



Andrea Helga Bernardi

Nazionalità: Italiana | Indirizzo e-mail: andreahelga.bernardi@unibo.it | Sito web:

<https://www.unibo.it/sitoweb/andreahelga.bernardi>

● ESPERIENZA LAVORATIVA

DOTTORATO DI RICERCA IN AUTOMOTIVE ENGINEERING FOR INTELLIGENT MOBILITY – ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA – 01/11/2024 – Attuale – BOLOGNA, ITALIA

Tema di ricerca: Tecnologie open-source per interfacce uomo-macchina (HMI) basate su intelligenza artificiale in applicazioni automotive.

ASSEGNISTA DI RICERCA – ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA – 01/06/2024 – 31/10/2024 – BOLOGNA

Utilizzo di architetture RISC-V per migliorare la sicurezza del conducente attraverso l'interazione con i sistemi ADAS attraverso l'utilizzo di intelligenza artificiale

STEWARD – VIVAEVENTS – 30/04/2023 – 01/06/2024 – BOLOGNA, ITALIA

Attività tipiche svolte da steward allo stadio e altri eventi (fiere e concerti).

- Pre-filtraggio (controllo biglietti e documenti d'identità)
- filtraggio (pat-down)
- sicurezza e mantenimento dell'ordine

ADDETTA AL SUPPORTO TECNICO IN AULA E AD UN CORSO DI LINGUA ITALIANA – ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA – 03/2022 – 05/2022 – BOLOGNA, ITALIA

Indirizzo: Viale del Risorgimento 2, Bologna, Italia

Lavoro svolto come attività di collaborazione degli studenti (150 ore) di Unibo.

Supporto tecnico (audio e video) nelle aule dell'università per lo svolgimento delle lezioni in modalità 'ibrida' (online+presenza).

Organizzazione di lezioni pomeridiane di lingua italiana (livello base) per studenti stranieri della facoltà d'ingegneria e architettura.

ASSISTENTE TECNICO ELETTRONICO – BÈTICA DE ELECTRONICA – 07/2017 – 09/2017 – SIVIGLIA, SPAGNA

Impresa o settore: Attività professionali, scientifiche e tecniche | Indirizzo: Via Alberto Durerò, Siviglia, Spagna

Lavoro svolto come progetto ERASMUS.

Attività di installazione parabole, antenne e decoder della compagnia MOVISTAR, sostituzione componenti in avaria ed orientamento parabole presso le abitazioni della clientela.

● ISTRUZIONE E FORMAZIONE

01/11/2024 – ATTUALE Bologna, Italia

DOTTORATO DI RICERCA IN AUTOMOTIVE ENGINEERING FOR INTELLIGENT MOBILITY Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Tema di ricerca: Tecnologie open-source per interfacce uomo-macchina (HMI) basate su intelligenza artificiale in applicazioni automotive.

Sito Internet <https://phd.unibo.it/ami/en> | Livello EQF Livello 8 EQF

09/2021 – 03/2024 Bologna, Italia

DOTTORESSA IN INGEGNERIA ELETTRONICA (LAUREA MAGISTRALE) CUM LAUDE Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Corsi specialistici conseguiti al primo anno:

- Elaborazione di Dati e Segnali Biomedici
- Bioingegneria della Riabilitazione

Corsi specialistici in corso al primo semestre del secondo anno:

- Cyber-Physical Systems Programming
- Architetture digitali per l'elaborazione del segnale
- High Frequency Electronic Circuits
- Strumentazione biomedica

Progetti svolti:

- Monitoraggio Attività tramite sensori IMU
[Corso: Bioingegneria della Riabilitazione]

Abstract: Un sistema semiautomatico è stato sviluppato in MATLAB per la classificazione di attività motorie. Il progetto include diversi stadi: pre-processing del segnale (filtraggio), segmentazione semiautomatica di istanze, feature extraction e selection, classificazione.

- Sistema di comunicazione sicuro utilizzando OpenTitan: UART, ISR, AES
[Course: Cyber Physical System Programming - Inglese]

Realizzare sistemi di comunicazione sicuri in termini hardware e software rappresenta uno degli obiettivi del progetto OpenTitan rilasciato da Google. In questo contesto, è stato progettato un sistema di comunicazione utilizzando l'acceleratore crittografico AES, protocollo di comunicazione UART e Interrupt Service Routine (ISR) di OpenTitan per assicurare la trasmissione sicura di dati tra due entità.

La tesi è stata parzialmente (3 mesi) condotta all'Integrated System Laboratory (IIS) ETH Zurigo.

Indirizzo Viale del Risorgimento, 2, 40136, Bologna, Italia | **Sito Internet** <https://corsi.unibo.it/magistrale/elettronica> |

Campo di studio Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) | **Voto finale** 110 Con Lode |

Livello EQF Livello 7 EQF | **Tesi** Smart Glasses as a Sensor Fusion Platform for Acquisition and Processing of ExG and Image Data

09/2018 – 12/2021 Bologna, Italia

DOTTORESSA IN INGEGNERIA ELETTRONICA E DELLE TELECOMUNICAZIONI (LAUREA TRIENNALE) Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Corsi Specialistici conseguiti al terzo anno di corso:

- Architetture e Programmazione dei Sistemi Elettronici
- Bioingegneria
- Elettronica Industriale
- Misure Elettroniche e Laboratorio
- Internet of things (IOT)

Indirizzo Viale del Risorgimento, 2, 40136, Bologna, Italia |

Sito Internet <https://corsi.unibo.it/laurea/ElettronicaTelecomunicazioni> | **Voto finale** 101 | **Livello EQF** Livello 6 EQF |

Tesi Sviluppo di un sistema indossabile a microcontrollore basato su MicroPython per la raccolta di immagini e dati EMG in applicazioni di riconoscimento di gesti

09/2013 – 07/2018 Arezzo, Italia

DIPLOMA PERITO ELETTROTECNICO Istituto Tecnico Industriale Statale Galileo Galilei

Indirizzo Via Dino Menci, 1, 52100, Arezzo, Italia | **Sito Internet** www.itis.aretzo.it |

Campo di studio Elettrotecnico ed Elettronico | **Voto finale** 86 | **Livello EQF** Livello 4 EQF

● **COMPETENZE LINGUISTICHE**

Lingua madre: **ITALIANO**

Altre lingue:

	COMPRESIONE		ESPRESSIONE ORALE		SCRITTURA
	Ascolto	Lettura	Produzione orale	Interazione orale	
INGLESE	B2	B2	B2	B2	B2
SPAGNOLO	A2	A2	A2	A2	A1

Livelli: A1 e A2: Livello elementare B1 e B2: Livello intermedio C1 e C2: Livello avanzato

COMPETENZE

Microsoft Office

Padronanza del Pacchetto Office (Word Excel PowerPoint ecc)

Linguaggi di Programmazione

C | MATLAB | Python | MicroPython | Linux (base) | System Verilog (base)

Software Applicativi

ambiente MATLAB | Macchine Virtuali | LTspice (base) | AutoCAD (base)

PROGETTI

03/06/2024 - 07/06/2024

EFCL Summer School (Zürich)

Partecipazione a EFCL Summer School a Zurigo e completamento del corso "Embedded AI for Biosignal Processing".

Lezioni su: DNN e concetti di ottimizzazione generici, NAS, Pruning e Quantizzazione.

Sessioni pratiche sul riconoscimento dei gesti della mano tramite EMG, che includono:

- creazione e ottimizzazione di DNN (NAS, Pruning) su un dataset pre-acquisito
- acquisizione di un dataset personalizzato
- ottimizzazione dei DNN sul dataset personalizzato e quantizzazione
- compilazione e test dei modelli DNN
- visualizzazione real-time dei gesti predetti

07/2017 - 09/2017

Progetto Power Generation

Programma europeo di stage in Spagna (ERASMUS), incluso corso di lingua spagnola.

Vedi sezione esperienza lavorativa.

04/2017 - 04/2017

Efficienza energetica presso Schneider Electric

Progetto organizzato da Schneider Electric per le scuole superiori tecniche.

Corso introduttivo di 32 ore all'efficienza energetica presso la sede di Stezzano.

PUBBLICAZIONI

2024

[GAPs: Versatile smart glasses for comfortable and fully-dry acquisition and parallel ultra-low-power processing of EEG and EOG](#)

Abstract:

Recent advancements in head-mounted wearable technology are revolutionizing the field of biopotential measurement, but the integration of these technologies into practical, user-friendly devices remains challenging due to issues with design intrusiveness, comfort, reliability, and data privacy. To address these challenges, this paper presents GAPSES, a novel smart glasses platform designed for unobtrusive, comfortable, and secure acquisition and processing of electroencephalography (EEG) and electrooculography (EOG) signals. We introduce a direct electrode-electronics interface within a sleek frame design, with custom fully dry soft electrodes to enhance comfort for long wear. The fully assembled glasses, including electronics, weigh 40 g and have a compact size of 160 mm × 145 mm. An integrated parallel ultra-low-power RISC-V processor (GAP9, Greenwaves Technologies) processes data at the edge, thereby eliminating the need for continuous data streaming through a wireless link, enhancing privacy, and increasing system

reliability in adverse channel conditions. We demonstrate the broad applicability of the designed prototype through validation in a number of EEG-based interaction tasks, including alpha waves, steady-state visual evoked potential analysis, and motor movement classification. Furthermore, we demonstrate an EEG-based biometric subject recognition task, where we reach a sensitivity and specificity of 98.87% and 99.86% respectively, with only 8 EEG channels and an energy consumption per inference on the edge as low as 121 μ J. Moreover, in an EOG-based eye movement classification task, we reach an accuracy of 96.68% on 11 classes, resulting in an information transfer rate of 94.78 bit/min, which can be further increased to 161.43 bit/min by reducing the accuracy to 81.43%. The deployed implementation has an energy consumption of 40 μ J per inference and a total system power of only 12.4 mW, of which only 1.61% is used for classification, allowing for continuous operation of more than 22 h with a small 75 mAh battery.

Frey, S., Lucchini, M.A., Kartsch, V., Ingolfsson, T.M., Bernardi, A.H., Segessenmann, M., et al. (2024). GAPses. IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL CIRCUITS AND SYSTEMS, PP, 1-11

Link <https://ieeexplore.ieee.org/document/10713890>

2024

Tesi Magistrale: Smart Glasses as a Sensor Fusion Platform for Acquisition and Processing of ExG and Image Data

Relatore: Prof. Davide Rossi

Correlatori: Prof. Simone Benatti, Pierangelo Maria Rapa, Sebastian Frey

Abstract:

L'interazione con oggetti tramite l'analisi dei movimenti delle mani è una importante sfida nel campo delle interfacce uomo-macchina (HMI). Una comprensione più profonda di tali meccanismi è essenziale per migliorare la funzionalità dei dispositivi indossabili che possono essere utilizzati in diverse applicazioni HMI. Ciò richiede un approccio innovativo oltre i metodi tradizionali che possano mimare la complessa interazione dei movimenti delle mani.

Sebbene l'attività elettrica muscolare sia comunemente utilizzata in questo campo, le immagini e i movimenti degli occhi forniscono importanti indicazioni sull'intenzione di una persona nell'esecuzione di gesti. Gli smart glasses offrono una piattaforma promettente per la cattura di elettrooculogrammi (EOG) e immagini. Possono anche fungere da gateway di integrazione per una Body Area Network, collegandosi ad altri biosensori come, ad esempio, un dispositivo per l'elettromiografia (EMG).

Questa tesi si propone di sviluppare un prototipo di sistema composto da smart glasses con sensori EOG, una scheda di acquisizione immagini e un dispositivo EMG. Questi dati vengono trasmessi ad un computer, che ne consente la sincronizzazione e l'elaborazione.

La prima parte della tesi consiste nel determinare il posizionamento ottimale dei sensori EOG sugli occhiali per garantire una corretta acquisizione del segnale rispetto ai metodi tradizionali a base di gel. Per tale scopo, è stato sviluppato un prototipo di occhiali costituito da elettrodi asciutti di Dätwyler, interfacciati con la piattaforma BioGAP. Uno studio esplorativo, basato sulla classificazione di 9 movimenti oculari, in cui è stato confrontato questo prototipo con una configurazione EOG convenzionale, ha mostrato una promettente accuratezza del 95% contro il 96% della configurazione tradizionale. Nella seconda parte della tesi, si impiega la piattaforma GAP9 Shield, dotata di una piccola camera e di un modulo Wi-Fi per l'invio delle immagini.

Si procede a stabilire una connessione con BioGAP, assicurando un flusso di comunicazione sincronizzato con un ritardo medio di 120 ms, paragonabile al periodo di frame di 166 ms. Infine, un modello CNN MobileNet V2 è stato adattato per la classificazione binaria di immagini di mano aperta e chiusa, ottenendo un'accuratezza del 97%.

Questa tesi di laurea magistrale è stata parzialmente condotta presso l'ETH di Zurigo.

2021

Tesi Triennale: Sviluppo di un sistema indossabile a microcontrollore basato su MicroPython per la raccolta di immagini e dati EMG in applicazioni di riconoscimento di gesti.

Relatore: Prof. Davide Rossi

Correlatori: Dott. Manuele Rusci, Prof. Simone Benatti

Abstract:

La maggior parte dei recenti sistemi indossabili per il riconoscimento di gesti utilizza algoritmi di analisi di dati biologici derivanti dall'attività muscolare. Allo stesso tempo, anche la Computer Vision è sempre più attiva in questo campo, sviluppando metodi basati sulla raccolta ed analisi di video e immagini di gesti. Ciò rappresenta un'ulteriore fonte di informazione non solo sul gesto stesso ma anche sull'ambiente circostante, come ad esempio nel caso di presa di oggetti.

Questa tesi ha lo scopo di sviluppare un sistema indossabile a microcontrollore a basso consumo di potenza per tali applicazioni. Il microcontrollore è integrato con camera e sensori elettromiografici (EMG) ed è programmato per acquisire immagini e segnali muscolari in modo sincronizzato e continuo. Il codice di programmazione è stato scritto in linguaggio MicroPython e dopo aver progettato il software del sistema, ne sono state studiate le caratteristiche e limiti eseguendo prove con segnali di test e singolo segnale EMG. Si è dunque verificata la corretta ricostruzione del segnale a partire dall'acquisizione di campioni ogni millisecondo, seguita dall'integrazione con le immagini. Si è valutato la conseguente quantità di memoria disponibile per la raccolta dati e immagini e le relative tempistiche di acquisizione e salvataggio. Con un totale di cento immagini ed una durata della fase di acquisizione pari a sette secondi e mezzo si sono ottenuti buoni risultati. Pertanto, si è concluso con la raccolta delle cento immagini e di quattro differenti segnali EMG durante l'esecuzione di gesti e presa di oggetti con la mano.

● VOLONTARIATO

10/10/2022 - 13/10/2022 Venezia (Centro Convegni)

IEEE International Ultrasonics Symposium

Assistenza tecnica presso conferenza IEEE.

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali presenti nel CV ai sensi dell'art. 13 d. lgs. 30 giugno 2003 n. 196 - "Codice in materia di protezione dei dati personali" e dell'art. 13 GDPR 679/16 - "Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali".

F.to

Andrea Helga Bernardi