

Padova, 14 dicembre 2023

## **PROGETTO NEMESIS**

**Finanziamento di 10 milioni di euro per decifrare i meccanismi sottostanti all'ictus.**

**Verrà creato un modello digitale personalizzato delle connessioni neurali per ogni paziente**

NEMESIS - *Neurological Mechanisms of Injury And Sleep-Like Cellular Dynamics* - è il progetto finanziato con 10 milioni di euro da Horizon ERC Synergy al team internazionale di ricerca guidato dal **Professor Maurizio Corbetta Direttore del Padova Neuroscience Center dell'Università di Padova**. Avrà durata di sei anni e coinvolgerà anche l'Universitat Pompeu Fabra, Università degli Studi di Milano e Consorci Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer.

**Il progetto NEMESIS** - Neurological Mechanisms of Injury And Sleep-Like Cellular Dynamics - mira a decifrare i meccanismi sottostanti all'ictus, esaminando il comportamento dei neuroni (le cellule del cervello) dopo un evento cerebrovascolare e le alterazioni nelle loro interazioni, sia localmente tra cellule direttamente colpite, sia a distanza tra cellule non danneggiate direttamente dal vaso sanguigno ma con comunicazioni compromesse.

Tutti i dettagli del progetto finanziato saranno illustrati nel corso di una

**CONFERENZA STAMPA**  
**Giovedì 14 dicembre ore 11.00**  
**Sala da Pranzo - Palazzo del Bo**  
**via VIII febbraio 2 – Padova**

Interverranno

**Daniela Mapelli**, Rettrice Università di Padova

**Giuseppe Dal Ben**, Direttore Generale Azienda Ospedale-Università Padova

**Edoardo Stellini**, Direttore Dipartimento di Neuroscienze Università di Padova

**Maurizio Corbetta**, Direttore Clinica Neurologica Azienda Ospedale-Università Padova



Padova, 12 dicembre 2023

## **PROGETTO NEMESIS**

### **Finanziamento di 10 milioni euro per decifrare i meccanismi sottostanti all'ictus.**

**Verrà creato un modello digitale personalizzato delle connessioni neurali per ogni paziente. Sarà utilizzato per identificare strategie ottimali di "ripristinazione" delle connessioni alterate, ma non danneggiate, attraverso tecniche di stimolazione cerebrale non invasiva.**

NEMESIS - *Neurological Mechanisms of Injury And Sleep-Like Cellular Dynamics* - è il progetto finanziato con 10 milioni di euro da Horizon ERC Synergy al team internazionale di ricerca guidato dal **Professor Maurizio Corbetta, Direttore Clinica Neurologica Azienda Ospedale-Università Padova**. Avrà durata di sei anni e coinvolgerà anche l'Universitat Pompeu Fabra, Università degli Studi di Milano e Consorci Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer.

La comprensione dei meccanismi del cervello umano costituisce una delle sfide scientifiche più rilevanti. Gli avanzamenti tecnologici recenti hanno aperto nuove possibilità nello studio del comportamento delle popolazioni neurali, permettendo di analizzarne l'organizzazione attraverso il concetto di "reti". Questa struttura facilita lo scambio di informazioni sotto forma di segnali elettrochimici, essenziali per le performance cognitive come memoria, attenzione e linguaggio.

Dopo un ictus cerebrale si manifesta un'alterazione dell'organizzazione di queste reti, sia attraverso la disconnessione di gruppi di neuroni direttamente colpiti, sia tramite modifiche al segnale utilizzato per lo scambio di informazioni con popolazioni neurali non direttamente coinvolte nel danno. Il livello di disconnessione e alterazione è correlato al grado di compromissione comportamentale nei pazienti.

L'ictus, una patologia cerebrovascolare derivante dalla rapida occlusione o rottura di un vaso sanguigno nel cervello, continua a rappresentare una delle principali fonti di disabilità e una sfida significativa nella ricerca neurologica.

**Il progetto NEMESIS** - *Neurological Mechanisms of Injury And Sleep-Like Cellular Dynamics* - mira a decifrare i meccanismi sottostanti all'ictus, esaminando il comportamento dei neuroni (le cellule del cervello) dopo un evento cerebrovascolare e le alterazioni nelle loro interazioni, sia localmente tra cellule direttamente colpite, sia a distanza tra cellule non danneggiate direttamente dal vaso sanguigno ma con comunicazioni compromesse.

Nella fase iniziale del progetto le conoscenze acquisite saranno utilizzate per sviluppare modelli digitali personalizzati del cervello di ciascun paziente. Il livello di disconnessione e alterazione è correlato al grado di compromissione comportamentale nei pazienti. Questo progetto vorrebbe comprendere le modifiche nelle reti cerebrali dopo un ictus, sia a livello microscopico (segnale cellulare) che macroscopico (alterazioni nelle reti neurali). Tali conoscenze saranno impiegate per sviluppare un modello digitale del cervello di ciascun paziente, al fine di identificare la strategia ottimale per ripristinare l'organizzazione cerebrale mediante stimolazione cerebrale. Questi modelli consentiranno di simulare al computer il comportamento delle popolazioni neurali e comprendere come la comunicazione è stata alterata dalla patologia. L'obiettivo finale è creare un modello digitale personalizzato delle connessioni neurali per ogni paziente, utilizzato per identificare strategie ottimali

di "ripristino" delle connessioni alterate, ma non danneggiate, attraverso tecniche di stimolazione cerebrale non invasiva.

«Il modello identificato digitalmente sarà quindi implementato in un trial clinico su pazienti affetti da ictus. Per analogia – **spiega il professor Maurizio Corbetta responsabile del progetto** – il funzionamento del cervello post-ictus può essere paragonato al traffico veicolare o ferroviario: un problema in una stazione chiave può innescare una serie di problematiche in stazioni distanti non direttamente coinvolte. L'obiettivo del progetto consiste nel normalizzare il "traffico" nelle zone non danneggiate, favorendo il recupero e riducendo la disabilità post-ictus».

**Il progetto NEMESIS** sarà presentato al pubblico mercoledì 20 dicembre, dalle ore 16.30 in Archivio Antico del Palazzo del Bo, via VIII febbraio 2 a Padova, con quattro lezioni divulgative a cura di Gustavo Deco del Center for Brain and Cognition - Universitat Pompeu Fabra su "Whole-Brain Dynamics and Modelling", Marcello Massimini del Dipartimento di Scienze Biomediche e Cliniche "L. Sacco" Università degli Studi di Milano con "Local cortical sleep and diaschisis", Maria Victoria Sanchez-Vives del Consorci Institut D'investigacions Biomediques August Pi I Sunyer che interviene su "From synchronous to asynchronous: multiscale exploration of cortical state transitions" e Maurizio Corbetta del Dipartimento di Neuroscienze dell'Università degli Studi di Padova che tratterà di "Stroke networks and behavior".



**NEMESIS**

# NEurological MEchanismS of Injury, and Sleep-like cellular dynamics



**Maurizio Corbetta**  
neurologist,  
University of Padua



**Marcello Massimini**  
neurophysiologist,  
University of Milan



**Mavi Sanchez-Vives**  
neurobiologist,  
IDIBAPS, Barcelona



**Gustavo Deco**  
physicist, Pompeu Fabra  
University, Barcelona

1222 · 2022  
**800**  
ANNI



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO

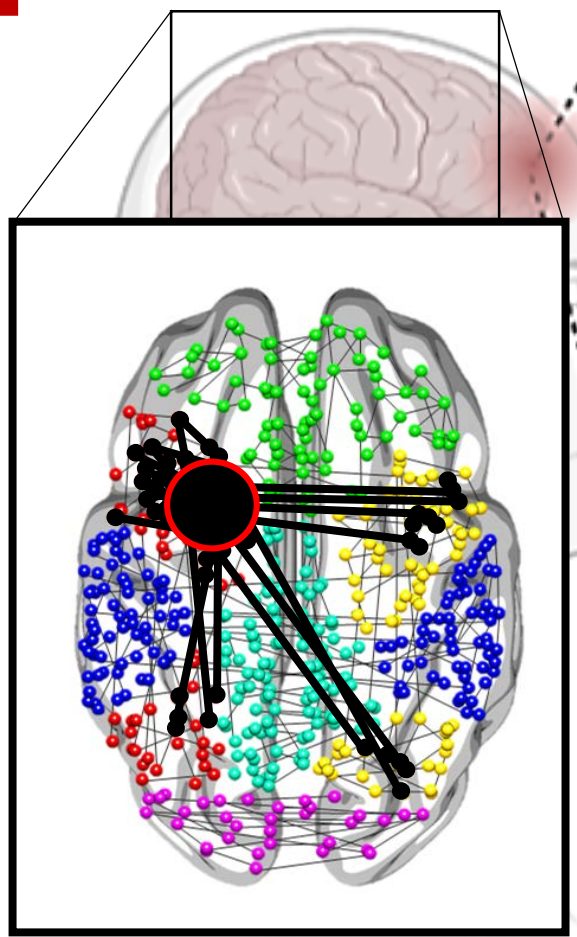
**IDIBAPS**  
Institut  
D'Investigacions  
Biomèdiques  
August Pi i Sunyer



Universitat  
Pompeu Fabra  
Barcelona

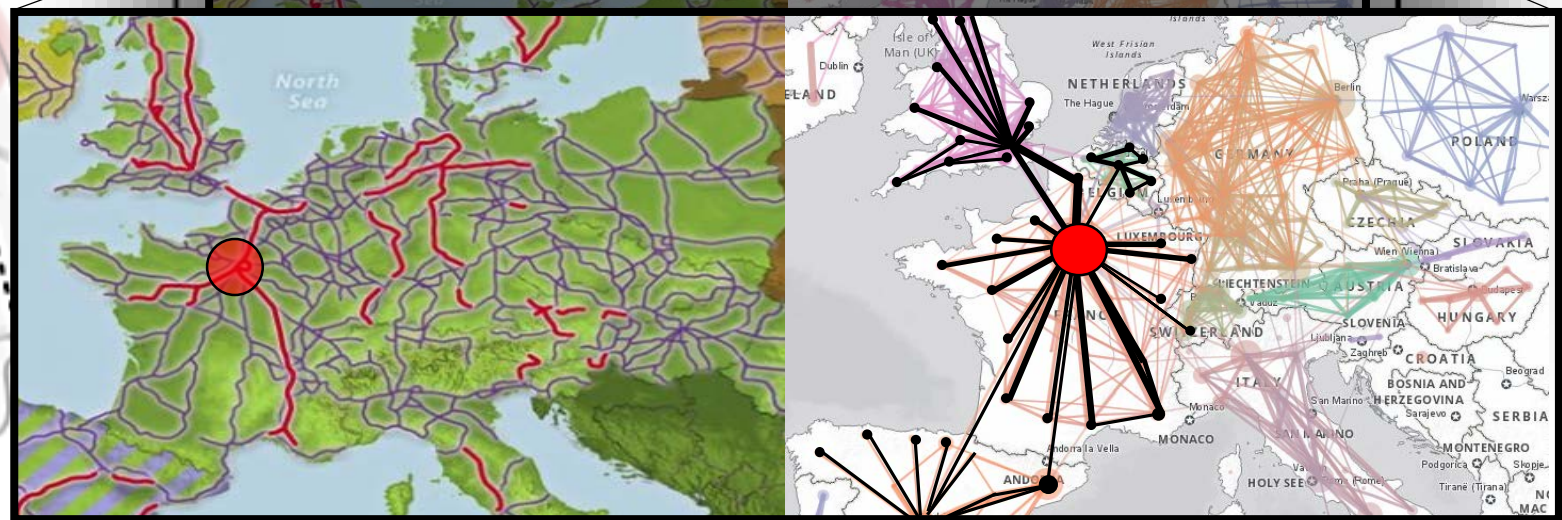


# brain connectivity



## Local and distant disruptions in stroke

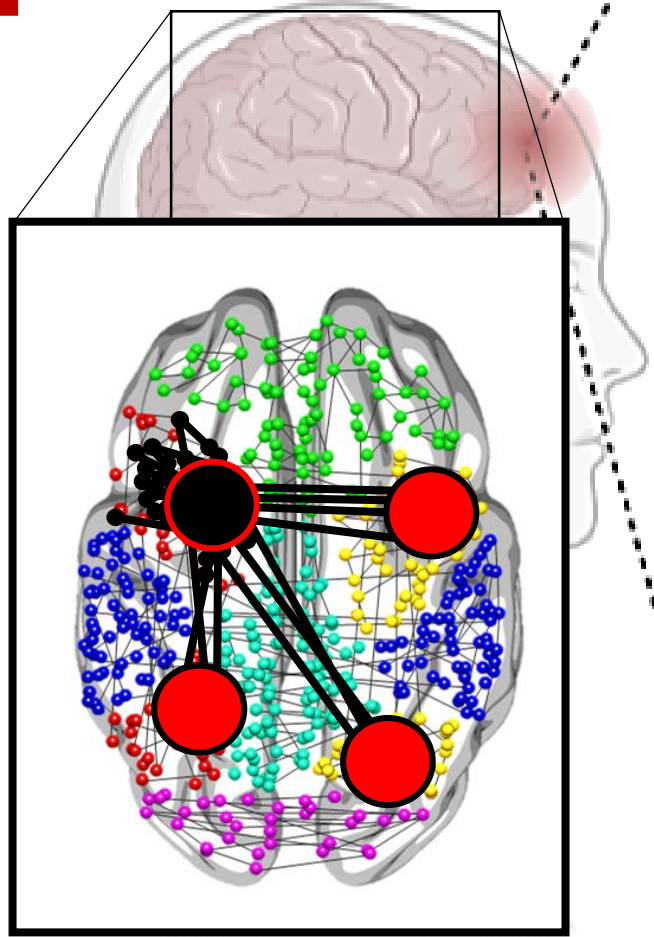
Railways      Rail traffic



## Language & Memory deficits



# brain connectivity



In hundreds of patients  
**FEW** patterns of network disruption predict  
~70% of behavioral deficits.

Structural disconnections	Functional de-synchronization	Functional hyper-synchronization

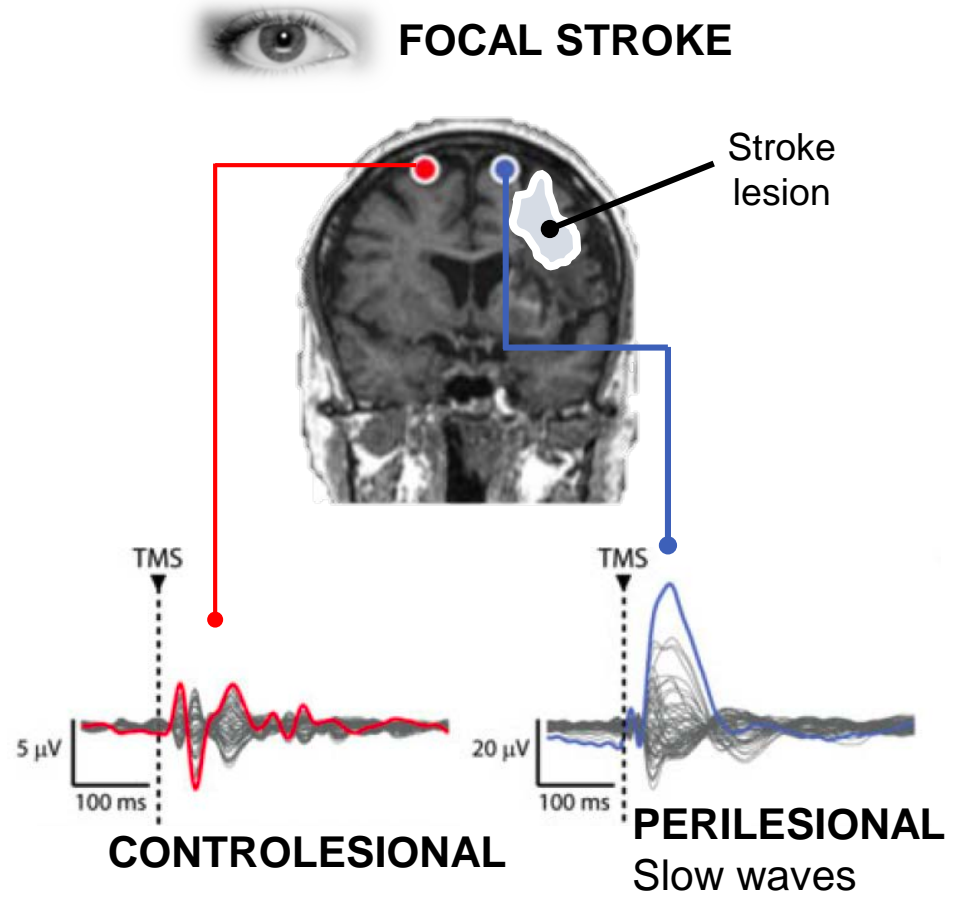
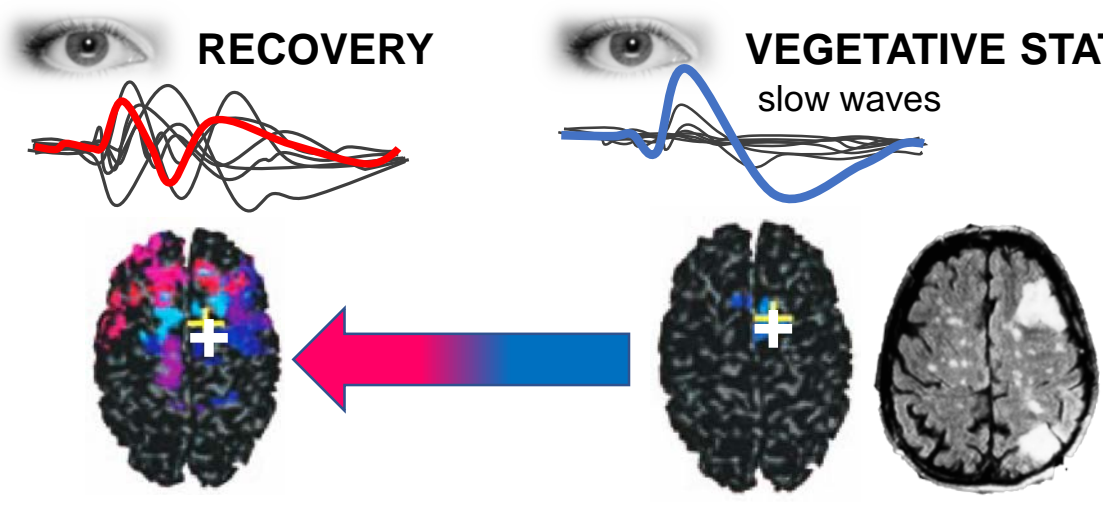
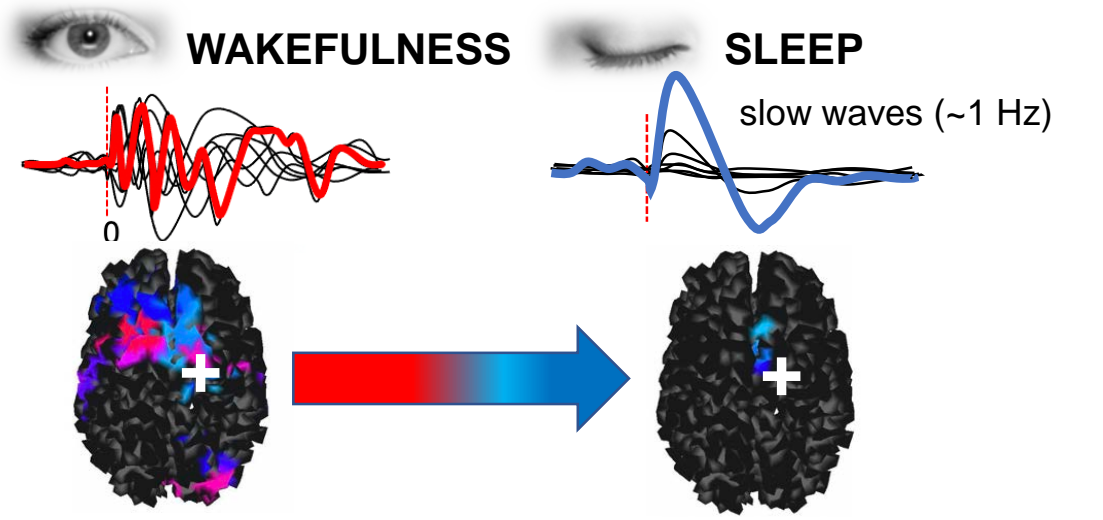
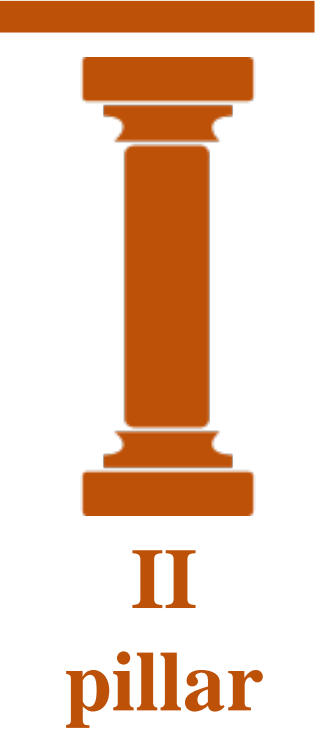
**Most common pattern of network dysfunction  
(42% of stroke patients)**

**This makes the problem tractable**

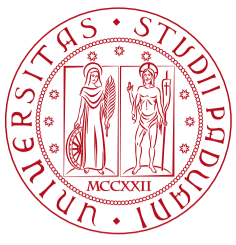


# slow waves

disrupt large-scale networks



  
**Neuronal Mechanisms?**  

UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



European Research Council  
Established by the European Commission



KICK OFF MEETING

# NEMESIS

## Neurological Mechanisms of Injury And Sleep-Like Cellular Dynamics

20 dicembre 2023, ore 16.30  
Archivio Antico, Palazzo del Bo

[www.unipd.it/nemesis](http://www.unipd.it/nemesis)

In collaborazione con



REGIONE DEL VENETO  
Azienda  
Ospedale  
Università  
Padova



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO

