

DOTTORATO DI RICERCA IN MATEMATICA E APPLICAZIONI (XLI CICLO)

Borsa con caratterizzazione industriale – PR Campania FSE+ 2021/2027

Tema: *Federated Large Language Models and Multi-Agent Systems for Industrial Decision Support*

Struttura: Dipartimento di Matematica e Applicazioni “Renato Caccioppoli” – Università degli Studi di Napoli Federico II

Descrizione del progetto

Il progetto mira allo sviluppo di architetture innovative di **Large Language Models (LLM)** integrate con **Federated Learning** e **Multi-Agent Systems**, per applicazioni di supporto decisionale in contesti industriali complessi (Industria 4.0, Digital Twin, IoT industriale).

Struttura del percorso (36 mesi)

Periodo in Università: 24 mesi

Periodo in impresa: 6 mesi

Periodo all'estero: 6 mesi

Sedi di svolgimento

- **Università:** Dipartimento di Matematica e Applicazioni “R. Caccioppoli”
- **Impresa partner:** T.P.S. S.r.l., Napoli
- **Sede estera:** Universidad Politécnica de Madrid (Spagna), Prof. David Camacho

Attività previste

Il dottorando sarà coinvolto in:

- Studio avanzato di Federated Learning e LLM in contesti industriali
- Progettazione di architetture federate e sistemi Multi-Agent
- Sviluppo di prototipi software e framework sperimentali
- Produzione scientifica su riviste e conferenze AI di alto profilo

Competenze preferenziali richieste

- Solida preparazione in **Machine Learning e Deep Learning**
- Conoscenze di **programmazione (Python, PyTorch/TensorFlow)**
- Fondamenti di **ottimizzazione, algebra lineare e probabilità**
- Interesse per sistemi distribuiti, Federated Learning, AI industriale
- Buona conoscenza della lingua inglese
- Attitudine alla ricerca scientifica e al lavoro in team interdisciplinare

Profilo del candidato

Il candidato ideale è motivato a svolgere ricerca su tematiche di frontiera dell'Intelligenza Artificiale, con interesse sia metodologico sia applicativo-industriale, e disponibile a periodi di mobilità nazionale e internazionale.

PhD in Mathematics and Applications (41st Cycle)

Industrial PhD Fellowship – PR Campania FSE+ 2021/2027

Topic: Federated Large Language Models and Multi-Agent Systems for Industrial Decision Support

Host Institution: Department of Mathematics and Applications “Renato Caccioppoli” – University of Naples Federico II

Project Description

The project aims to develop innovative architectures of Large Language Models (LLMs) integrated with Federated Learning and Multi-Agent Systems for decision-support applications in complex industrial environments (Industry 4.0, Digital Twins, Industrial IoT).

Programme Structure (36 months)

- **Period at the University:** 24 months
- **Period in the Partner Company:** 6 months
- **Period Abroad:** 6 months

Locations

- **University:** Department of Mathematics and Applications “R. Caccioppoli”
- **Industrial Partner:** T.P.S. S.r.l., Naples
- **International Host Institution:** Universidad Politécnica de Madrid (Spain), Prof. David Camacho

Planned Activities

The PhD candidate will be involved in:

- Advanced study of Federated Learning and LLMs in industrial contexts
- Design of federated architectures and Multi-Agent systems
- Development of software prototypes and experimental frameworks
- Scientific dissemination through publications in high-impact AI journals and conferences

Preferred Qualifications

- Strong background in Machine Learning and Deep Learning
- Programming skills (Python, PyTorch/TensorFlow)
- Foundations in optimization, linear algebra, and probability
- Interest in distributed systems, Federated Learning, and industrial AI
- Good command of English
- Aptitude for scientific research and interdisciplinary teamwork

Candidate Profile

The ideal candidate is motivated to conduct research on cutting-edge topics in Artificial Intelligence, with both methodological and applied-industrial interests, and is available for national and international mobility periods.