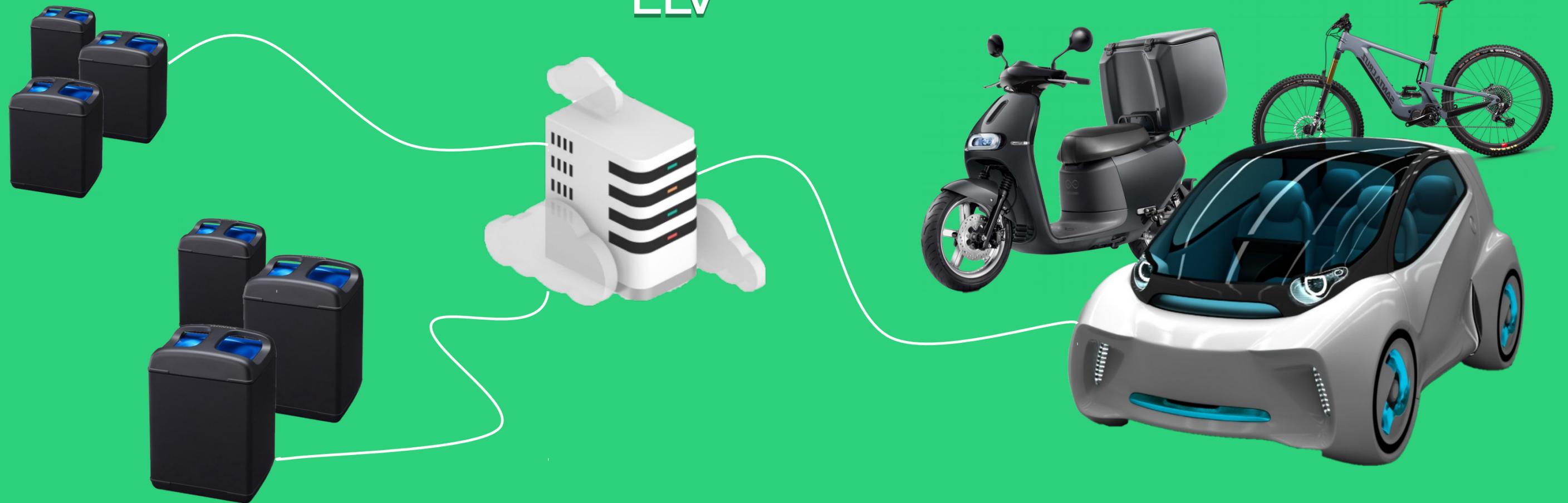




BaaS – Battery as a

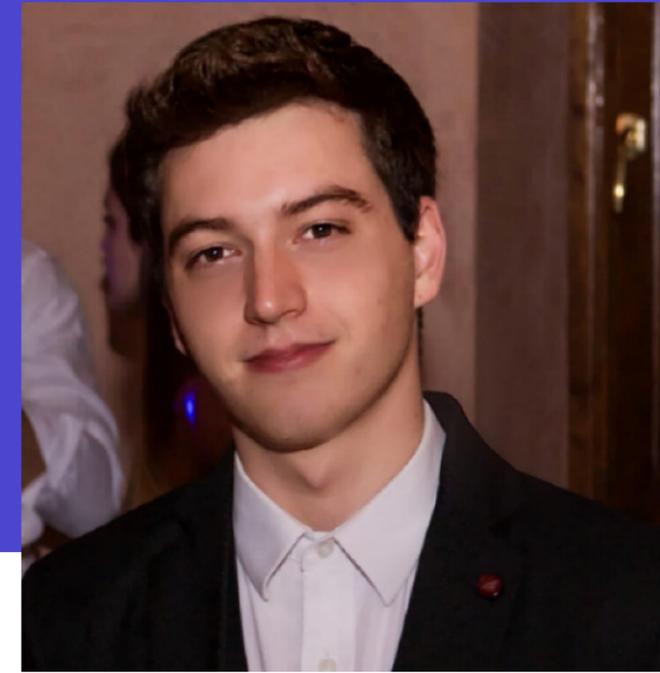
Soluzione IoT per il BSS Management di flotte
service



Team



Jacopo Maragna
Undergraduate Computer Engineering
student

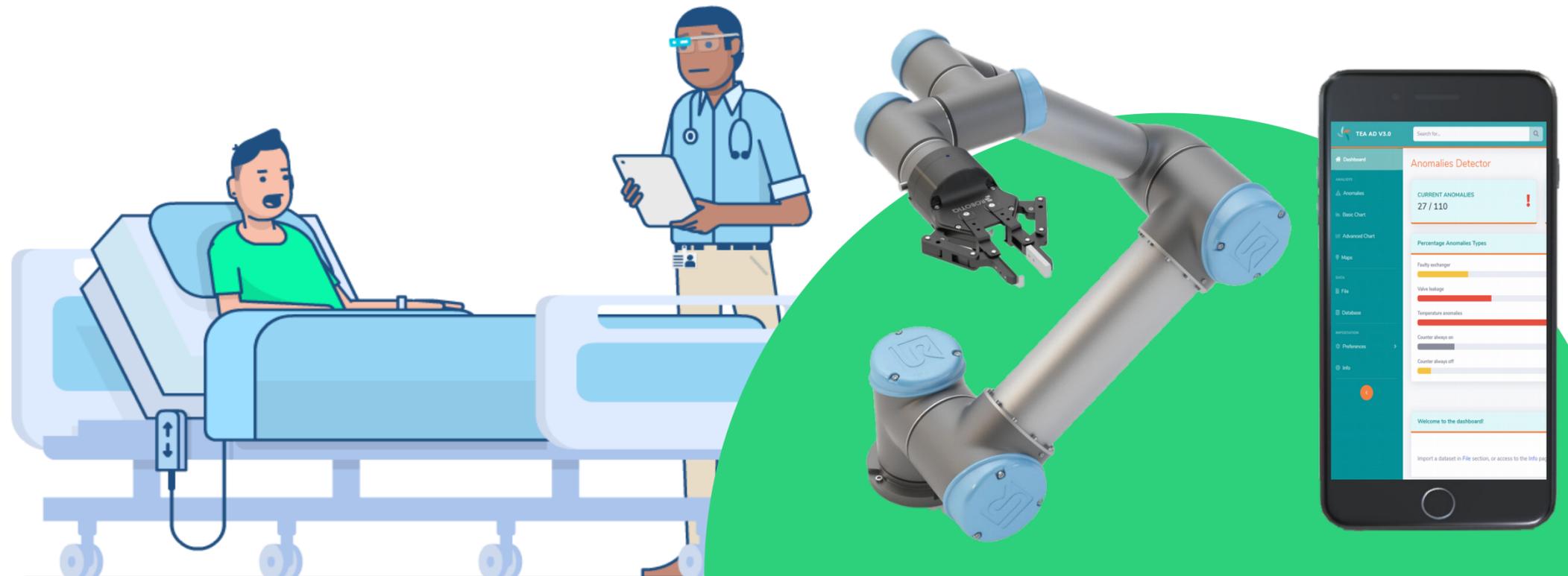


Christopher Zanolli
Undergraduate Computer Engineering
student



Software Startup:

- Automatizzazione del business case
- Sistema informativo
- Proposta di **SaaS**





Challenge



Idea



Obiettivo

DELL'ORTO

Abbiamo scelto la challenge relativa alle **Battery Swapping Stations** di **Dell'Orto**, declinandola e mappandola sul **tema del software: come può essere realizzata a livello architetturale e software un'infrastruttura IoT che realizza i BSS?**

L'idea è quella di creare un **ecosistema** in cui veicoli elettrici leggeri (ELV) possano spostarsi appoggiandosi ad **una serie di stazioni** che consentano lo **swapping rapido** della **batteria** su bisogno.

Questo scenario andrebbe ad **abbattere i tempi di ricarica** di batterie fisse sul veicolo, andando semplicemente a sostituire queste con batterie **già cariche per l'uso**.

L'obiettivo è quello di alleviare i ritardi introdotti dalla ricarica di batterie fisse!

Come una semplice e veloce tappa dal benzinaio!



Problema



Soluzione

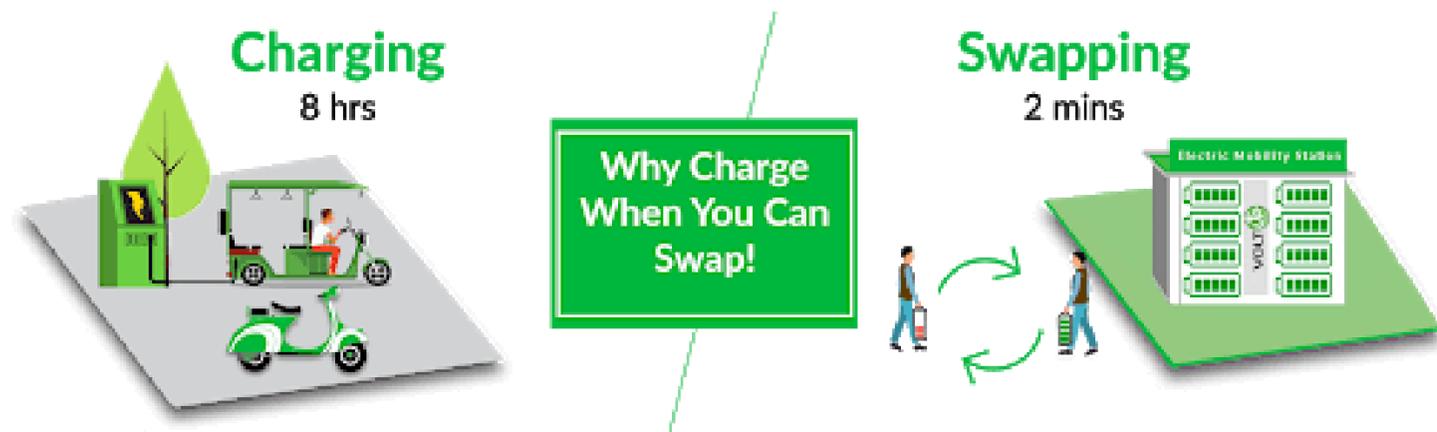
L'**infrastruttura di ricarica plug-in** richiede che un individuo debba caricare il veicolo a casa o **attendere** che venga caricata in una colonnina di ricarica pubblica. Il tempo di attesa può arrivare **fino a 30 minuti anche considerando le colonnine fast charge**.

Lo **spazio fisico** richiesto nelle località urbane per le colonnine pubbliche può rappresentare una **barriera infrastrutturale importante**.

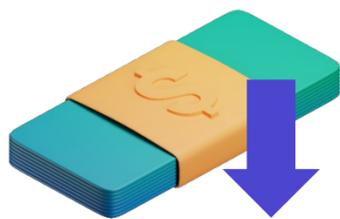
Costo **aggiuntivo** dei veicoli all'acquisto e **costi di ricarica** che gravano sui MaaS provider. E alto costo iniziale delle batterie può essere trasferito a un **operatore energetico**, pagandolo solo ogni volta si usa la batteria. In tal modo, stiamo sostanzialmente **convertendo i costi di proprietà in costi operativi**. Invece di diventare un prodotto, la batteria diventa un servizio.

Il tempo necessario per sostituire la batteria può arrivare a **2-5 minuti**. In questo modo è facile e veloce come fare il pieno di benzina. L'operatore energetico può quindi caricare la batteria prima che il cliente successivo ne abbia bisogno, alla velocità desiderata. Ciò **riduce i tempi di fermo** per tutti i soggetti coinvolti. La concentrazione di tutte le batterie in un unico posto combinato con l'uso di caricatori di massa invece di caricatori singoli **riduce drasticamente la quantità di spazio richiesta**. I veicoli sono progettati in modo tale che le batterie siano facilmente accessibili e sostituibili.

Lo shift di paradigma necessario



La proposta è quella di rivedere il **paradigma della mobilità elettrica**. Rendendolo rapido, facile e intelligente, economico: quanto spendono aziende di MaaS come playmoove o mobike per



Riduzione dei costi di acquisto dei veicoli elettrici: le batterie rappresentano il **40-50%** del costo totale di un veicolo elettrico. Nel caso del BSS, possiamo separare il business dei veicoli dal business dell'energia, ovvero la proprietà delle batterie può spettare al BSS e non al proprietario del veicolo. Pertanto, **la batteria diventa un costo variabile**, riducendo drasticamente il costo di acquisto.



Alleviare l'ansia da autonomia: una rete diffusa di BSS può effettivamente offrire un'autonomia illimitata ai veicoli elettrici, alleviando così l'ansia da autonomia.

Macro Componenti

Batterie



Attributi

- **Identificativo** univoco
- Percentuale livello di **carica**
- E non solo ...

Comportamento

- Batteria **intercambiabile** tra più veicoli
 - **Servizio**
 - **Standard**
 - **Modulare**
- Disponibile alle stazioni di swapping
 - Batteria esausta depositata
 - Batteria carica prelevata

Macro Componenti

Veicoli



Attributi

- **Posizione** GPS
- Batteria in uso
 - **Stato**
- Ma non solo ...

Comportamento

- Inviare dati di **telemetria**
- **Analytics** on board
 - Stime sull'autonomia residua

Tematica Privacy ...

Dichiarare il punto di **destinazione**?

Macro Componenti

Battery Swapping Station



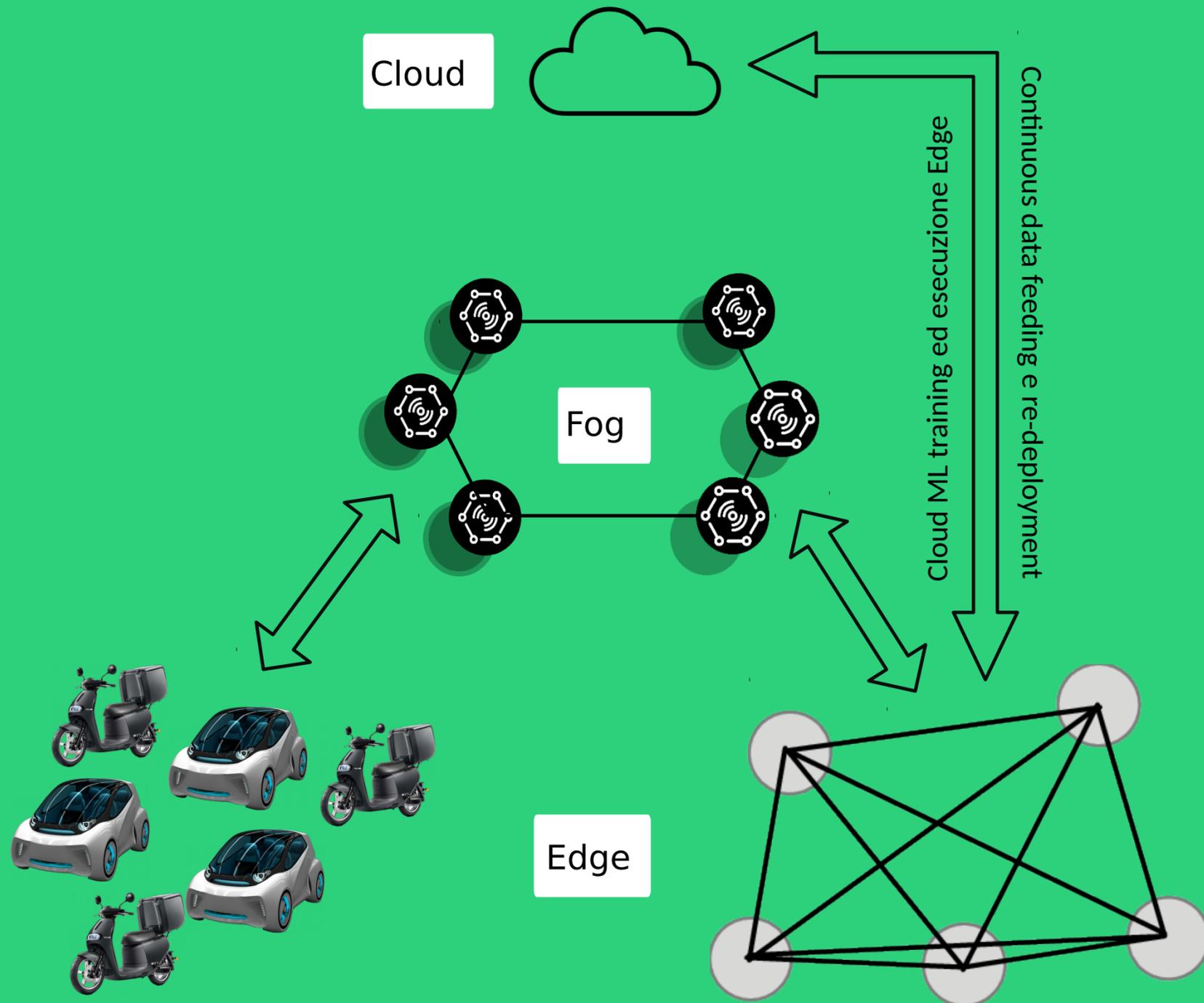
Attributi

- Numero **slots** di ricarica
- Numero batterie cariche sul totale
- **Raggio** di copertura
- **Carico** stimato sulla stazione

Comportamento

- **Low battery level detection** per i veicoli entro il raggio di azione
- **Stimare** la richiesta-afflusso di utenze e quindi il carico sulla stazione
 - **Indirizzare** opportunamente i veicoli bisognosi

Architettura



Punti chiave:

- **Disaccoppiamento** tra le entità in gioco
 - Modello pub-sub
 - Comunicazione asincrona
- **Intelligenza decentralizzata**
 - No single point of failure
 - Bilanciamento del carico
 - Scalabilità semplice
 - Fully Connected Edge Mesh
- Adozione paradigmi **Edge e Fog Computing**
 - Minima latenza
 - Più sicurezza
 - Meno traffico in rete

Architettura



MQTT Broker



Infrastruttura Fog

Intelligenza distribuita agli Edge



Stazione intelligente

Flusso MQTT (5G)

Flusso MQTT (IP Backhaul)

Risorse multiple ...
Dati multipli ...



Comunicazioni

BASIC TOPIC:
fleet/vehicle/<vehicleId>/

Telemetry TOPIC
BASIC_TOPIC +
telemetry/<resource_name>
(GPS, battery level)



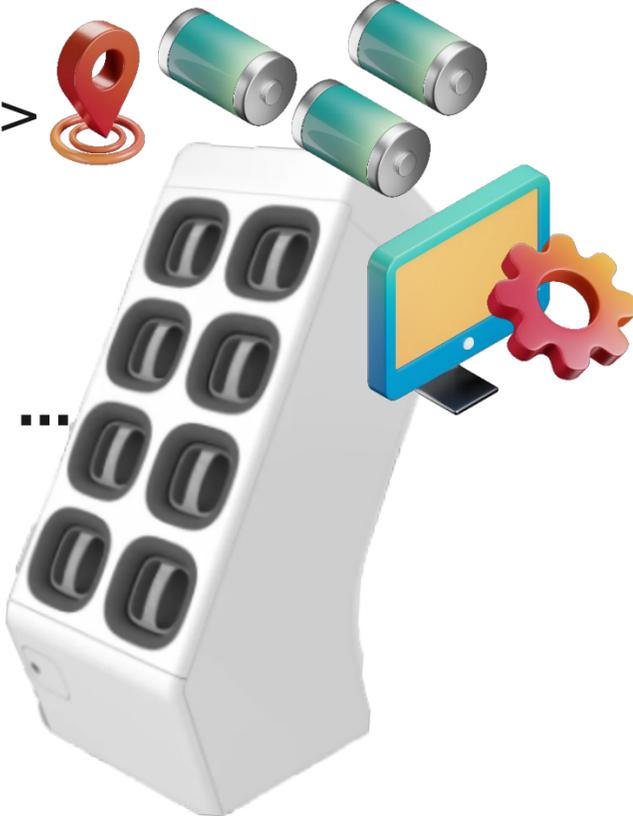
MQTT Broker



Telemetry TOPIC
BASIC_TOPIC +
telemetry/<resource_name>
(GPS, battery level)



Analytics process ...



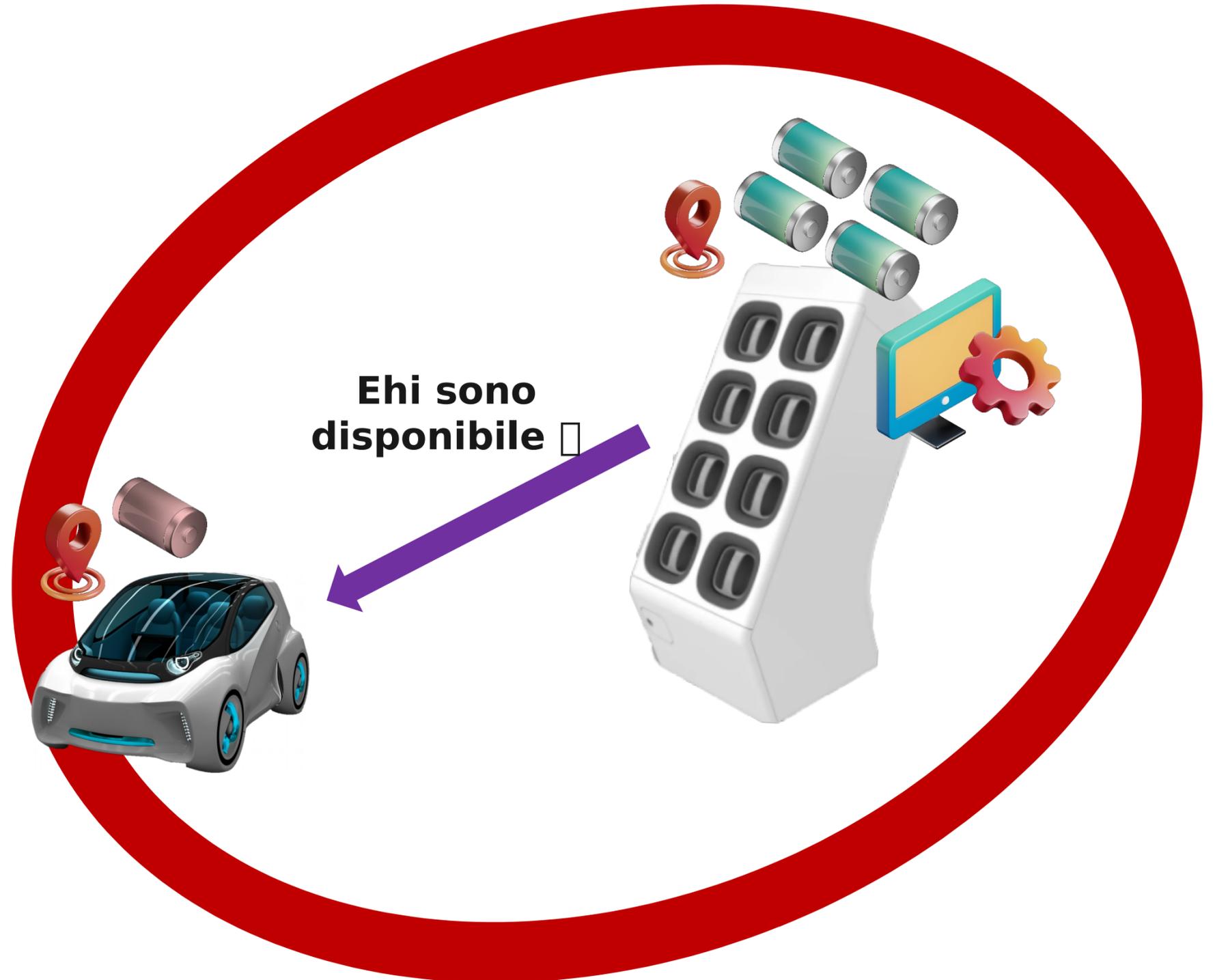
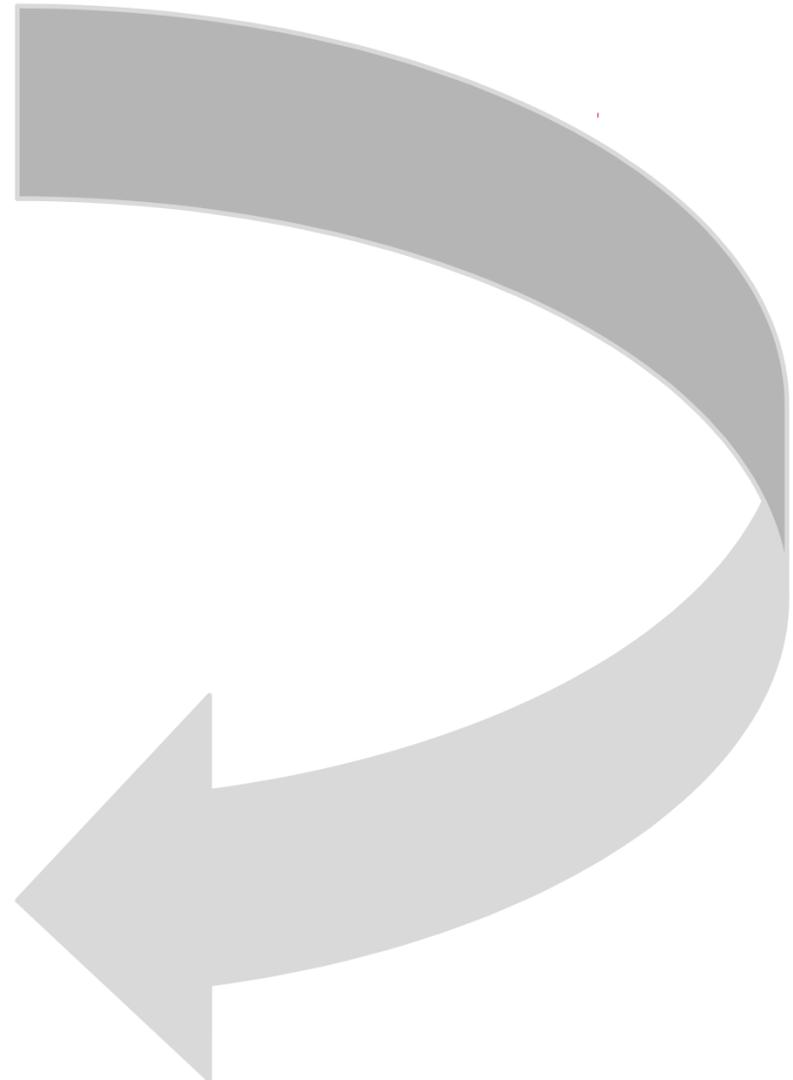
Control TOPIC
BASIC_TOPIC + control



Control TOPIC
BASIC_TOPIC + control



Notifica su prossimità



Ehi sono
disponibile

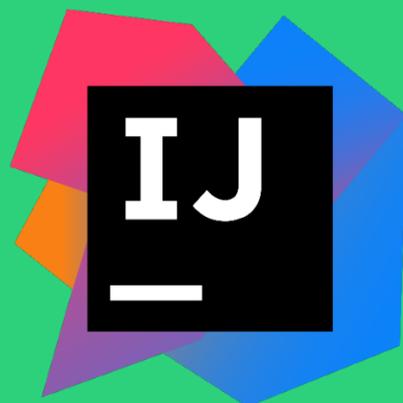
Demo

e tecnologie

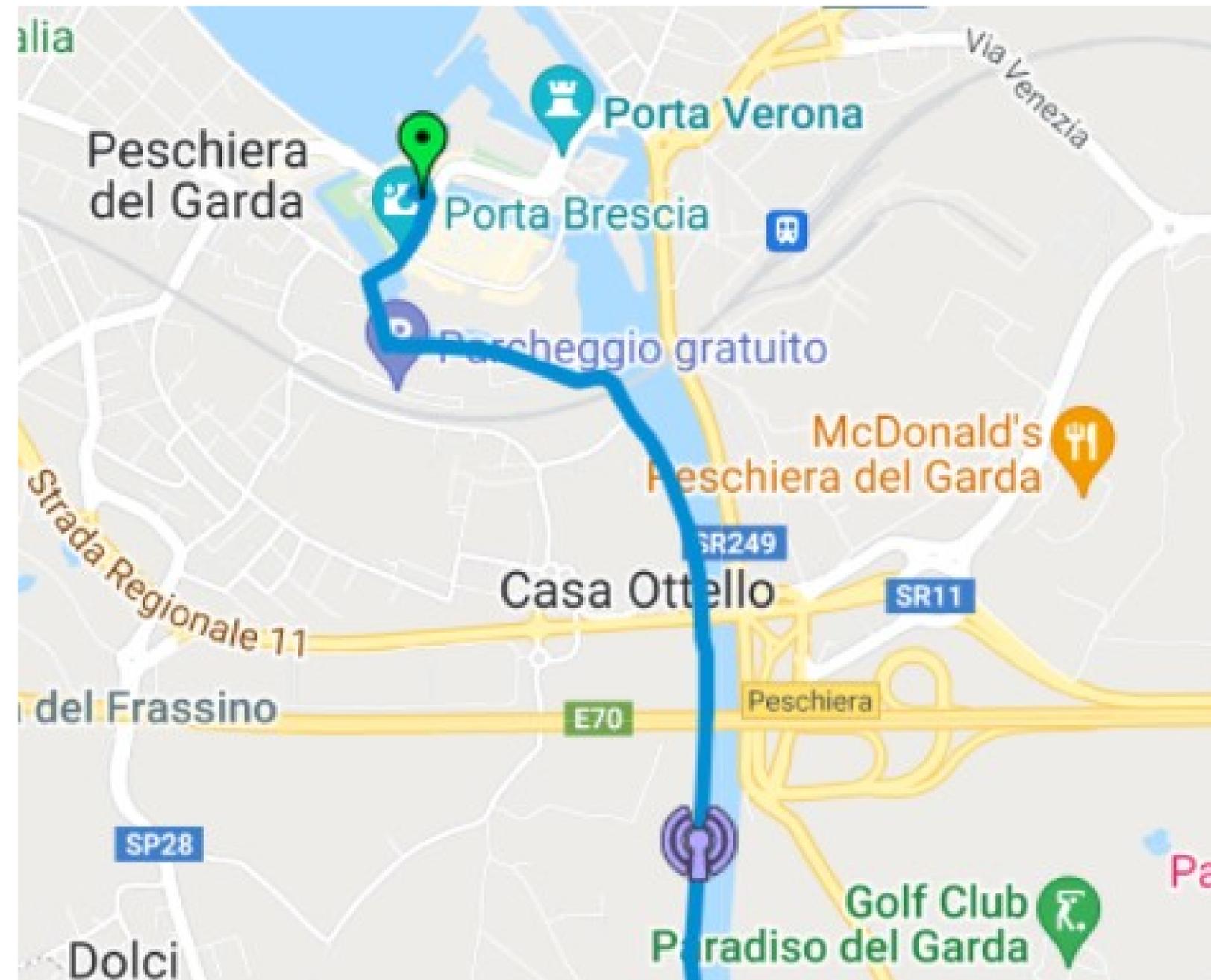
utilizzate



MQTT



Ciclabile del Mincio Batteria < 20%
Peschiera del Garda - Mantova • Distanza < 1000 m





Coming soon



Autenticazione dei veicoli che possono leggere e scrivere dai topic.

Implementazione con deployment di

certificati digitali



Sistema di data management

distribuito per i BSS («data saved not only used») per supportare le nuove

normative di federazione dei dati delle

batterie [[Battery Passport](#)]



Algoritmo di routing per il

bilanciamento del **carico** in relazione alla domanda effettiva o potenziale [

[BSS-EV-LRP](#)]



Algoritmo di **Machine Learning** per

prediction dei km di autonomia residua sulla base dei dati provenienti dalla **black**

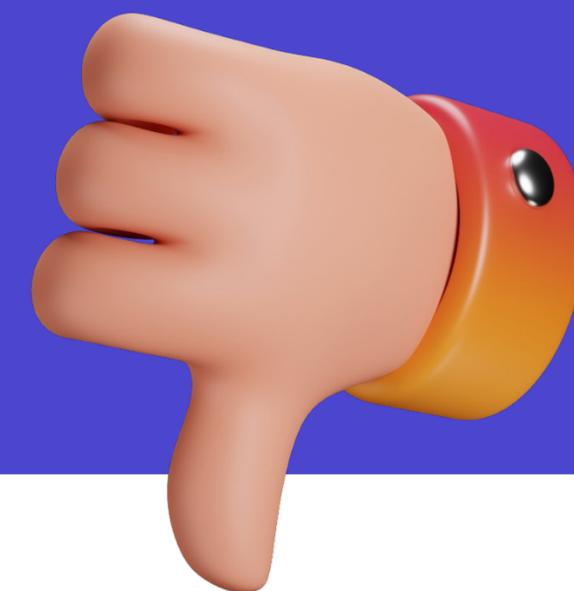
box (Octo - in prima fase emulati



Opportunità di mercato

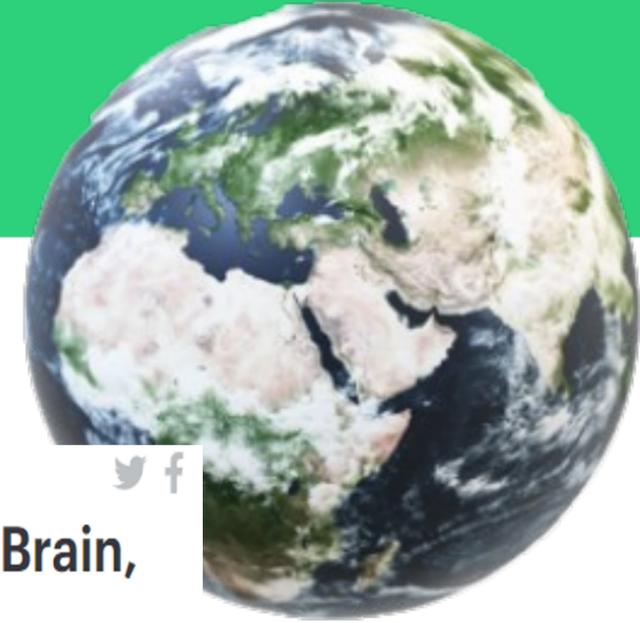
Andiamo a **targettizzare**, come clienti, le aziende che offrono **MaaS**, in ottica **B2B**, poiché nativamente **predisposte** all'adozione di veicoli **standardizzati ed omogenei**, che si prestano bene alla **modulazione e composizione** delle batterie a seconda delle esigenze degli utenti finali e del veicolo
Posta l'infrastruttura di MaaS che supporta il **BSS**, ecco che entriamo in gioco noi per offrire il nostro prodotto come **SaaS**. Pertanto il **revenue** proviene proprio da aziende come **playmoove** o **mobike**, che possono integrare il nostro servizio alla loro offerta verso i customers finali

Rischi



La **diffidenza** o la mancanza di supporto verso lo **shift di paradigma** da parte dei gestori dei servizi di MaaS oppure dagli stakeholders, potrebbe comportare un basso **tasso** di utilizzo della nostra soluzione per una serie di motivazioni non prettamente all'ambito software
BMS proprietari: richiede un **layer di interoperabilità**
Il **successo** delle soluzioni di BSS è noto in diverse **aree asiatiche**. E' lecito però domandarsi: l'infrastruttura di BSS può essere ottimale, ma il software di trasferimento dati e decision making lo è altrettanto?

Analisi della concorrenza



Il **cloud** è adatto per ottenere **scalabilità** MA **non deve essere l'unica soluzione architetturale** perchè vincolata ai drawbacks precedentemente discussi. A questo punto un approccio **cloud-fog-edge native** va a **massimizzare le potenzialità** del nostro **SaaS**, sfruttando i vantaggi architetturali per:

- ✓ Abbattere la **latenza** del cloud
- ✓ Muovere verso il cloud **SOLO** i dati necessari al training degli **algoritmi di ML** o **business intelligence** on-large-scale
- ✓ Aumentare la **sicurezza** del dato e non **congestionare** la rete grandi moli di dati

November 20, 2020

The Gogoro Network™ Smart Battery: All Brain, All Brawn

Gogoro Network, Services

That **cloud-connected** flow of data is what allows the Gogoro Network to intelligently scale and distribute energy without overloading the grid whenever and wherever a rider needs a battery swap.

NIO Power is a mobile **internet-based** power solution with extensive networks for battery charging and battery swap facilities. Enhanced by Power **Cloud**, it offers a power service system with chargeable, swappable and upgradable batteries to provide users with power services catering to all scenarios.



Power Home 2.0



Power Home Plus



Power Map



Power Charger

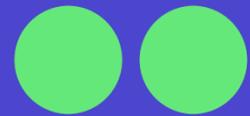


Power Swap Station One Click for Power

At Home

On The Road

Commercializzazione e strategia di marketing



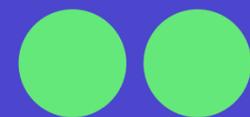
Funnel Marketing

- Consapevolezza sul problema
- Creare fiducia
- Canalizzazione all'acquisto



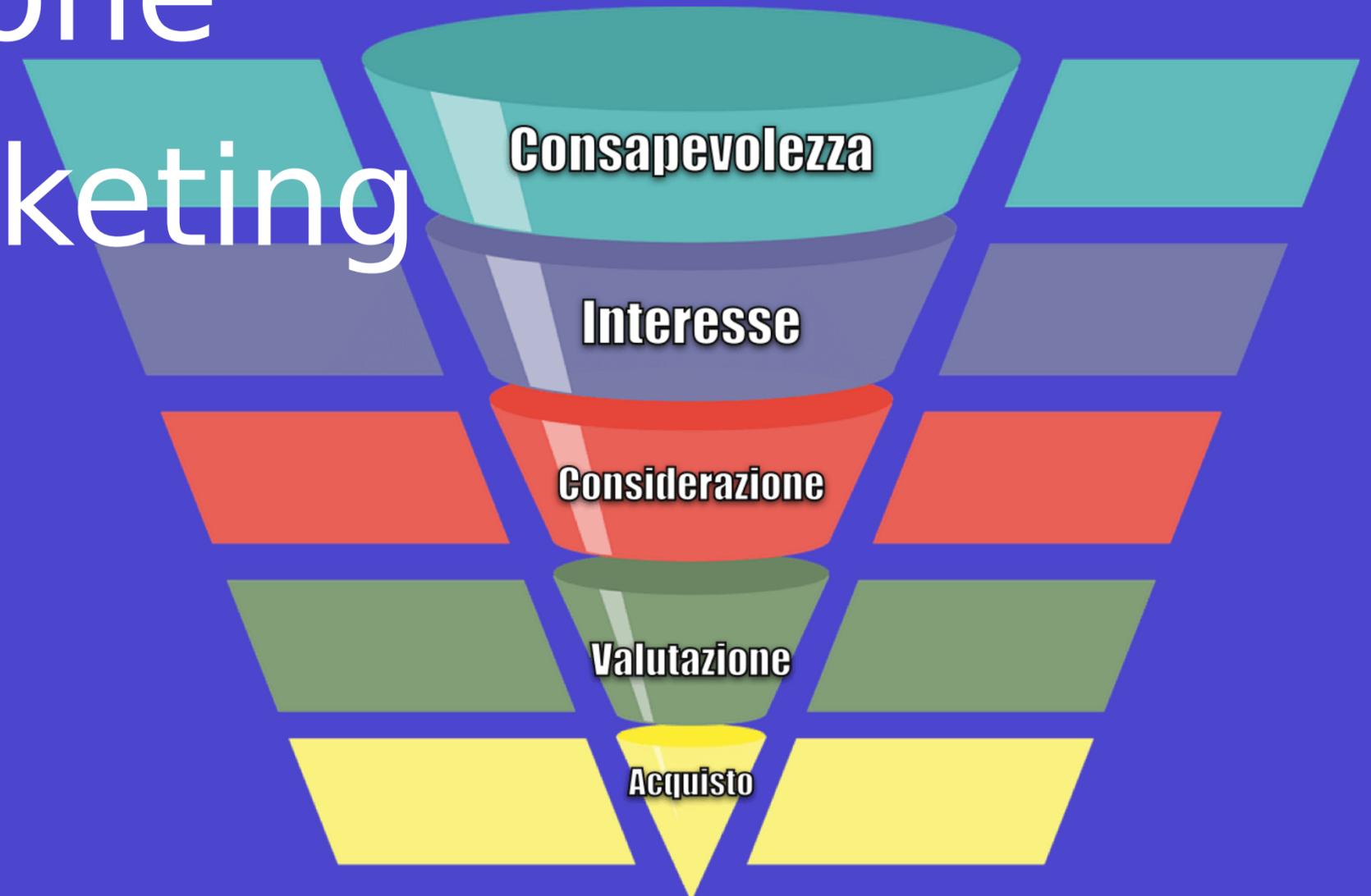
Referral Marketing:

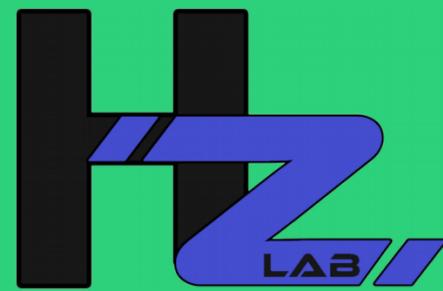
- Lasciare che sia il cliente a fare pubblicità
- Interessi al cliente



Ego Marketing

- Coinvolgere il cliente come case study
- Social proof





Innovate the innovation.