c	20,6	mmol/L

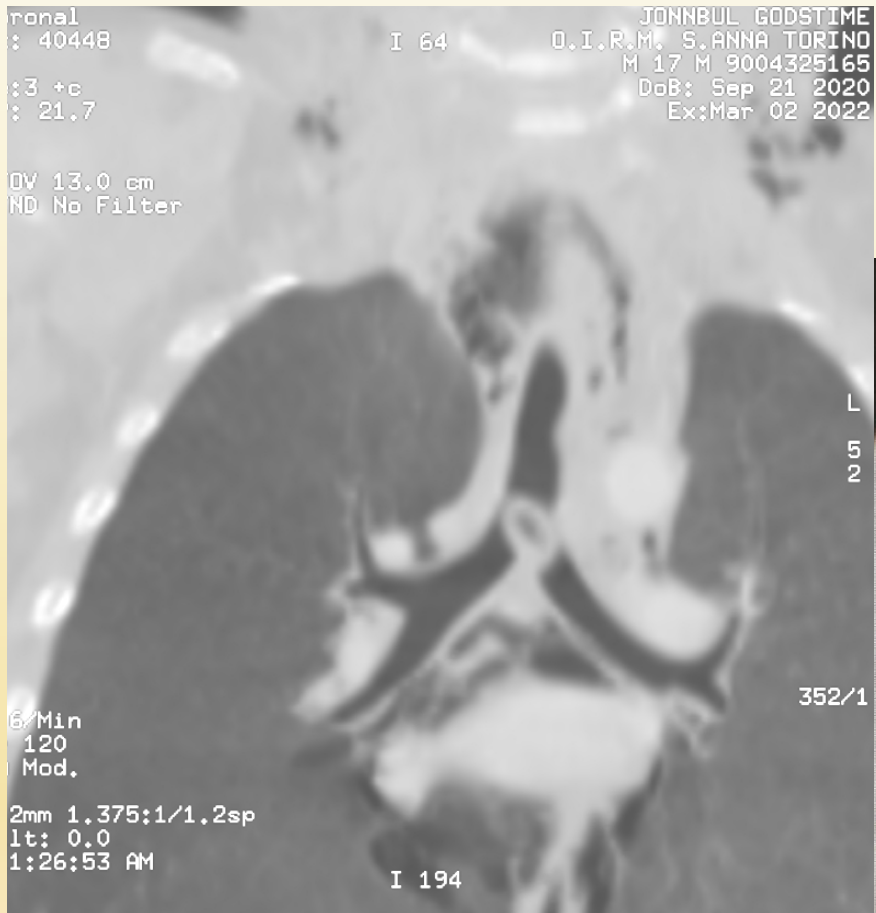
# Junnbull, 2 anni

- Giunge con 118 per dispnea e pianto
- Barriera linguistica
- Buone condizioni generali, SatO2 94% in AA, T 37.6°C, tosse abbaiante, rientramenti al giugulo e diaframmatici, sibili espiratori ed inspiratori, FC 170/min, faringe iperemico con abbondante muco in epifaringe



O2 terapia  
Adrenalina AS  
Betametasonone per os

# Junbull, 2 anni



# Lilith, 2 anni

- Giunge per sopore
- Condizioni generali scadenti, risponde al dolore, cianotica, satO<sub>2</sub> 76% in AA, FR 16/min, respiro normotrasmesso, FC 100/min, miosi fissa
- EGA capillare: pH 7,109, pCO<sub>2</sub> 67, bicarbonati 20

Ventilazione con va e vieni  
Naloxone

# Miriam, 8 mesi

- Verso le ore 12 crisi di ipotono e iporeattività
- All'arrivo del 118 cianotica, marezzata, reattiva allo stimolo doloroso
- Ventilata con maschera e ambu
- Giunge in PS iporeattiva
- SatO<sub>2</sub> 99% in AA, respiro normotrasmesso, FC 108/min

Sesso	Femmina		
Reparto			
T	37,0 °C		
Wave	4		
-----			
Valor gas ematici			
pH	7,383		[ 7,350 - 7,450 ]
pCO <sub>2</sub>	32,2	mmHg	[ 32,0 - 45,0 ]
↓ pO <sub>2</sub>	48,5	mmHg	[ 83,0 - 108 ]
Valor ossimetrici			
↓ ctHb	11,8	g/dL	[ 12,0 - 16,0 ]
sO <sub>2</sub>	94,4	%	[ - - ]
FO <sub>2</sub> Hb	75,2	%	[ - - ]
FCO <sub>2</sub> Hb	23,0	%	[ - - ]
FHHb	4,3	%	[ - - ]
FMetHb	0,5	%	[ - - ]
Hct,c	36,3	%	
Valor elettroliti			
↑ cK <sup>+</sup>	5,4	meq/L	[ 3,5 - 5,3 ]
cNa <sup>+</sup>	138	meq/L	[ 136 - 146 ]
↑ cCa <sup>2+</sup>	1,35	mmol/L	[ 1,12 - 1,32 ]
cCl <sup>-</sup>	108	meq/L	[ 97 - 110 ]
Valor metaboliti			
↑ cGlu	158	mg/dL	[ 70 - 100 ]
cLac	4,6	mmol/L	[ - - ]
cCrea	0,26	mg/dL	[ - - ]
Valor corretti con la temperatura			
pH(T)	7,383		
pCO <sub>2</sub> (T)	32,2	mmHg	
pO <sub>2</sub> (T)	48,5	mmHg	
Stato di ossigenazione			
ctO <sub>2</sub> ,c	12,0	Vol%	
p50,c	15,03	mmHg	
Stato Acido Base			
cBase(Ecf),c	-5,4	mmol/L	
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P),c	18,7	mmol/L	
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P,st),c	20,2	mmol/L	

O<sub>2</sub> terapia iperbarica

# Kaien, 2 anni

- Giunge per ittero e urine ipercromiche
- Condizioni mediocri, ittero cutaneo e sclerale, astenico, SatO<sub>2</sub> 96% in AA, FR 34/min, MV normotrasmesso, FC 148/min soffio sitolico

O<sub>2</sub> terapia  
Trasfusione di  
emazie

Valori gas ematici		
pH	7,362	
pCO <sub>2</sub>	40,2	mmHg
↓ pO <sub>2</sub>	49,2	mmHg
Valori ossimetrici		
↓ cHb	5,4	g/dL
sO <sub>2</sub>	87,9	%
FO <sub>2</sub> Hb	83,2	%
FCOHb	4,4	%
F-Hb	11,4	%
FMetHb	1,0	%
Hct,c	17,2	%
Valori elettroliti		
cK <sup>+</sup>	4,3	meq/L
cNa <sup>+</sup>	137	meq/L
cCa <sup>2+</sup>	1,24	mmol/L
cCl <sup>-</sup>	101	meq/L
Valori metaboliti		
cGlu	87	mg/dL
cLac	0,9	mmol/L
?# cCrea		mg/dL
Valori corretti con la temperatura		
pH(T)	7,362	
pCO <sub>2</sub> (T)	40,2	mmHg
pO <sub>2</sub> (T)	49,2	mmHg
Stato di ossigenazione		
cO <sub>2</sub> ,c	6,4	Vol%
p50,c	23,46	mmHg
Stato Acido Base		
cBase(Ecf),c	-2,4	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P),c	22,2	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P,st),c	22,3	mmol/L

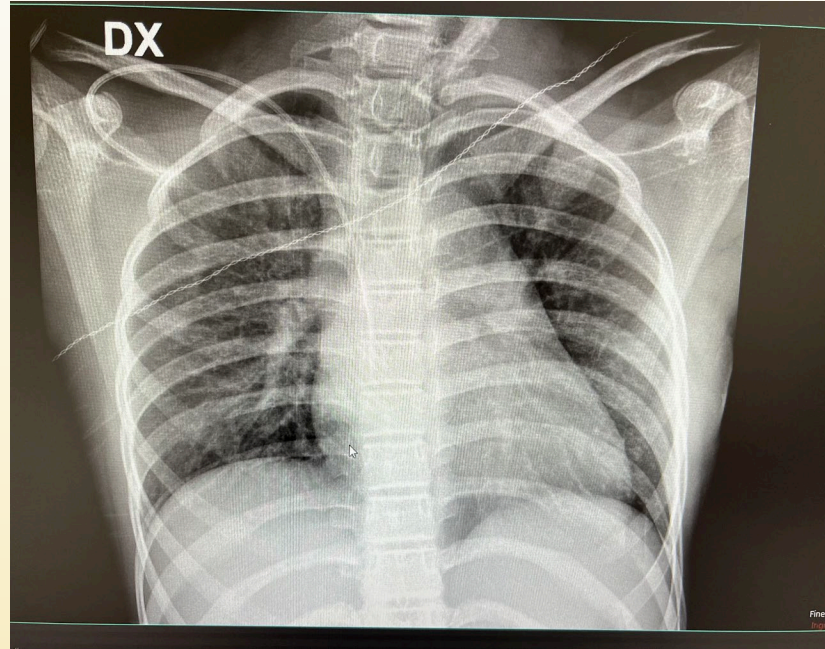
# Il saturimetro

- «.... consente di conoscere la percentuale di saturazione dell'emoglobina del sangue, ma non rivela quale gas è legato ad essa»



# Piyushi, 12 anni

- Febbre, cefalea, vomito e sopore
- Condizioni generali mediocri, T 37.8°C, SatO2 96% in AA, FR 44/min, rientramenti, non rumori aggiunti, FC 146/min, estremità fredde, refill 4 sec., PAOS 86/41 mmHg, sopore alternato ad agitazione



O2 terapia  
Antibioticoterapia ev  
Fluidi ev  
Inotropi ev

Valori gas ematici		
↓ pH	7,278	
pCO <sub>2</sub>	36,2	mmHg
↓ pO <sub>2</sub>	37,2	mmHg
Valori ossimetrici		
↓ ctHb	7,4	g/dL
sO <sub>2</sub>	62,7	%
FO <sub>2</sub> Hb	60,7	%
FCO <sub>2</sub> Hb	1,3	%
F-Hb	36,1	%
FMetHb	1,9	%
Hct.c	23,2	%
Valori elettroliti		
cK <sup>+</sup>	4,2	meq/L
cNa <sup>+</sup>	139	meq/L
↓ cCa <sup>2+</sup>	1,01	mmol/L
cCl <sup>-</sup>	104	meq/L
Valori metaboliti		
cGlu	97	mg/dL
cLac	3,6	mmol/L
cCrea	4,15	mg/dL
Valori corretti con la temperatura		
pH(T)	7,278	
pCO <sub>2</sub> (T)	36,2	mmHg
pO <sub>2</sub> (T)	37,2	mmHg
Stato di ossigenazione		
ctO <sub>2</sub> .c	6,4	Vol%
p50.c	30,73	mmHg
Stato Acido Base		
cBase(Ecf).c	-9,1	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P).c	16,4	mmol/L
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (P,st).c	16,6	mmol/L
Note		
↓	Valore/ sotto l'intervallo di riferimento	
	Valore/ calcolato/	

# ... in pronto soccorso

**Table 1**

Most common causes of respiratory failure in children.

## Disorders involving primarily the respiratory tract

- Upper airway obstruction (e.g., croup, foreign body aspiration, epiglottitis, tonsillar hypertrophy)
- Lower airway obstruction (e.g., bronchiolitis, status asthmaticus, BPD)
- Lung disease (e.g., pneumonia, ARDS, pulmonary oedema, near-drowning)

## Mechanical impairment of ventilation

- Neuromuscular disorders/myopathies/infant botulism/Guillain-Barré syndrome
- Chest wall trauma and malformations, severe congenital scoliosis
- Large pleural effusion, pneumothorax

## Failure of the central nervous system to control ventilation

- Status epilepticus, infection of the central nervous system, intoxication, trauma, apnoea of prematurity

## Failure to meet oxygen needs of the tissue

- Hypovolaemia, septic shock
- Cardiac insufficiency
- Metabolic disorders, intoxication

<b>Neurologic Disorders</b>
• Central nervous system (control abnormalities with a decreased respiratory drive)
• Spinal nerve pathways
• Peripheral nerves
• Neuromuscular junction
<b>Respiratory Muscle Disorders</b>
• Primary muscle disorders (decreased ability of muscles)
• Respiratory muscle fatigue (resulting from increased work of breathing)
<b>Pulmonary Disorders</b>
• Airway disorders (interference with ventilation), airway obstruction
• Alveolar (parenchymal) diseases
<b>Chest Wall/Pleura Abnormalities</b>
• Chest wall disorders (decreased chest wall compliance): flail chest
• Ruptured pleural space (limited movement of lungs): pneumothorax, pleural effusion
<b>Cardiovascular Disorders</b>
• Shock (interferes with oxygen/carbon dioxide transports by inadequate blood flow)
<b>Hematologic Disorders</b>
(Interferes with oxygen transport by red blood cells)
• Severe anemia
• Abnormal hemoglobins
<b>Metabolic Disorders</b>
• Severe metabolic acidosis
• Increased metabolic rate: burns, fever, infection, sepsis
• Abnormal respiratory quotient
• Abnormal cellular oxygen uptake: cyanide poisoning



## DONA OSSIGENO PER L'OSPEDALE ST. DAMIEN

Dona ossigeno per i bambini ricoverati in terapia intensiva all'Ospedale St. Damien in Haiti, il più grande pediatrico dei Caraibi e centro di riferimento per tutta l'isola. Molti bambini arrivano in Ospedale in condizioni disperate e hanno bisogno di ossigeno. L'Ospedale è in grado di produrre solo 40 bombole al giorno che non sono sufficienti.

Questo progetto concorre al raggiungimento degli obiettivi n. 1/3/6 della nuova Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile dell'ONU.

### DONA OSSIGENO PER L'OSPEDALE ST.DAMIEN IN HAITI

Donazione minima 15,00€



# Grazie per l'attenzione

SEGNI	TIPO DI PROBLEMA	FARMACO CHIAVE
<p>↑ RR, ↑ WOB  ↓ <i>movimenti aerei</i>  Stridor inspiratorio  Tosse laringea («abbaiante»)  Scialorrea  Raucedine</p>	Ostruzione delle ALTE vie aeree	ADRENALINA
<p>↑ RR, ↑ WOB  ↓ <i>movimenti aerei</i>  Espirazione prolungata  Wheezing</p>	Ostruzione delle BASSE vie aeree	BRONCODILATATORE
<p>↑ RR, ↑ WOB  ↓ <i>movimenti aerei</i>  Grunting  Crepitii localizzati</p>	Malattia del parenchima	ANTIBIOTICO
<p>Pattern respiratorio irregolare  Profondità e sforzo respiratorio inadeguati o irregolari  ↓ <i>o = movimenti aerei</i>  Segni di ostruzione delle alte vie aeree</p>	Disordini del controllo del respiro	VENTILAZIONE

## PERCHÉ I BAMBINI SONO PIÙ VULNERABILI?

Cause	Meccanismi	Conseguenze cliniche
<b>Calibro/compliance delle alte vie aeree</b>	Vie aeree di calibro ridotto, aumentata collassabilità delle vie aeree, ridotto tono dei muscoli del faringe	Facile ostruibilità per edema, flogosi o compressioni estrinseche
<b>Calibro/compliance delle basse vie aeree</b>	Vie aeree di calibro ridotto, aumentata collassabilità delle vie aeree, aumentata compliance della parete delle vie aeree, ridotto ritorno elastico	Aumentata resistenza e precoce chiusura delle basse vie aeree
<b>Stadio di maturazione del sistema polmonare</b>	Ridotto numero di alveoli, mancanza di ventilazione collaterale	Ridotto volume polmonare
<b>Muscoli respiratori</b>	Ridotta efficienza del diaframma, aumentata compliance della gabbia toracica, ridotta efficacia dei muscoli intercostali, coste orizzontali, inserzione orizzontale del diaframma sulle coste, riduzione delle fibre muscolari tipo 1	Ridotta efficacia dei muscoli respiratori Ventilazione diaframmatica Maggiore affaticabilità
<b>Compliance toracica</b>	Aumentata compliance della parete toracica	Precoce chiusura delle vie aeree
<b>Maturazione centri respiratori</b>	Immaturità dei centri del respiro	Aumentato rischio di apnea
<b>Metabolismo basale</b>	Aumentato rispetto all'adulto (7 ml/Kg/min alla nascita vs 3-4 ml/Kg/min nell'adulto)	Minor riserva metabolica se necessario aumentare consumo di O <sub>2</sub>

- Per valutare l'entità dello scambio gassoso in corso di O<sub>2</sub>-terapia si usa il rapporto P/F dove P=PaO<sub>2</sub> e F=FiO<sub>2</sub>
- P/F  
> 400 nella norma 400 - 300 alterato 300 - 200 molto alterato < 200 gravemente alterato
- Anche se la definizione fisiologica di ipossiemia è PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg, valori di PaO<sub>2</sub> inferiori a 85 mmHg rappresentano un'ipossiemia moderata, a causa della particolare pendenza della curva di dissociazione dell'emoglobina al di sotto di questo valore