

CORE: an Intelligent Transportation System in Calabria

The most critical needs of Transport Operators are related to the service monitoring and to the improvement of service quality perceived by the end users. The growing interest in tracking devices stimulated the development of applications that enable the transport operator to track and monitor its services as well as providing more and more accurate information to their customers. In this thesis an Intelligent Transportation System platform, CORE, is presented. CORE is a web platform for infomobility and sustainable transport system realized by the University of Calabria and the Transport Department of the Regione Calabria (ITALY). CORE supports the processes of the Transport Department and facilitates the collaboration with the transport operators that are in charge, on behalf of the Department, to deliver the transport service. Moreover it allows to monitor and to certify all the journeys that are run by each operator and provides infomobility functionalities to the end users. All the transport related data can be manipulated inside the web platform itself, so that all the data remain consistent and the processes related to the service planning and designing are completely dematerialized.

The system is currently deployed in the cloud and it has been recognized by the Regione Calabria as a critical improvement in the overall Transport System.

One of the mid-term objectives of CORE is related to the setup of algorithms aiming at improving the effectiveness of the transport system. One of the most critical aspects in the planning phase is related to the shift scheduling as the costs related to the vehicles and drivers are the most relevant ones.

The shift scheduling problem has been modelled based on real-world constraints. Both the vehicle scheduling and the crew scheduling problems are discussed and a local search based metaheuristics is proposed as well as models for computing a lower bound for the whole problem. As these two problems are not unrelated, an optimization algorithm which optimizes the global solution has been implemented. Several tests have been performed on datasets derived from local data and results are compared with the lower bound.

Finally, the Automatic Vehicle Location system that is part of CORE, provides a huge amount of tracking data which can be analyzed in order to characterize drivers' behaviour. A preliminary analysis of drivers' behaviour in Calabria is provided in this thesis: three aggressiveness definitions are provided and applied to the AVL data.

Il monitoraggio del servizio e il miglioramento della qualità percepita dagli utenti finali sono tra gli aspetti più rilevanti per i soggetti eroganti trasporto pubblico. L'interesse sempre più diffuso nelle tecnologie di tracciamento ha condotto alla realizzazione di applicazioni per il monitoraggio continuo dei servizi e per l'erogazione di informazioni sempre più accurate all'utenza.

In questo lavoro di tesi viene presentato CORE, una piattaforma per Sistemi di Trasporto Intelligenti.

CORE è una piattaforma web per l'infomobilità e il trasporto sostenibile, realizzata di concerto all'Università della Calabria e dalla Regione Calabria. Essa supporta i processi direzionali del Settore Trasporti, facilitando le interazioni tra le parti. Inoltre consente di monitorare i veicoli eroganti trasporto pubblico, di certificare l'avvenuta esecuzione del servizio ed offre funzionalità di infomobilità all'utenza. La piattaforma gestisce tutti i dati legati al servizio di trasporto, in modo tale da rendere consistente ogni operazione dematerializzare i processi che li coinvolgono.

Il sistema è attualmente pubblicato su cloud e in esercizio e ha comportato in un netto miglioramento sull'efficacia del sistema di trasporto.

Tra gli obiettivi di medio periodo di CORE, rientrano algoritmi finalizzati al continuo miglioramento del sistema trasporti. Una delle fasi più critiche della pianificazione del servizio è la pianificazione della turnazione, poiché i costi legati all'uso dei mezzi e del personale sono i più rilevanti per gli esercenti.

Il problema della schedulazione è stato modellato sulla base dei vincoli tratti dal contesto applicativo. Sono stati trattati il problema della schedulazione dei turni macchina e quello dei turni uomo e sono state proposte metaeuristiche basate su local search e modelli per calcolare un lower bound. Inoltre, poiché i due problemi sono fortemente connessi tra loro, è stata proposta una procedura di ottimizzazione per migliorare la soluzione combinata. Le sperimentazioni sono state condotte su dataset derivanti dal contesto calabrese e i risultati sono stati confrontati con i lower bound calcolati.

Inoltre, il sistema AVL (Automatic Vehicle Location) integrato in CORE, fornisce una vasta mole di dati di tracciamento, sui quali è possibile condurre analisi finalizzate alla caratterizzazione del comportamento degli autisti. Nella tesi viene proposto uno studio preliminare basato sull'applicazione di tre definizioni di aggressività.