



Finanziato dall'Unione
europea
NextGenerationEU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

ALLEGATO 12)

SCHEDA

CORSO DI DOTTORATO IN INFORMATICA E MATEMATICA

Aree Scientifiche CUN: 01 Scienze Matematiche e Informatiche, 09 Ingegneria industriale e dell'informazione
Settori Scientifico Disciplinari: INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/04, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08

Coordinatore: Prof.ssa Francesca Mazzia

Sede Amministrativa: Dipartimento di Informatica

PEC: direzione.di@pec.uniba.it

Durata: 3 anni

Curricula:

- 1) INFORMATICA (Settori Scientifico disciplinari: INF/01, ING-INF/05)
- 2) MATEMATICA (Settori Scientifico disciplinari: MAT/02, MAT/03, MAT/04, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08)

Pur essendo il dottorato organizzato nei due curricula sopra indicati, i posti messi a concorso saranno assegnati secondo l'ordine nella graduatoria di merito, fino all'esaurimento dei posti. Pertanto, i candidati non sono tenuti a indicare nell'allegato A, che fa parte integrante del presente bando di concorso, la scelta del curriculum.

Totale posti a concorso n. 12 di cui:

- n. 1 posto con borsa di studio di Ateneo
- n. 1 posto senza borsa di studio
- n. 1 posto con borsa D.M. 352/22 in convenzione con l'impresa Eusoft s.r.l. nell'ambito del curriculum 1 Informatica (SSD: INF/01), e con tema vincolato dal titolo:

Human-Centered Artificial Intelligence (HCAI) techniques for supporting end users interacting with AI systems

Il progetto mira a definire nuove soluzioni metodologiche e tecnologiche per progettare e valutare sistemi di Intelligenza Artificiale (IA) che possano aumentare e migliorare le capacità delle persone e rendere tali sistemi più affidabili e sicuri. In particolare si vogliono studiare soluzioni di eXplainable Artificial Intelligence, in modo da generare modelli predittivi trasparenti che, fornendo spiegazioni sia sul modello che sui risultati, consentano all'utente finale di comprendere e fidarsi delle decisioni del sistema. Gli utenti devono inoltre avere la possibilità controllare i sistemi di IA: durante la loro interazione col sistema devono poter controllare e manipolare i parametri del modello e osservare l'effetto dei cambiamenti indotti dalle loro azioni.

- n. 1 posto con borsa D.M. 352/22 in convenzione con l'impresa Auriga S.p.A. nell'ambito del curriculum 1 Informatica (SSD: INF/01), e con tema vincolato dal titolo:

Investigating XAI techniques to help user defend from phishing attacks

Il progetto di ricerca mira a definire soluzioni metodologiche e tecnologiche per proteggere gli utenti, soprattutto i non esperti di tecnologia, da attacchi alla sicurezza. Si analizzeranno i fattori umani che entrano in gioco durante gli attacchi, poiché tali attacchi fanno leva sulle debolezze delle vittime (stress, fretta, scarse conoscenze, etc.). Si studieranno, progetteranno e valuteranno prototipi di interfacce utente che non solo allertino gli utenti circa possibili attacchi ma che spieghino le ragioni e le conseguenze della potenziale minaccia, così da aumentare il trust e l'awareness degli utenti, con il fine ultimo di migliorare le loro scelte in caso di attacco. A tale scopo si studieranno tecniche di XAI che possano fornire spiegazioni semplici ed efficaci agli utenti.

- n. 1 posto con borsa D.M. 352/22 in convenzione con l'impresa Planetek Italia Srl nell'ambito del curriculum 2 Matematica (SSD: MAT/08), e con tema vincolato dal titolo:



Low-rank models for the analysis of Earth Observation data focusing on coastal and marine environments;

La ricerca sarà incentrata sullo studio e lo sviluppo di modelli computazionali di tipo low rank approximation (LRA) in grado di fondere dati eterogenei, immagini iper/multispettrali e dati registrati da sensori, per meglio comprendere i fenomeni ambientali che tali dati rappresentano. I metodi esistenti di LRA sono strumenti di rappresentazione e analisi di dati multivariati e di grandi dimensioni utilizzati in diverse aree applicative. Il progetto mira a costruire varianti di LRA attraverso l'utilizzo di algoritmi di ottimizzazione vincolata su opportune funzioni costo che permettano di aggiungere vincoli ad-hoc sulle componenti latenti da estrarre da dati di osservazione della Terra, dati marini e delle coste, per migliorare la qualità del modello di approssimazione derivante.

- n. 1 posto con borsa D.M. 352/22 in convenzione con l'impresa Exprivia SpA nell'ambito del curriculum 1 Informatica (SSD: INF/01), e con tema vincolato dal titolo:

Tecniche di Computer Vision per applicazioni di IA sostenibile mediante droni

La tematica di ricerca riguarderà lo sviluppo di nuove tecniche di Computer Vision e Deep Learning per applicazioni di IA sostenibile mediante droni, in particolare nell'agricoltura di precisione. I droni sono sempre più utilizzati come strumenti economici e agili per la raccolta di dati per applicazioni in questo ambito. Possono infatti essere dotati di sensori p. es. multispettrali per raccogliere informazioni preziose per fini di monitoraggio. Questi dati possono quindi essere elaborati utilizzando tecniche di Computer Vision e Deep Learning per guidare processi decisionali, portando potenzialmente a vantaggi ambientali ed economici. La ricerca si concentrerà sullo sviluppo di metodi che offrano un buon compromesso tra efficacia ed efficienza.

- n. 1 posto con borsa D.M. 352/22 in convenzione con l'impresa Lutech SpA nell'ambito del curriculum 1 Informatica (SSD: INF/01, ING-INF/05) e con tema vincolato dal titolo

Quantum Machine Learning: Algorithms and Practical Applications.

Le tematiche di ricerca riguarderanno studio e progettazione di algoritmi di Machine Learning supervised e semi-supervised con addestramento di modelli basato su tecniche quantistiche di Quantum Annealing. Sebbene il vantaggio quantistico finora sia preponderante solo in alcuni casi d'uso, l'approccio di Quantum Annealing sembra essere quello più promettente i) rispetto allo speed-up relativamente alla fase di addestramento di modelli da dati 'etichettati' (training) e ii) rispetto alla accuratezza dei modelli su dati 'non-etichettati' (generalization). Si investigherà come le caratteristiche tipiche dell'approccio Semi-supervised learning, ovvero 'scarsità di dati etichettati' e 'abbondanza di dati non-etichettati' possono essere convogliate per accelerare ulteriormente l'addestramento dei modelli e/o migliorare la loro accuratezza predittiva.

- n. 1 posto con borsa D.M. 352/22 in convenzione con l'impresa Exprivia SpA nell'ambito del curriculum 1 Informatica (SSD: INF/01), e con tema vincolato dal titolo:

Analisi e valorizzazione del patrimonio artistico mediante Intelligenza Artificiale.

Il tema di ricerca si colloca nell'area delle Digital Humanities e ha come obiettivo lo sviluppo e l'applicazione di nuovi metodi, basati su Intelligenza Artificiale, per l'analisi e la fruizione del patrimonio artistico digitalizzato. Recentemente, la crescente disponibilità di collezioni di opere d'arte digitalizzate ha aperto nuove opportunità per assistere storici dell'arte, curatori di musei, appassionati, ecc., nello studio e in una migliore fruizione del patrimonio artistico digitalizzato. Ciò favorisce la diffusione della cultura. La ricerca si concentrerà sullo sviluppo di metodi che tengano conto non solo dell'informazione "visuale" delle opere d'arte, come avviene di solito in letteratura, ma anche di informazione "contestuale" codificata p. es. mediante Knowledge Graph.

- n. 1 posto con borsa D.M. 352/22 in convenzione con l'impresa Exprivia SpA nell'ambito del curriculum 1 Informatica (SSD: INF/01), e con tema vincolato dal titolo:

Riconoscimento di emozioni dei lavoratori della conoscenza tramite sensori biometrici non invasivi.

Il progetto di ricerca è incentrato sul tema dello Human-centric AI. Questo progetto si pone l'obiettivo di studiare il ruolo delle emozioni nello sviluppo del software. Si intende indagare le principali cause alla base dei fenomeni emotivi a lavoro nonché la relazione tra emozioni e la produttività percepita sul posto di lavoro. Al fine di supportare l'emotional awareness degli sviluppatori, si progetteranno e implementeranno dei sistemi basati su machine learning per il riconoscimento di emozioni tramite feature estratte da sensori biometrici non invasivi. Tali informazioni saranno poi veicolate all'utente finale al fine di supportarne la consapevolezza emotiva e potranno essere condivise con i colleghi durante i meeting di retrospettiva agile, al fine di migliorare la consapevolezza delle emozioni a livello di team e intervenire in maniera correttiva sulle cause delle emozioni negative.

- n. 1 posto con borsa D.M. 352/22 in convenzione con l'impresa Auriga S.p.A. nell'ambito del curriculum 1 Informatica (SSD: INF01), e con tema vincolato dal titolo:

Qualità e sicurezza dei sistemi basati su Machine Learning.



Il progetto di ricerca mira a definire una serie di raccomandazioni che possono essere utilizzate per monitorare, valutare e migliorare continuamente la qualità dei sistemi basati su Machine Learning (ML), incluso anche l'aspetto cruciale della sicurezza dei modelli e dei sistemi che li incorporano come componenti. La garanzia della qualità sarà garantita da diverse prospettive, sia durante lo sviluppo che nell'esercizio del sistema. Definiremo parametri di valutazione e implementazione della qualità sia dei dati che dei modelli ML. Ulteriore attenzione sarà posta ai problemi di comunicazione che potrebbero sorgere tra i data scientist e gli sviluppatori di software. Infine, definiremo approcci per (i) identificare i problemi di qualità nella pipeline CI/CD; e (ii) monitorare la qualità del sistema durante la fase operativa.

- n. 1 posto con borsa di studio finanziata dall'Istituto Tumori IRCCS Giovanni Paolo II di Bari nell'ambito del curriculum 2 Matematica (SSD: MAT/08), con tema vincolato dal titolo:

Approcci numerici di tipo low-rank per la deconvoluzione e l'analisi di dati GEP in oncematologia.

I metodi di riduzione di dimensionalità (DR) dei dati rivestono un ruolo cruciale nell'analisi di dati di profilo di espressione genica (GEP), ovvero dati ottenuti calcolando simultaneamente i livelli di trascritti (mRNA) di migliaia di geni che definiscono il profilo di espressione dei geni della cellula, attraverso vari tipi di analisi come DNA Microarrays, RNA-seq o NanoString.

La ricerca si focalizzerà sullo studio e lo sviluppo di approcci numerici di tipo low rank DR per dati GEP oncematologici e trascrittomici di pazienti affetti da neoplasie ematologiche (linfomi, mielomi e leucemie) per deconvolvere diversi tipi cellulari (tumoral e microambientali); caratterizzare le attività biologiche delle cellule, identificare pathway molecolari nelle patologie considerate.

- n. 1 posto di dottorato industriale/intersectoriale per dipendenti dell'impresa Niteko nell'ambito del curriculum 1 Informatica (SSD: INF/01), con tema vincolato dal titolo:

Sistema di intelligenza artificiale per la guida autonoma di veicoli terrestri.

L'obiettivo del progetto è sviluppare un sistema di navigazione autonoma installabile su veicoli terrestri (su cingoli o ruote) che, sfruttando algoritmi di machine learning e computer vision, possa portare a termine task impartiti da umani, adattandosi all'ambiente circostante, senza una conoscenza a priori della mappa, e in totale sicurezza. Per navigare in ambienti 3D ed effettuare task complessi, i sistemi di navigazione autonoma necessiteranno di una comprensione spaziale e semantica dell'ambiente circostante, implicando uno sviluppo di intelligenza artificiale che, oltre a riconoscere semplici figure geometriche, sappia ricostruire mappe semantiche ed effettuare ragionamenti complessi, dando la possibilità all'umano di decidere non soltanto i task da eseguire, ma anche le modalità di esecuzione degli stessi.

Modalità di ammissione (per tutte le tipologie di posti):

La procedura di selezione avverrà per: a) titoli, b) prova orale in cui si discuterà, tra l'altro, di un progetto di ricerca (scritto in inglese, max 500 parole) inviato dal candidato unitamente alla domanda di ammissione e che include anche la verifica della conoscenza della lingua straniera inglese. La prova orale si svolgerà in videoconferenza e sarà in inglese o italiano a scelta del candidato.

Calendario e sede esame di ammissione:

Prova orale: 29 luglio 2022 ore 10:30.

Sede d'esame: Sala Consiglio al settimo piano del dipartimento di Informatica.

Ove non sia possibile effettuarlo in presenza i candidati possono richiedere di effettuarlo a distanza almeno tre giorni prima della prova. Sarà cura della commissione comunicare le modalità di connessione.

Per ulteriori informazioni consultare il sito web: <http://dottorato.di.uniba.it>