



**POLITECNICO
DI TORINO**



Research Institute for Quantitative and Quantum Dynamics of Living Organisms

Center for Medicine, Mathematics & Philosophy Studies

Summer School sulle Neuroscienze: Cervello e Intestino

Dalle Molecole all'Umore

Torino, Agosto 27-31, 2018.

Corso ECM n. 3282-232115 per 50 crediti formativi

Accreditato per: tutte le figure professionali riconosciute dal Ministero

Docenti: Esperti di fama internazionale (*confermati) (** non confermati)

Massimo Cocchi*, Gustav Bernroider*, Lucio Tonello*, Fabio Gabrielli*, Jack Tuszynski*, Natale Giuseppe Frega, Giovanni Lercker, Massimo Pregnotato, Giuseppe Vitiello*, Marco A. Deriu*, Enrico Garlaschelli*, Marco Pettini*, Ted Dinan, Giovanna Traina, Paavo Pylkkanen*, Francesco Capello*, Travis Craddock*, Ursula Werneke*, Mark Rasenick*, Donald Mender**.

Comitato Organizzatore: Massimo Cocchi, Jack Tuszynski, Don Mender, Marco A. Deriu, Marco Pettini, Lucio Tonello

Sponsor: Bromatech, Politecnico di Torino, Società Italiana di Biologia Sperimentale

A tutti i partecipanti verrà fornito un attestato di frequenza, e coloro che hanno la professione riconosciuta dal Ministero della Salute, riceveranno 50 crediti ECM. Stiamo esplorando un possibile riconoscimento di crediti universitari per gli studenti laureati dall'Italia.

Programma Preliminare per un singolo giorno di insegnamento:

8:00-13:00 4 lezioni da 1 ora ognuna, con 5 minuti per le domande e 2 coffee breaks da 20 minuti ognuno

13:00-14:00 Pausa pranzo (fornita da Bromatech)

14:00-19:00 3 lezioni con esercizi pratici (50 minuti ognuna) e un coffee break di 30 minuti

Programma preliminare:

Domenica 26 Agosto: arrivo, registrazione e reception

Lunedì 27 Agosto – Venerdì 31 Agosto: Lezioni frontali

Mercoledì 29 Agosto: 19:30-22:30 cena sociale

Venerdì 31 Agosto: 18:00 chiusura della scuola, assegnazione dei diplomi

Numero Massimo di Partecipanti: 100

Quota di Iscrizione: 300 € per medici praticanti, biologi, psicologi, 100 € per gli studenti

Contatti per informazioni dettagliate:

direzioneformazione@yahoo.com; Fax: 031 6348585 Tel.: 06 3211354

Posizione della Scuola:

Lingotto Main Hall, Via Nizza 230, 10138 Torino, Italy.

Razionale e Descrizione dalla Scuola:

L'obiettivo della Scuola è presentare una **visione integrata del cervello umano** sia in termini di organizzazione strutturale gerarchica che di complessità funzionale. Sarà fornita una panoramica della **neuroscienza moderna** seguendo un approccio multi-scala che, partendo **dagli aspetti molecolari**, arriverà a focalizzarsi su **aspetti psicologici, psichiatrici e farmacologici**. Le ipotesi della neuroscienza cognitiva utilizzano le astrazioni dai costrutti teorici della fisica del XIX secolo. Nello specifico, i modelli di rete neurale di "esperienza cosciente emergente" si basano su analogie con molecole nei cristalli, fluidi e gas, e utilizzano ipotesi chimiche sull'emergere di pensieri, stati d'animo e percezioni a partire dalla chimica delle interazioni sinaptiche tra i neuroni. Tuttavia, la scienza del XX e XXI secolo offre una prospettiva di tipo probabilistico da cui osservare il nesso mente-cervello. La meccanica quantistica e la teoria dei campi quantistici hanno dato ai fisici "gradi di libertà" *extra*, oltre la termodinamica. Una deriva relativamente nuova della fisica quantistica è rappresentata dalla teoria dell'informazione quantistica, dalla crittografia quantistica e dal calcolo quantico reale. La logica quantistica aggiorna formalmente il concetto classico di "bit" nella nozione di "qubit". L'interferenza quantistica consente un vasto parallelismo computazionale. I paradigmi cognitivi basati su una logica quantistica ondulatoria hanno recentemente generato una nuova letteratura psicologica. Nel 2013 Emmanuel Pothos e Jerome Busemeyer avanzarono un'argomentazione secondo cui la modellistica quantistica cattura molte relazioni empiricamente

conosciute tra le percezioni umane, tra cui l'interferenza reciproca, la dipendenza dall'ordine e i collegamenti non localizzati, in modo più accurato e completo della teoria della rete neurale classica. Il laboratorio di Gregory Engel e altri ricercatori dopo di lui nell'ultimo decennio hanno dimostrato sperimentalmente che la fotosintesi implica componenti quantiche intrinseche che danno origine al campo della "biologia quantistica". Werner Loewenstein ha esteso la biologia quantistica per includere la neuroscienza cognitiva. È quindi giunto il momento di riconsiderare i nuovi approcci neuroscientifici quantistici sviluppati negli ultimi tre decenni come alternative ai paradigmi non-quantum tradizionalmente dominanti. La strada per questo è stata lastricata dal lavoro di fisici come Hiroo Umezawa, Kunio Yasue, Giuseppe Vitiello, Jack Tuszynski e Travis Craddock, matematici come Roger Penrose e scienziati alla frontiera tra la medicina e la fisica, quali Stuart Hameroff e Gustav Berrnroider, alcuni dei quali, peraltro, insegneranno in questa scuola. Questi innovatori, sondando le profondità del "sotterraneo quantistico" del cervello e le sue implicazioni a diverse scale del "connettoma", hanno gettato le basi per un possibile riavvicinamento tra substrati materiali e cognizione umana. Negli ultimi anni, le idee quantum-psicologiche e quantum-neurodinamiche hanno anche fornito ipotesi alternative riguardanti la genesi e la natura della malattia mentale. Diversi sforzi in questa direzione sono stati intrapresi dai membri del QPP, per esempio lo sforzo condotto da Massimo Cocchi per sviluppare paradigmi quantistici di psicopatologia. Nancy Woolf ha suggerito possibili collegamenti tra la psicopatologia e il calcolo quantico anomalo nelle proteine del citoscheletro. Paavo Pylkkanen ha ipotizzato una relazione tra i substrati fisici diffusi della malattia mentale e le "onde pilota" quantistiche scomparse. Massimo Cocchi e i suoi collaboratori hanno identificato, tramite la biofisica della membrana, possibili correlazioni quantitative tra composizione fosfolipidica, serotonina e proprietà quantistiche del citoscheletro nella depressione e nella psicosi. Massimo Pregnotato ha suggerito la logica quantistica ondulatoria come una possibile algebra non booleana alla base del processo primario nei disturbi del pensiero. Ursula Werneke ha reinterpretato il contenuto dei test di realtà "compromessi" nel contesto dell'ontologia dei molti mondi di Hugh Everett. Eliano Pessa ha proposto una struttura matematica per la nosologia delle malattie psichiatriche basata sulla rottura della simmetria. Queste idee potrebbero guidare le future esplorazioni dei paradigmi quantistici della psicopatologia. Innanzitutto, i cambiamenti da stati cerebrali quantici coerenti a incoerenti potrebbero, quando aberranti, relazionarsi con la percezione psicotica. In secondo luogo, sfasamenti persistenti tra "canali paralleli" di elaborazione delle informazioni quantistiche potrebbero far luce sui disturbi del pensiero. In terzo luogo, le proprietà di fondo degli stati cerebrali emergenti da aspetti quantistici potrebbero incidere sull'esperienza soggettiva, compresa la normale e anormale variazione degli stati d'animo. In quarto luogo, le risonanze attraverso il connettoma, riadattate per spiegare gli effetti di incertezza quantistica, possono informarci sugli effetti degli interventi psicoterapeutici, inclusa la stimolazione elettromagnetica del cervello. Sarà ampiamente trattato anche l'asse intestino-cervello e il microbiota.

La Summer School 2018 di Torino è orientata verso quattro gruppi di partecipanti: medici senza alcun background tecnico in fisica oltre le normali conoscenze di base fornite durante il corso di laurea, psicologi, biologi e studenti laureati in vari campi, tra cui la bioingegneria, la biofisica e la ricerca nel settore medico. In questo corso, exploreremo i punti di forza e di debolezza delle prospettive quantistico-cognitive e quantistico-neuro dinamiche sull'attività mentale fisiologica e patologica rispetto ai paradigmi tradizionali non-quantici, attraverso lezioni, esercitazioni e discussioni. L'accento sarà sull'evoluzione e il contenuto dei nuovi paradigmi e dei loro correlati

empirici, mentre i dettagli tecnici saranno ridotti al minimo. I partecipanti saranno introdotti a materiale storico, teorico ed empiricamente orientato e quindi incoraggiati a sintetizzare le proprie conclusioni riguardo alla possibile rilevanza pratica della psicologia quantistica e dei modelli quantistici del cervello, alla neuroscienza e alla psichiatria.

Elenco e Calendario degli Argomenti delle Lezioni:

Livello Strutturale Molecolare:

Lunedì, 27 Agosto, 8:00-13:00 Docenti: Bernroider, Cappello, Cocchi

- Organizzazione molecolare del cervello - **Cappello**
- Aspetti molecolari dei neuroni, piastrine come neuroni circolanti - **Cocchi**
- Dinamica dei canali ionici - **Bernroider**

Lunedì, 27 Agosto, 14:00-19:00 Docenti: Tuszynski, Rasenick, Craddock

- Microtubuli, filamenti di Actina e motori molecolari - **Tuszynski, Craddock**
 - Meccanismi di segnalazione delle proteine G, il Sistema nervoso - **Rasenick**
-

Livello di “Coerenza” e Coscienza Quantistica

Martedì, 28 Agosto, 8:00-13:00 Docenti: Vitiello, Pylkkanen, Tuszynski, Craddock

- Elementi quantistici nella ricerca di coscienza, dinamica del cervello quantistico - **Vitiello, Pylkkanen**
 - Biologia quantistica - **Tuszynski, Craddock**
-

Comunicazione Livello I:

Martedì, 28 Agosto, 14:00-19:00 Docenti: Deriu, Cappello, Craddock

- Meccanismi di neurosegnalazione , Glia come comunicatori - **Deriu, Craddock**
- Comunicazione intra-Cellulare e inter-Cellulare - **Cappello**

Comunicazione Livello II

Mercoledì, 29 Agosto, 8:00-13:00 Docenti: Tuszynski, Deriu,

- Bioelettronica: Correnti elettriche nelle Cellule e oltre; Bioelettromagnetismo - **Tuszynski, Deriu**
 - Aspetti evolutivi e comparativi dell'elaborazione del segnale - **Tuszynski, Deriu**
 - Ricerca sul Connettoma - **Tuszynski, Deriu**
-

Livello Comportamentale (10 ore)

Mercoledì, 29 Agosto, 14:00-19:00 Docenti: Dinan, Cocchi, Traina

- I batteri e il cervello - **Cocchi**
 - Microbiota: Asse Intestino-Cervello - **Dinan, Traina**
 - Intelligenza collettiva degli organismi viventi (batteri, formiche, ecc.) - **Dinan, Traina**
-

Livello Ambientale

Giovedì, 30 Agosto, 8:00-13:00 Docenti: Cocchi, Tonello, Frega, Lercker

- Cibo, tecnologia nutrizionale e funzioni molecolari - **Frega, Lercker**

Giovedì, 30 Agosto, 14:00-19:00 Docenti: Cocchi, Tonello, Gabrielli, Garlaschelli

- Acidi Grassi, loro ruolo nei disordini psichiatrici e terapia; approfondimenti filosofici - **Cocchi**
 - Reti neurali e depressione - **Tonello**
 - Contesti antropologici della depressione - **Gabrielli, Garlaschelli** (Sessione non ECM)
-

Livello Malattia

Venerdì, 31 Agosto, 8:00-13:00 Docenti: Warnenke, Rasenick, Mender, Pregnolato

- Qual è la vera azione degli agenti psicotropi? - **Warnenke, Pregnolato**
- Connessioni alla psichiatria clinica: psicofarmacologia - **Rasenick, Mender**

Venerdì, 31 Agosto, 14:00-19:00 Docenti: Warnenke, Mender, Rasenick, Pregnolato

- Ripensare la neurofarmacologia della depressione - **Warnenke, Mender, Rasenick, Pregnolato**
 - Disease Mongering: Inventare nuove malattie per il margine di profitto - **Warnenke, Mender, Rasenick, Pregnolato**
 - Chiusura del corso e Test di Apprendimento ECM
-