

TITOLO: Gemello Digitale della Mobilità: integrazione piattaforme dati, modellazione, analisi dei dati e ottimizzazione di un caso d'uso verticale sulla città

Tutor: **prof. Luciano Bononi**

Durata: **12 mesi**

Italiano

Progetto di Ricerca

L'attività del progetto di ricerca riguarda l'ambito informatico (in sinergia con esperti dell'ambito di Ingegneria dei trasporti 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, includendo sia gli aspetti di modellazione Data-Driven che quelli basati su micro-simulazione, in particolare rivolta alla modellazione 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, 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-M3 Definizione e analisi del problema (verticale), studio della piattaforma e progettazione della soluzione: strutture dati, qualità dei dati, progettazione degli algoritmi, ipotesi e assunzioni dello studio.

M4-M7 realizzazione prototipale del modello, integrazione dati multi-sorgente e realizzazione della soluzione per l'analisi e supporto decisionale su un caso d'uso verticale, validazione del modello.

M8-M12 test e verifica sperimentale del modello, eventuali fasi di aggiornamento e tuning del modello, analisi di accuratezza, analisi di scenari "what-if" e valutazione dell'impatto (ad esempio, rispetto alla linea base di riferimento).

INGLESE

Research Project

The research project activity concerns the field of computer science (in synergy with experts in the field of transportation engineering and physics of complex systems) for the study and prototyping of a Digital Twin computing platform for Mobility in the city of Bologna. This includes both Data-Driven modeling aspects and those 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-M3 Definition and analysis of the problem (vertical), platform study and solution design: data structures, data quality, algorithm design, study hypotheses, and assumptions.

M4-M7 Prototypical model implementation, multi-source data integration, and solution implementation for analysis and decision support on a vertical use case, model validation.

M8-M12 Model testing and experimental verification, potential model updating and tuning phases, accuracy analysis, "what-if" scenario analysis, and impact evaluation (e.g., compared to the reference baseline).