

# Laura Bonzano

✉ lbonzano@neurologia.unige.it  
☎ +39 010 3538897

## *Istruzione e formazione*

2005

**Dottorato di ricerca in Bioingegneria e Bioelettronica**

Università di Genova - Genova - IT

2001

**Laurea in Ingegneria Biomedica (corso di laurea  
quinquennale)**

110/110 e lode

Università di Genova - Genova - IT

## *Esperienza accademica*

2016 - IN CORSO

**Ricercatore universitario a Tempo Determinato tipo b (art.  
24 c.3-b L. 240/10)**

Università di Genova - Genova - IT

2010 - 2016

**Ricercatore universitario a Tempo Determinato (art. 1  
comma 14 L. 230/05)**

Università di Genova - Genova - IT

2005 - 2009

**Assegnista di ricerca**

Università di Genova - Genova - IT

## *Attività didattica*

**Assistenza agli studenti:**

- Fisiologia Umana, Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica dell'Università di Genova, A.A. 2004/2005: sviluppo e applicazione di protocolli sperimentali riguardanti il controllo del movimento volontario e l'integrazione sensorimotoria nell'uomo;
- Tecnologie Biomediche, Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica dell'Università di Genova, e Fondamenti di Neuroingegneria, Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica dell'Università di Pavia, A.A. 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005: esercitazioni sul programma di simulazione di reti di neuroni "Neuron".

### **Relatore su invito:**

- “First European School of Neuroengineering Massimo Grattarola”, Venezia, 2003, “Non-conventional electrophysiological techniques”
- “Master in Emostasi e Trombosi”, Università di Genova, 2007, 2008 e 2009, “Tecniche avanzate di Risonanza Magnetica: Diffusione, Tensore di Diffusione, Perfusione”
- Corso Residenziale “Applicazioni Cliniche delle Tecniche Avanzate di Immagine”, IRCCS Fondazione “Istituto Neurologico Casimiro Mondino”, Pavia, 2008, “Perfusione: tecnica”
- Corso di Aggiornamento “Le neuroimmagini in neurologia”, Gruppo di Studio “Neuroimmagini” della Società Italiana di Neurologia, Genova, 2011, “Diffusione, Tensore di Diffusione”
- Congresso regionale Associazione Italiana Fisioterapisti Liguria, Savona, 2013, “RM Funzionale: studio del sistema sensori-motorio, applicazione nella sclerosi multipla”
- “Graduation Day Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici”, Savona, 2013, “La risonanza magnetica funzionale nella clinica e nella ricerca in fisioterapia”
- Congresso Associazione Italiana di Risonanza Magnetica in Medicina, Perugia, 2013, “The MR scientist: Biomedical engineer”
- “Capita Selecta in riabilitazione dei disordini muscolo scheletrici”, Savona, 2013, “Introduzione alla Risonanza magnetica funzionale e sue applicazioni in ricerca e clinica della riabilitazione”
- Congresso della Società Italiana di Riabilitazione di Alta Specializzazione, Genova, 2015, “La riabilitazione attiva è in grado di modificare l’organizzazione del Sistema Nervoso Centrale”
- Master “Neuroscienze cliniche: Valutazione Diagnosi e Riabilitazione neuropsicologica e neuromotoria”, Università Cattolica di Milano, dall’A.A. 2016/2017, “Risonanza magnetica e sue applicazioni in ricerca e clinica della riabilitazione”
- Congresso “Ricerca nella SM: le tecnologie al servizio della riabilitazione”, Associazione Italiana Sclerosi Multipla, 2017, “Principi di base e tecniche avanzate della Risonanza Magnetica: tensore di diffusione, RM funzionale”.

### **Corsi presso l’Università di Genova**

- Dall’A.A. 2010/2011: Corso Integrato di Neurologia, Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia
- Dall’A.A. 2011/2012: Neuroimaging funzionale, Scuola di Specializzazione in Neurologia
- Dall’A.A. 2011/2012: Sistemi di elaborazione delle informazioni, Corso Integrato di Cinesiologia, biomeccanica e riabilitazione generale, Corso di Laurea delle professioni sanitarie in Fisioterapia
- Dall’A.A. 2012/2013: Sistemi di elaborazione delle informazioni, Corso Integrato di Scienze riabilitative dello sviluppo III, Corso di Laurea delle professioni sanitarie in Terapia della Neuro e Psicomotricità dell’Età Evolutiva
- Dall’A.A. 2012/2013 all’A.A. 2016/2017: Clinical neuroscience, Corso di

Laurea in Ingegneria Biomedica (Laurea Magistrale)

- Dall'A.A. 2012/2013: Bioimmagini nelle Neuroscienze, ISICT Istituto Superiore di Studi in Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione
- Dall'A.A. 2013/2014: Sistemi di elaborazione delle informazioni, Corso Integrato di Analisi del movimento, Corso di Laurea in Scienze e Tecniche Dello Sport (Laurea Magistrale)
- Dall'A.A. 2014/2015: Scienze Matematiche e statistiche avanzate orientate alla RM, Master in Competenze specialistiche in risonanza magnetica per il tecnico di radiologia medica
- Dall'A.A. 2017/2018: Medical technologies for clinical neuroscience, Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica (Laurea Magistrale)

### ***Interessi di ricerca***

L'attività di ricerca svolta dalla dott.ssa Laura Bonzano riguarda lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie biomediche nel campo delle neuroscienze e della riabilitazione, con specifica attenzione ad aspetti metodologici e traslazionali. In particolare, l'oggetto di indagine è il sistema nervoso, affrontato su scale differenti: a partire da una ricerca di base utilizzando reti di neuroni in vitro in un modello animale, per arrivare allo studio del cervello in vivo nell'uomo, dal punto di vista della sua struttura e funzione in relazione alla patologia e/o a dati comportamentali.

Durante il corso di Dottorato di Ricerca (2002-2005), la dott.ssa Laura Bonzano ha svolto la sua attività di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Biofisica ed Elettronica (DIBE) dell'Università di Genova (tutor: Prof. Sergio Martinoia). L'obiettivo principale delle ricerche svolte è stato quello di interfacciare neuroni a trasduttori standard e microelettronici in grado di controllarne e modificarne l'attività elettrofisiologica, creando sistemi ibridi neuro-elettronici.

In questo contesto, ha collaborato alla messa a punto di una nuova stazione di lavoro per l'acquisizione e l'elaborazione di segnali elettrofisiologici neuronali presso la sezione di Fisiologia Umana del Dipartimento di Medicina Sperimentale (DIMES) dell'Università degli Studi di Genova. La sua attività di ricerca ha riguardato principalmente la definizione di protocolli sperimentali per testare l'effetto di composti farmacologici su modelli semplificati del cervello (reti di migliaia di neuroni) e di procedure di analisi per l'interpretazione di dati elettrofisiologici. Pattern di attività in colture primarie di neuroni corticali estratti da embrioni di ratto sono stati investigati e modificati da stimolazione mediante sostanze chimiche o impulsi elettrici, grazie ad una tecnica di registrazione e stimolazione multi-sito basata su Array di Micro Elettrodi planari (MEA). Sono stati valutati gli effetti della stimolazione sulla trasmissione sinaptica, con particolare attenzione ai percorsi eccitatori attraverso la somministrazione di sostanze agoniste ed antagoniste di recettori NMDA e non-NMDA al terreno di coltura. La metodologia sperimentale adottata costituisce un metodo potenziale per misurare come modifiche strutturali in una rete di neuroni possano indurre cambiamenti nelle proprietà computazionali della rete in sé. Inoltre, i dispositivi basati

su MEA consentono la risoluzione spazio-temporale sufficiente per studiare le dinamiche delle popolazioni cellulari e possono essere considerati come biosensore per testare effetti acuti e cronici di farmaci e per la rilevazione di composti tossici sconosciuti, riducendo l'uso degli animali. Tali studi hanno trovato applicazione nell'ambito del progetto europeo "Neurobit - A bioartificial brain with an artificial body: training a cultured neural tissue to support the purposive behavior of an artificial body". L'obiettivo era di creare un closed loop costituito da un "cervello" (rete di neuroni corticali accoppiata a matrici di microelettrodi) e un "apparato locomotore" (sistema robotico) in grado di comunicare tra loro, fornendo informazioni in maniera bi-direzionale (brain computer interface).

Dall'Aprile 2005 ad oggi, prima in qualità di Assegnista di ricerca, poi dal Maggio 2010 all'Aprile 2016 di Ricercatore a tempo determinato (L. 230/05) e dal Dicembre 2016 di Ricercatore a tempo determinato "tipo b" (L. 240/10), la dott.ssa Laura Bonzano svolge il suo lavoro di ricerca presso la Clinica Neurologica e il Centro di Ricerca di Risonanza Magnetica sulle Malattie del Sistema Nervoso del Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili (DINOEMI) dell'Università di Genova. Tale Centro è considerato una struttura di ricerca avanzata nello studio delle patologie del sistema nervoso centrale, specie di tipo demielinizzante come la Sclerosi Multipla (SM).

Le neuroimmagini rivestono un ruolo di notevole importanza come tecniche applicate alle scienze mediche, essendo di supporto, per esempio, allo studio morfologico delle lesioni successive a danno cerebrale e della localizzazione delle strutture coinvolte nella patologia indagata. In particolare, la RM è una tecnica diagnostica che utilizza il fenomeno della risonanza magnetica nucleare per ottenere immagini dettagliate di qualsiasi sezione del corpo umano sfruttando le proprietà magnetiche dei protoni delle molecole d'acqua presenti nei tessuti. Sempre più frequente è l'utilizzo della RM per lo studio di malattie infiammatorie e degenerative del sistema nervoso centrale. Vengono oggi promosse ricerche avanzate in neuroimmagini, che consentono il progresso diagnostico e l'individuazione di terapie efficaci, fornendo anche marker utili per il monitoraggio del decorso della malattia. Accanto alle tecniche di RM convenzionale, si fanno strada nuove tecniche di RM nello studio della fisiopatologia. Tali metodiche sono dotate di maggiore specificità patologica e sensibilità per il danno dei tessuti encefalici e sono applicate al fine di meglio definire i meccanismi fisiopatologici che sottendono il danno in corso di patologia cerebrale. Un'ulteriore applicazione, di grande interesse in pazienti neurologici ma anche nei soggetti sani, è quella delle neuroimmagini funzionali, che permettono di ottenere una rappresentazione dell'attivazione di specifiche aree cerebrali durante l'esecuzione di determinati compiti. Misure di danno o funzionali ottenute dalle immagini di RM possono inoltre essere correlate a misure comportamentali (e.g., test neuropsicologici o compiti motori). L'attività di ricerca nell'ambito delle neuroimmagini si sviluppa attraverso le seguenti tematiche: *Metodi e tecnologie innovative nel campo delle neuroimmagini; Ricerca di base finalizzata allo studio dei correlati neurali di aspetti motori e cognitivi nell'uomo; Ricerca applicata e prospettive in ambito clinico e riabilitativo.*