

BIO/09-Fisiologia

I ricercatori appartenenti al settore BIO/09 del Dipartimento svolgono la propria attività di ricerca nell'ambito delle Neuroscienze. Si studiano infatti i meccanismi elettrofisiologici e funzionali del sistema nervoso, la psicofisiologia e le interazioni cognitive ed emotive fra soggetto e ambiente.

Il settore comprende i seguenti sottogruppi di ricerca:

1. Pisavisionlab (neurofisiologia del sistema visivo e percettivo) – Prof.ssa Maria Concetta Morrone
2. Gruppo di Neuroscienze Cognitive ed integrazione sensitivo-motoria (neuropsicologia e neurofisiologia delle funzioni cognitive e dell'integrazione sensitivo-motoria) - Prof. Diego Manzoni, Prof. Enrica Santarcangelo, Dr.ssa Laura Sebastiani
3. Gruppo Dott.ssa Scuri
4. Gruppo di neurofisiologia della retina e del midollo spinale, Prof. Lorenzo Cangiano
5. Gruppo di ricerca SonnoLab – Prof. Faraguna, Prof.ssa D'Ascanio

1. Pisavisionlab - <http://www.pisavisionlab.org/>

Il gruppo di ricerca, coordinato dalla Prof.ssa Maria Concetta Morrone, si propone compiere l'esplorazione funzionale del sistema visivo e definirne lo sviluppo nell'umano, identificandone la variabilità inter-individuale e le anomalie patologiche.

In particolare, le linee di ricerca seguite sono:

- Substrati neurali della neuroplasticità visiva nell'adulto
- Neuroplasticità nell'ambliopia: nuovi approcci terapeutici nell'adulto
- Neuroplasticità nelle patologie retiniche: effetto dell'impianto di retina artificiale sulla circuitaria cerebrale
- Asse metabolismo-cervello: modificazioni della percezione e della neuroplasticità visiva in funzione di parametri metabolici
- Sviluppo delle differenze interindividuali nella percezione nella popolazione autistica
- Flessibilità e adattabilità delle mappe corticali dello spazio visivo
- Sincronia visuo-motoria e ritmi cerebrali intrinseci
- Integrazione multisensoriale ed enumerazione degli stimoli

Le ricerche condotte utilizzano tecniche di neuroimmagine (fMRI a campo ultra alto 7T, e EEG ad alta densità), psicofisiche (campimetro e curve di discriminabilità per stimoli semplici e complessi) e psicofisiologiche (pupillometria e eye-tracking). Tutti gli esperimenti coinvolgono volontari umani, sani o con patologie, adulti o minori, previa autorizzazione dei comitati etici competenti (CE Pediatrico Meyer). Informazioni aggiornate su tutte le attività, membri, presenti e passati, e pubblicazioni sono disponibili sul sito del gruppo: <http://www.pisavisionlab.org/>

Progetti e fonti di finanziamento

- 2014-2018 ECSPLAIN (ERC Advanced Grant) P.I. M. Concetta Morrone
- 2019-2023 PUPILTRAITS (ERC Starting Grant) P.I. Paola Binda
- 2015-2019 NextGenVis (Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks) – local P.I. M. Concetta Morrone http://cordis.europa.eu/project/rcn/193852_en.html
- 2015 PRIN (MIUR) P.I. M. Concetta Morrone
- 2016-2019 ERANET – P.I. M. Concetta Morrone
- 2016 PRA-UniPi (Progetti di Ricerca di Ateneo) – P.I. S. Del Prato/M. Concetta Morrone
- 2015-2017 Fondazione Roma – Impact of Retinitis Pigmentosa on Cortical function – P.I. M. Concetta Morrone

Composizione del gruppo di ricerca

Strutturati: Prof. Maria Concetta Morrone, Dr. Paola Binda, Dr. Claudia Lunghi

Assegnisti: Dr. Antonella Pome', Dr. Kyriaki Mikellidou, Dr. Tam Ho, Dr. Alessandro Benedetto, Giovanni Anobile, Marco Turi, Alice Tomassini, Danilo Menicucci, Elisa Castaldi

Dottorandi: Michele Fornaciai, Luca Lo Verde, Irene Togoli, Jan W. Kurzawski, Akshatha Bhat, Cecilia Steinwurz, Chiara Tortelli, Silvia Animalì.

Il gruppo di ricerca collabora attivamente con:

- Imago 7 e UO Neuroradiologia (Michela Tosetti e Mirco Cosottini per l'acquisizione di immagini di risonanza magnetica funzionale a campo ultra-alto c/o scanner 7T di Imago7)
- U.O. Endocrinologia (Prof. Stefano del Prato)
- CNR – Istituto di Fisiologia Clinica (Dr. Domenico Montanaro)
- Università di Firenze (Prof. David C. Burr)
- CNR – Istituto di Neuroscienze (Dr. Guido Marco Cicchini)
- Fondazione Stella Maris (Prof. Giovanni Cioni, Dr.ssa Laura Biagi, Dr.ssa Francesca Tinelli)
- Fondazione Stella Maris Mediterraneo – Chiaromonte (Prof. Filippo Muratori, Dr. Marco Turi)
- Goethe-Universität Frankfurt am Main, Germania (Prof. Maria Fronius)
- École Normale Supérieure – Paris (Dr.ssa Claudia Lunghi)
- University of Texas, Health Science Center at San Antonio, US (Prof. Peter T. Fox)
- University of Sydney, Australia (Prof. David Alais)
- University of Western Australia, Perth (Prof. Jason Bell)
- University of Washington, Seattle, U.S. (Prof. Scott O. Murray, Geoffrey M. Boynton, Ione Fine)
- University of Arizona, US (Prof. Mary Peterson)
- University of Jülich, Germany (Prof. Eckart Zimmermann)
- University of Norwich, UK (Prof. Irene Sperandio)

Laboratori

Il gruppo dispone di tre laboratori:

- Elettroencefalografia – responsabile: Prof.ssa Maria Concetta Morrone
- Psicofisica – responsabile: Prof.ssa Maria Concetta Morrone
- Pupillometria/eye-tracking e campimetria – responsabile: Dr.ssa Paola Binda

Visiting Fellows

Dr. Eckart Zimmermann, University of Dusseldorf

Dr. Jason Bell, University of Western Australia

Dr. Betina Ip, University of Oxford

Dr. Stephany Larcombe, University of Oxford

Dr. Sylvia Kreutzer, Research Center Jülich

Dr. Vladyslav Vyazovskiy, University of Oxford

Dr. Umberto Olcese, University of Amsterdam

2. Gruppo di Neuroscienze Cognitive ed Integrazione Sensitivo-Motoria

Il gruppo di ricerca, formato dalla Prof.ssa Enrica Santarcangelo, dalla Dott.ssa Laura Sebastiani e dal Prof. Diego Manzoni, si propone di studiare i correlati fisiologici dell'ipnotizzabilità, la psicofisiologia delle emozioni, nonché i meccanismi di integrazione

sensitivo-motoria e la loro integrazione con i processi cognitivi, a livello comportamentale e neurofisiologico, nell'uomo e nell'animale da esperimento. Nel laboratorio si studia inoltre la psicofisiologia dell'immaginazione motoria.

In particolare le linee di ricerca seguite sono:

- Correlati fisiologici dell'ipnotizzabilità
 - integrazione sensomotoria, equivalenza funzionale tra immaginazione e percezione, caratteristiche morfo-funzionali del cervelletto e loro ruolo nella risposta alle suggestioni sensomotorie
 - risposta cardiovascolare e corticale allo stress e al dolore; modulazione cerebellare, ruolo dei recettori oppioidi e dell'aspettativa nell'analgesia indotta da suggestioni e da condizionamento (DNIC)
 - effetti dell'interazione tra ipnotizzabilità e altri tratti psicofisiologici sull'esperienza e sul comportamento
- Psicofisiologia delle emozioni
 - risposte autonome e dinamiche cerebrali evocate da stimoli aversivi/ paurosi in individui sani o con fobia animale
 - modulazione cognitiva delle risposte autonome indotte da situazioni di paura
 - modulazione olfattiva dell'ansia sociale (ansia da esame)
- Psicofisiologia dell'immaginazione motoria
 - effetti del sonno sulla memorizzazione di compiti appresi mediante training di immaginazione motoria
 - caratterizzazione neurofisiologica di buoni e cattivi immaginatori
 - analisi dei movimenti oculari come metodo oggettivo per l'identificazione di buoni e cattivi immaginatori
- Meccanismi di integrazione sensitivo motoria
 - Meccanismi di controllo della postura: apprendimento e plasticità
 - Neurofisiologia dei riflessi vestibolari e cervicali
 - Effetti extra trigeminali della malocclusione e della masticazione: influenze trigeminali sulle funzioni cognitive
 - Effetti extra trigeminali della malocclusione e della masticazione: influenze trigeminali sul movimento volontario degli arti e sul controllo posturale

Le ricerche condotte nell'uomo utilizzano tecniche di "neuroimaging" (fMRI a 1.5 Tesla), neurofisiologiche (EEG, potenziali evocati) psicofisiologiche (pupillometria, eye-tracking, registrazioni di variabili autonome) neuropsicologiche (somministrazione di questionari) e comportamentali (test di integrazione sensitivo-motoria e cognitivi). Tutti gli esperimenti coinvolgono volontari umani, sani. Le ricerche condotte nell'animale usano tecniche di registrazione extracellulare e stimolazione naturale dei recettori vestibolari e cervicali mediante apparati rotanti.

Progetti e fonti di finanziamento

2014-2017 "Effects of malocclusion and trigeminal asymmetries on central brain structures", ditte I.A.C.E.R e Implafavourite:

2018-2021 "Masticare per la mente", da fondi di ateneo e donazioni private

2013-ad oggi "Controllo Cognitivo", da fondi ASI (Agenzia Spaziale Italiana) erogati nel 2006

FAS SALUTE (Regione Toscana, 2016-2018) - "Previsione e Analisi dell'Attività Cerebrale nelle transizioni: Epilessia e sonno" (Acronimo: PANACEE), come membro esterno dell'Unità operativa dell'Istituto di Fisiologia Clinica (coordinatore M. Varanini, CNR, Pisa)

Finanziamento delle Attività Base di Ricerca (FFABR) 2017.

Composizione del gruppo di ricerca

Strutturati: Dr.ssa Laura Sebastiani, Prof. Enrica Santarcangelo, Prof. Diego Manzoni

Dottorandi: Francesco di Gruttola, Maria Paola Tramonti Fantozzi (cotutela con U. Faraguna)

Il gruppo di ricerca collabora attivamente con:

- UOC Diagnostica per Immagini e Radiologia Interventistica, Ospedale Versilia, Lido di Camaiore (Prof. Vignali)
- Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e Neuroscienze, Università di Siena (Dr. Paolo Andre, Prof. Annamaria Aloisi)
- SD Gravi Cerebrolesioni Acquisite-Coma, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana (Prof. Carboncini)
- Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa (Prof. Vincenzo Miragliotta)
- Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna, Pisa (Dr. Gaetano Ciuti)
- Dipartimento di Neuroscienze e Imaging, Università di Chieti (Prof. Giampiero Neri)
- UO di Otorinolaringoiatria, Audiologia e Fonologia, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana (Prof. Luca Bruschini)
- École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Switzerland (Prof. S. Micera, Dr. F. Artoni)
- University of Washington (M.P. Jensen)
- IRCCS Santa Lucia (G. Spalletta, G. Piras)
- Dipartimento di Psicologia dell'Università di Roma La Sapienza (L. Petrosini)
- ISI Foundation, Torino (G. Petri)
- Dipartimento di Ingegneria Università di Siena (C. Mocenni)
- Istituto Fisiologia CNR, Pisa (M. Varanini, A. Pingitore)
- Scuola Superiore S. Anna, Pisa (M. Bergamasco, A. Frisoli)
- Dipartimento di Medicina Università di Pisa (F. Sartucci)
- Azienda Ospedaliera-Universitaria Pisana (F. Scatena, M. Curcio)
- Dipartimento di Patologia Chirurgica, Medica, Molecolare e dell'Area Critica, UNIPI (A Gemignani)
- Centro Piaggio, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, UNIPI (EP Scilingo, G. Valenza)
- University Claude Bernard Lyon 1, France (U. Debarnot, A. Guillot)

Laboratori

Il gruppo dispone di 3 laboratori:

Laboratorio di Psicofisiologia (Prof.ssa Santarcangelo e dalla Dott.ssa Sebastiani)

Laboratorio di Stabilometria e misure psicofisiche (Prof. Manzoni)

Laboratorio di Neurofisiologia – responsabile: Prof. Manzoni

3. Gruppo della Dott.ssa Scuri

Il gruppo di ricerca coordinato dalla Dott.ssa Rossana Scuri si propone di:

- individuare strategie alternative alla sola terapia farmacologica che in alcuni casi non è efficace nel controllo della pressione arteriosa soprattutto in condizioni patologiche quali l'ipertensione;
- individuare strategie terapeutiche in grado di migliorare la perfusione cerebrale allo scopo di prevenire disfunzioni cognitive e cerebrali.

In particolare le linee di ricerca seguite sono:

- studio funzionale affiancato da analisi biologico-molecolari degli effetti dell'attivazione propriocettiva del nervo trigemino, sui parametri cardiovascolari sia nel modello animale del ratto spontaneamente iperteso (SHR), sia in soggetti umani che ancora non seguono terapia antiipertensiva;
- studio funzionale affiancato da analisi biologico-molecolari degli effetti dell'attivazione propriocettiva del nervo trigemino sul network arteriolare piaie, in differenti aree della corteccia cerebrale di ratti SHR;
- studio comparativo funzionale e biologico-molecolare degli effetti dell'esercizio fisico e dell'attivazione propriocettiva del nervo trigemino, in associazione o singolarmente applicati, a scopo di prevenzione delle malattie cardio-vascolari e cerebro-vascolari.

Le ricerche condotte utilizzano tecniche di microscopia a fluorescenza, biologia molecolare ("screening" o esame di librerie genomiche e a cDNA, clonaggio di espressione, RT-PCR, immunoblotting, western blot), tecniche di addestramento di animali (ruota rotante), ECG in soggetti umani e in animali da laboratorio. Tutti gli esperimenti coinvolgono volontari umani adulti e animali da laboratorio (ratti normotesi e spontaneamente ipertesi), previa autorizzazione dei comitati etici competenti.

Composizione del gruppo di ricerca

Strutturati: Dott.ssa. Rossana Scuri, Dr. Giuseppe Federighi.

Il gruppo di ricerca collabora attivamente con

- Università "Federico II", Napoli (Prof. A. Colantuoni, Dott.ssa D. Lapi, Prof. E. Novellino)
- Istituto di Fisiologia Clinica, CNR, Pisa (Dott.ssa C. Del Seppia, Dott.sa L. Sabatino, Dott. M. Varanini, Prof. G. Iervasi)
- Fondazione "Gabriele Monasterio" (Dott. S. Ghione, Dott.ssa E. Fommei)
- Università di Firenze, Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale (Prof. C. Bucherelli, Prof.ssa E. Baldi).

Laboratori

Il gruppo dispone di 2 laboratori:

- Biologia molecolare – responsabile: Dott.ssa Rossana Scuri
- Addestramento e chirurgia animale, microscopia a fluorescenza – responsabile: Dott.ssa Rossana Scuri.

4. Gruppo di Neurofisiologia della Retina e del Midollo Spinale

Il gruppo di ricerca, formato dal Prof. Lorenzo Cangiano e dai Dottori Valerio Marino e Sabrina Asteriti, ha come tema di ricerca principale lo studio della funzione dei fotorecettori e della loro interazione con i neuroni retinici di secondo ordine, sia in condizioni fisiologiche che in presenza di malattie degenerative ereditarie. Di recente si è aggiunto un nuovo tema, ben distinto dal primo, che ha come obiettivo la comprensione dei meccanismi spinali di integrazione sensori-motoria coinvolti nell'ejaculazione.

In particolare le linee di ricerca seguite sono:

- Interazione fra coni e bastoncelli mediata da gap junctions
- Distrofie dei fotorecettori in conseguenza di mutazioni nelle proteine della fototrasduzione
- Caratterizzazione del delivery di molecole terapeutiche tramite liposomi

- Evoluzione dei modelli stocastici della fototrasduzione in collaborazione con modellisti e biochimici
- Influenza di molecole organiche, assunte con la dieta o con integratori, sulla fototrasduzione
- Identificazione e caratterizzazione dei neuroni del midollo spinale coinvolti nell'integrazione del riflesso eiaculatorio.

Laboratori

Il laboratorio utilizza primariamente tecniche di registrazione elettrofisiologica da singolo neurone (patch clamp, elettrodo a suzione, loose seal) e massive (elettroretinogramma in vitro, registrazione da nervo) anche in associazione a stimolazione luminosa, elettrica o farmacologica. Inoltre, si effettua imaging 3D con microscopia a fluorescenza di fluorocromi e proteine fluorescenti geneticamente codificate per la caratterizzazione morfologica di singoli neuroni o loro popolazioni.

Progetti e fonti di finanziamento

- 2018-2020 Fondazione Telethon – P.I. unità di Pisa, Prof. Lorenzo Cangiano
- 2017–2019 PRA-UniPi (Progetti di Ricerca di Ateneo) – P.I. unità del Dip. Di Ricerca Traslationale, Prof. Lorenzo Cangiano.

Composizione del gruppo di ricerca

Strutturati: Prof. Lorenzo Cangiano

Assegnisti: Dr. Valerio Marino, Dott.ssa Sabrina Asteriti

Il gruppo di ricerca collabora o ha collaborato recentemente con:

Prof. Daniele Dell'Orco e Dott. Mario Milani, Università di Verona; Istituto di Biofisica, CNR, Milano

Prof.ssa Claudia Gargini; Dip. Di Farmacia, Università di Pisa

Dott. Ivan Conte; Telethon Institute of Genetics and Medicine, Napoli

Dott. Stylianos Michalakis; Dept. of Pharmacy, University of München, Germany

Prof. Sten Grillner; Dept. of Neuroscience, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden

Prof. Ole Kiehn; Dept. of Neuroscience, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden

5. Gruppo di ricerca SonnoLab - <http://www.sonnolab.it/>

Il gruppo di ricerca, coordinato dal Prof. Faraguna e dalla Prof.ssa d'Ascanio, si occupa di analizzare il processo omeostatico che governa il ciclo sonno-veglia sia nel modello animale che nell'uomo, con un approccio multidisciplinare ed altamente integrato, elettrofisiologico, comportamentale e che si avvale di sensoristica mini-invasiva indossabile.

L'attività scientifica del SonnoLab è principalmente volta allo studio dei meccanismi di regolazione del ciclo sonno-veglia attraverso un approccio principalmente elettrofisiologico, integrato dall'utilizzo di sensori indossabili non invasivi, utilizzati sia in soggetti normali che in popolazioni cliniche.

Le linee di ricerca in corso sono sintetizzate nei seguenti paragrafi:

-Studi di **validazione di sensori indossabili** rispetto al *gold standard* della polisonnografia (PSG). Le registrazioni simultanee di segnali PSG e di serie temporali ottenute da sensori indossabili, principalmente di carattere accelerometrico, permettono l'ottimizzazione di algoritmi di *machine learning* in grado di stimare lo stato di vigilanza dei soggetti studiati, con elevata concordanza, specificità e sensibilità. Questo approccio, sviluppato a partire dal 2012 in collaborazione con il Prof. U. Olcese dell'Università di Amsterdam, ha permesso di porre le basi sulle quali è stata fondata la spin-off SleepActa S.r.l. di cui il Prof. Faraguna e il Prof. Olcese sono cofondatori.

-Progetto **Mimosa Pudica**. Questo progetto di ricerca di base ha valutato sperimentalmente se la definizione comportamentale di sonno possa essere applicata al regno vegetale, nel tentativo di **indagare l'origine filogenetica del sonno**. In particolare abbiamo raccolto le prime evidenze sperimentali che suggeriscono come la Mimosa Pudica, dotata di un sistema di meccanoccezione e di motilità non neuronale, rispetti i criteri necessari per la definizione di sonno (quiescenza relativa e aumento della soglia di risposta alle stimolazioni esterne durante il periodo di quiescenza).

-**Fry the brain**: l'obiettivo dello studio è indagare le **asimmetrie di attività cerebrale in cardiologi emodinamisti cronicamente esposti a radiazioni ionizzanti lateralizzate**, con particolare attenzione alle asimmetrie rilevabili **durante il sonno**, stato di vigilanza che rappresenta una finestra ottimale durante la quale indagare l'attività elettrofisiologica a riposo, priva della variabilità e degli artefatti tipici della veglia. I risultati ottenuti fino ad oggi indicano come i segnali di asimmetria EEG registrati durante il sonno possano rappresentare un *biomarker* dell'esposizione cronica e lateralizzata a radiazioni ionizzanti a basse dosi.

-Il **sonno** come marker di **patologie del neurosviluppo**. Questa linea di ricerca è svolta in collaborazione con la Fondazione Stella Maris (Prof. Cioni, Prof. Guzzetta) e con la Prof.ssa P. Franco dell'Università di Lione. Indagando le caratteristiche microstrutturali del sonno, e le fini caratteristiche di periodo-ampiezza dell'EEG registrato durante il sonno è stato possibile evidenziare differenze statisticamente significative in bambini ad alto rischio di sviluppare depressione durante la vita adulta, già a partire dal quarto anno di età. Questo suggerisce come i segnali elettrici durante il sonno siano in grado di rivelare una vulnerabilità nella connettività cerebrale precocemente lungo l'asse del neurosviluppo. In parallelo, lo studio periodo-ampiezza di alcuni grafoelementi del sonno registrati in pazienti con leucomalacia ci ha permesso di identificare alcuni aspetti topografici del segnale EEG durante il sonno quali elementi correlati al miglioramento clinico in alcune sfere cognitive a seguito di un training standardizzato (CogMed), e potenzialmente indice dei processi plastici attivati durante il training.

-Sistema di **identificazione e previsione degli errori chirurgici in soggetti privati di sonno**: studio poligrafico. In collaborazione con l'Istituto di Biorobotica della Scuola Superiore Sant'Anna è in corso uno studio che si avvale della registrazione simultanea di un vasto *array* di segnali biologici (EEG, EMG, ECG, *eye-tracking*) durante l'esecuzione di procedure chirurgiche simulate. L'obiettivo dello studio è sviluppare un sistema predittivo dell'errore chirurgico in maniera speculare rispetto ad approcci già validati in ambito automobilistico e aeronautico.

Progetti e fonti di finanziamento

- Progetti di Ricerca di Ateneo 2017 (PRA), Università di Pisa. "Dal genotipo al fenotipo: epigenetica e neuroanatomia in bambine con Disturbo Autistico" Ugo Faraguna, Membro del Gruppo di Ricerca
- Ministero della Salute. Ricerca Finalizzata 2013; Titolo del progetto "Caretoy: a smart System for early home-based intervention in infants at high risk for Cerebral Palsy"; Ugo Faraguna, Unit Coordinator (3 anni).
- Progetti di Ricerca di Ateneo 2015 (PRA), Università di Pisa. Effetti dell'allontanamento dall'esposizione al rumore aeroportuale sulla salute cardiovascolare. Ugo Faraguna, Membro del Gruppo di Ricerca
- Ministero della Salute. Ricerca Finalizzata GR 2011-2012; Titolo del progetto "Fry the brain"; Prof. Faraguna, Principal Investigator (3 anni).
- Finanziamento Fondazione Arpa 2013; "Progetto SonnoLab"; Ugo Faraguna, Principal Investigator Dicembre 2013.

- Finanziamento Facoltà di Medicina, Università di Pisa, Bando Ricercatori; Titolo progetto: "Monitoringsleep in the age of smartphones"; Ugo FaragunaCo-P.I. assieme alla Dott.ssa Enrica Bonanni (2 anni). Data inizio 1 gennaio 2012.

Composizione del gruppo di ricerca

Strutturati: Prof. Ugo Faraguna, Prof.ssa Paola d'Ascanio

Assegnisti: Dr. Marco Di Galante

Dottorandi: Maria Paola Tramonti Fantozzi, Tommaso Banfi

Il gruppo di ricerca collabora attivamente con:

CNR – Istituto di Fisiologia Clinica (Dr.ssa Ilenia Foffa)

Fondazione Stella Maris (Prof. Giovanni Cioni, Prof. Andrea Guzzetta, Dott.ssa Simona Fiori)

Oxford University (Prof. V. Vyazovskiy)

Amsterdam University (Prof. Umberto Olcese)

Università Statale di Milano (Prof. Marcello Massimini, Dott. Simone Sarasso)

Scuola Superiore Sant'Anna (Prof. Giuseppe Turchetti, Prof. Gastone Ciuti, Prof. Calogero Oddo)

CHU de Lyon HCL (Dott.ssa Patricia Franco)

Laboratori

Il gruppo dispone di tre laboratori:

Polisonnografia portatile

Sensoristica indossabile

Elettrofisiologia nel modello animale