Università di Genova

Stefano Di Marco

Professore Associato

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

Dottorato in Scienze Biochimiche e Neuroscienze

2008

L'ambiente è fondamentale per lo sviluppo e la funzione della retina

In questo periodo, ho perfezionato le tecniche di elettrofisiologia retinica in-vivo su modelli murini ed ho imparato ad eseguire registrazioni di attività spontanea da espianti di retina con la tecnica del patch-clamp, perfezionando le competenze nella tecnica dell'immunoistochimica ed acquisizione con microscopio confocale.

Università degli studi dell'Aquila

Laurea in Scienze Biologiche

2004

Risonanza stocastica ed elaborazione visiva: relazione tra potenziali oscillatori e potenziali evocati visivi

Durante la tesi magistrale ho acquisito competenze di elettrofisiologia del sistema visivo in vivo, effettuando indagini elettrofisiologiche sia su pazienti che modelli murini. Ho contribuito allo sviluppo di un apparecchio che ha effettuato indagini elettroretinografiche sugli astronauti durante missioni spaziali nella International Space Station.

Università degli studi di Genova

ESPERIENZA ACCADEMICA

2024

Professore Associato

Focus della ricerca: Fisiologia della visione; network retinici; ricerca di base su degenerazioni retiniche quali retinite pigmentosa, maculopatie e retinopatia diabetica; Utilizzo di tecnologie o sostanze nutraceutiche per contrastare le degenerazioni retiniche; sperimentazione di tecnologie protesiche innovative per il ripristino della funzione visiva.

Università degli studi di Genova

2019 - 2024

Ricercatore

In qualità di "IIT researcher" presso il Center for Synaptic Neuroscience and Technology di Genova, dirigo il gruppo di ricerca che si occupa di fisiologia retinica e del sistema visivo e dello sviluppo di nuovi materiali per il recupero della visione nelle distrofie retiniche. Le tecniche comunemente utilizzate nel laboratorio per lo studio del sistema visivo in-vivo, includono elettroretinografia, Optical Coherence Tomography, riflesso pupillare, registrazioni corticali sia di potenziali evocati visivi che di "single unit", ed esperimenti di comportamento guidato dalla luce. Per la parte ex-vivo ed in-vitro, si eseguono registrazioni delle risposte luce-evocate da espianti di retina (registrando dalle cellule gangliari retiniche) sia con tecniche di patch-clamp, che con MEA tradizionali o CMOS MEA ad alta densità. In particolare, stiamo elaborando e studiando il funzionamento di protesi retiniche basate su

nanoparticelle di un polimero fotosensibile, nonchè l'utilizzo di molecole fotocromiche in grado di integrarsi nella membrana cellulare e modificarne la capacità in funzione di stimoli luminosi.
Istituto Italiano di Tecnologia

2015 - 2019
Ricercatore Tipo A
Durante questo periodo, ho coordinato il laboratorio di fisiologia della retina mettendo a punto un set-up sperimentale per registrare in-vitro, con tecniche di patch-clamp, risposte luce-evocate da singole cellule gangliari in retine isolate. Inoltre, in laboratorio ho installato anche un setup per elettroretinografia in-vivo ed un microscopio confocale per l'imaging della retina. Tutte queste tecniche sono state utilizzate per evidenziare le alterazioni che si sviluppano nel network retinico durante la degenerazione dei fotorecettori e per studiare gli effetti protettivi che nuovi farmaci potrebbero esercitare. Il principale approccio terapeutico utilizzato è stato lo zafferano Repron® somministrato per via orale. E' stata anche avviata una collaborazione con il gruppo del Professor Campos e della Professoressa Versura dell'Università di Bologna per studiare gli effetti neuroprotettivi di colliri derivati da siero di sangue cordonale (ricco di neurotrofine) nei nostri modelli sperimentali. Lo zafferano ed il collirio sono stati testati anche in culture cellulari di epitelio pigmentato e cellule di Mueller.
Università degli studi dell'Aquila

2013 - 2015
Post-doctoral Fellow
L'obiettivo generale di questo progetto post-dottorato è stato quello di caratterizzare le funzioni di input-output dipendenti dallo stato dei circuiti neuronali in-vitro con l'obiettivo di sviluppare nuovi approcci per comprendere ed alterare la codifica/decodifica delle informazioni nel sistema nervoso. Questo progetto ha tratto vantaggio dall'uso della tecnologia CMOS multi-electrode array ad alta risoluzione disponibile nel laboratorio e dall'estensione delle sue attuali capacità per permettere di registrare risposte luce-evocate da migliaia di cellule gangliari retiniche simultaneamente (progetto SI-CODE, finanziato dall'UE; FP7-284553). Durante questo periodo ho anche collaborato attivamente al progetto RENVISION (finanziato dall'UE: FP7- 600847) per studiare la funzione retinica interna combinando la registrazione di risposte luce-evocate da migliaia di cellule gangliari retiniche con l'imaging funzionale della retina interna (cellule amacrine e bipolari) per caratterizzare i correlati morfo-funzionali dell'elaborazione retinica delle informazioni visive.
In particolare, durante questo post-doc, insieme al Dott. A. Maccione, abbiamo ampliato le capacità del multi-electrode array CMOS permettendo di registrare risposte evocate dalla luce da intere retine espiantate utilizzando stimoli controllati con risoluzione temporale nell'ordine del millisecondo e risoluzione spaziale micrometrica.
Istituto Italiano di Tecnologia

2011 - 2012
Post-doctoral Fellow
Focus della ricerca: Sviluppo ed utilizzo di un set-up per misurare a livello delle cellule gangliari retiniche, i cambiamenti di calcio intracellulare in risposta a stimoli visivi, su espianti di retina intera utilizzando un microscopio multi-fotone.
The University of Sydney

2009 - 2011
Post-doctoral Fellow

Università di Genova

Focus della ricerca: Adattamento al contrasto nelle cellule gangliari della retina di scimmia (marmoset) e topo. Durante questo periodo ho appreso a registrare, con la tecnica del patch-clamp, risposte luce-evocate da cellule gangliari, in espianti di retina.
The University of Sydney

2008 - 2009
Post-doctoral Fellow
Focus sulla ricerca: Approccio terapeutico alle degenerazioni retiniche utilizzando nanoparticelle di biossido di cerio. Affinamento delle competenze di elettrofisiologia della retina in-vivo, mediante flash-ERG e pattern-ERG.
Università degli studi dell'Aquila

INCARICHI ACCADEMICI

Membro del Collegio Docenti del Dottorato di Ricerca in Neuroscienze (DINOGMI-IIT)
2020 - oggi
Università degli studi di Genova

TITOLI

RESPONSABILITÀ SCIENTIFICA PER PROGETTI DI RICERCA INTERNAZIONALI E NAZIONALI, AMMESSI AL FINANZIAMENTO SULLA BASE DI BANDI COMPETITIVI CHE PREVEDANO LA REVISIONE TRA PARI

2023 "Early Retinal Neurodegeneration as Risk Factor, Biomarker and Pharmacological Target of Diabetic Retinopathy"
PNRR – Ministero della Salute - Missione M6 - Componente C2 - Investimento 2.1
Istituto Italiano di Tecnologia

FINANZIAMENTI DA PRIVATI PER CONTRATTI DI SERVIZIO IN QUALITÀ DI RESPONSABILE

2023
"Valutazione dell'efficacia di un nuovo agente terapeutico nelle degenerazioni retiniche"
Dompé farmaceutici S.p.A.

2019
"Studio del tessuto retinico in diversi modelli di neurodegenerazione "Alzheimer-like" orientato all'individuazione di marker cellulari e funzionali utili nella diagnosi precoce della patologia"
BIO AURUM s.r.l.

2018
"Valutazione dell'efficacia di un nuovo agente terapeutico nelle degenerazioni retiniche"
Dompé farmaceutici S.p.A.

2018 PROGETTO G.E.A
"Valutazione efficacia trattamento degenerazioni retiniche con Zafferano proveniente da Impianto idroponico verticale per la produzione ad alta processività di zafferano con purezza di grado farmaceutico".
l'Istituto Nazionale Biostrutture e Biosistemi I.N.B.B.

2016
"Studio nell'ambito della ricerca sull'efficacia dello Zafferano Repron in neurodegenerazioni retiniche"
Hortus Novus s.r.l.

Università di Genova

INCARICHI DI INSEGNAMENTO O DI RICERCA (FELLOWSHIP) PRESSO QUALIFICATI ATENEI E ISTITUTI DI RICERCA ESTERI O SOVRANAZIONALI

2009 - 2012 Post-doctoral Fellowship
Nell'ambito del Progetto finanziato da: *Australian National Health and Medical Research Council of Australia* (Grant N°. 307622) e *Australian Research Council* (Grant N°. DP0988227).
The University of Sydney

PRINCIPALI PUBBLICAZIONI

2025
Ziraldo G., Cupini S., Sesti V., Delfino E., Lanzani G., Bertarelli C., Benfenati F., Di Marco S.
A membrane-targeted photoswitch restores physiological ON/OFF responses to light in the degenerate retina
Nature Communications, 16 (1), art. no. 600

2025
Cupini S., Di Marco S., Boselli L., Cavalli A., Tarricone G., Mastronardi V., Castagnola V.,
Platinum Nanozymes Counteract Photoreceptor Degeneration and Retina Inflammation in a Light-Damage Model of Age-Related Macular Degeneration
ACS Nano, 17 (22), pp. 22800 – 22820

2024
Lanzani G., Chiaravalli G., Colombo E., Manfredi G., Di Marco S., Vurro V., Benfenati F.
Nanotechnology for vision restoration
Nature Reviews Bioengineering, 2 (10), art. no. e011504, pp. 829 - 848

2023
Francia S., Di Marco S., DiFrancesco M.L., Ferrari D.V., Shmal D., Cavalli A., Pertile G., Attanasio M., Maya-Vetencourt J.F., Manfredi G., Lanzani G., Benfenati F., Colombo E.
P3ht-Graphene Device for the Restoration of Visual Properties in a Rat Model of Retinitis Pigmentosa
Advanced Materials Technologies, 8 (6), art. no. 2201467

2022
Francia S., Shmal D., Di Marco S., Chiaravalli G., Maya-Vetencourt J.F., Mantero G., Michetti C., Cupini S., Manfredi G., DiFrancesco M.L., Rocchi A., Perotto S., Attanasio M., Sacco R., Bisti S., Mete M., Pertile G., Lanzani G., Colombo E., Benfenati F.
Light-induced charge generation in polymeric nanoparticles restores vision in advanced-stage retinitis pigmentosa rats
Nature Communications, 13 (1), art. no. 3677

2020
Ciavarella C., Buzzi M., Bergantin E., Di Marco S., Giannaccare G., Campos E., Bisti S., Versura P.
Effects of Cord Blood Serum (CBS) on viability of retinal Müller glial cells under in vitro injury
PloS one, 15 (6), pp. e0234145

2018
Nieus T., D'Andrea V., Amin H., Di Marco S., Safaai H., Maccione A., Berdondini L., Panzeri S.
State-dependent representation of stimulus-evoked activity in high-density recordings of neural cultures
Scientific Reports, 8 (1), art. no. 5578

Università di Genova

2016
Maccarone R., Rapino C., Zerti D., Di Tommaso M., Battista N., Di Marco S., Bisti S., Maccarrone M.
Modulation of Type-1 and Type-2 cannabinoid receptors by saffron in a rat model of retinal neurodegeneration
PLoS ONE, 11 (11), art. no. e0166827

2014
Protti D.A., Di Marco S., Huang J.Y., Vonhoff C.R., Nguyen V., Solomon S.G.
Inner retinal inhibition shapes the receptive field of retinal ganglion cells in primate
Journal of Physiology, 592 (1), pp. 49 – 65

2015
Fiorani L., Passacantando M., Santucci S., Di Marco S., Bisti S., Maccarone R.
Cerium oxide nanoparticles reduce microglial activation and neurodegenerative events in light damaged retina
PLoS ONE, 10 (10), art. no. e0140387

2013
Di Marco S., Protti D.A., Solomon S.G.
Excitatory and inhibitory contributions to receptive fields of alpha-like retinal ganglion cells in mouse
Journal of Neurophysiology, 110 (6), pp. 1426 – 1440

2009
Di Marco S., Nguyen V.A., Bisti S., Protti D.A.
Permanent functional reorganization of retinal circuits induced by early long-term visual deprivation
Journal of Neuroscience, 29 (43), pp. 13691 – 13701

2008
Maccarone R., Di Marco S., Bisti S.
Saffron supplement maintains morphology and function after exposure to damaging light in mammalian retina
Investigative Ophthalmology and Visual Science, 49 (3), pp. 1254 - 1261