

"Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) on Big data seismology"

Supervisor: Prof. Luca Bortolussi, DMG; Dr. M. Sukan, OGS

Il progetto di ricerca ha l'obiettivo di applicare tecniche di machine learning (ML) nel campo della sismologia. La crescente presenza di stazioni sismiche migliora le capacità di monitoraggio dei terremoti, consentendo di ottenere dettagli sui fenomeni sismici, come la nucleazione dei terremoti, la migrazione spazio-temporale della sismicità e i meccanismi focali. I metodi tradizionali di elaborazione automatica e manuale non sono in grado di gestire in modo tempestivo ed efficace i grandi volumi di dati sismici, pertanto sono necessari nuovi progressi per un'elaborazione più efficiente.

I metodi di machine learning hanno dimostrato un grande potenziale per il riconoscimento automatico delle fasi sismiche, ed è per questo motivo che vengono ampiamente adottati. Le Deep neural networks si distinguono per la loro capacità di trasformare grandi quantità di dati in modelli. I candidati sono incoraggiati ad esplorare e utilizzare le più avanzate tecniche di ML per supportare l'OGS nel riconoscimento dei terremoti. Il progetto si propone di sviluppare e applicare tecniche per la formazione e l'etichettatura di set di dati al fine di agevolare il monitoraggio sismico in tempo reale, compresi l'associazione delle fasi e la localizzazione degli eventi, nonché la definizione e distribuzione spazio-temporale della sismicità che precede forti terremoti. Le attività di ricerca si svolgeranno presso il Centro di Ricerche Sismologiche dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS e nei laboratori informatici dell'università.

"Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) on Big data seismology"

Supervisor: Prof. Luca Bortolussi, DMG; Dr. M. Sukan, OGS

The research project aims to apply machine learning (ML) techniques in the field of seismology. The increasing presence of seismic stations improves earthquake monitoring capabilities, allowing for the acquisition of additional details about seismic phenomena, the earthquake nucleation, the spatiotemporal migration, and microseismicity related to main faults. Traditional automatic and manual processing methods are unable to handle large volumes of seismic data in a timely and efficient manner, hence requiring new advancements for more effective processing.

ML methods have demonstrated great potential in automation tasks, such as seismic detection and phase arrival picking, which is why they are widely adopted. Deep neural networks are particularly notable for their ability to transform large amounts of data into models. Candidates are encouraged to explore and utilize state-of-the-art ML techniques to support OGS in earthquake detection. The project aims to develop and apply techniques for training and labeling datasets to facilitate real-time seismic monitoring, including phase association and event localization, as well as defining patterns of micro-seismicity leading to main shocks. The research activities will be carried out at the Center for Seismological Research of the National Institute of Oceanography and Applied Geophysics - OGS, as well as in the computer laboratories of the university.