

Spoke 6 Neurodegenerazioni, trauma e eventi cerebrovascolari

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 multiplatforma 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.

IMMAGINI/SCHEDA TECNICA

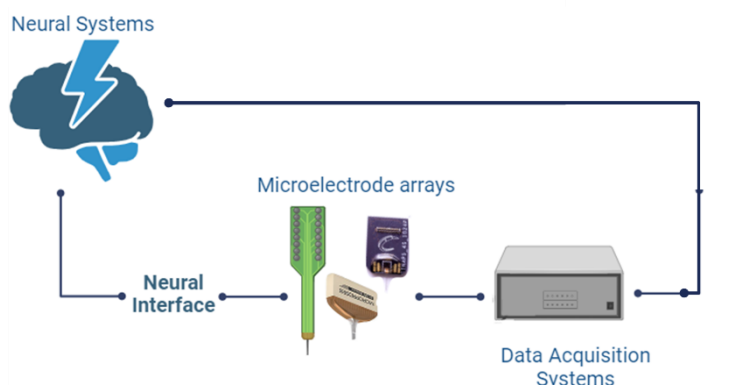


Figura 1. Schema del set-up per l'acquisizione di dati neurali e per l'implementazione di un sistema closed-loop per la stimolazione intracorticale 'personalizzata'. L'acquisizione si basa su sistemi MEA (Matrici di Microelettrodi) ad alta e bassa densità.

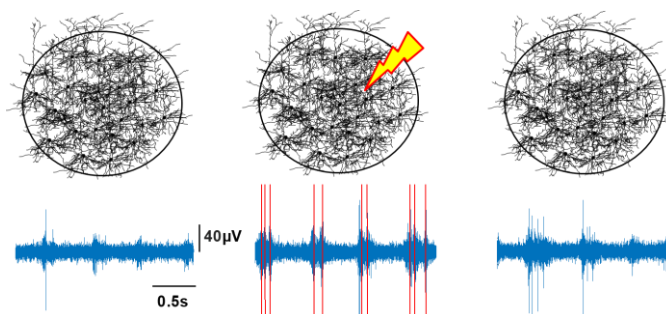


Figura 2. Esempio di segnale elettrofisiologico cerebrale acquisito da una rete di neuroni, schematizzata al di sopra del segnale, in condizioni di attività spontanea (*a sinistra*), in regime di stimolazione intracorticale (stimoli evidenziati in rosso, *al centro*) e nuovamente in attività spontanea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

RESPONSABILI SCIENTIFICI

Federico Barban

Michela Chiappalone

CONTATTI

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

Michela Chiappalone: <https://rubrica.unige.it/personale/UkNHWlNg>

Mnesys è una grande rete collaborativa di ricerca sulle Neuroscienze e la Neurofarmacologia, concepita dall'Università degli Studi di Genova e partecipata da 25 partner pubblici e privati che vede impegnati oltre 500 ricercatori. L'università di Genova in qualità di Spoke Leader della tematica 6 ne coordina le singole attività di ricerca ma, attraverso i suoi ricercatori, è coinvolta in numerosi altri "rami di ricerca".

Il Settore valorizzazione della ricerca, trasferimento tecnologico e rapporti con le imprese è a disposizione di qualsiasi stakeholder per discutere eventuali collaborazioni:

trasferimentotecnologico@unige.it | Tel. 010 209.5922 | <https://unige.it/unimprese/catalogo-neuroscienze>