



## Un Framework di analisi e di servizi innovativi per la mobilità veicolare elettrica

Relatore

*Prof. Luciano Bononi*

Correlatori

*Prof. Tullio Salmon Cinotti*

*Dott. Marco Di Felice, Luca Bedogni*

Candidato

*Simone Rondelli*

18 Marzo 2014

## Mobilità elettrica veicolare - PRO

- ✓ Riduzione Inquinamento
- ✓ Indipendenza dai Combustibili Fossili



## Mobilità elettrica veicolare - CONTRO

- ✗ Tempi di ricarica lunghi
- ✗ Autonomia limitata
- ✗ Posizione Colonnine

## Mobilità elettrica veicolare - PRO

- ✓ Riduzione Inquinamento
- ✓ Indipendenza dai Combustibili Fossili

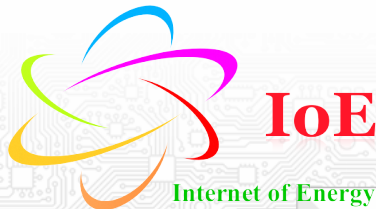


## Mobilità elettrica veicolare - CONTRO

- ✗ Tempi di ricarica lunghi
- ✗ Autonomia limitata
- ✗ Posizione Colonnine

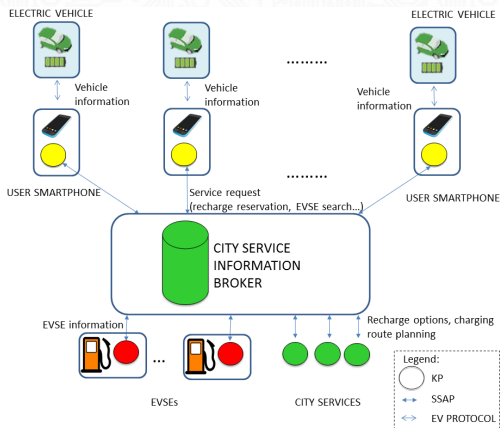
## Internet of Energy

- ▶ Produzione da fonti rinnovabili, distribuzione e stoccaggio dell'Energia
- ▶ Batterie preformanti e Veicoli "intelligenti"
- ▶ Servizi di supporto alla ricarica



## Componenti

- ▶ Ontologia
- ▶ Semantic Information Broker
- ▶ Servizio Cittadino



## Funzionalità

- ▶ Prenotazione Ricariche
- ▶ Profilo Altimetrico & Consumo Energetico
- ▶ Monitoraggio batteria
- ▶ Interfaccia con Veicolo Reale

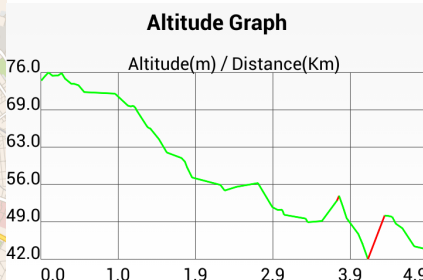
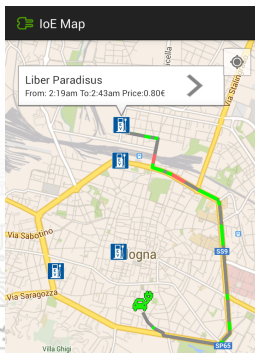
The screenshot shows the 'Reservation Request' screen. At the top, there's a title bar with a back arrow, the text 'Reservation Request', a checkmark, and a refresh icon. Below this, the 'Location' section has a 'Your Position' label with a blue line and a 'map' button. The 'Radius' section shows a slider set to '6 Km'. The 'Energy' section has a slider with a blue circle and the text '21/40 kWh'. The 'Time' section shows a date range from '05/03/2014 17:13' to '05/03/2014 20:13'.

The screenshot shows the 'Charge Response' screen. At the top, there's a title bar with a back arrow, the text 'Charge Response', and 'SORT' and 'MAP' buttons. Below this, there's a list of charging stations. Each entry includes a station name, distance, and a detailed breakdown of charging parameters.

Station Name	Distance	From	To	Price	Energy	Uphill	Downhill
Foscolo	4.3 Km	6:47am	7:26am	0.65€	0.67 (kWh)	28 (m)	-16 (m)
Foscolo	4.3 Km	7:26am	8:05am	0.65€	0.67 (kWh)	28 (m)	-16 (m)
Piazza dei Martiri	4.1 Km	6:55am	7:34am	0.45€	0.47 (kWh)	10 (m)	-14 (m)
Piazza dei Martiri	4.1 Km	7:34am	8:13am	0.45€	0.47 (kWh)	10 (m)	-14 (m)
Piazza Roosevelt	4.3 Km	6:36am	7:15am	0.65€	0.73 (kWh)	26 (m)	-9 (m)
Piazza Roosevelt	4.3 Km	7:15am	7:54am	0.65€	0.73 (kWh)	26 (m)	-9 (m)
Vascelli	4.1 Km	6:34am	7:13am	0.65€	0.71 (kWh)	25 (m)	-7 (m)

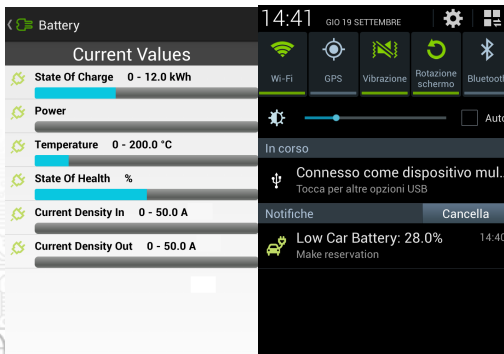
## Funzionalità

- ▶ Prenotazione Ricariche
- ▶ Profilo Altimetrico & Consumo Energetico
- ▶ Monitoraggio batteria
- ▶ Interfaccia con Veicolo Reale



## Funzionalità

- ▶ Prenotazione Ricariche
- ▶ Profilo Altimetrico & Consumo Energetico
- ▶ Monitoraggio batteria
- ▶ Interfaccia con Veicolo Reale





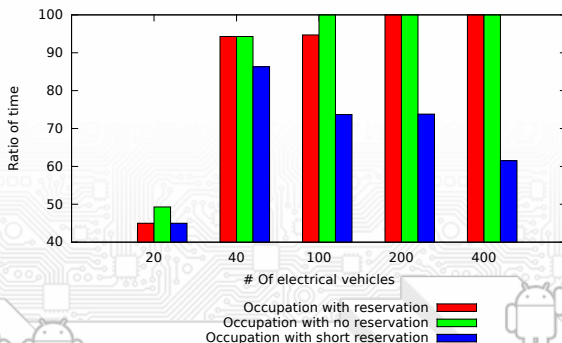
## Funzionalità

- ▶ Prenotazione Ricariche
- ▶ Profilo Altimetrico & Consumo Energetico
- ▶ Monitoraggio batteria
- ▶ Interfaccia con Veicolo Reale



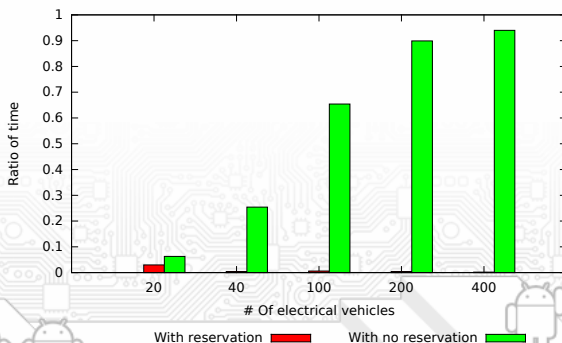
## Funzionalità

- Occupazione Colonnine
- Comportamento veicoli
- Richieste fallite
- Consumo batteria



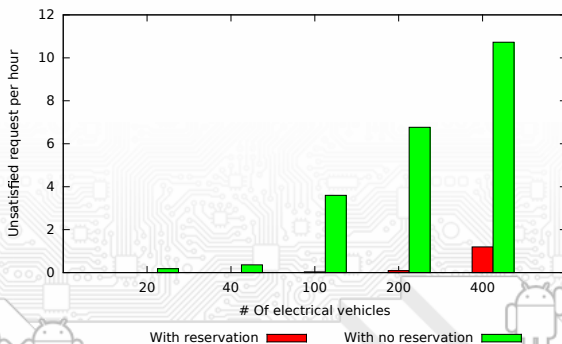
## Funzionalità

- ▶ Occupazione Colonnine
- ▶ Comportamento veicoli
- ▶ Richieste fallite
- ▶ Consumo batteria



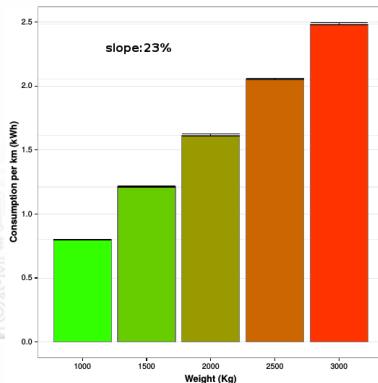
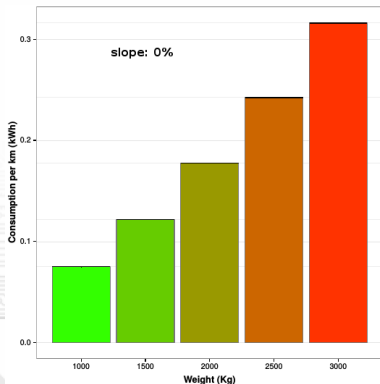
## Funzionalità

- ▶ Occupazione Colonnine
- ▶ Comportamento veicoli
- ▶ Richieste fallite
- ▶ Consumo batteria



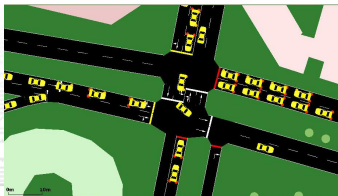
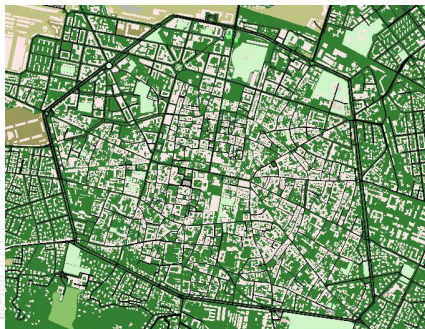
## Funzionalità

- ▶ Occupazione Colonnine
- ▶ Comportamento veicoli
- ▶ Richieste fallite
- ▶ Consumo batteria



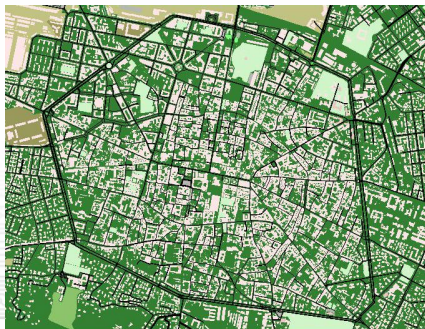
## Architettura

- ▶ SUMO
- ▶ OMNeT++
- ▶ Veins



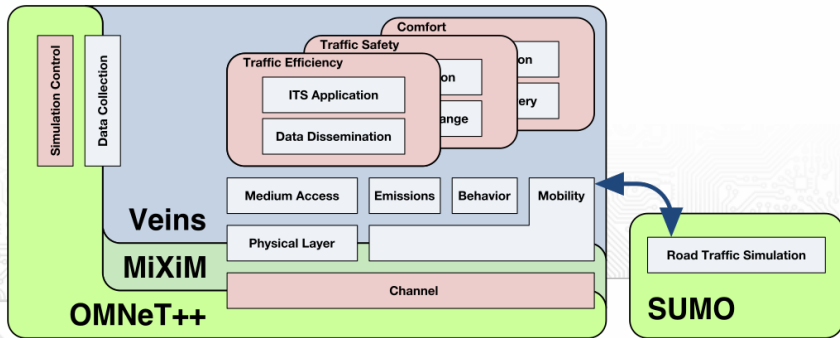
## Architettura

- ▶ SUMO
- ▶ OMNeT++
- ▶ Veins



## Architettura

- ▶ SUMO
- ▶ OMNeT++
- ▶ Veins





## Libreria IoE

- ▶ Rappresentazione a Oggetti delle classi dell'ontologia
- ▶ Semplificate operazioni CRUD
- ▶ Condivisa tra Servizio Cittadino e Applicazione Mobile

## Servizio Cittadino

- ▶ Pool di Thread
- ▶ Pool di Oggetti
- ▶ Cache

## Libreria UniboGeoTool

- ▶ Dati altimetrici (Google - SRTM)

## Libreria IoE

- ▶ Rappresentazione a Oggetti delle classi dell'ontologia
- ▶ Semplificate operazioni CRUD
- ▶ Condivisa tra Servizio Cittadino e Applicazione Mobile

## Servizio Cittadino

- ▶ Pool di Thread
- ▶ Pool di Oggetti
- ▶ Cache

## Libreria UniboGeoTool

- ▶ Dati altimetrici (Google - SRTM)
- ▶ Percorso in strada (Google)

## Libreria IoE

- ▶ Rappresentazione a Oggetti delle classi dell'ontologia
- ▶ Semplificate operazioni CRUD
- ▶ Condivisa tra Servizio Cittadino e Applicazione Mobile

## Servizio Cittadino

- ▶ Pool di Thread
- ▶ Pool di Oggetti
- ▶ Cache

## Libreria UniboGeoTool

- ▶ Dati altimetrici (Google - SRTM)
- ▶ Percorso in strada (Google)

## Libreria IoE

- ▶ Rappresentazione a Oggetti delle classi dell'ontologia
- ▶ Semplificate operazioni CRUD
- ▶ Condivisa tra Servizio Cittadino e Applicazione Mobile

## Servizio Cittadino

- ▶ Pool di Thread
- ▶ Pool di Oggetti
- ▶ Cache

## Libreria UniboGeoTool

- ▶ Dati altimetrici (Google - SRTM)
- ▶ Percorso in strada (Google)

- An interoperable architecture for mobile smart services over the Internet of Energy (pubblicato)

Luciano Bononi; Marco Di Felice; Alfredo D'Elia; Randolph Mock; Federico Montori; Francesco Morandi; Luca Roffia; Simone Rondelli; , Tullio S. Cinotti; Fabio Vergari

- An Integrated Simulation Framework to Model Electric Vehicles Operations and Services (sottoposto)

Luciano Bononi; Marco Di Felice; Alfredo D'Elia; Randolph Mock; Simone Rondelli; , Tullio S. Cinotti; Fabio Vergari