**Progetto di Ricerca**

L'attività del progetto di ricerca riguarda l'ambito trasportistico (in sinergia con esperti dell'ambito di Ingegneria Informatica e di Fisica dei sistemi complessi) per lo studio e la prototipizzazione di una piattaforma informatica di Gemello Digitale della Mobilità della città di Bologna, basato su modelli di microsimulazione, in particolare rivolta alla modellizzazione e studio del traffico veicolare privato, del traffico dei mezzi pubblici, del traffico di mezzi non inquinanti (biciclette e mezzi elettrici) e dei riflessi prodotti dall'analisi dei flussi e dagli algoritmi di controllo della rete semaforica, includendo vari elementi di ottimizzazione e di impatto (la priorità dei mezzi pubblici, le politiche di controllo del traffico e degli accessi, l’autorizzazione all'ingresso nella Zona Verde, la massimizzazione dei flussi, la determinazione dell'inquinamento causato dal trasporto, il controllo della velocità massima, ecc.). Sono eventualmente di interesse gli aspetti legati alla sosta veicolare e le correlazioni con impatti di mercato, consumo, sostenibilità, impatto sociale, applicazioni di route planning mirate al singolo utente della mobilità, ecc. Il principale obiettivo del progetto è la realizzazione di un prototipo dimostratore della potenzialità di analizzare algoritmi e creare supporto automatizzato alle decisioni sul piano del controllo e della ottimizzazione della rete semaforica in ottica globale, rispetto all'ottimizzazione dell'intersezione locale.

**Piano attività**

M1-2 messa a punto della rete di microsimulazione già esistente in una zona lungo una sezione sud dei viali, includendo corsie, svolte, accessi, limiti di velocità, cicli semaforici, etc. Per i cicli semaforici potrebbe essere necessario effettuare rilievi sul luogo e usare un software basato sulla tecnica di computer vision.

M3-M4 simulazione dello scenario di base, sviluppo ed implementazione di strategie di miglioramento del controllo semaforico attuale; la domanda, basata su conteggi di traffico, sarà disponibile ma potrebbe emergere la necessità di procedere ad una sua ricalibrazione.

M5-M6 test e verifica sperimentale del modello, eventuali fasi di aggiornamento e tuning del modello, validazione con dati sperimentali.

**INGLESE**

**Research Project**

The research project activity concerns the field of transportation engineering (in synergy with experts in the field of computer science and physics of complex systems) for the study and prototyping of a Digital Twin computing platform for Mobility in the city of Bologna. This is based on micro-simulation, particularly focused on modeling and studying private vehicle traffic, public transportation traffic, non-polluting vehicle traffic (bicycles and electric vehicles), and the effects produced by the analysis of flows and traffic light control algorithms, including various elements of optimization and impact (public transportation priority, traffic control and access policies, authorization to enter the Green Zone, flows maximization, determination of transport-pollution, maximum speed control, etc.). Optionally of interest are aspects related to vehicular parking and correlations with market impacts, consumption, sustainability, social impact, route planning applications tailored to individual mobility users, etc. The main objective of the project is to develop a demonstrator prototype of the potential to analyze algorithms and create automated decision support in terms of traffic light network control and optimization from a global perspective, compared to optimizing the local intersection.

**Activity Plan**

M1-2 Update of an already existing microsimulation network in a zone along the south part of the ringroad of Bologna, including lanes, turns, access rights, speed limits, and traffic light programs. Concerning the modeling of the traffic light cycles, it may be necessary to conduct on-site measurements or/and use of a specialized computer vision software.

M3-M4 Simulation of the base-line scenario, development and implementation of strategies that improve the current traffic light control system; the traffic-demand, which is based on traffic counts is available, but may need to be re-calibrated.

M8-M12 Model testing and experimental verification, potential model updating and tuning phases, accuracy analysis.