



Università degli Studi di Milano Bicocca
Scuola di Scienze
Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione
Corso di laurea in Informatica

CORRELAZIONE TRA DATI FISIOLOGICI E RISPOSTA EMOTIVA

Presentazione prova finale di:

Dario Gerosa

Matricola 793636

Relatore: Prof.ssa Francesca Gasparini

Co-Relatore: Dott.ssa Silvia Elena Corchs

Anno Accademico 2016 - 2017

INTRODUZIONE

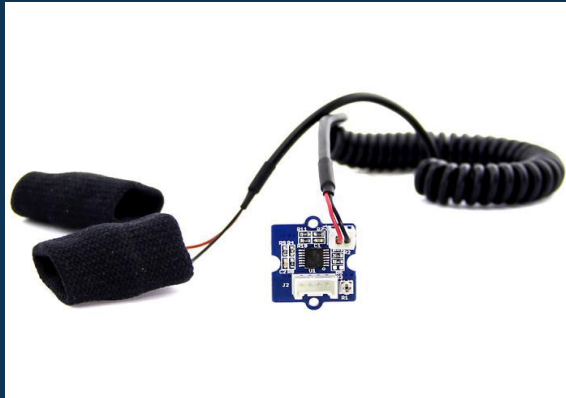
Obiettivo: rilevare differenze tra stati di stress e relax nei segnali *Galvanic Skin Response (GSR)*, *Heart Rate (HR)* ed EEG (Marta Giltri), attraverso la somministrazione di stimoli audio-video.

Suddivisione del lavoro:

- Protocollo sperimentale
- Arduino e sensoristica
- SynchroApp
- Elaborazione e analisi dei dati

STRUMENTAZIONE

Sensore GSR



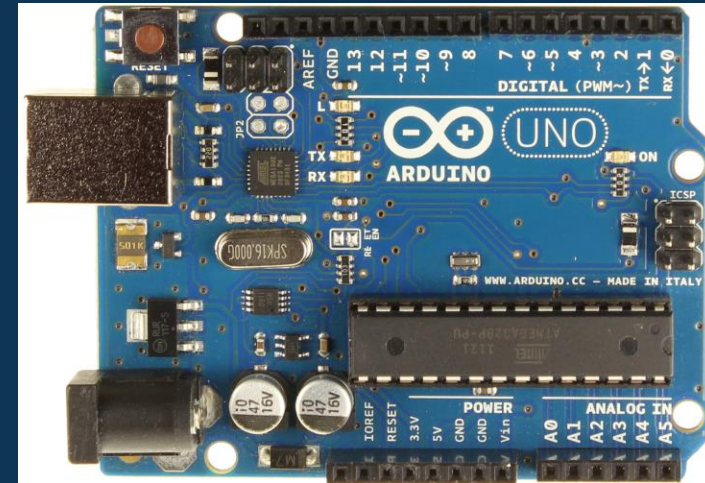
- SEN01400P
- ~8€
- Rilevazione resistenza, conduttività della pelle
- Elettrodi da applicare sulle dita
- $f_s = 100\text{Hz}$

Sensore HR

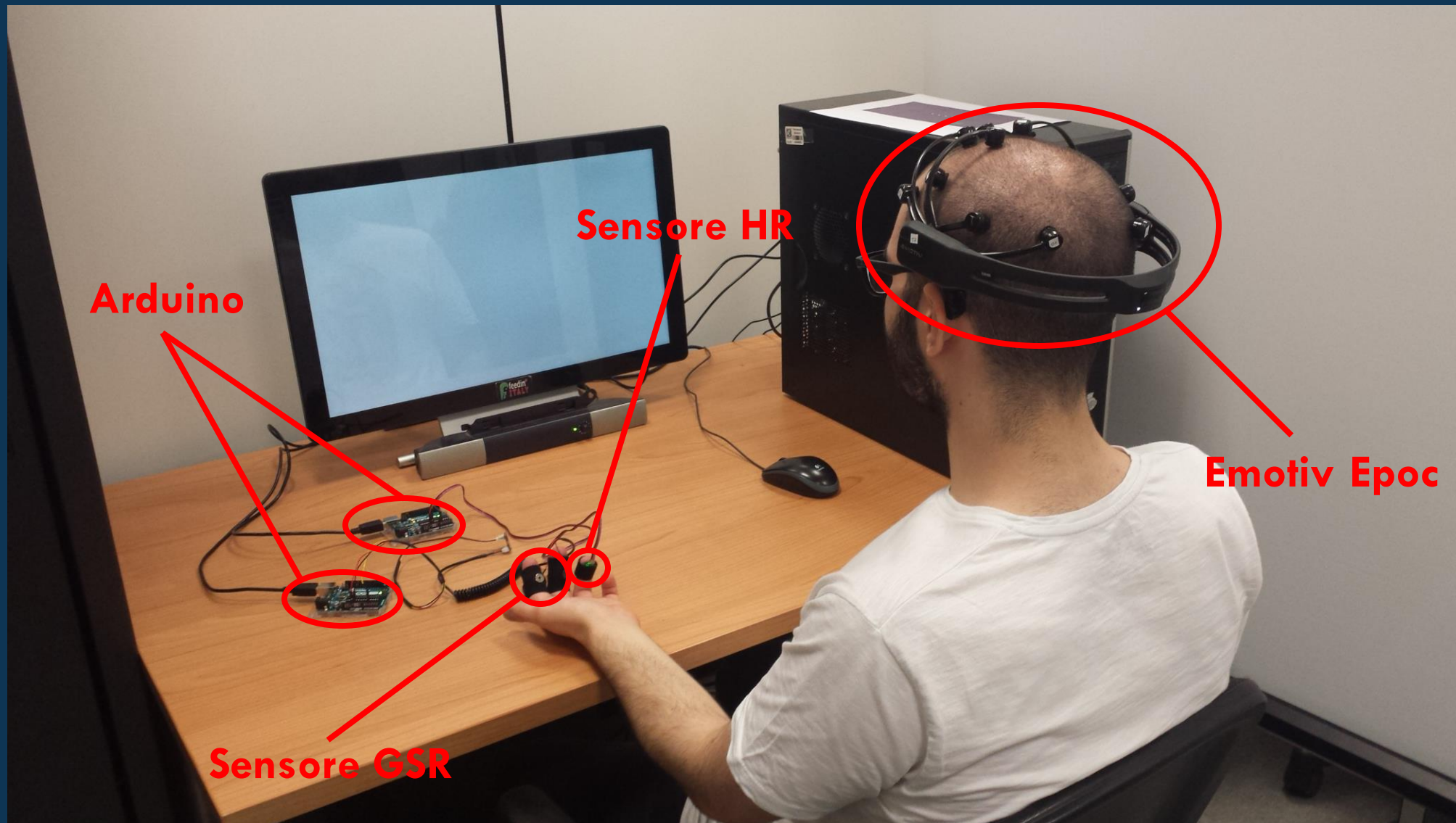


- SEN-11574
- ~21€
- Rilevazione della frequenza cardiaca
- Diodo led verde e foto-sensore
- $f_s = 100\text{Hz}$

Arduino Uno



- ~20€
- ATmega328
- Clock 16MHz
- 20 porte I/O digitali
- 6 porte I/O analogiche
- Tensione tra 0-5V
- Quantizzazione su 1024 livelli



PROTOCOLLO SPERIMENTALE

2 min di
schermo
grigio



- **16 video (8 stress e 8 relax)**
- **Ordine casuale**
- **25 soggetti**

baseline

1° stimolo

valutazione

2° stimolo

...

8° stimolo

valutazione

Rilassante



Stressante

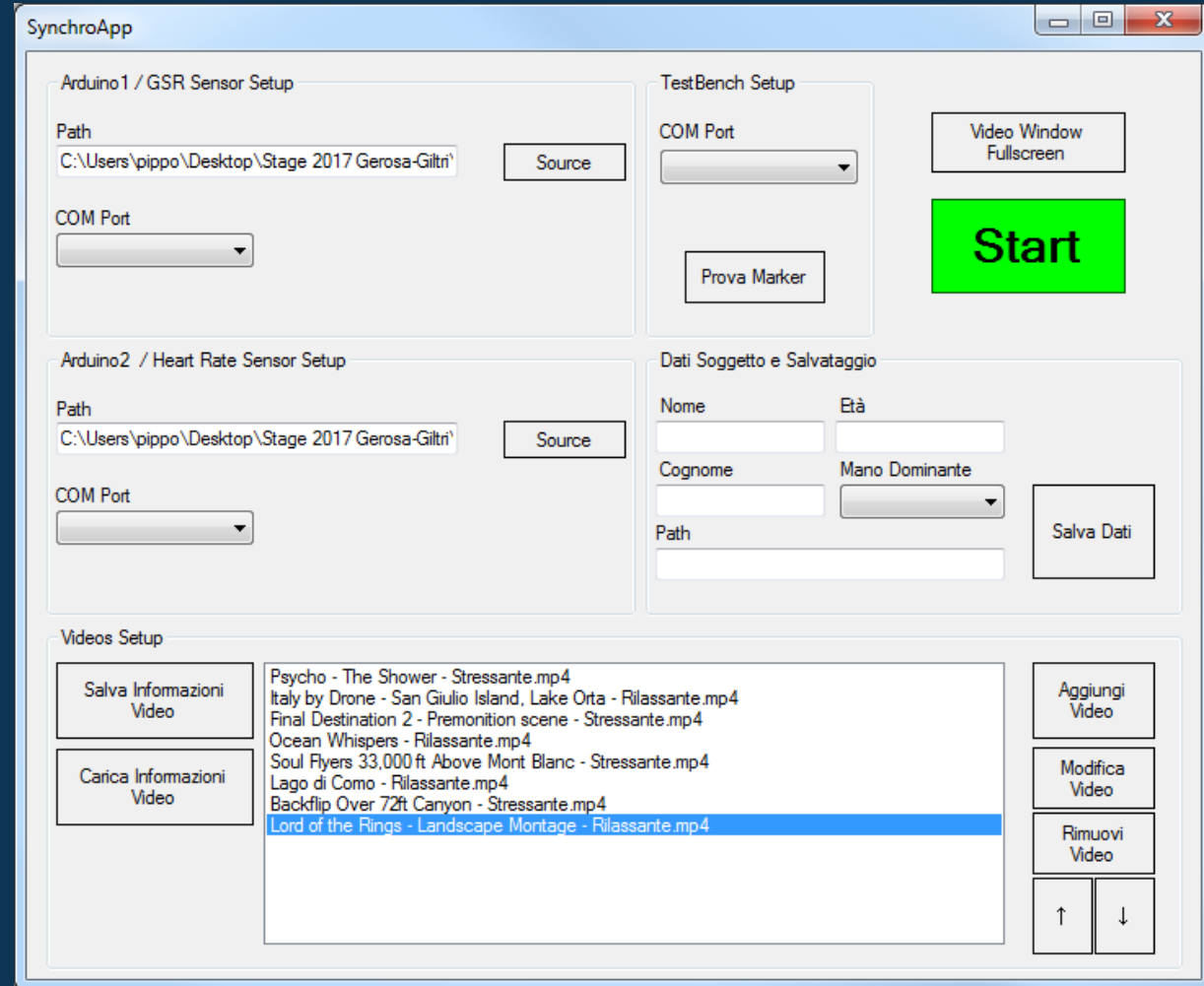
Avanti



SYNCHROAPP

Caratteristiche

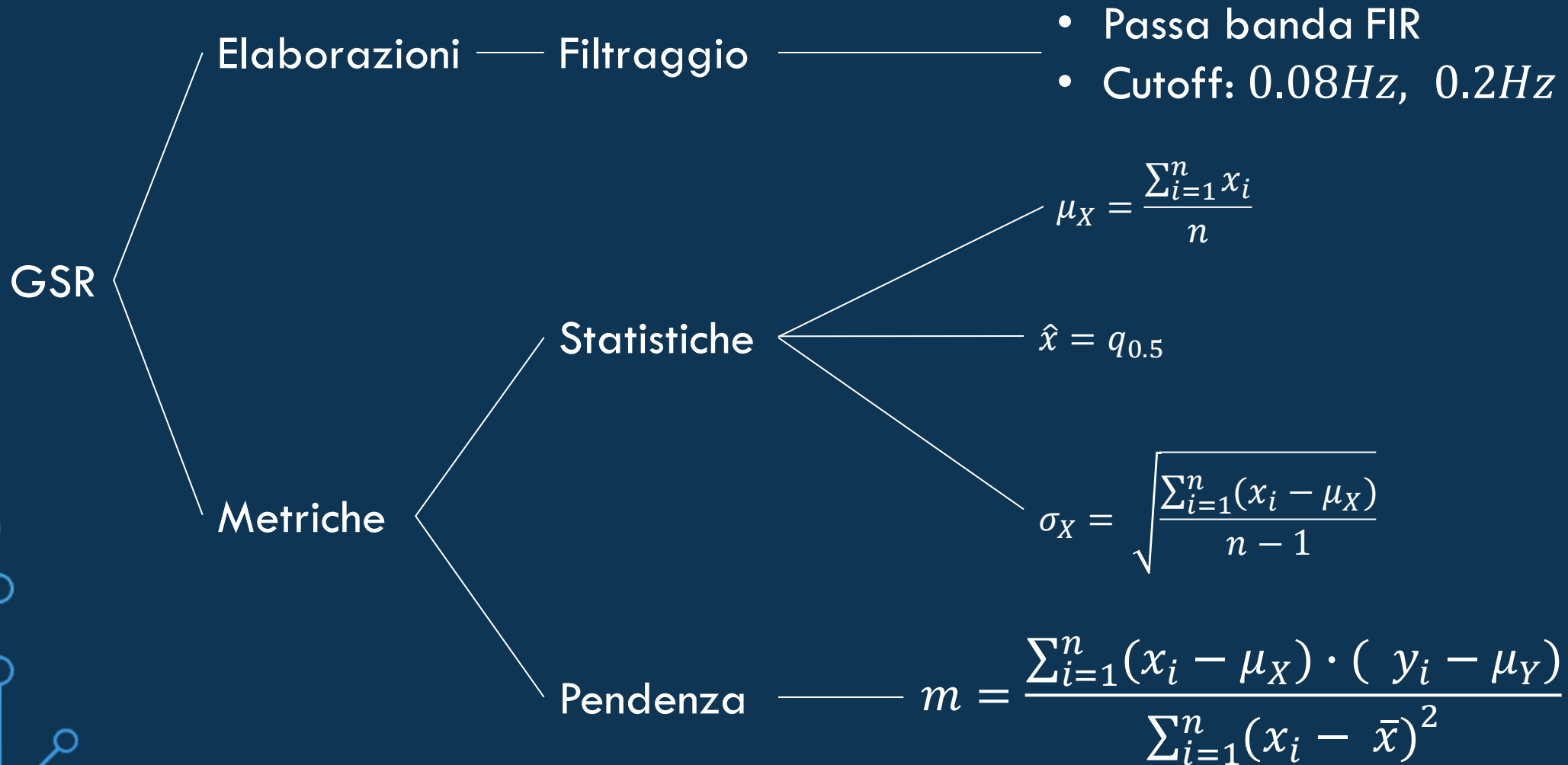
- C#
- Sincronizzazione
- Raccolta dati GSR, HR
- Comunicazione con Emotiv Epoc
- Gestione dei video
- Intervalli tra stimoli
- Parametri del soggetto
- Valutazioni



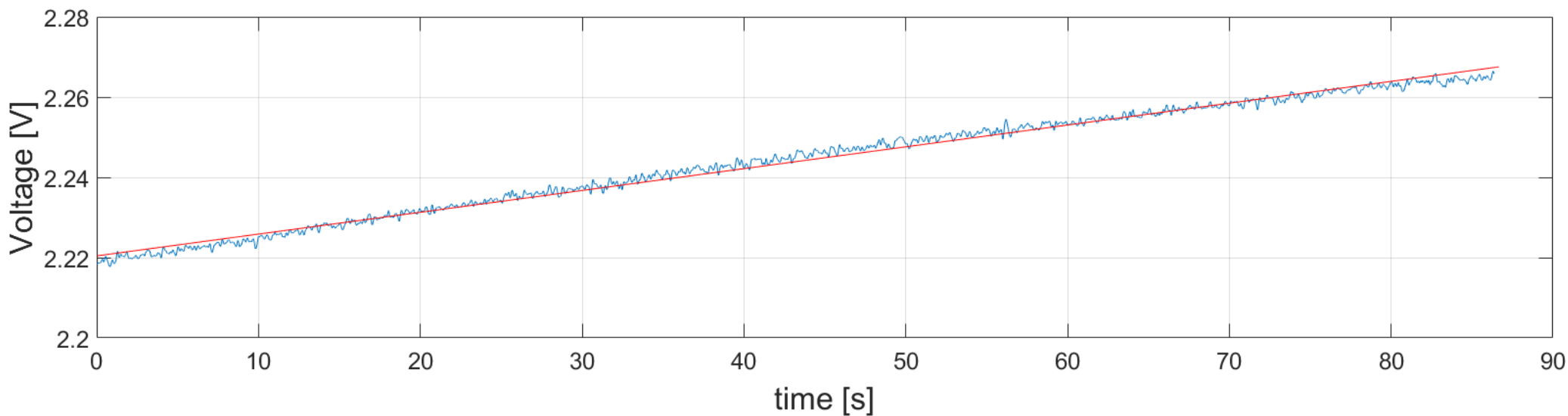
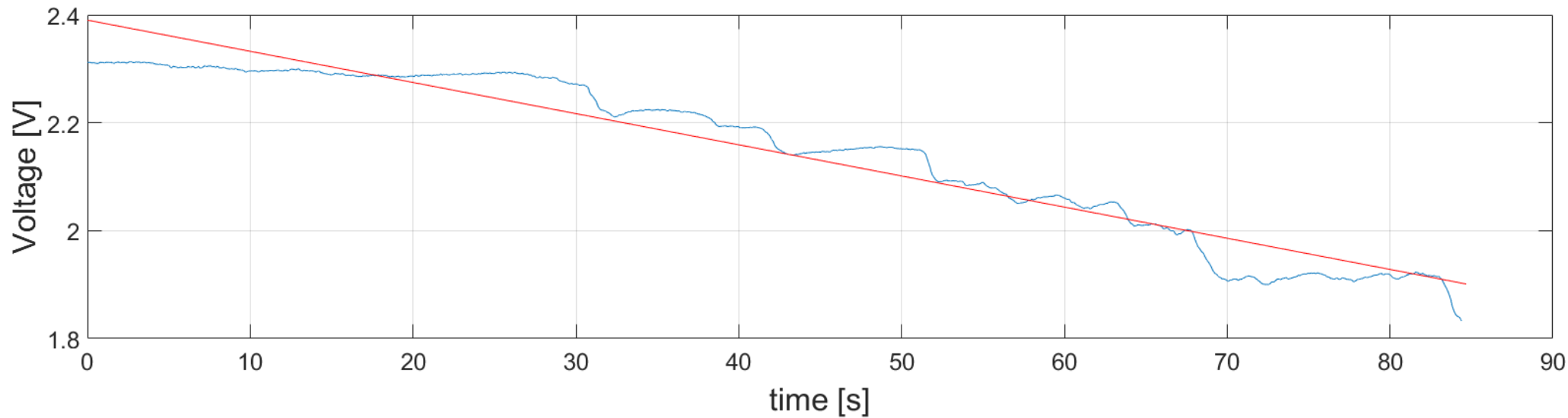
ANALISI DELLE VALUTAZIONI: SUBJECT-BASED

Etichetta	Nome	Valutazione Relax	Valutazione Stress
Relax	1. Avatar - The Seeds of the Sacred Tree	100%	0%
	2. Call from the Past	100%	0%
	3. Dream	100%	0%
	4. Italy by Drone - San Giulio Island, Lake Orta	100%	0%
	5. Lago di Como	100%	0%
	6. Lord of the Rings - Landscape Montage	100%	0%
	7. Ocean Whispers	100%	0%
	8. The World's Most Relaxing Film	100%	0%
Stress	9. Backflip Over 72ft Canyon	0%	100%
	10. Family of ducks tries to cross highway	33.33%	66.67%
	11. Final Destination 2 - Premonition scene	22.22%	77.78%
	12. Psycho - The Shower	0%	100%
	13. Soul Flyers 33,000 ft Above Mont Blanc	55.55%	44.45%
	14. The Untouchables - The Stairway Shootout	18.18%	81.82%
	15. The Shining – Redrum	5.55%	94.45%
	16. Wingsuit Flight Through 2 Meter Cave	37.50%	62.50%

TRATTAMENTO DEI DATI: GSR



SEGNALI GSR: STRESS VS RELAX



CLASSIFICAZIONE GSR

Valori Predetti

		Valori Predetti		totale	accuracy
		S	R		
Valori reali	S	23	56	79	29.11%
	R	23	98	121	81.00%
totale		46	154	200	60.50%

TRATTAMENTO DEI DATI: HR

Smoothing:

$$y(i) = \frac{x(i - N) + x(i - N - 1) + \dots + x(i - N - n)}{2N + 1}$$

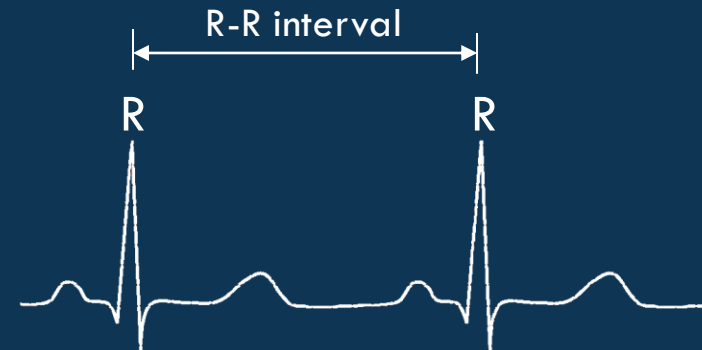
Elaborazioni — Filtraggio

HR

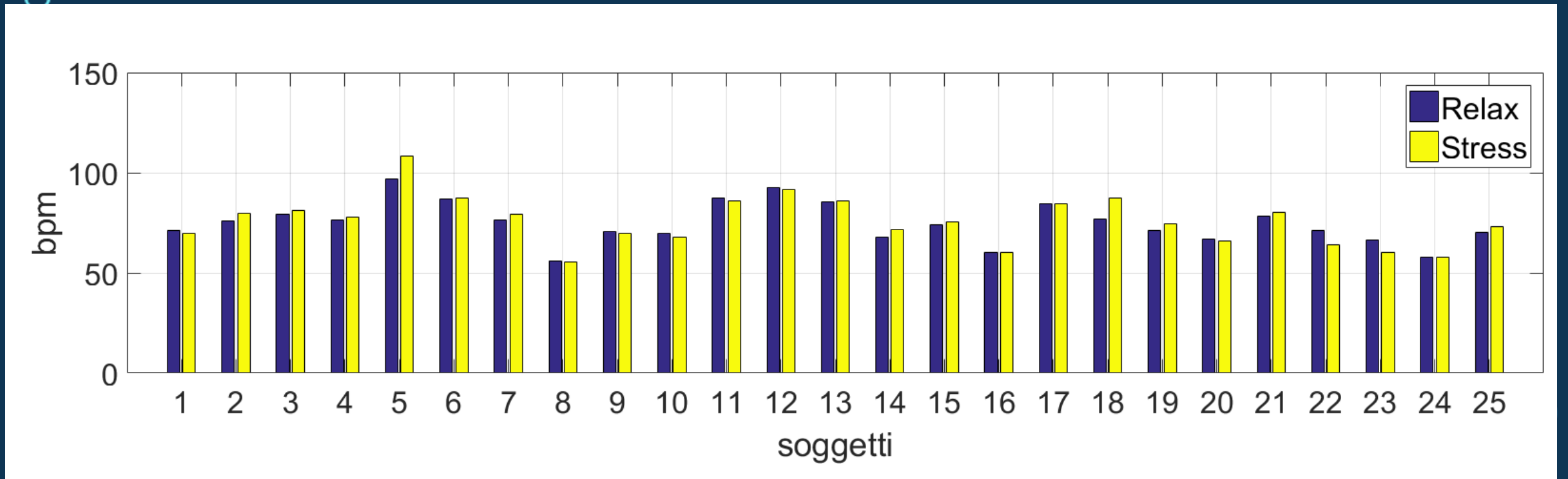
Metriche

BPM

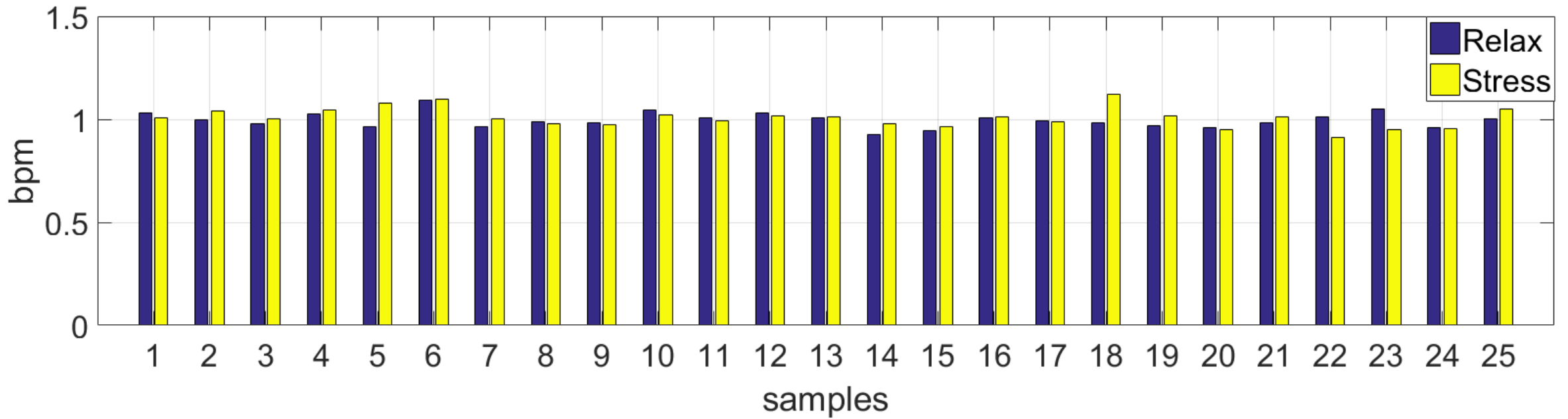
$$RMSSD = \sqrt{\frac{1}{N - 1} \sum_{I=1}^N ((R - R)_{i+1} - (R - R)_i)^2}$$



ANALISI SUBJECT-BASED HR



ANALISI SUBJECT-BASED HR



CLASSIFICAZIONE HR

Valori Predetti

		S	R	totale	accuracy
Valori reali	S	32	47	79	40.51%
	R	51	70	121	57.85%
totale		83	117	200	51.00%

CONCLUSIONI

Obiettivi raggiunti

- Corrispondenza tra risposte soggettive e oggettive
- Segnali relax coerenti
- Software di sincronizzazione
- Hardware

Sviluppi futuri

- Analisi congiunta EEG, GSR, HR
- Analisi frequenziale
- Aumento numero di campioni, video
- Stimoli stress: operazioni matematiche, visore per la realtà virtuale
- Sensori migliori