

MATHEMATICAL SCIENCES

MUR DM 117/Eltek - Modelli matematici per strumenti intelligenti

Funded By	MINISTERO DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA [P.iva/CF:97429780584] Politecnico di TORINO [P.iva/CF:00518460019] ELTEK SPA [P.iva/CF:00571280064]
Supervisor	RONDONI LAMBERTO - lamberto.rondoni@polito.it
Contact	Dott. Marco Pizzi
Context of the research activity	Sviluppo di modelli matematici e algoritmi di machine learning per strumenti quali sensori, capaci di fare direttamente analisi di segnali. Valutazione di diverse tecniche utili allo scopo; per esempio wavelet scattering transform, per identificare e realizzare soluzioni anche energeticamente efficienti. Progetto finanziato nell'ambito del PNRR - DM 117/2023 - CUP E14D23002070004
Objectives	Il progetto riguarda lo sviluppo di modelli di carattere fisico-matematico e di algoritmi che possano essere eseguiti da hardware e software integrati con gli strumenti che si intende contribuire a progettare; per esempio sensori capaci di analizzare direttamente i segnali mentre li raccolgono. In questo ambito verranno prese particolarmente in considerazione le tecniche di machine learning ora disponibili, ma si contribuirà anche allo sviluppo di tecniche innovative, utili allo scopo, come, per esempio, la wavelet scattering transform. Questo servirà ad identificare e realizzare soluzioni che siano anche energeticamente efficienti, come negli scopi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, noto come PNRR. In effetti, la vastità di applicazioni degli strumenti oggetto della ricerca, riguarda una buona parte delle missioni del PNRR, seppur con diverse sfumature, viste le caratteristiche degli strumenti stessi che si intende contribuire a progettare e le loro applicazioni. Queste verranno prese in considerazione, in concomitanza con l'analisi delle soluzioni innovative più adatte. Gli studi considerati possono infatti interessare la digitalizzazione l'innovazione e la competitività, oltre che la monitoraggio dell'ambiente e della produzione industriale, che sono utili alla transizione ecologica. Inoltre, sensori accurati e capaci di suggerire soluzioni in tempo reale aiutano la sostenibilità della mobilità e, in particolare, costituiscono una frontiera dello sviluppo di tecnologie di interesse medico. Si terrà anche in considerazione che lo stesso studio riguardi anche lo sviluppo

di tecnologie per l'analisi di segnali astrofisici, fra cui le onde gravitazionali, che ne costituiscono un'ulteriore applicazione. Il progetto verrà svolto in stretta collaborazione fra Politecnico di Torino ed ELTEK S.p.A., una multinazionale la cui sede principale si trova a Casale Monferrato, in provincia di Alessandria, ed ha laboratori e uffici in diversi paesi, fra cui Polonia, Svizzera, Cina, Germania e USA. Tale azienda è leader in ambito nanotecnologico con particolari interessi, per esempio, nello sviluppo di soluzioni per applicazioni biomediche, automobilistiche, dei trasporti e microelettroniche.

Skills and competencies for the development of the activity

Le competenze di base richieste dai corsi di matematica, fisica, chimica, ingegneria e affini sono sufficienti per avviarsi alla ricerca programmata. Conoscenze più approfondite di equazioni della fisica matematica, o di fisica dei sistemi complessi e del disequilibrio, o di tecniche di machine learning risulteranno utili.