Green Move

Sintesi del progetto

Progetto cofinanziato da Regione Lombardia tramite il "fondo per la promozione di accordi istituzionali Bando accordi istituzionali"

1. Il contesto

La limitata diffusione dei sistemi di car-sharing può – almeno in parte – ricondursi alle caratteristiche insite nelle attuali implementazioni. I servizi in atto appaiono spesso "generici", a volte configurandosi come una semplice offerta di un'auto a noleggio. **Green Move ha progettato un servizio flessibile in grado di rivolgersi a target diversi e ad offrire un significativo ventaglio di servizi aggiuntivi personalizzabili sulle esigenze dell'utenza.**

Nei paesi occidentali i modelli di mobilità personale (essenzialmente basati su automobili a combustibile fossile, di proprietà privata) sono ormai consolidati e vi è la generale aspettativa di una graduale evoluzione verso veicoli sempre più comodi, puliti, tecnologicamente avanzati, sicuri, efficienti.
Le problematiche vanno dall'inquinamento alla scarsità dei tradizionali combustibili fossili, alla necessità di ridurre drasticamente i tassi di immissione di CO_2 in atmosfera. Ad aggravare il problema ci sono ulteriori fattori quali il difficile compromesso fra veicolo sicuro e veicolo ecologico e la necessità di decongestionare le aree metropolitane dal traffico e dall'occupazione di spazio dei veicoli parcheggiati.

L'approccio a questi problemi deve necessariamente passare (salvo improbabili discontinuità tecnologiche) attraverso tre direttici, soprattutto per la mobilità urbana e metropolitana:

- una riduzione in peso e dimensioni dei veicoli circolanti;
- una drastica riduzione dei motori che utilizzano combustibile a base carbonica e il conseguente sviluppo di veicoli elettrici;
- un cambio nel modello di mobilità, passando dal tradizionale concetto di veicolo a proprietà individuale a un modello basato su articolati meccanismi di vehicle sharing.

È importante sottolineare come la tendenza verso l'uso di veicoli elettrici abbia una forte connessione con gli aspetti legati alla produzione di energia: è infatti già iniziato un lento processo che trasformerà la rete elettrica in un gigantesco collettore (e "omogeneizzatore") di innumerevoli mini/micro-generatori di energia rinnovabile, distribuiti sul territorio (eolici, fotovoltaici, geotermici, da biomasse, etc.). Lo sviluppo nella produzione di energia rinnovabile a basso impatto ambientale dovrà essere strettamente coordinato e coerente con lo sviluppo di nuovi modelli di mobilità: i veicoli elettrici vanno interpretati alla luce di questa sinergia fra il mondo dell'energia e il mondo della mobilità.

Piccolo, elettrico, condiviso: è probabilmente questo il nuovo scenario a cui tenderanno i modelli di mobilità urbana e metropolitana nel prossimo decennio. Il progetto Green Move si è proposto di affrontare congiuntamente l'aspetto tecnologico e il modello di business, per un nuovo stile di mobilità urbana e metropolitana, valutandone in modo integrato tutti i principali aspetti.

2. Gli obiettivi

Elemento chiave del progetto è stata la progettazione e lo sviluppo integrato di un sistema innovativo di vehicle sharing, basato su veicoli elettrici leggeri adatti all'uso urbano/metropolitano. Da ciò sono discesi obiettivi a suo tempo indicati nel progetto, qui riassunti.

- **Emissioni inquinanti-climalteranti e congestione:** sviluppo di una soluzione in grado di ridurre drasticamente non solo le emissioni inquinanti e di gas serra ma anche la congestione del traffico.
- **Uso di energia rinnovabile:** proposta di una soluzione al problema della mobilità integrandola con l'evoluzione dei sistemi di produzione di energia rinnovabile a basso impatto ambientale.
- **Monitoraggio e profiling:** realizzazione di metodi e strumenti di monitoraggio e profiling capillari ed efficaci, che leghino il comportamento di ciascun utente all'effettivo consumo energetico e non solo al percorso compiuto.
- **Ambiente urbano:** abilitare un sistema di mobilità urbanisticamente sostenibile (le colonnine di ricarica di un servizio di car sharing elettrico necessitano di accesso all'energia elettrica e non hanno limiti di posizionamento anche in zone di accesso a traffico limitato).
- **Modello di business:** utilizzo di tecnologie ICT contestualizzandole con aspetti di carattere non tecnologico; modello di business e sostenibilità economico finanziaria, impatto urbanistico, social networking, modelli comportamentali degli utenti.
- **Approccio integrato:** sviluppo di una soluzione integrata e completa che possa aver ricadute in più direzioni, anche al di fuori della soluzione studiata nell'ambito del progetto.

3. Le caratteristiche del sistema

Il progetto Green Move si è posto nell'ottica di creare un sistema flessibile, dotato delle seguenti caratteristiche.

- **Ampio portafoglio veicoli.** Green Move è stato pensato come sistema multi-veicolo, non solo perché ha previsto diverse classi di veicoli (motocicli, autovetture, etc.) ma anche per l'utilizzo di varie tipologie all'interno della stessa classe (ad es. motocicli a due, tre, quattro ruote). Il sistema non è stato sviluppato per un ristretto insieme di nuovi veicoli, ma con una logica inclusiva in grado di consentire a qualunque costruttore una facile adattabilità e integrazione nel sistema dei propri veicoli tramite l'installazione di un piccolo cruscotto elettronico ("Green e-Box") e di un sistema standard di "docking" alle stazioni di deposito. La verifica della possibilità di utilizzo di veicoli ZELS (Zero Emission Vehicle, Electric, Light, Small) porta a una sostanziale evoluzione del concetto di vehicle sharing. Oltre alla riduzione dell'inquinamento legata alla condivisione di veicoli (anche a propulsione tradizionale), l'utilizzo di veicoli ZELS ottimizza l'efficienza energetica e consente meccanismi di monitoraggio e profiling dei consumi più dettagliati. L'utilizzo di veicoli ZELS, quindi, permette di definire tariffazioni più precise, anche profilate sul singolo utente, che tengano conto dell'effettivo consumo energetico e non solo del chilometraggio percorso.

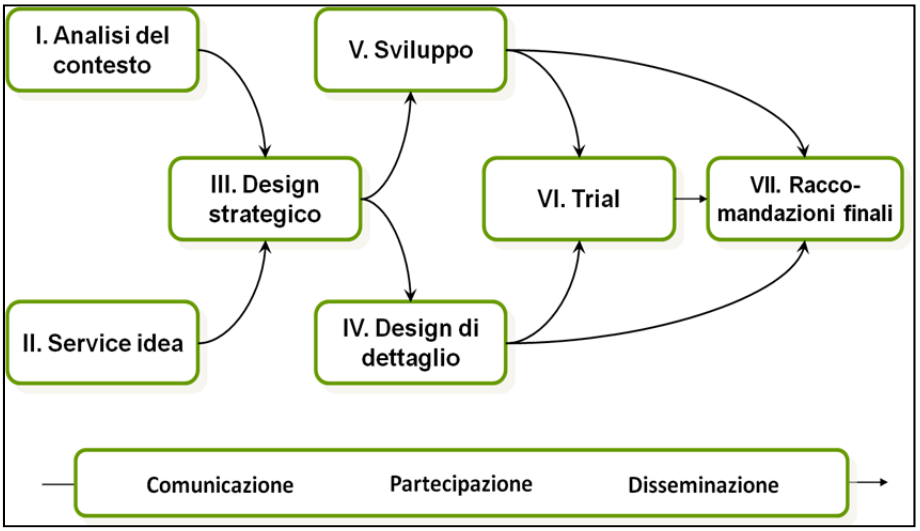
- **Interoperabilità.** È una caratteristica fondamentale del progetto. In stretta analogia alla rete Internet, ogni veicolo del sistema (come ogni nodo Internet) può essere diverso per dimensione, costo e struttura, ma deve rispettare un "protocollo" di sistema, condiviso e standardizzato, che gli consente di entrare nella rete (il sistema di sharing) e garantire la completa interoperabilità.

- **Ownership del sistema.** Green Move è stato pensato e progettato come un sistema distribuito, gestito da un ente che si occupa del coordinamento, della gestione, della standardizzazione e della manutenzione. Il sistema può comprendere una serie di sottosistemi (veicoli e colonnine di ricarica) appartenenti a enti e società diversi. Veicoli e colonnine sono "standardizzati" nelle loro interfacce (informatiche, elettriche, meccaniche) e quindi completamente interoperabili (ciascun veicolo può essere agganciato a ciascuna docking-station). La gestione telematica del servizio e della tariffazione consente di amministrare in modo flessibile e coerente tutti gli specifici "privilegi" di sottogruppi di utenti: ad esempio, una azienda multi-sede può sostenere il costo di poche colonnine di ricarica collocate presso i propri edifici e di un ristretto parco veicoli, che potrebbero essere telematicamente abilitati solo per i dipendenti dell'azienda ma accedere a tutta la rete di ricarica presente sul territorio urbano (viceversa, le docking-station dell'azienda possono essere utilizzate da tutti gli altri utenti del sistema).

- **Business model.** Nell'ambito del sistema progettato possono coesistere vari modelli di business. A titolo di esempio: veicoli messi a disposizione da un comune per i propri cittadini (dietro pagamento di una tariffa forfettaria annua), veicoli messi a disposizione da una azienda per i propri dipendenti (per gli spostamenti fra sedi o per i collegamenti stazione-azienda), veicoli messi a disposizione a pagamento da una società di vehicle-rental aeroportuale, veicoli messi a disposizione da un hotel o da un ente fiera ai propri clienti, etc. Ciascun attore può essere libero di acquistare i veicoli (su cui imporre le proprie restrizioni e tariffazioni) e di contribuire alla rete con l'installazione di proprie colonnine di ricarica; unico vincolo è l'inserimento nel sistema di veicoli "Green Move compliant" e l'interoperabilità, con la standardizzazione delle proprie colonnine di ricarica collegate e coordinate con il sistema di gestione. In questo modo ciascun attore massimizza il beneficio per il proprio utente/cliente, sostenendo solo una piccola parte dell'intero investimento del sistema.

4. L'articolazione del progetto

Il progetto Green Move è durato 30 mesi (tra il 2011 e il 2013) e si è articolato secondo lo schema riportato nella figura che segue.



Schema delle attività di progetto

I. Analisi del contesto

Il progetto è partito da un'analisi della letteratura e da una survey delle esperienze attualmente in essere nel campo del vehicle sharing (le best practice). Le informazioni sono state raccolte da tutti i gruppi coinvolti, condivise durante alcuni workshop e successivamente sistematizzate.

II. Service idea

A partire dalle caratteristiche chiave del servizio (intermodalità, multi-owner, multi-business, crediti verdi di mobilità) è stata concepita la vision del progetto.

III. Design strategico

In questa fase è stato focalizzato l'insieme dei requisiti tecnologici e gli elementi rilevanti per l'implementazione del dimostratore e per il design di un servizio "full-scale". La combinazione delle differenti opzioni identificate, riguardanti il business model, i servizi accessori, le scelte tecnologiche, la tipologia di veicoli, il modello di servizio, hanno dato origine alle diverse alternative di servizio.

IV. Design di dettaglio

Scopo dell'attività è stata la valutazione delle differenti alternative di servizio elaborate nelle precedenti fasi progettuali. Le analisi sono state effettuate al fine di valutare la sostenibilità economica di ogni alternativa; è stata poi utilizzata anche l'Analisi a Molti Criteri per una valutazione della sostenibilità globale.

V. Sviluppo

La fase di sviluppo ha visto la realizzazione della Green e-Box (l'add-on che rende possibile a qualsiasi veicolo di interfacciarsi con il sistema Green Move), delle componenti hardware e di controllo, dei servizi per l'utente e del sistema informativo.

VI. Trial

La sperimentazione è stata di due tipi. Da un lato sono state testate le tecnologie progettate e implementate nella fase V (Sviluppo), dall'altro è stato sperimentato un car sharing condominiale, presso due condomini di Milano, esaminando a fondo una delle configurazioni di servizio ipotizzate nel corso della fase III (Design strategico).

VII. Raccomandazioni finali

In base all'esperienza maturata nel corso del progetto sono state poi stilate una serie di raccomandazioni utili per l'implementazione del sistema a scala ampia.

Comunicazione, partecipazione, disseminazione

Le fasi di progetto sono state accompagnate costantemente da attività di comunicazione verso l'esterno (con la presentazione di articoli scientifici su tematiche legate al progetto), di partecipazione dei vari soggetti coinvolti, di disseminazione nei confronti dei soggetti presenti sul territorio.

5. Le raccomandazioni

In questa sezione vengono riassunte le principali "lessons learned" che l'analisi e lo studio della tematica relativa al vehicle sharing elettrico e la realizzazione della sperimentazione sul campo hanno fatto emergere. Queste vengono presentate sotto forma di brevi "linee guida" che potranno costituire spunti per una completa ingegnerizzazione di un sistema avanzato di vehicle sharing.
Nel periodo (relativamente limitato, poco più di 2 anni) di durata del progetto le tecnologie e le esperienze di vehicle sharing hanno subito una notevole evoluzione, che appare comunque allineata con molti dei punti analizzati.

(a) Modello di servizio

Si tratta di un aspetto essenziale, nel quale si definiscono i vari elementi di cui è opportuno tenere conto per implementare un servizio di vehicle sharing elettrico che sia efficiente e che risponda ai bisogni degli utenti. Eccone i principali.

Capillarità
Le stazioni di servizio (docking station) devono essere facilmente raggiungibili dall'utente con una distanza percorribile a piedi, garantendo così un livello di capillarità paragonabile a quello dell'auto privata. Le stazioni dovrebbero essere collocate nei pressi dei principali attrattori e generatori di mobilità e delle stazioni del TPL, garantendo così una effettiva intermodalità e un'efficace relazione con il trasporto pubblico: ciò permette di allargare il bacino di utenza dai soli residenti ai pendolari e ai city-user.

Interoperabilità
Favorisce l'adesione al servizio. Dovrebbe riguardare anche integrazioni tariffarie con il trasporto pubblico locale e tra i vari operatori di car sharing; dovrebbe essere incentivata e sostenuta dal decisore pubblico.

Tariffa annuale
Rappresenta uno dei maggiori ostacoli all'iscrizione: l'utente non conosce a priori il tipo di utilizzo che farà del servizio ed è restio ad aderirvi se la quota di ingresso è troppo elevata. Una tariffa annuale bassa (o nulla) permette la crescita di un'utenza potenziale che può determinare il rapido raggiungimento di una massa critica.

Sistema di tariffazione
Deve essere chiaramente definito e personalizzabile in funzione del profilo dell'utente, in modo da permettere il più ampio ventaglio di utilizzi possibile. In un sistema di vehicle sharing elettrico appare più significativo un sistema di tariffazione a tempo, più che a chilometri.

Tragitti one-way
Questa modalità di viaggio prevede la possibilità di lasciare il veicolo presso una stazione diversa da quella di partenza. La possibilità per l'utente di effettuare viaggi di tipo "one-way", soprattutto se ci si orienta su cliente di tipo business o sull'utilizzatore occasionale, appare fondamentale.

Bilanciamento della flotta
La modalità one-way (ma non solo quella) comporta la necessità di garantire un bilanciamento dei mezzi presso le stazioni: ciò può avvenire tramite una ottimizzazione dei meccanismi di riallocazione, possibili sia da parte degli utenti (agendo su agevolazioni tariffarie) che da parte degli operatori (per mezzo di personale dedicato).

Gamma di veicoli
La disponibilità di una ampia gamma di mezzi (auto, ma anche quadricicli e biciclette elettriche) permette di soddisfare esigenze differenti: essa può essere favorita dall'interoperabilità tra operatori diversi e dall'introduzione di sistemi di tipo peer-to-peer.

Standard tecnologici e di servizio
La grande dinamicità del mercato del vehicle sharing sembra suggerire agli operatori di dotarsi di standard condivisi, in modo da potere integrare sistemi differenti in caso di fusioni o di messa a sistema di un'offerta multi-operatore.

Sistema di prenotazione
È uno dei meccanismi chiave di un sistema avanzato di vehicle sharing. Il ventaglio di opzioni è vastissimo (one-way, two-way, prenotazione immediata o a breve/medio/lungo termine, senza/con limite di utilizzo, ecc.). Più flessibile è il processo di prenotazione (per venire incontro alle diverse esigenze degli utenti) e maggiore è la probabilità che il servizio di vehicle sharing si sviluppi: rendere disponibile un sistema ricco di opzioni deve essere un obiettivo primario.

Modelli alternativi
Oltre a un servizio di car sharing "generico" esistono altre modalità molto promettenti, come l'auto di condominio o il car sharing aziendale, che possono essere sviluppate con successo valorizzando le community, soprattutto se queste sono caratterizzate da tassi di motorizzazione non elevati: tutto ciò può andare a integrare sistemi di vehicle sharing più tradizionali, normalmente gestiti da un "grande" operatore.

Social networking
I sistemi "social" rappresentano uno strumento fondamentale per la diffusione di modalità "peer-to-peer", sia nelle comunità estese che in quelle ridotte. C'è da notare però che il peer-to-peer incontra ancora ostacoli di tipo legislativo e assicurativo: è fondamentale perciò accelerare lo sviluppo di un contesto normativo che permetta l'interazione tra privati nella condivisione dell'auto personale.

Stakeholder
Spesso le iniziative di vehicle sharing non risultano sostenibili dal punto di vista economico-finanziario a causa degli elevati costi legati alla flotta e all'infrastruttura. Per il successo di tali iniziative risulta, dunque, fondamentale il supporto di un network di stakeholder: ad esempio, nel caso dell'auto di condominio il costruttore potrebbe incorporare i costi dell'infrastruttura all'interno di quelli dello stabile, offrendo ai residenti un servizio aggiuntivo.

Stima degli effetti
L'individuazione di un (ristretto) insieme di indicatori capaci di esprimere le prestazioni del servizio dal punto di vista della mobilità – ma anche economico, ambientale e sociale – e l'implementazione di un modello in grado di stimare gli effetti di un progetto di vehicle sharing su questi indicatori permettono di dimensionare e valutare ex-ante il sistema e i suoi impatti.

Innovazione sociale
Passa attraverso l'accettazione di nuovi modelli e stili di vita (si passa da possedere un bene a comprare un servizio); per questo serve una presa di coscienza da parte degli utenti degli impatti delle scelte personali sul contesto collettivo, ma anche un ruolo propulsore del soggetto pubblico nell'orientare queste scelte.

(b) Tecnologia del sistema

La tecnologia riveste il (fondamentale) ruolo di permettere che le indicazioni sul modello di servizio possano trovare una reale applicazione.
Uno dei punti cardine del progetto è l'ipotesi che l'utente possa accedere al sistema usando esclusivamente il suo device personale e le applicazioni software installate su di esso, senza ulteriori intermediari. Ciò appare oggi realistico, dal momento che la diffusione di dispositivi mobili (smartphone e tablet) è tale che i potenziali utenti del sistema li hanno a disposizione nel loro quotidiano. Questo scenario era forse – all'inizio del progetto – ottimistico, ma si è poi realizzato rapidamente per la forte evoluzione del sistema tecnologico in cui il progetto Green Move ha operato.
Proprio per la grande dinamicità del contesto appare fondamentale che un sistema innovativo sia progettato in modo da evitare di ancorarlo a tecnologie specifiche, favorendo invece la possibilità di modificare e aggiornare costantemente le tecnologie alla base del sistema. Ciò può essere ottenuto in vari modi, qui di seguito elencati.

Interoperabilità
Si tratta della possibilità di mettere in comunicazione tra loro le componenti di cui è costruito il sistema; ciò rende più facile integrare in esso nuove componenti e tecnologie (nel momento in cui queste diventano disponibili) e arricchisce il sistema di nuove funzionalità, acquisite (anche) da terze parti.

Piattaforme aperte
Costruire il sistema su piattaforme e tecnologie il più possibile aperte e standard (quindi indipendenti da specifici fornitori) rende più facile mantenerlo all'avanguardia e sfruttare le innovazioni, il che è di particolare importanza nell'interazione tra il sistema e i veicoli gestiti: acquisire dati e inviare comandi (apertura porte, abilitazione alla marcia, ecc.) è fondamentale data la eterogeneità dei veicoli potenzialmente gestibili dal sistema.

Coinvolgimento dei produttori
Non sempre sono disponibili procedure standard che permettano di interagire con il veicolo in modo indipendente dal produttore: standard come On Board Diagnostics (OBD) sono un primo passo in questa direzione, ma non ancora sufficiente per essere alla base di un sistema di vehicle sharing. In mancanza di tali standard, diventa fondamentale la possibilità di coinvolgere nello sviluppo i produttori di veicoli, al fine di ottenere meccanismi di interfacciamento utili.

Colonnine di ricarica
In maniera simile all'interazione tra sistema e veicoli, anche quella con le docking station dovrebbe avvenire quanto più possibile tramite meccanismi standard e aperti, cosa al momento non possibile. Nel prossimo futuro è prevedibile un veloce incremento della diffusione delle colonnine di ricarica, che dovrebbe fornire una forte spinta verso la loro standardizzazione, nell'interesse sia dei costruttori di veicoli che dei fornitori di energia elettrica.

Facilità di (ri)configurazione
Un sistema del tipo indicato da Green Move è in continua evoluzione, non solo tecnologica ma anche legata a nuove necessità e preferenze degli attori (gli utenti, le istituzioni, i fornitori dei veicoli) o all'evolversi della normativa. Per questo la facilità di riconfigurazione (vincoli sull'utilizzo dei veicoli, meccanismi di monitoraggio e gestione della flotta, servizi offerti agli utenti, ecc.) deve essere uno degli obiettivi principali.

Pratiche di sviluppo software
Per la buona riuscita di un sistema complesso (quale è Green Move) è importante adottare pratiche di sviluppo del software che siano solide e rigorose, avendo cura di documentare opportunamente le scelte fatte. Il sistema è per sua natura eterogeneo e deve essere sviluppato da un team con competenze ampie: programmazione di server, sviluppo di codice per dispositivi mobili, programmazione di centraline embedded, fino a competenze di natura elettronica per gestire l'interfacciamento con componenti di basso livello dei veicoli. Queste competenze sono in genere distribuite tra diverse persone del team, a volte tra team di sviluppo separati: diventa quindi di grande importanza mantenere una comunicazione costante e assidua tra le diverse persone/team e favorire lo scambio e la condivisione di idee.

Sicurezza (dei dati e delle reti)
Un sistema come Green Move è fortemente distribuito e prevede continue e importanti interazioni tra componenti connessi tramite reti telematiche: deve quindi essere progettato tenendo sempre presenti le questioni di sicurezza. A questo proposito è opportuno minimizzare le opportunità di esposizione del sistema ad attacchi informatici, evitando di mantenere attivi funzionalità e servizi che non siano di utilità per il sistema o per gli utenti.

Robustezza
La solidità di progettazione/realizzazione non è naturalmente confinata alle sole componenti software. Nel momento in cui al cuore del sistema si trovano dispositivi (ad esempio il Green e-Box) che vengono prodotti per permettere di interfacciare il sistema con i veicoli gestiti, è importante che tali dispositivi siano robusti anche dal punto di vista fisico, in considerazione del fatto che possono trovarsi ad operare in condizioni ambientali non ottimali (temperature molto alte o molto basse, avverse condizioni atmosferiche, umidità, ecc.).