

## **ALLEGATO B**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

selezione pubblica per n. 1 posto/i di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lettera b) della Legge 240/2010 per il settore concorsuale 05/D1 - Fisiologia , settore scientifico-disciplinare BIO/09 - Fisiologia presso il Dipartimento di BIOTECNOLOGIE MEDICHE E MEDICINA TRASLAZIONALE, (avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 68 del 01/09/2020) Codice concorso 4435

## **Luca Forna** **CURRICULUM VITAE**

### **INFORMAZIONI PERSONALI (NON INSERIRE INDIRIZZO PRIVATO E TELEFONO FISSO O CELLULARE)**

COGNOME	FORNIA
NOME	LUCA
DATA DI NASCITA	[ 24, Marzo, 1981 ]

**ATTUALE POSIZIONE:** Collaboratore di ricerca presso il Motor, Cognition and Action Laboratory (MOCA-Lab diretto dalla Prof.ssa Cerri Gabriella (Professore Ordinario di Fisiologia,) presso l'Università degli studi di Milano.

### **CORSO DEGLI STUDI E TITOLI**

#### **TITOLI**

**Dall'aa 2019-2020** Professore a contratto con insegnamento nel corso Internazionale di Medicina, International Medical School, IMS, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli studi di Milano.

**10 Settembre 2013 ad oggi** iscrizione all'ordine degli psicologi Emilia-romagna  
N° Albo 7541 Sez. A

**22 Aprile 2013** Consequimento del titolo di Dottore di Ricerca in neuroscienze presso Università degli studi di Parma, Dipartimento di Fisiologia Umana. Discussione della tesi dal titolo: *"Integrazione somato-motoria nelle regioni perisilviane posteriori del macaco: evidenze elettrofisiologiche e possibile contributo al riconoscimento aptico degli oggetti"*

**11 Luglio 2007** Consequimento della Laurea Magistrale in Psicologia clinico/sperimentale. Università degli studi di Parma, Facoltà di Psicologia con tesi sperimentale dal Titolo: *La memoria come sonda cognitiva nei processi emotivi: un approccio neurofisiologico allo studio della dissociazione fra memoria di una situazione*

*emotiva e memoria emotiva* (Relatore Prof.ssa Olimpia Pino; Co-relatore Prof. Carlo Pruneti).

**Luglio 2000** Conseguitamento del Diploma presso istituto tecnico statale (ITIS) LEONARDO DA VINCI, Parma

## **CORSO DEGLI STUDI**

**Gennaio 2009 - Dicembre 2012**

Università degli studi di Parma

Dipartimento di fisiologia umana

Corso di dottorato in neuroscienze presso il laboratorio diretto dal Prof. Vittorio Gallese, sotto la supervisione del Dott. Ishida Hiroaki (attualmente Senior Researcher presso Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science, Frontal Lobe Function Project).

**Marzo 2008 – Settembre 2008**

Centro Cardinal Ferrari, Fontanellato, Parma (<https://sstefano.it/centro-cardinal-ferrari/>).

Unità di Neuropsicologia clinica coordinata dalla dott.ssa Nadia Maradini.

Tirocinio post-laurea: osservazione della somministrazione di test per la valutazione delle funzioni cognitive conseguenti a cerebrolesione e ricerca in ambito clinico.

**Settembre 2007 – Marzo 2008**

Università degli studi di Parma

Dipartimento di Fisiologia umana

Tirocinio post-laurea presso il laboratorio di microstimolazione intracorticale delle regioni perisilviane nel macaco diretto del prof. Vittorio Gallese, sotto la supervisione del dott. Caruana F, Jezzi A e Rochat M.

## **ESPERIENZA LAVORATIVA**

### **ATTIVITA' DIDATTICA**

**Anno accademico 2019/2020 e 2020-2021**

Università degli studi di Milano

Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Traslazionale

Professore a contratto (<https://www.unimi.it/it/ugov/person/luca-fornia>)

Docenza all'interno del modulo di fisiologia (Coordinatore Prof.ssa Cerri Gabriella) nel corso integrato di Functions, annuale previsto al II anno, Corso di Laurea in medicina Internazionale – International Medical School (IMS).

**18 Settembre 2019**

Università degli studi di Milano

Scuola di specializzazione in Medicina fisica e della riabilitazione e Scuola di specializzazione in medicina dello sport ed esercizio fisico.

*Seminario: Circuiti neurali sottesi ai movimenti di alta destrezza*

### **Luglio 2019**

Correlatore di tesi di Laurea della studentessa Bianca Della Santa (Relatore prof.ssa Gabriella Cerri), Corso internazionale di Medicina, International Medical school, Milano.

Titolo: From Prehension to Praxis.

.

### **Anno accademico 2017-2018**

Università degli studi di Milano

Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Traslazionale

Incarico di collaborazione per lo svolgimento di attività di tutorato nell'ambito del Corso di Laurea in medicina Internazionale – International Medical School (32 ore) ai sensi dell'articolo 45 Regolamento Generale d'Ateneo.

Tutoraggio per le attività pratiche di elettromiografia e psicofisica dei sistemi sensoriali (Coordinatore Prof.ssa Cerri Gabriella) nel corso integrato di Functions, annuale previsto al II anno.

### **Anno accademico 2016-2017**

Università degli studi di Milano

Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Traslazionale

Incarico di collaborazione per lo svolgimento di attività di tutorato nell'ambito del Corso di Laurea in medicina Internazionale – International medical School (32 ore) ai sensi dell'articolo 45 Regolamento Generale d'Ateneo.

Tutoraggio per le attività pratiche di elettromiografia e psicofisica dei sistemi sensoriali (Coordinatore Prof.ssa Cerri Gabriella) nel corso integrato di Functions, annuale previsto al II anno.

### **Anno accademico 2016-2017**

Fondazione Cecchini-Pace, Via Molino delle armi 19, 20123 Milano

Docente di neuroscienze (Modulo di 10 ore)

corso di specializzazione in psicoterapia transculturale, percorso formativo quadriennale per medici e psicologi. Riconosciuto dal MIUR con Decreto Ministeriale del 9 Luglio 2001.

Argomenti: - Anatomia del sistema nervoso centrale (aspetti generali); - Organizzazione sistema motorio; - Basi neurobiologiche delle emozioni; - Basi neurobiologiche del Linguaggio; - Basi neurobiologiche dei processi cognitivi

## **ATTIVITA' DI RICERCA SCIENTIFICA**

**Febbraio 2020 – Luglio 2020**

**Fondazione ARIEL. Centro Disabilità Neuromotorie Infantili**

(<https://www.fondazioneariel.it/it/paralisi-cerebrale-infantile>)

Contratto di collaborazione coordinata continuativa per l'attività professionale di ricerca.

Progetto: A rehabilitation protocol for children with cerebral palsy based on premotor circuits, and their role in building muscle synergies for reaching-to-grasping and hand-manipulation movements.

Ruolo: Studio pilota finalizzato alla registrazione ed analisi dell'attività muscolare degli arti superiori (muscolatura prossimale, muscoli intrinseci ed estrinseci della mano) durante l'esecuzione di specifici movimenti (ITEMs) previsti nell' Action Research Arm Test (ARAT) in soggetti adulti sani, al fine di sviluppare un data base normativo relativo alle sinergie muscolari implementate in ciascun specifico movimento (ITEM). Tale database sarà utilizzato come sistema di riferimento per lo studio dei deficit nella coordinazione sinergica dei muscoli dell'arto superiore in pazienti affetti da paralisi cerebrale infantile.

**Novembre 2019 – Dicembre 2019**

**Fondazione Humanitas per la Ricerca**

Contratto di collaborazione coordinata continuativa per l'attività professionale di ricerca.

Progetto: mappaggio aptico intra-operatorio

**Ottobre 2018-2019**

**Università degli studi di Milano**

Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Traslazionale

Assegno di ricerca di tipo B, presso il Laboratorio di fisiologia del controllo motorio diretto dalla Prof.ssa Cerri Gabriella (professore associato di Fisiologia, Università degli studi di Milano) in collaborazione con l'unità complessa di Neurochirurgia oncologica diretta dal Prof. Lorenzo Bello (Professore Ordinario di Neurochirurgia, Università degli studi di Milano), in convenzione con Humanitas Research Hospital.

Progetto: ELOQUENTSTIM. Monitoraggio e stimolazione della corteccia cerebrale applicabile alla diagnosi, cura e supporto riabilitativo in pazienti affetti da malattie del sistema nervoso gravemente invalidanti la motricità volontaria: Un dispositivo realizzato con elettrodi ad altissima conformabilità (programma operativo regionale 2014-2020 obiettivo "investimenti in favore della crescita e dell'occupazione" (Por-Fesr 2014-2020).

Ruolo: Registrazione ed analisi dell'attività dei muscoli intrinseci ed estrinseci della mano (EMG) durante prove di forza in pazienti affetti da cerebrolesione vascolare invalidante la motricità volontaria. Lo studio si è svolto presso Servizio di Fisioterapia, Humanitas Research Hospital) diretto dal prof. Roberto Gatti, (Humanitas University).

## **Settembre 2014 – 2018**

### **Università degli studi di Milano**

Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Traslazionale

Assegno di ricerca di tipo A, presso il Laboratorio di fisiologia del controllo motorio diretto dalla Prof.ssa Cerri Gabriella in collaborazione con l'unità complessa di Neurochirurgia oncologica diretta dal Prof. Lorenzo Bello, in convenzione con Humanitas Research Hospital.

Progetto: Studio anatomo-funzionale dei circuiti parieto-frontali nell'uomo: impatto sull'efficacia della resezione chirurgica dei tumori localizzati nel lobo parietale. Linea di ricerca 007 – Circuiti neurali sottesi al controllo motorio: dalla neurofisiologia di base alla applicazione clinica (Referenti Proff. Bello Lorenzo, Cerri Gabriella, Furlan Raffaello).

Ruolo: raccolta ed analisi dei dati relativi a valutare l'impatto della stimolazione elettrica diretta (DES) delle aree motorie e parietali sui patterns di attivazione muscolare durante un compito motorio di interazione mano-oggetto. Il progetto è stato svolto in pazienti sottoposti ad asportazione chirurgica di tumore cerebrale in cui era richiesta, per scopi clinici, la procedura di anestesia asleep-awake ed il mappaggio intraoperatoria delle funzioni cerebrali.

## **Settembre 2013 – 2014**

### **Università degli studi di Milano**

Dipartimento di Biotecnologie mediche e medicina traslazionale

Assegno di ricerca di tipo B, presso il Laboratorio di fisiologia del controllo motorio diretto dalla Prof.ssa Cerri Gabriella in collaborazione con l'unità complessa di Neurochirurgia oncologica diretta dal Prof. Lorenzo Bello, in convenzione con Humanitas Research Hospital.

Progetto: Ricerca Finalizzata 2010: Mapping the corticospinal tract: investigation of functional properties of the different cortical areas originating cst and their clinical impact on tumor resection and patient functional outcome. Project Code:rf-2010-2309748.

Ruolo: Raccolta ed analisi dei dati relativi allo studio dell'output motorio delle aree precentrali nell'uomo per mezzo della stimolazione elettrica diretta (DES) e della registrazione elettromiografica dei muscoli oro-facciali, intrinseci ed estrinseci della mano. Il progetto è stato svolto in pazienti sottoposti ad asportazione chirurgica di tumore cerebrale in cui era richiesta, per scopi clinici, la procedura di anestesia asleep-awake e la mappatura intraoperatoria delle funzioni cerebrali.

## **Gennaio 2009 - Dicembre 2012**

### **Università degli studi di Parma**

Dipartimento di fisiologia umana

**Corso di dottorato in neuroscienze** presso il laboratorio diretto dal Prof. Vittorio Gallese, sotto la supervisione del Dott. Ishida Hiroaki.

Progetto: Integrazione somato-motoria nelle regioni perisilviane posteriori del macaco: evidenze elettrofisiologiche e possibile contributo al riconoscimento aptico degli oggetti.

Ruolo: Durante il dottorato di ricerca il sottoscritto si è occupato dei seguenti aspetti: - training comportamentale dei primati (Macaco Rhesus) impiegati nell'esperimento; - assistenza alle chirurgie finalizzate alla preparazione dei primati per gli scopi sperimentali; - registrazione extracellulare dell'attività neuronale; - analisi, discussione ed interpretazione dei dati.

## **ISTRUZIONE E FORMAZIONE**

**Seminari, workshop e congressi**

**Corsi di formazione**

**Fellowship all'estero**

### **SEMINARI, WORKSHOP E CONGRESSI (come discente)**

#### **26 - 31 Gennaio 2020**

Thirty-Eight European workshop of cognitive neuropsychology (EWCN)  
Bressanone.

#### **14 - 16 Novembre 2019**

XXVI Congresso della società italiana di psicofisiologia e neuroscienze cognitive (SIPF),  
Titolo del congresso: " The Feeling Brain "  
Ferrara, Sala Estense e Sala imbarcadero.

#### **9-13 Giugno 2019**

25<sup>th</sup> ANNUAL MEETING OF THE ORGANIZATION FOR HUMAN BRAIN MAPPING  
Roma, Italia  
Auditorium Parco della Musica

#### **7 – 10 Maggio 2015**

Concept, actions and objects (Caos),  
Rovereto workshop

#### **5 – 9 Luglio 2014**

9<sup>th</sup> Forum for European neuroscience (FENS)  
Milano, Mico Congress centre

#### **14 – 18 Luglio 2012**

8<sup>th</sup> Forum for European neuroscience (FENS)  
Barcellona, Spain

**24 Febbraio 2012**

Servizio sanitario regionale Emilia Romagna, Azienda sanitaria locale di Parma

Convegno: La nascita della mente sociale: prospettive neuropsicologiche e cliniche, responsabile dott. Pietta Pellegrini.

**14 – 17 Novembre 2010**

40° Annual Meeting Society for Neuroscience (SFN)

San Diego, CA

**3 ottobre 2009**

Istituto di terapia conversazionale, scuola di specializzazione in psicoterapia conversazionale, P.le J. Sanvitale, 1 Parma.

Seminario: Psicoanalisi e neuroscienze: neuroni specchio e disidentità. Intervista a Giacomo Rizzolatti e Giampaolo Lai (segreteria scientifica Dott. Antonino Minervino).

**19 Novembre 2007**

Università degli studi di Padova, patrocinato da Dipartimento di psicologia dello sviluppo e della socializzazione, dipartimento di psicologia generale, facoltà di psicologia degli studi di Padova e associazione italiana di Psicologia (AIP).

Giornata di studio sulle emozioni.

**6 Ottobre 2006**

CISITA Parma srl, Borgo San Girolamo Cantelli n° 5 Parma.

Seminario: Parlare in pubblico (Direttore Elisabetta Zini).

**20 Giugno 2006**

CISITA Parma srl, Borgo San Girolamo Cantelli n° 5 Parma.

Seminario: Le tecniche di concertazione e negoziazione (Direttore Elisabetta Zini).

**25 Maggio 2006**

CISITA Parma srl, Borgo San Girolamo Cantelli n° 5 Parma.

Seminario: L'empowerment come strumento di crescita (Direttore Elisabetta Zini).

**26 Aprile 2006**

CISITA Parma srl, Borgo San Girolamo Cantelli n° 5 Parma.

Seminario: Tecniche di sviluppo della creatività (Direttore Elisabetta Zini).

**3 Aprile 2006**

CISITA Parma srl, Borgo San Girolamo Cantelli n° 5 Parma.

Seminario: Creare e gestire un gruppo di lavoro (Direttore Elisabetta Zini).

**24 Febbraio 2006**

Università degli studi di Parma, facoltà di psicologia.

Giornata studio dal titolo: metacognizione, emozioni e teoria della mente (responsabile prof.ssa Marina Pinelli)

**CORSI DI FORMAZIONE (come discente)****20 – 23 Maggio 2014**

Società italiana di Fisiologia, Scuola di fisiologia e biofisica, 18° corso presso ITAB, Chieti.

Titolo del corso: Organizzazione funzionale del cervello e brain imaging nell'uomo (responsabile Prof. Giorgio Fanò-Illic).

**21-22 Novembre 2009**

Associazione italiana di neuropsicologia (AINp)

Titolo del corso: Neuroscienze, neuropsicologia e psicopatologia: l'integrazione delle scienze della mente dalla diagnosi alla riabilitazione (accreditato da Commissione nazionale per la formazione continua, 8 crediti formativi)

**28 – 29 Marzo 2008**

Università degli studi di Padova, Servizio di Psicofisiologia Clinica (responsabile Prof.ssa D. Palomba) presso Laboratori Interdipartimentali per la ricerca psicologica applicata e clinica (L.I.R.I.P.A.C.), sede staccata dei Dipartimenti Psicologici, via Belzoni 80.

Titolo del corso: Corso teorico pratico: il biofeedback e le sue applicazioni cliniche (articolato in 6 moduli). Argomenti trattati: 1) Inquadramento diagnostico e aspetti applicativi (Prof. Luciano Stegagno); 2) Tecniche di registrazione elettrofisiologica nel biofeedback (Dott.ssa Giulia Buodo); 3) Disturbi neurologici trattabili con biofeedback (Dott.ssa Giulia Pierangeli); 4) Segnale EEG e Neurofeedback (Dott. Andrea Fantini e Ing. Marco Pirri); 5) Protocolli diagnostici nel biofeedback per la cefalea (Dott.ssa Marialuisa Rausa); 6) Disturbi che coinvolgono il sistema nervoso autonomo trattabili con Biofeedback (Dott.ssa Daniela Palomba); 7) Esercitazioni su protocolli terapeutici nel biofeedback (Dott.ssa Marta Ghisi); 8) Il Biofeedback in età pediatrica (Dott.ssa Manuela Trapanotto).

**12-13 Novembre 2011**

Biofeedback-italia (San Pietro al Natisone, Udine)

2° seminario alpino di Biofeedback (12 ore formative sotto la supervisione del dott. Davide Pierini e dott. Giorgio Bertolotti).

Argomenti trattati: Basi neurobiologiche del Biofeedback e le sue applicazioni cliniche.

**Aprile – Maggio 2005**

Università degli studi di Parma, Dipartimento di Psichiatria

Esperienza pratica Guidata (EPG), 30 ore, nell'ambito del corso di laurea in psicologia.



Responsabile: Prof. Carlo Maggini

### **21 Febbraio – 16 Marzo 2005**

Comunità Betania (Marore, Parma)

Esperienza pratica guidata (EPG): Scuola di formazione per operatori di base e di comunità nell'ambito delle dipendenze (30 ore), nell'ambito del corso di laurea in psicologia Patrocinato da Organizzazione Mondiale della Sanità, direttore del corso Prof. Paolo Vescovi.

### **FELLOWSHIP ALL'ESTERO**

#### **Agosto 2011**

EMORY University, Department of Psychology, Atlanta

Laboratorio diretto dalla Prof.ssa Jocelyne Bachevalier

(<http://psychology.emory.edu/home/people/faculty/Bachevalier-Jocelyne.html>).

Visiting student durante il dottorato di ricerca.

## **ATTIVITÀ DI RICERCA**

### **E PRODUZIONE SCIENTIFICA**

#### **Dalla formazione sul primate non-umano allo studio del sistema nervoso umano con approccio diretto nel setting neurochirurgico intraoperatorio**

L'interesse per la ricerca nasce durante la tesi di laurea in psicologia, periodo in cui mi sono dedicato allo studio della relazione fra processi neurofisiologici e memoria per eventi emotivi, attraverso metodiche di registrazione di specifici parametri del sistema nervoso centrale ed autonomo. Questa esperienza sviluppa il forte interesse per le basi neurofisiologiche del comportamento, alimentato dal tirocinio post-laurea presso il laboratorio di microstimolazione intracorticale nel primate non-umano coordinato dal Prof. Vittorio Gallese dell'università di Parma (dipartimento di fisiologia umana). Tale tirocinio è stato propedeutico al dottorato di ricerca in neuroscienze nel medesimo dipartimento. Durante il dottorato di ricerca, svoltosi nel laboratorio del Prof. Vittorio Gallese, mi sono focalizzato sullo studio delle basi neurofisiologiche dei movimenti della mano nel primate non-umano (Macaco Rhesus) ed in particolare sullo studio delle proprietà sensorimotorie dei neuroni localizzati nelle aree perisilviane (area somatica secondaria ed Insula). Lo scopo era di indagare le proprietà (misurata mediante la registrazione della scarica) dei neuroni localizzati in quest'area cerebrale durante specifici compiti di afferramento e manipolazione di oggetti in due differenti contesti ambientali: in condizioni visuo-guidate (l'animale vedeva il proprio movimento e l'oggetto da afferrare) ed in condizioni esclusivamente somato-guidate (la visione del proprio movimento e dell'oggetto era preclusa). Le condizioni sperimentali erano specificamente disegnate per lo studio del ruolo

delle aree perisilviane in un'ottica "puramente motoria". Tali aree presentano infatti consistenti connessioni anatomiche con i circuiti fronto-parietali coinvolti nel controllo dei movimenti della mano, suggerendo un ruolo delle stesse più direttamente legato al controllo dell'output motorio. Lo studio ha rivelato la presenza di una sottopopolazione di neuroni localizzati nella rappresentazione di mano fra SII ed insula posteriore, la cui scarica era significativamente correlata ai movimenti di manipolazione volontari. Aspetto rilevante dello studio è stata la assenza di correlazione tra la scarica di questi neuroni, denominati Hand-manipulation neuron (HMn), e la sola stimolazione somatosensoriale passiva (sia tattile che propriocettiva). Tale risultato ha messo in discussione la classica visione delle regioni perisilviane come semplici "aree somatosensoriali di ordine superiore". Considerate le consistenti connessioni tra il settore corticale in cui sono stati registrati questi neuroni e l'area premotoria ventrale rostrale del macaco (area F5) e le aree parietali posteriori, fra cui l'area intraparietale anteriore (AIP), entrambe cruciali nel controllo sensorimotorio dei movimenti di afferramento e manipolazione di oggetti, si è ipotizzato che i neuroni HMn presenti in SII/insula posteriore avessero implicazioni importanti in termini motori, contribuendo ad esso con informazioni di natura aptica che sono cruciali nei meccanismi di riconoscimento degli oggetti, condizione fondamentale per una loro corretta manipolazione ed utilizzo. Lo studio è stato pubblicato *PloS one* ([doi: 10.1371/journal.pone.0069931](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069931)).

Durante il dottorato di ricerca mi sono dedicato, a complemento del progetto di studio principale, allo studio della consapevolezza sensorimotoria in pazienti con lesione cerebrale vascolare in collaborazione con la Prof.ssa Anna Berti e Francesca Garbarini (Università degli studi di Torino, Facoltà di Psicologia). L'interesse per tale argomento nasceva dalla relazione fra lesione ai circuiti premotori e regioni perisilvine posteriori (argomento del mio progetto di dottorato) e la genesi dei disturbi legati alla consapevolezza sensorimotoria, fra cui l'anosognosia per l'emiplegia/emianestesia. Un primo studio è stato pubblicato sulla rivista *Current Biology* ([doi: 10.1016/j.cub.2014.07.023](https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.07.023)). In tale studio si è indagata la correlazione fra la modulazione di specifici parametri del sistema nervoso autonomo (risposta di conduttanza cutanea) e l'esperienza descritta in termini di "mano aliena" successiva a lesione vascolare. I pazienti che mostravano questo fenomeno incorporavano all'interno del loro repertorio sensorimotorio la mano dello sperimentatore quando posizionata coerentemente al loro schema corporeo. Lo studio ha mostrato che i pazienti riportavano la convinzione che la mano dello sperimentatore (aliena) fosse loro, e, coerentemente, la stimolazione sensoriale della mano produceva una risposta simpato-vagale compatibile a quella della stimolazione sensoriale diretta alla propria mano.

Conclusasi l'esperienza maturata durante il dottorato di ricerca sul primate non umano, modello animale più prossimo allo studio del sistema nervoso umano, ho ritenuto di dover proseguire la mia ricerca in un setting sperimentale che consentisse un approccio diretto al cervello umano. Il contributo degli studi sulla scimmia sono preziosissimi nello studio delle funzioni neurologiche, tuttavia le differenze tra il cervello della scimmia e quello umano sono rilevanti e la traslazione dei risultati sulla scimmia nel sistema umano non è

semplice, né sempre legittima. Ho anche ritenuto di dover iniziare un percorso autonomo rispetto alla scuola di Parma, prestigiosissima e riconosciuta a livello mondiale, che mi ha formato. Ho dunque partecipato alla selezione per un assegno di ricerca bandito dal laboratorio di fisiologia del controllo motorio diretto dalla Dott.ssa Cerri Gabriella incuriosito dalla stretta collaborazione con l'unità di neurochirurgia coordinata dal Prof. Bello Lorenzo, che consentiva studi sul sistema nervoso umano in un setting unico e con approccio diretto al cervello umano. Durante la mia esperienza in questo laboratorio ho assistito in prima persona per scopi di ricerca ad oltre 300 interventi neurochirurgici "asleep-awake" finalizzati all'asportazione di tumori cerebrali per mezzo del brain mapping intraoperatorio. Quest'ultimo prevede l'utilizzo della stimolazione elettrica diretta (DES) per localizzare e preservare, durante la resezione del tumore, le strutture corticali e sottocorticali cruciali per l'organizzazione ed esecuzione del movimento, nonché di circuiti implicati in funzioni cognitive quali linguaggio, memoria ed inibizione della risposta automatica. Grazie al setting intraoperatorio qui brevemente descritto, unitamente all'esperienza maturata in elettrofisiologia sul primate e all'interesse per i circuiti corticali coinvolti nel controllo dei movimenti della mano, ho contribuito allo sviluppo di una metodica intraoperatoria finalizzata allo studio ad alta risoluzione spaziale e temporale delle aree motorie-premotorie e parietali coinvolte nel controllo motorio dell'interazione fra mano ed oggetto. Da tale substrato si è sviluppato in un progetto di ricerca che ha ottenuto un finanziamento con un assegno di ricerca di tipo A (durata 2 e poi rinnovato di 2 anni) presso il Dipartimento di Biotecnologie e medicina Traslazionale (Università degli studi di Milano). La metodica intraoperatoria sviluppata prevedeva l'utilizzo di uno strumento costruito "on purpose" denominato Hand-Manipulation task, costituito da un manipulandum in plexiglas di forma cilindrica inserito all'interno di una vite senza fine. Durante l'intervento chirurgico in regime di anestesia "awake", al paziente sveglio e collaborante veniva chiesto di afferrare e manipolare in senso orario il manipulandum con la mano controlaterale all'emisfero malato. Contemporaneamente all'esecuzione del compito, il neurochirurgo svolgeva la mappatura intraoperatoria per mezzo della stimolazione diretta caratterizzata da treni di stimoli erogati alla frequenza di 60Hz, finalizzata ad interferire con l'attività cerebrale delle aree stimulate. L'impatto della stimolazione veniva valutato monitorando la correttezza nell'esecuzione del movimento e contestualmente registrando l'attività muscolare di diversi distretti della mano coinvolti dal compito motorio. Premessa fondamentale di tale metodica è che un sito corticale o sottocorticale è ritenuto "eloquente" quando la sua stimolazione interferisce con la normale esecuzione dell'HMT. Tali siti "eloquenti" sono stati considerati nodi neurali cruciali nel network sotteso al controllo della funzione manipolatoria. Tale metodica ha permesso di individuare le aree premotorie e parietali coinvolte direttamente con la generazione ed esecuzione del programma motorio sotteso ai movimenti di interazione mano-oggetto nell'uomo; inoltre i diversi effetti ottenuti sull'attività muscolare sono stati correlati con le diverse aree appartenenti al sistema corticospinale. La prima parte di questo studio focalizzata sul lobo frontale è stata pubblicata sulle riviste Cerebral Cortex e Cortex (*rispettivamente doi: 10.1093/cercor/bhz139; doi: 10.1016/j.cortex.2018.12.011*), mentre la

seconda focalizzata sulle aree parietali è in submission. Il Sistema corticospinale è composto da diverse aree frontali e parietali ciascuna delle quali emette fibre discendenti al midollo spinale ma anche fibre di connessione con le altre aree. Quest'ultime alimentano il sistema con i contenuti necessari per organizzare una corretta motricità. Non è però ad oggi chiarito completamente quale sia il ruolo indipendente di queste aree sulla macchina spinale e/o come agiscano sulla corteccia motoria primaria, principale area di proiezione al midollo ed ai motoneuroni spinali. Attraverso metodiche di stimolazione diretta caratterizzata da brevi treni ad alta frequenza (250 Hz) adeguata ad evocare risposte muscolari (motor evoked potentials, MEPs) in assenza di un movimento, cioè in condizioni di "riposo", abbiamo caratterizzato le proprietà anatomico-funzionali dell'area premotoria ventrale rispetto alla motoria primaria, entrambe appartenenti al sistema corticospinale, ma con ruoli differenti nella generazione dell'output motorio. I risultati hanno mostrato come la corteccia premotoria sia meno eccitabile e abbia lunghe latenze nelle risposte evocate muscolari rispetto alle medesime evocate dalla motoria primaria. Entrambi gli elementi sono compatibili con un controllo indiretto dei motoneuroni spinali, diversamente dal controllo diretto della motoria primaria. Tale studio è stato pubblicato sulla rivista *Cerebral Cortex* (doi: 10.1093/cercor/bhw365) ed alcuni dati preliminari su Human brain mapping (doi: 10.1002/hbm.22682).

Questo approccio ha permesso di indagare anche aspetti cognitivi legati alla premotoria ventrale, rivelando come essa sia un nodo fondamentale nell'organizzazione dei movimenti finalizzati della mano e, allo stesso tempo, contribuisca alla genesi della consapevolezza motoria stessa. Quest'ultimo aspetto è stato indagato in collaborazione con la Prof.ssa Anna Berti e la dott.ssa Francesca Garbarini utilizzando una variante del test intraoperatorio precedentemente descritto (HMT) che prevedeva il monitoraggio verbale da parte del paziente della sua corretta o non-corretta esecuzione. Non solo la stimolazione elettrica diretta della premotoria ventrale arresta l'esecuzione del task sopprimendo l'attività muscolare, ma nel momento in cui ciò avviene, i pazienti non ne sono consapevoli. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista *Nature Communications* (doi: 10.1038/s41467-020-14517-4). Infine, tale procedura intraoperatoria ha permesso di localizzare con grande precisione anatomica sia le porzioni di corteccia sia i circuiti sottocorticali ad esse annessi, impattando da un punto di vista clinico sull'outcome dei pazienti operati, mostrando un aspetto traslazionale molto importante. L'applicazione di questo test intraoperatorio in collaborazione con l'unità neurochirurgica del Prof. Bello ha contribuito ad una riduzione delle aprassie ideomotorie e costruttive legate alle funzioni "cognitive" di mano e arto superiore (funzioni prassiche) nell'immediato postoperatorio, fino a diventare molto rare ad 1 mese dall'intervento. Lo studio è stato pubblicato su *Journal of Neurosurgery* (doi: 10.3171/2017.7.JNS17357). Relativamente allo studio delle funzioni cognitive in ambito intraoperatorio ho partecipato anche allo studio in questi anni dei meccanismi neurofisiologici legati alla produzione del linguaggio e di inibizione della risposta automatica indagati attraverso una metodica multidisciplinare in cui gli esiti della stimolazione diretta venivano messi in relazione alla vicinanza con determinate strutture sottocorticali per

mezzo della trattografia e delle analisi di lesione. Un primo studio sul linguaggio è stato pubblicato su *Frontiers in human neuroscience* (*doi: 10.3389/fnhum.2018.00064*) ed un secondo sul controllo cognitivo è stato pubblicato sulla rivista *Brain* (*doi: 10.1093/brain/awz178*).

- Progetti di ricerca paralleli

*SINERGIE MUSCOLARI NEI MOVIMENTI DI RAGGIUNGIMENTO E MANIPLAZIONE*

**OGGETTI:** Da gennaio 2020 ho ritenuto di voler sviluppare una linea di ricerca più autonoma e complementare rispetto al setting intraoperatorio. Il mio interesse specifico riguarda lo studio delle sinergie muscolari nei movimenti ad alta destrezza. Ho potuto finanziare questo studio grazie ad un progetto presentato alla Fondazione ARIEL (Centro Disabilità Neuromotorie Infantili) e grazie alla collaborazione instaurata con il polo tecnologico del Don Gnocchi e con il gruppo del dott. Maurizio Ferrarin e Marco Rabuffetti. Tale collaborazione prevede la registrazione dell'attività muscolare degli arti superiori (muscolatura prossimale, muscoli intrinseci ed estrinseci della mano) durante l'esecuzione di alcuni specifici movimenti (ITEMs) previsti nell' Action Research Arm Test (ARAT) in soggetti sani. I diversi ITEMs sono predisposti per analizzare le diverse tipologie di movimenti ad alta destrezza. In tale conteso il fine è quello di analizzare tali dati attraverso l'algoritmo di Non-Negative Factorization per costruire un data base normativo relativo alla tipologia e al profilo temporale delle sinergie muscolari coinvolte nei diversi items da poter utilizzare come mezzo di paragone per studiare i deficit nella coordinazione sinergica dei muscoli dell'arto superiore in pazienti affetti da paralisi cerebrale infantile e in generale in pazienti colpiti da cerebrolesione acquisita. Tale database avrebbe grande importanza per lo sviluppo e valutazione stessa di protocolli di riabilitazione per i movimenti della mano e degli arti superiori.

*CORRELAZIONE FRA DATI INTRAOPERATORI E TECNICHE DI BRAIN IMAGING.*

Da gennaio 2018, in collaborazione con il dott. Luciano Simone (post doc 2017-2020 nel Laboratorio di Fisiologia del controllo motorio e attualmente ricercatore presso IIT, Genova) mi sto dedicando all'integrazione fra dati ottenuti per mezzo di tecniche elettrofisiologiche intraoperatorie (diretti) e dati ottenuti per mezzo di tecniche di neuroimaging (indiretti), sempre nell'ambito del controllo sensorimotorio dei movimenti della mano. Lo scopo è quello di adottare una visione multidisciplinare che permetta di colmare, nel setting intraoperatorio, alcuni aspetti metodologici che per motivi clinici non possono essere affrontati e allo stesso tempo arricchire i dati di brain imaging funzionale relativi al controllo dei movimenti della mano con tecniche elettrofisiologiche dirette, caratterizzate da una risoluzione temporale superiore rispetto al brain imaging. I risultati di queste analisi sono stati pubblicati sulla rivista *Neuroimage* in cui si mostra la preferenziale connettività funzionale in resting-state (a riposo, in assenza di compiti specifici da eseguire) di due regioni precentrali caratterizzate nell'uomo per mezzo della stimolazione diretta (e quindi non scelte per l'analisi sulla base di punti di repere anatomici) e delle sue conseguenze in termini di attivazione dei muscoli della mano (*doi: 10.1016/j.neuroimage.2019.116215*).

*ANATOMIA FUNZIONALE COMPARATA.* Da Novembre 2018 è attiva una collaborazione con il dipartimento di fisiologia umana dell'università degli studi di Parma, nelle persone della Prof.ssa Elena Borra e Prof. Giuseppe Luppino, con lo scopo di confrontare le basi anatomo-funzionali dei circuiti di afferramento e manipolazione rivelate dall'utilizzo dei traccianti neurali nei primati non-umani con tecniche indirette quali la trattografia ed il functional resting-state. Tale collaborazione è recentemente scaturita in una pubblicazione sulla rivista *Brain Structure and Function* (accettata il 2 Settembre 2020). Tale collaborazione è propedeutica a futuri studi comparativi sull'uomo, in cui le tecniche indirette di imaging funzionale e strutturale, una volta validate nel modello animale attraverso il loro paragone con tecniche anatomiche classiche (traccianti neurali ed architettone), saranno un importante tramite per lo studio dei circuiti omologhi funzionali nell'uomo.

*CORRELAZIONE FRA DATI INTRAOPERATORI OTTENUTI CON DIFFERENTI METODICHE.* Da Novembre 2019 è attiva una collaborazione con l'unità di neuroscienze del CNR di Parma, nelle persone del Dott. Pietro Avanzini e Dott. Fausto Caruana, i quali hanno contribuito negli ultimi 10 anni allo sviluppo delle metodiche di registrazione ed analisi del segnale Stereo-ElettroEncefalografico (s-EEG) in pazienti epilettici.

*STIMOLAZIONE CORTICALE NEL PRIMATE PER SCOPI TRASLAZIONALI.* E' attiva al momento anche una collaborazione con il dott. Alexander Kraskov, Wellcome Trust Senior Research Fellow (Sobell Department of Movement Neuroscience and Movement Disorders, UCL, London) al fine di predisporre una proposta di finanziamento per lo studio di potenziali applicazioni della stimolazione diretta cerebrale in setting cronico nel primate non umano per la riabilitazione delle lesioni ischemiche (stroke) invalidanti la motricità dell'arto superiore.

## **CAPACITÀ E COMPETENZE**

### **TECNICHE**

- Conoscenza delle metodiche elettrofisiologiche di registrazione e stimolazione nell'uomo applicate nel brain mapping intraoperatorio
- Somministrazione test comportamentali per valutare e quantificare i movimenti di raggiungimento, afferramento e manipolazione oggetti in soggetti sani ed affetti da cerebrolesione.
- Analisi dati relativi alla relazione fra lesione cerebrale e conseguente danno funzionale per mezzo della tecnica denominata "voxel lesion symptom mapping" tramite cui attraverso dei metodi statistici di regressione univariata o multivariata permette di quantificare l'organizzazione anatomica sottesa ad una data funzione di interesse.
- Analisi dati di trattografia basata sia sullo studio del tensore (DTI) sia su metodiche di recente sviluppo quali la high angular resolution diffusion imaging (HARDI)
- Registrazione single e multi-unit nel cervello dei primati non umani (macaco Rhesus) per mezzo di elettrodi intracorticali.

- Esperienza nella microstimolazione del cervello dei primati non umani (Macaco Rhesus) per mezzo di elettrodi intracorticali.
- Registrazione attività muscolare (EMG) e attività cerebrale nell'uomo.
- Registrazione dei parametri relativi al sistema nervoso autonomo nell'uomo (risposta di conduttanza cutanea, frequenza cardiaca, respirazione, pressione arteriosa).
- Programmazione in ambiente MatLab per analisi dati elettrofisiologici e analisi dati di neuroimmagine.
- Ambiente di lavoro Microsoft e Linux

## LAVORI SCIENTIFICI E PUBBLICAZIONI

### Da web of science

N° pubblicazioni 17 (20 considerando 3 articoli in attesa di stampa)

N° pubblicazioni negli ultimi 5 anni : 14 (17 considerando 3 articoli in attesa di stampa)

Citazioni totali: 175

Citazioni Totali senza autocitazioni: 142

H-Index: 8 (9 considerando 3 articoli in attesa di stampa)

Media citazioni per item: 9.61

Media citazione per anno: 21.63

**Tesi di dottorato in Neuroscienze:** Integrazione somato-motoria nelle regioni Perisilviane Posteriori del macaco: evidenze elettrofisiologiche e possibile contributo al riconoscimento aptico degli oggetti. <http://hdl.handle.net/1889/2219>.

Ishida H, **Fornia L**, Grandi LC, Umiltà MA, Gallese V. 2013. Somato-motor haptic processing in posterior inner perisylvian region (SII/pIC) of the macaque monkey (2013). PloS one 30;8(7):e69931. IF 2.7 (Q1)

Pia L, Garbarini F, Fossataro C, **Fornia L**, Berti A. 2013. Pain and body awareness: evidence from brain-damaged patients with delusional body ownership. Frontiers in Humans Neuroscience; 7:298. IF 2.6 (Q1)

Garbarini F, **Fornia L**, Fossataro C, Pia L, Gindri P, Berti A. 2014. Embodiment of others' hands elicits arousal responses similar to one's own hands. Current Biology; 24(16):R738-9. IF 9.6 (Q1)

Cerri G, Cabinio M, Blasi V, Borroni P, Iadanza A, Fava E, **Fornia L**, Ferpozzi V, Riva M, Casarotti A, Martinelli Boneschi F, Falini A, Bello L. 2015. The mirror neuron system and the strange case of Broca's area. Hum Brain Mapp. 36:1010-27. IF 4.5 (Q1)

**Fornia L**, Ferpozzi V, Montagna M, Pessina F, Riva M, Rossi M, Martinelli Boneschi F, Borroni P, Lemon RN, Bello L, Cerri G. 2018. Functional characterization of the left ventrolateral premotor cortex in humans: a direct electrophysiological approach. *Cerebral Cortex*. 28(1):167-183. [IF 5.4 \(Q1\)](#)

Rossi M, **Fornia L**, Puglisi G, Leonetti A, Zuccon G, Fava E, Milani D, Casarotti A, Riva M, Pessina F, Cerri G, Bello G. 2018. Assessment of the praxis circuit in glioma surgery to reduce the incidence of postoperative and long-term apraxia: a new intraoperative study. *Journal of Neurosurgery*. 23:11-1. [IF 4.318 \(Q1\)](#)

Puglisi G, Leonetti A, Landau A, **Fornia L**, Cerri G, Borroni P. 2017. The role of attention in human motor resonance. *PLoS One*. 12(5):e0177457. [IF 2.7 \(Q1\)](#)

Ferpozzi V, **Fornia L**, Montagna M, Siodambro C, Castellano A, Borroni P, Riva M, Rossi M, Pessina F, Bello L, Cerri G. 2018. Broca's area as a pre-articulatory phonetic encoder: gating the motor program. *Front Hum Neurosci* 12:64. [IF 2.6 \(Q1\)](#)

Puglisi G, Sciortino T, Rossi M, Leonetti A, **Fornia L**, Conti Nibali M, Casarotti A, Pessina F, Riva M, Cerri G, Bello L. 2018. Preserving executive functions in nondominant frontal lobe glioma surgery: an intraoperative tool. *Journal of Neurosurgery*. 28:1-7. [IF 4.1 \(Q1\)](#)

Rossi M, Conti Nibali M, Viganò L, Puglisi G, Howells H, Gay L, Sciortino T, Leonetti A, Riva M, **Fornia L**, Cerri G, Bello L. 2019. Resection of tumors within the primary motor cortex using high-frequency stimulation: oncological and functional efficiency of this versatile approach based on clinical conditions. *J Neurosurg*. 9:1-13. [IF 4.1 \(Q1\)](#) (in attesa di stampa)

Puglisi G, Howells H, Sciortino T, Leonetti A, Rossi M, Conti Nibali M, Gabriel Gay L, **Fornia L**, Bellacicca A, Viganò L, Simone L, Catani M, Cerri G, Bello L. 2019. Frontal pathways in cognitive control: direct evidence from intraoperative stimulation and diffusion tractography. *Brain*.; 142 (8):2451-2465. [IF 11.8 \(Q1\)](#)

Viganò L\*, **Fornia L\***, Rossi M, Howells H, Leonetti A, Puglisi G, Conti Nibali M, Bellacicca A, Grimaldi M, Bello L, Cerri G. Anatomic-functional characterisation of the human "handknob": 2019. A direct electrophysiological study. *Cortex*. 113:239-254. (\*equally contributed) [IF 4.275 \(Q1\)](#)

Rossi M, Sani S, Nibali MC, **Fornia L**, Bello L, Byrne RW. 2019. Mapping in Low-Grade Glioma Surgery: Low- and High-Frequency Stimulation. *Neurosurg Clinics of North America*. 30(1):55-63. [IF 1.9 \(Q1\)](#)



**Fornia L**, Rossi M, Rabuffetti M, Leonetti A, Puglisi G, Viganò L, Simone L, Howells H, Bellacicca A, Bello L, Cerri G. 2020. Direct Electrical Stimulation of Premotor Areas: Different Effects on Hand Muscle Activity during Object Manipulation. *Cereb Cortex*. 10;30(1):391-405. [IF 5.4 \(Q1\)](#)

**Fornia L**, Puglisi G, Leonetti A, Bello L, Berti A, Cerri G, Garbarini F. 2020. Direct electrical stimulation of the premotor cortex shuts down awareness of voluntary actions. . *Nat Commun*. 4;11(1):705. [IF 11.8 \(Q1\)](#)

Howells H, Puglisi G, Leonetti A, Viganò L, **Fornia L**, Simone L, Forkel SJ, Rossi M, Riva M, Cerri G, Bello L. 2020. The role of left fronto-parietal tracts in hand selection: Evidence from neurosurgery. *Cortex* 128:297-311. [IF 4.2 \(Q1\)](#)

Simone L, **Fornia L**, Viganò L, Sambataro F, Rossi M, Leonetti A, Puglisi G, Howells H, Bellacicca A, Bello L, Cerri G. 2020. Large scale networks for human hand-object interaction: Functionally distinct roles for two premotor regions identified intraoperatively. *Neuroimage* 1;204:116215. [IF 5.8 \(Q1\)](#)

Howells H, Simone L, Borra E, **Fornia L**, Cerri G, Luppino G. 2020. Reproducing macaque lateral grasping and oculomotor networks using resting state functional connectivity and diffusion tractography. *Brain Structure and Function*, *accepted 2 September 2020*. [IF 3.2 \(Q1\)](#) (in attesa di stampa)

Rossi M, Sciortino T, Conti Nibali M, Gay L, Viganò L, Puglisi G, Leonetti A, Howells H, **Fornia L**, Cerri G, Riva M, Bello L. 2020. Clinical Pearls and Methods for Intraoperative Motor Mapping. *Neurosurgery*; DOI:10.1093/neuros/nyaa359. [IF 4.8 \(Q1\)](#) (in attesa di stampa)

Bello L., Rossi M, Conti Nibali M, Sciortino T, Puglisi G, Leonetti A, **Fornia L**, Gay L, Riva M. 2020. Neurophysiology of language and cognitive mapping. In book: *Neurophysiology in Neurosurgery*. DOI: 10.1016/B978-0-12-815000-9.00007-1

## ORGANIZZAZIONE EVENTI E SIMPOSI

### Novembre 2019

Partecipazione all'organizzazione del symposium "An intracranial insight on sensori-motor awareness" per il XXVI Congresso della società italiana di psicofisiologia e neuroscienze cognitive (SIPF).

Titolo del congresso: " The Feeling Brain "

Ferrara, Sala Estense e Sala imbarcadero.

## COMUNICAZIONE ORALI,

## POSTER E ABSTRACT A CONGRESSI

### COMUNICAZIONI ORALI

#### **30 Gennaio 2020**

Thirty-Eight European workshop of cognitive neuropsychology (ewcn)

Bressanone,

Comunicazione orale: "A parietal command apparatus for hand-object manipulation revealed by direct electrical stimulation in humans" all'interno del symposium "Action and Executive Functions".

#### **15 Novembre 2019**

XXVI Congresso della società italiana di psicofisiologia e neuroscienze cognitive (SIPF),

Titolo del congresso: "The Feeling Brain "

Ferrara, Sala Estense e Sala imbarcadero.

Comunicazione orale "Direct electrical stimulation of the premotor cortex shuts down awareness of voluntary actions".

### POSTER

Caruana F., Jezzini A., Rochat M., **Fornia L.**, Umiltà M.A., Rizzolatti G., and Gallese V., 2008: Intracortical microstimulation of the inner perisylvian cortical regions of macaque monkeys: somatotopic organization of behavioral responses". FENS Abstr., vol.4, 025.8, 2.

Ishida H., **Fornia L.**, Umiltà M, Gallese V. 2010. Sensory motor integration in the secondary somatosensory cortex of the macaque monkey. 285.9/YY7. 2010 Neuroscience Meeting Planner. San Diego, CA: Society for Neuroscience.

Ishida H., **Fornia L.**, Umiltà M, Gallese V. 2012. Active touch in secondary somatosensory cortex. Fens 2012

**L. Fornia**, V. Ferpozzi, M. Riva, T. Alfiero, E. Fava, M. Montagna, P. Borroni, L. Bello, G. Cerri. 2014. Motor output from human ventral premotor cortex. fens 2014, 2687 d053.

Ferpozzi V, **Fornia L**, Riva M, Fava E., Fanti A., Rossi M, Castellano A, Blasi V, Falini A, Bello L, Cerri G. 2014. Motor output from the supplementary motor area in humans. fens 2014, 2713 d052 v.

**Fornia L**, Ferpozzi V, Fava E, Castellano A, Casarotti A, Comi A, Fanti A, Rossi M, Bello L, Cerri G. 2015. Parietal cortex in hand-object haptic interaction: a direct

neurophysiological approach. Concept, Actions and Objects, Functional and Neural Perspectives, May 7-10, 2015, Rovereto Workshop.

Viganò L, Ferpozzi V, **Fornia L**, Conti Nibali M, Rossi M, Cerri G, Bello L. 2017. Motor output from human caudal and rostral primary motor cortex. Conference: Different elements of primate neural network in the connectome era. Ettore Majorana center.

Vigano L, **Fornia L**, Rossi M, Puglisi G, Antonella L, Howells H, Conti Nibali M, Bello L, Cerri G. 2018. Functional characterization of human old and new M1. European workshop on cognitive neuropsychology, Bressanone, 21-26 January.

Simone L, **Fornia L**, Viganò L, Howells H, Bellacicca A, Puglisi G, Leonetti A, Bello L, Cerri G. 2019. Resting-state functional connectivity of premotor regions differently involved in grasping actions. Rome, 25TH ANNUAL MEETING OF THEORGANIZATION FOR HUMAN BRAIN MAPPING

Howells H, Sciortino T, Puglisi G, Leonetti A, Rossi M, Conti Nibali M, Gay L.G., **Fornia L**, Viganò L, Bello L, Cerri G. 2019. Frontal pathways in cognitive control tested with direct electrical stimulation. Rome, 25TH ANNUAL MEETING OF THEORGANIZATION FOR HUMAN BRAIN MAPPING

Viganò L, **Fornia L**, Rossi M, Howells H, Leonetti A, Puglisi G, Conti Nibali M, Bellacicca A, Simone L, Grimaldi M, Bello L, Cerri G. 2019. Anatomico-functional characterisation of the human "Hand-Knob": a direct electrophysiological study. Rome, 25TH ANNUAL MEETING OF THEORGANIZATION FOR HUMAN BRAIN MAPPING

**Fornia L**, Rossi M, Rabuffetti M, Leonetti A, Puglisi G, Vigano L, Simone L, Howells H, Bellacicca A, Bello L, Cerri G. 2019. Direct Electrical Stimulation of parieto-premotor areas during hand manipulation. Rome, 25TH ANNUAL MEETING OF THEORGANIZATION FOR HUMAN BRAIN MAPPING

## **ABSTRACT**

Bello L, Comi A, Riva M, Pessina F, Alfiero T, Raneri F, **Fornia L**, Ferpozzi V, Fava E, Cerri G. 2014. Glioma surgery: tailoring intraoperative neurophysiological strategies to clinical conditions enhances resection, extends indications, and keeps patient functional integrity. Neuro-Oncology 16 (suppl 3):iii47. DOI: 10.1093/neuonc/nou209.22. IF 10.2 (Q1)

Riva M, Fava E, Comi A, **Fornia L**, Ferpozzi V, Raneri F, Castellano A, Falini A, Bello L. 2014. Following Motor Tracts in Brain Tumor Surgery: Neurophysiological Strategies and

Clinical Impact. Neuro-Oncology 16(suppl 2):ii64-ii64. DOI: 10.1093/neuonc/nou174.244.  
IF 10.2 (Q1)

## FINANZIAMENTI E GRANT

**2017-2020 ELOQUENSTIM project.** Il sottoscritto ha contribuito alla stesura del progetto EloquentStim, finanziato dalla regione Lombardia (programma operativo regionale 2014-2020 obiettivo "investimenti in favore della crescita e dell'occupazione") Monitoraggio e stimolazione della corteccia cerebrale applicabile alla diagnosi, cura e supporto riabilitativo in pazienti affetti da malattie del sistema nervoso gravemente invalidanti la motricità volontaria: Un dispositivo realizzato con elettrodi ad altissima conformabilità (Coordinatore WISE) Unità partner: NEURONIKA, UNIMI (Resp. Scientifico prof. Cerri), POLICLINICO MILANO.

**Nel Settembre 2014 vincitore di un assegno di ricerca di Tipo A** di 2 anni rinnovabili per altri 2, presso il Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Traslazionale (Università degli studi di Milano) con il seguente progetto: Studio anatomo-funzionale dei circuiti parieto-frontali nell'uomo: impatto sull'efficacia della resezione chirurgica dei tumori localizzati nel lobo parietale. Linea di ricerca 007 – Circuiti neurali sottesi al controllo motorio: dalla neurofisiologia di base alla applicazione clinica (Docenti referenti Bello Lorenzo, Cerri Gabriella, Furlan Raffaello).

**PROGETTO SIR 2014:** il sottoscritto, in qualità di collaboratore dell'Unità partner, ha partecipato alla stesura del progetto "The active body in the conscious brain: physiological basis of motor and corporeal awareness. Vincitore e PI: Dr Francesca Garbarini , Università di Torino.

## COLLABORAZIONI

**Prof.ssa Gabriella Cerri** (Direttore Motor Cognitive and Action Laboratory ) MoCA-lab, Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Traslazionale, Università degli Studi Milano, IRCCS Ospedale Galeazzi Milano.

**Prof.ssa Garbarini Francesca e Prof.ssa Berti Anna** (Università degli studi di Torino, Dipartimento di Psicologia)

**Dott. Marco Rabuffetti, Dott. Maurizio Ferrarin, Dott.ssa Tiziana Lencioni** (Polo tecnologico Fondazione Don Carlo Gnocchi IRCCS)

**Dott. Avanzini Pietro e Dott. Fausto Caruana** (Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR); Istituto di Neuroscienze, Parma research unit)

**Dott. Alexander Kraskov** (Wellcome Trust Senior Research Fellow, Sobell Department of Movement Neuroscience and Movement Disorders, UCL, London)

**Prof. Giuseppe Luppino e Prof.ssa Elena Borra** (dipartimento di Neuroscienze, Università di Parma)

**Prof. Lorenzo Bello** (Direttore Unità Operativa di Neurochirurgia, Istituto ortopedico Galeazzi, Università degli studi di Milano)

**Dott. Luciano Simone** (IIT, Central Research Labs Genova)

**Prof. Nicola Portinaro** (Responsabile dell'Unità Operativa di Ortopedia Pediatrica e Neuroortopedia dell'Humanitas Research Hospital). È professore associato di ortopedia presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Milano; direttore scientifico di Fondazione Ariel, che lui stesso ha fondato nel 2003 per sostenere le famiglie con bambini affetti da disabilità neuromotorie.

Data

14/09/2020

Luogo

Milano