UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Practical Class: New Technologies for Neuropsycology

2526-2-F5108P019

Area di apprendimento

Introduzione alla progettazione, realizzazione e sperimentazione di metodologie e tecnologie di bioingegneria, intelligenza artificiale e neuro-robotica in neuropsicologia.

Obiettivi formativi

Conoscenza e capacità di comprensione (attraverso le lezioni teoriche):

- Acquisire i principi relativi alla progettazione di sistemi avanzati per neuroriabilitazione e assistenza personale in neuropsicologia.
- Acquisire le metodologie di sviluppo teorico e sperimentale di protocolli mediati da robotica e intelligenza artificiale per neuroriabilitazione e assistenza personale in neuropsicologia.
- Acquisire la capacità di dialogo e lavoro in team multidisciplinari di neuropsicologi, bioingegneri e neuro-robotici per la progettazione di tecnologie e sistemi avanzati a supporto delle terapie e dell'assistenza personale.

Conoscenza e capacita? di comprensione applicate (attraverso il lavoro individuale, il lavoro di gruppo, le attività? svolte in classe):

- Capacita? di comprensione dei principi di funzionamento di sistemi basati sulla tecnologia per applicazioni in neuropsicologia mediata da neuro-robotica e intelligenza artificiale.
- Capacita? di comprensione applicata delle metodologie di progettazione e sperimentazione dei protocolli di neuropsicologia basati su neuro-robotica e bioingegneria.
- Capacità di comprensione applicata dei linguaggi e dei metodi della bioingegneria e neuro-robotica per neuropsicologia.

Autonomia di giudizio (attraverso le attivita? svolte in classe):

Il corso favorisce lo sviluppo della capacita? critica e riflessiva nell'analisi degli strumenti diagnostici, terapeutici e di assistenza personale basati su tecnologie avanzate di neuro-robotica e intelligenza artificiale.
Attraverso discussioni di casi clinici, simulazioni e letture guidate, gli studenti acquisiscono strumenti per valutare le potenzialità della applicazione delle tecnologie in neuropsicologia, con particolare riferimento all'analisi dei rischi, dei benefici e degli obiettivi clinici.

Abilita? comunicative (attraverso il lavoro di gruppo):
Il corso mira a sviluppare la capacita? di definire specifiche cliniche e ingegneristiche per la progettazione di sistemi tecnologici in modo chiaro ed eticamente responsabile in contesti clinico-professionali, e in team di lavoro interdisciplinari con bioingegneri e neuro-robotici.
Particolare attenzione viene dedicata al tema della interazione fra la tecnologia e il paziente, alla accettabilità delle tecnologie e al loro corretto utilizzo favorendo la comunicazione con il paziente e la spiegazione e comprensione della tecnologia e del suo utilizzo secondo i principi di human-centered design.

Capacita? di apprendere:
Il corso fornisce strumenti teorici e pratici per favorire l'apprendimento autonomo e il continuo aggiornamento nel campo della tecnologia per applicazioni in neuro-psicologia. Gli studenti vengono stimolati a riflettere in modo critico sulle metodologie di progettazione e sperimentazione dei sistemi tecnologici, imparando a selezionare fonti scientifiche rilevanti e a integrare saperi interdisciplinari, anche mediante lo studio di articoli recenti in lingua inglese e la acquisizione di documentazione relativa a brevetti e invenzioni dalle principali banche dati.

Contenuti sintetici

Introduzione alla progettazione e realizzazione di metodologie e tecnologie di bioingegneria, biorobotica e neuro-robotica in neuropsicologia.
Metodologie di ricerca, innovazione clinica e sperimentazione di nuovi protocolli basati sulle tecnologie avanzate e su terapie digitali.
Analisi di casi specifici riguardanti l'utilizzo di strumenti avanzati in neuropsicologia, per sviluppare competenze trasversali volte alla collaborazione con bioingegneri e con esperti di neuro-robotica.

Programma esteso

Introduzione alla bioingegneria, robotica, neurorobotica e intelligenza artificiale applicate alla medicina, alla diagnosi, neuroriabilitazione, e assistenza personale per la cronicità. Introduzione alle terapie digitali.
Analisi critica di un set di articoli scientifici di introduzione alla letteratura scientifica nell'ambito della bioingegneria e biorobotica applicata alla neuropsicologia.
Metodologie per la progettazione e valutazione sperimentale di strumentazione avanzata per lo sviluppo di protocolli di ricerca in neuropsicologia.
La relazione fra la tecnologia e il paziente, l'accettazione della tecnologia, la motivazione e l'engagement, e la progettazione human-centered.
Analisi comparativa di metodologie di neuro-robotica, teoriche e sperimentali.
Casi di studio di neuro-robot autonomi, teleoperati, indossabili e loro sviluppi in neuropsicologia.
Le domande scientifiche riguardanti lo sviluppo di robot cognitivi, le sfide per la neuropsicologia, come la robotica e la bioingegneria possono offrire delle soluzioni.

Prerequisiti

Il corso è rivolto agli studenti di laurea magistrale in neuropsicologia, ma non ci sono prerequisiti specifici.

Metodi didattici

L'attivita? didattica sara? svolta in presenza e in italiano.
Si alterneranno lezioni frontali a discussioni di materiale clinico in gruppo.
Verranno utilizzati casi clinici attraverso testi e video.
Ore di attivita? didattica organizzate come lezioni frontali (Didattica Erogativa): 50% delle totali.
Ore di attivita? didattica che prevedono discussioni in aula, presentazione di casi, lavori di gruppo, svolgimento di esercizi (Didattica Interattiva): 50% delle totali.
Tipologia di attivita? didattica: lezione.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame sara? svolto in presenza.
La verifica dell'apprendimento sarà realizzata tramite lo sviluppo di un progetto individuale o in gruppo da svolgere sui temi del corso, sviluppando un'idea originale per rispondere a un bisogno clinico.
L’esame consisterà nella presentazione del progetto, al termine del quale la docente potrà porre domande sul progetto anche in relazione ai contenuti del corso.
I criteri di valutazione sono: l’originalità e la qualità della presentazione del progetto individuale o del gruppo e la correttezza delle risposte poste al termine della presentazione del progetto, e la padronanza dei modelli e delle metodologie apprese durante il corso.
Gli studenti/le studentesse Erasmus possono contattare il/la docente per concordare la possibilita? di studiare su una bibliografia in lingua inglese e/o la possibilita? di sostenere l'esame in inglese.

Testi di riferimento

Materiali supplementari (slides, articoli). Le slides sono fondamentali per il superamento dell'esame. Verranno caricate online prima di ciascuna lezione.
Eventuali altri riferimenti potranno essere dati a lezione.

Articoli di riferimento per casi di studio:
Wudarczyk, Olga A. et al, Bringing Together Robotics, Neuroscience, and Psychology: Lessons Learned From an Interdisciplinary Project Frontiers in Human NeuroscienceArticleOpen Access2021

Materiali e documentazione scientifica sulla piattaforma ICUB https://icub.iit.it

Materiali e documentazione scientifica sulle piattaforme neuro-robotiche indossabili https://www.santannapisa.it/en/institute/biorobotics/wearable-robotics-laboratory

Digital Health: 2025 Anno Cruciale https://www.healthtech360.it/salute-digitale/digital-health-2025/
Virtual Coaching Activities for Rehabilitation in Elderly https://cordis.europa.eu/article/id/442791-virtual-rehabilitation-coach-at-home
Spencer Finn, Theodore Aliyianis, Brooke Beattie, Lysa Boissé Lomax, Garima Shukla, Stephen H Scott, Gavin P Winston, Robotic assessment of sensorimotor and cognitive deficits in patients with temporal lobe epilepsy, Epilepsy & Behavior, Volume 151, 2024

Kaylin Russell, Aneri Bhatt, Kelsea Rackham, Ty Vernon, Online social interaction skill group for adolescents on the autism spectrum: Preliminary outcomes of the START Connections program, Research in Autism Spectrum Disorders, Volume 114, 2024, Article 102397
Minhwa Hwang, Seonghyeon Lee, Ga Eun Park, Yeon-Hwan Park, Effectiveness of a digital health coaching self-management program for older adults living alone with multiple chronic conditions: a randomized controlled trial, Geriatric Nursing, Volume 65, 2025

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE