



Marco Marsan

## TITOLI DI STUDIO

Da Novembre 2017

### DOTTORATO DI RICERCA IN ELETTRONICA APPLICATA

EFQ level 8f  
ISCED 2011 level 7

- Analisi di Dispositivi per la Fotonica
- Sviluppo di Dispositivi per la Biofotonica
- Sviluppo di Biosensori
- Elaborazione di Biosegnali
- Elaborazione di Immagini

Da Ottobre 2015  
A Luglio 2017

### LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA BIOMEDICA

EFQ level 7  
ISCED 2011 level 7

Voto Finale: **110 / 110 con Lode**, media esami: **29.7 / 30**

**LM-21** Master's Program in Biomedical Engineering, MBE

(corso di laurea interamente in lingua inglese)

*Università degli Studi Roma Tre, Roma*

#### Tesi Magistrale:

**Titolo:** Development of a wearable device for physical activity evaluation in heart failure.

#### Descrizione:

Progetto sperimentale in collaborazione con l'azienda *Cardionica* riguardante lo sviluppo di un dispositivo indossabile in grado di effettuare un'analisi della camminata per soggetti affetti da scompenso cardiaco. La tesi ha coinvolto una prima fase di validazione dell'hardware messo a disposizione dall'azienda con successivo sviluppo del firmware dedicato all'acquisizione di segnali accelerometrici su tre assi. Una volta completato il prototipo, è stata organizzata una campagna di sperimentazione per la raccolta dei dati e la loro analisi tramite i software *LabVIEW* e *MatLab*. La fase di elaborazione ha coinvolto la scelta di opportuni filtri volti al miglioramento del rapporto segnale-rumore e di specifici algoritmi per l'individuazione di ciascun passo e la stima della sua lunghezza, adattando le soluzioni proposte in letteratura alla specifica applicazione del progetto. Gli ottimi risultati conseguiti hanno spinto l'azienda *Cardionica* a produrre numerosi prototipi per avviare la procedura di certificazione medica del dispositivo sviluppato.

**Relatore:** Maurizio Schmid (*Università degli Studi Roma Tre*), [maurizio.schmid@uniroma3.it](mailto:maurizio.schmid@uniroma3.it)

**Co-Relatore:** Giovanni Calcagnini (*Cardionica*), [giovanni.calcagnini@iss.it](mailto:giovanni.calcagnini@iss.it)

#### Corsi Principali:

- **Fundamentals of Biomedical Engineering** (voto: 30)
  - Dispositivi medici indossabili.
  - Analisi del movimento.
  - Elaborazione di bio-segnali.
  - Sessioni di laboratorio (*MatLab*, *LabVIEW*) e progetto sperimentale.

- **Biomedical Data Processing** (voto: 30)
  - Tecniche di filtraggio.
  - Stima spettrale parametrica e non-parametrica.
  - Analisi in tempo-frequenza: spettrogramma e wavelet.
  - Sessioni di laboratorio (*MatLab*).
- **Biophotonics** (voto: 30L)
  - Applicazioni laser sui tessuti.
  - Citometria di flusso.
  - Polarimetria.
  - Imaging ottico: OCT, fluorescenza (FRET, TIRF, FLIM), tecniche non-lineari (SHG, THG, CARS, SRS).
  - Sessioni di laboratorio (*MatLab*, *ImageJ*, *WeLab*) e progetto sperimentale.
- **Biomaterials** (voto: 30L)
  - Tecniche di modificazione superficiale: trattamenti al plasma, rivestimenti elettrolitici, imprinting molecolare.
  - Tecniche di caratterizzazione: AFM, ToF-SIMS, TEM, SEM.
  - Tecniche di spettroscopia: FTIR, Raman, XPS.
  - Sessioni di laboratorio.

### Progetti Principali:

#### ▪ **Timing of muscle activity during reaching while standing**

Progetto sperimentale curriculare all'interno del corso *Fundamentals of Biomedical Engineering*, riguardante lo studio dell'attivazione dei muscoli focali e non focali durante l'azione di estensione del braccio per raggiungere un bersaglio posto davanti al paziente.

Il progetto ha coinvolto una prima parte di studio della letteratura, per poi focalizzarsi sull'organizzazione della campagna di sperimentazione per la raccolta dati; a questo fine sono stati utilizzati un accelerometro, quattro sonde sEMG ed una piattaforma di forza, gestendo i dati acquisiti tramite software *LabVIEW*. L'elaborazione dei bio-segnali e la loro successiva analisi statistica sono state eseguite con il software *MatLab*.

#### ▪ **Biophotonics Challenge: P1000-LED Polarimeter Automation**

Progetto sperimentale all'interno del corso *Biophotonics*, riguardante lo sviluppo di un metodo per l'automatizzazione del polarimetro manuale *P1000-LED*, utilizzato durante le sessioni di laboratorio per lo studio della polarizzazione della luce e la misura dell'attività ottica dei composti biologici.

Partendo dalle basi teoriche e pratiche acquisite nell'attività sperimentale del corso, si è proceduto a lavorare sia sul piano hardware sia sul piano software.

Dal punto di vista dell'hardware, sono stati individuati un microcontrollore, un servomotore ed una telecamera digitale adatti a poter controllare le lenti manuali del polarimetro; è stato inoltre modellata una struttura 3D in PLA tramite software *Blender*.

Riguardo al software, grande risalto è stato dato all'algoritmo per l'elaborazione delle immagini implementato su *MatLab*: ogni frame della telecamera doveva essere analizzato in modo da riconoscere i contorni dell'immagine, misurandone centro e diametro, per poi calcolare il contrasto in scala di grigi ed utilizzare questi valori al fine di riconoscere il frame (e dunque l'angolo di rotazione del polarimetro) desiderato per lo scopo dell'applicazione.

#### ▪ **Analysis of communication protocol between MSP432 microcontroller and LIS2DE12 accelerometer within the business and research framework of a startup company**

Progetto sperimentale all'interno del tirocinio curriculare da 6 cfu, risultato dalla collaborazione con la start-up innovativa *Cardionica srl*, spin-off dell'Istituto Superiore di Sanità.

Obiettivi del progetto sono stati lo studio del microcontrollore *MSP432P401R* e lo sviluppo di un protocollo di comunicazione tramite SPI (Serial Peripheral Interface) con l'accelerometro digitale *LIS2DE12*. La scelta dei componenti e della tipologia di comunicazione è stata adattata al contesto economico della start-up, puntando all'efficienza e alla riduzione dei consumi del dispositivo in via di sviluppo.

#### ▪ **Settimana intensiva di lezione "Management in Clinical Engineering"**

Progetto di lezioni frontali full-time presso l'Ospedale Pediatrico Bambin Gesù (OPBG) in collaborazione con il master internazionale di II livello in *Management in Clinical Engineering*, organizzato dall'Università di Trieste. I temi trattati sono stati principalmente l'HTA (Health Technology Assessment) in ambito ospedaliero e le diverse applicazioni cliniche dei dispositivi per l'imaging medico (MRI, XCT, Ecografia).

La settimana di lezione ha anche incluso frequenti visite ai laboratori biologici per lo studio delle moderne tecnologie per la microscopia ottica ed elettronica.

Da Agosto 2016  
A Dicembre 2016

## STUDENTE ERASMUS (INGEGNERIA)

EQF level 7  
ISCED 2011 level 7

Programma Erasmus+

*Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norvegia*

### Corsi Frequentati:

- **Medical Imaging** (voto: 26)
  - Teoria ed applicazioni biologiche degli ultrasuoni.
  - Ecografia.
  - Risonanza magnetica e MRI.
  - Sessioni di laboratorio all'interno dell'ospedale St.Olaf (Trondheim).
- **Biomechanics** (voto: 28)
  - Fluidodinamica del sangue nei vasi sanguigni.
  - Fluidodinamica del sangue nel cuore.
  - Analisi Doppler del flusso sanguigno

Da Ottobre 2012  
A Ottobre 2015

## LAUREA TRIENNALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA

EQF level 6  
ISCED 2011 level 6

**Voto Finale: 110 / 110 con Lode, media esami: 28.1 / 30**

**L-8** Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica

*Università degli Studi Roma Tre, Roma*

### Tesi Triennale:

**Titolo:** Tracking ad ultrasuoni per ausili alla locomozione.

#### Descrizione:

Progetto sperimentale in collaborazione con l' *Università degli Studi Niccolò Cusano* riguardante lo studio di fattibilità di un sistema ad ultrasuoni per il monitoraggio della camminata mediante stampelle ortopediche e l'analisi delle forze esercitate dal paziente su di esse.

L'analisi del sistema si è concentrata principalmente sulla caratterizzazione delle capsule ad ultrasuoni in termini di consumi, distanza massima rilevabile e sensibilità. Di conseguenza, è stato allestito un set-up sperimentale comprendente un generatore di funzioni ed un oscilloscopio per la visualizzazione e l'acquisizione dei segnali elettrici inviati e ricevuti dalle capsule piezoelettriche.

**Relatore:** Stefano Salvatori (*Università degli Studi Roma Tre*), [stefano.salvatori@uniroma3.it](mailto:stefano.salvatori@uniroma3.it)

**Co-Relatore:** Fabrizio Patané (*Università degli Studi Niccolò Cusano*), [fabrizio.patane@unicusano.it](mailto:fabrizio.patane@unicusano.it)

### Corsi Principali:

- **Elettronica** (voto: 29)
- **Teoria dei Segnali** (voto: 26)
- **Fotonica** (voto: 30)
- **Microelettronica** (voto: 30)
- **Elettronica dei Sistemi Digitali** (voto: 28)

### Progetti Principali:

#### ▪ Spettroscopia di impedenza con amplificatore lock-in

Progetto sperimentale all'interno del tirocinio curriculare da 3 cfu in collaborazione con il Laboratorio di Optoelettronica dell' *Università degli Studi Roma Tre*.

Lo scopo del progetto è stato lo studio dell'amplificatore *Lock-in SR830* per la spettroscopia di impedenza nei casi di circuiti elettronici RC serie ed RC parallelo.

Da Settembre 2007  
A Luglio 2012

## Diploma di Scuola Secondaria Superiore

EQF level 5  
ISCED 2011 level 5

**Voto Finale: 100 / 100**

*Liceo Scientifico Aristotele, Roma*

## ESPERIENZE PROFESSIONALI

Da Marzo 2017  
A Luglio 2017

### Tirocinio di Ingegneria Biomedica

Tirocinio curriculare in azienda (150 ore).

*Cardionica srl*, spin-off dell'Istituto Superiore di Sanità

Viale Regina Elena 299, Roma (RM), 00161, Italy.

#### Obiettivo:

Realizzazione di un protocollo di comunicazione tra il microcontrollore *MSP432P401R* e l'accelerometro digitale *LIS2DE12* all'interno di un prototipo sviluppato dall'azienda.

Da Aprile 2014  
A Settembre 2016

### Front Desk nel Dipartimento di Ingegneria

Borsa di Collaborazione (450 ore).

*Università degli Studi Roma Tre*, Laboratori Informatici e Biblioteca Scientifico-Tecnologica.

#### Compiti:

- Reception
- Manutenzione ordinaria PC
- Ricerche in database (libri e articoli scientifici)

## CAPACITA' PERSONALI

Lingua Madre Italiano

Altre Lingue	COMPRESIONE		ORALE		SCRITTURA
	Ascolto	Lettura	Interazione orale	Produzione orale	
English	C2	C2	C1	C1	C2
Cambridge Certificate of Advanced English (CAE), level C1 Erasmus+ OLS Language Assessment, level C2					
French	B1	B2	A2	B1	B1
Diplôme d'études en langue française (DELFF), level B1					

Autovalutazione basata sui livelli del *Common European Framework of Reference for Languages*

#### Capacità di comunicazione

- Eccellente capacità di interazione acquisite durante la mia esperienza come attore amatoriale.
- Buone capacità sociali ottenute nella mia esperienza di coordinatore di centri estivi per bambini.

#### Capacità organizzative

- Ottime capacità di leadership acquisite grazie alla partecipazione alla conferenza *Model United Nations* (MUN) presso la sede dell'ONU a New York.
- Eccellente propensione al teamwork ottenuta durante la mia esperienza di giocatore amatoriale di pallacanestro nella squadra *Fonte Roma Eur* e nei diversi progetti sperimentali di gruppo completati durante la laurea magistrale.
- Eccellente capacità di lavorare in ambienti multidisciplinari acquisita durante il tirocinio curriculare magistrale presso l'azienda *Cardionica srl*.

### Competenze digitali

- Eccellente conoscenza di *Office Suite*: software *Word*, *PowerPoint*, *Excel*.
- Ottima conoscenza del software *MatLab* per l'elaborazione dei segnali e l'analisi statistica, acquisita nei corsi e progetti sperimentali della laurea magistrale.
- Ottima conoscenza del software *ImageJ* e del pacchetto applicativo *Fiji* per l'elaborazione di immagini in campo medico e biologico, ottenuta durante il corso *Biophotonics* e le relative esperienze in laboratorio.
- Buona conoscenza del software *LabVIEW* per l'acquisizione dei dati in tempo reale da dispositivi elettronici e la realizzazione di interfacce grafiche per l'operatore, acquisita nei progetti sperimentali della laurea magistrale.
- Buona conoscenza del linguaggio di programmazione *C* e della sua implementazione nel microcontrollore *MSP432P401R*, acquisita durante il periodo di tirocinio presso l'azienda *Cardionica*.
- Discreta conoscenza del linguaggio di programmazione *Java*, ottenuta grazie ai corsi della laurea triennale.
- Discreta conoscenza del software *Blender* per la modellazione 3D.

### Competenze di laboratorio

- Ottima conoscenza degli strumenti di misura elettronici (oscilloscopio, generatore di segnali, multimetro), maturata nei corsi in laboratorio delle lauree triennale e magistrale.
- Ottima conoscenza dei principali dispositivi medici per l'acquisizione di bio-segnali e l'analisi del movimento (sensori EEG, ECG, EMG, pulsossimetro, accelerometro, giroscopio, footswitch, pedana di forza estensimetrica), maturata nei progetti sperimentali della laurea magistrale.
- Ottima conoscenza di strumenti e tecniche relativi alla microscopia, alla spettroscopia e alla polarimetria per l'imaging ottico e l'analisi della composizione di materiali biologici, acquisita durante le esperienze di laboratorio del corso *Biophotonics*.
- Buona dimestichezza nell'utilizzo della strumentazione di base dei laboratori di biologia, ottenuta durante le esperienze in laboratorio del corso *Biophotonics*.
- Buona capacità di progettazione e realizzazione di circuiti a componenti discreti tramite saldatura, maturata nei progetti sperimentali delle lauree triennale e magistrale.
- Buona conoscenza del microcontrollore *MSP432P401R* per l'acquisizione di dati tramite sensori embedded, acquisita durante il periodo di tirocinio presso l'azienda *Cardionica*.
- Discreta conoscenza della board *Arduino*, acquisita grazie alla mia esperienza di maker amatoriale.
- Discreta conoscenza delle stampanti 3D, in particolare *Anet A8*, acquisita grazie alla mia esperienza di maker amatoriale.

### Interessi e hobbies

- Attore amatoriale presso la compagnia teatrale *Bottega dei Ragazzi* del *Teatro Sammarco*.
- Basso elettrico
- Giocatore di pallacanestro, membro attivo della squadra amatoriale *Fonte Roma Eur*.
- Maker amatoriale con *Arduino* e stampante 3D *Anet A8*.

### Patente di guida

B

## INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

---

### Premi e Riconoscimenti

- Bando Atlantia 2016/2017  
Vincitore della borsa di studio (5000 €) promossa dalla società *Atlantia S.p.A.* per gli studenti meritevoli del Dipartimento di Ingegneria dell'*Università degli Studi Roma Tre*.
- Bando di Tirocini cofinanziati dal MIUR 2016/2017  
Selezionato tra i venti vincitori dell'*Università degli Studi Roma Tre* per l'ottenimento di un finanziamento da parte del MIUR alla mia attività di tirocinio presso l'azienda *Cardionica srl*.
- Erasmus+ Program 2016/2017  
Selezionato per un periodo di studio di un semestre accademico presso l'università *NTNU* a Trondheim, Norvegia.
- International Model United Nations Conference, 2011  
Selezionato come partecipante alla conferenza *MUN* nella sede dell'*ONU* di New York, assieme ad una squadra rappresentante la Repubblica Centrafricana.
- Premio Commercio Roma, 2011  
Vincitore del primo premio (5000 €) alla prima edizione del *Premio Commercio Roma*, organizzato da *Mediocredito Centro Italia* ed il centro commerciale *Euroma2*

### Certificazioni

- Erasmus+ OLS Language Assessment in English  
Level C2, 2016
- Cambridge Certificate of Advanced English (CAE)  
Level C1, 2011
- Diplôme d'Études en Langue Française (DELF)  
Level B1, 2009