



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## INTERACTIVE SYSTEMS AND AFFECTIVE COMPUTING

**ENZO PASQUALE SCILINGO**

Anno accademico 2021/22  
CdS BIONICS ENGINEERING  
Codice 916II  
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
AFFECTIVE COMPUTING	ING-INF/06	LEZIONI	60	MIMMA NARDELLI ENZO PASQUALE SCILINGO
INTERACTIVE SYSTEMS	INF/01	LEZIONI	60	DANIELE MAZZEI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

AFFECTIVE COMPUTING: Lo studente acquisirà conoscenze relative alle emozioni e alle sue correlazioni con i segnali fisiologici. Oltre alle emozioni verranno studiati anche i correlati fisiologici con i disordini mentali  
DESIGN OF INTERACTIVE ROBOTS AND MACHINES: lo studente acquisirà conoscenze relative al mondo dell'interazione uomo macchina e uomo robot. Lo studente apprenderà i vari paradigmi di progettazione per sistemi digitali finalizzati all'interazione con l'uomo. Verranno condotte inoltre esperienze pratiche di progettazione e co-progettazione di sistemi interattivi utilizzando vari strumenti software e hardware.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

AFFECTIVE COMPUTING: Le conoscenze acquisite verranno verificate attraverso test in itinere e finale  
DESIGN OF INTERACTIVE ROBOTS AND MACHINES: Le conoscenze acquisite verranno verificate attraverso test in itinere basati su esercitazioni in classe e attraverso la valutazione di un progetto finale da presentare al docente e poi discutere in sessione orale di esame

#### *Capacità*

AFFECTIVE COMPUTING: Lo studente sarà in grado di capire le relazioni tra pattern di segnali fisiologici e emozioni, quindi sarà in grado di identificare e caratterizzare le emozioni oltre che capire la neurofisiologia dei disordini mentali.  
DESIGN OF INTERACTIVE ROBOTS AND MACHINES: Lo studente sarà in grado di progettare in termini funzionali e di definire uno schema di interazione uomo-macchina per un sistema digitale quale un dispositivo IOT, un robot o un più comunemente detto oggetto "smart". Lo studente sarà inoltre in grado di progettare un prototipo basilare di un oggetto smart atto alla valutazione dell'interattività del sistema con gli esseri umani.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

AFFECTIVE COMPUTING: Progetto sperimentale finale e prova orale  
DESIGN OF INTERACTIVE ROBOTS AND MACHINES: Progetto sperimentale finale e relativa discussione orale

#### *Comportamenti*

AFFECTIVE COMPUTING: Capacità di progettare un protocollo sperimentale e definire un paradigma dettagliato  
DESIGN OF INTERACTIVE ROBOTS AND MACHINES: Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche di interazione sociale ed empatica fra uomo e robot e fra uomo e macchina. Lo studente potrà inoltre saper gestire responsabilità di esecuzione e formalizzazione di un progetto di design di prodottointerattivo.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Modulo di AFFECTIVE COMPUTING: Progetto sperimentale finale  
Modulo di DESIGN OF INTERACTIVE ROBOTS AND MACHINES: Progetto sperimentale finale

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

N/A

#### Indicazioni metodologiche



## UNIVERSITÀ DI PISA

Modulo di AFFECTIVE COMPUTING: Lezioni frontali e esercitazioni di laboratorio

Modulo di DESIGN OF INTERACTIVE ROBOTS AND MACHINES: Lezioni frontali e esercitazioni in classe.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Modulo di AFFECTIVE COMPUTING:

Neurophysiology of emotion: limbic system, prefrontal cortex, emispheres and insular cortex. Autonomic nervous system: fight or flight and rest and digest theories

Primary and secondary emotions and decision making

Theories of emotion and computational models

ECG: elettrophysiology, leads, circuit design

Pan-Tompkins algorithm. Respiration activity: physiology and methods of acquisition

ECG and respiration monitoring systems: contact and contactless

Cardio-pulmonary coupling and biofeedback

HRV signal: feature extraction in time and frequency domains

Respiration signal: feature extraction, Introduction to non-linear analysis

Linear stability analysis and Takens theorem

Phase space reconstruction, Fractals, correlation dimension and Lyapunov exponents

Hurst exponent, detrended fluctuation analysis, approximate end sample entropy algorithms

Fuzzy and distribution entropy algorithms, Multiscale entropy algorithm

Multivariate algorithms, Poincaré plot, symbolic analysis

Brain emotional computer interfaces

Eye tracking: working principle, systems and applications

Affective haptics

EEG emotion classification

Mood disorders

EEG mental disorders

Emotional face detection

Electrodermal activity: physiology, models, methods of analysis and feature extraction

Speech and voice processing: models, methods of analysis and feature extraction

Modulo di DESIGN OF INTERACTIVE ROBOTS AND MACHINES:

- Introduction: fundamentals of human-robot and human-machine interaction, Definition of social robot and smart object, examples of human-robot and human-machine interaction paradigm and artifacts, example of human like social robots, Definition of smart objects and internet of things (IOT) device
- Interactive systems control paradigms
- Internet of things and ubiquitous devices
- AI for robots and interactive systems: Intelligent Agents, Expert Systems, The Embodied Mind
- Smart systems perception: basics of sensors, actuators, and acquisition devices
- Prototyping and pretotyping
- Programming a smart device

### Bibliografia e materiale didattico

Modulo di AFFECTIVE COMPUTING: Appunti e dispense forniti dal docente

Modulo di Social Robotics: Appunti e dispense forniti dal docente

### Indicazioni per non frequentanti

N/A

### Modalità d'esame

Modulo di AFFECTIVE COMPUTING: Progetto finale più prova pratica

Modulo di Social Robotics: Progetto finale più prova orale

### Altri riferimenti web

N/A

### Note

N/A

Ultimo aggiornamento 19/07/2021 10:27