

## **RICHIESTA DI ASSEGNO DI RICERCA (12 mesi)**

Richiedente: **Prof. Giorgio Aicardi**

Dipartimento di Scienze per la qualità della vita

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

### **PROGETTO DI RICERCA**

#### **Studio degli effetti del 5G sulle correnti ioniche transmembrana e sulla concentrazione intracellulare dello ione calcio in cheratinociti umani**

Nonostante la rapida crescita di nuove applicazioni della tecnologia wireless, si sa ancora poco sui meccanismi di interazione tra i campi elettromagnetici a radiofrequenza (RF-EMF) e le funzioni biologiche. Tra i possibili target dei RF-EMF sono compresi i canali ionici, che svolgono un ruolo critico in numerose funzioni fisiologiche, tra cui il controllo del potenziale elettrico attraverso la membrana cellulare, la generazione di potenziali d'azione nei neuroni e nelle cellule muscolari, il rilascio di neurotrasmettitori, la trasduzione del segnale e la regolazione della contrazione muscolare e della secrezione. Alterazioni funzionali di canali ionici sono alla base di molte malattie, e i caratteri distintivi dei tumori derivano spesso dalla disregolazione di canali ionici. I difetti funzionali comprendono alterazioni della sintesi e/o post-traduzionali dei canali, che possono modificarne le proprietà biofisiche e l'incorporazione nelle membrane cellulari (Prevarskaya et al., 2018; Curran et al., 2015). Ad oggi, la maggior parte delle evidenze sperimentali relative a modificazioni funzionali di canali ionici in cellule esposte a EMF riguarda le frequenze estremamente basse (ELF), ma sono stati documentati anche effetti non termici delle RF (Georgiou et al., 2021; Panagopoulos et al., 2021).

#### **Obiettivi del progetto**

Il nostro gruppo di ricerca è coinvolto nel progetto “*5G technology: bridging in vitro and in silico models to investigate the interaction mechanisms at cellular level: 5G:SMILE*” finanziato dal Ministero dell'Università e delle Ricerche (PRIN 2022), volto a ottenere nuove informazioni sui potenziali effetti sulla salute dell'uso delle reti di radiocomunicazione di nuova generazione 5G con un approccio integrato e transdisciplinare.

Il progetto che verrà svolto nel nostro laboratorio si propone di indagare, in una linea cellulare di cheratinociti umani, se l'esposizione acuta al segnale 5G a 26 GHz può alterare:

- le correnti ioniche attraverso i canali ionici TRPV, registrate (mediante la tecnica elettrofisiologica *patch-clamp* in configurazione *whole-cell*) prima, durante e dopo l'esposizione;
- la concentrazione intracellulare dello ione calcio, rilevata (mediante microscopia a fluorescenza utilizzando la sonda Fluo-4) prima, durante e dopo l'esposizione.

Curran J, Mohler PJ. Alternative paradigms for ion channelopathies: disorders of ion channel membrane trafficking and posttranslational modification. *Annu Rev Physiol.* 2015; 77:505-24.

Georgiou CD, Margaritis LH. Oxidative Stress and NADPH Oxidase: Connecting Electromagnetic Fields, Cation Channels and Biological Effects. *Int J Mol Sci.* 2021;22(18):10041.

Panagopoulos DJ, Karabarbounis A, Yakymenko I, Chrousos GP. Human-made electromagnetic fields: ion forced-oscillation and voltage-gated ion channel dysfunction, oxidative stress and DNA damage. *Int J Oncol.* 2021;59(5):92. doi:10.3892/ijo.2021.5272

Prevarskaya N, Skryma R, Shuba Y. Ion Channels in Cancer: Are Cancer Hallmarks Oncochannelopathies? *Physiol Rev.* 2018; 98(2):559-621.

## PIANO DI ATTIVITÀ

Il piano di attività intende fornire gli strumenti teorici e pratici volti ad approfondire la competenza professionale necessaria per svolgere ricerche in ambito elettrofisiologico e biofisico *in vitro*.

Questa competenza professionale sarà maturata attraverso l'acquisizione progressiva degli elementi fondamentali che caratterizzano principalmente le seguenti attività:

- utilizzo della tecnica del *patch-clamp* e relative analisi;
- utilizzo della tecnica della microscopia a fluorescenza con sonda Fluo-4 e relative analisi;
- acquisizione e pratica dell'attività di laboratorio e dei protocolli sperimentali relativi alle tecniche sopra indicate;
- utilizzo di sistemi di esposizione a campi elettromagnetici.

L'acquisizione degli elementi fondamentali tecnici caratterizzanti l'attività sopra descritta sarà ulteriormente approfondita mediante:

- discussione collegiale dei risultati, dei piani di ricerca e dei protocolli sperimentali e di analisi dati;
- approntamento di rapporti, sommari, scritti esplicativi, ecc.;
- ricerche bibliografiche dirette o attraverso banche informatizzate;
- organizzazione generale e gestione dati;
- acquisizione e aggiornamento delle norme fondamentali concernenti la sicurezza in laboratori biologici, l'informatica e la protezione dei dati;
- istruzione tecnica degli studenti interni del laboratorio.

Resta convenuto che:

- la soprastante elencazione delle tecniche ha valore indicativo e potrà essere modificata, pur nell'ambito del filone generale della ricerca, in relazione alle necessità contingenti;
- l'attività di ricerca si svolgerà nella sede di Bologna dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, prevalentemente in locali dei Dipartimenti di Scienze per la qualità della vita (QUVI), Fisica e Astronomia (DIFA) e Farmacia e Biotecnologie (FABIT);
- i dati originati nell'ambito di questa attività sono di proprietà del gruppo di ricerca proponente, e potranno essere divulgati soltanto con il consenso del gruppo di ricerca.