

# VALUTAZIONE DELL'ARITMIA SINUSALE RESPIRATORIA NEL BOVINO

*BONELLI F.<sup>1,2</sup>, VEZZOSI T.<sup>1</sup>, MORTOLA J.<sup>3</sup>, TOGNETTI R.<sup>1</sup>, SGORBINI M.<sup>1,2</sup>*

*<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa, Pisa (Italia)*

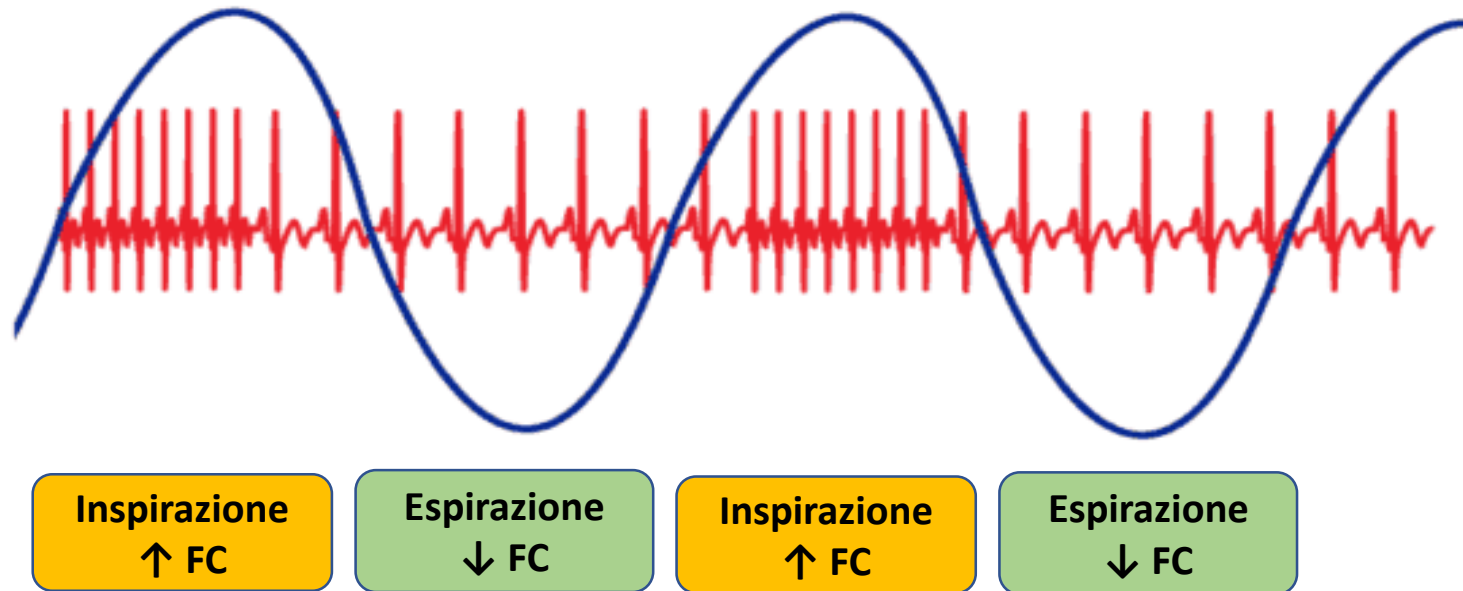
*<sup>2</sup> Centro di ricerche agro-ambientali «E. Avanzi», Università di Pisa (Italia)*

*<sup>3</sup> Department of Physiology, McGill University, Montréal, Québec (Canada)*

## Aritmia Sinusale Respiratoria (ASR)

Variazione ciclica della frequenza cardiaca (FC) durante la respirazione.

La principale funzione dell'ASR è ottimizzare gli scambi gassosi a livello polmonare rendendo più efficace l'accoppiamento cuore-polmone.



AREA 02: One medicine, il contributo della veterinaria

## MEDICINA UMANA

- ASR → indice del tono simpato-vagale
- ASR → valore diagnostico e prognostico in corso di patologie cardio-vascolari e neuro-psichiatriche.

## MEDICINA VETERINARIA

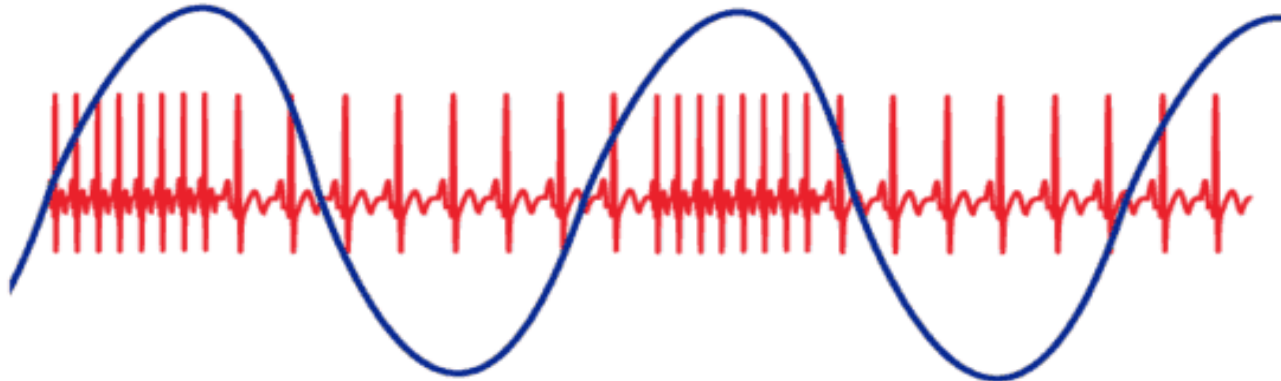
- La specie bovina presenta FC e FR maggiori rispetto ad altri mammiferi dello stesso peso.
- ASR → descritta in diverse specie animali domestiche (es. cane, cavallo).
- Nessuno studio ha valutato l'entità dell'ARS nel bovino.

Warner MR, et al. Am. J. Physiol 1986. Fei L, et al. Pacing Clin Electrophysiol 1996. Tonhajzerova I, et al. Eur J Med Res 2009.  
Piccione G, et al. Respir Physiol Neurol 2019.

## AREA 02: One medicine, il contributo della veterinaria

## OBIETTIVO dello STUDIO

- Valutare l'ASR nei bovini, studiandone la relazione con la FC, la FR e il rapporto FC/FR in questa specie animale.



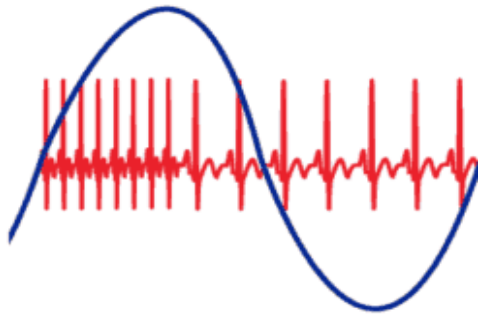
## POSSIBILI APPLICAZIONI dei RISULTATI CONSEGUITI

- Standardizzare un metodo per quantificare il tono vagale nel bovino.
- Relazione tra ASR e FC/FR → comprendere la funzione stessa dell'ASR.
- Applicazione CLINICA nel bovino → indicatore di malattia o marcatore di prognosi?
- Confronto tra ASR in varie specie animale (es. cavallo, cane, uomo).

### AREA 02: One medicine, il contributo della veterinaria

## RICHIESTA DI COLLABORAZIONE MULTIDISCIPLINARI

Sviluppo e applicazione di sistemi mini-invasivi di monitoraggio cardio-respiratorio nel bovino e in altre specie animali che rilevino gli atti respiratori e siano in grado di misurare l'elettrocardiogramma.



**TOMMASO VEZZOSI, DVM, PhD**  
[tommaso.vezzosi@vet.unipi.it](mailto:tommaso.vezzosi@vet.unipi.it)

**FRANCESCA BONELLI, DVM, PhD**  
[francesca.bonelli@unipi.it](mailto:francesca.bonelli@unipi.it)

# VALUTAZIONE DELL'ARITMIA SINUSALE RESPIRATORIA NEL BOVINO

BONELLI F.<sup>1,2</sup>, VEZZOSI T.<sup>1</sup>, MORTOLA J.<sup>3</sup>, TOGNETTI R.<sup>1</sup>, SGOBINI M.<sup>1,2</sup>

AREA 02: One medicine, il contributo della veterinaria

**Aritmia Sinusale Respiratoria (ASR):** Variazione ciclica della frequenza cardiaca (FC) durante la respirazione (Fig. 1). La principale funzione dell'ASR è ottimizzare gli scambi gassosi a livello polmonare rendendo più efficaci l'accoppiamento cuore-polmone (Fig. 2).

## INTRODUZIONE

- L'ASR origina dall'inibizione del tono parasimpatico durante l'inspirazione e come tale viene considerata un indice del tono simpato-vagale.
- Nell'uomo, l'entità dell'ASR è un indice diagnostico e prognostico in corso di patologie cardio-vascolari e neuro-psichiatriche (Fei et al., 1996; Tonhajzerova et al., 2009).

## Medicina Veterinaria

- La specie bovina presenta FC e frequenza respiratoria (FR) maggiori rispetto ad altri mammiferi dello stesso peso.
- L'ASR è stata descritta in diverse specie animali domestiche, tra cui cane e cavallo (Warner et al. 1986; Piccione et al, 2019). Nessuno studio ha valutato l'entità dell'ASR nel bovino rispetto alle altre specie animali.

## OBIETTIVO dello STUDIO

- Valutare l'ASR nei bovini domestici, studiandone la relazione con la FC, la FR e il rapporto FC/FR in questa specie animale.

## MATERIALI e METODI

- Saranno inclusi nello studio bovini adulti sani e patologici.
- Verranno registrati simultaneamente ECG con sistema di analisi per frequenza cardiaca istantanea e frequenza respiratoria mediante trasduttore lineare applicato ad una fascia peri-addominale.
- Si valuterà l'entità dell'ASR come la differenza tra i valori massimi e minimi di frequenza cardiaca istantanea (in % della media) all'interno di ogni respiro (Mortola et al., 2018).

## APPLICAZIONE DEI RISULTATI CONSEGUITI

- Standardizzare un metodo per quantificare il tono vagale nel bovino.
- La relazione tra ASR e FC, FR potrebbe servire a meglio comprendere la funzione stessa della ASR.
- La valutazione dell'ASR in bovini affetti da patologie di varia origine potrebbe suggerirne un possibile utilizzo nella pratica clinica come indicatore di malattia o marcatore di prognosi.
- Confronto tra ASR e altre specie animale (es. cavallo, cane, uomo).

## POSSIBILI COLLABORAZIONI MULTIDISCIPLINARI

Sviluppo e applicazione di sistemi mini-invasivi di monitoraggio cardio-respiratorio nel bovino e in altre specie animali che rilevino gli atti respiratori e siano in grado di misurare l'elettrocardiogramma.

## BIBLIOGRAFIA

- Fei L, et al. Decreased heart rate variability in patients with congestive heart failure and chronotropic incompetence. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996.
- Piccione G, et al. The magnitude of respiratory sinus arrhythmia of a large mammal (the horse) is like that of humans. *Respir Physiol Neuro* 2019.
- Mortola JP, et al. Respiratory sinus arrhythmia in the immediate post-exercise period: correlation with breathing-specific heart rate. *Eur J Appl Physiol* 2018.
- Tonhajzerova I, et al. Respiratory sinus arrhythmia is reduced in adolescent major depressive disorder. *Eur J Med Res* 2009.
- Warner MR, et al. Beat by beat modulation of AV conduction. I. Heart rate and respiratory influences. *Am. J. Physiol* 1986.

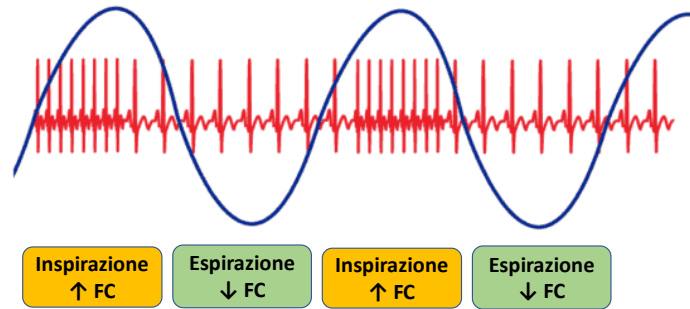


Figura 1. Rapporto tra fasi respiratorie e frequenza cardiaca. FC, frequenza cardiaca.

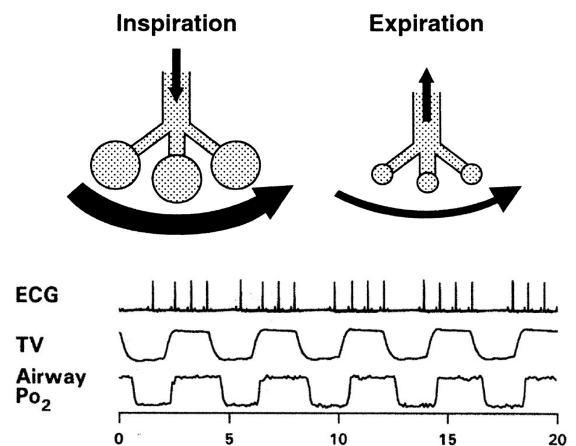


Figura 2. Corrispondenza tra frequenza cardiaca, fase respiratoria e ossigenazione ematica. TV, tidal volume. (Modificato da: Hayano J, et al. Respiratory sinus arrhythmia. A phenomenon improving pulmonary gas exchange and circulatory efficiency. *Circulation* 1996).

