



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Titoli dei progetti di ricerca

Dottorato di Ricerca in INFORMATICA

Research Topics

PhD Programme in COMPUTER SCIENCE

TEMATICHE INNOVAZIONE

Referente scientifico/tutor	Titolo del progetto Requisiti	Descrizione sintetica
Cristina Gena	Personal Assistive Robotics for Autistic Children	<p>I disturbi dello spettro autistico comprendono un gruppo di disabilità permanenti che influenzano le capacità di comunicazione, di comprensione dei segnali sociali e di riconoscimento ed espressione delle emozioni. I robot sociali hanno dimostrato in passato di riuscire a suscitare nuovi comportamenti sociali e comunicativi nei bambini affetti da autismo.</p> <p>L'obiettivo del progetto è quello di offrire ai bambini autistici degli strumenti innovativi con cui poter interagire e accrescere le abilità di socializzazione, potenziando l'acquisizione di strategie e processi legati alle attività della vita quotidiana mediante l'ausilio di robot sociali</p>

che siano in grado di adattarsi al loro comportamento, alle loro preferenze e alle loro emozioni, stabilendo una relazione non solo sociale ma anche personale e affettiva.

Al fine di raggiungere questi obiettivi nel progetto verrà richiesto al dottorando/a di lavorare ad un'architettura basata su cloud per modellare l'interazione utente-robot.

Alla fine dei tre anni si attendono i seguenti risultati:

- Implementazione delle basi di conoscenza, dei meccanismi di ragionamento e apprendimento del robot
- Implementazione delle componenti di modellazione e adattamento all'utente
- Integrazione delle componenti software interne ed esterne nella piattaforma cloud
- Implementazione del dialogo tra la piattaforma cloud e i diversi robot
- Sperimentazione con un utenti reali con l'ausilio del Centro Paideia

I candidati dovranno avere i seguenti requisiti:

laurea magistrale in informatica, ingegneria informatica, ICT e discipline correlate;

ottime capacità di programmazione in diversi linguaggi come Java, Javascript Python, ecc.;

background in human-computer interaction e intelligenza artificiale;

buone conoscenze di basi di dati e possibilmente di linguaggi per la strutturazione della

conoscenza (xml, json, rdfs, owl, ecc).

Passate esperienze in progetti di sviluppo dell'interazione tra uomo e robot verrà considerato un titolo preferenziale.

ENGLISH

Autism spectrum disorders include a group of permanent disabilities that affect the ability to communicate, understand social signals, recognize and express emotions. Social robots have been shown in the past to be able to elicit new social and communicative behaviors in children with autism.

The aim of the project is to offer autistic children innovative tools with which they can interact and increase their socialization skills, enhancing the acquisition of strategies and processes related to the activities of daily life through the aid of social robots that are able to adapt to their behavior, their preferences and their emotions to the user, establishing a relationship that is not only social but also personal and emotional.

In order to achieve these goals, the phd student will be asked to work on a cloud-based architecture to model the user-robot interaction.

At the end of the three years the following results are expected:

- Implementation of the knowledge bases, of the reasoning and learning mechanisms of the robot
- Implementation of user modeling and adaptation components
- Integration of internal and external software components in the cloud platform
- Implementation of the dialogue between the cloud platform and the different robots
- Experimentation with real users with the help of the Paideia Center.

Candidates must have the following requirements:

master's degree in computer science, computer engineering, ICT and related disciplines;
excellent programming skills in different languages such as Java, Javascript Python, etc.;
background in human-computer interaction and artificial intelligence;
good knowledge of databases and possibly of languages for knowledge structuring (xml, json, rdfs, owl, etc.).

Past experience in human-robot interaction projects will be considered a preferential title.

Alessandro Mazzei	<p>Navigazione di strutture grafiche mediante interfacce conversazionali per l'accessibilità di documenti scientifici</p>	<p>Gli studenti non vedenti e ipovedenti incontrano numerose difficoltà nell'accesso agli studi universitari. In particolare, la fruizione di rappresentazioni grafiche strutturate, come tabelle, diagrammi, circuiti, ecc., risulta molto difficile. Il progetto di dottorato proposto intende adottare la tecnica della descrizione testuale con l'introduzione di un'importante novità, ovvero rendere la descrizione testuale della struttura interattiva attraverso un agente conversazionale, così da poter permettere la "navigabilità" della struttura stessa.</p> <p>Il progetto di dottorato intende rispondere alle esigenze didattiche degli studenti diversamente abili perseguendo tre obiettivi principali: 1. Realizzare un software "trasformatore" di immagini strutturate verso un formato accessibile, adatto all'esplorazione non visiva; 2. Realizzare un software "esploratore" per navigare, ed eventualmente modificare, queste tipologie di immagini accessibili interagendo mediante voce e suono; 3. Validare il trasformatore e l'esploratore con una sperimentazione somministrata in diversi contesti didattici.</p> <p>Il candidato deve avere competenze in programmazione imperativa, orientata agli oggetti e web-based, algoritmica, analisi statistica dei dati, tecnologie per il trattamento automatico del linguaggio naturale, tecnologie informatiche assistive, architetture client-server. Deve possedere ottime capacità di scrittura, analisi, ricerca, problem solving. Deve essere ben organizzato, proattivo, intraprendente e fluente in inglese.</p> <p>ENGLISH</p> <p>Blind and visually impaired students encounter numerous difficulties in accessing University studies. In particular, the use of structured graphical representations, such as tables, diagrams, circuits, etc., is very difficult. The proposed doctoral project intends to adopt the technique of textual description with the introduction of an important novelty, that is to make the textual description of the structure interactive through a conversational agent, in order to allow the "navigability" of the structure itself.</p> <p>The doctoral project intends to respond to the educational needs of students with disabilities by pursuing three main goals: 1. To create a software called "transformer", for converting structured images towards an accessible format, suitable for non-visual exploration; 2. To create a software called "explorer", to navigate, and possibly modify, these types of accessible images by interacting through voice and sound; 3. Validate the transformer and the explorer with experiments administered in different teaching contexts.</p> <p>The candidate must have skills in imperative, object-oriented and web-based programming, algorithmics, statistical data analysis, technologies for natural language processing, assistive computer technologies, client-server architectures. He must have excellent writing,</p>
-------------------	---	--

		analysis, research, problem solving skills. He must be well organized, proactive, resourceful and fluent in English.
--	--	--

TEMATICHE GREEN

Referente scientifico/tutor	Titolo del progetto Requisiti	Descrizione sintetica
Cristina Bosco/ Valerio Basile	<p>Application of sentiment analysis approaches to multimodal data for the investigation of the relationship between man and the environment</p> <p>Applicazione della sentiment analysis a dati multimodali per l'investigazione del rapporto uomo-ambiente naturale</p>	<p>La necessità di conoscere il rapporto uomo-ambiente emerge con sempre maggiore urgenza di fronte alla crescente diffusione di dati sull'argomento in diversi media. Il progetto si propone di investigare il fenomeno applicando gli strumenti messi a disposizione dalla sentiment analysis in particolare alle reti sociali e ai dati multimodali in esse prodotti.</p> <p>Applicando la metodologia di quest'area di ricerca, il progetto comporta lo sviluppo di risorse in prospettiva multilingue e di strumenti di analisi che implementano diversi approcci, basati su features, deep learning e reti neurali per affrontare task correlati alla rilevazione delle sfaccettature del rapporto uomo-ambiente.</p> <p>Le competenze richieste riguardano la conoscenza di base delle tecniche di sentiment analysis e di natural language processing. Data la natura fortemente interdisciplinare del progetto la laurea in informatica non è un prerequisito indispensabile.</p> <p>ENGLISH</p> <p>The need to know the relationship between man and the environment emerges with increasing urgency in the face of the increasing spread of related data in different media. The project aims to investigate the phenomenon by applying the tools made available by sentiment analysis in particular to social networks and to user generated multimodal contents.</p>

		<p>By applying the methodology of this research area, the project involves the development of resources in a multilingual perspective and of analysis tools that implement different approaches, based on features, deep learning and neural networks to address tasks related to the detection of human-environment relationship facets</p> <p>The skills required relate to basic knowledge of the techniques of sentiment analysis and natural language processing. Given the highly interdisciplinary nature of the project the degree in computer science is not an indispensable prerequisite.</p>
<p>Elvio Gilberto Amparore/ Botta/ Marco Idilio Drago</p>	<p>Eco-friendly (semi-)autonomous electric vehicles - Reducing environmental impact of vehicles using AI, models and policies optimized for a future electric fleet.</p>	<p>Il progetto si focalizza su: 1) sfide per l'adozione massiva di veicoli elettrici 2) uso ottimizzato di sorgenti (non-)rinnovabili per batterie EV 3) analisi trend globali su veicoli autonomi, mobilità elettrica leggera e ADAS che usano tecnologie AI. -- Lo studente dovrà: 1) Modellare sistemi multi-scala di guida e ricarica, considerando i contributi degli ADAS moderni. 2) Ricercare algoritmi di AI per ADAS energy- e human-aware, con focus su sensori non-intrusivi. 3) Analizzare l'attuale e futura rete elettrica, con focus sulla media e bassa tensione, e l'impatto delle energie rinnovabili con i requisiti di ricarica degli EV. Risultati Attesi: Nuovi modelli e algoritmi basati su AI per eseguire i compiti di controllo dei veicoli, e di classificare gli stili di guida dei guidatori. Simulazioni del consumo di energia degli EV assieme alla rete di ricarica. Ambiente di guida simulata per lo studio degli EV. Competenze attese: Machine learning, intelligenza artificiale, sistemi automotive, ADAS.</p> <p>ENGLISH</p> <p>Project focus: 1) challenges for the massive adoption of electric vehicles, optimized use of (non-)renewable energy sources by EV. 2) lightweight electric mobility and ADAS using advanced AI. -- The student will: 1) Model multi-scale driving & charging patterns integrated with modern ADAS, starting from individual cars (driving simulation) going up to national-level traffic simulation. 2) study AI algorithms to improve energy- and human-aware ADAS technologies, focusing on non-intrusive sensors. 3) Analyze the current and future energy grids, focusing on medium- and low-tension power lines, and the impact of energy sources with EV charging requirements.</p> <p>Expected results: New models and algorithms relying on AI to perform key steps for the control of the vehicles, and to uncover people's driving styles. Algorithms and methods to</p>

		<p>simulate the power consumption of EVs and the deployment of electric charging stations. Modified vehicle simulation environment to study EVs. Required skills: Machine learning, artificial intelligence, automotive sector, ADAS.</p>
<p>Stefano Berardi/ Luca Paolini/ Luca Roversi</p>	<p>Transition towards energy-saving computations by both integrating classical software with aspects of reversible computation and by introducing reversible compilers/interpreters</p>	<p>Le previsioni per i dispositivi che realizzeranno l'Internet of Things (IoT) nel 2030 variano da 26 a 125 miliardi nella stima della società di analisi IHS Markit. L'elevato costo computazionale che sempre più si tende a delegare a tali dispositivi comporterà un notevole incremento del consumo energetico, che potrà, ad esempio, tradursi in un maggiore degrado delle batterie, aumentando necessità di sostituzioni e smaltimento. Questo contesto giustifica lo studio su come implementare algoritmi attualmente di uso comune su dispositivi IoT per mezzo di linguaggi di programmazione reversibili cui, in accordo con i principi di Landauer, possono corrispondere interpreti software, o hardware, che non comportano un aumento dell'entropia, potenzialmente abbattendo il consumo energetico a zero.</p> <p>Identificare automaticamente frammenti di codice, scritti nella sintassi comune di linguaggi standard di programmazione (C, Java, ecc.), che ammettono una corrispondente versione reversibile in grado di ripristinare i valori originali della memoria. Utilizzare l'analisi del flusso di dati, o tecniche di esecuzione simbolica, per ampliare l'espressività algoritmica dei frammenti di codice reversibili identificati. Usare frammenti di codice e controparti reversibili per re-implementare algoritmi standard così che l'interazione tra la parte che fa un calcolo e la controparte che ripristina i valori originari della memoria permetta di controllare l'entropia. Ideare modelli per valutare l'abbattimento del consumo energetico assicurato dal nuovo modello di progettazione algoritmica.</p> <p>Conoscenze di base di matematica discreta e logica, teoria della calcolabilità e teoria della complessità computazionale. Conoscenza di base di tecniche di analisi ed ottimizzazione del codice. Buone capacità di programmazione in un qualche linguaggio di programmazione imperativo. Buone conoscenze relative all'implementazione di linguaggi di programmazione. Auspicata la capacità sia di programmare in un linguaggio funzionale, sia di sintetizzare automi cellulari.</p> <p>ENGLISH It is estimated that by 2030 the devices that make the Internet of Things (IoT) will be around 26 billion. The high computational cost that we increasingly tend to delegate to such devices will result in a significant increase in energy consumption which may, for example, result in greater degradation of the batteries, with inevitable increase in replacements and disposal.</p>

		<p>This context justifies the study of how to implement current standard algorithms on IoT devices by means of reversible programming languages which, in accordance with Landauer's principles, correspond to interpreters, both software and hardware, which do not involve an increase in entropy, potentially reducing energy consumption to zero.</p> <p>Basic knowledge of discrete and logical mathematics, computability theory and computational complexity theory. Good knowledge of the implementation of programming languages. Basic knowledge of code analysis and optimization techniques. Good programming skills in some imperative programming language. The ability both to program in a functional language and to synthesize cellular automata is hoped for.</p>
Lavinia Tagliabue	Chiara Visualizzazione dati BIM-based per l'analisi della prestazione energetica e del comfort negli spazi confinati abilitando strategie di comportamento adattivo e di automazioni dell'edificio per migliorare la User Experience e attuare misure di risparmio energetico	<p>L'obiettivo è lo sviluppo di un Digital Twin (DT), un sistema digitale che integra il comfort interno e il consumo energetico di un edificio fisico, tramite i dati raccolti da sensori collegati a un Building Information Modeling (BIM) che permette di combinare automaticamente i dati monitorati con lo spazio geometrico nel modello. Il DT permette di visualizzare i livelli progettati di qualità ambientale e creare un database completo di informazioni in un unico modello. Queste informazioni possono essere mostrate a diverse tipologie di utenti, attraverso strumenti di visualizzazione avanzati, per aumentare la consapevolezza rispetto ai consumi energetici e a modelli di vita green, oltre a massimizzare il comfort tramite il suggerimento di comportamenti adattivi dell'utente e dell'edificio, tramite la gestione ottimizzata degli impianti termici. La metodologia sviluppata per collegare i dati con il BIM verrà testata e validata su casi di studio reali.</p> <p>La ricerca si propone di sviluppare un DT utilizzando piattaforme cloud-based non solo per integrare e visualizzare in tempo reale i dati dei sensori all'interno in un modello BIM, ma anche per visualizzare cruscotti decisionali rispetto agli standard di riferimento dell'edilizia green per supportare decisioni complesse come alternativa migliorata rispetto ai modi tradizionali, sperimentando diverse tipologie di visualizzazione. Tramite l'aggregate computing ci si propone di raccogliere i dati dagli utenti per una analisi del comfort soggettiva e localizzata al fine di migliorare l'uso degli edifici da parte degli utenti e la loro soddisfazione.</p> <p>Il candidat* ideale dovrebbe avere la capacità di lavorare in team e una buona preparazione su alcuni dei seguenti argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● C++, Scala o Kotlin; ● Sistemi distribuiti; ● Sistemi embedded; ● Metodi formali. ● Programmazione concorrente;

- Programmazione funzionale;
- Programmazione mobile
- BIM building Information Modeling

ENGLISH

The objective is the development of a Digital Twin (DT), a digital system that integrates indoor comfort and energy consumption of a physical building, through data collected by sensors connected to a Building Information Modeling (BIM) that allows to automatically combine the monitored data with the geometric space in the model. The DT allows you to visualize designed levels of environmental quality and create a comprehensive database of information in a single model. This information can be shown to different types of users, through advanced visualization tools, to increase awareness with respect to energy consumption and green living patterns, as well as maximize comfort through the suggestion of adaptive user and building behaviors, through optimized management of thermal systems. The methodology developed to link data with BIM will be tested and validated on real case studies.

The research proposes to develop a DT using cloud-based platforms not only to integrate and visualize real-time sensor data within a BIM model, but also to visualize decision-making dashboards against green building reference standards to support complex decisions as an improved alternative to traditional ways, experimenting with different types of visualization. Through aggregate computing we aim to collect data from users for subjective and localized comfort analysis to improve users' use of buildings and their satisfaction.

The ideal candidate should have the ability to work in a team and a good background in some of the following:

- C++, Scala or Kotlin;
- Distributed Systems;
- Embedded Systems;
- Formal Methods.
- Concurrent Programming;
- Functional programming;
- Mobile Programming
- BIM Building Information Modeling

Luca Anselma/ Alessandro Mazzei	Ragionamento automatico e Agenti Conversazionali per la gestione della dieta mediterranea green	<p>La dieta mediterranea è caratterizzata non solo da effetti benefici sulla salute, ma anche da una sostenibilità ambientale in quanto promuove l'impiego migliore delle risorse naturali, la stagionalità e la biodiversità. Il problema dell'aderenza a una dieta non è un compito banale e un utente ha la necessità di un supporto informatico, e possibilmente automatico, per seguire la dieta che offra raccomandazioni persuasive.</p> <p>Il progetto consiste nel progettare, realizzare e testare un dietista virtuale "green" dotato di intelligenza artificiale. Per far ciò nel progetto si perseguiranno i seguenti obiettivi: 1. La formalizzazione informatica della dieta mediterranea. Questo risultato unificherà e permetterà di rappresentare in modo formale e in chiave algoritmica i vari tentativi presenti nella letteratura medico/dietistica. 2. La costruzione di una piattaforma software di intelligenza artificiale che implementi: (i) i vari sottomoduli di intelligenza artificiale (ragionamento e conversazione); (ii) un'app che implementi un sistema di interazione basato sul linguaggio umano. 3. Una sperimentazione che valuti il sistema e coinvolga: (i) un focus group composto da dietisti e dietologi; (ii) utenti tramite un prototipo di app.</p> <p>Il candidato deve avere competenze in programmazione imperativa e orientata agli oggetti, algoritmica, analisi statistica dei dati, ragionamento automatico, tecnologie per il trattamento automatico del linguaggio naturale, architetture client-server, database, ontologie.</p> <p>ENGLISH</p> <p>The Mediterranean diet is characterized not only by its beneficial effects on health, but also by its environmental sustainability as it promotes the best use of natural resources, seasonality and biodiversity. However, the problem of adhering to a diet is not a trivial task and a user needs a computerized and possibly automatic support in following a diet, while also offering persuasive recommendations.</p> <p>The project consists in designing, building and testing a "green" virtual dietitian equipped with artificial intelligence. To do this, the following objectives will be pursued in the project:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A formal and computational modelling of the Mediterranean diet. This result will unify and allow to represent in a formal and algorithmic way the various attempts present in the medical/dietary literature. 2. The construction of an artificial intelligence software platform that implements: (i) the various artificial intelligence submodules (reasoning and conversation); (ii) an app that implements an interaction system based on human language. 3. An experiment that evaluates the system involving: (i) a focus group made up of dieticians and experts; (ii) users via an app prototype. <p>The candidate must be proficient in imperative and object-oriented programming, algorithmics, statistical data analysis, automatic reasoning, technologies for the automatic processing of natural language, client-server architectures, databases, ontologies. S/he</p>
------------------------------------	---	---

		<p>must have excellent writing, analytical, research and problem-solving skills. S/he must be well-organized, proactive, resourceful and fluent in English.</p>
<p>Ferruccio Damiani</p>	<p>Sviluppo di algoritmi di edge AI per minimizzare l'impatto ambientale delle applicazioni IoT</p>	<p>La rilevanza di implementare la tecnologia IoT direttamente nei dispositivi per fornire servizi efficienti e' evidente. Edge Computing e in particolare Edge AI riducono i problemi di latenza, larghezza di banda e sicurezza ottimizzando le prestazioni di un'applicazione rendendola ancora più' sostenibile da un punto di vista energetico. Lo sviluppo dell' edge computing sta crescendo in modo esponenziale dato l'aumento dei dispositivi IoT. Questo progetto si focalizza nello studio di modelli di intelligenza artificiale e di machine learning applicati a sistemi IoT nel senso lato (da dispositivi mobili a sistemi con limitate capacità di calcolo come MCUs su sensori ambientali) per applicazioni sostenibili.</p> <p>Il progetto mira alla definizione dei criteri e delle linee guida per lo sviluppo di 'green' algorithms cioè algoritmi dove per date prestazioni computazionali le componenti energetiche e di comunicazione sono state ottimizzate al fine di minimizzare il loro effetto ambientale. I nuovi algoritmi verranno sviluppati utilizzando anche la programmazione aggregata, un paradigma innovativo che fornisce un approccio alternativo alla metodologia di sviluppo standard (centrata sul singolo dispositivo), con l'obiettivo di semplificare la progettazione, la creazione e la manutenzione di sistemi software complessi e su larga scala. In questo approccio, la macchina di calcolo di riferimento non è più il singolo dispositivo, ma è invece l'insieme aggregato di dispositivi che svolgono in modo cooperativo un processo computazionale.</p> <p>Il candidato ideale dovrebbe avere la capacità di lavorare in team e un buona preparazione in alcuni dei seguenti argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> C++; Scala o Kotlin; Python; Sistemi distribuiti; Sistemi embedded; Metodi formali. Programmazione concorrente; Programmazione funzionale; Programmazione mobile. <p>ENGLISH</p>

		<p>The relevance of implementing IoT technology directly into devices to provide efficient services is evident. Edge Computing and in particular Edge AI reduces the problems of latency, bandwidth and security by optimizing the performance of an application making it even more sustainable from an energy point of view. The development of edge computing is growing exponentially given the rise of IoT devices. This project focuses on the study of artificial intelligence and machine learning models applied to IoT systems in the broad sense (from mobile devices to systems with limited computing capabilities such as MCUs on environmental sensors) for sustainable applications.</p> <p>The project aims to define the criteria and guidelines for the development of 'green' algorithms, i.e. algorithms where for given computational performance the energy and communication components have been optimized in order to minimize their environmental effect. The new algorithms will be developed using aggregate programming, an innovative paradigm that provides an alternative approach to the standard development methodology (centered on the single device), with the aim of simplifying the design, creation and maintenance of complex software systems and on a large scale. In this approach, the reference computing machine is no longer the single device, but is instead the aggregate set of devices that cooperatively carry out a computational process.</p> <p>The ideal candidate should have the ability to work in team and a strong background in some of the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> C++; Scala, or Kotlin; Python; Distributed systems; Embedded systems; Formal methods. Concurrent programming; Functional programming; Mobile programming.
<p>Claudio Schifanella</p>	<p>Tecnologie blockchain per la sostenibilità e loro impatto sociale</p>	<p>Questo progetto intende favorire l'implementazione di Tecnologie di Archiviazione Distribuita (DLT) per contrastare il cambiamento climatico ed altre emergenze. Si intende favorire la co-progettazione di sistemi di trasferimento di valori e di governance fondati sulla tokenizzazione che rendano le comunità più resilienti e capaci di auto-organizzarsi e perseguire strategie di adattamento consapevole.</p> <p>Il progetto contribuirà alla letteratura sulle DLT per la sostenibilità e sul digital commoning.</p>

		<p>Verrà progettato un software che favorirà una risposta efficace delle comunità all'emergenza climatica. Le tecnologie sviluppate saranno testate in casi di studio con i cittadini.</p> <p>Inoltre, il progetto agirà in connessione con progetti europei come NLAB4CIT.</p> <p>Conoscenza delle tecnologie blockchain e sistemi di tokenizzazione</p> <p>Conoscenze di economia nel campo blockchain</p> <p>Esperienza di ricerca nel campo dei sistemi di tokenizzazione orientati al commoning</p> <p>Conoscenze di machine learning</p> <p>Conoscenza approfondita della lingua inglese orale e scritta</p> <p>ENGLISH</p> <p>This project facilitates the implementation of Distributed Ledger Technologies (DLTs) to counteract climate change and other emergencies. It will foster the co-design of value-transfer and governance systems based on tokenization that make communities more resilient and able to self-organise and pursue adaptation strategies.</p> <p>The project will contribute to literature on DLTs for sustainability and digital commoning.</p> <p>Software will be designed to support effective community response to climate emergencies.</p> <p>The developed technologies will be tested in case studies involving citizens.</p> <p>The project will operate in connection with European projects such as NLAB4CIT.</p> <p>Prior knowledge of blockchain technologies and tokenization systems</p> <p>Knowledge of the economic aspects of blockchain</p> <p>Research experience in the field of commoning-oriented tokenization systems</p> <p>Knowledge of machine learning techniques</p> <p>Fluency in spoken and written English</p>
Rosa Meo	Generazione di Digital Twins focalizzati sugli aspetti energetici di ambienti chiusi, sulla qualità dell'aria e sugli aspetti correlati all'impiego di energia alternativa tramite Machine Learning e Modellazione Fisico Numerica	<p>Il problema di ricerca consiste nella elaborazione di dati da sensori per la simulazione di fenomeni osservati relativi allo scambio energetico e alla qualità dell'aria nei locali chiusi quali edifici (tramite gli impianti di condizionamento), i mezzi di trasporto. L'elaborazione dei dati avverrà tramite la simulazione con modelli numerici che con l'addestramento di modelli di Machine Learning dai dati raccolti. Si vuole comparare e coniugare questi due approcci per potenziarli nella produzione di Digital Twins.</p> <p>I risultati attesi sono la realizzazione di una piattaforma informatica che permetta la coesistenza e la co-simulazione di strumenti di predizione e simulazione di varia natura da utilizzare sia in fase di design che di controllo. I risultati attesi sono in linea con il programma dell'Agenda Digitale e del Programma Nazionale della Ricerca in quanto applicano le tecniche e metodologie dell'Intelligenza Artificiale per estrarre conoscenza</p>

		<p>utile dai Big Data, per il monitoraggio di servizi energetici e la mitigazione del cambiamento climatico.</p> <p>La candidata o il candidato deve avere competenze di simulazione numerica, di elaborazione dati e di modellazione di fenomeni fisici.</p> <p>ENGLISH</p> <p>The research problems consist in the analysis of data collected from sensors for the simulation of phenomena related to the air exchange in indoor spaces (like in building rooms, in public transport vehicles) by means of the air conditioning systems. The data analysis will occur by means of the numerical simulation and the training of machine learning models. We want to compare and combine these two approaches for the production of digital twins.</p> <p>The expected results are the realisation of a digital platform that permits the coexistence and the co-simulation of several tools for the simulation and prediction of energetic phenomena and air pollution to be used both in the design and in the control phase. The results are in line with the Digital Agenda and the National Research Program because apply techniques and methodologies to extract knowledge from Big Data for the monitoring and the mitigation of the impact of the climate change.</p> <p>The PhD candidate must have competences in the field of numerical simulation, data analysis and modeling of physical phenomena.</p>
<p>Rosa Meo</p>	<p>Analisi degli appalti e delle spese della Pubblica Amministrazione relativa all'efficientamento energetico</p>	<p>La pubblica amministrazione ha prodotto big data (open data, in MEPA e presso l'Autorità Anti Corruzione) relativi alle proprie procedure di appalto pubblico per lavori, forniture e servizi. L'azienda Synapta ha come propria base operativa una base dati acquisita tramite monitoraggio degli esiti dei bandi pubblici, e mette a disposizione parte di essa e della propria competenza per seguire il progetto. In aggiunta si potrebbero usare anche le basi dati dei catasti energetici regionali. In questo progetto di ricerca si vuole raccogliere e analizzare tali dati allo scopo di migliorare tali procedure grazie al processo conoscitivo che deriverebbe da tale analisi (costi, tempi, modalità di esecuzione, storie di successo e/o di ritardo o di incompiutezza). Nello specifico ci si focalizzerà sui bandi nel settore dell'efficientamento energetico, dei lavori di ammodernamento per il risparmio energetico degli edifici pubblici o degli acquisti di prodotti e servizi per rendere ecosostenibili le proprie attività (ad es. installazione di impianti, acquisti di materiale riciclato, servizi di pulizia e smaltimento rifiuti).</p>

I risultati attesi sono la elaborazione dei dati e la successiva costruzione di modelli artificiali di descrizione e predizione dell'esito, dei tempi e dei costi dei bandi (aggiudicati e/o in contenzioso presso la Giustizia Amministrativa). I risultati di questa indagine conoscitiva permetterebbero di disseminare presso le pubbliche amministrazioni rendendole più efficienti e sostenibili in merito ai tempi, costi e risultati dei bandi per la gestione energetica, l'ammodernamento energetico e il riciclo di materiali o lo smaltimento dei rifiuti.

La candidata o il candidato deve possedere competenze di elaborazione dei testi in linguaggio naturale (principalmente in italiano ma possibilmente anche in inglese) per l'addestramento di modelli di Machine Learning per la gestione dei big data e la predizione di variabili di interesse (quali tempi, costi e mezzi utilizzati durante l'aggiudicazione dei bandi di gara) e la successiva comunicazione dei risultati in presentazioni e conferenze.

ENGLISH

The public administration has produced big data (some are open and available in MEPA or in ANAC). Data are related to procedures and tenders for works, procurements, services. The company Synapta that will collaborate in the research project has expertise and owns a knowledge base collected on outcomes of public tenders and public administrations and will share part of it for the purposes of the project. The research could exploit even public data on regional energetic cadastre. The goal of the research is to extract knowledge on costs, times and outcomes of these tenders in order to make them more efficient and share the knowledge on the outcomes with the other public administrations. In the specific case of this project the public tenders on works, services and procedures for the energy management and the circular economy will be analyzed. For instance the project will analyse the installation of energy plants and energy procurement, procurements and procedures for the circular economy and the sustainability of public administrations (services of cleaning and waste management and disposal).

The expected results are the outcomes of the data analysis that will consists in the knowledge and dissemination on costs, times and outcomes of the public tenders on energy procurement, waste disposal and energy-efficiency works. The project outcomes will permit to make the public administrations and their tenders more sustainable, efficient and share the knowledge with other public administrations.

The candidate must have competences in Natural Language Processing (mainly in Italian but also in English) and the successive training of Machine Learning models for the big data management, the prediction of interesting features (like times, costs and outcomes of public tenders) and their dissemination with talks to public administrators.

Luigi Di Caro

Codifica ed eco-critica del discorso ecologico. Sviluppo di un modello computazionale multilingue per l'estrazione, comparazione e valutazione dell'informazione semantica nel dialogo green

L'applicazione delle tecnologie offerte dal NLP al fenomeno comunicativo ha già dimostrato di poter generare effetti positivi per la società, innestandosi attivamente in problematiche di rilevanza etica, politica e sociale (a partire dal rilevamento dell'hate speech nei social media fino alle applicazioni per la protezione della privacy). L'attuale crisi climatica richiede risposte immediate che coinvolgono anche l'apparato comunicativo della realtà sociale, ovvero, il messaggio veicolato dal discorso politico, dai media e dai soggetti influenti per quanto riguarda la questione ambientale, il quale impatta inevitabilmente sul pensiero collettivo e sul comportamento degli individui. Il progetto intende affrontare questo tema attraverso un approccio multidisciplinare che consiste nell'analisi linguistica di testi di varia natura e provenienza (dataset di grosse dimensioni, piattaforme social etc.), intesa anche in senso linguistico-sociale.

Il progetto consiste nel rilevare, estrarre, analizzare e modellare computazionalmente il fenomeno eco-linguistico che occorre nel contesto europeo, nella fattispecie in quanto messaggio veicolato dai mezzi di informazione e dal discorso politico, nonché estrarre dati riguardanti la prospettiva dei parlanti sulle tematiche ambientali.

Data la natura interdisciplinare del progetto, *I* candidat* dovrà avere una formazione avanzata in linguistica e dimostrare la conoscenza di almeno due lingue straniere di area Europea. Una conoscenza base di tecniche di NLP è infine richiesta.

ENGLISH

The application of NLP technologies to societal challenges (from the detection of hate speech to privacy-preserving methods) has already proved to constitute a key instrument for issues of ethical, social, and political relevance. The current climate change crisis requires immediate responses which engage also the communication system, i.e., the messages conveyed through political speech, media, and influential players about environmental concerns, which crucially influence people's thoughts and behaviours. The project aims to tackle this issue through a novel and multidisciplinary approach involving the linguistic analysis of text of various nature and provenance (e.g. large-scale digital datasets, social media platforms, etc.) coming from different sociolinguistic contexts. The current climate change crisis requires immediate responses which engage also the communication system, i.e., the messages conveyed through political speech, media, and influential players about environmental concerns, which crucially influence people's thoughts and behaviours.

The project will focus on the detection, fine-grained analysis, annotation and modelling of the eco-linguistic speech phenomena occurring within the European context, as well as of the speakers' perception and perspective on environment-related topics.

Due to the multidisciplinary nature of the project, the PhD candidate must have a background in linguistics and should be qualified in at least two European languages. A suitable knowledge of basic NLP techniques is finally required.

<p>Celeghin Alessia / Marco Grangetto</p>	<p>DRIVING ASSISTED SYSTEM FOR VISUAL IMPAIRMENT (DIVINE)</p>	<p>I deficit del campo visivo sono caratterizzati dalla perdita della visione in porzioni del campo visivo (emianopsia). A questi pazienti viene limitata la possibilità di guidare. Le tecnologie assistite mirano a ridurre le limitazioni conseguenti a deficit promuovendo l'adozione di sistemi a elettrificazione che sappiano dotarsi di sistemi integrati per la guida assistita. L'approfondimento scientifico delle dinamiche di esplorazione oculare e di integrazione multisensoriale nei pazienti, veicolate tramite biofeedback acustico e trasferite in termini applicativi nella realizzazione di un software da includere nella strumentazione base di veicoli elettrici ad uso delle aziende automobilistiche, permetterà di disegnare un sistema dinamico integrato per la navigazione spaziale assistita.</p> <p>Una caratterizzazione del profilo percettivo dei pazienti favorirà l'implementazione di un ADAS adatto a specifiche condizioni. La personalizzazione di tali sistemi, capaci di interagire con l'utente e rimediare alle situazioni di pericolo, mitigheranno eventuali difficoltà emergenti dalla condizione specifica, favorendo la sicurezza dei pazienti e della stessa circolazione su strada.</p> <p>Competenze attese: intelligenza artificiale, computer vision, programmazione sistemi embedded</p> <p>ENGLISH</p> <p>Visual field deficits are characterized by loss of vision in portions of the visual field (hemianopia). These patients are restricted from driving. Assisted technologies aim to reduce the limitations resulting from deficits by promoting the adoption of electrification systems that know how to equip themselves with integrated systems for assisted driving. The scientific study of the dynamics of ocular exploration and multisensory integration in patients, conveyed through acoustic biofeedback, will guide the creation of a software to be included in the basic instrumentation of electric vehicles for use by automotive companies.</p> <p>A characterization of the perceptual profile of patients will facilitate the implementation of an ADAS suitable for clinical conditions. The customization of these systems, capable of interacting with the user and remedying dangerous situations, will mitigate any difficulties arising from the clinical condition, promoting the safety of patients and of road traffic itself.</p> <p>Skills: artificial intelligence, computer vision, embedded systems</p>
<p>Antonella Granieri/Guido Boella</p>	<p>Creazione di un sistema digitale per la raccolta, gestione big data e la promozione di ricerca clinica nei</p>	<p>I siti contaminati rappresentano una sfida di salute pubblica importante correlata all'inquinamento industriale e ambientale, che interessa milioni di cittadini in Europa e in Italia. Il progetto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli</p>

siti di interesse nazionale oggetto di bonifica (SINet)

Insedimenti Esposti a Rischio da Inquinamento) stima una popolazione complessiva di circa 5.500.000 abitanti nei 42 siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN) nel nostro Paese e oltre 400.000 decessi correlati all'esposizione a contaminanti di diversa natura. L'interesse scientifico e istituzionale sul tema si è tradotto prevalentemente in studi epidemiologici volti a quantificare l'impatto sulla salute fisica dei SIN e la mortalità correlata, spesso tralasciando le determinanti sociali e le ricadute sulla salute mentale delle popolazioni residenti in questi luoghi. Tali caratteristiche rendono le popolazioni residenti nei SIN specifici gruppi minoritari vittime di importanti diseguaglianze socio-economiche che si traducono in un aumento della mortalità, delle patologie organiche e psichiatriche, ulteriormente aggravato da un ridotto accesso a sistemi sanitari spesso non adeguatamente preparati per prendere in carico la sofferenza psicologica di tali popolazioni.

I risultati attesi sono: 1) omogeneizzare e implementare il modello attuale di raccolta e gestione dati nei 42 SIN italiani, 2) creare un software di sistema applicabile nelle aziende sanitarie presenti nei SIN, tale da consentire dati uniformi, digitalizzati e più completi, 3) creare un network interdisciplinare di esperti e ricercatori, tale da promuovere la ricerca clinica nei SIN e ridurre il gap tra accademia, impresa e politiche di salute pubblica (SINet).

I risultati attesi sono: 1) omogeneizzare e implementare il modello attuale di raccolta e gestione dati nei 42 SIN italiani, 2) creare un software di sistema applicabile nelle aziende sanitarie presenti nei SIN, tale da consentire dati uniformi, digitalizzati e più completi, 3) creare un network interdisciplinare di esperti e ricercatori, tale da promuovere la ricerca clinica nei SIN e ridurre il gap tra accademia, impresa e politiche di salute pubblica (SINet).

ENGLISH

Contaminated sites represent a major public health challenge related to industrial and environmental pollution, affecting millions of citizens in Europe and Italy. The SENTIERI project (National Epidemiological Study of Territories and Settlements Exposed to Pollution Risk) estimates a total population of about 5,500,000 inhabitants in the 42 sites of national interest (SIN) in Italy and over 400,000 deaths related to exposure to contaminants of various kinds. The scientific and institutional interest on this issue mainly led to epidemiological studies aimed at quantifying the impact on physical health of SINs and related mortality, often underestimating the social determinants and the effects on the mental health of the populations living in these sites. These characteristics make the populations residing in the SIN specific minority groups victims of important socio-economic inequalities that result in an increase in mortality, organic and psychiatric pathologies, further exacerbated by a reduced access to health systems that are often not properly prepared to take care of the psychological distress of these populations.

	<p>The expected results are: 1) homogenize and implement the current model of data collection and management in the 42 Italian SINs, 2) create a software system applicable in the health care companies present in the SINs, that allows uniform, digitized and more complete data, 3) create an interdisciplinary network of experts and researchers, so as to promote clinical research in the SINs and reduce the gap between University, companies and public health policies (SINet).</p>
--	---