


CODICE POSIZIONE
POSITION CODE

AzD15_DIMEC_MIRA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA
DEPARTMENT OF MEDICINE AND SURGERY

INQUADRAMENTO SCIENTIFICO / SCIENTIFIC FRAMEWORK
Titolo del progetto di ricerca / Title of the research project
Mappatura quantitativa della configurazione elettrica sottosoglia in assemblaggi di cellule cardiache umane immature
Quantitative mapping of subthreshold electrical patterning in immature human cardiac cell assemblies
Descrizione del progetto di ricerca / Description of the research project

Il progetto mira a sviluppare e validare una piattaforma quantitativa per lo studio dell'organizzazione elettrica sub-soglia in colture cardiache umane derivate da hiPSC, in fase immatura (pre-purificazione). In queste condizioni, cluster elettricamente attivi coesistono con regioni non contrattili, offrendo un modello unico per analizzare come l'attivazione si organizza in tessuti eterogenei prima della maturazione elettrofisiologica completa.

Mediante imaging ottico ad alta velocità con coloranti voltaggio- sensibili e pipeline di analisi standardizzate (estrazione dei tempi di attivazione, mappe isocrone, maschere funzionali, indici di coerenza e dispersione), il progetto introdurrà metriche riproducibili dell'ordine elettrico a scala tissutale. Il framework verrà applicato sia a colture controllo sia a modelli di cardiopatie congenite (in particolare HLHS) già disponibili nel laboratorio.

Il risultato atteso è la creazione di una pipeline analitica documentata e trasferibile, capace di quantificare coerenza, frammentazione e stabilità dei pattern elettrici precoci, rafforzando la competitività internazionale del gruppo nel campo della bioelettricità e dell'organizzazione tissutale nello sviluppo.

This project aims to develop and validate a quantitative framework to characterise subthreshold electrical organisation in immature hiPSC-derived human cardiac cultures prior to cardiomyocyte purification. In this developmental window, electrically active clusters coexist with non-contractile regions, providing a unique model to investigate how activation patterns organise across heterogeneous tissue before full electrophysiological maturation.

Using high-speed optical voltage imaging and a standardised analysis pipeline (activation-time extraction, isochrone mapping, functional activity masks, coherence and dispersion metrics), the project will introduce reproducible descriptors of tissue-level electrical order. The framework will be applied to both control cultures and congenital cardiac disease models, with a specific focus on hypoplastic left heart syndrome (HLHS) already established in the laboratory.

The expected outcome is a validated and transferable analytical pipeline capable of quantifying coherence, fragmentation and stability of early electrical patterns, strengthening the group's methodological foundation in bioelectric patterning and developmental tissue organisation.

Responsabile della Ricerca / Research Manager

Prof. Michele MIRAGOLI

OGGETTO E CARATTERISTICHE DELL'INCARICO / OBJECT AND CHARACTERISTICS OF THE ASSIGNMENT
Tipologia di incarico / Type of position

Incarico di Ricerca ex art. 22 ter della L. 240/2010

Research assignment pursuant to art. 22 ter of Law 240/2010



Titolo dell'incarico oggetto della selezione / Title of the position subject to the selection

Mappatura quantitativa della configurazione elettrica sottosoglia in assemblaggi di cellule cardiache umane immature
Quantitative mapping of subthreshold electrical patterning in immature human cardiac cell assemblies

Gruppo Scientifico Disciplinare (GSD) / Group Disciplinary Sector

06/MEDS-26 - SCIENZE TECNICHE DI MEDICINA DI LABORATORIO, SCIENZE DELLE PROFESSIONI SANITARIE TECNICHE DIAGNOSTICHE, ASSISTENZIALI E DELLA PREVENZIONE, SCIENZE DELLE PROFESSIONI SANITARIE DELLA RIABILITAZIONE, SCIENZE TECNICHE MEDICHE E CHIRURGICHE AVANZATE

06/MEDS-26 - METHODS IN LABORATORY MEDICINE, TECHNICAL DIAGNOSTIC, ASSISTANCE, PREVENTION AND REHABILITATION HEALTH PROFESSION SCIENCES, ADVANCED MEDICAL AND SURGICAL TECHNOLOGY AND METHODOLOGY

Settore Scientifico Disciplinare (SSD) / Scientific Disciplinary Sector

MEDS-26/D - Scienze Tecniche Mediche e Chirurgiche Avanzate

MEDS-26/D - Advanced Medical and Surgical Technology and Methodology

Tutor dell'incaricato / Tutor

Prof. Michele MIRAGOLI

Obiettivi dell'incarico / Objectives of the assignment

L'incarico ha come obiettivo lo sviluppo e la validazione di una pipeline quantitativa per l'analisi dell'organizzazione elettrica sub-soglia in colture cardiache umane derivate da hiPSC in fase immatura (pre-purificazione).

In particolare, l'attività comprenderà:

- acquisizione e analisi di dati di imaging elettrofisiologico ottico ad alta velocità (voltage imaging);
- estrazione dei tempi locali di attivazione (LAT maps) e costruzione di mappe isocrone;
- definizione e implementazione di metriche quantitative di ordine elettrico a scala tissutale (coerenza spaziale, dispersione dei tempi di attivazione, stabilità del pattern);
- confronto tra colture controllo e modelli patologici congeniti (es. HLHS);
- standardizzazione e documentazione della pipeline analitica per garantirne riproducibilità e trasferibilità.

L'obiettivo finale è produrre un framework metodologico robusto per la quantificazione dell'ordine elettrico precoce in sistemi cellulari umani, quale base per progetti competitivi internazionali nel campo della bioelettricità e dell'organizzazione tissutale.

The assignment aims to develop and validate a quantitative analytical pipeline for the study of subthreshold electrical organisation in immature hiPSC-derived human cardiac cultures (pre-purification stage).

Specifically, the activities will include:

- *acquisition and analysis of high-speed optical electrophysiological imaging (voltage imaging);*
- *extraction of local activation times (LAT maps) and construction of activation/isochrone maps;*
- *definition and implementation of quantitative descriptors of tissue-level electrical order (spatial coherence, activation-time dispersion, pattern stability);*
- *comparison between control cultures and congenital disease models (e.g., HLHS);*
- *standardisation and documentation of the analytical workflow to ensure reproducibility and transferability.*

The ultimate goal is to establish a robust methodological framework for quantifying early electrical organisation in human cellular systems, serving as a foundation for competitive international research initiatives in bioelectricity and tissue organisation.

Principali attività di assistenza alla ricerca / Main research assistance activities

Attività 1	Acquisizione e gestione di dati di imaging elettrofisiologico ottico ad alta velocità (voltage imaging) su colture cardiache umane derivate da hiPSC in fase immatura.
Attività 2	Elaborazione dei segnali, estrazione dei tempi locali di attivazione (LAT maps) e generazione di mappe isocrone a scala tissutale.
Attività 3	Implementazione e validazione di metriche quantitative dell'organizzazione elettrica (coerenza spaziale, dispersione dei tempi di attivazione, stabilità del pattern).
Attività 4	Analisi comparativa tra colture controllo e modelli patologici congeniti (es. HLHS), con valutazione statistica dei parametri elettrofisiologici e meccanici.
Attività 5	Standardizzazione, documentazione e archiviazione della pipeline analitica per garantirne riproducibilità e trasferibilità nell'ambito di progetti competitivi nazionali e internazionali.
Attività 6	Supporto alle attività di disseminazione scientifica (preparazione di figure, contributi a manoscritti, presentazioni congressuali).
Activity 1	<i>Acquisition and management of high-speed optical electrophysiological imaging data (voltage imaging) in immature hiPSC-derived human cardiac cultures.</i>
Activity 2	<i>Signal processing, extraction of local activation times (LAT maps), and generation of tissue-level activation/ isochrone maps.</i>
Activity 3	<i>Implementation and validation of quantitative descriptors of electrical organization (spatial coherence, activation-time dispersion, pattern stability).</i>
Activity 4	<i>Comparative analysis between control cultures and congenital disease models (e.g., HLHS), including statistical evaluation of electrophysiological and mechanical parameters.</i>
Activity 5	<i>Standardisation, documentation and archiving of the analytical pipeline to ensure reproducibility and transferability within national and international competitive research projects.</i>
Activity 6	<i>Support for scientific dissemination activities (figure preparation, manuscript contributions, conference presentations).</i>

Durata dell'incarico

12 (dodici) mesi

Duration of the assignment

12 (twelve) months

Sede di svolgimento / Location of the activities

Dipartimento di Medicina e Chirurgia – Università di Parma

Department of Medicine and Surgery – University of Parma

TRATTAMENTO ECONOMICO E FINANZIAMENTO / REMUNERATION AND FINANCING

Importo lordo percipiente annuo / Gross annual amount (recipient)	Costo complessivo (Lordo Ente) / Total cost (Gross for the University)
--	---

27.000,00 € /anno (year)

33.307,00 €

Fonti di finanziamento ed ente / Funding body

- Università di Parma / “Bando di Ateneo per la Ricerca 2025 – Azione D” / Decreto Rettorale n. 302/2026, prot. n. 82392 del 02.03.2026
- MUR / Progetto “EASIER-EF”/ Avvisi MUR Young Researchers n. 201 del 03 luglio 2024 e n. 292 del 27 settembre 2024.



Dettagli Contabili e Codice Unico Progetto (CUP) / Accounting Details and CUP

Progetti contabili / Accounting projects	CUP	Importo / Amount
FIL_INCENTIVANTE_2025_COFIN_D_MIRAGOLI	D93C26000090001	27.756,00 €
BETT_S_24_PNRR_EASIER-EF_01	D93C24001900007	5.551,00 €
	Totale	33.307,00 €

TITOLO DI STUDIO E CONOSCENZE LINGUISTICHE / EDUCATION AND LANGUAGE SKILLS

Titolo di studio richiesto per l'ammissione / Educational qualification required for admission

Titolo di **Laurea Magistrale (LM)**, conseguito ai sensi D.M. 270/2004, appartenente alla seguente classe:

- **LM – 21 INGEGNERIA BIOMEDICA**

o titolo di studio dichiarato equipollente/equiparato ai sensi della normativa vigente, in ogni caso, **purché conseguito** - alla data di scadenza del termine utile per la presentazione delle domande di partecipazione - **da non più di 6 (sei) anni**.

➔ Per i titoli di studio conseguiti all'estero fare riferimento a quanto indicato nel decreto di indizione della selezione.

Master's Degree qualification, obtained pursuant to Ministerial Decree 270/2004, belonging to the following class:

- **LM – 21 BIOMEDICAL ENGINEERING**

*or qualification declared equivalent/equivalent pursuant to current legislation, in any case, **provided that it has been obtained** - on the date of expiry of the deadline for the submission of applications - **for no more than 6 (six) years**.*

➔ For qualifications obtained abroad, please refer to the information indicated in the call for applications.

Conoscenze linguistiche accertate durante il colloquio / Language skills assessed during the interview

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Lingua Inglese • In aggiunta, per candidati stranieri: adeguata conoscenza della lingua italiana | <ul style="list-style-type: none"> • <i>English language</i> • <i>In addition, for foreign candidates: adequate knowledge of the ITALIAN language</i> |
|---|---|

PUBBLICAZIONI E ALTRI PRODOTTI SCIENTIFICI / PUBLICATIONS AND OTHER SCIENTIFIC PRODUCTS

N. max di pubblicazioni /prodotti presentabili

Max no. of publications/products to submit

4 (quattro)

4 (four)

CALENDARIO E MODALITÀ DI SVOGLIMENTO DEL COLLOQUIO / INTERVIEW SCHEDULE AND PROCEDURES

Data e modalità di svolgimento del colloquio / Date and method of the interview

L'elenco dei candidati e delle candidate ammessi/e a sostenere il colloquio, unitamente al punteggio ottenuto dagli stessi nella valutazione dei titoli, delle pubblicazioni e di altri prodotti scientifici, saranno resi noti mediante pubblicazione di apposito avviso sul sito web di Ateneo (Link: [Bandi Incarichi di Ricerca](#)), nella sezione dedicata alla presente procedura, con valore di notifica a tutti gli interessati, il giorno **15 LUGLIO 2026**.

Il colloquio, in forma pubblica, si svolgerà secondo il seguente **calendario**:

Data e orario	Modalità di svolgimento	Sede di svolgimento
21 LUGLIO 2026 ore 14:00	In presenza (*)	Padiglione 27 Via Gramsci 14, 43126 Parma PR ➔ Aula Arancio



(*) La forma pubblica che contraddistingue il colloquio sarà garantita consentendo a chiunque di potervi assistere al momento del suo svolgimento.

*The list of candidates admitted to the interview, together with the score obtained by them in the evaluation of qualifications, publications and other scientific products, will be published by publishing a specific notice on the University website (Link: [Bandi Incarichi di Ricerca](#)), in the section dedicated to this procedure, with the value of notification to all interested parties, The day **JULY 15, 2026**.*

*The interview, in public, will take place according to the following **calendar**:*

<i>Date and time</i>	<i>Procedure</i>	<i>Location</i>
JULY 21, 2026 2:00 pm.	In presence (*)	Hall 27 Via Gramsci 14, 43126 Parma PR → Orange Room

(*) *The public form that distinguishes the interview will be guaranteed by allowing anyone to be able to attend it at the time of its*

NOTA DI RINVIO / REFERRAL NOTE

Per le modalità di presentazione della domanda di ammissione, i criteri di valutazione e per tutto quanto non precisato si fa rinvio al contenuto del Decreto Rettorale di indizione della procedura "SELEZIONE PUBBLICA PER IL CONFERIMENTO, AI SENSI DELL' ART. 22-TER DELLA LEGGE 30.12.2010, N. 240, DI N. 32 INCARICHI DI RICERCA" (c.d. bando), di cui la presente scheda costituisce uno degli allegati.

For the procedures for submitting the application for admission, the evaluation criteria and for anything not specified, please refer to the content of the Rector's Decree announcing the procedure " SELEZIONE PUBBLICA PER IL CONFERIMENTO, AI SENSI DELL' ART. 22-TER DELLA LEGGE 30.12.2010, N. 240, DI N. 32 INCARICHI DI RICERCA " (so-called call), of which this sheet is one of the annexes.