

Serena Morigi, Università di Bologna

Titolo: Sinergia tra metodi variazionali e Intelligenza Artificiale per la risoluzione di problemi inversi mal posti

Abstract: I problemi inversi mal posti rappresentano una sfida cruciale per l'analisi numerica, tradizionalmente affrontata con metodi variazionali che bilanciano fedeltà ai dati e regolarizzazione. Tuttavia, la crescente disponibilità di dati e il successo delle tecniche di apprendimento automatico (Machine Learning) hanno aperto nuove prospettive. In questo intervento esploreremo come sposare questi due mondi, superando la dicotomia tra modelli basati sulla fisica (model-based) e approcci basati puramente sui dati (data-driven). Vedremo come le reti neurali possano essere integrate all'interno di schemi variazionali non come scatole nere, ma come strumenti per apprendere regolarizzatori adattivi o per potenziare gli algoritmi classici di ottimizzazione preservandone l'interpretabilità. L'efficacia di questa sinergia ibrida viene dimostrata in due ambiti: un problema lineare di "data decomposition" ed un problema altamente non lineare e severamente mal posto, come la Tomografia ad Impedenza Elettrica (EIT). In entrambi i casi, l'integrazione del modello fisico guida e regolarizza l'apprendimento profondo, garantendo ricostruzioni stabili, accurate e coerenti con la natura del problema.