



Università  
di Genova

catalogo offerta tecnologica

# NEUROSCIENZE



MNESYS

**A multiscale integrated approach to the study of the nervous system in health and disease**  
**PNRR, Missione 4, componente 2, investimento 1.3**



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

# indice

<b>SPOKE 1</b>	
<b>Neurosviluppo, cognizione ed interazione sociale</b>	
1. Sviluppo di modelli brain-on-a-chip per lo studio funzionale di malattie neurologiche	4
<b>SPOKE 1</b>	
<b>Neurosviluppo, cognizione ed interazione sociale</b>	
<b>SPOKE 2</b>	
<b>Neuroplasticità e connettività</b>	
1. Modelli preclinici di cellule neuronali umane in 2D e 3D per lo studio delle patologie neurologiche	10
<b>SPOKE 2</b>	
<b>Neuroplasticità e connettività</b>	
1. Potenziale approccio terapeutico basato sull'interazione tra autofagia e ipoglicemia nella gestione della neurodegenerazione legata allo sviluppo e all'età	16
2. Realizzazione di un modello tridimensionale in vitro del circuito cortico-striatotalamo per lo studio delle dinamiche funzionali associate alla memoria	24
3. Tecnologie brain-on-a-chip per la validazione di target terapeutici in disturbi neurologici	28
<b>SPOKE 2</b>	
<b>Neuroplasticità e connettività</b>	
<b>SPOKE 3</b>	
<b>Omeostasi Neurale e Interazioni Cervello-Ambiente</b>	
1. Neuroinfiammazione, canali ionici e plasticità omeostatica: meccanismi di protezione e adattamento neuronale	34
<b>SPOKE 3</b>	
<b>Omeostasi Neurale e Interazioni Cervello-Ambiente</b>	
1. Identificazione di alterazioni neuronali precoci in un modello murino di sclerosi multipla per lo sviluppo di nuovi approcci terapeutici neuroprotettivi	38
2. Il sistema del complemento, bersaglio di terapie per la cura della sinaptopenia in sclerosi multipla (COMPLE-SYNA, COMPLEMENT-SYNAptopathy)	42
3. Modelli sperimentali 3D per lo sviluppo preclinico di nuovi approcci terapeutici antitumorali	46
4. Software per l'analisi computazionale della captazione del tracciante 18F-DPA-714 nel muscolo scheletrico mediante Imaging PET nei modelli di Sclerosi Laterale Amiotrofica	50
<b>SPOKE 4</b>	
<b>Percezione, movimento e interazioni cervello-corpo</b>	
1. Creazione di un database innovativo di video di "cammino emotivo" per le neuroscienze	56
2. Definizione di un nuovo protocollo per la valutazione del senso della posizione degli arti in movimento	60
3. Predizione dell'effetto priming dell'atmosfera tramite correlati neurofisiologici e caratteristiche individuali	64
4. Studio dei correlati neurali dei meccanismi di inibizione indotti dalla stimolazione magnetica transcranica	68
5. Studio dell'impatto delle emozioni sulla predizione temporale	72
<b>SPOKE 6</b>	
<b>Neurodegenerazioni, trauma e eventi cerebrovascolari</b>	
1. Biomimetic nano-delivery systems for a two-sided selective approach against glioblastoma: antitumor activity by repurposed drugs or boron-capture therapy	76
2. Piattaforma modulare per l'integrazione, gestione e analisi di dati neurali e comportamentali	80

# introduzione

Questo catalogo raccoglie 17 schede relative ai progetti sviluppati nell'ambito di Mnesys in risposta al bando emanato dal Ministero dell'Università e della Ricerca, per promuovere importanti iniziative sulle complesse patologie del sistema nervoso.

Il progetto affronta, attraverso 7 macrotemi (spoke), le complesse patologie del sistema nervoso con un approccio multidisciplinare e integrato, unendo neuroscienze molecolari e cliniche con tecniche computazionali e neurotecnicologie. L'Università di Genova ha sviluppato con i partner del progetto nuovi strumenti diagnostici e terapeutici, quali **biomarcatori, nuovi target molecolari e gemelli digitali (digital twins)** nella prospettiva di una medicina che tiene conto anche di fattori ambientali e sociali, secondo i principi delle "5P": Predittiva, Preventiva, Personalizzata, Partecipativa e Purpose-driven (orientata allo scopo).

Nella realizzazione del progetto si è adottato un approccio **multiscala e multidisciplinare** dove l'integrazione tra scienze di base e applicate è supportata dalla stretta collaborazione tra ricercatori, clinici, data scientist e bioingegneri con circa 800 unità in tutta Italia.

MNESYS ha un forte potenziale trasformativo non solo in ambito scientifico, sanitario, ma anche industriale e sociale.

Tutte le attività sono improntate ai principi della **Scienza Aperta (Open Science)** e del **FAIR data** (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable).

Siamo orgogliosi di aver promosso e coordinato questo significativo motore di sviluppo di respiro nazionale ed internazionale e ringraziamo tutti coloro che hanno dato il loro contributo.

*Prof. Sergio Martinoia*

Coordinatore del Comitato scientifico MNESYS

## Contatti/informazioni

*Servizio per il trasferimento tecnologico e delle conoscenze*

*Settore valorizzazione della ricerca, trasferimento tecnologico e rapporti con le imprese*

trasferimentotecnologico@unige.it - tel. 010 2095922

<https://spoke6mnesys.unige.it>



# Sviluppo di modelli brain-on-a-chip per lo studio funzionale di malattie neurologiche

keyword

BRAIN-ON-A-CHIP, HUMAN  
DERIVED NEURONAL NETWORKS,  
ELECTROPHYSIOLOGY,  
TRANSLATIONAL RESEARCH,  
FUNCTIONAL ANALYSIS



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Sviluppo di protocolli ottimizzati per la realizzazione di reti neuronali ingegnerizzate 2D e 3D derivate da paziente

- Sviluppo di protocolli ottimizzati per la realizzazione di reti neuronali miste 2D e 3D derivate da paziente
- Utilizzo di matrici di microelettrodi ad altà densità (HD-MEA) per la rilevazione del segnale elettrofisiologico di reti neuronali.
- Sviluppo di protocolli di stimolazione elettrica/chimica per la valutazione delle dinamiche delle reti neuronali
- Sviluppo di algoritmi per l'analisi dei dati elettrofisiologici
- Sviluppo di algoritmi per correlare analisi di dati omici con quelli elettrofisiologici per l'identificazione di possibili biomarker.
- Implementazione di una piattaforma brain-on-a-chip paziente specifico in grado di mimare diversi aspetti fisio/patologici

## PROBLEMA AFFRONTATO

Comprendere le malattie rare del neurosviluppo richiede modelli umani fedeli: il cervello, però, è inaccessibile e gli animali spesso non replicano la clinica. Oggi, grazie a tecnologie d'avanguardia, possiamo ricavare neuroni e micro-tessuti direttamente dalle cellule del paziente, conservandone l'esatto patrimonio genetico; un passo decisivo verso la medicina di precisione.

Il nostro progetto punta a trasformare questa opportunità in una piattaforma brain-on-a-chip ad alto impatto. Uniremo (i) reti neuronali patient-specific in formati 2D e 3D ottenute con protocolli proprietari, (ii) microelectrodes array ad alta densità di nuova generazione (i.e. HD-MEA) capaci di registrare l'attività elettrica di reti neuronali in tempo reale e (iii) algoritmi dedicati che estraggono e descrivono importanti parametri per caratterizzare la dinamica di queste reti, scoprirne fenotipi elettrofisiologici e poter identificare potenziali biomarcatori.

Il risultato sarà un sistema scalabile che consente di osservare, in vitro e con risoluzione senza precedenti, come le mutazioni rare alterano la connettività cerebrale e di testare farmaci mirati o terapie geniche in modo rapido e a costi contenuti. In altre parole, portiamo il "bench-to-bedside" dentro un chip: un asset strategico per chi vuole accelerare lo sviluppo di cure personalizzate e aprire nuovi mercati nel settore delle malattie neurologiche orfane.

## VANTAGGI

- Standardizzazione e riproducibilità dei modelli cellulari.
- Modello unico che permette integrazione di dati funzionali con dati omici.
- Possibilità di modellare diverse patologie
- Flessibilità nella sperimentazione di molteplici approcci terapeutici.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

- Neuroscienze e ricerca sul neurosviluppo.
- Farmacologia e sviluppo di nuovi farmaci.
- Dispositivi medici e tecnologie di monitoraggio elettrofisiologico.
- Biotecnologie e diagnostica avanzata.
- Formazione e ricerca accademica.

## UTENTI FINALI

- Centri di ricerca e istituzioni accademiche.
- Industrie farmaceutiche e biotecnologiche.
- Ospedali e centri clinici.
- Start-up e incubatori innovativi nel settore biomedicale.
- Investitori e venture capital in ambito health-tech.

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- **Pipeline per la generazione di cellule paziente-specifiche.** Stiamo perfezionando protocolli scalabili che producono un ampio spettro di neuroni e cellule gliali umane, indispensabili per modellare in vitro quadri fisiologici e patologici complessi.
- **Modelli 2D & 3D “plug-and-play” con HD-MEA.** Le nostre colture, dai monostrati ai microtessuti, si interfacciano in modo

efficiente con gli HD-MEA, offrendo letture funzionali in tempo reale e a risoluzione sinaptica.

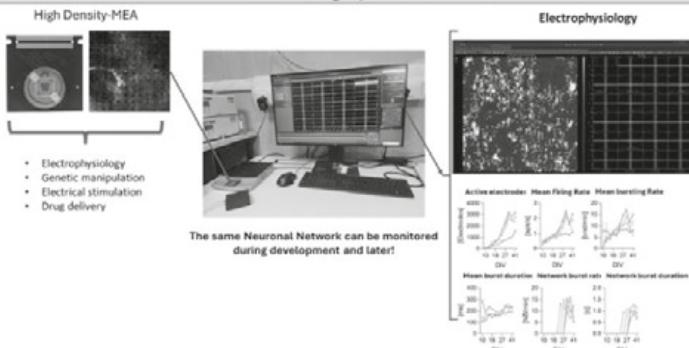
- **Saggi di stimolazione elettrica e chimica su misura.** Progettiamo protocolli che modulano con precisione l'attività di rete, rivelando dinamiche sinaptiche chiave e consentendo screening rapidi di farmaci o terapie geniche.

- **Analytics di nuova generazione per i big-data elettrofisiologici.** Sviluppiamo algoritmi che estraggono e correlano centinaia di parametri funzionali, cercando di identificare particolari fenotipi elettrofisiologici finora invisibili

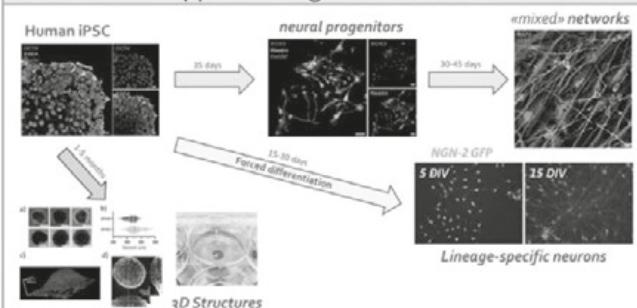
- **Integrazione omica-funzionale per biomarker ad alto valore.** Incrociamo trascrittonica, proteomica e metabolomica con i dati elettrici: un approccio AI-driven che punta a svelare pathway e biomarcatori candidati, accelerando la ricerca di possibili target terapeutici.

Questa integrazione multidisciplinare permette di costruire una piattaforma brain-on-a-chip all'avanguardia, che consentirà di testare in modo innovativo diverse strategie di trattamento (stimolazioni elettriche, chimiche o editing genomico) e di ricreare in vitro patologie neurologiche con un elevato grado di realismo. Il risultato è uno strumento versatile e predittivo, capace di accelerare la ricerca e favorire lo sviluppo di nuove terapie personalizzate.

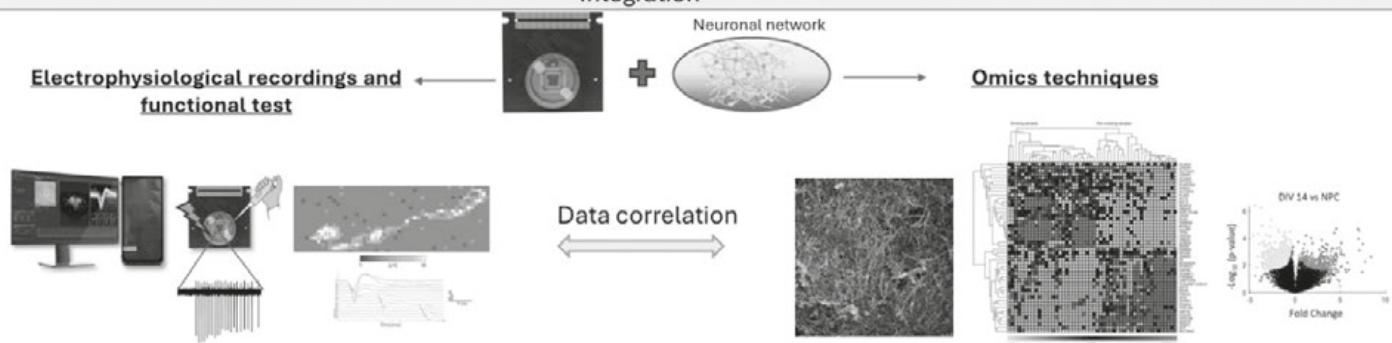
## Recording system



## Different approach to generate neuronal networks



## Integration



## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

- Di Lisa, D., Muzzi, L., Lagazzo, A., Andolfi, A., Martinoia, S., & Pastorino, L. (2023). Long-term in vitro culture of 3D brain tissue model based on chitosan thermogel. *Biofabrication*, 16(1), 015011.
- Muzzi, L.; Di Lisa, D.; Falappa, M.; Pepe, S.; Maccione, A.; Pastorino, L.; Martinoia, S.; Frega, M. Human-Derived Cortical Neurospheroids Coupled to Passive, High-Density and 3D MEAs: A Valid Platform for Functional Tests. *Bioengineering* 2023, 10, 449.
- Di Lisa, D., Muzzi, L., Pepe, S., Dellacasa, E., Frega, M., Fassio, A., ... & Pastorino, L. (2022). On the way back from 3D to 2D: Chitosan promotes adhesion and development of neuronal networks onto culture supports. *Carbohydrate Polymers*, 297, 120049.
- Muzzi, L., et al. "Rapid generation of functional engineered 3D human neuronal assemblies: network dynamics evaluated by micro-electrodes arrays." *Journal of neural engineering* 18.6 (2021): 066030.
- Monteiro, S. P., Voogd, E., Muzzi, L., De Vecchis, G., Mossink, B., Levers, M., ... & Frega, M. (2021). Neuroprotective effect of hypoxic preconditioning and neuronal activation in a in vitro human model of the ischemic penumbra. *Journal of neural engineering*, 18(3), 036016

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

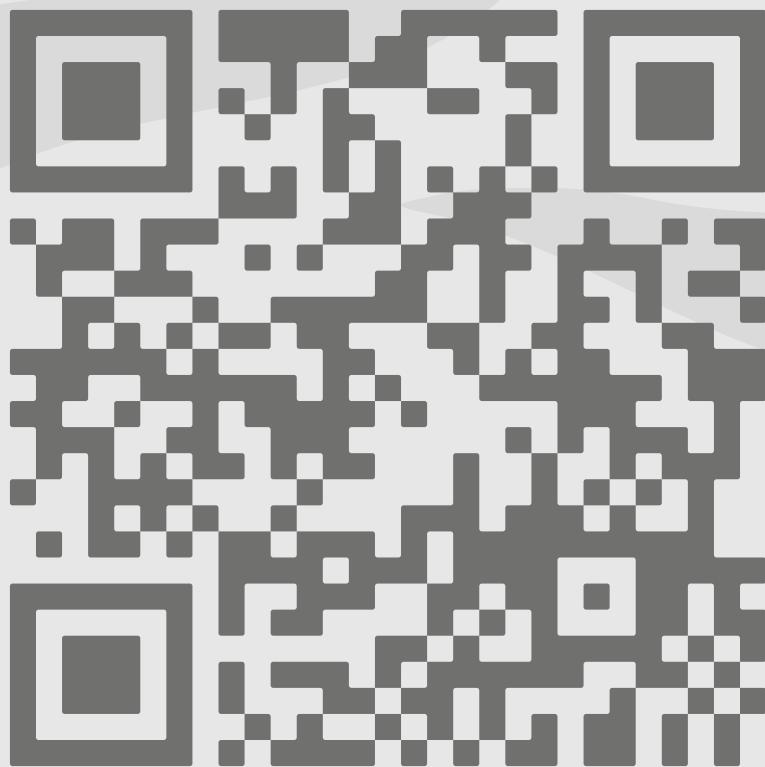
- Trasferimento tecnologico verso il settore clinico e industriale.
- Collaborazioni pubblico-privato per sperimentazioni e commercializzazione.
- Opportunità di brevettare metodologie e dispositivi innovativi.
- Accesso a programmi di finanziamento per la ricerca e sviluppo di terapie personalizzate.
- Creazione di spin-off e start-up innovative nel settore biomedicale.

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Dott. Paolo Scudieri

## CONTATTI

Dott. Paolo Scudieri: <https://rubrica.unige.it/personale/V0tOXV1v>



SPOKE 1

Neurosviluppo, cognizione ed interazione sociale

SPOKE 2

Neuroplasticità e connettività



# Modelli preclinici di cellule neuronali umane in 2D e 3D per lo studio delle patologie neurologiche

keyword

CELLULE STAMINALI, TESSUTO CEREBRALE UMANO IN VITRO, MALATTIE NEUROLOGICHE, TEST FARMACI, MEDICINA PERSONALIZZATA



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

A partire da prelievi di pelle o di sangue di pazienti affetti da patologie neurologiche, siamo in grado di generare cellule staminali che ci permettono di differenziare in laboratorio neuroni umani cresciuti in culture bi-dimensionali o tri-dimensionali, che costituiscono una copia in miniatura del tessuto cerebrale del paziente stesso.

Questo tessuto cerebrale riprodotto in laboratorio ci offre per la prima volta la possibilità di osservare in modo diretto e personalizzato, le alterazioni che avvengono nel cervello colpito dalla malattia, fornendoci un potente strumento per studiare le patologie neurologiche e aprire nuove strade verso terapie mirate.

## PROBLEMA AFFRONTATO

Il cervello umano possiede caratteristiche uniche che lo distinguono da quello delle altre specie, rendendo i modelli animali tradizionali non sempre adeguati allo studio dei meccanismi molecolari delle patologie neurologiche e la validazione di terapie. Inoltre, il cervello umano è un organo di difficile studio a causa della scarsa accessibilità e reperibilità di campioni biotecnici destinati alla ricerca.

Per questo motivo, lo sviluppo di modelli umani in vitro il più possibile rappresentativi è diventato una priorità per la ricerca neuroscientifica.

Grazie ai recenti progressi nelle tecniche di differenziamento cellulare, è possibile ottenere cellule staminali pluripotenti indotte (iPSC) a partire da semplici prelievi di pelle o sangue di pazienti. Queste cellule hanno la straordinaria capacità di differenziarsi in qualsiasi tipo cellulare dell'organismo, inclusi i neuroni e altri tipi cellulari del sistema nervoso.

Nel nostro laboratorio, abbiamo sviluppato e ottimizzato nuove metodologie per generare tessuto cerebrale umano in vitro in modo efficiente e riproducibile, sia in formato bidimensionale (2D) che tridimensionale (3D). Stiamo ora applicando questi protocolli avanzati per ricostruire in vitro il tessuto cerebrale di pazienti affetti da patologie del neurosviluppo (epilessie e disordini parossistici) e da malattie neurodegenerative (malattia di Alzheimer).

## VANTAGGI

Questi modelli cerebrali personalizzati offrono un'opportunità senza precedenti per studiare a livello molecolare, cellulare e di rete, i meccanismi patogenetici delle malattie neurologiche. Inoltre, rappresentano una piattaforma innovativa per lo sviluppo e la validazione di terapie mirate, aumentando le possibilità di successo nella medicina personalizzata.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

Neurofarmaceutico e sistema sanitario nazionale per la modellazione delle patologie neurologiche, e per lo sviluppo di terapie personalizzate e test farmacologici.

## UTENTI FINALI

Settore ospedaliero, industrie farmaceutiche e biotecnologiche.

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Tessuto cerebrale in vitro 2D e 3D di pazienti affetti da patologie neurologiche.

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

Servetti et al. 2025 (DOI: 10.1007/s12015-025-10845-4)

Anna Corradi: Olimpiadi delle Neuroscienze (Evento sponsorizzato dalla Società Italiana Neuroscienze per la diffusione delle Neuroscienze tra i giovani delle Scuole Superiori Edizione 2024, 2025).

Anna Corradi: Seminar Doctoral School of Experimental and Translational Medicine "Generation and study of iPSC and organoids as models for genetic diseases of the

nervous system". 2024 Università degli Studi dell'Insubria.

Anna Corradi: T Poster Neurogenomics Conference-Human Technopole: " TMEM151A, a new causative gene for Paroxysmal Kinesigenic Dyskinesia". 2025

Bruno Sterlini: Intervista presso il TG dei RAGAZZI andato in onda su rete nazionale TGCOM24 riguardante il Darwin Day e l'utilizzo nella ricerca scientifica degli organoidi cerebrali umani in data 23/2/2025 ([https://mediastinfinity.mediaset.it/video/iltgdeiragazzi/puntata-del-23-febbraio\\_FD0000000467710](https://mediastinfinity.mediaset.it/video/iltgdeiragazzi/puntata-del-23-febbraio_FD0000000467710); <https://www.facebook.com/tgdeiragazzi/videos/tg-dei-ragazzi-puntata-del-23-febbraio-su-tgcom24/1001172811932208/> [da minuto 4:38]).

Bruno Sterlini: Seminario dal titolo "Nuove tecnologie per studiare il cervello" nell'ambito dell' International Darwin day presso il Liceo D'Oria (Genova) in data 12/2/2025 (<https://www.ligurianotizie.it/international-darwin-day-al-liceo-doria/2025/02/11/602823/> ; <https://www.men-locale.it/genova/69779-facciamo-evolvere-il-senso-critico-incontro-per-il-darwin-day.htm> ).

Bruno Sterlini: Seminario dal titolo "Optimized protocol for generating and culturing functional mature iPSC-derived human glutamatergic neurons for neurodevelopmental disease modelling." Presso l' Università di Pavia nell'ambito del Workshop Mnesys "STEM CELL in data 27/9/2024,

Bruno Sterlini: Seminario dal titolo "Organoidi umani: stato dell'arte e prospettive future" presso l'Università Suor Orsola Benincasa Napoli nell'ambito del Final Workshop 'Design of rights for Animals, Nature and Future Generations' della Cattedra Jean Monnet EUGREENEXT 'European Green Rights: reshaping fundamental rights for next generations' in data 20/09/2024 (<https://www.eugreenext.eu/design-of-rights-for-animals-nature-and-future-generations/>).

Bruno Sterlini: Seminario dal titolo "Human Brain models: from skin to Brain using Induced pluripotent stem cell technology" presso l'Università di Genova nell'ambito DNA Day Essay contest 2023 in data 24\_3\_23. Un gruppo degli studenti di liceo che hanno seguito il seminario hanno scritto un essay nell'ambito del "DNA day essay contest 2023" vincendo il terzo premio a livello europeo (<https://life.unige.it/DNA-Day-Essay-Contest-2023-vincitori>).

Bruno Sterlini: Seminario dal titolo "Modeling neurological disease using cerebral organoid" presso il Dipartimento di Matematica di UNIGE nell'ambito dei seminari MIDA (Methods for Image and Data Analysis) in data 6/12/2022 (<https://mida.unige.it/it>).

Bruno Sterlini: Seminario dal titolo "Organoidi cerebrali di ultima generazione per lo studio delle fasi precliniche delle demenze" nell'ambito del congresso "Il cervello che cambia" presso IRCCS San Martino Genova in data 5/11/2022.

Chiara Penzo et al. The epilepsy gene TB-1C1D24 regulates intra-organellar pH homeostasis in neurons. Poster presentation. Congresso società italiana di Fisiologia Roma Settembre 2024.

Anna Fassio. The epilepsy gene TBC1D24 regulates intraorganellar pH homeostasis in neurons ad synapse. Oral presentation. XXIII Meeting of the FEPS & XLI Meeting of SECF (Granada, September 2024).

Chiara Penzo: Lake Como School 2024: "A human neuronal in vitro model of TBC1D24 disease to study neuronal network excitability and test therapeutic strategies"

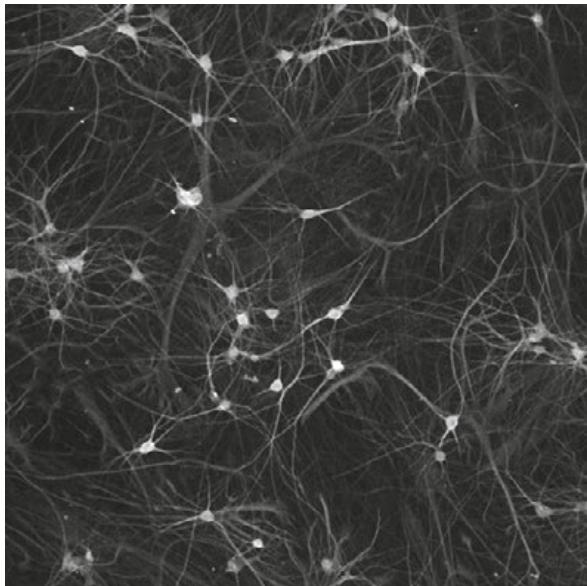
## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

Collaborazione con 3Brain.

Partecipazione a festival scientifici, convegni di settore e eventi di divulgazione per le scuole e partecipazione a bandi competitivi per finanziamenti alla ricerca:

Anna Corradi: Olimpiadi delle Neuroscienze (Evento sponsorizzato dalla Società Italiana Neuroscienze per la diffusione delle Neuroscienze tra i giovani delle Scuole Superiori Edizione 2026).

Anna Fassio: intervento selezionato per la partecipazione al simposio "Dissecting brain network functions by multimodal optical tools". Società Italiana di Neuroscienze PISA 2025.



Modelli Cerebrali Umani

Anna Fassio: presentazione simposio “v-ATPase from physiological role in neurosecretion to the pathophysiology of neurodevelopmental disorders” FENS 2026 Barcellona.

Progetti inviati per finanziamenti competitivi in qualità di PI o collaboratori:

Ricerca Finalizzati-Giovani Ricercatori 2024; ERDERA Joint Transnational Call 2025; FIS 2024; FIS3 Starting Grant, FIS3 2025 consolidator Grant, AGYR 2025, Alzheimer's Association Research Grant (AARG) 2025, JEROME LEJEUNE research grant 2025.

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Anna Corradi (DIMES-spoke 1)

Anna Fassio (DIMES-spoke 2)

Collaboratori: Bruno Sterlini (DIMES), Sergio Martinoia (DIBRIS-spoke2), Federico Zara (DINOGMI-Spoke1).

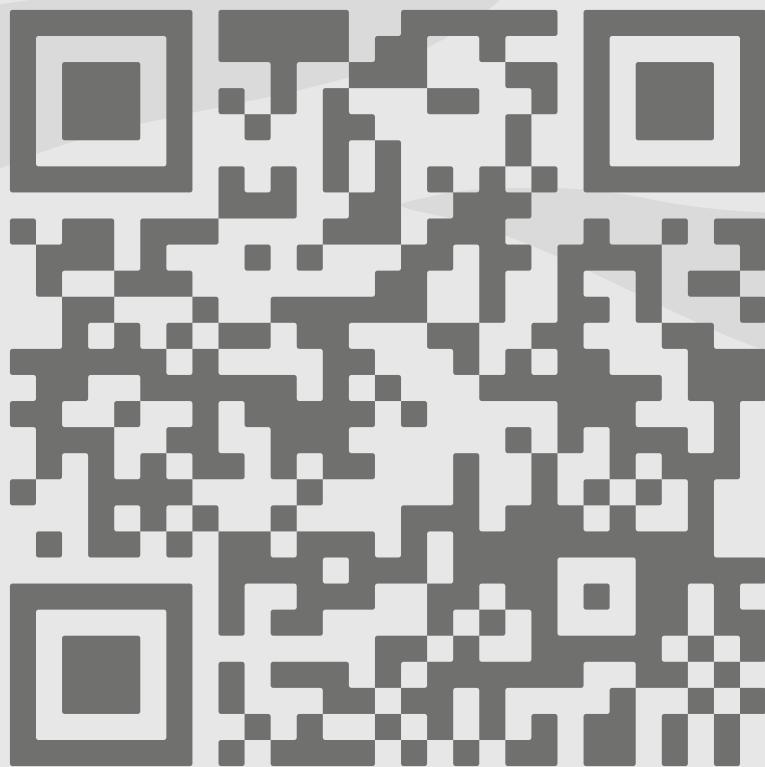
## CONTATTI

Anna Corradi

<https://rubrica.unige.it/personale/UkNHWIhs>

Anna Fassio

<https://rubrica.unige.it/personale/VUZBWIIq>





# Potenziale approccio terapeutico basato sull'interazione tra autofagia e ipoglicemia nella gestione della neurodegenerazione legata allo sviluppo e all'età

keyword

NEURODEVELOPMENTAL DISORDERS;  
NEURODEGENERATIVE DISEASES; HYPOGLYCEMIC-DIET, AUTOPHAGY, EXCITATION/INHIBITION BALANCE



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Obiettivo del progetto è stato quello di definire come la regolazione metabolica e la capacità degradativa della cellula neuronale impattino sull'equilibrio eccitazione inibizione al fine di identificare nuovi approcci terapeutici per i disturbi del neurosviluppo e neurodegenerativi.

A tal fine si è identificato l'effetto di diete ipoglicemiche e di alterazioni del processo autofagico sull'attività neuronale in diversi modelli preclinici di patologie del neurosviluppo.

Queste evidenze pongono le basi per integrare gli studi metabolici e dei processi degradativi neuronali al fine di indagare l'influenza delle diete ipoglicemiche sull'autofagia e sviluppare nuovi approcci per malattie neurologiche.

## PROBLEMA AFFRONTATO

L'equilibrio tra eccitazione e inibizione nel cervello è cruciale per il corretto funzionamento delle sue reti neurali; alterazioni di questo equilibrio possono portare a una varietà di disturbi neurologici, come l'epilessia o disturbi dello spettro autistico con compromissione delle funzioni comportamentali.

La regolazione metabolica tramite diete a basso indice glicemico e i processi cellulari come l'autofagia svolgono un ruolo importante nel controllo di questo equilibrio in

quanto possono migliorare la trasmissione e plasticità sinaptica favorendo un corretto funzionamento del cervello.

A tal fine abbiamo identificato il ruolo neuroprotettivo dei processi autofagici e delle diete ipoglicemiche.

### **Autofagia e controllo dell'eccitabilità**

L'autofagia è un insieme di processi fondamentali per l'omeostasi neuronale, poiché elimina le proteine danneggiate, gli organelli disfunzionali e gli aggregati tossici. Alterazioni nell'autofagia sono associate a malattie neurodegenerative (come il Parkinson, l'Alzheimer, la SLA, e l'Huntington) e a disturbi del neurosviluppo (come le epilessie genetiche). Il nostro gruppo ha evidenziato preclinici di epilessie del neurosviluppo con associata ipereccitabilità delle reti neuronali.

### **Diete Ipoglicemiche e controllo dell'eccitabilità**

Le diete a basso contenuto di glucosio, come la dieta chetogenica, sono state inizialmente utilizzate per trattare l'epilessia resistente ai farmaci data la loro capacità nel ridurre l'eccitabilità neuronale in quanto i corpi chetonici fungono da fonti energetiche alternative, stabilizzando l'attività sinaptica. Il nostro gruppo ha scoperto come le diete a basso indice glicemico oltre ad essere sostenibili, svolgono un controllo dipendente dal genere dovuto ad una interazione funzionale con fattori ormonali.

## Applicazioni Terapeutiche

Oltre al controllo dell'eccitabilità le diete ipoglicemiche svolgono ruoli neuroprotettivi quali: (i) effetti anti-infiammatori: (ii) attivazione dell'autofagia: (iii) Miglioramento della funzione mitocondriale. Per tali ragioni, le strategie dietetiche ipoglicemiche sono in fase di esplorazione per il trattamento di malattie neurologiche quali: epilessia resistente ai farmaci (efficacia comprovata della dieta chetogenica); malattia di Alzheimer (neuroprotezione basata sui chetoni); Parkinson e Schlerosi Amiotrofica Laterale (riduzione dello stress ossidativo); Disturbi dello Spettro Autistico (potenziali benefici sinaptici e antinfiammatori). Inoltre, la diminuzione della efficienza del processo autofagico è un marcatore di invecchiamento e una delle ragioni della maggiore suscettibilità dei soggetti anziani a sviluppare malattie neurologiche neurodegenerative.

I risultati positivi ottenuti tramite regolazione del processo autofagico e diete ipoglicemiche suggeriscono una potenziale azione sinergica delle due strategie volta ad aumentare l'efficacia terapeutica. Pertanto, strategie metaboliche basate sul controllo del processo autofagico indotto da diete ipoglicemiche offrono promettenti possibilità per il controllo dell'eccitabilità e questo potrebbe essere applicato non solo per il trattamento dei disturbi del neurosviluppo, ma anche per malattie neurodegenerative.

## VANTAGGI

### 1. Sviluppo di Nuovi Approcci Terapeutici

- Avanzamento delle terapie per i disturbi del neurosviluppo (epilessia, autismo) attraverso interventi metabolici.
- Trattamenti farmacologici mirati per le malattie neurodegenerative (Alzheimer, Parkinson, SLA) tramite il potenziamento dell'autofagia e la riduzione dell'accumulo di proteine tossiche.
- Terapie combinate che integrano approcci metabolici e farmacologici per migliorare i risultati nei pazienti.

### 2. Medicina Personalizzata e Nutrizione di Precisione

- Identificazione di biomarcatori per personalizzare gli interventi dietetici e farmacologici.
- Ottimizzazione delle diete chetogeniche e ipoglicemiche per popolazioni di pazienti specifiche.

### 3. Prevenzione e Invecchiamento Sano

- Riduzione del declino cognitivo e dei disturbi neurologici legati all'età attraverso la promozione di diete alimentari e stili di vita che agevolano i processi di sopravvivenza neuronale.
- Strategie per migliorare la funzione mitocondriale e ridurre lo stress ossidativo.

### 4. Innovazione nello Sviluppo di Farmaci e Nutraceutici

- Scoperta di nuove molecole che regolano

l'autofagia e il metabolismo cerebrale.

- Creazione di integratori nutrizionali neuro-protettivi e alimenti funzionali.

## 5. Impatto Economico e Sanitario

- Riduzione dei costi sanitari diminuendo il carico delle malattie neurologiche croniche
- Miglioramento della qualità della vita per i pazienti con disturbi del neurosviluppo e neurodegenerativi.

In sintesi, questa ricerca apre la strada a terapie innovative, strategie preventive e soluzioni sanitarie personalizzate, con benefici significativi sia per gli individui che per i sistemi sanitari.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

I settori di applicazione potenziale per un prodotto sviluppato nel campo dell'autofagia e delle diete ipoglicemiche per il trattamento delle neuropatologie legate allo sviluppo e all'invecchiamento potrebbero includere:

### 1. Settore Farmaceutico e Biotecnologico

- Sviluppo di farmaci pro-autofagici per il trattamento delle malattie neurodegenerative (Alzheimer, Parkinson, SLA) e dei disturbi del neurosviluppo (epilessie genetiche, autismo).
- Sviluppo di nutraceutici e integratori che modulano l'autofagia e il metabolismo

neuronale, come 2DG o precursori dei corpi chetonici.

- Terapie combinate che integrano farmaci con interventi nutrizionali per migliorare l'efficacia terapeutica.

### 2. Medicina di Precisione e Terapie Personalizzate

- Approcci dietetici personalizzati basati su biomarcatori metabolici per pazienti con epilessia, autismo o declino cognitivo.
- Test diagnostici per monitorare la regolazione dell'autofagia e l'efficacia delle diete ipoglicemiche nei pazienti.

### 3. Settore della Nutrizione

- Programmi nutrizionali per le malattie neurologiche in cliniche e ospedali specializzati.
- Diete chetogeniche terapeutiche per epilessia resistente ai farmaci e malattie neurodegenerative.
- Alimenti funzionali arricchiti con composti che promuovono l'autofagia e la neuroprotezione.

### 4. Ricerca e Sviluppo in Neuroscienze e Metabolismo

- Studi preclinici e clinici su strategie metaboliche per migliorare la funzione cerebrale.
- Tecnologie di screening per identificare nuovi composti che regolano l'autofagia e il metabolismo neuronale.

### 5. Settore del Benessere e Longevità

- Programmi di prevenzione dell'invecchia-

mento cerebrale basati sulla dieta e sulla regolazione dell'autofagia.

- Biohacking e ottimizzazione cognitiva attraverso protocolli dietetici mirati e integratori.

In sintesi, le applicazioni di questa ricerca vanno dalla terapia farmacologica alla nutrizione clinica e alla prevenzione dell'invecchiamento cerebrale, con potenziali impatti sulla sanità, sull'industria farmaceutica e sul benessere della popolazione.

## UTENTI FINALI

Gli utenti potenziali di questo argomento di ricerca potrebbero includere:

### 1. Pazienti e Caregiver

- Pazienti pediatrici con disturbi neuroevolutivi (ad esempio, epilessie genetiche, autismo) che potrebbero beneficiare di interventi dietetici o metabolici.
- Pazienti con malattie neurodegenerative (ad esempio, Alzheimer, Parkinson, SLA) che cercano trattamenti alternativi o complementari.
- Soggetti anziani che cercano di prevenire o rallentare il declino cognitivo e altre condizioni neurologiche legate all'età.

### 2. Professionisti Sanitari

- Neurologi, geriatri e pediatri che trattano

pazienti con malattie neurodegenerative e disturbi neuroevolutivi.

- Dietisti e nutrizionisti clinici che sviluppano interventi dietetici personalizzati per condizioni neurologiche.
- Farmacologi e clinici coinvolti nella prescrizione o nella ricerca di trattamenti farmacologici che mirano all'autofagia e al metabolismo cerebrale.

### 3. Aziende Farmaceutiche e Biotecnologiche

- Aziende farmaceutiche che sviluppano farmaci o nutraceutici mirati a migliorare l'autofagia o a colpire i percorsi metabolici coinvolti nelle malattie neurologiche.
- Aziende biotecnologiche focalizzate su terapie innovative per le malattie neurodegenerative e sulla modulazione del metabolismo cerebrale.

### 4. Ricercatori e Accademici

- Neuroscienziati, farmacologi e biologi che studiano la funzione cerebrale, le malattie neurodegenerative e i meccanismi molecolari dell'autofagia.
- Ricercatori sul metabolismo che investigano come gli interventi metabolici possano influenzare la salute neurologica.

Questi utenti potrebbero adottare i risultati di questa ricerca per migliorare i loro trattamenti, ottimizzare gli esiti dei pazienti e sviluppare prodotti o servizi innovativi.

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Gli utenti potenziali di questo argomento di ricerca potrebbero includere:

### 1. Pazienti e Caregiver

- Pazienti pediatrici con disturbi neuroevolutivi (ad esempio, epilessie genetiche, autismo) che potrebbero beneficiare di interventi dietetici o metabolici.
- Pazienti con malattie neurodegenerative (ad esempio, Alzheimer, Parkinson, SLA) che cercano trattamenti alternativi o complementari.
- Soggetti anziani che cercano di prevenire o rallentare il declino cognitivo e altre condizioni neurologiche legate all'età.

### 2. Professionisti Sanitari

- Neurologi, geriatri e pediatri che trattano pazienti con malattie neurodegenerative e disturbi neuroevolutivi.
- Dietisti e nutrizionisti clinici che sviluppano interventi dietetici personalizzati per condizioni neurologiche.
- Farmacologi e clinici coinvolti nella prescrizione o nella ricerca di trattamenti farmacologici che mirano all'autofagia e al metabolismo cerebrale.

### 3. Aziende Farmaceutiche e Biotecnologiche

- Aziende farmaceutiche che sviluppano farmaci o nutraceutici mirati a migliorare

l'autofagia o a colpire i percorsi metabolici coinvolti nelle malattie neurologiche.

- Aziende biotecnologiche focalizzate su terapie innovative per le malattie neurodegenerative e sulla modulazione del metabolismo cerebrale.

### 4. Ricercatori e Accademici

- Neuroscienziati, farmacologi e biologi che studiano la funzione cerebrale, le malattie neurodegenerative e i meccanismi molecolari dell'autofagia.
- Ricercatori sul metabolismo che investigano come gli interventi metabolici possano influenzare la salute neurologica.

Questi utenti potrebbero adottare i risultati di questa ricerca per migliorare i loro trattamenti, ottimizzare gli esiti dei pazienti e sviluppare prodotti o servizi innovativi.

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

Parisi B, Esposito A, Castroflorio E, Bramini M, Pepe S, Marte A, Guarneri FC, Valtorta F, Baldelli P, Benfenati F, Fassio A, Giovedì S.

**Apache is a neuronal player in autophagy required for retrograde axonal transport of autophagosomes.**

Cell Mol Life Sci. 2024 Oct 5;81(1):416. doi: 10.1007/s00018-024-05441-7. PMID: 39367928; PMCID: PMC11455771.

Esposito A, Pepe S, Cerullo MS, Cortese K, Se-

mini HT, Giovedì S, Guerrini R, Benfenati F, Falace A, Fassio A.

**ATP6V1A is required for synaptic rearrangements and plasticity in murine hippocampal neurons.**

Acta Physiol (Oxf). 2024 Aug;240(8):e14186. doi: 10.1111/apha.14186. Epub 2024 Jun 5. PMID: 38837572.

Pepe S, Aprile D, Castroflorio E, Marte A, Giubbolini S, Hopestone S, Parsons A, Soares T, Benfenati F, Oliver PL, Fassio A.

**TBC1D24 interacts with the v-ATPase and regulates intraorganellar pH in neurons.**  
iScience. 2024 Dec 1;28(1):111515. doi: 10.1016/j.isci.2024.111515. PMID: 39758816; PMCID: PMC11699390.

Michetti C, Ferrante D, Parisi B, Ciano L, Prestigio C, Casagrande S, Martinoia S, Terranova F, Millo E, Valente P, Giovedi' S, Benfenati F, Baldelli P.

**Low glycemic index diet restrains epileptogenesis in a gender-specific fashion.**

Cell Mol Life Sci. 2023 Nov 10;80(12):356. doi: 10.1007/s00018-023-04988-1. PMID: 37947886; PMCID: PMC10638170.

Penzo C. et al.

**The epilepsy gene TBC1D24 regulates intra-organellar pH homeostasis in neurons.**

Poster presentation. Congresso società italiana di Fisiologia Roma Settembre 2024.

Fassio A. et al.

**The epilepsy gene TBC1D24 regulates intraorganellar pH homeostasis in neurons ad synapse.**

Oral presentation. XXIII Meeting of the FEPS & XLI Meeting of SECF (Granada, September 2024).

Valente PL: Fase regionale della quattordicesima edizione delle "Olimpiadi delle Neuroscienze", 2025.

Caterina Michetti: Giornale Radio e TG3 Leonardo (2024) (2024)

### VALORIZZAZIONI POSSIBILI

Partecipazione a festival scientifici, convegni di settore e eventi di divulgazione per le scuole e partecipazione a bandi competitivi per finanziamenti alla ricerca:

Caterina Michetti: Award per intervento congresso International Society of Neurochemistry (ISN) (New York 2025).

Caterina Michetti: Jerome Lejeune, Ministero della Salute Ricerca finalizzata,

Anna Fassio: intervento selezionato per la partecipazione al simposio "Dissecting brain network functions by multimodal optical tools". Società Italiana di Neuroscienze PISA 2025

Anna Fassio: presentazione simposio "v-ATPase from physiological role in neurosecretion to the pathophysiology of neurodevelopmental disorders" FENS 2026 Barcellona.

Pierluigi Valente: Fase regionale della quattordicesima edizione delle "Olimpiadi delle Neuroscienze", edizione 2026.

Progetti inviati per finanziamenti competitivi in qualità di PI o collaboratori:

Ricerca Finalizzati-Giovani Ricercatori 2024;  
ERDERA Joint Transnational Call 2025; JERO-  
ME LEJEUNE research grant 2025.

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Pietro Baldelli (DIMES-spoke 2)

Anna Fassio (DIMES-spoke 2)

Collaboratori: Silvia Giovedì (DIMES-spoke 1);  
Franco Onofri (DIMES-spoke 3); Caterina Mi-  
chetti (DIMES) e Pierluigi Valente (DIMES).

## CONTATTI

Pietro Baldelli

<https://rubrica.unige.it/personale/VUZBXItg>

Anna Fassio

<https://rubrica.unige.it/personale/VUZBWIIq>





# Realizzazione di un modello tridimensionale in vitro del circuito cortico-striatotalamo per lo studio delle dinamiche funzionali associate alla memoria

keyword

NEUROSCIENZE IN VITRO;  
NEUROINGEGNERIA; RETI  
NEURALI 3D; MEMORIA E  
PLASTICITÀ SINAPTICA



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Realizzare un modello tridimensionale (3D) del circuito cortico-striato-talamo (CST) su chip, in grado di riprodurre in vitro le dinamiche funzionali associate alla memoria e alla plasticità sinaptica. Il sistema costituirà una piattaforma sperimentale avanzata per lo studio di patologie neurologiche e per lo sviluppo di nuovi approcci terapeutici.

## PROBLEMA AFFRONTATO

I modelli in vitro bidimensionali oggi disponibili non riescono a riprodurre fedelmente la complessità spaziale e la connettività di regionale dei circuiti cerebrali reali. Gli organoidi cerebrali, pur offrendo una maggiore complessità morfologica, risultano poco riproducibili e difficili da analizzare. Il progetto CST-3D propone una soluzione intermedia e innovativa: un modello tridimensionale controllato e compatibile con tecniche di registrazione elettrofisiologica, che consente lo studio quantitativo e riproducibile delle dinamiche di rete neuronale.

## VANTAGGI

- Riproduzione realistica della connettività e dell'organizzazione spaziale del circuito cortico-striato-talamo.
- Compatibilità con registrazioni elettrofisiologiche croniche e imaging funzionale.

- Standardizzazione e alta riproducibilità dei risultati sperimentali.
- Possibilità di integrazione con cellule umane (iPSC) per studi personalizzati.
- Potenziale applicazione per screening farmacologico e test di tossicità neurale ad alta predittività.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

- Ricerca neuroscientifica di base e traslazionale
- Studio delle patologie neurodegenerative e psichiatriche
- Farmacologia preclinica e screening di nuove molecole
- Medicina di precisione e modelli paziente-specifici
- Ingegneria tissutale e biofabbricazione

## UTENTI FINALI

Centri di ricerca in neuroscienze, industrie farmaceutiche e biotech, laboratori di bio-ingegneria, enti di ricerca pubblici e privati, ospedali e IRCCS impegnati nello studio dei disturbi neurodegenerativi e psichiatrici.

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- Prototipo di piattaforma ingegnerizzata CST-3D compatibile con sistemi MEA (Micro-Electrode Array).

- Protocollo di coltura tri-compartmentale adattato all'ambiente 3D.
- Dataset funzionali e documentazione tecnica per analisi della connettività e della plasticità neuronale.

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

Brofiga et al., Biosensors and Bioelectronics, 2025 – validazione del modello 2D CST su MEA (progetto Mnesys).

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

Piattaforma ingegnerizzata CST-3D compatibile con sistemi MEA (Micro-Electrode Array).

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Martina Brofiga (DIBRIS)

## CONTATTI

Martina Brofiga  
martina.brofiga@unige.it

<https://rubrica.unige.it/personale/VkpFU1pv>

<https://www.linkedin.com/in/martina-brofiga>



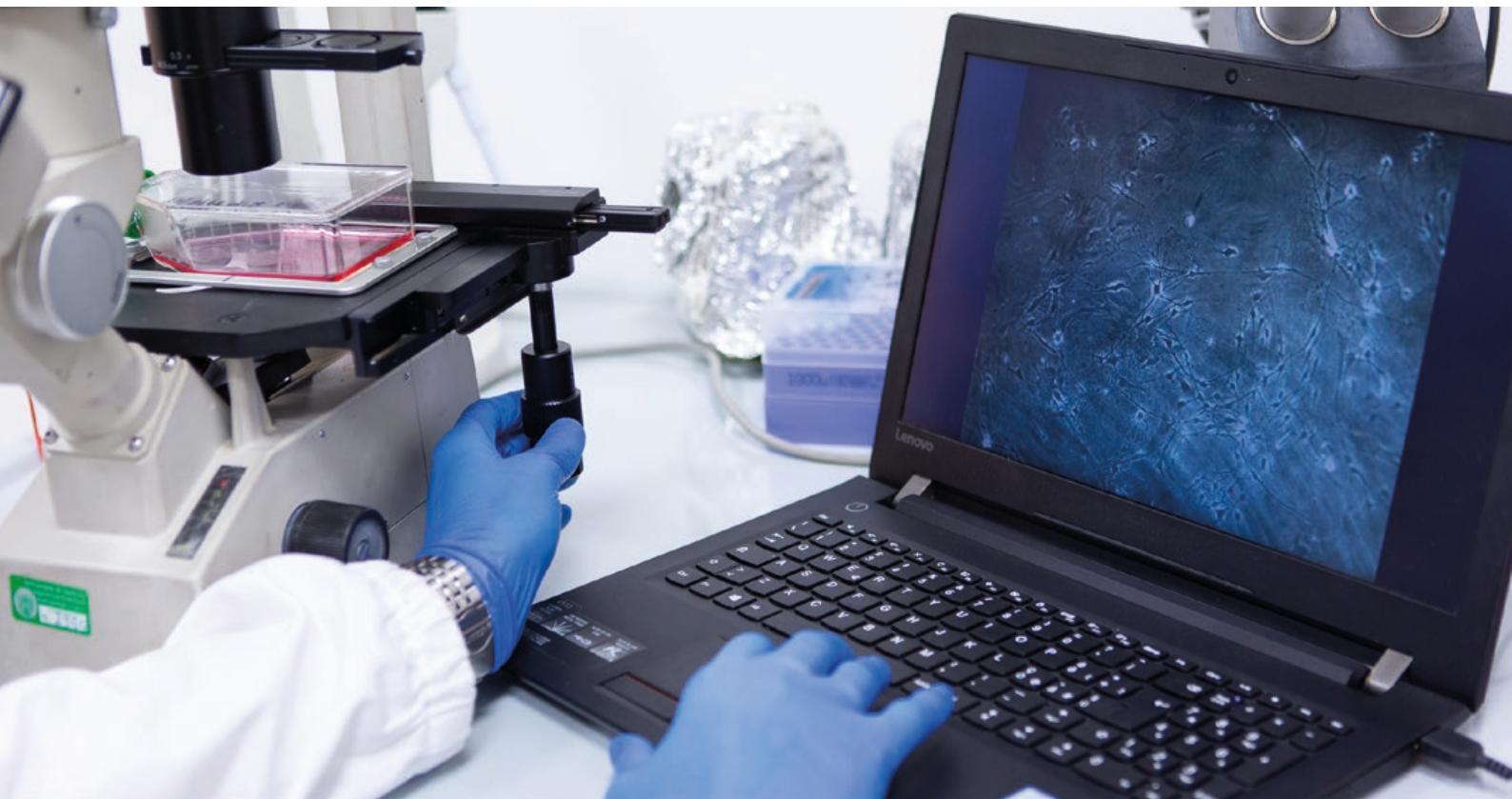




# Tecnologie brain-on-a-chip per la validazione di target terapeutici in disturbi neurologici

keyword

BRAIN-ON-A-CHIP,  
CONNETTIVITÀ FUNZIONALE,  
NEUROINGEGNERIA,  
RETI NEURALI COMPLESSE  
IN VIVO-LIKE



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Il progetto mira allo sviluppo di piattaforme brain-on-a-chip di nuova generazione per lo studio integrato della struttura e della funzione delle reti neurali in vitro. L'obiettivo è creare modelli sperimentali che riproducano in modo controllato e ripetibile le caratteristiche chiave del tessuto cerebrale, combinando configurazioni modulari, eterogeneità cellulare e organizzazione tridimensionale.

Le piattaforme sono progettate per supportare il monitoraggio simultaneo dell'attività elettrofisiologica e dell'organizzazione morfologica delle reti neurali, grazie all'impiego di tecnologie microfluidiche, microelettrodi ad alta densità e imaging ad alta risoluzione. Questo approccio consente l'analisi dinamica di processi come la plasticità sinaptica e la connettività funzionale, in parallelo alla valutazione strutturale di maturazione, distribuzione e architettura delle reti.

Il sistema rappresenta uno strumento flessibile e scalabile per la ricerca in neuroscienze, l'identificazione di biomarcatori morfo-funzionali, lo screening farmacologico e lo sviluppo di strategie terapeutiche. L'integrazione con pipeline analitiche avanzate e la compatibilità con dati molecolari e trascrittomici lo rendono un ponte concreto tra ricerca sperimentale e applicazioni precliniche e personalizzate.

## PROBLEMA AFFRONTATO

Comprendere i meccanismi di connettività e plasticità delle reti neurali richiede modelli sperimentali che non si limitino a registrare l'attività elettrica dei neuroni, ma che riproducano anche la complessità strutturale e funzionale del tessuto cerebrale. I modelli in vitro tradizionali, spesso bidimensionali e omogenei, non sono in grado di rappresentare adeguatamente la dinamica dei circuiti neurali in condizioni fisiologiche o patologiche.

Il progetto affronta questa sfida sviluppando modelli brain-on-a-chip che integrano modularità (interconnessione tra regioni neurali distinte), eterogeneità (diverse tipologie cellulari) e tridimensionalità (organizzazione spaziale realistica delle reti).

Questi modelli avanzati offrono una piattaforma versatile e biologicamente rilevante per studiare le dinamiche delle reti neurali, testare l'efficacia e la tossicità di farmaci in fase preclinica, e aprono alla possibilità di sviluppare approcci di medicina personalizzata, ad esempio attraverso l'utilizzo di cellule derivate da pazienti per modellare specifiche patologie neurologiche e valutare risposte terapeutiche mirate.

## VANTAGGI

- **Riproduzione più realistica della complessità cerebrale:** i modelli integrano modularità, eterogeneità cellulare e tridimen-

sionalità, superando i limiti dei tradizionali.

- **Controllo sperimentale elevato:** grazie alla microfluidica e ai microcanali direzionali è possibile guidare l'organizzazione delle reti neurali e monitorare dinamiche specifiche in microambienti separati ma comunicanti.
- **Versatilità e scalabilità:** la piattaforma è compatibile con diversi protocolli sperimentali, adattabile a molteplici configurazioni (stimoli, trattamenti), e utilizzabile per studi su piccola o larga scala.
- **Riduzione dell'uso di modelli animali in vivo:** la capacità di riprodurre condizioni patologiche in vitro permette di limitare l'impiego di modelli animali tradizionali, secondo i principi 3Rs.
- **Applicabilità clinica e preclinica:** utilizzabile per il testing farmacologico ad alta definizione, l'identificazione di target terapeutici, e potenzialmente per modelli personalizzati basati su cellule paziente-specifiche.
- **Compatibilità con l'analisi automatizzata:** i dati generati sono idonei a essere integrati in pipeline di analisi avanzate, anche tramite approcci di intelligenza artificiale.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

- Neuroscienze sperimentali
- Ricerca farmacologica preclinica
- Medicina personalizzata
- Bioingegneria e neurotecnicologie
- Industria biotech e dispositivi biomedicali

## UTENTI FINALI

- Istituti di ricerca e università
- Aziende farmaceutiche e biotech
- Laboratori clinici e ospedali universitari
- Startup e aziende nel settore delle neurotecnicologie

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- **Piattaforme brain-on-a-chip** tridimensionali e modulari, progettate per ricreare circuiti neurali interconnessi e funzionali, dotate di microcanali direzionali, sistemi microfluidici e matrici di microelettrodi per stimolazione e registrazione. Le strutture riproducono in vitro elementi chiave dell'organizzazione cerebrale, come la compartmentazione regionale e la connettività direzionale tra reti.
- **Modelli neurali con componente morfologica strutturata**, in grado di mimare non solo l'attività elettrica, ma anche l'organizzazione spaziale delle reti neuronali, la distribuzione dei diversi tipi cellulari e le interazioni tridimensionali tra popolazioni.
- **Protocolli sperimentali completi e standardizzati per la coltura**, la stimolazione elettrica, la raccolta dati e l'analisi integrata dell'attività morfo-funzionale, con possibilità di adattamento a diversi contesti patologici o esigenze sperimentali.
- **Dataset multimodali**, costituiti da dati

elettrofisiologici ad alta risoluzione, immagini morfologiche (es. microscopia a fluorescenza, confocale) e dati quantitativi sull'organizzazione e la maturazione delle reti, integrabili con informazioni molecolari, genetiche o trascrittomiche provenienti da esperimenti paralleli.

- **Strumenti analitici per l'integrazione di dati funzionali e strutturali**, progettati per analizzare in modo combinato l'attività elettrica delle reti neuronali e la loro organizzazione morfologica. Le pipeline sviluppate consentono di correlare l'architettura e la dinamica delle reti con lo stato fisiologico o patologico del sistema. L'integrazione con dati omici permette l'identificazione di biomarcatori morfo-funzionali utili per la diagnosi precoce, la caratterizzazione di malattie neurologiche o la valutazione dell'efficacia terapeutica.

#### APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

1. M. Brofiga, Callegari, F., Tedesco, M., & Massobrio, P. (2025). **Cortical, striatal, and thalamic populations self-organize into a functionally connected circuit with long-term memory properties**. Biosensors and Bioelectronics.
2. Barabino, V., della Lunga, I. D., Callegari, F., Cerutti, L., Tedesco, M., Massobrio, P., & M. Brofiga. (2024). **Investigating the interplay between segregation and integration in developing cortical assem-**
3. Callegari, F., M. Brofiga, Tedesco, M., & Massobrio, P. (2024). **Electrophysiological features of cortical 3d networks are deeply modulated by scaffold properties**. APL Bioengineering.
4. F. Callegari, M. Brofiga, & Massobrio, P. (2023). **Modeling the three-dimensional connectivity of in vitro cortical ensembles coupled to micro-electrode arrays**. PLOS Computational Biology.
5. M. Brofiga, S. Losacco, F. Poggio, A. Zerbo, M. Milanese, P. Massobrio, B. Burlando. (2023). **Multiple neuron clusters on Micro-Electrode Arrays as an in vitro model of brain network**. Scientific Reports.
6. M. Brofiga, Poggio, F., Callegari, F., Tedesco, M., & Massobrio, P. (2023). **Modularity and neuronal heterogeneity: Two properties that influence in vitro neuropharmacological experiments**. Frontiers in Cellular Neuroscience.
7. G. Parodi, M. Brofiga, Pastore, V. P., Chiapalone, M., & Martinoia, S. (2023). **Deepening the role of excitation/inhibition balance in human ipscs-derived neuronal networks coupled to meas during long-term development**. Journal of Neural Engineering.
8. F. Poggio, M. Brofiga, Tedesco, M., Massobrio, P., Adriano, E., & Balestrino, M. (2023). **Lack of epileptogenic effects of the creatine precursor guanidinoacetic acid on neuronal cultures in vitro**. Biomolecules.

**blies.** Frontiers in Cellular Neuroscience

9. F. Callegari, M. Brofiga, F. Poggio, & Massobrio, P. (2022). **Stimulus-evoked activity modulation of in vitro engineered cortical and hippocampal networks.** *Micromachines*.
10. M. Brofiga, Pisano, M., Tedesco, M., Boccaccio, A., & Massobrio, P. (2022). **Functional inhibitory connections modulate the electrophysiological activity patterns of cortical-hippocampal ensembles.** *Cerebral Cortex*.

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

- **Traduzione tecnologica verso applicazioni biomedicali**, con potenziale impiego in contesti clinici per lo studio di malattie neurologiche e in ambito industriale per l'ottimizzazione di protocolli di screening farmacologico
- **Attivazione di collaborazioni strategiche tra enti di ricerca e imprese**, orientate alla validazione del modello in ambienti regolamentati e allo sviluppo di soluzioni pronte per l'integrazione nei processi R&D di aziende farmaceutiche, biotech e dispositivi medici.
- **Sviluppo e protezione di innovazioni brevettabili**, relative a componenti microfluidiche, architetture modulari, protocolli di analisi funzionale e strumenti per l'integrazione di dati neurofisiologici e morfologici.
- **Partecipazione a programmi di co-sviluppo e co-finanziamento** nazionali e in-

ternazionali, con focus su medicina personalizzata, diagnostica avanzata e riduzione dell'uso di modelli animali attraverso sistemi sperimentali alternativi.

- **Iniziative imprenditoriali**, tra cui la startup **ScreenNeuroPharm**, attiva nello sviluppo di tecnologie per lo screening neurofarmacologico su modelli avanzati di reti neurali in vitro, a supporto della ricerca traslazionale e dell'industria biotech.

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Dr. Martina Brofiga

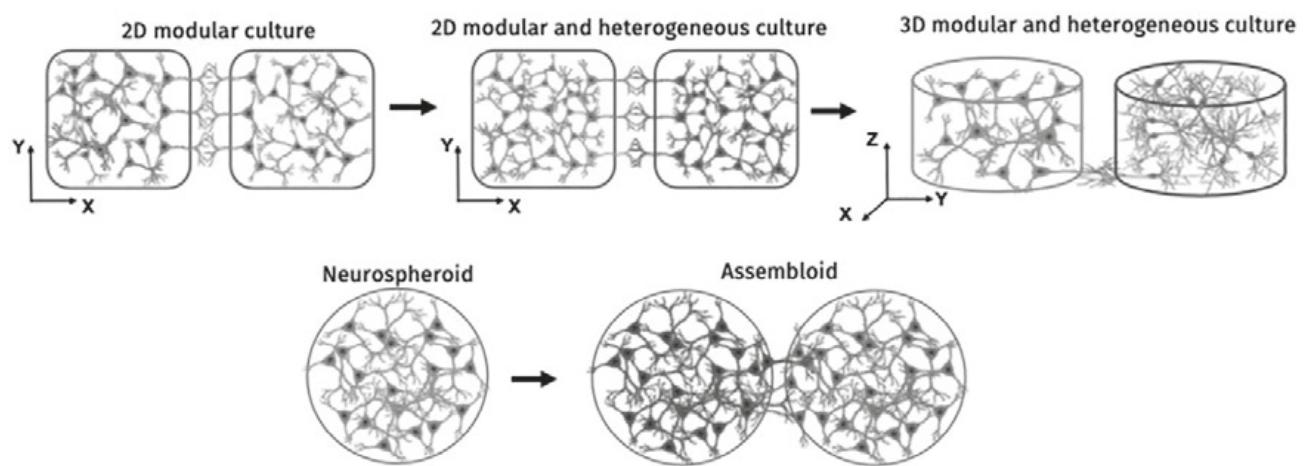
## CONTATTI

Martina Brofiga  
martina.brofiga@unige.it

<https://www.linkedin.com/in/martina-brofiga>

<https://rubrica.unige.it/personale/VkpFU1pv>

Evoluzione dei modelli di coltura neuronale. In alto: transizione da colture modulari bidimensionali (2D) omogenee a colture modulari ed eterogenee 2D, fino a colture modulari ed eterogenee tridimensionali (3D). In basso: fusione di neurosferoidi in modelli 3D complessi chiamati assembloidi, che combinano diversi tipi cellulari per studiare interazioni cellulari e funzionalità neuronale in ambienti tridimensionali in vivo-like.





# Neuroinfiammazione, canali ionici e plasticità omeostatica: meccanismi di protezione e adattamento neuronale

keyword

EPILESSIA,  
NEUROINFAMMAZIONE, CANALI  
IONICI, PLASTICITÀ SINAPTICA,  
FATTORE DI TRASCRIZIONE REST/  
NRSF



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Identificazione del ruolo fisiopatologico dei canali ionici e di regolatori della trascrizione genica alla base di patologie neuronali nel processo di neuroinfiammazione.

## PROBLEMA AFFRONTATO

La disfunzione delle reti neuronali, inclusa l'alterazione dei canali ionici fondamentali per la loro funzionalità, è da tempo riconosciuta come un fattore chiave nell'eziologia di numerose patologie del sistema nervoso centrale.

Recentemente, è emerso che la neuroinfiammazione svolge un ruolo cruciale nelle fasi iniziali che conducono all'alterazione funzionale di questa comunicazione. Tale processo è regolato attivamente anche da diversi fattori di trascrizione, tra cui REST/NRSF, che sono coinvolti nella modulazione di diversi geni potenzialmente importanti nel quadro patologico.

Chiarire i meccanismi molecolari neuronali alterati dallo stato neuroinfiammatorio, che se cronicizzato, può preludere allo sviluppo di neuropatologie, potrebbe offrire una risorsa preziosa per sviluppare un approccio terapeutico mirato, nel contrastare l'insorgenza di molte neuropatologie.

## VANTAGGI

Lo studio in vitro dell'alterazione dei meccanismi molecolari neuronali indotta dalla neuroinfiammazione può rappresentare un punto di partenza importante per l'identificazione di molecole terapeuticamente efficaci nel contrastare la progressione del danno funzionale neuronale durante l'infiammazione.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

Neurofarmaceutico, neurobiologico e settore delle neuroscienze.

## UTENTI FINALI

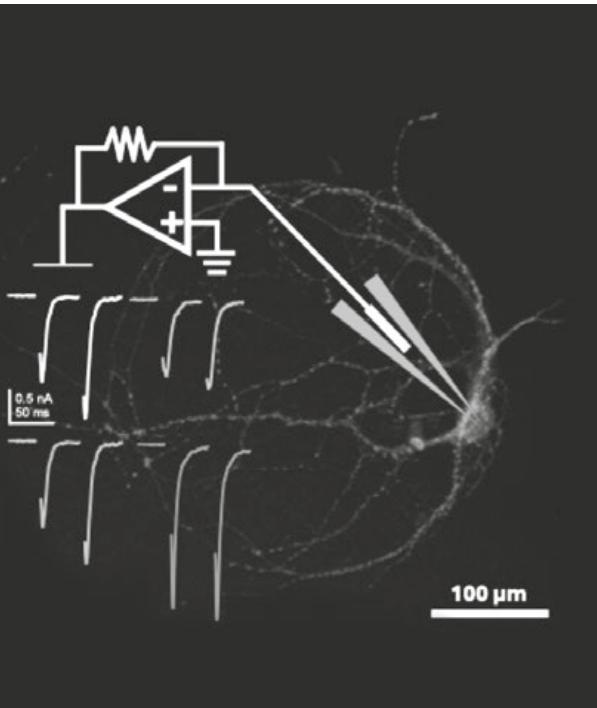
Enti di ricerca, Università, industria farmaceutica, centri ospedalieri.

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Lavori scientifici, comunicazione/poster in congressi scientifici, divulgazione scientifica per le scuole superiori, sviluppo di potenziali target farmacologici.

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

Fase regionale della quattordicesima edizione delle "Olimpiadi delle Neuroscienze", 2025.



## Role of the negative transcription factor REST in neuroinflammation.

MNESYS spoke 3 meeting, Napoli, Italy 11 Luglio 2024.

Sviluppo di nuove collaborazioni, a livello nazionale e internazionale, con laboratori ed enti di ricerca impegnati nello studio della neuroinfiammazione, della sua modulazione e dei meccanismi molecolari e cellulari associati, con l'obiettivo di condividere competenze, tecnologie e approcci interdisciplinari per approfondire la comprensione delle patologie neuroinfiammatorie. Partecipazione a Congressi nazionali/internazionali.

### RESPONSABILI SCIENTIFICI

Pietro Baldelli (DIMES Spoke 2)

Franco Onofri (DIMES Spoke 3)

Collaboratori: Pierluigi Valente (DIMES)

### CONTATTI

Pietro Baldelli

<https://rubrica.unige.it/personale/VUZBXltg>

Franco Onofri

<https://rubrica.unige.it/personale/UEVEXFo=>

<https://linkedin.com/in/franco-onofri-9a76b323>

Pierluigi Valente

<https://rubrica.unige.it/personale/UkNGXFxs>

M. Dionisi, R. Grimaldi, G. Mazzoni, F. Masi, V. Villa, F. Onofri A. Marte F. Benfenati, P. Valente, P. Baldelli.

### REST-dependent homeostatic control of neuronal hyperactivity induced by neuroinflammation.

74th Società Italiana di Fisiologia (SIF), National Congress, Rome, Italy 11-13 September 2024.

Viviana Villa, Marianna Dionisi, Raffaella Grimaldi, Giacomo Mazzoni, Francesco Masi, Antonella Marte, Pierluigi Valente, Pietro Baldelli and Franco Onofri.





# Identificazione di alterazioni neuronali precoci in un modello murino di sclerosi multipla per lo sviluppo di nuovi approcci terapeutici neuroprotettivi

keyword

SCLEROSI MULTIPLA, EAE ,  
BIOMARCATORI, TARGET  
FARMACOLOGICI



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Identificare nuove alterazioni precoci della fisiologia dei circuiti neuronali in un modello murino EAE di Sclerosi Multipla (SM) e il loro impatto sul decorso della malattia.

## PROBLEMA AFFRONTATO

La SM è la causa di invalidità più diffusa al mondo tra i giovani adulti e presenta solo limitate opzioni terapeutiche per le sue forme progressive.

Per un suo trattamento efficace anche nelle forme progressive è necessario individuare migliori biomarcatori precoci e nuovi bersagli farmacologici che permettano una diagnosi tempestiva e ed un precoce trattamento neuroprotettivo che ritardi l'insorgere delle forme progressive.

## VANTAGGI

Questo progetto mira a fornire nuove indicazioni su eventi precoci nella patogenesi della malattia, su correlati morfologici e funzionali utili come biomarcatori e su possibili nuovi target terapeutici.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

Settore scientifico, medico, farmaceutico

## UTENTI FINALI

Comunità scientifica, comunità medica, pazienti, industria farmaceutica

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Potenziali target farmacologici; modello murino e biomarcatori per lo studio ex vivo ed in vivo di molecole con potenziale applicazione terapeutica; proof-of-concept ex vivo ed in vivo nel modello animale del loro impiego per il trattamento della patologia



## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

Modelli animali, pazienti

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

Collaborazioni con aziende farmaceutiche per test ex vivo ed in vivo di potenziali molecole di interesse in grado di agire sui biomarcatori individuati

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

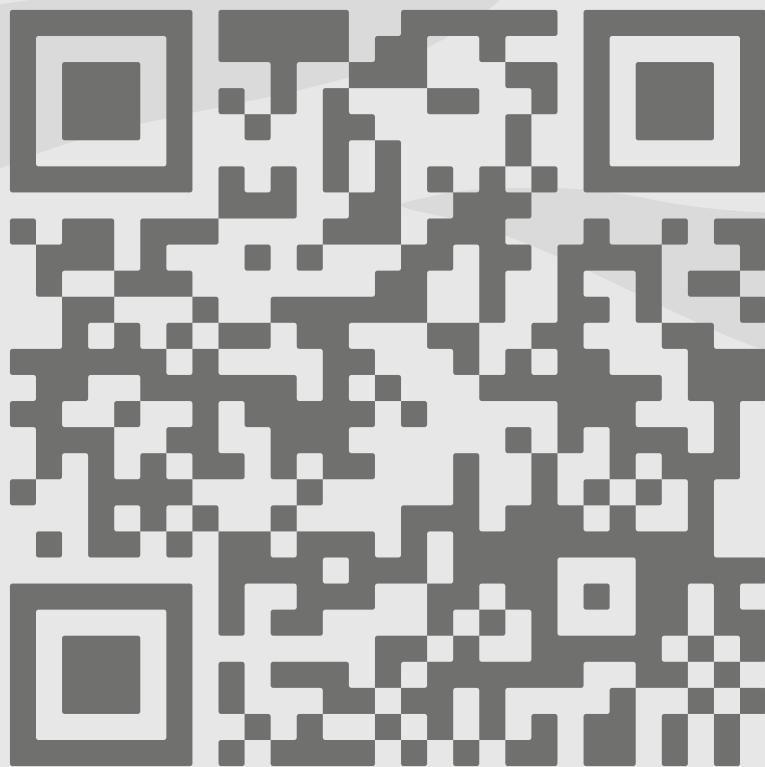
Giorgio Grasselli

## CONTATTI

Giorgio Grasselli

<https://rubrica.unige.it/personale/UkJCX1No>







# Il sistema del complemento, bersaglio di terapie per la cura della sinaptopatia in sclerosi multipla

(COMPLE-SYNA,  
COMPLEment-SYNAptopathy)

keyword

SCLEROSI MULTIPLA,  
SINaptopatia, COMPLEMENTO



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Identificare nuovi potenziali bersagli terapeutici per contenere le alterazioni sinaptiche che si sviluppano nel corso della patologia: focus sul sistema del complemento.

## PROBLEMA AFFRONTATO

La sclerosi multipla è una patologia demielinizzante su base autoimmune con una forte componente infiammatoria. Infiammazione e componenti del sistema immunitario come il complemento partecipano ad alterare la neurotrasmissione centrale, favorendo lo sviluppo della sinaptopatia responsabile di molti dei segni neuropsichiatrici che caratterizzano il decorso della patologia (vedi graphical abstract).

La ricerca mira ad ottimizzare modelli "in vitro" per lo studio di nuovi bersagli molecolari di terapie innovative per la modulazione degli effetti del complemento sia sulla trasmissione chimica glutamatergica centrale che sui meccanismi di esasperata semplificazione / eliminazione sinaptica.

## VANTAGGI

I risultati di questo progetto potranno fornire dati preclinici a supporto di studi clinici per nuovi approcci terapeutici. La stessa ricerca potrebbe indicare anche nuovi marcatori diagnostici di progressione della patologia.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

Settore scientifico, medico, farmaceutico

## UTENTI FINALI

Comunità scientifica, comunità medica, pazienti, industria farmaceutica

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Modelli sperimentali in vitro per lo studio di nuovi bersagli farmacologici correlati allo sviluppo della patologia.

Test farmacologici per lo screening di molecole a potenziale utilizzo terapeutico.

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

Modelli utili alla caratterizzazione farmacodinamica di potenziali nuovi farmaci ; modelli per la caratterizzazione di nuovi eventi cellulari /molecolari patogenetici

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

Collaborazioni con aziende farmaceutiche per test in vitro ed ex vivo di potenziali molecole di interesse farmacologico-terapeutico.

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Anna Pittaluga

## CONTATTI

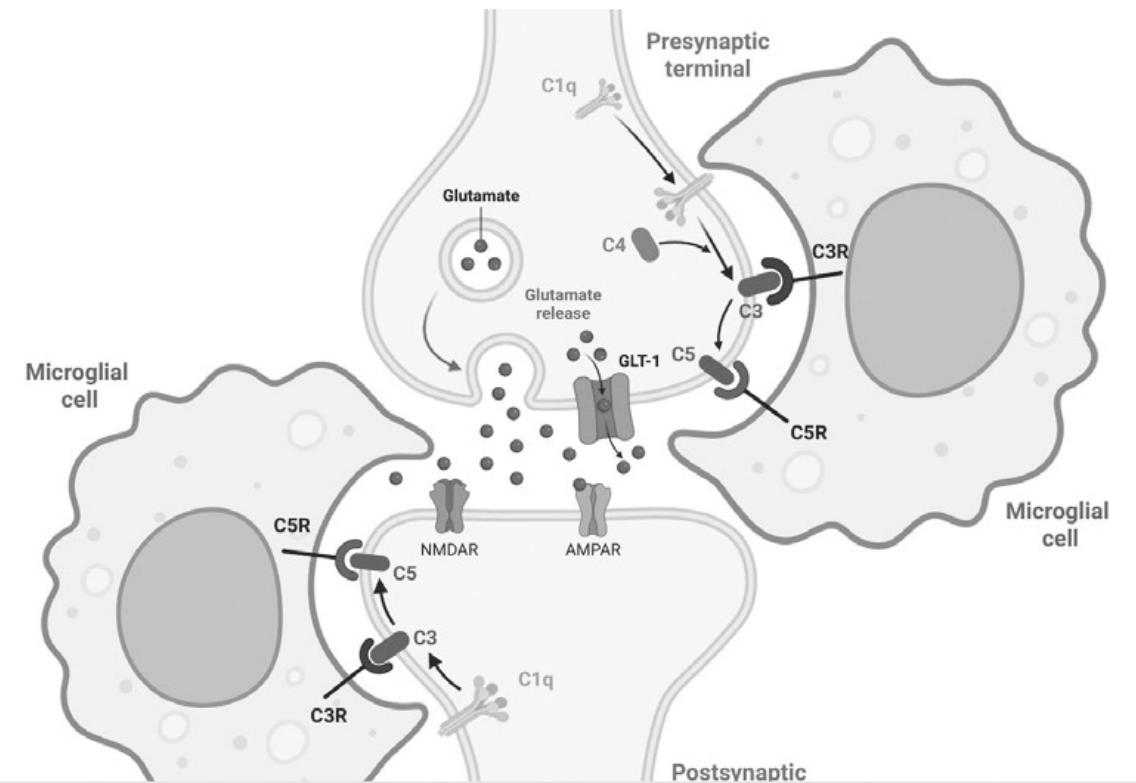
Anna Pittaluga

[https://www.scopus.com/authid/detail.uri?  
authorId=7003398246](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7003398246)

<https://rubrica.unige.it/personale/VUZDW11o>

<https://orcid.org/0000-0002-4011-1165>

## Microglial Cells' Synaptic Pruning







# Modelli sperimentali 3D per lo sviluppo preclinico di nuovi approcci terapeutici antitumorali

keyword

GLIOBLASTOMA | MODELLI 3D  
| TARGET FARMACOLOGICI |  
TERAPIA PERSONALIZZATA



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Ottimizzazione di modelli tridimensionali (3D) preclinici di glioblastoma umano per lo studio della biologia del tumore e di nuovi approcci terapeutici personalizzati

## PROBLEMA AFFRONTATO

Il glioblastoma è il tumore primario cerebrale più frequente e a prognosi infausta. La terapia standard prevede un approccio multimodale (chirurgia seguita da radioterapia e chemioterapia), tuttavia il tumore invariabilmente recidiva in forma ancora più aggressiva, principalmente a causa delle cellule tumorali staminali che non vengono rimosse e che sviluppano resistenza ai farmaci.

La mancanza di modelli preclinici in grado di mimare l'eterogeneità e la complessità cellulare del glioblastoma che formano il microambiente tumorale rappresenta uno degli ostacoli alla conoscenza della biologia e della risposta agli approcci terapeutici per questa neoplasia.

Inoltre, la presenza delle cellule staminali tumorali contribuisce al fenotipo maligno del glioblastoma e all'insorgenza, progressione e recidiva di questa neoplasia. La mancanza di modelli preclinici capaci di mimare il microambiente tumorale e di mantenere le proprietà staminali delle cellule

di glioblastoma rappresenta un limite delle colture cellulari bidimensionali (2D), per l'utilizzo nello screening di farmaci e negli studi degli aspetti funzionali e delle interazioni tra le popolazioni cellulari presenti nel glioblastoma.

## VANTAGGI

Lo sviluppo ed ottimizzazione dei modelli 3D biomimetici (organoidi/tumoroidi) consentono di riprodurre più fedelmente la nicchia tumorale e di esplorare i processi di proliferazione, migrazione/invasione e risposta ai farmaci del glioblastoma.

I modelli 3D consentiranno di ricostruire tridimensionalmente le colture cellulari, la complessità e l'eterogeneità del tumore, quale piattaforma traslazionale per lo screening di nuovi farmaci, o per *drug repurposing* di medicinali con effetto sinergico con i chemioterapici attualmente in uso.

Questo approccio consentirà di identificare una potenziale sensibilità o resistenza ai farmaci della singola neoplasia.

L'approccio sperimentale, opportunamente modificato, potrà essere applicato ad altre tipologie di tumori cerebrali.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

Scientifico, medico, farmaceutico

## UTENTI FINALI

settore farmacologico-medico: comunità scientifica e medica, istituti pubblici e privati di ricerca medica e farmaceutica

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Nuove combinazioni farmacologiche, farmaci da riposizionare, test sensibilità/screening di farmaci, target farmacologici, modelli preclinici complessi (colture/co-colture tumore/microambiente tumorale in 3D), identificazione di nuovi marcatori prognostici e/o predittivi di risposta del tumore e del microambiente tumorale

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

In valutazione

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

Partecipazione/presentazione a convegni scientifici nazionali ed internazionali ed eventi divulgativi (es. Festival della Scienza), validazione di biomarcatori prognostici e/o predittivi di risposta farmacologica, collaborazioni con aziende farmaceutiche per test preclinici e repurposing di farmaci, collaborazioni in nuovi progetti

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Federica Barbieri

## CONTATTI

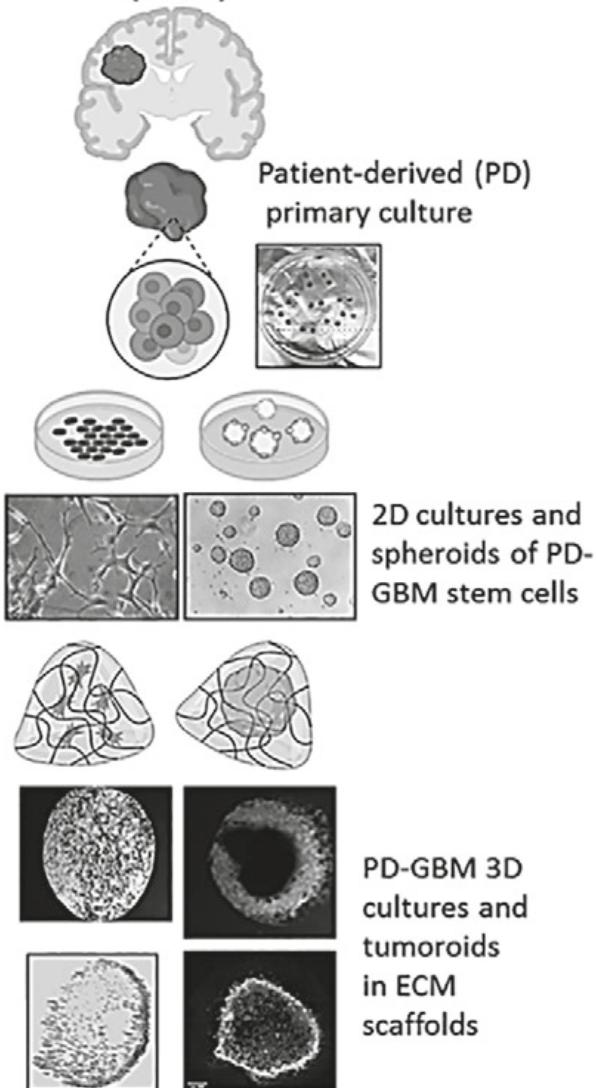
Federica Barbieri

<https://rubrica.unige.it/personale/UkNHX1Ju>

<https://www.linkedin.com/in/federica-barbieri-94711792/?originalSubdomain=it>



## Human glioblastoma (GBM)

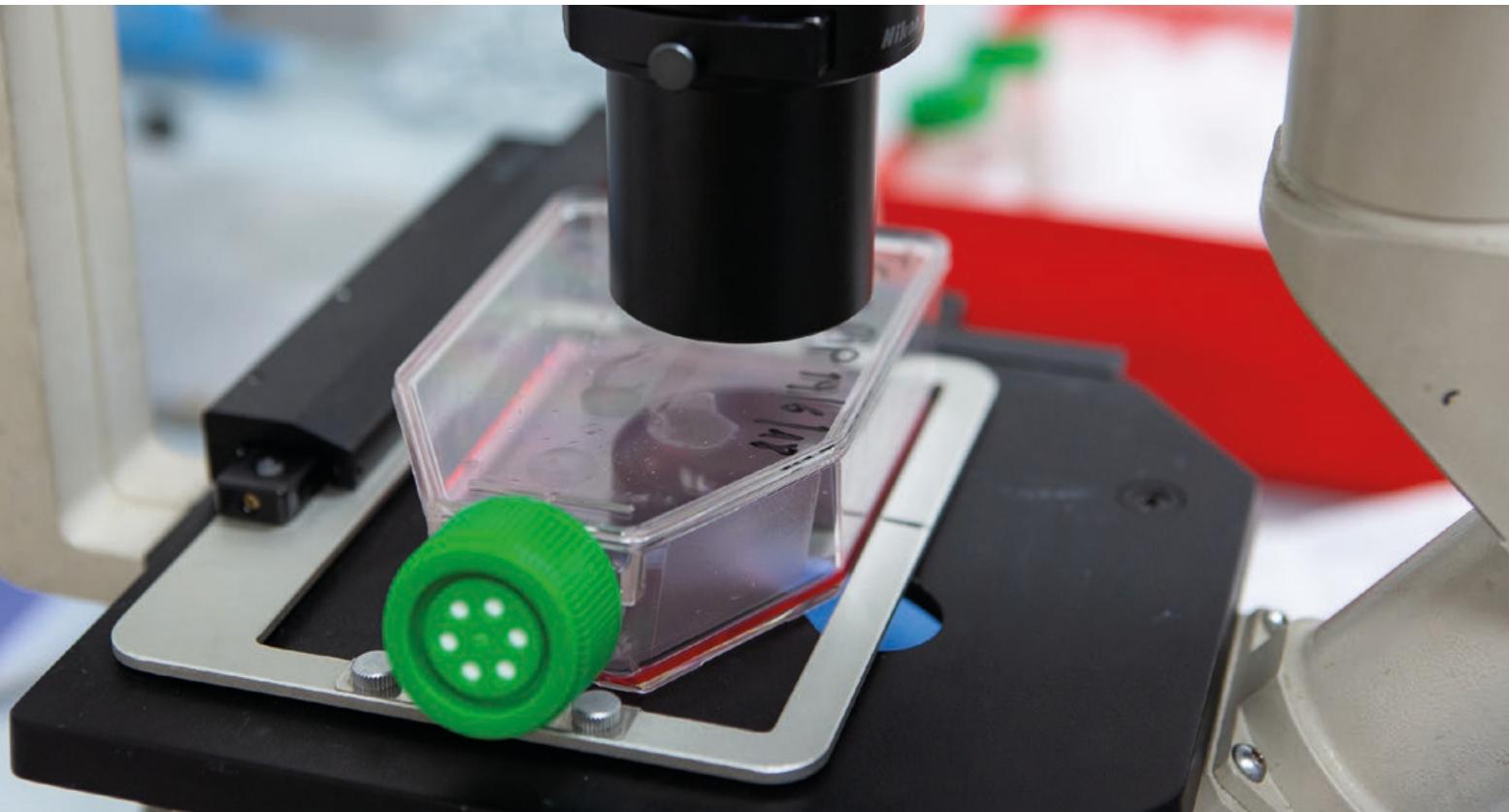




# **Software per l'analisi computazionale della captazione del tracciante 18F-DPA-714 nel muscolo scheletrico mediante Imaging PET nei modelli di Sclerosi Laterale Amiotrofica**

keyword

SCLEROSI LATERALE  
AMIOTROFICA, INFILTRATO  
INFIAMMATORIO, IMAGING PET,  
18F-DPA-714



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

L'obiettivo generale del progetto è sviluppare un algoritmo per l'analisi computazionale della captazione del tracciante <sup>18</sup>F-DPA-714, tracciante legato all'espressione della proteina traslocatrice mitocondriale (TSPO).

Obiettivi specifici:

- Sviluppare un software di analisi per l'imaging PET in grado di quantificare in modo automatizzato la captazione del <sup>18</sup>F-DPA-714 nel muscolo scheletrico;
- Ridurre la dipendenza dall'analisi manuale, migliorando la riproducibilità e l'affidabilità delle stime.
- Valutare la brevettabilità del software come prodotto innovativo a supporto della diagnostica avanzata

## PROBLEMA AFFRONTATO

Il progetto mira alla realizzazione di un software innovativo in grado di analizzare in modo automatizzato e ripetibile la captazione del tracciante <sup>[18F]-N,N-diethyl-2-[4-(2-fluoroethoxy)phenyl]-5,7-dimethylpyrazolo[1,5-a]pyrimidine-3-acetamide</sup> (18F-DPA-714) tramite imaging PET e analisi compartmentale (modello compartmentale a due tessuti (2TCM) e modello compartmentale a due tessuti con legame vascolare (2TCM-1K)) nel muscolo scheletrico.

Questi modelli, verificati e documentati nel tessuto cerebrale, rispecchiano l'uptake re-

centemente osservato nel muscolo scheletrico in modelli murini B6S JL-Tg (SOD1\*G93A)-1Gur (SOD) della Sclerosi Laterale Amiotrofica (SLA), una malattia neurodegenerativa a decorso rapido, ancora priva di biomarcatori efficaci.

## VANTAGGI

- Introduzione di un metodo oggettivo e standardizzabile per l'analisi della captazione PET di traccianti TSPO-specifici sfruttando modelli consolidati di analisi compartmentale;
- Possibilità di impiegare il <sup>18</sup>F-DPA-714 come nuovo biomarcatore per la SLA, con impatto sul piano diagnostico e prognostico;
- Riduzione della variabilità tra operatori nell'interpretazione dei dati PET;
- Creazione di un sistema scalabile, eventualmente estendibile ad altri traccianti e patologie infiammatorie o degenerative.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

I settori di potenziale applicazione di questo software sviluppato sono:

- Ricerca neuroscientifica;
- Diagnostica per immagini;
- Neurologia clinica;
- Biotecnologie applicate alla salute.

## UTENTI FINALI

Tra i possibili utenti troviamo:

- Università e Centri di ricerca;
- IRCCS (Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico);
- Strutture ospedaliere con reparti di neurologia e medicina nucleare;
- Aziende biotech orientate allo sviluppo di software medicali e diagnostica avanzata

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Il sistema software proposto ha il potenziale di potenziare la diagnosi e il monitoraggio della SLA, offrendo un metodo standardizzato per l'elaborazione delle acquisizioni PET, attualmente affidata a procedure manuali e soggettive.

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

1. Marini C, Morbelli S, Cistaro A, Campi C, Caponnetto C, Bauckneht M, Bellini A, Buschiazza A, Calamia I, Beltrametti MC, Margotti S, Fania P, Poggi I, Cabona C, Capitanio S, Piva R, Calvo A, Moglia C, Cannosa A, Massone A, Nobili F, Mancardi G, Chiò A, Piana M, Sambuceti G.

**Interplay between spinal cord and cerebral cortex metabolism in amy-**

**trophic lateral sclerosis.** *Brain.* 2018 Aug 1;141(8):2272-2279. doi: 10.1093/brain/awy152. PMID: 30730551; PMCID: PMC6061793

2. Marini C, Cistaro A, Campi C, Calvo A, Caponnetto C, Nobili FM, Fania P, Beltrametti MC, Moglia C, Novi G, Buschiazza A, Perasso A, Canosa A, Scialò C, Pomposelli E, Massone AM, Bagnara MC, Cammarosano S, Bruzzi P, Morbelli S, Sambuceti G, Mancardi G, Piana M, Chiò A.

**A PET/CT approach to spinal cord metabolism in amyotrophic lateral sclerosis.** *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2016 Oct;43(11):2061-71. doi: 10.1007/s00259-016-3440-3. Epub 2016 Jul 15. PMID: 27421971; PMCID: PMC5007279.

3. Bauckneht M, Lai R, Miceli A, Schenone D, Cossu V, Donegani MI, Raffa S, Borra A, Marra S, Campi C, Orengo A, Massone AM, Tagliafico A, Caponnetto C, Cabona C, Cistaro A, Chiò A, Morbelli S, Nobili F, Sambuceti G, Piana M, Marini C.

**Spinal cord hypermetabolism extends to skeletal muscle in amyotrophic lateral sclerosis: a computational approach to [18F]-fluorodeoxyglucose PET/CT images.** *EJNMMI Res.* 2020 Mar 23;10(1):23. doi: 10.1186/s13550-020-0607-5. PMID: 32201914; PMCID: PMC7085992.

4. Marini C, Cossu V, Bonifacino T, Bauckneht M, Torazza C, Bruno S, Castellani P, Ravera S, Milanese M, Venturi C, Car-

- Ione S, Piccioli P, Emionite L, Morbelli S, Orengo AM, Donegani MI, Miceli A, Raffa S, Marra S, Signori A, Cortese K, Grillo F, Fiocca R, Bonanno G, Sambuceti G.
- Mechanisms underlying the predictive power of high skeletal muscle uptake of FDG in amyotrophic lateral sclerosis.** *EJNMMI Res.* 2020 Jul 7;10(1):76. doi: 10.1186/s13550-020-00666-6. PMID: 32638178; PMCID: PMC7340686.
5. Chiu IM, Phatnani H, Kuligowski M, Tapia JC, Carrasco MA, Zhang M, Maniatis T, Carroll MC.  
**Activation of innate and humoral immunity in the peripheral nervous system of ALS transgenic mice.** *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2009 Dec 8;106(49):20960-5. doi: 10.1073/pnas.0911405106. Epub 2009 Nov 20. PMID: 19933335; PMCID: PMC2791631
6. Corcia P, Tauber C, Vercoullie J, Arlicot N, Prunier C, Praline J, Nicolas G, Venel Y, Hommet C, Baulieu JL, Cottier JP, Roussel C, Kassiou M, Guilloteau D, Ribeiro MJ.  
**Molecular imaging of microglial activation in amyotrophic lateral sclerosis.** *PLoS One.* 2012;7(12):e52941. doi: 10.1371/journal.pone.0052941. Epub 2012 Dec 31. PMID: 23300829; PMCID: PMC3534121
7. Narayan N, Mandhair H, Smyth E, Dakin SG, Kiriakidis S, Wells L, Owen D, Sabokbar A, Taylor P.  
**The macrophage marker transloca-**  
**tor protein (TSPO) is down-regulated on pro-inflammatory 'M1' human macrophages.** *PLoS One.* 2017 Oct 2;12(10):e0185767. doi: 10.1371/journal.pone.0185767. PMID: 28968465; PMCID: PMC5624624.
8. Rizzo G, Veronese M, Tonietto M, Zanotti-Fregonara P, Turkheimer FE, Bertoldo A.  
**Kinetic modeling without accounting for the vascular component impairs the quantification of [(11)C]PBR28 brain PET data.** *J Cereb Blood Flow Metab.* 2014 Jun;34(6):1060-9. doi: 10.1038/jcbfm.2014.55. Epub 2014 Mar 26. PMID: 24667911; PMCID: PMC4050251.
9. Wimberley C, Lavisson S, Hillmer A, Hinz R, Turkheimer F, Zanotti-Fregonara P.  
**Kinetic modeling and parameter estimation of TSPO PET imaging in the human brain.** *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2021 Dec;49(1):246-256. doi: 10.1007/s00259-021-05248-9. Epub 2021 Mar 11. PMID: 33693967; PMCID: PMC8712306.
10. **Impact of Endothelial 18-kDa Translocator Protein on the Quantification of 18F-DPA-714**  
 Catriona Wimberley, Sonia Lavisson, Vincent Brulon, Marie-Anne Peyronneau, Claire Leroy, Benedetta Bodini, Philippe Remy, Bruno Stankoff, Irène Buvat, Michel Bottlaender Journal of Nuclear Medicine Feb 2018, 59 (2) 307-314; DOI: 10.2967/jnmed.117.195396.)

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

Brevetto disponibile per licensing.

## CONTATTI

Prof. Gianmario Sambuceti

<https://rubrica.unige.it/personale/UEV-DWF8=>

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Prof. Gianmario Sambuceti







# Creazione di un database innovativo di video di “cammino emotivo” per le neuroscienze

keyword

CAMMINO EMOTIVO,  
RICONOSCIMENTO DELLE  
EMOZIONI, VALUTAZIONE  
AFFETTIVA, MALATTIA DI  
PARKINSON



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- Sviluppo di un database innovativo di video che rappresentano diverse tipologie di "cammino emotivo" (es. gioia, ansia e tristezza). I video sono realizzati con la collaborazione di attori/attrici professionisti;
- Valutare se le diverse tipologie di cammino emotivo vengono identificate correttamente da soggetti sani in diverse fasce d'età e da soggetti affetti da patologie neurologiche. In particolare, in questa fase verranno reclutati persone affette da malattia di Parkinson;
- Valutare l'arousal (intensità) e la valenza (piacevole o spiacevole) delle emozioni espresse dall'attore/attrice al fine di "misurare" la percezione delle emozioni dei partecipanti (persone sane ed affette da malattia di Parkinson).

## PROBLEMA AFFRONTATO

Un cammino sicuro può essere influenzato da diversi fattori come abilità motorie e cognitive, emozioni e ambiente circostante. Questo progetto mira a comprendere la capacità di riconoscere le diverse tipologie di cammino emotivo nella popolazione sana e in persone affette da malattia di Parkinson al fine di esplorare il legame tra emozioni e performance motoria (il cammino).

Ad oggi esistono in ambito scientifico diversi database utilizzati per la valutazione del

riconoscimento delle emozioni (es. volti e posture emotive), ma non sono specifici per il cammino. Il progetto ha come obiettivo la creazione di un database da utilizzare in ambito scientifico come strumento standardizzato per studiare il riconoscimento delle emozioni attraverso il movimento. Il metodo di valutazione dell'arousal e della valenza durante l'osservazione del cammino permette di quantificare le emozioni osservate dai partecipanti.

## VANTAGGI

- Migliore comprensione dell'interazione tra emozioni e cammino
- Un database unico e validato di video di cammino emotivo
- Metodo innovativo per la valutazione delle risposte affettive
- Risultati con un forte potenziale per la ricerca e la pratica clinica
- Possibilità di valutare l'impatto di interventi riabilitativi sulle capacità di riconoscimento delle emozioni attraverso il cammino

## SETTORI DI APPLICAZIONE

- Neuroscienze: miglior comprensione del rapporto tra emozioni e azioni
- Neurologia, psichiatria, pediatria e riabilitazione: sviluppo di valutazioni standardizzate e terapie personalizzate

- Tecnologie assistive: sviluppo di ausili intelligenti per il supporto del cammino
- Intelligenza artificiale: sistemi avanzati per il riconoscimento delle emozioni

## UTENTI FINALI

- Università e istituti di ricerca in ambito delle neuroscienze
- Aziende produttrici di dispositivi medici e software per la riabilitazione
- Ospedali e centri di riabilitazione
- Ricercatori nel campo dell'intelligenza artificiale

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- Database validato di video di cammino emotivo da utilizzare in ambito scientifico e clinico
- Pubblicazioni scientifiche di alto livello (manoscritti in revisione e distribuzioni di dati)
- Protocolli sperimentali innovativi per la valutazione del cammino emotivo

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

- Abstract presentato al congresso del Gruppo di Interesse Specialistico di Fisioterapia Neurologica e Neuroscienze (Napoli 2024)

- Abstract presentato al congresso dell'Accademia LIMPE-DISMOV (Roma 2025)

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

- Database validato di video di cammino emotivo da utilizzare in ambito scientifico e clinico (es. ambito neurologico, psichiatrico e pediatrico)
- Pubblicazioni e presentazioni in Congressi Nazionali e Internazionali
- Eventi di divulgazione scientifica

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

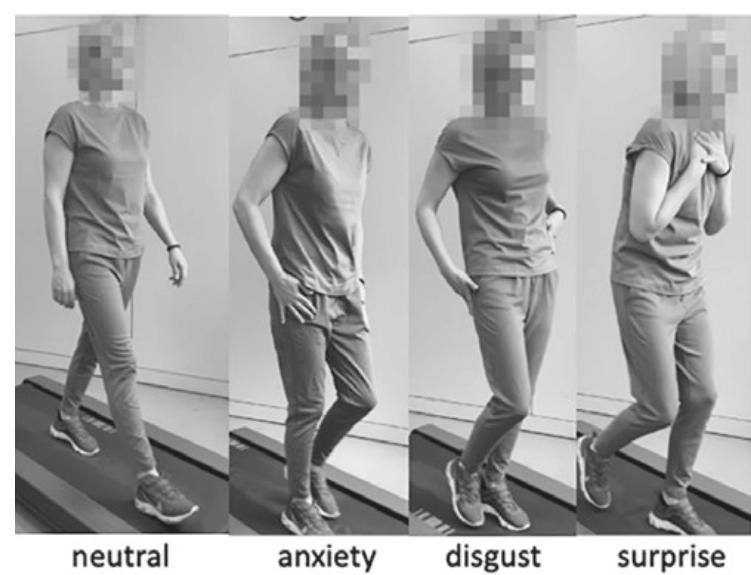
Elisa Pelosi

## CONTATTI

Elisa Pelosi

<https://rubrica.unige.it/personale/UkNGWVtr>

Esempi di stimoli di cammino emotivo presentati durante il protocollo

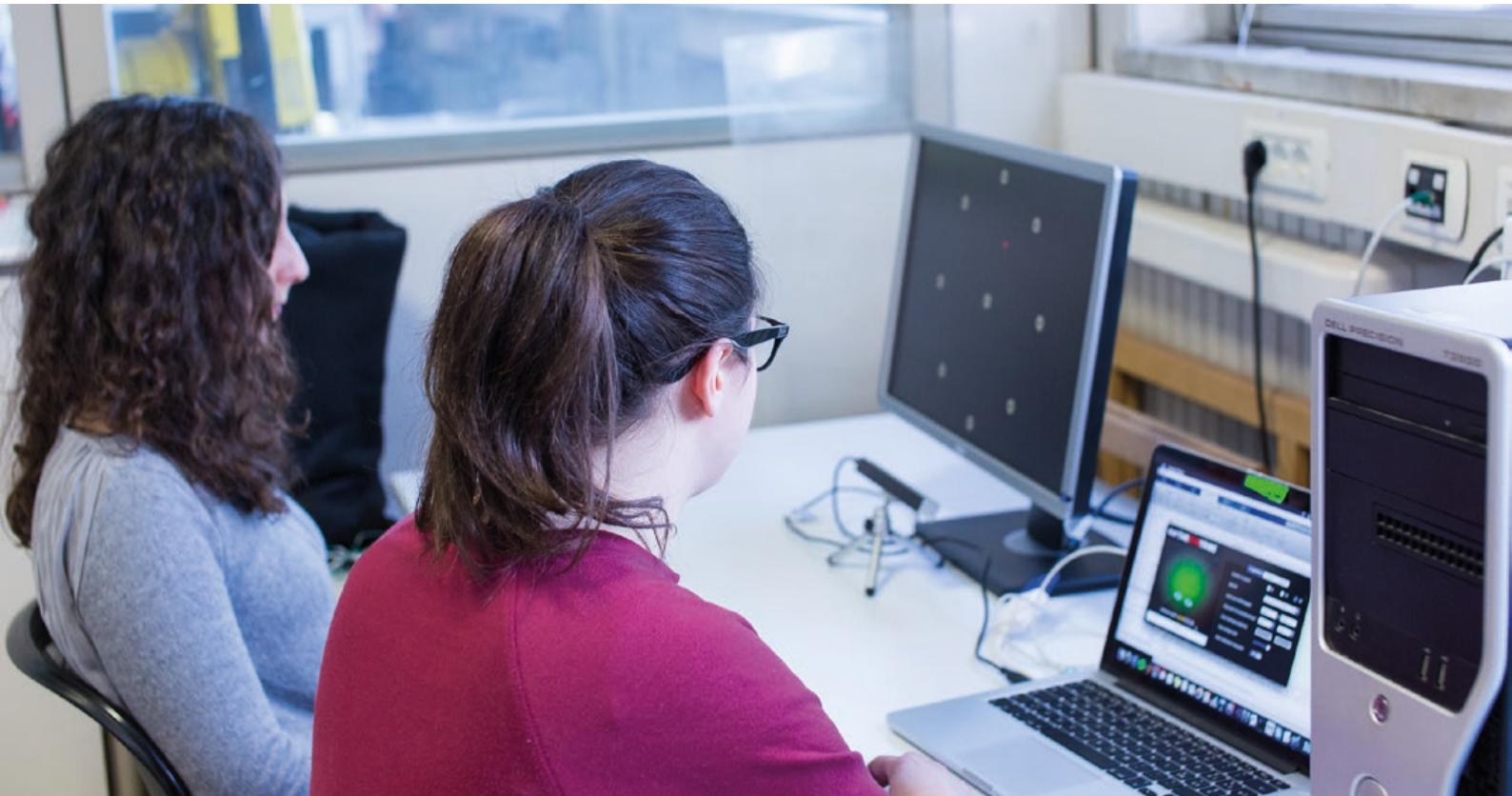




# Definizione di un nuovo protocollo per la valutazione del senso della posizione degli arti in movimento

keyword

PROPRIOCEZIONE, MOVIMENTO,  
SENSO DELLA POSIZIONE



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Sviluppo di un protocollo per valutare l'abilità dei soggetti sani di percepire la posizione degli arti in un contesto dinamico.

## PROBLEMA AFFRONTATO

La proprioceuzione è la capacità degli individui di percepire dove sono le parti del corpo (posizione), come si stanno muovendo (velocità) e quale forza stanno sviluppando. Queste informazioni sono di fondamentale importanza per far sì che l'individuo possa produrre movimenti efficaci.

In molte patologie neurologiche si assiste a un declino delle capacità propriocettive che cause deficit sensorimotori, impattando negativamente sulla qualità di vita delle persone.

Le metodologie attualmente utilizzate per valutare la capacità degli individui di percepire la posizione del proprio corpo si basano su protocolli che chiedono al soggetto di fare questa valutazione mentre è fermo. Tuttavia, è durante il movimento che diventa fondamentale avere un'informazione precisa su dove sono le nostre parti del corpo.

Per questo motivo questo studio ha come obiettivo sviluppare e validare un protocollo innovativo che consenta di svolgere una valutazione del senso della posizione degli arti mentre l'individuo è in movimento, confrontandolo con le tradizionali metodologie.

Questa misura viene svolta mediante un sistema molto semplice di sensori inerziali.

I risultati mostrano che la capacità di percepire la posizione delle parti del corpo cambia quando l'individuo è in movimento e dipende dalla velocità con la quale si sta muovendo. Ciò evidenzia l'importanza di questi fattori per valutazioni più accurate della proprioceuzione.

## VANTAGGI

I protocolli esistenti valutano la capacità di percepire la posizione degli arti in condizioni statiche. Questa abilità è però fondamentale durante l'esecuzione del movimento perché consente di monitorarne lo svolgimento con precisione e di migliorarne l'efficacia. Il principale vantaggio di questo progetto è quello di fornire un protocollo di misura ecologico per la valutazione delle abilità propriocettive in un contesto ecologico di movimento.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

- Controllo motorio (studio dei meccanismi di base della proprioceuzione)
- Neurologia (valutazione delle capacità propriocettive in soggetti patologici)

## UTENTI FINALI

- Università e istituti di ricerca
- Istituti clinici

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- Pubblicazioni scientifiche su riviste impegnate
- Protocolli sperimentali innovativi per la valutazione della propriocezione

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

- Distribuzione del protocollo implementato per lo studio della propriocezione in condizioni dinamiche.
- Salerno P, Job M, Iurato M, Biggio M, Testa M, Bove M, Bisio A.

### Insights into proprioceptive acuity as-

sessed with a dynamic joint position reproduction task.

J Electromyogr Kinesiol. 2025, 20;81:102984.

- Pubblicazioni e presentazioni in Congressi Nazionali e Internazionali
- Eventi di divulgazione scientifica

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Marco Bove e 4Ambra Bisio

## CONTATTI

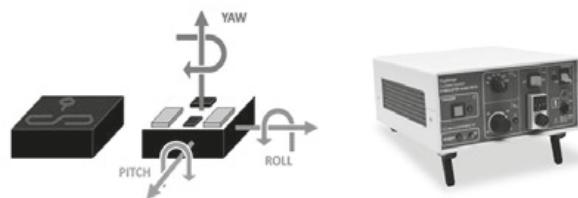
Marco Bove  
<https://rubrica.unige.it/personale/VUZCWV9s>

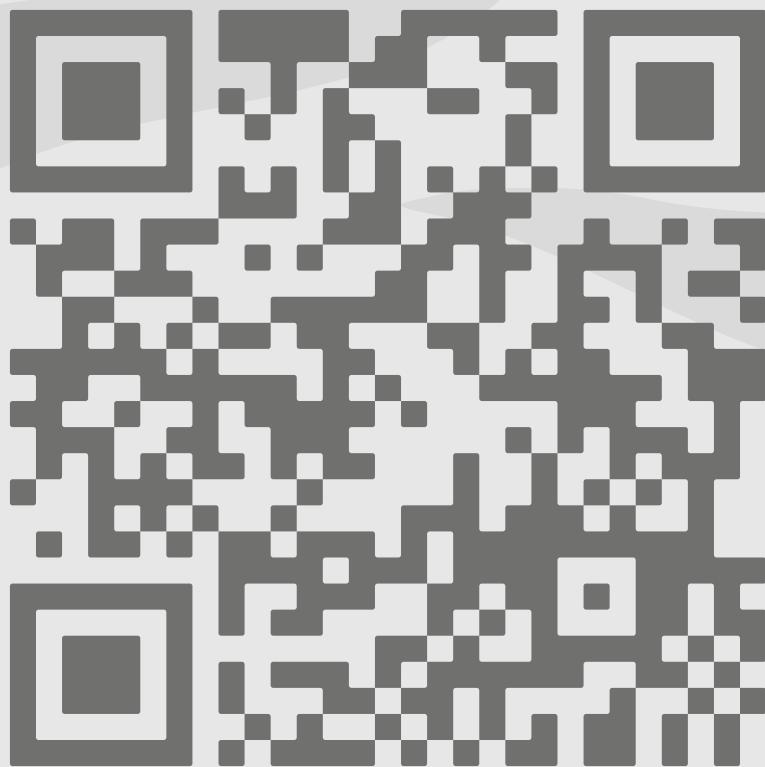
Ambra Bisio  
<https://rubrica.unige.it/personale/UkNGXFtg>

### Experimental protocol



### Equipment







# Predizione dell'effetto priming dell'atmosfera tramite correlati neurofisiologici e caratteristiche individuali

keyword

ATMOSFERA ARCHITETTONICA,  
EFFETTO PRIMING, EMOZIONI,  
ELETROENCEFALOGRAFIA,  
REALTÀ VIRTUALE



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Sviluppo di un task sperimentale per valutare se e come l'effetto priming dell'atmosfera valutata in un setting di realtà virtuale possa essere predetto da correlati neurofisiologici e caratteristiche individuali.

## PROBLEMA AFFRONTATO

Poiché le nostre azioni sono situate nello spazio e guidate dalle emozioni, le prime impressioni sono fondamentali per estrarre informazioni dall'ambiente che ci circonda. L'atmosfera è ciò che percepiamo immediatamente e in modo globale, prima ancora di concentrarci sui dettagli.

Sebbene la ricerca multidisciplinare sulle atmosfere architettoniche sia in espansione, il modo in cui viviamo queste atmosfere — attraverso il nostro corpo — rimane ancora indefinito. Attraverso l'interazione tra architettura, psicologia e fisiologia, esploriamo la possibile predizione di un effetto priming delle atmosfere architettoniche.

In particolare, il progetto cerca di superare l'idea che l'atmosfera sia un'esperienza ineffabile, dimostrando come possa essere misurata con dati fisiologici e questionari e come questi effetti possano essere predetti dalle caratteristiche individuali della persona (es. personalità, connettività a riposo).

Il progetto è sviluppato in collaborazione con

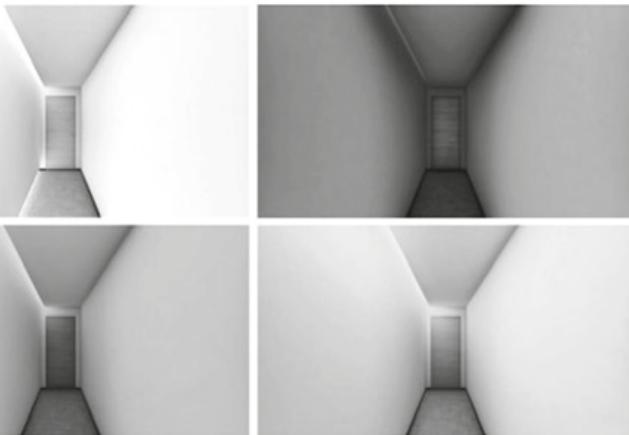
il Dipartimento di Architettura e Design – DAD (Prof. Valter Scelsi e Dott.ssa Elisabetta Canepa, il cui contributo si inserisce nell'ambito del progetto RESONANCES finanziato dal programma Marie Skłodowska-Curie Actions dell'Unione Europea, grant agreement n. 101025132).

## VANTAGGI

- Fornire dati innovativi sull'influenza delle nostre caratteristiche individuali sull'effetto priming dell'atmosfera
- Creare un task ad hoc per studiare come la nostra connettività a riposo misurata con elettroencefalografia possa predire gli effetti che l'atmosfera architettonica ha su una popolazione di soggetti giovani sani
- Fornire una migliore comprensione dell'interazione tra atmosfera architettonica ed emozioni misurate sia tramite questionari che tramite strumenti fisiologici (valutazione della conduttanza cutanea)
- Offrire un task in realtà virtuale ad hoc replicabile in studi futuri sull'esperienza atmosferica

## SETTORI DI APPLICAZIONE

- Neuroscienze (miglior comprensione dell'impatto di caratteristiche individuali nell'esperienza di un'atmosfera architettonica)



Esempi di setting presentati in realtà virtuale

- Architettura e progettazione (progettazione di spazi che tengano conto della risposta emotiva degli utenti)

## UTENTI FINALI

- Università ed istituti di ricerca in ambito delle neuroscienze
- Università ed istituti di ricerca in ambito dell'architettura
- Studi di architettura

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- Pubblicazioni scientifiche su riviste imparate

- Protocolli sperimentali innovativi per la valutazione dell'impatto delle caratteristiche individuali sull'effetto priming dell'atmosfera

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

Abstract presentato all'International Conference on Spatial Cognition (Roma 2024)

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

- Database di ambienti atmosferici da utilizzare in ambito scientifico e clinico
- Pubblicazioni e presentazioni in Congressi Nazionali e Internazionali
- Eventi di divulgazione scientifica

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Laura Avanzino

Martina Putzolu

## CONTATTI

Laura Avanzino

<https://rubrica.unige.it/personale/VUZBU15q>

Martina Putzolu

<https://rubrica.unige.it/personale/VkVAXIIg>

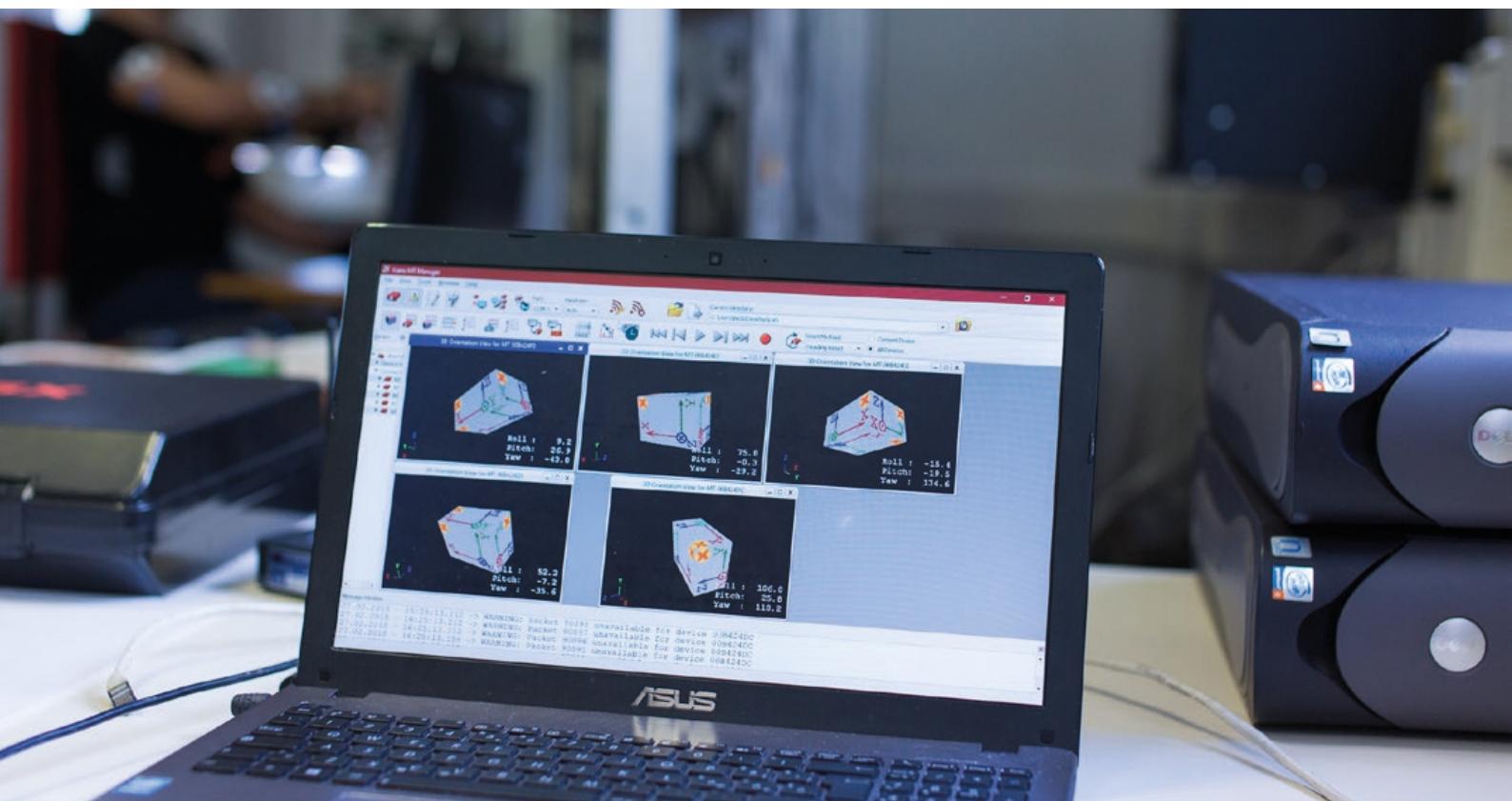




# Studio dei correlati neurali dei meccanismi di inibizione indotti dalla stimolazione magnetica transcranica

keyword

INIBIZIONE INTEREMISFERICA,  
PERIODO SILENTE IPSILATERALE,  
SPETTROSCOPIA FUNZIONALE  
NEL VICINO INFRAROSSO,  
STIMOLAZIONE MAGNETICA  
TRANSCRANICA



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Studiare l'attività corticale associata al periodo silente ipsilaterale nell'emisfero controlaterale all'emisfero stimolato mediante stimolazione magnetica transcranica.

## PROBLEMA AFFRONTATO

Studi effettuati su pazienti con disfunzioni del corpo calloso hanno mostrato che il periodo silente ipsilaterale è una misura di inibizione interemisferica, ovvero una misura dell'attività inibitoria che un emisfero esercita su quello controlaterale.

Questo parametro è largamente studiato sfruttando la tecnica dell'elettromiografia di superficie. Tuttavia, esso viene generato a livello corticale a seguito di una stimolazione magnetica. Non esistono a oggi studi inerenti ai cambiamenti dell'attività dell'emisfero controlaterale associati al fenomeno del periodo silente ipsilaterale.

## VANTAGGI

- Approfondire i meccanismi neurofisiologici alla base del periodo silente ipsilaterale
- Definire una nuova metodologia che consente lo studio dei meccanismi inibitori generati a livello corticale ma precedentemente studiati solo a livello periferico.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

- Neuroscienze di base: studio dei meccanismi di interazione interemisferica nell'uomo.
- Neuroriabilitazione: strumento di monitoraggio e valutazione degli effetti sull'attività dei circuiti motori a livello corticale di interventi terapeutici in pazienti neurologici.
- Neurologia clinica: identificazione di nuovi biomarcatori funzionali e studio della connettività corticale in patologie neurodegenerative della sostanza bianca, come la sclerosi multipla.

## UTENTI FINALI

- Università e istituti di ricerca
- Istituti clinici

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- Pubblicazioni scientifiche su riviste impegnate
- Protocolli sperimentali innovativi per la valutazione dell'interazione interemisferica

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

- Distribuzione del protocollo implementato per lo studio dell'interazione interemisferica

- lester C, Bellosta A, Biggio M, Monteleone E, Pedullà L, Bisio A, Brigadoi S, Cutini S, Bonzano L, Bove M.

**Combining TMS and fNIRS to explore the cortical correlates of the interhemispheric inhibition.** Poster. VIII Biennial Meeting of the Society for functional near-infrared spectroscopy (SfNIRS), 23-27 Settembre 2024. Birmingham, UK.

- lester C, Bellosta A, Monteleone E, Biggio M, Pedullà L, Bisio A, Brigadoi S, Cutini S, Bonzano L, Bove M.

**Investigating cortical neural correlates of ipsilateral Silent Period.** Poster. Organization for Human Brain Mapping (OHB) 2024 Annual Meeting, 23-27 Giugno 2024, Seoul, Korea

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

- Pubblicazioni e presentazioni in Congressi Nazionali e Internazionali
- Eventi di divulgazione scientifica

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

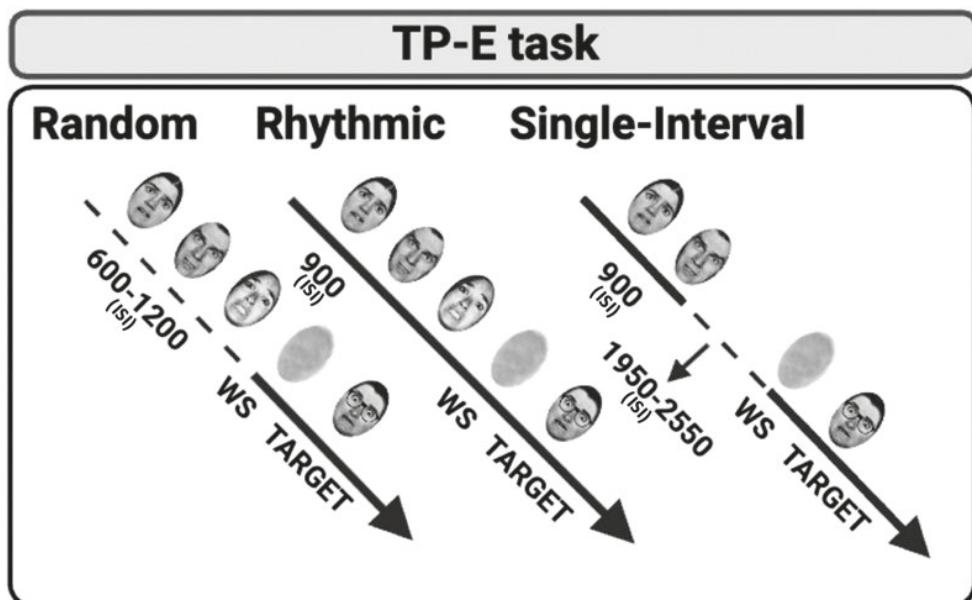
Marco Bove

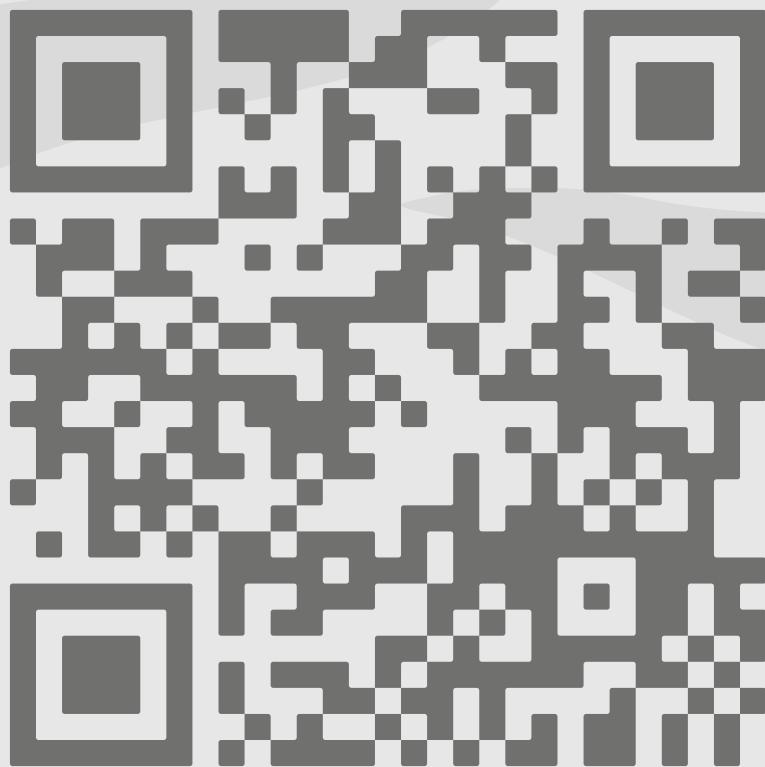
Ambra Bisio

## CONTATTI

Marco Bove:

<https://rubrica.unige.it/personale/VUZCWV9s>



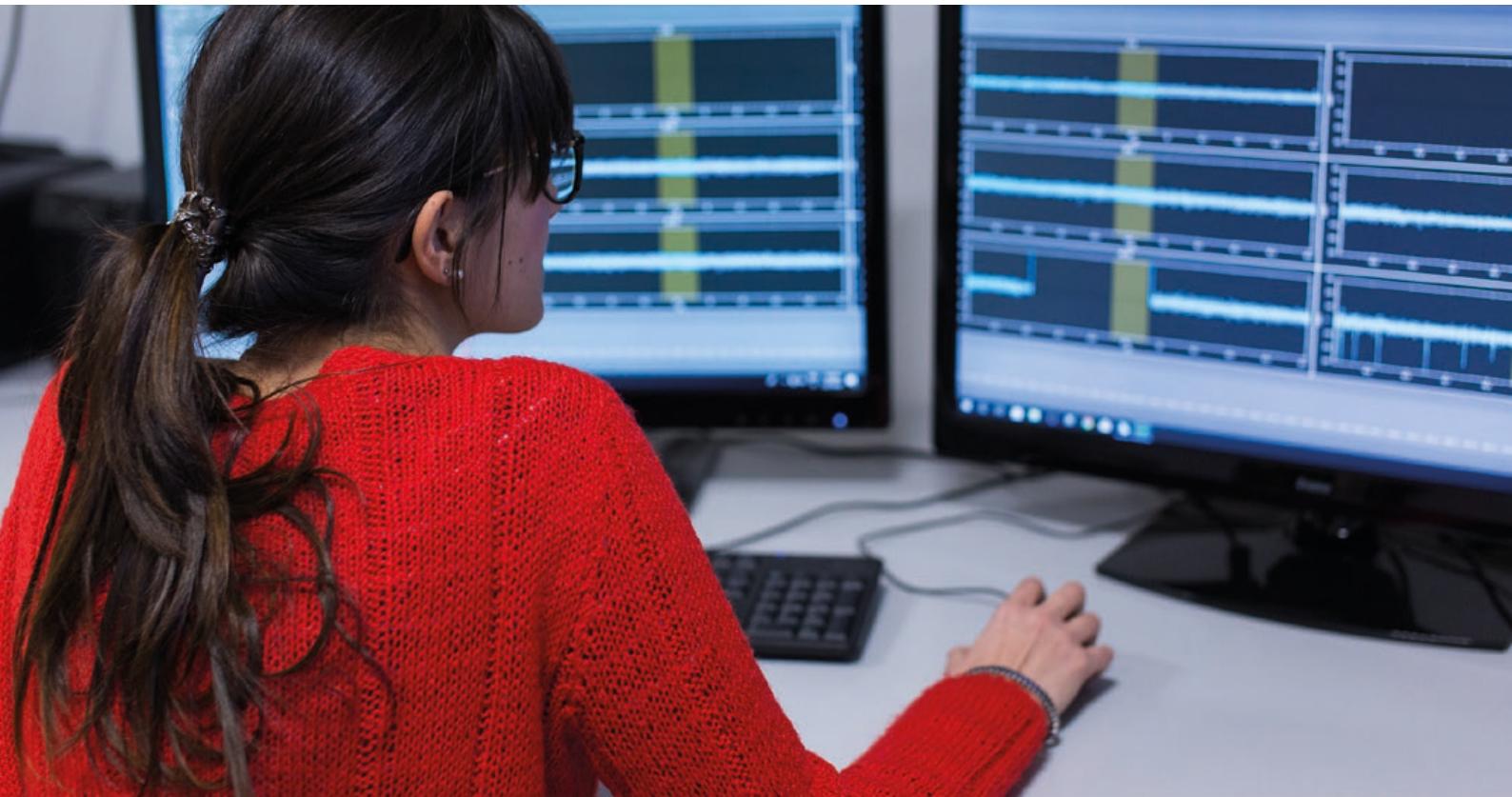




# Studio dell'impatto delle emozioni sulla predizione temporale

keyword

PREDIZIONE TEMPORALE,  
EMOZIONI, CONTESTO  
PREDITTIVO, MALATTIA DI  
PARKINSON, DISTONIA



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Sviluppo di un task ad hoc per valutare come le emozioni influenzino le abilità di predizione temporale nei soggetti sani e in pazienti affetti da malattie neurologiche.

## PROBLEMA AFFRONTATO

È ben noto che il senso del tempo negli esseri umani sia un sistema altamente flessibile che consente risposte adattive all'ambiente. La nostra percezione del tempo trascorso infatti non è sempre la stessa, ma situazioni emozionali ne distorcono la rappresentazione. La frase "il tempo passa veloce quando ci si diverte" ben rappresenta l'impatto di fattori emozionali nella percezione temporale. Questa modulazione dinamica della percezione temporale rende questa capacità cruciale per l'interazione sociale.

Ad oggi non è stato studiato se le emozioni influenzino anche la capacità di predizione temporale. Gli esseri umani infatti utilizzano le informazioni temporali per modellare il comportamento estraendo le regolarità temporali di un evento per prevedere le sue future proprietà temporali. Questa capacità è modulata dinamicamente da caratteristiche contestuali (ad esempio, diversi contesti predittivi): ritmici (come nel caso della musica) o basati sulla memoria (come nel caso del passaggio da semaforo rosso a semaforo verde).

Il progetto si pone l'obiettivo di sviluppare

un protocollo ad hoc per studiare l'effetto di stimoli emotivi (espressioni facciali del database Facial Action Coding System, FACS) sulla predizione temporale. Verranno presi in considerazione diversi contesti predittivi per valutare l'interazione emozioni-contesti predittivi.

## VANTAGGI

- Fornire dati innovativi sull'influenza delle emozioni nell'abilità di predizione temporale negli esseri umani;
- Fornire un task ad hoc per studiare l'influenza delle emozioni nell'abilità di predizione temporale in persone affette da malattie neurologiche (in particolare, disordini del movimento) e psichiatriche.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

- Neuroscienze (studio dell'impatto delle emozioni nella predizione temporale)
- Neurologia (comprensione dei meccanismi fisiopatologici di distonia e malattia di Parkinson)

## UTENTI FINALI

- Università ed istituti di ricerca in ambito delle neuroscienze
- Ricercatori nel campo dell'intelligenza artificiale

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- Pubblicazioni scientifiche su riviste impattate
- Protocolli sperimentali innovativi per la valutazione della predizione temporale in ambito neurologico e psichiatrico

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

- Distribuzione del task implementato per lo studio dell'impatto delle emozioni nella predizione temporale
- Terranova S, Botta A, Putzolu M, Bonassi G, Cosentino C, Mezzarobba S, Ravizzot-



ti E, Lagravinese G, Pelosi E, Avanzino L. The impact of emotion on temporal prediction ability in different timing contexts. *Sci Rep.* 2025 Mar 22;15(1):9884. doi: 10.1038/s41598-025-87887-8. PMID: 40121260; PMCID: PMC11929816.

- Abstract presentato al congresso XXXII Congresso Nazionale della Società Italiana di Psicofisiologia e Neuroscienze Cognitive (SIPF) (Cesena 2024)

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

- Pubblicazioni e presentazioni in Congressi Nazionali e Internazionali
- Eventi di divulgazione scientifica

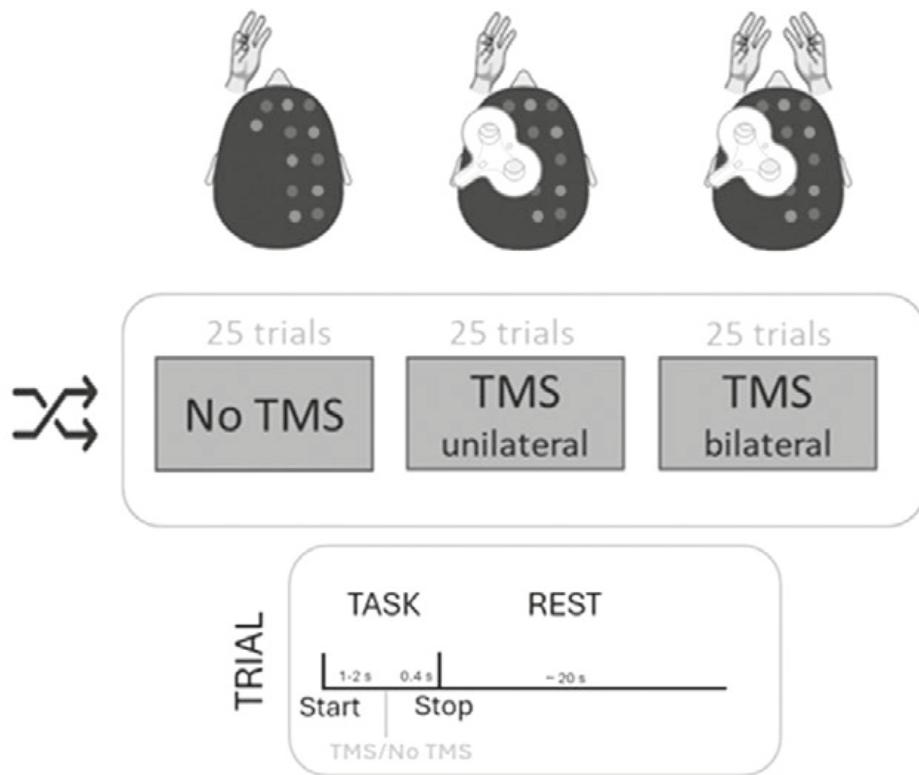
## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Laura Avanzino

## CONTATTI

Laura Avanzino  
<https://rubrica.unige.it/personale/VUZBU15q>

Task sperimentale del progetto. Il protocollo include tre condizioni temporali (random, ritmica e singolo intervallo) in cui ai partecipanti è richiesto di premere la barra spaziatrice alla comparsa del target.





# **Biomimetic nano-delivery systems for a two-sided selective approach against glioblastoma: antitumor activity by repurposed drugs or boron-capture therapy**

keyword

NANOVESICOLE BIOMIMETICHE,  
CELLULE STAMINALI DEL  
GLIOBLASTOMA (GSCs), TERAPIA  
A CATTURA DI NEUTRONI COL  
BORO (BNCT)



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Il glioblastoma (GBM), classificato come glioma diffuso di grado 4 secondo l'OMS, è il tumore cerebrale più aggressivo e letale. La prognosi sfavorevole è principalmente causata dalla presenza di una popolazione di cellule con caratteristiche staminali (cellule staminali del glioblastoma o GSCs) che conferiscono resistenza alle terapie attuali e causano recidiva del tumore anche dopo terapie aggressive.

Inoltre, la presenza della barriera emato-encefalica (BEE) limita ulteriormente il raggiungimento di concentrazioni efficaci dei farmaci a livello del tumore. La nanotecnologia offre strategie promettenti per superare queste sfide attraverso nuove modalità di somministrazione dei farmaci.

I nanotrasportatori biomimetici, come le nanovesicole derivate dalla membrana delle GSCs (GM-NVs), caratterizzate da elevata biocompatibilità e ridotta tossicità, consentono di attraversare con buona efficienza la BEE e di veicolare diverse tipologie di farmaci con elevata specificità alle cellule tumorali.

Questo studio mira a ottimizzare la produzione di GM-NVs caricate con farmaci specifici o con boro, per aumentare il potenziale terapeutico, utilizzando modelli cellulari 2D e 3D di GSCs, per sviluppare a livello preclinico approcci innovativi per il trattamento del GBM.

## PROBLEMA AFFRONTATO

Questo progetto mira a migliorare l'efficacia e la sicurezza della terapia del GBM superando la resistenza ai farmaci, migliorando la penetrazione nella BBB e consentendo una somministrazione precisa e biomimetica dei farmaci.

## VANTAGGI

La possibile futura applicazione di questa ricerca è adatta alla divulgazione nella comunità scientifica e alla collaborazione con l'industria interessata a tecnologie di somministrazione nel campo oncologico, nonché a collaborazioni scientifiche, sfruttando l'esperienza e le conoscenze del team per la traduzione in servizi innovativi.

## SETTORI DI APPLICAZIONE

La possibile futura applicazione di questa ricerca è adatta alla divulgazione nella comunità scientifica e alla collaborazione con l'industria interessata a tecnologie di somministrazione nel campo oncologico, nonché a collaborazioni scientifiche, sfruttando l'esperienza e le conoscenze del team per la traduzione in servizi innovativi.

## UTENTI FINALI

Popolazione dei pazienti

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Ricerca sul cancro: studi preclinici e traslazionali

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

“Nanovesicole di membrana tumorale caricate con agenti antitumorali: metodo di produzione”

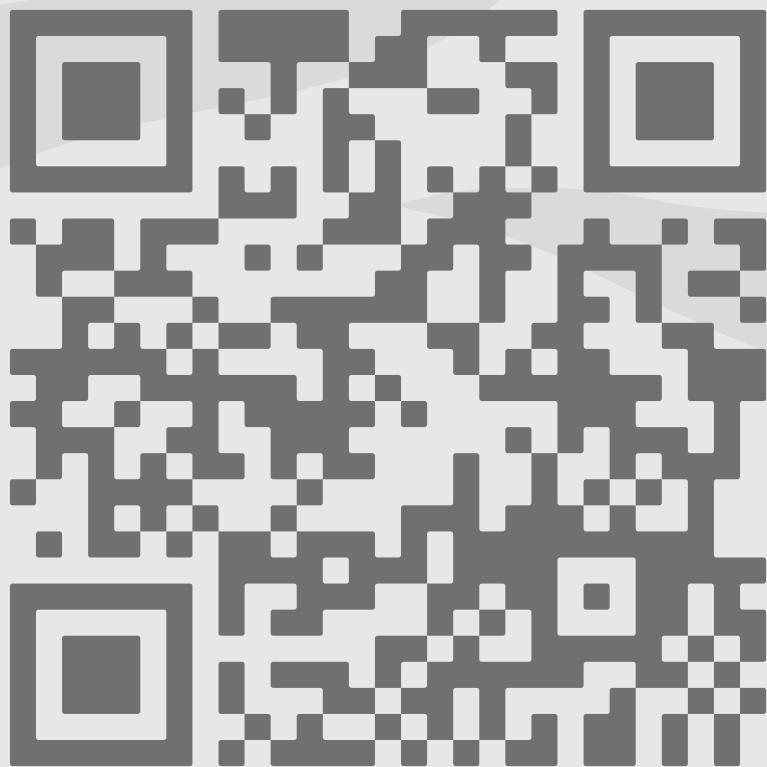
## RESPONSABILI SCIENTIFICI

PhD Alessandro Corsaro

## CONTATTI

PhD Alessandro Corsaro:  
<https://rubrica.unige.it/personale/UkNGW1ts>



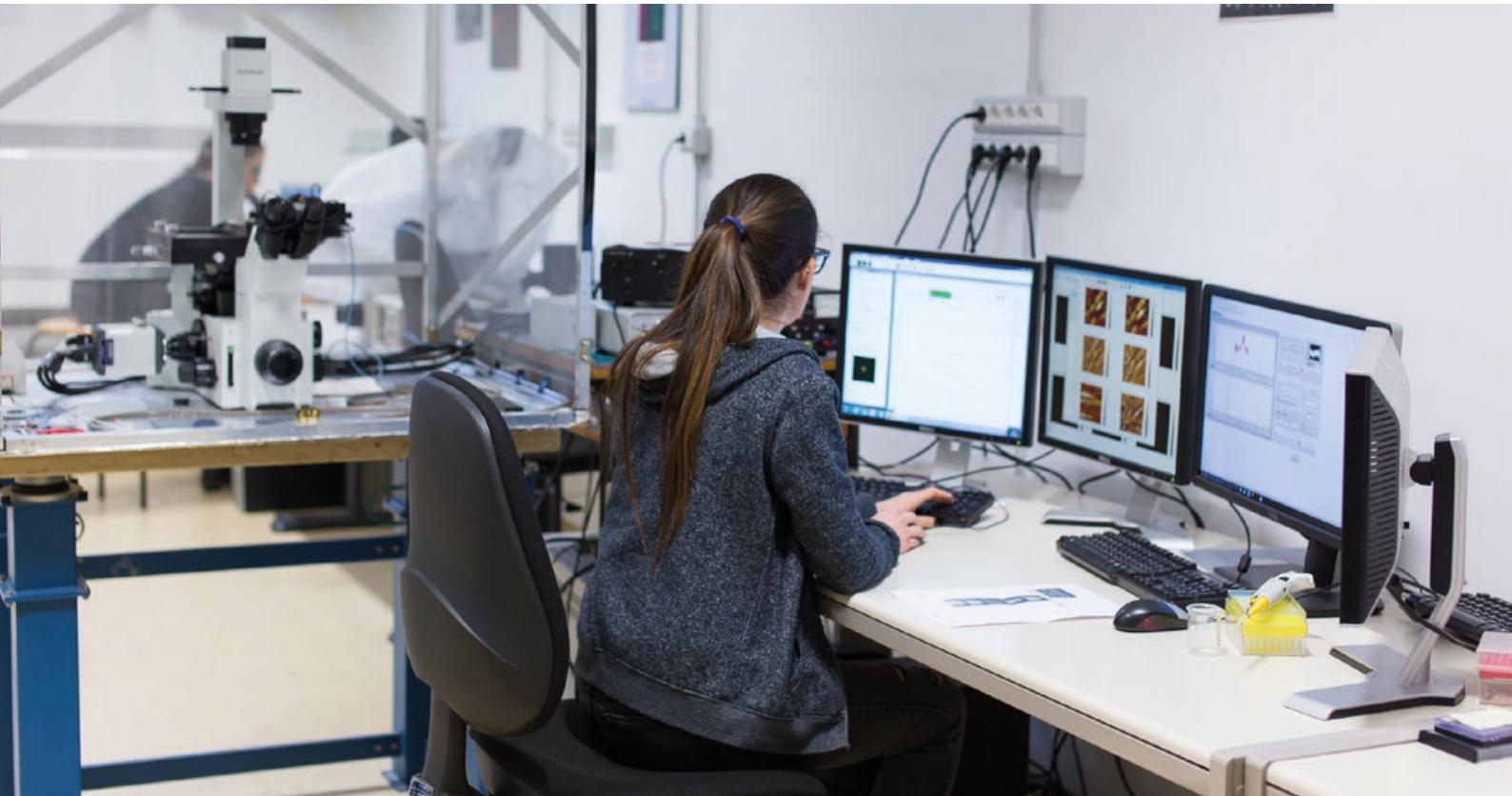




# Piattaforma modulare per l'integrazione, gestione e analisi di dati neurali e comportamentali

keyword

DATI NEURALI; ANALISI  
INTEGRATA; BOX  
COMPORTAMENTALI;  
INTEROPERABILITÀ; OPEN-  
SOURCE



## OBIETTIVO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

Sviluppare una piattaforma modulare che integri la gestione, l'organizzazione e l'analisi di dati neurali provenienti da esperimenti in vitro e in vivo, sfruttando in particolare standard open in modo da garantire un'elevata interoperabilità e conformità con le direttive FAIR europee per i dati aperti.

Questa piattaforma mira a ottimizzare l'efficienza e l'integrazione dei processi sperimentali, favorendo il riutilizzo di dati già acquisiti, riducendo così la necessità di impiego di animali da laboratorio. Inoltre, la nostra soluzione software sarà progettata in modo da interfacciarsi direttamente con box comportamentali per animali, sviluppate dal nostro laboratorio.

In questo modo le box, indispensabili nella ricerca neuroscientifica di base, risulteranno non solo economiche ma anche altamente configurabili, ampliando le possibilità di utilizzo per studi di natura diversa.

## PROBLEMA AFFRONTATO

Il prodotto affronta la frammentazione e la complessità nella gestione dei dati sperimentali, unificando in un'unica soluzione la raccolta, l'analisi e l'integrazione dei dati neurali e comportamentali, semplificando flussi operativi e facilitando l'interpretazione dei risultati.

## VANTAGGI

- Integrazione in tempo reale tra hardware (box comportamentali) e software (gestionale sperimentale e procedure di analisi)
- Interfaccia multipiattaforma con core Python e interfacce Matlab
- Basso costo di implementazione grazie all'uso di tecnologie open-source
- Elevata personalizzazione e configurabilità da parte dell'utente
- Ottimizzazione dei processi sperimentali e riduzione dei tempi di analisi

## SETTORI DI APPLICAZIONE

- Ricerca neuroscientifica di base e applicata
- Sviluppo di farmaci e biotecnologie
- Ingegneria biomedica
- Neuroscienze comportamentali
- Settore accademico e di formazione

## UTENTI FINALI

- Istituti di ricerca e università
- Laboratori di neuroscienze
- Aziende biotecnologiche e farmaceutiche
- Centri di ricerca e sviluppo
- Strutture cliniche sperimentali

## RISULTATO FINALE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA

- NigeLab Suite: piattaforma software per la gestione e analisi dei dati neurali
- Box comportamentali per test specifici (es. reaching, "pasta matrix") con interfaccia diretta al gestionale degli esperimenti, alta configurabilità e basso costo

## APPLICAZIONI NOTE / DEMO / CASI DI STUDIO/ REFERENZE

Sono già state condotte demo e test preliminari in ambiente accademico, con specifici casi di studio. I primi risultati e referenze sperimentali evidenziano l'efficacia della soluzione integrata.

## VALORIZZAZIONI POSSIBILI

La soluzione presenta un forte potenziale di valorizzazione commerciale grazie alla sua architettura modulare e personalizzabile. È in valutazione la possibilità di proteggere alcuni aspetti innovativi dell'integrazione hardware-software tramite brevetto, aprendo scenari di licensing e collaborazioni con aziende nel settore biotecnologico e farmaceutico.

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

Federico Barban  
Michela Chiappalone

## CONTATTI

Federico Barban  
<https://rubrica.unige.it/personale/VktEXFps>  
Michela Chiappalone  
<https://rubrica.unige.it/personale/UkNHWING>

**Figura 1.** Schema del set-up per l'acquisizione di dati neurali e per l'implementazione di un sistema closed-loop per la stimolazione intracorticale 'personalizzata'. L'acquisizione si basa su sistemi MEA (Matrici di Microelettrodi) ad alta e bassa densità.

**Figura 2.** Esempio di segnale elettrofisiologico cerebrale acquisito da una rete di neuroni, schematizzata al di sopra del segnale, in condizioni di attività spontanea (*a sinistra*), in regime di stimolazione intracorticale (stimoli evidenziati in rosso, *al centro*) e nuovamente in attività spontanea dopo la stimolazione (*a destra*).

**Figura 3.** Esempio di una analisi avanzata che permette di mettere in relazione l'attività comportamentale con l'attività neurale. Attraverso tecniche di Neural Dynamics e di riduzione della dimensionalità sono state ottenute delle traiettorie 'neurali' negli istanti antecedenti, durante e dopo l'esecuzione di un task comportamentale stereotipato. A *sinistra* le traiettorie prima della lesione ischemica, a *destra* dopo la lesione (che si presentano molto più caotiche e disorganizzate). Questo e altri tool sono disponibili nella piattaforma sviluppata.

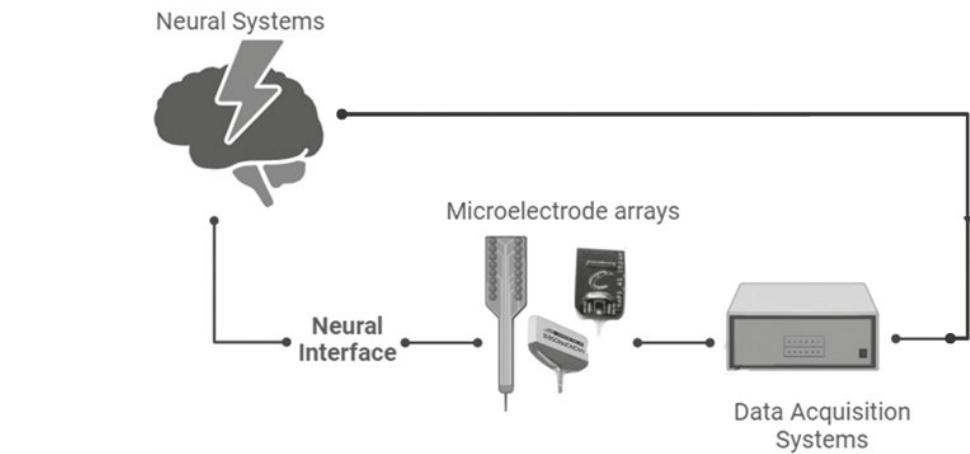


Figura 1

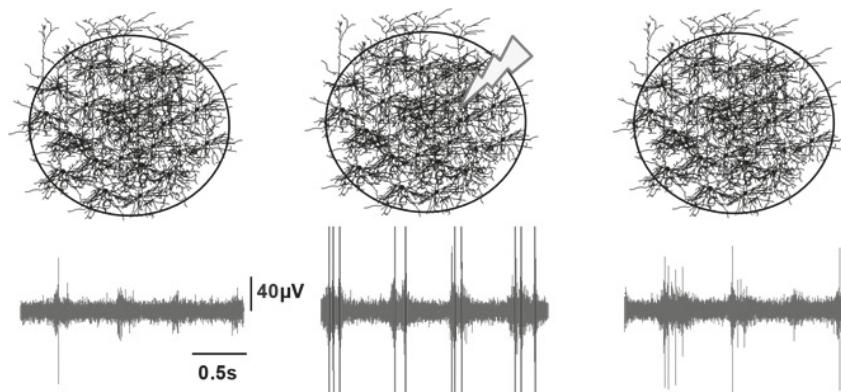


Figura 2



Figura 3

Questo libro è stato stampato rispettando l'ambiente  
e rilegato all'interno del Carcere di Genova Pontedecimo

