



Corso di Nefrologia

Corso di laurea

Triennale

INFERMIERISTICA

Prof. Carlo Manno

**ALTERAZIONI
EQUILIBRIO ACIDO-
BASE**

Equilibrio Acido-Base

Ogni giorno il nostro organismo produce acidi.

La maggior quantità di acido prodotto è conseguenza della respirazione cellulare.



Acido carbonico

20.000 mmoli/die vs 80 mmol/die altri acidi

Sintomi legati alla variazione di pH

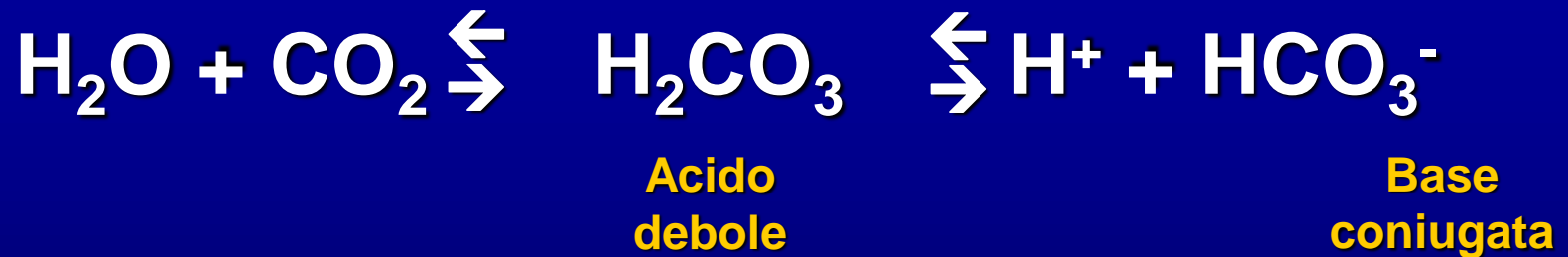
[H ⁺] nmol	pH	Sintomi	
16	7.8	- convulsioni - aritmia - irritabilità	ALCALEMIA
	↑		
40	7.4	-----	
	↓		
160	6.8	- sopore - apatia - coma	ACIDEMIA

Sistemi tampone

- Il sangue contiene una miscela di tamponi. Le soluzioni tampone (**acido debole** e **base coniugata**) hanno la proprietà di consentire minime variazioni di pH in seguito all'aggiunta di modeste quantità di acido o base

pH sangue arterioso = 7,37-7,43

- Nel plasma e nei fluidi extracellulari il sistema tampone più importante dell'organismo è il **sistema bicarbonato-acido carbonico**



↑
Componente respiratoria

↑
Componente metabolica

Sistema Bicarbonato-Acido Carbonico

$$\text{pH} = \text{pK}'_1 + \text{Log} \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]}$$

**Equazione di
Henderson-Hasselbalch**

$$[\text{CO}_2] = \alpha \text{pCO}_2$$

Legge di Henry

Sistema Bicarbonato-Acido Carbonico

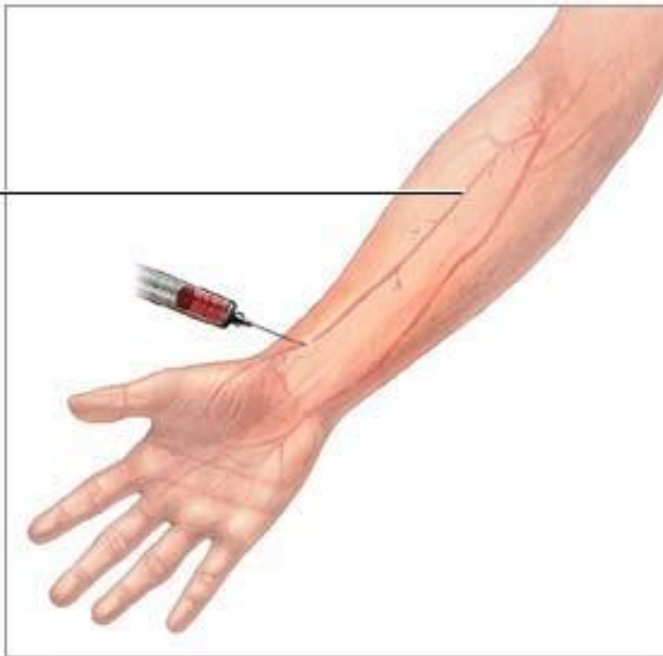
In condizioni normali:

- $pK'_1 = 6.1$
- $\alpha = 0,03$
- $pCO_2 = 40 \text{ mmHg}$
- $[HCO_3^-] = 24 \text{ mmol/L}$

$$pH = pK'_1 + \text{Log} \frac{[HCO_3^-]}{\alpha p CO_2}$$

$$pH = 6,1 + \text{Log} 20 = \mathbf{7,4} \rightarrow \mathbf{pH \text{ 'ideale'}}$$

Right
radial
artery



Alterazioni dell'Equilibrio Acido-Base



Componente
Respiratoria

Componente
Metabolica

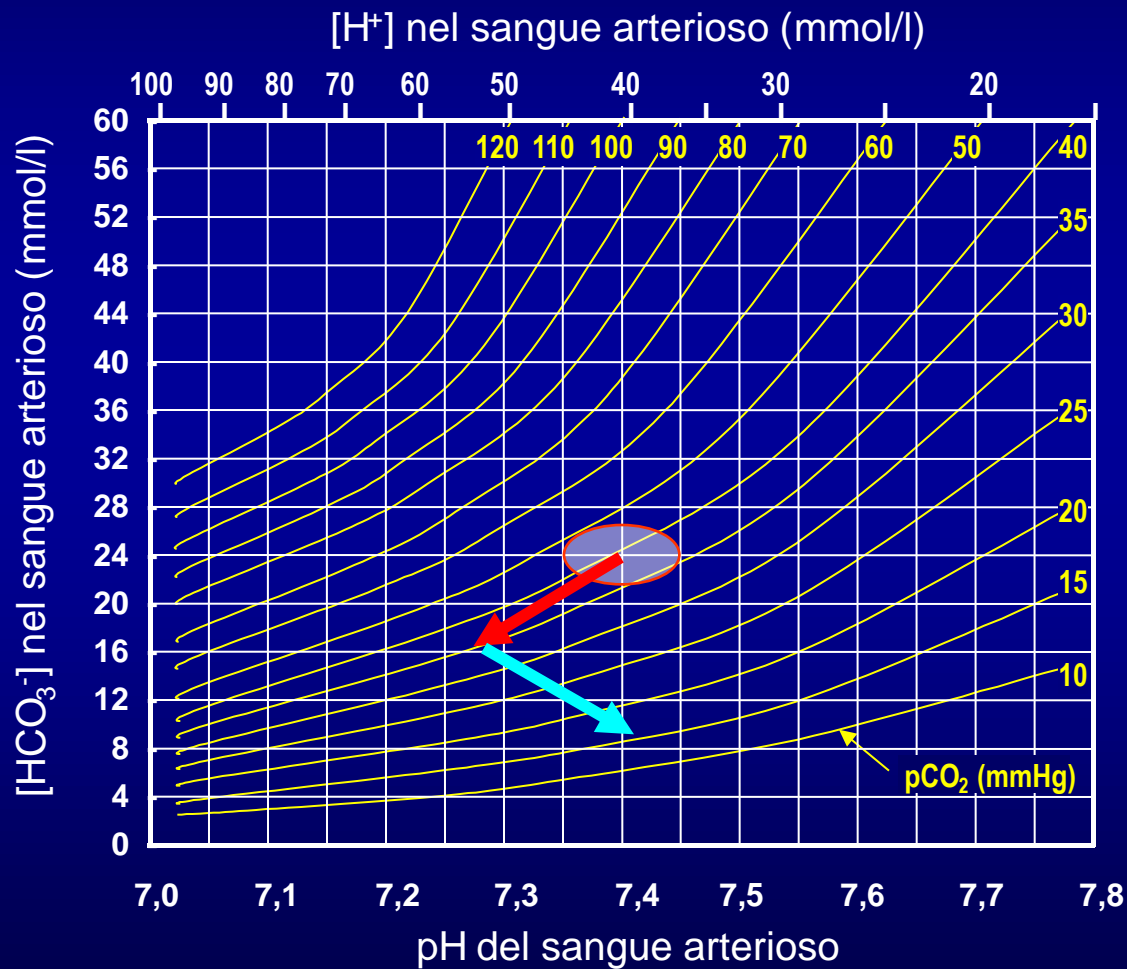
	Variazione primitiva	pH	Risposta Compensatoria
Acidosi Metabolica	↓ HCO_3^-	↓	↓ P_{CO_2}



**Acidosi
Metabolica**



Compenso
Respiratorio



Segni e Sintomi dell'Acidosi Metabolica

Sistema Cardiovascolare

Ridotta contrattilità cardiaca

Ridotta P.A.

Ridotta soglia per aritmie ventricolari

Sistema Respiratorio

Iperventilazione

Dispnea

Sistema nervoso centrale

Ottundimento progressivo

Coma

Metabolismo

Insulinoresistenza

Catabolismo proteico

Sistema muscolo-scheletrico

Osteomalacia

Fratture

Alterazioni dell'Equilibrio Acido-Base



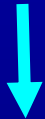
Componente
Respiratoria

Componente
Metabolica

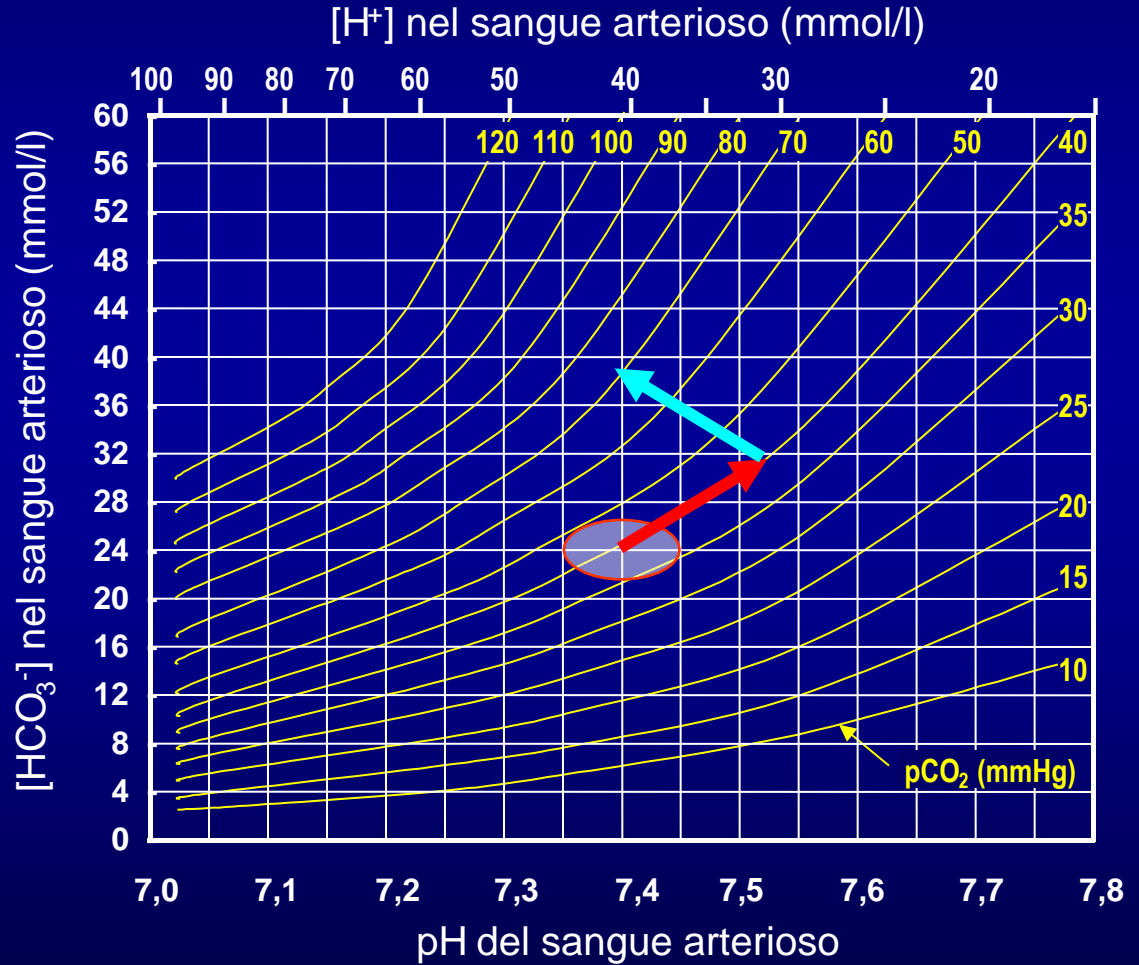
	Variazione primitiva	pH	Risposta Compensatoria
Acidosi Metabolica	↓ HCO_3^-	↓	↓ P_{CO_2}
Alcalosi Metabolica	↑ HCO_3^-	↑	↑ P_{CO_2}



**Alcalosi
Metabolica**



Risposta
Compensatoria



Segni e Sintomi dell'Alcalosi Metabolica

Sistema Cardiovascolare

Aritmie
Potenziamento della tossicità
della digitale

Sistema Respiratorio

Ipoventilazione

Metabolismo

Ipokaliemia
Ipocalcemia
Ipomagnesemia
Ipofosfatemia

Sistema nervoso centrale

Cefalea
Letargia
Delirio
Tetania
Crisi convulsive

Sistema muscolo-scheletrico

Astenia

Alterazioni dell'Equilibrio Acido-Base



Componente
Respiratoria

Componente
Metabolica

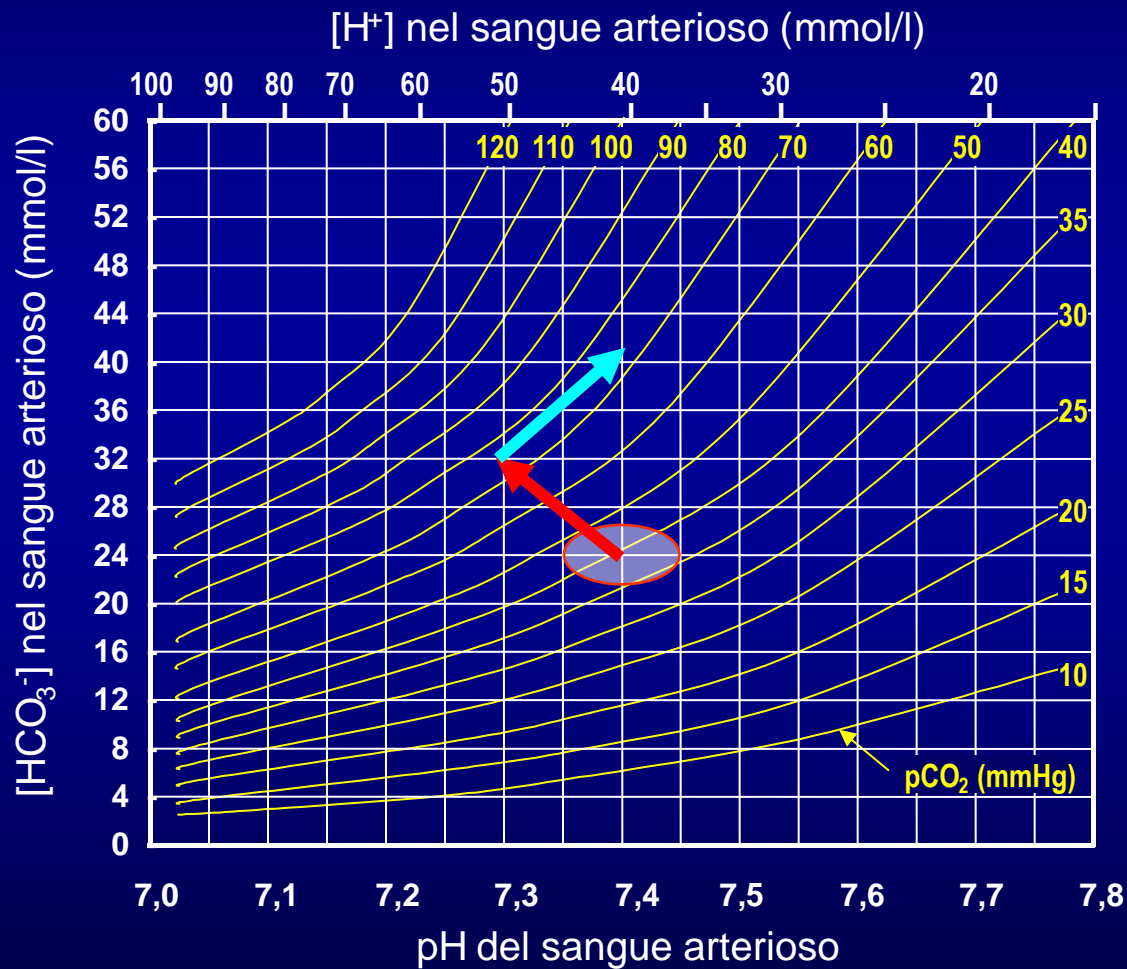
	Variazione primitiva	pH	Risposta Compensatoria
Acidosi Metabolica	↓ HCO_3^-	↓	↓ P_{CO_2}
Alcalosi Metabolica	↑ HCO_3^-	↑	↑ P_{CO_2}
Acidosi Respiratoria	↑ CO_2	↓	↑ $[\text{HCO}_3^-]$



**Acidosi
Respiratoria**



Risposta
Compensatoria



Alterazioni dell'Equilibrio Acido-Base



Componente
Respiratoria

Componente
Metabolica

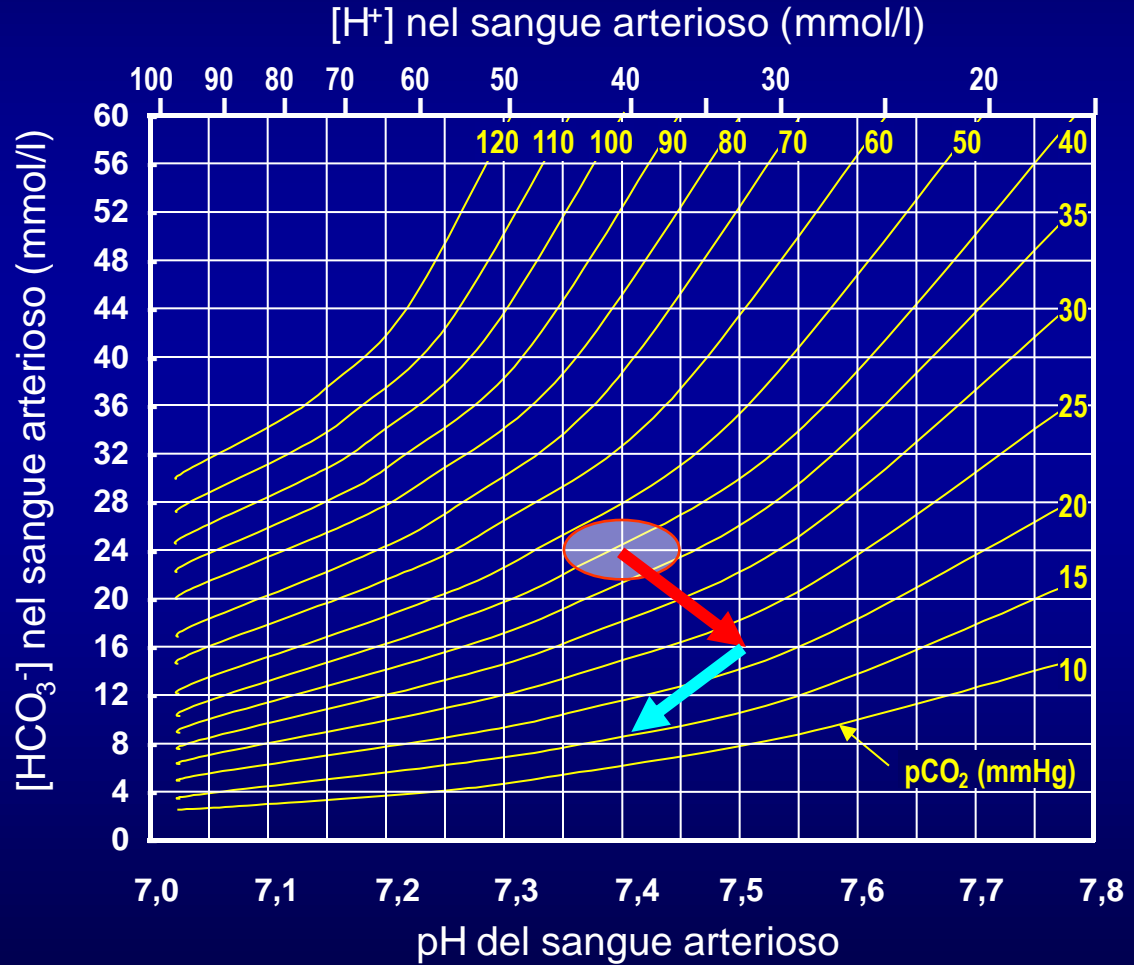
	Variazione primitiva	pH	Risposta Compensatoria
Acidosi Metabolica	↓ HCO_3^-	↓	↓ P_{CO_2}
Alcalosi Metabolica	↑ HCO_3^-	↑	↑ P_{CO_2}
Acidosi Respiratoria	↑ CO_2	↓	↑ $[\text{HCO}_3^-]$
Alcalosi Respiratoria	↓ CO_2	↑	↓ $[\text{HCO}_3^-]$



**Alcalosi
Respiratoria**



Risposta
Compensatoria



Alterazioni dell'Equilibrio Acido-Base



Componente
Respiratoria

Componente
Metabolica

	Variazione primitiva	pH	Risposta Compensatoria
Acidosi Metabolica	↓ HCO_3^-	↓	↓ P_{CO_2}
Alcalosi Metabolica	↑ HCO_3^-	↑	↑ P_{CO_2}
Acidosi Respiratoria	↑ CO_2	↓	↑ $[\text{HCO}_3^-]$
Alcalosi Respiratoria	↓ CO_2	↑	↓ $[\text{HCO}_3^-]$