UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Practical Class: Methods in Cognitive Neurosciences

2526-2-F5108P024

Area di apprendimento

Modelli e tecniche di valutazione del funzionamento psicologico.
Modelli e tecniche di intervento e riabilitazione.
Metodi, tecniche e strumenti della psicologia.
Statistica e metodi quantitativi.

Obiettivi formativi

I metodi di neuroimmagine strutturali e funzionali forniscono un supporto fondamentale alle neuroscienze cognitive e in ambito neuropsicologico. In relazione a questi metodi, l'insegnamento si propone di impartire le seguenti conoscenze e capacità:

- Conoscenza e capacità di comprensione delle procedure di processamento e analisi dei dati di neuroimmagine che raccolgono il maggior consenso nella comunità neuroscientifica.
- Conoscenza e capacità di comprensione applicate verranno acquisite sotto forma di un insieme di risorse e routines di base, utili alla progettazione a all'analisi di esperimenti con tecniche di neuroimmagine (MRI strutturale e funzionale) nell'ambito delle neuroscienze cognitive e della neuropsicologia.
- L'autonomia di giudizio e le capacità critiche verranno promosse da uno specifico focus sugli aspetti di replicabilità e riproducibilità e di condivisione della scienza, attraverso lo svolgimento individuale di compiti di processamento e di analisi dei dati di neuroimmagine, e la consegna di brevi relazioni dell'attività svolta.
- Le abilità comunicative verranno stimolate dall'interazione diretta e costante con il docente nello svolgimento delle attività di laboratorio, promuovendo l'acquisizione del linguaggio tecnico-specialistico nell'ambito della ricerca con le neuroimmagini.
- La capacità di apprendere verrà stimolata dall'esplorazione approfondita delle modalità di utilizzo della tecnologia informatica avanzata per l'analisi delle neuroimmagini, in linea con le pratiche più aggiornate in questo ramo della ricerca scientifica.

Contenuti sintetici

Progettazione e analisi di studi con tecniche MRI strutturali.
Progettazione e analisi di studi con tecniche MRI funzionali.
Risorse open-science su larga scala per analisi e meta-analisi inferenziali.

Programma esteso

• MRI strutturale: tecniche di segmentazione e di analisi morfometrica quantitativa
• MRI strutturale: analisi per regioni di interesse
• MRI strutturale: analisi statistica quantitativa di dati lesionali
• MRI strutturale pesata in diffusione: analisi di indici del tensore e trattografica
• MRI funzionale (fMRI): progettazione e efficacia del disegno sperimentale
• MRI funzionale (fMRI): processamento e analisi statistica univariata
• MRI funzionale (fMRI): analisi statistica multivariata
• MRI funzionale (fMRI): analisi di connettività funzionale
• Meta-analisi di dati di neuroimmagine.

Prerequisiti

È necessaria una buona conoscenza dei fondamenti delle neuroscienze cognitive e dei principi di base sul funzionamento e sull'applicazione dei metodi neuro-funzionali.

Metodi didattici

Il corso sarà costituito da:

- 7 esercitazioni da 4 ore ciascuna, svolte in modalità interattiva in presenza.
  L'insegnamento sarà in lingua italiana, con materiale audio-visivo che potrà essere in parte in italiano e in parte in inglese.
  L'attività laboratoriale prevede esercitazioni pratiche utilizzando il computer portatile personale per quanto riguarda la componente hardware.
  Gli studenti intenzionati a installare e utilizzare anche la componente software sul proprio computer portatile sono invitati a dotarsi prima dell'inizio del corso dei seguenti applicativi:
- Matlab (Mathworks): una versione compresa tra la 2007a e la 2024a, inclusiva di "Image Processing Toolbox" e "Statistics and Machine Learning Toolbox" (https://it.mathworks.com/academia/tah-portal/universita-degli-studi-di-milano-bicocca-30566431.html).
- GingerALE, Sleuth, Scribe (http://brainmap.org/software.html)
- Trackvis (http://trackvis.org)
  In alternativa, per la componente software, sarà possibile usare il laboratorio informatico virtuale (ambiente LIBaaS VMware di Unimib), già munito di questi applicativi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione del corso (superato / non superato) sarà basata sul regolare svolgimento delle esercitazioni pratiche incluse nel programma e sulle relazioni dell’attività svolta.
Gli studenti Erasmus possono contattare il docente per concordare la possibilità di svolgere la prova finale e il compito del corso in lingua inglese.

Testi di riferimento

Le dispense delle lezioni e altri materiali didattici utili saranno resi disponibili online sulla pagina e-Learning del corso. Il testo consigliato per il corso è:

- Huettel SA, Song AW, McCarthy G. Functional Magnetic Resonance Imaging. Sinauer Associates, 3rd edition 2014, pp. 573, ISBN: 9780878936274. (facoltativo)

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE