



FEDERAZIONE SISVET  
Società Italiana delle Scienze Veterinarie



# EVALUATION OF A PANEL OF OXIDATIVE STRESS BOMARKERS IN HEALTHY AND COLIC HORSES: PRELIMINARY STUDY

**Francesca Bindi**<sup>1</sup>, Lucia De Marchi<sup>1</sup>, Matilde Vernaccini<sup>1</sup>, Alessandro Spadari<sup>2</sup>, Riccardo Rinnovati<sup>2</sup>,  
Irene Nocera<sup>3</sup>, Valentina Meucci<sup>1</sup>, Francesca Bonelli<sup>1,4</sup>, Micaela Sgorbini<sup>1,4</sup>

*1. Veterinary Teaching Hospital "M. Modenato", Department of Veterinary Sciences, San Piero a Grado (PI), Italy*

*2. Department of Veterinary Medical Sciences, Ozzano dell'Emilia, Bologna, Italy*

*3. Institute of Life Sciences, Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy*

*4. Centro di Ricerche Agro-Ambientali "E. Avanzi", University of Pisa, via Vecchia di Marina 6, 56122, San Piero a Grado, Italy*

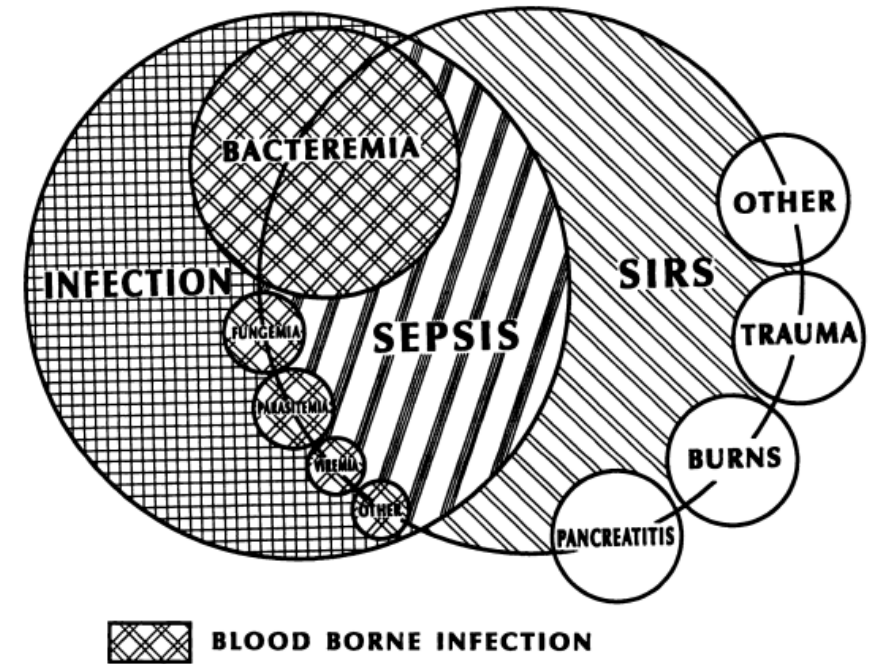


# Introduzione

**Sindrome da risposta infiammatoria sistemica (SIRS):**

processo infiammatorio sistemico scatenato da un agente eziologico infettivo o non infettivo (Bone et al., 1992)

→ TC – FC – FR – WBC

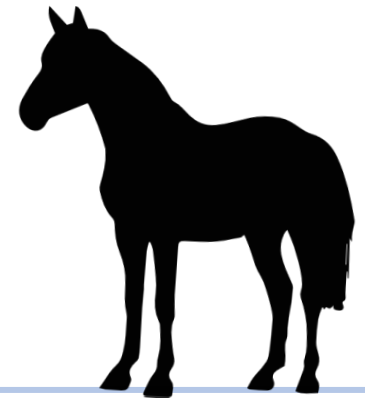


*The interrelationship between systemic inflammatory response syndrome (SIRS), sepsis, and infection (Bone et al., 1992, modificato)*

# Introduzione

BT	<37 o >38.5°C
HR	>52 bpm
RR	>20 apm
WBC	< 5 o >12.5 x 10 <sup>9</sup> cell/L

**SIRS status (Sheats, 2019)**



**SIRS score**  
(Roy et al., 2017)

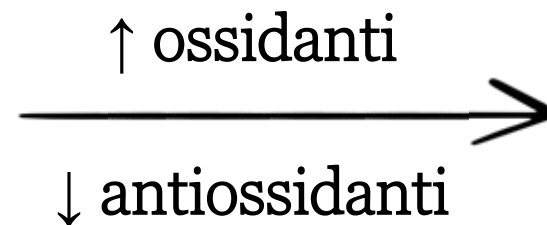
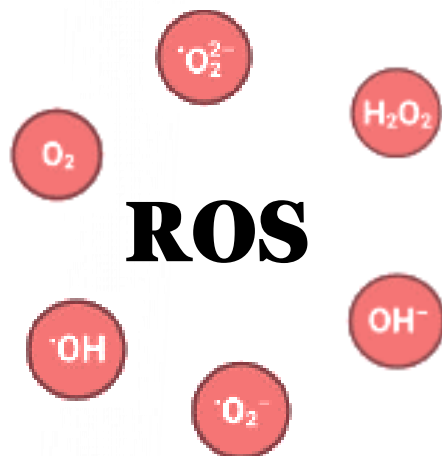
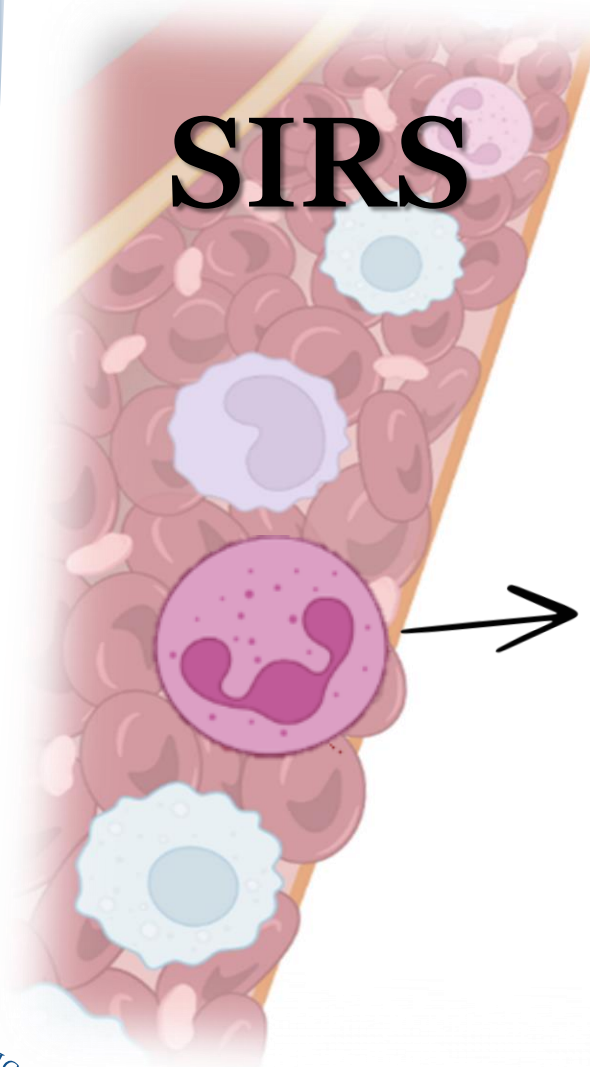
**SIRS status**



Mucous membranes	bright pink, injected, purple, muddy, toxic, red, or white
Blood lactate	≥ 2.06 mmol/L

# Introduzione

**SIRS**



**STRESS**  
**OSSIDATIVO**

# Scopo

Valutare panel BIOs in cavalli sani e malati in condizione di SIRS per:

- Verificare differenze sani vs. malati
- Verificare variazioni nel tempo per malati
- Verificare performances diagnostiche BIOs

*Studio approvato da OPBA dell'Università di Pisa n. 3/23*

# Materiali e Metodi

**TOTALE: 23**

**H: 10/23**



**Trottatori**

**Femmine**

**Età: mediana 11.5 (7-15) anni**

**C: 13/23**



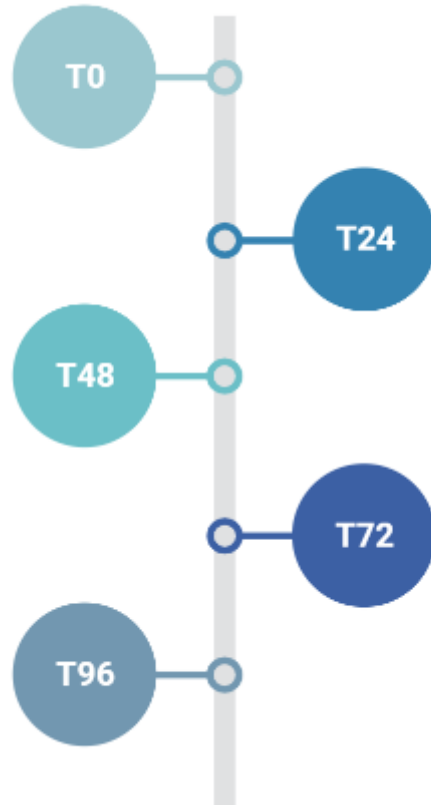
**11/13 Warmblood, 2/13 PSI**

**7/13 femmine, 6/13 castroni**

**Età: mediana 13 (5-25) anni**

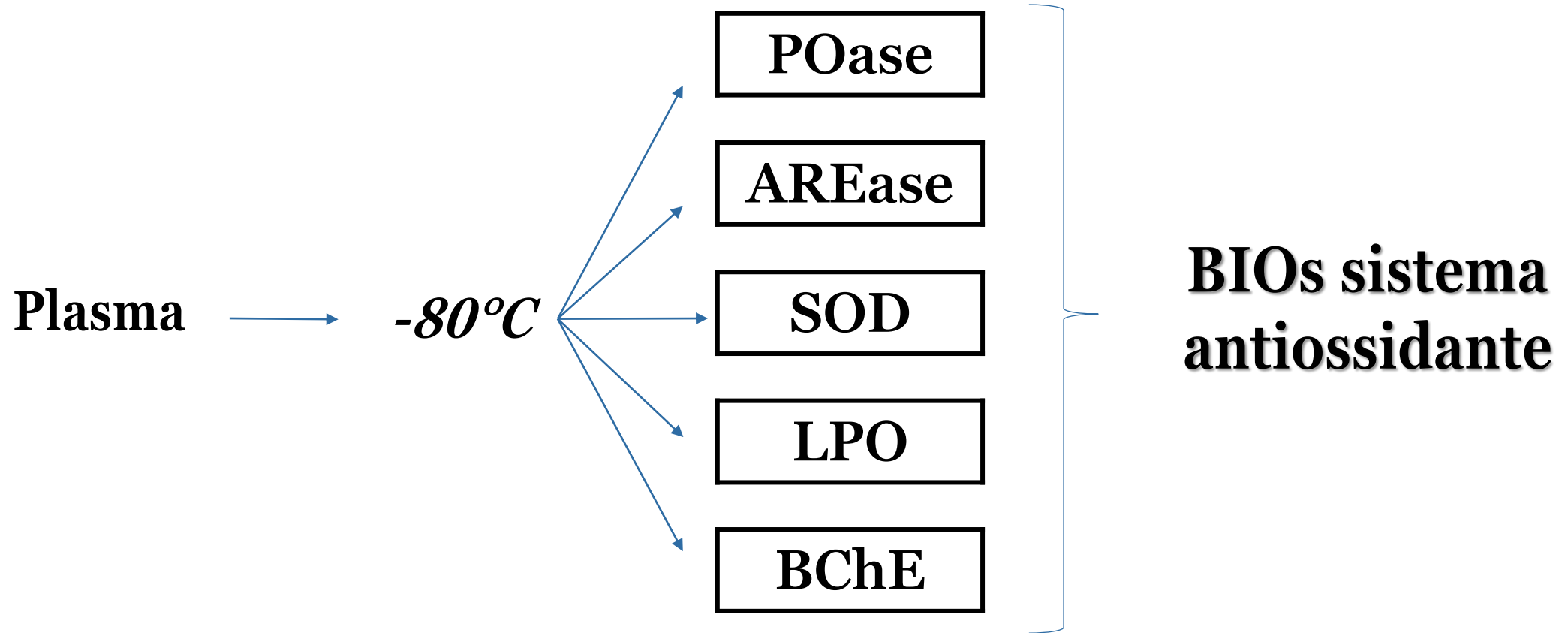
*Legenda: H-sani; C-colica*

# Materiali e Metodi



- **Visita clinica**
- **Prelievo sangue: EDTA (CBC) + LH**
- **SIRS status (Sheats, 2019)**

# Materiali e Metodi





# Statistica

D'agostino e  
Pearson test



Distribuzione dati



Gaussiana:  $X \pm DS$

Non Gaussiana: mediana, max, min

Kruskall-Wallis e  
Dunn's multiple  
comparison test



Confronto H vs C nel tempo (T0-T96)

ROC curve



Per BIOs  $\neq$  H vs C: Cut-off, Se e Sp

*Statisticamente significativo per  $p < 0.05$*

*Software GraphPad Prism 9, USA*

# Risultati

9/13 colica ostruttiva non strangolativa



5/9 SIRS positivo  
4/9 SIRS negativo



8/9 dimissione  
1/9 eutanasia

4/13 colica strangolativa



3/4 SIRS positivo  
1/4 SIRS negativo



2/4 dimissione  
2/4 eutanasia

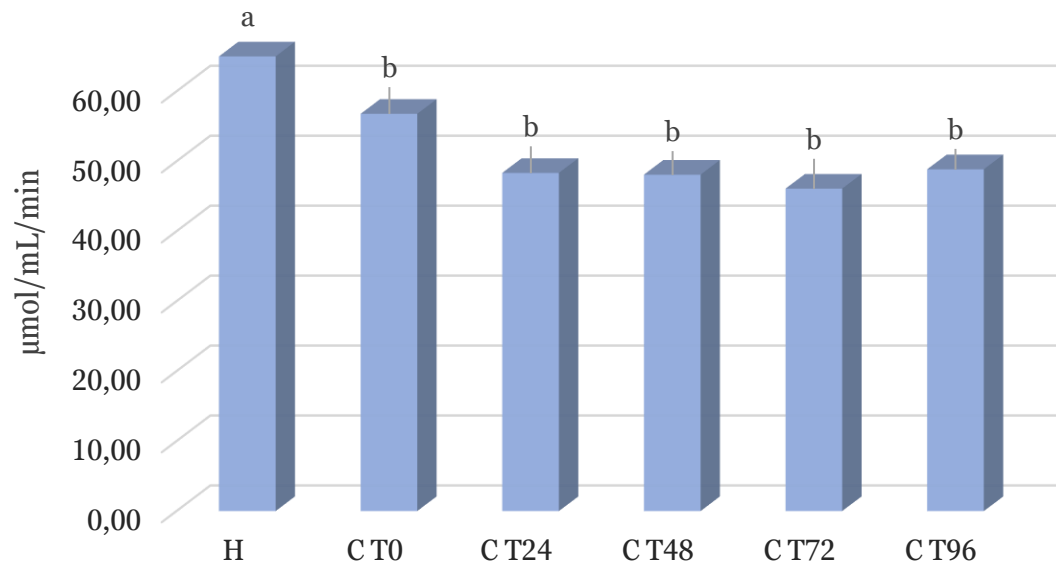
# Risultati

	H	C T0	C T24	C T48	C T72	C T96
<b>POase</b> ( $\mu\text{mol/mL/min}$ )	85.1 $\pm$ 14.8	51.4 (32.8-99.8)	42.3 (32.8-85.3)	50.7 (32.8-70)	41.6 (27.3-70.7)	50.4 (27.9-75.4)
<b>AREase</b> (kU/mL)	296.1 (261.7-400.5)	356.1 (196.1-572.9)	356.6 (188.3-552.8)	443.9 (251.7-680.7)	375 (206.1-646.5)	405.5 (279.4-550.6)
<b>SOD</b> (U/mL)	2.7 (2.3-3.5)	2.4 (1.6-3.8)	2.6 (1.7-11.7)	2.6 (2.1-4.4)	2.4 (1.9-5.2)	2.5 (2.2-4.2)
<b>LPO</b> (nmol MDA/ $\mu\text{L}$ )	2.7 (5.4-12.6)	7.5 (4.5-56.1)	9.8 (5.2-26.2)	9.9 (6.3-27.8)	10.2 (5.4-26.6)	8.7 (5.2-20)
<b>BChE</b> ( $\mu\text{mol/mL/min}$ )	13.6 (8.6-19.8)	5.9 (2.9-9.3)	5.1 (11.7-1.4)	6 ( 1.3-8.3)	6.1 (1.7-16.7)	5.6 (2.3-20.9)

*Risultati relativi al dosaggio dei diversi BIOs nel gruppo sani (H) e affetti da colica (C) dal ricovero (T0) fino a 96h post-ricovero (T96). I valori sono espressi come  $X\pm DS$  o valore mediano (min-max).*

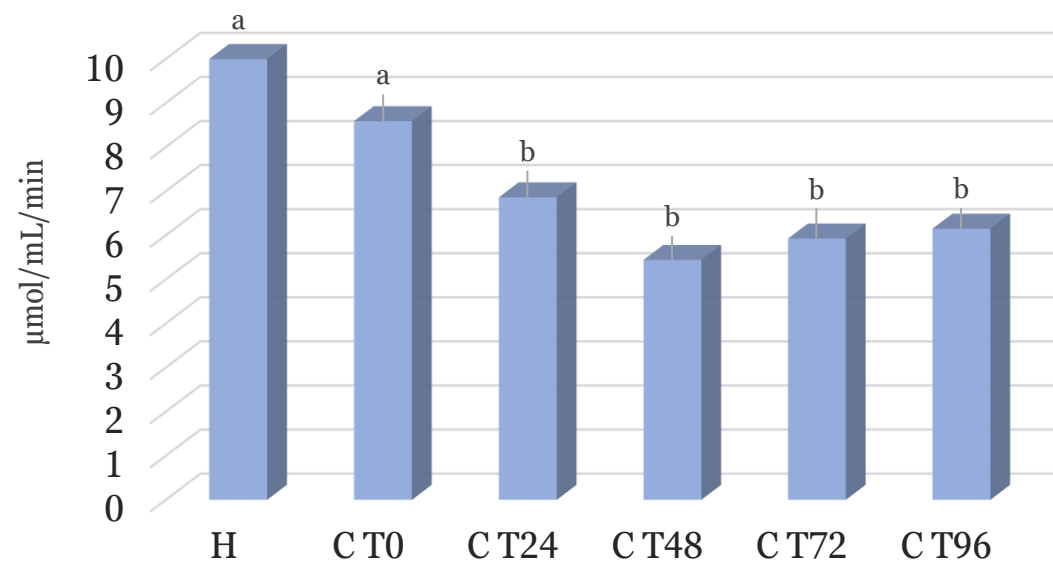
# Risultati

## POase



H vs. C: T0-T96 ( $p < 0.0001$ )

## BChE



H vs. C: T24-T96 ( $p = 0.0024$ )

No differenze statisticamente significative per AREase, SOD e LPO

# Risultati

## Cut-off: H vs. SIRS positivi e SIRS negativi

- **POase:**
  - SIRS negativi: 68.1 mol/mL/min → 60% Se, 90% Sp, 6 LR
  - SIRS positivi: 68.1 mol/mL/min → 87.5% Se, 90% Sp, 8.8 LR
- **BChE:**
  - SIRS negativi: 12.3 mol/mL/min → 80% Se, 80% Sp, 4 LR
  - SIRS positivi: 8.1 mol/mL/min → 100% Se, 75% Sp, 4 LR

# Discussioni

- **Attività POase H > C (T0-T96). In accordo con letteratura:**
  - **Medicina umana** (Ivanišević et al., 2017; Furlong, 2016; Ivanišević, 2020)
  - **Medicina veterinaria** (Bionaz et al., 2007; Turk et al., 2009; Ruggerone et al. 2018) su bovino, suino e cavallo
- **POase enzima antiossidante → la sua attività si riduce in corso di stress ossidativo**

# Discussioni

- **Attività BChE H > vs. C (T24-T96).** In accordo con letteratura:
  - Medicina umana (Abdel-Salam et al., 2021; Bonfanti-Azzolin et al., 2021)
  - Medicina veterinaria (Inan et al., 2019; Torrente et al., 2019; Rubio et al., 2020) su bovino e cane
- BChE enzima antiossidante → la sua attività si reduce in corso di stress ossidativo

# Discussioni

- **No differenze H vs. C per attività AREase. Non in linea con letteratura:**
  - Medicina umana (Ozturk et al. 2020; Maes et al., 2023)
  - Medicina veterinaria (Iqbal et al. 2013; Kulka et al., 2014 Irak et al. 2018) su bufala, bovino e pecora
- AREase enzima antiossidante → attività si reduce in corso di stress ossidativo
  - a) Polimorfismo genetico *PON1* → possibile maggiore espressione dell'attività enzimatica verso paraoxon rispetto al fenilacetato (Lozano-Paniagua et al., 2016; Shokri et al. 2020)
  - b) Popolazione di ridotta dimensione → errore tipo II



# Discussioni

- **No differenze in attività SOD in H vs. C. Non in linea con letteratura:**
  - Medicina umana (Patel et al., 2016; Shastri et al. 2018; Chinko et al. 2023)
  - Medicina veterinaria (Radakovic et al. 2016; Colitti et al., 2019; Shi et al., 2019) su cavallo, cane e ratto
- **SOD enzima antiossidante → aumenta in caso di stress ossidativo**
  - a) **Possibile effetto protettivo AREase: mancata attivazione difesa antiossidante (Paragh et al. 2006)**
  - b) **Stato ossidativo non sufficientemente severo**
  - c) **Metodica applicata**
  - d) **Popolazione studiata di ridotte dimensioni → errore tipo II**

# Discussioni

- **No differenze in attività LPO in H vs. C. Non in linea con letteratura:**
  - Medicina umana (Padureanu et al., 2022; Naoom et al., 2023)
  - Medicina veterinaria (Williams et al., 2004; Rathwa et al., 2017; Mishra et al., 2017; Shi et al., 2019) su cavallo, pecora, bovino e ratto
- **LPO biomarker di perossidazione lipida → aumenta in caso di stress ossidativo.**
  - a) **Possibile effetto protettivo AREase: mancata attivazione difesa antiossidante (Paragh et al. 2006)**
  - b) **Stato ossidativo non sufficientemente severo**
  - c) **Popolazione studiata di ridotte dimensioni → errore tipo II**

# Conclusioni

**POase e BChE → risultati incoraggianti come  
BIOs di stress ossidativo nel cavallo**



# GRAZIE DELL'ATTENZIONE

*Francesca Bindi, DVM, PhD student*

*VTH "M. Modenato", Department of Veterinary Sciences, University of Pisa*

*Via Livornese, 786, 56122, San Piero A Grado (PI), Italy*

*Email: francesca.bindi@phd.unipi.it*

