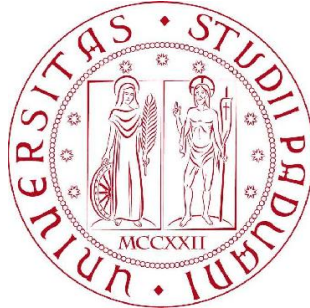


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile

IL COVETTURAGGIO DINAMICO AL SERVIZIO
DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

DYNAMIC CARPOOLING TO PROMOTE SUSTAINABLE MOBILITY

Relatore: Prof. Ing. Luca Della Lucia

Laureando: Giovanni Zoccarato

Anno accademico 2012 - 2013

Sommario

1	INTRODUZIONE.....	7
1.1	Lo scenario della mobilità sistemica italiana e la mobilità sostenibile	7
1.2	Cos'è il covetturaggio (carpooling)	13
2	REALTÀ DI COVETTURAGGIO CLASSICO IN ITALIA	17
2.1	Lazio	17
2.1.1	L'agenzia Roma Servizi per la Mobilità	17
2.1.2	Gestione del servizio carpooling.....	18
2.2	Lombardia.....	21
2.2.1	Il progetto Carpooling Bergamo	21
2.2.2	Il progetto Carpooling Lombardia	23
2.3	Trentino-Alto Adige	26
2.3.1	Il progetto Jungo	26
2.3.2	Funzionamento.....	26
2.3.3	Sperimentazione.....	28
2.3.4	Stato attuale	30
2.4	Siti di incontro domanda - offerta	30
2.4.1	Carpooling (http://www.carpooling.it/).....	32
2.4.2	Bring-me (http://www.bring-me.it/).....	33
2.4.3	Blablacar (http://www.blablacar.it/).....	36
2.4.4	RoadSharing (http://www.roadsharing.com/it/)	38

3	EVOLUZIONE DEL COVETTURAGGIO CLASSICO: IL COVETTURAGGIO DINAMICO	41
3.1	Concetto di covetturaggio dinamico	41
3.2	Applicazioni per il covetturaggio dinamico esistenti.....	43
3.2.1	Avego driver.....	44
3.2.2	Covisoft	47
3.2.3	Flinc	54
3.2.4	Carticipate	55
3.2.5	Piggyback.....	55
3.3	Esperienze di sperimentazione del covetturaggio dinamico	60
3.3.1	Francia (Isère): <i>Expérimentation e.covoiturage</i>	60
3.3.1.1	Contesto della sperimentazione	61
3.3.1.2	Aspetti tecnici.....	63
3.3.1.3	Risultati della sperimentazione.....	67
3.3.1.4	Dati qualitativi e raccomandazioni	71
3.3.2	U.S. (Seattle): <i>SR520 carpooling pilot project, “Go520”</i>	76
3.3.2.1	Contesto della sperimentazione	76
3.3.2.2	Il progetto Go520.....	78
3.3.2.3	Aspetti tecnici.....	79
3.3.2.4	Pubblicizzazione della sperimentazione	81
3.3.2.5	Risultati	82

4	GRUPPI DI ATTIVITÀ E PROCEDURE PER L'ORGANIZZAZIONE DEL COVETTURAGGIO DINAMICO	87
4.1	Realizzazione e gestione del covetturaggio dinamico.....	87
4.1.1	Creazione club - identificazione persone	87
4.1.2	Gestione domanda e offerta in tempo reale	88
4.1.2.1	Il server.....	89
4.1.2.2	L'applicazione	90
4.1.3	I punti di incontro rendez-vous point (RVP).....	94
4.1.4	Compensazione conducente – tariffa passeggero	95
5	CONCLUSIONI.....	97

1 INTRODUZIONE

1.1 Lo scenario della mobilità sistematica italiana e la mobilità sostenibile

Lo scenario della mobilità italiana rivela che la maggior parte degli spostamenti per motivi di lavoro e studio avviene con mezzo proprio. Secondo l'indagine multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana" dell'Istat dell'anno 2011, la mobilità quotidiana degli individui per recarsi al luogo di lavoro o studio pone rilevanti problemi, sia per la congestione del territorio e occupazione del suolo sia per problemi di inquinamento atmosferico e acustico soprattutto nei centri urbani. Gli spostamenti quotidiani coinvolgono oltre 30 milioni di persone, più di 11 milioni tra bambini dell'asilo o della scuola dell'infanzia e studenti e oltre 20 milioni di occupati. La maggior parte delle persone, il 73,6 per cento degli studenti e l'87,7 per cento degli occupati, utilizza un mezzo di trasporto, soprattutto l'automobile (il 41,4 per cento degli studenti e il 75,5 degli occupati). Il mezzo pubblico o collettivo è utilizzato soprattutto dagli studenti (34,1 per cento), molto meno dagli occupati (10,3 per cento) e le analisi rivelano che le caratteristiche del fenomeno sono sostanzialmente stabili nel tempo. La percentuale di persone che esce di casa per recarsi al luogo di lavoro o di studio viene stimata con i dati di questa indagine che rileva, con cadenza annuale, aspetti fondamentali della vita quotidiana e dei comportamenti delle famiglie e degli individui in Italia. L'indicatore riporta la percentuale di persone che dichiarano di uscire di casa per recarsi al lavoro, all'asilo, scuola o università per modalità di spostamento distintamente per studenti e occupati in riferimento a un giorno "tipo".

Altri dati interessanti per fare un quadro sulla situazione della mobilità italiana vengono forniti dall'ISFORT (Istituto Superiore Formazione e Ricerca per i Trasporti) nel "Rapporto congiunturale di fine anno" del 2011, dell'osservatorio "Audimob" (osservatorio sui comportamenti di mobilità degli italiani) che riporta i dati sulla ripartizione modale e l'andamento rispetto agli anni precedenti. Il rapporto mostra una diminuzione generale della domanda di mobilità rispetto all'anno precedente e definisce così una sorta di "crisi della mobilità". Alcuni indicatori base della domanda di mobilità degli italiani, infatti, presentano valori tra i più bassi da quando sono iniziate le rilevazioni dell'Osservatorio "Audimob" (anno 2000), mentre altri evidenziano una crisi

che si alimenta all'interno di una spirale ribassista: minore crescita, minore occupazione, minore ricchezza, minori opportunità di godere del proprio tempo libero e, appunto, minore domanda di mobilità. In questo contesto ad arretrare, come valore assoluto degli spostamenti, sono tutte le diverse modalità di trasporto, anche se non tutte con la stessa intensità. In particolare è molto accentuata la diminuzione degli spostamenti a piedi o in bici (-22,3% tra il 2010 e il 2011), che in valore assoluto vanno ad attestarsi a meno di 20 milioni, il livello più basso mai registrato da Audimob. Altrettanto rilevanti i segni negativi per gli spostamenti con i mezzi individuali: -15% per la moto e -12,2% per l'automobile (i 4,4 milioni di viaggi in moto e i 69,7 milioni di viaggi in auto sono ugualmente i livelli più bassi della serie storica Audimob). Quanto al trasporto pubblico, la contrazione degli spostamenti è più contenuta, ma tutt'altro che marginale (-7,9%). In termini di share modale ciò determina una crescita del trasporto collettivo, che nel 2011 raggiunge l'11,4% dal 10,7% del 2010, così come dell'auto (dal 64,3% al 65,6%), la stabilità delle due ruote motorizzate (4,2% sia nel 2010 che nel 2011) e la diminuzione del peso della mobilità a piedi (dal 20,8% al 18,8%). Nelle grandi città il trasporto pubblico, considerando i soli spostamenti motorizzati, segna un +3,7%, di spostamenti che spinge la quota modale del 2011 verso il tetto del 30% (28,4% per l'esattezza). Anche le propensioni dichiarate all'uso futuro dei diversi mezzi di trasporto evidenziano nel complesso un atteggiamento di maggiore attesa e di ripiegamento da parte degli italiani. Infatti, se cresce la percentuale di persone che dichiara di voler diminuire l'uso dell'automobile (dal 35,4% del 2010 e al 36,4% del 2011), allo stesso tempo diminuisce la quota di quanti ipotizzano un aumento nell'uso della moto (da 16,8% a 12,9%) e del trasporto pubblico (dal 43,1% al 40,2%). Le prospettive per i consumi futuri di mobilità dei cittadini sembrano insomma rimanere stagnanti.

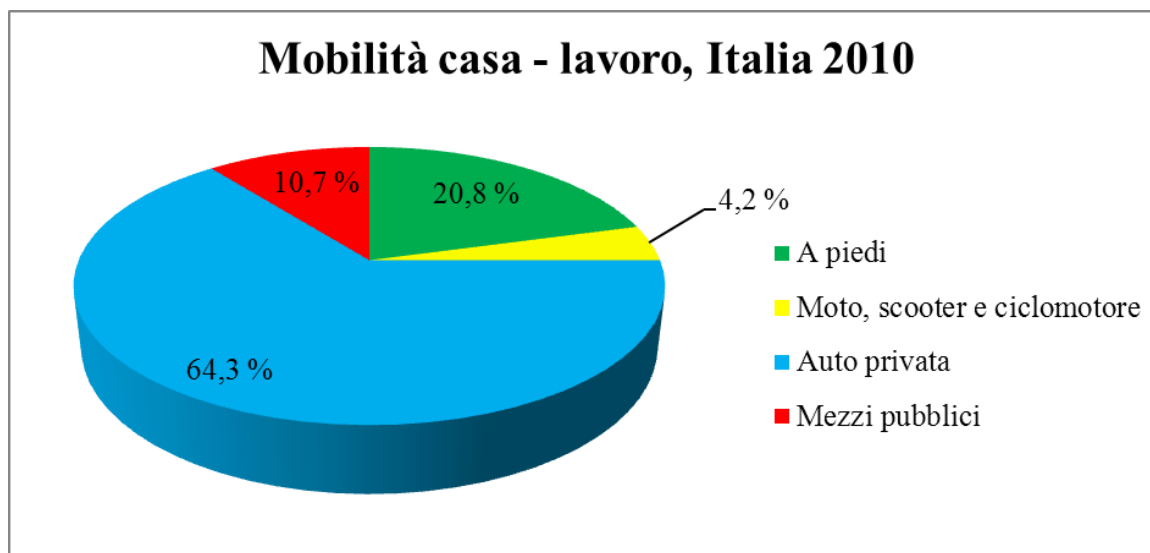


Figura 1.1: ripartizione in percentuale dei movimenti pendolari per lavoro e studio, per mezzo di trasporto, in un giorno ferialo medio, dato nazionale (fonte ISFORT AUDIMOB 2011).

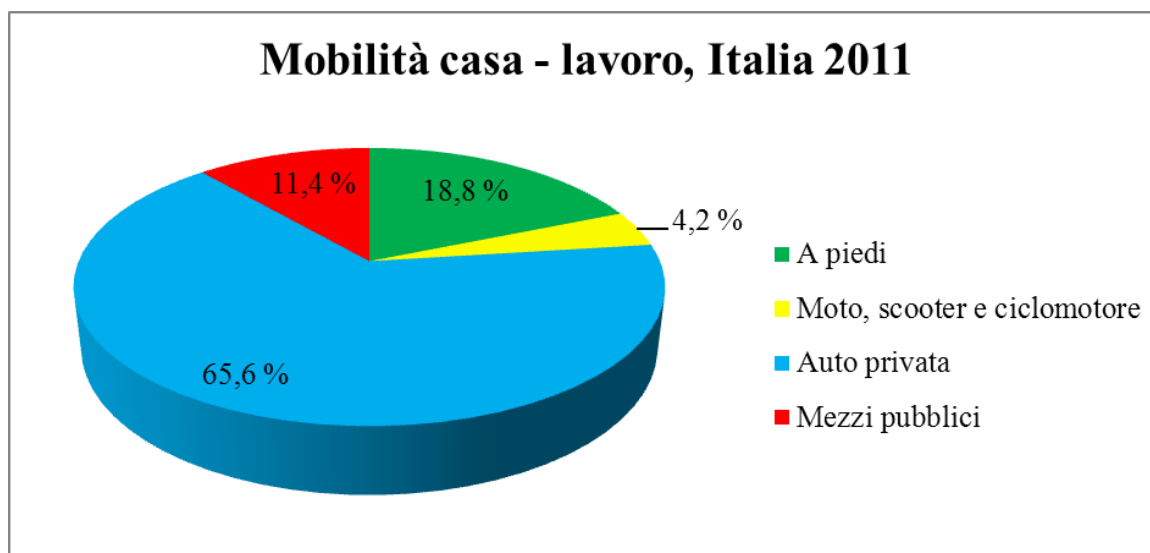


Figura 1.2: ripartizione in percentuale dei movimenti pendolari per lavoro e studio, per mezzo di trasporto, in un giorno ferialo medio, dato nazionale (fonte ISFORT AUDIMOB 2011).

Variazione percentuale 2010/2011	
A piedi	-22,3 %
Moto, scooter e ciclomotore	-15,0 %
Auto privata	-12,2 %
Mezzi pubblici	-7,9 %

Tabella 1.1: variazioni percentuali per i movimenti pendolari per lavoro e studio dal 2010 al 2011 (fonte ISFORT AUDIMOB 2011).

Per quanto riguarda il tasso di motorizzazione, ovvero il numero di autovetture circolanti ogni mille abitanti le statistiche fornite dall'Istat nell'*Annuario statistico italiano, 2011* e dall'AcI nell'*Annuario statistico, 2011* rivelano che in Italia, con un lieve incremento medio annuo pari all'1,0 %, circolano circa 606 autovetture ogni mille abitanti (dati 2010), risultando uno dei tassi di più alti del mondo e il secondo nell'Unione europea. Il tasso di motorizzazione si ottiene dal rapporto tra il numero di autovetture presenti nel Pubblico registro automobilistico (Pra) e la popolazione residente. In generale, il numero di autovetture, di altri autoveicoli e di motoveicoli iscritti al Pra rappresenta una stima sufficientemente accurata dell'entità della circolazione veicolare nel paese. Questo dato, che afferma che circolano più di 3 autovetture ogni 5 abitanti, se da un lato rappresenta un indicatore positivamente associato allo standard di vita di un paese, dall'altro consente di misurare l'impatto negativo sulla qualità dell'aria riconducibile soprattutto alle vetture in circolazione.

Un terzo dato che non può mancare in questa breve analisi dello scenario della mobilità sistemica italiana riguarda il tasso di occupazione medio delle auto per gli spostamenti casa-lavoro. Questo dato può essere calcolato facendo riferimento ai dati di mobilità sistemica che riguardano l'uso del veicolo privato come conducente e come passeggero. (Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana", Annuario statistico italiano 2011). Il rapporto tra il totale delle persone che si spostano (sia coloro che dichiarano di usare il veicolo privato come conducente, sia coloro che lo usano come passeggeri) e il numero di veicoli circolanti (coincidente con il numero di persone che dichiarano di usare il veicolo privato come conducente) da un tasso di occupazione medio che risulta essere 1,08 a livello nazionale, e scende a 1,06 se calcolato nel Nord Italia.

Questi tre elementi rivelano che la mobilità sistemica italiana presenta una situazione dove la congestione è un problema sempre più rilevante. Le conseguenze di quest'ultima sono purtroppo ben note: per quanto riguarda la percorrenza stradale si crea una situazione caratterizzata da bassa velocità e lunghi tempi di percorrenza e la formazione di code e per quanto riguarda gli impatti ambientali si hanno ovviamente problemi di inquinamento atmosferico e consumo energetico. A fronte dunque di questa situazione varie possono essere le soluzioni da adottare per cercare di migliorare attenuare il problema e a riguardo, sempre più frequentemente, si parla di *mobilità sostenibile*. Questa

espressione si usa per indicare delle modalità di spostamento (e in generale un sistema di mobilità urbana) in grado di diminuire gli impatti ambientali, sociali ed economici generati dai veicoli privati e cioè:

- la congestione stradale;
- l'inquinamento atmosferico e le emissioni di gas serra;
- l'inquinamento acustico;
- l'incidentalità;
- il consumo di territorio (causato dalla realizzazione delle strade e infrastrutture).

I casi in cui le politiche di sostenibilità dei trasporti hanno avuto più successo sono state quelle nelle quali le diverse tipologie di intervento (tra cui quelle elencate più sotto) sono state applicate in maniera integrata in modo da rinforzarsi una con l'altra. Gli stessi singoli interventi applicati senza curarne i sincronismi e le sinergie risultano quasi sempre inefficaci. Viceversa la loro integrazione porta spesso a una riduzione notevole dei flussi di traffico veicolare privato in un arco temporale relativamente breve. Tra gli interventi più frequentemente eseguiti si cita:

- il potenziamento del trasporto pubblico locale (con corsie riservate e vie preferenziali, sistemi di integrazione tariffaria, strumenti per l'infomobilità)
- l'adozione di specifici strumenti di pianificazione (come ad esempio il Piano Urbano della Mobilità).

Esistono inoltre altri interventi innovativi che si stanno lentamente diffondendo:

- sviluppo della mobilità pedonale: favorire l'accessibilità e la fruizione universale degli spazi pubblici, con la redazione di pediplan, con interventi di eliminazione delle barriere architettoniche nei percorsi e con la realizzazione dei percorsi sicuri casa-scuola;
- sviluppo della mobilità ciclabile: redazione di biciplan, costruzione di piste ciclabili e implementazione di servizi di biciclette pubbliche condivise;

- politiche di tariffazione e pedaggi: pedaggio urbano (accesso a pagamento in particolari zone urbane), *park pricing* (sosta a pagamento); *park and ride* (agevolazione nell'interscambio tra automobile e mezzo pubblico);
- pianificazione della mobilità aziendale: redazione del Piano spostamenti casa-lavoro, implementazione di sistemi di telelavoro, introduzione della figura del *Mobility Manager*;
- gestione della domanda: interventi di moderazione del traffico (*traffic calming*), limitazioni della circolazione veicolare, introduzione di servizi di *car sharing* e trasporto a chiamata; promozione, organizzazione e gestione del **covetturaggio** (*carpooling*), utilizzo di sistemi di *information technology* (Intelligent Transportation Systems ITS) per la gestione dei flussi veicolari (ad esempio instradamenti ai parcheggi, informazioni dinamiche sulle strade, navigazione satellitare, ecc.).

I principali responsabili della promozione e dell'organizzazione della mobilità sostenibile sono le amministrazioni pubbliche con interventi finalizzati alla riduzione della presenza degli autoveicoli privati negli spazi urbani per favorire la mobilità alternativa che in ordine d'importanza viene svolta:

- a piedi;
- in bicicletta;
- con i mezzi di trasporto pubblico (autobus, tram, sistema ferroviario metropolitano);
- con i mezzi di trasporto privato condivisi nelle pratiche del car sharing e carpooling.

Il carpooling dunque si identifica come un intervento di mobilità sostenibile che ha il suo fulcro nell'aumento del coefficiente di occupazione degli autoveicoli in relazione agli spostamenti di mobilità sistematica. Aumentare il coefficiente di occupazione significa ridurre più o meno notevolmente nella rete stradale il numero di veicoli negli spostamenti quotidiani. Con un tasso medio di occupazione delle auto per gli odierni spostamenti

casa-lavoro, che come detto prima è inferiore a 1,25 persone per auto, significa che per spostare 100 persone si muovono 80 autovetture. Con un tasso di occupazione di sole due persone per auto si potrebbero trasportare in auto lo stesso numero di pendolari con sole 50 autovetture. Questo corrisponderebbe ad una immediata riduzione dei volumi di traffico sulla rete nell'ordine del -38%, ottenendo di schianto un contributo risolutivo ai problemi di congestione, ai problemi di inquinamento ed ai problemi di consumo energetico che stanno angosciando i nostri giorni e anche il nostro futuro.

1.2 Cos'è il covetturaggio (carpooling)

Il covetturaggio (in inglese "carpooling") è un modo di trasporto che consiste nella condivisione dell'utilizzo di un'automobile privata tra più persone, con lo scopo principale di ridurre i costi del trasporto. Questa modalità di trasporto generalmente si verifica spontaneamente tra individui che compiono spostamenti simili per tragitto e per fascia oraria, i quali si accordano per viaggiare insieme dividendo così le spese di viaggio. I soggetti possono alternarsi nel mettere a disposizione il proprio veicolo o i passeggeri possono contribuire con adeguate somme di denaro alla copertura delle spese sostenute dal conducente. Si ha così a fronte di un'organizzazione preventiva e vincolata del viaggio un risparmio economico per tutti gli utenti coinvolti in questa pratica. Per quanto riguarda la situazione della mobilità, il covetturaggio permette di aumentare il tasso di occupazione dei veicoli, obiettivo primario delle politiche di mobilità che puntano a diminuire la congestione.

Esistono due forme di carpooling, quello spontaneo e quello organizzato. Il primo si verifica spontaneamente tra individui che autonomamente si accordano per la realizzazione di viaggi di mobilità sistematica (casa-lavoro, casa-studio) condividendo o alternando l'utilizzo dell'automobile privata. Il secondo è un comportamento non più spontaneo ma organizzato all'interno delle aziende in cui compare la figura del Mobility Manager aziendale. Questa è una figura obbligatoria nelle aziende con più di 300 dipendenti che si occupa di organizzare e incentivare modi di trasporto diversi dall'utilizzo dell'autovettura privata, quali ad esempio l'uso della bici, del trasporto pubblico e il covetturaggio. Esiste anche la figura del Mobility Manager di area che si occupa di organizzare e coordinare i Mobility Manager aziendali e le loro iniziative. Nel

caso del carpooling generalmente i Mobility Manager aziendali si occupano dell'incentivazione e dell'organizzazione di questa pratica, verificando i requisiti di compatibilità tra i dipendenti aderenti (come la vicinanza delle residenze) e formando gli equipaggi che potenzialmente possono dar via alla condivisione dell'auto privata.

La pratica del condividere l'auto è maggiormente diffusa nei paesi del nord Europa e negli Stati Uniti d'America dove esistono associazioni specifiche e dove la pratica è prevista anche nella segnaletica stradale, mentre trova tuttora moderata applicazione in Italia. Negli ultimi anni hanno però cominciato a svilupparsi alcune iniziative specifiche in varie regioni italiane tra cui Lazio e Lombardia. Nel 2009 anche un'iniziativa ufficiale da parte di Autostrade per l'Italia per l'incentivazione al covetturaggio: sulle autostrade A8 e A9 riduzioni sull'importo del pedaggio autostradale. Altro fenomeno a cui si è assistito nell'ultimo decennio è la nascita e lo sviluppo di siti web dedicati al covetturaggio, dei quali sarà trattato in seguito, dove viene facilitato l'incontro tra passeggeri e conducenti, ossia domanda e offerta.

Tra i vantaggi del covetturaggio quindi si possono elencare:

- aumento del coefficiente di occupazione dei veicoli, con conseguente diminuzione dei volumi di traffico con effetto positivo sulla congestione della rete stradale;
- risparmio economico agli utenti che lo praticano sia in termini di costo del carburante che di suddivisione degli eventuali costi di pedaggio e parcheggio;
- riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- miglioramento dei rapporti sociali tra le persone.

Nonostante questi concreti e reali vantaggi sia a livello individuale che nei confronti della collettività il covetturaggio trova alcuni limiti che si pongono ad ostacolo di questa pratica:

- ostacoli dovuti a motivi comportamentali e culturali, per cui spesso si preferisce viaggiare da soli anziché in compagnia, a maggior ragione se il compagno di viaggio dovesse essere uno sconosciuto o quasi;

- limiti rappresentati dal fatto che col covetturaggio si pone un vincolo alle catene di spostamenti che diventano così non più realizzabili. Ad esempio non è più possibile compiere fermate nel viaggio di andata (come ad esempio per portare i figli a scuola nel viaggio di andata per andare al lavoro) o al ritorno (ad esempio tappe di motivo commerciale o commissioni);
- necessità di effettuare il carpooling su percorsi non troppo brevi, perché altrimenti la percentuale di tempo necessaria all'eventuale deviazione e alla raccolta dei passeggeri diventa non trascurabile sul tempo totale di viaggio e scoraggia l'esecuzione di questa pratica;
- obiezioni poste nei confronti del carpooling poiché sottrae utenti al servizio di trasporto pubblico che è una forma di mobilità che andrebbe invece sempre incentivata.

Esistono varie misure e provvedimenti per promuovere, incentivare e favorire il carpooling:

- diverse città nel mondo dispongono di specifiche corsie chiamate *HOV lanes* (High Occupancy Vehicles) dedicate alla percorrenza esclusiva da parte dei veicoli con più passeggeri a bordo (ed eventualmente dai bus). Le prime corsie di questo tipo sono state create a partire dagli anni settanta negli Stati Uniti. In seguito sono state adottate anche in altri paesi e oggi si possono trovare in diversi posti tra cui varie città degli Stati Uniti, del Canada, dell' Europa (Olanda, Spagna, Regno unito, Austria, Svezia e Norvegia), della Nuova Zelanda e dell'Australia. Tuttavia questo sistema funziona solo dove le regole vengono rispettate, altrimenti si crea la necessità di usare provvedimenti di enforcement;



Figura 1.3: HOV lane.

- incentivi economici da parte delle aziende ai dipendenti che praticano il carpooling;
- riduzione degli spazi dei parcheggi nelle aziende per incentivare a praticare il carpooling;
- deroghe nei provvedimenti di riduzione del traffico: esenzione per i veicoli con almeno 3 persone a bordo.

Il covetturaggio ha visto negli ultimi anni un'importante evoluzione che ha riguardato la progettazione e, in alcuni casi, la realizzazione di sistemi i quali mediante l'utilizzo di applicazioni su smartphone o di appositi dispositivi, permette di sincronizzare in tempo reale domanda e offerta: si è giunti dunque a parlare di covetturaggio dinamico. In questa tesi si vuole analizzare questo nuovo metodo di covetturaggio che si basa sull'interazione tra gli utenti in tempo reale e fornire un approccio metodologico per progettare un sistema di questo tipo. Come verrà trattato nel capitolo 3, di questa evoluzione ci sono già state alcune sperimentazioni con risultati positivi, ma che lasciano ancora margine a miglioramenti per arrivare a sistemi di maggiore efficienza. In seguito si differenzieranno i due tipi di covetturaggio caratterizzandoli con l'aggettivo "classico" per definire il carpooling svolto con prassi tradizionale, cioè con soggetti che si accordano con dovuto anticipo rispetto al viaggio, e con l'aggettivo "dinamico" per definire il carpooling di nuova generazione realizzato in tempo reale.

2 REALTÀ DI COVETTURAGGIO CLASSICO IN ITALIA

In Italia il carpooling è una pratica consentita e indicata nella legge dello stato: il D.M.27/3/98 sulla mobilità sostenibile individua come attività da promuovere l'uso collettivo ottimale delle autovetture (carpooling). La legge 24 novembre 2000, n. 340 "Disposizioni per la delegificazione di norme e per la semplificazione di procedimenti amministrativi - Legge di semplificazione 1999" pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 275 del 24 novembre 2000 all'art. 22 ha istituito i cosiddetti PUM (Piani Urbani per la Mobilità) con compiti di progettazione di sistemi per la mobilità urbana al fine di ridurre l'uso individuale dell'auto. Non solo ma si è anche previsto l'istituzione di un apposito fondo dello stato di previsione a cura del Ministero dei Trasporti e della Navigazione". Malgrado sia promosso ed incoraggiato da una legge dello stato ed esperimenti siano in atto in alcune città il carpooling nel nostro paese è ancora poco utilizzato. Di seguito sono illustrate le esperienze riguardanti la gestione del carpooling classico nella città di Roma e l'iniziativa sperimentale eseguita qualche anno fa in Lombardia.

2.1 Lazio

La città di Roma ha affidato la gestione del carpooling all'agenzia *Roma Servizi per la Mobilità*. Si tratta di carpooling nell'accezione classica della pratica. La formazione degli equipaggi infatti avviene con una preventiva organizzazione effettuata con dovuto anticipo rispetto al viaggio. Vengono di seguito descritte le principali caratteristiche dell'agenzia e la gestione del servizio.

2.1.1 L'agenzia Roma Servizi per la Mobilità

L'agenzia *Roma Servizi per la Mobilità* è nata per scissione di ramo d'azienda da Atac S.p.A. e ha come obiettivi quelli di integrare le funzioni di pianificazione, progettazione e controllo della mobilità pubblica e privata con quelle di un'efficace informazione al servizio del cittadino per semplificare e rendere più consapevole l'uso dei diversi mezzi di trasporto. Essa è interlocutore e punto di riferimento per informare e aggiornare i cittadini, i turisti, i pendolari e chiunque si debba muovere a Roma sui temi del trasporto. Compiti fondamentali a carico all'agenzia sono:

- progetti di traffico e viabilità, pianificazione della rete del trasporto pubblico su gomma e su ferro;
- progettazione e realizzazione di interventi sulla viabilità e sulla rete tranviaria;
- studi e monitoraggi dei flussi di traffico privato e merci;
- sicurezza stradale;
- definizione ed evoluzione delle regole per la mobilità privata (permessi, accessi alla ZTL, piano pullman, ecc).

Il monitoraggio sulla qualità e su come viene espletato il servizio di trasporto pubblico locale è compito rilevante di *Roma Servizi per la Mobilità*, che supporta anche il committente *Roma Capitale* nella gestione dei contratti di servizio con i concessionari Atac e Roma TPL, così come per la definizione e l'adeguamento delle politiche tariffarie per il TPL (trasporto pubblico locale) e per la mobilità privata. Le attività dell'agenzia si completano con la gestione diretta dei servizi di mobilità sostenibile, come il carpooling, e dei servizi legati alla permessistica per l'accesso alla ZTL, sosta tariffata e bus turistici per puntare ad obiettivi comuni quali efficienza, soluzioni innovative per la mobilità, rapporto più "amichevole" con l'utente-cliente, orientamento delle scelte verso la sostenibilità ambientale del sistema dei trasporti e verso il miglioramento della qualità della vita.

2.1.2 Gestione del servizio carpooling

Il servizio carpooling, attivo dal 24 marzo 2011 in via sperimentale, è rivolto ai dipendenti delle aziende di Roma che abbiano nominato il Mobility Manager aziendale, figura che deve (o dovrebbe) essere nominata nelle aziende con più di 300 dipendenti in un'unica sede o con più di 800 dipendenti in più sedi. Il Mobility Manager non è un tecnico, ma piuttosto un comunicatore e ha il compito di stabilire un contatto con i colleghi, acquisendo da questi i dati necessari alla descrizione degli spostamenti e recependo le loro esigenze e le loro problematiche in termini di mobilità giornaliera. Spesso tale figura gravita nell'Area del Personale o degli Affari Generali. Obiettivi principali del Mobility Manager, da attuare mediante la elaborazione di piani di spostamento casa lavoro aziendali, sono:

- ridurre l'uso dei mezzi di trasporto individuali a favore dei trasporti collettivi;
- promuovere l'informazione sulle tematiche riguardanti la mobilità;
- favorire la progressiva diffusione di veicoli a minimo impatto ambientale.

A Roma nelle aziende di entità sopra descritta, dove sia nominato il Mobility Manager aziendale, egli si occuperà della gestione del servizio di carpooling. Questo servizio consente di ottimizzare gli spostamenti dei dipendenti dell'azienda da casa alla sede di lavoro e viceversa, attraverso la condivisione della propria auto. Gli utenti di riferimento sono viaggiatori che abitualmente si spostano con l'auto privata e che decidono di condividere la stessa per vari motivi. I dipendenti che vogliono aderire al servizio carpooling devono segnalarlo al Mobility Manager della propria azienda il quale provvede a fornire le credenziali (nome utente e password) con le quali possono accedere al sito <http://carpooling.roma.it/> ed inserire le informazioni richieste dal sistema di elaborazione dati che permetterà poi di mettere in contatto i vari dipendenti compatibili per formare equipaggi di covetturaggio. Viene analizzato lo spostamento dall'abitazione del dipendente alla sede di lavoro. Ogni utente imposta uno o più profili di spostamento nei quali vengono richiesti:

- indirizzo di origine;
- sede di destinazione;
- ora di partenza minima;
- ora di arrivo massima;
- tempo di percorrenza massimo;
- disponibilità a condividere posti del proprio veicolo (auto o moto);
- disponibilità ad accettare passaggi in auto o moto;
- disponibilità a viaggiare con fumatori;
- disponibilità a viaggiare solo con persone del proprio sesso.

Ogni giorno l'utente può scegliere uno dei profili che ha impostato per organizzare lo spostamento casa - lavoro del giorno successivo. Può anche impostare un profilo ricorrente sempre valido, salvo rinuncia esplicita. Dopo una prima elaborazione, il sistema presenta all'utente, entro una data ora, una lista di potenziali compagni di viaggio, non ancora raggruppati in uno specifico equipaggio. L'utilizzatore ha la possibilità di escluderne alcuni entro un lasso di tempo prestabilito. Da ultimo il sistema compone gli equipaggi in modo definitivo e li comunica agli interessati: questi possono accettare o rifiutare la proposta. In caso di assenso da parte di almeno due persone, tra cui il conducente, l'equipaggio è ufficialmente costituito e il sistema invia la conferma definitiva. In futuro sarà possibile definire più di un'alternativa di viaggio: il dipendente potrebbe accettare di partire sia da casa che da un nodo di scambio del TPL. Ogni giorno avrà così la possibilità di attivare più di un profilo di spostamento per il giorno seguente, lasciando al sistema il compito di scegliere quello più conveniente.

Il Mobility Manager ha sia il ruolo di validare la registrazione dei dipendenti, aumentando così la sicurezza del sistema, che di monitorare il corretto utilizzo del servizio. La registrazione degli utenti avverrà su richiesta del dipendente al proprio Mobility Manager; quest'ultimo immetterà nel sistema le generalità e l'indirizzo di posta elettronica aziendale del dipendente. Il dipendente stesso riceverà per e-mail le credenziali di accesso al sistema: un nome utente e una password temporanea, che potrà modificare dopo il primo accesso. Il Mobility Manager potrà consultare le statistiche, generate dal sistema, relative all'uso del servizio da parte dei dipendenti. In particolare il sistema mostrerà, per ogni utilizzatore, la quantità e la percentuale di mancate accettazioni degli equipaggi proposti in forma definitiva.

Dopo ogni spostamento i membri dell'equipaggio avranno la possibilità di esprimere un feedback riservato relativo ai compagni di viaggio in merito a puntualità e confort. Da questi dati vengono ricavate le statistiche su ogni utente che saranno messe a disposizione del Mobility Manager. Il Mobility Manager ha così la possibilità di contattare i dipendenti per comprendere le problematiche che dovessero essersi create, e fornire un feedback al team di progetto del carpooling. Il servizio è completamente gratuito.

2.2 Lombardia

2.2.1 Il progetto Carpooling Bergamo

In Lombardia tra il 2007 e il 2008 si è svolta la sperimentazione di un progetto pilota denominato “Carpooling Bergamo” per far conoscere alla popolazione la pratica del carpooling e dei suoi benefici. Il progetto ha visto collaborare la Provincia, il Comune di Bergamo, l’ACI Bergamo, la cooperativa *La Ringhiera* di Albino e una serie di aziende partner (Brembo, Banca Popolare di Bergamo, Credito Bergamasco, Italcementi, Siad macchine e impianti, Tenaris Dalmine e Volvo Trucks).

La sperimentazione partita a settembre 2007 e durata 12 mesi ha portato risultati positivi. Il Comune e la Provincia di Bergamo, insieme ad ACI Bergamo, durante la sperimentazione hanno messo a disposizione di chi fosse stato interessato un adeguato supporto organizzativo. L’obiettivo è stato mettere a fuoco punti di forza e di debolezza di questo sistema, per capire a che condizioni la sua pratica può essere diffusa su larga scala. Il progetto è stato rivolto a tutti coloro che utilizzano l’auto per spostamenti sistematici (ad esempio casa-lavoro), contribuendo così alla raccolta di dati sperimentali riguardanti le potenzialità di questa pratica. Il progetto aveva come macro-scopi la riduzione del traffico, il miglioramento della qualità della vita e la salvaguardia dell’ambiente. Il collegamento tra i partecipanti è stato assicurato da un apposito sito web, da comunicazioni via e-mail e da un call-center. Non erano previsti costi di iscrizione: la sperimentazione è servita a focalizzare gli incentivi più efficaci per chi utilizza questo sistema di trasporto.

Nella fase preliminare del progetto è stato presentato e condiviso il materiale informativo ed è stato creato un apposito sito web (www.carpoolingbg.it). Gli utenti che hanno partecipato all’iniziativa si sono prima iscritti via mail o via call center, hanno poi sostenuto un colloquio con gli organizzatori (necessario per diventare “operativi” dopo la semplice iscrizione) e infine hanno compilato un questionario in modo tale da essere poi supportati nella ricerca dei percorsi. Il colloquio è servito infatti ad approfondire preferenze ed esigenze particolari degli iscritti, percorsi di viaggio, paesi interessati nel percorso, condizioni particolari (manutenzione dell’auto, regolarità dell’assicurazione, ecc.).

La sperimentazione è iniziata il 20 settembre 2007 con 43 iscritti al sito di cui 28 abilitati e 5 equipaggi. Al servizio di questo progetto di carpooling l'azienda AZmobility ha fornito un dispositivo data-logger elettronico chiamato AZRegolo installato su ciascuna delle automobili usate nel covetturaggio. Le funzioni di questo strumento sono state:

- identificare l'automobile su cui è installato;
- identificare gli utenti quando iniziano e concludono il viaggio;
- determinare le distanze percorse;
- trasmettere i dati raccolti sul viaggio al server centrale;
- ricevere messaggi dal server.

In questo modo è stato possibile determinare con certezza e trasparenza i costi di utilizzo dell'automobile, procedere alla suddivisione dei costi tra gli utilizzatori (in modo virtuale) e misurare e certificare l'utilizzo del carpooling.

Ogni utente possedeva una smartcard con dispositivo trasponder, che permetteva l'identificazione dello stesso, la quale veniva avvicinata al dispositivo al momento della salita e discesa dal veicolo, segnalando così l'inizio e la fine del viaggio in covetturaggio. I dati rilevati dal dispositivo data-logger analizzati dopo 3 e 6 mesi dall'inizio della sperimentazione hanno verificato che il progetto si stava svolgendo correttamente. Dai dati rilevati sono stati calcolati i risparmi monetari teorici dei vari componenti degli equipaggi (che andavano dai circa 1800€ ai circa 2800€ l'anno) e i risparmi di CO₂ complessivi dei 12 equipaggi che calcolati su un anno risultavano essere di circa 50 tonnellate.

Alla fine della sperimentazione quindi si sono visti vantaggi e svantaggi del carpooling. Tra i vantaggi per il singolo si possono elencare:

- vantaggi economici;
- vantaggi pratici (parcheeggi aziendali riservati);
- miglior utilizzo del tempo;

- minor stress psico-fisico.

Per quanto riguarda i vantaggi per la collettività si possono elencare:

- il minor inquinamento atmosferico;
- minore congestione del traffico e minore consumo energetico.

Sono stati tuttavia rilevati anche svantaggi quali rigidità negli orari, difficoltà a rinunciare alle proprie abitudini e alla propria indipendenza, difficoltà nella gestione di necessità non quotidiane e difficoltà ad organizzare spostamenti con percorsi misti (con mezzi diversi).

Alla fine della sperimentazione quindi sono state proposte azioni di intervento quali la creazione di link tra siti aziendali e il sito del carpooling, la creazione di link tra Amministrazioni Comunali e il sito del carpooling e interventi di stampa, televisione e internet per una maggiore diffusione nella popolazione della pratica del carpooling e dei suoi benefici.

2.2.2 Il progetto Carpooling Lombardia

In seguito al progetto pilota della città di Bergamo ha avuto modo di realizzarsi il progetto “Carpooling Lombardia” che di fatto ha costituito la prosecuzione su base regionale del progetto precedente. Gli enti coinvolti sono:

- il soggetto promotore: “La Ringhiera Società Cooperativa Sociale”;
- collaboratrice al progetto: AZMobility Srl;
- soggetto co-finanziatore: Fondazione Cariplo;
- enti patrocinatori: Provincia di Milano, Provincia di Bergamo, Comune di Bergamo, Comune di Brescia;
- Comune di Pantigliate;
- Comune di Peschiera di Borromeo;

L’obiettivo primario in linea con la sperimentazione della città di Bergamo è stato esplorare le potenzialità del carpooling quale strumento di mobilità a supporto del

trasporto pubblico locale per lavoratori e studenti pendolari e quale strumento di supporto dei servizi socio assistenziali per la soluzione delle problematiche di mobilità delle fasce deboli della popolazione. In secondo luogo questa esperienza ha voluto perseguire l'obiettivo di educare ed avvicinare la popolazione alla logica dell'utilizzo condiviso e sostenibile dell'automobile, nel rispetto delle problematiche ambientali. Dunque si è voluto sensibilizzare gli utenti ai concetti di mobilità sostenibile, costi individuali e collettivi della mobilità, avviare nuove iniziative di sviluppo del volontariato per i servizi di accompagnamento delle persone con difficoltà nella gestione della propria mobilità e creare le basi per progetti successivi.

La Cooperativa Sociale "La Ringhiera" e AZMobility Srl, che hanno congiuntamente condotto il progetto Carpooling Bergamo e sempre in partnership il progetto Carpooling Lombardia, hanno basato il loro approccio sulla possibilità di "misurare" il carpooling certificandone i dati quantitativi e consentendo in tal modo la corretta e trasparente rendicontazione. Il principio di fondo è che solo una corretta rendicontazione può dimostrare la validità del sistema e i vantaggi della sua applicazione su larga scala.

Il ruolo di AZMobility Srl è stato quello di fornire e gestire i sistemi in grado di monitorare ogni attività svolta dagli utenti nell'utilizzo dell'auto e fornire dati indispensabili per le applicazioni successive come ad esempio orari e durata dei viaggi, composizione degli equipaggi, numero di viaggi effettuati e numero di chilometri percorsi per utente e per auto, coefficiente di occupazione dell'auto (indice di bontà del carpooling), costi sostenuti per auto e per singolo utente, risparmi in denaro, impatto ambientale e risparmi conseguiti in emissioni di CO₂. La valutazione di tutti questi dati ha poi consentito valutazioni puntuali sulle possibili azioni da intraprendere nel corso del progetto e nelle fasi successive.

La sperimentazione si è svolta con le stesse modalità operative di quella della città di Bergamo con alcuni accorgimenti rispetto a quest'ultima. Infatti per questo secondo progetto sono stati messi a disposizione degli utenti 5 mezzi opportunamente pubblicizzati per dare risalto all'iniziativa, agli enti coinvolti e agli sponsor. Sono poi stati individuati tra la popolazione residente nel territorio dei comuni coinvolti, i candidati alla sperimentazione attraverso le strutture comunali addette ai servizi alla

persona ed è stato loro proposto di partecipare ad un ciclo di test della durata di 2 mesi con l'utilizzo di auto in comodato d'uso ad alcune condizioni:

- ogni partecipante ha dovuto sottoscrivere un protocollo d'intesa accettando le condizioni d'uso dell'auto e delle dotazioni di bordo e si è impegnato al rispetto di tutte le obbligazioni nascenti nei confronti del sistema stesso (correttezza nell'utilizzo) e dei compagni di viaggio (corresponsione della quota di costo di competenza per le spese di viaggio);
- ogni auto è stata assegnata temporaneamente ad un capogruppo che ne ha curato la gestione e che ha adottato i comportamenti del proprietario (guida, rifornimento di carburante, ecc.);
- i partecipanti hanno sostenuto le spese di utilizzo dell'auto in proporzione all'utilizzo, suddividendo, tra coloro che hanno suddiviso l'auto, una quota del costo chilometrico determinato dall'ACI per il solo carburante, aumentato del 50% per le differenze sul consumo medio e sui costi per la pulizia e la custodia del mezzo;
- i dati per la regolazione dei rapporti economici tra le parti sono stati forniti da AZMobility agli Enti e a ciascun partecipante, alla fine di ogni periodo (mese, bimestre o altro), con dettaglio dei viaggi effettuati e delle somme a debito e/o a credito per ogni partecipante e ciascuno ha provveduto prontamente al pagamento di quanto dovuto ai compagni di viaggio;
- i partecipanti hanno dovuto utilizzare le auto solo in condivisione garantendo un coefficiente di riempimento pari o superiore a 2,5 (numero medio di persone a bordo per il periodo di test).

Terminato il periodo di test l'auto è stata assegnata ad un nuovo equipaggio. Gli utenti che hanno terminato il test con risultati soddisfacenti hanno potuto proseguire l'esperienza con mezzi di loro proprietà scegliendo se proseguire spontaneamente o con l'utilizzo dei sistemi di monitoraggio e rendicontazione.

Anche in questa seconda sperimentazione i risultati hanno soddisfatto le aspettative.

2.3 Trentino-Alto Adige

2.3.1 Il progetto Jungo

La Provincia Autonoma di Trento (PAT) ha da tempo avviato approfondimenti al fine di promuovere, accanto alle diverse iniziative volte alla diversione modale tra traffico privato e trasporto pubblico, una riduzione dell'impatto del traffico privato, stimolandone il ruolo di integrazione all'offerta di trasporto pubblico attraverso la promozione dell'uso intelligente delle vetture, in particolare favorendo la crescita del coefficiente di occupazione delle stesse. Con determinazione n.139 di data 4 novembre 2008 la PAT ha previsto di appoggiare sul territorio provinciale la sperimentazione di una nuova forma di trasporto denominata *Jungo*¹, che consente di raccogliere e gestire l'incontro tra domanda ed offerta di trasporto privato "di cortesia" (una sorta di evoluzione dell'autostop) introducendo alcuni parametri minimi di garanzia. Questo progetto è un sistema che crea le condizioni pratiche e realistiche per sfruttare i flussi di auto in movimento incoraggiando l'imbarco "a vista" su una comune direttrice di percorrenza, senza preventiva programmazione. Il ruolo della Provincia è stato quello di mettere a disposizione degli interessati uno sportello informativo per raccogliere le domande degli utenti che intendessero aderire a Jungo, e di verificare l'assenza di carichi penali degli aderenti residenti o domiciliati in Provincia. Ha poi messo a disposizione un numero per raccogliere tutte le segnalazioni di infrazione al codice Jungo. Lo sportello ed il numero sono attivi dal 1° dicembre 2008.

¹Jungo è un progetto ideato e promosso da Enrico Gorini di Rimini.

2.3.2 Funzionamento

Jungo è definita una strategia "mangia - traffico" ed è fondata sul principio che è possibile ridurre drasticamente il traffico, semplicemente creando le condizioni tecnologiche ed organizzative perché chiunque possa sentirsi incoraggiato ad aprire la portiera della propria auto ai richiedenti imbarco, in condizioni di sicurezza e convenienza reciproca. Nella "dottrina Jungo" il traffico stradale è semplicemente una rete di "nastri trasportatori", costituiti dai sedili vuoti delle autovetture viaggianti. Dal punto di vista del "nastro trasportatore" le automobili hanno un'efficienza del 24 %: ogni auto trasporta circa 1,2 persone. Significa che si potrebbe far muovere lo stesso numero di persone con 1/4 di spesa e 1/4 di inquinamento. Con meno auto, il tempo medio di

spostamento in città potrebbe diventare 3-4 volte inferiore all'attuale. Da questo punto di vista, i posti auto vuoti sono una enorme risorsa sottoutilizzata e di facile accesso. Peraltro il carpooling classico non si è dimostrato una risposta valida sui grandi numeri per la necessità di una preventiva programmazione e i vincoli da rispettare (stessa tratta, stesso equipaggio, stesso orario) che rappresentano gravi limiti. Si deve infatti tener conto che gli spostamenti spesso durano pochi minuti e vincolarsi e programmare tragitti così brevi risulta inefficiente. Il progetto Jungo dunque si propone di creare un sistema di imbarco "agile" che sia più possibile standardizzato, semplice e immediato. Alcuni fattori chiave di questa pratica sono l'efficienza individuale (intesa come rapidità), vantaggio economico individuale (risparmi) e sicurezza. L'idea di Jungo è quella di mettere in moto le condizioni tecnologiche e organizzative perché chi si sposta in auto possa avere l'opportunità di imbarcare pedoni paganti e sicuri, guadagnando il ticket versato direttamente dal passeggero. L'iscrizione annuale ha un costo di 15€ ed ogni aderente viene munito di una "card" personale Jungo, di durata annuale, che garantisce l'assenza di precedenti penali significativi fino al mese prima del rilascio (sarà lo stesso utente che al momento dell'adesione firmerà il consenso alle visure necessarie). Questa garanzia è essenziale per Jungo. Ogni aderente può usare la tessera sia come passeggero sia come guidatore con assoluta flessibilità: per brevi tragitti cittadini, per tragitti extraurbani e per viaggi di lunga percorrenza. L'incontro avviene normalmente a richiesta, direttamente sulla direttrice viaria interessata. Si privilegiano le strade di scorrimento, ovvero con un livello di traffico sufficiente (sopra le 500 auto private all'ora), per garantire un tempo di attesa medio ridotto. L'aspirante passeggero si ferma accanto alla carreggiata (in un punto adatto) mostrando la tessera per intercettare un automobilista Jungo. La tessera esibita e tenuta alta significa per tutti la stessa cosa: "cerco un passaggio secondo questa direttrice di marcia, sono di Jungo (e quindi sono sicuro), voglio pagare". La quota da pagare è uguale per tutti, in parte fissa e in parte variabile, e cioè: 20 cent di contributo fisso all'automobilista e 10 cent/km. Un automobilista, interessato a risparmiare i costi del proprio tragitto o magari per desiderio di viaggiare in compagnia, vedendo il gesto accosta; entrambi gli utenti (che normalmente non si conoscono), verificano reciprocamente la tessera Jungo personale che garantisce l'affidabilità del titolare: oltre che per la verificata assenza di precedenti penali significativi, anche per l'assenza di segnalazioni negative da altri utenti. Il retro della tessera facilita i conteggi per il costo

chilometrico. È importante notare che il costo del tragitto è predeterminato e non suscettibile di trattativa, e dunque è conoscibile preventivamente in maniera certa e definitiva. Il pagamento avviene al termine della tratta, direttamente fra i due interessati. Il sistema presuppone una massa critica dell'1% della popolazione totale del territorio considerato, per realizzare un tempo medio di attesa di 6 minuti. Il sistema, così concepito, è nella logica di un comportamento collettivo coordinato, nel quale il "gestore" si limita alla predisposizione e manutenzione della cornice organizzativa e tecnologica, lasciando poi ai cittadini-attori l'attuazione del gioco nel territorio.

2.3.3 Sperimentazione

Dal 12 maggio 2008 a Trento si è svolta una prima sperimentazione del progetto Jungo per valutarne le potenzialità e la fattibilità. È stato definito un esperimento socio-comportamentale in vista di una "rivoluzione" della mobilità urbana, fondata sulla strategia Jungo. Una prima questione riguardava la "massa critica", ossia il numero di persone richiesto per poter sperare di avviare il modello in condizioni di efficienza (dove la condizione di efficienza è definita con un tempo medio di attesa di 6 minuti). Tale problema è stato risolto grazie all'allestimento di un esperimento, consistente nel "forzare" un ambiente simile a quello di Jungo, su piccola scala. Ne è nato un esperimento, chiamato "Culla di Jungo", che si è svolto nella tratta Trento-Povo, in due fasi:

- Fase detta "apocrifa", nascosta, aprile 2008:

Sono stati reclutati 8 "kerouac" (autostoppisti volontari, 3 femmine e 5 maschi) che hanno misurato, con 400 passaggi, il trend dei tempi di attesa per ciascun imbarco. Risultati:

- tempo medio per le donne: 6 minuti;
 - tempo medio per gli uomini: 18 minuti;
 - conducenti donne (da sole): 28% del totale degli imbarchi;
 - conducenti sconosciuti al 'kerouac': 77%.
- Fase detta "pubblica", maggio 2008:

I kerouac proseguono gli imbarchi in presenza di una situazione “favorente”, ovvero in una situazione in cui erano presenti lungo la strada annunci per gli automobilisti che segnalavano che avrebbero incontrato autostoppisti paganti e sicuri.

Il progetto secondo le proprie teorie si aspettava in questa seconda fase una significativa riduzione dei tempi di attesa medi, con conferma dell’efficacia di Jungo quale strategia collettiva per una riduzione del traffico su larga scala (trasferimento del modello in qualsiasi contesto urbano). Inoltre avrebbe dovuto assottigliarsi il differenziale fra maschi e femmine, e ridursi ulteriormente la percentuale dei conducenti già previamente noti, a dimostrazione che un ambiente reso “sicuro” favorisce gli imbarchi soprattutto da parte di donne e da parte di estranei. I risultati finali sono poi stati resi pubblici alla comunità scientifica. I risultati empirico - sperimentali hanno dimostrato che il tempo medio di attesa si è ridotto nel modo seguente:

- I maschi (che a inizio aprile attendevano mediamente 22,2 minuti) a inizio giugno attendevano 11,4 minuti: riduzione del 48,7 %;
- Le femmine (che a inizio aprile attendevano mediamente 6 minuti) a inizio giugno attendevano 2,7 minuti: riduzione del 55 %.

Questi dati mostrano che migliorando le condizioni dell’informazione, il TMA è molto diminuito. Il pool di appassionati che hanno lavorato al progetto hanno calcolato che, su base probabilistica, il tempo medio di attesa per ciascun imbarco è di 5-6 minuti, se la densità di junghisti è pari a 1% della popolazione, su strade di traffico medio-alto (dati certi rapporti piuttosto costanti fra popolazione e conducenti auto). Il problema della “massa critica” (1%) a Trento è stato superato, a livello sperimentale, grazie semplicemente al fatto che solo gli “junghisti” (richiedenti passaggio) debbono essere muniti di card, mentre gli “jungatori” (automobilisti) non hanno questa necessità. Il numero di junghisti è in aumento, e maggiore il numero dei partecipanti al gioco, minore il tempo di attesa. In Trentino, con soli 257 iscritti, il tempo medio di attesa per i maschi è 10,3 min, per le femmine 6,0 (dati jungo 21/9/09). Aumentando i “partecipanti al gioco”, è razionalmente prevedibile il rapido raggiungimento del tempo obiettivo (5 minuti).

2.3.4 Stato attuale

In seguito ai buoni risultati della sperimentazione il progetto jungo è rimasto attivo nella PAT che continua a fornire il servizio e la possibilità di aderirvi. In Trentino, territorio pilota, il “Tempo Medio di Attesa” (TMA) maschile è passato dai 22 minuti di autostop puro (2008) agli 11 minuti del giugno 09, agli 8,7 minuti del 2010 (su 380 imbarchi). Il TMA femminile, misurato nel 2010, è di 6,9 minuti. Il primo trimestre 2011, su 33 imbarchi monitorati, evidenzia un TMA di 5,2 minuti sia per i maschi che per le femmine. Questi dati sono testimoniabili e controllabili, e nella disponibilità della Provincia Autonoma di Trento che ha sposato il progetto. Quindi chi viaggia con questa pratica si sposta con la velocità, e spendendo meno che andare con la propria auto. I tempi sono peraltro destinati a diminuire a mano a mano che aumenta la conoscenza di jungo nel territorio.

2.4 Siti di incontro domanda - offerta

Negli ultimi anni sono nati e si sono sviluppati alcuni portali web che si sono affiancati al covetturaggio classico, delineandosi come un valido supporto alla gestione e alla realizzazione dello stesso. Questi siti prevedono permettono ai conducenti di mettere a disposizione i propri viaggi, inserendo sul sito tutti i dati relativi al viaggio che intendono condividere, e ai passeggeri di ricercare un passaggio per uno spostamento simile a quello che devono compiere. Tutti i siti prevedono un’iscrizione gratuita e obbligatoria durante la quale bisogna fornire ai gestori i propri dati personali (nome, cognome, luogo e data di nascita, residenza, indirizzo e-mail, numero di cellulare, ecc.) e una serie di informazioni su se stessi in rapporto alle abitudini personali durante i percorsi in auto (fumatore o meno, ascolto di musica o meno, loquacità, ecc.) che permettono di facilitare la ricerca e quindi la creazione degli abbinamenti conducente-passeggero. Il funzionamento di questi siti si basa sul seguente meccanismo. Un utente che voglia mettere a disposizione i posti vuoti della propria auto per condividere un viaggio con altri utenti, accede al sito a cui è iscritto e compila una scheda in cui fornisce tutti i dati relativi al viaggio (origine, destinazione, orario di partenza previsto, orario di arrivo previsto, disponibilità a deviazioni per il carico del passeggero, disponibilità ad imbarcare bagagli, disponibilità ad imbarcare animali, ecc.). In questo modo inserisce il viaggio nel database del sito e lo

rende disponibile agli altri utenti i quali potranno contattare l'inserzionista o via mail o tramite telefono. Infatti un utente che voglia trovare un passaggio per un determinato percorso, accede al sito a cui è iscritto e tramite la compilazione di un apposito spazio in cui inserisce le coordinate del proprio viaggio (origine, destinazione, orario di partenza previsto, ecc.) effettua una ricerca che gli fornisce una lista di offerte compatibili con la sua richiesta. Verificando le caratteristiche di ogni offerta egli deciderà quale conducente contattare. Spesso il sito fornisce anche un suggerimento riguardo il costo del viaggio così da facilitare l'accordo sulla suddivisione delle spese tra i partecipanti. Gli utenti in questo modo entrano in contatto e si accordano sui dettagli (luogo esatto del ritrovo, orario esatto, costo del viaggio per il passeggero, ecc.). Ultima ma non meno importante fase riguarda il feedback, ossia la richiesta da parte del sito di un giudizio reciproco degli utenti dopo l'effettuazione del carpooling. Questo permette di creare un meccanismo per cui ogni utente può godere di giudizi positivi e/o negativi (che verranno pubblicati sul sito) e quindi godere di più o meno "affidabilità" e garantire così la creazione di un sistema più sicuro. Di seguito saranno elencati e brevemente descritti i maggiori portali web che si occupano di carpooling che operano a livello nazionale ed europeo. Seguono tutti sostanzialmente il funzionamento appena descritto.

2.4.1 Carpooling (<http://www.carpooling.it/>)

carpooling.it è il portale italiano gratuito di carpooling per viaggiare insieme e risparmiare. Accedi alla più grande banca dati italiana di carpooling con più di 650.000 viaggi nazionali ed internazionali attraverso la seguente maschera o cercando per **passaggi per città** (per es. Carpooling Milano o Carpooling Roma). Per segnalare un'offerta/riciesta di passaggio, vai su **Inserisci viaggio**.

Ricerca carpooling Italia Europa

da (+/-) km

a (+/-) km

Data

il

Tolleranza +/- giorni

Cerca

ULTERIORI OPZIONI DI RICERCA

- Ricerca avanzata
- Carpooling Europa
- Carpooling per città

Ultimi viaggi carpooling inseriti

Tipo	da	a	Data	Aggiunto
richiesta	Milano	Lugano (CH)	mar, 18/12/2012	5 minuti fa
offerta	Milano	Ferrara	dom, 11/11/2012	38 minuti fa
offerta	Como	Agrate Brianza	in giorni feriali	48 minuti fa
offerta	Roseto degli Abruzzi	San Benedetto del Tronto	in giorni feriali	circa un'ora fa
offerta	Milano	Lucca	dom, 18/11/2012	circa un'ora fa
offerta	Lucca	Milano	sab, 17/11/2012	circa un'ora fa
richiesta	Hofheim/ Taunus (D)	Trento	mer, 07/11/2012	circa un'ora fa
offerta	Ulma (D)	Reggio nell'Emilia	mar, 06/11/2012	circa un'ora fa
offerta	Brunico	Milano	dom, 11/11/2012	circa un'ora fa
offerta	Berlino (D)	Milano	lun, 05/11/2012	circa un'ora fa

Ulteriori viaggi

NUMERO 1 IN EUROPA **N°1**
4.082.394 utenti registrati

Pubblicità

con My Sky sono ai tuoi comandi.

Fai carpooling: iscriviti ora!

Scopri i vantaggi del carpooling! Registrati adesso in modo **completamente gratuito**, trova velocemente i tuoi compagni di viaggio e fai carpooling in modo facile e sicuro!

LITRI DI VANTAGGI 0,174 Iscriviti ora!

Carpooling news di più...

- All'università di Urbino si fa carpooling! Siamo felici di annunciare oggi la nostra partnership con...
- Settimana Europea della mobilità Dal 16 al 22 settembre si celebra in tutta

Figura 2.1: home page sito *carpooling.it*.

Presentazione

Carpooling.it è una piattaforma italiana di carpooling che fa parte della rete europea *carpooling.com* che gestisce viaggi di covetturaggio in tutta Europa, con siti disponibili in 7 lingue: inglese, francese, tedesco, spagnolo, italiano, greco e polacco. Il team di questo servizio, originariamente fondato da 3 studenti tedeschi più di dieci anni fa, conta ora una cinquantina di persone. Il sito permette agli iscritti di inserire viaggi specificando: origine, destinazione, data e ora, se il viaggio viene effettuato in Italia o all'estero, se si tratta di viaggio abituale o occasionale, posti liberi, fumatore o meno ed eventuali commenti.

Dati relativi al sito

Il portale è attivo con siti dedicati in Italia, Germania, Austria, Svizzera, Gran Bretagna, Spagna, Polonia e Grecia ed ha complessivamente più di 4 milioni di utenti iscritti e 650000 opportunità giornaliere di viaggio. Da alcune statistiche del portale è emerso che da quando è stato creato ad oggi sono stati risparmiati 430 milioni di litri di carburante e 860000 tonnellate di CO₂.

Particolarità

E' stata creata anche un'applicazione (per iPhone e per Android e come applicazione facebook) che permette di effettuare con maggior comodità dal proprio cellulare le stesse operazioni che si effettuano sul sito (inserire, modificare o cercare proposte di viaggio e contattare gli altri utenti). Il sito offre lo strumento *calcolatore di prezzo* per orientare i partecipanti al carpooling sul costo del viaggio (il quale verrà poi liberamente concordato tra i soggetti interessati).

Sicurezza

Il sito permette di inviare copia di un documento di identità in modo tale da autenticare il proprio profilo e di godere di maggiore fiducia nei confronti degli altri utenti. Per gli utenti di sesso femminile ci sono i "passaggi al femminile", ossia proposte di donne rivolte a solo donne.

2.4.2 Bring-me (<http://www.bring-me.it/>)

The screenshot shows the 'viaggi' section of the bring-me.it website. At the top, there is a navigation menu with links: Cos'è il Carpooling, Carpooling Ecologico, Carpooling Sicuro, Eopartner, Contattaci, Inserisci Viaggio, Effettua il login, and registrati. Below the navigation, there is a banner with the Bringme logo (100% made in Italy) and a quote: "ad oggi con Bringme si potrebbero risparmiare 68602 euro viaggiando in carpooling!". To the right of the banner, there is a statistics box with the following data:

Viaggi disponibili:	5018
Posti disponibili:	13280
co2 risparmiabile:	125.34 t
km percorribili:	482070

Below the banner, there is a navigation menu with links: HOME, VIAGGI, MAPPA, CARPOOLING, EVENTI, SPORT, ESTERO, and BLOG. The main content area features a search bar with three input fields: CITTÀ PARTENZA (Inserisci una posizione), CITTÀ ARRIVO (Inserisci una posizione), and DATA PARTENZA. Below the search bar, there are several filters: donna per donna, andata e ritorno, fumatore, and animali a bordo. A 'Cerca' button is located to the right of the filters. Below the filters, there is a row of icons representing different user types: conducente, passeggero, certificato, evento, donna per donna, animali, fumatore, and A/R. The main content area is a table with the following columns: partenza da, arrivo a, data, and a column with icons representing user types. The table contains the following data:

partenza da	arrivo a	data	
Cavenago di Brianza, Italia	Bollate, Italia	06/09/2012	
Bassano del Grappa, Italia	Santa Maria di Sala, Italia	06/09/2012	
Milano 2, Segrate, Italia	Seregno, Italia	06/09/2012	
Roma, Italia	Bologna, Italia	06/09/2012	
Santa Maria di Sala, Italia	Bassano del Grappa, Italia	06/09/2012	
Erba, Como, Italy	Uggiate-Trevano, Como, Italy	06/09/2012	

Figura 2.2: sezione "viaggi" del sito *bring-me.it*.

Presentazione

Bring-me.it è un portale per la mobilità sostenibile ed offre uno strumento utile alla mediazione di passaggi in Italia ed Europa. I siti web corrispondenti alle URL *bring-me.it* e *bringme.org* sono messi a disposizione dalla ditta individuale Albertengo Gerard, con sede in Rosta (TO), Italia. Attraverso il portale l'utente può pubblicare offerte di passaggi in auto ed in moto oppure cercare o pubblicare una richiesta di passaggio. La proprietà mette a disposizione unicamente un sito web ed un software per l'incontro tra domanda ed offerta di passaggi e non è in alcun modo responsabile per l'esito degli accordi intercorsi tra gli utenti. Attraverso questo sito gli utenti che vogliono mettere a disposizione i posti liberi della propria auto o moto o ricercare un passaggio inseriscono una scheda relativa al viaggio nella quale vengono specificati: origine, destinazione, data, orario, durata, distanza, mezzo di trasporto, posti disponibili, possibilità di portare animali a bordo, conducente fumatore o meno, viaggio per sole donne o meno, modalità solo andata o andata e ritorno ed eventuali note. Un passeggero che sia interessato ad un viaggio contatta il conducente o il passeggero via mail o telefonicamente per accordarsi su orari, luogo di ritrovo, condivisione spese e ogni altro dettaglio inerente il viaggio.

Dati relativi al sito

Secondo lo studio del portale italiano, i dati del fenomeno in Italia sono in netto incremento. In testa alla classifica dei potenziali viaggi troviamo la provincia di Milano con quasi 1000 viaggi in partenza, seguita da Roma con circa 800 viaggi pubblicati ed in terza posizione Torino con 615 viaggi. *Bring-me.it* prevede di raggiungere i 20.000 posti in auto disponibili entro dicembre 2012.

Particolarità

Questo sito offre le particolari sezioni denominate "sport" ed "eventi" che permettono di trovare o offrire passaggio relativamente a viaggi riguardanti eventi sportivi di ogni sorta (partite di calcio, eventi di atletica, corse motoristiche, ecc.) ed eventi di intrattenimento quali concerti, fiere e altri tipi di spettacoli. Inoltre è presente la sezione "estero" per i viaggi da effettuare dall'Italia verso l'estero o viceversa.

Sicurezza

Per quanto riguarda la sicurezza degli utenti il sito offre alcune opzioni:

Utente certificato: gli utenti possono godere della denominazione “utente certificato” (segnalata da un apposito simbolo presente nell’annuncio dell’offerta o richiesta del passaggio) che sta ad indicare che sono coloro che hanno fornito copia di un documento d’identità. Il sito si assicura che i dati riportati sul documento d’identità corrispondano a quelli forniti all’atto della registrazione. Essere utenti certificati è sinonimo di maggiori garanzie per tutti gli utenti.

Viaggi “donna per donna”: i viaggi di questo tipo sono stati creati apposta per garantire maggiore sicurezza al pubblico femminile e sono facilmente riconoscibili grazie all’apposito simbolo visibile sulla scheda annuncio. Possono essere inseriti ed accettati unicamente da utenti di sesso femminile.

Feedback: il sito attribuisce molta importanza ai feedback rilasciati dagli utenti. Il feedback è obbligatorio dopo ogni interazione di covetturaggio e viene compilato in pochi secondi. La compilazione del feedback permette a *Bring-me* di dare un giudizio complessivo sull’affidabilità degli utenti e permette agli iscritti di conoscere meglio il proprio compagno di viaggio. *Bring-me* invita gli utenti sia a controllare i feedback degli inserzionisti sia a compilarli tempestivamente dopo aver condiviso un viaggio in modo da garantirvi la massima sicurezza.

2.4.3 Blablacar (<http://www.blablacar.it/>)

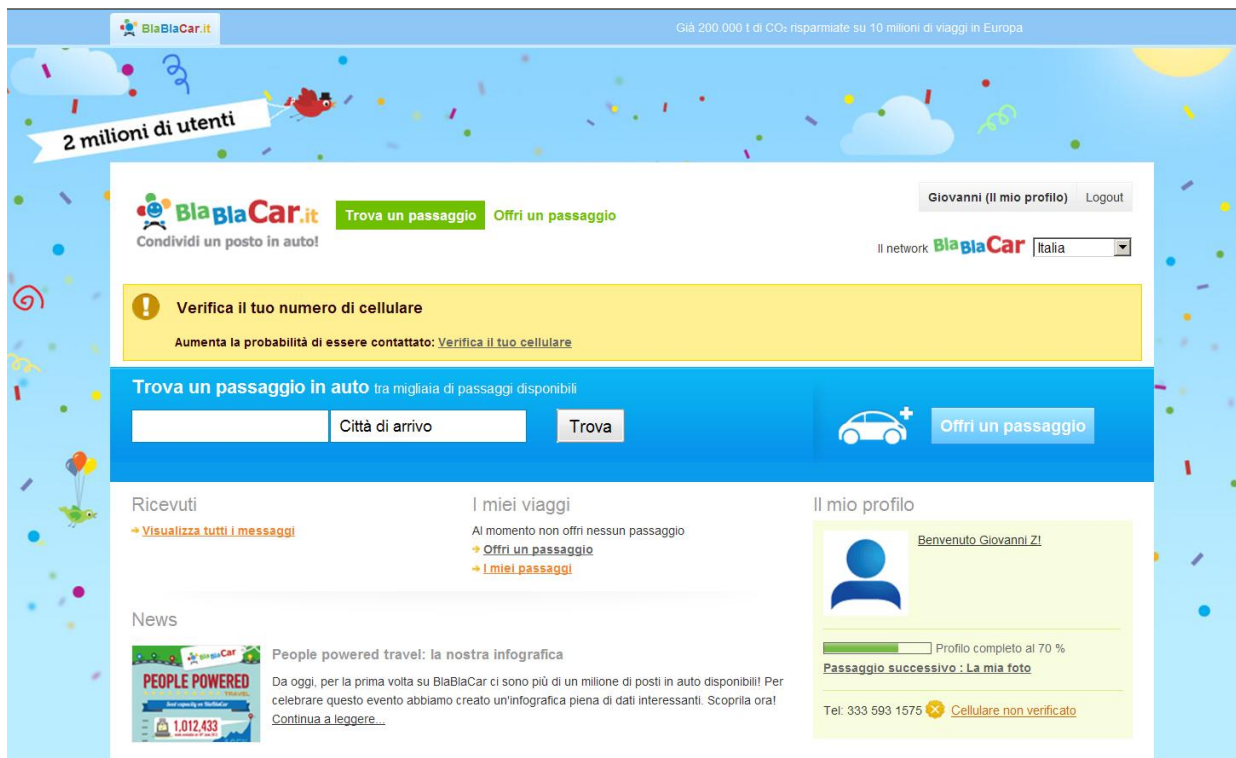


Figura 2.3: pagina “scheda personale” sito *blablacar.it*.

Presentazione

Originariamente il sito è stato lanciato nel febbraio 2010, con il nome di "postoinauto.it", da un gruppo di studenti che avevano sperimentato i viaggi condivisi all'estero, in particolare in Francia e Germania. Nel marzo 2012 *postoinauto.it* è entrato a far parte del network internazionale *BlaBlaCar* e a seguito di questo importante passo, il team di *postoinauto.it* ha deciso di cambiare il nome del sito il “BlaBlaCar.it”, adattandolo così ai "siti gemelli" internazionali.

BlaBlaCar.it fa parte della rete internazionale *BlaBlaCar*, gestita dalla società *Comuto* con sede centrale a Parigi (e sedi locali in tutti gli altri paesi in cui sono operativi) e conta quasi due milioni di utenti iscritti in Europa. E’ attivo oltre che in Italia anche in questi paesi:

- in Francia, dove gestisce il sito www.covoiturage.fr, il primo sito francese dedicato all'auto condivisa;

- in Spagna, con www.blablacar.es;
- nel Regno Unito, con www.blablacar.com.

Tutti i passaggi offerti su uno di questi siti sono visibili automaticamente anche su tutti gli altri. Ciò permette di trovare più facilmente dei compagni di viaggio, soprattutto sulle tratte internazionali, in quanto gli utenti possono essere contattati facilmente anche da quelli provenienti dagli altri paesi. Gli iscritti a *BlaBlaCar.it*, possono utilizzare gli altri siti del network con lo stesso login. La partecipazione alla condivisione dei viaggi prevede l'iscrizione al sito (gratuita), dopo la quale è possibile inserire o ricercare i viaggi desiderati. L'utente che ricerca un viaggio contatta il conducente che ha inserito l'offerta col quale si accorda via mail o telefonicamente sul luogo di ritrovo, l'orario e tutti gli altri dettagli necessari. Il sito in base ai chilometri del viaggio, suggerisce al conducente un costo di viaggio, che però può essere variato e in ogni caso accordato col passeggero.

Dati relativi al sito

Il sito conta più di 2 milioni di utenti iscritti. Nel febbraio 2011, dopo un anno di attività, sul sito erano stati già condivisi 30 mila posti in auto; dopo altri dodici mesi, i posti condivisi sono saliti a 100 mila, e il trend continua a crescere. I dati del sito affermano che grazie al network BlaBlaCar sono stati condivisi ben oltre un miliardo di chilometri, per un riduzione di emissioni di CO₂ di circa 500.000 tonnellate.

Particolarità

Anche per questo sito è stata creata anche un'applicazione (per iPhone e per Android) che permette di effettuare con maggior comodità dal proprio cellulare le stesse operazioni che si effettuano sul sito (inserire, modificare o cercare proposte di viaggio e contattare gli altri utenti).

Sicurezza

Per quanto riguarda la sicurezza il sito offre alcune opzioni:

Feedback: ogni utente, dopo aver effettuato un viaggio in covetturaggio, può rilasciare un commento di feedback positivo o negativo che sarà visibile a tutti gli altri utenti. La pratica non è obbligatoria ma fortemente raccomandata dai gestori del servizio.

Viaggio rosa: è uno degli strumenti per la tutela della sicurezza, in particolare rivolto alle molte donne alle quali la condivisione dell'auto solleva delle preoccupazioni a livello proprio di sicurezza. Le donne possono scegliere se offrire un passaggio "normale" (cioè aperto a tutti) oppure un viaggio rosa: in questo caso soltanto donne potranno occupare i posti liberi nell'auto. Il viaggio rosa si può distinguere dagli altri viaggi perché nel riquadro "Informazioni sul viaggio" appare la scritta "Viaggio rosa".

Cellulare verificato: l'icona "cellulare verificato" in un annuncio indica che l'utente in questione ha verificato il suo cellulare e ha quindi confermato di esserne veramente il proprietario.

2.4.4 RoadSharing (<http://www.roadsharing.com/it/>)

Partenza	Arrivo	Validità
Dortmund, Germany	Órgiva, Spain	12/09/12 - 21/10/12
Órgiva, Spain	Dortmund, Germany	12/09/12 - 21/10/12
Londra, Regno Unito	Birmingham, West Midlands, Regno Unito	Il 03/11/12
Amsterdam, Paesi Bassi	Londra, Regno Unito	02/11/12 - 03/11/12
Città di Bruxelles, Belgio	Amsterdam, Paesi Bassi	01/11/12 - 02/11/12
Torino, Italia	Città di Bruxelles, Belgio	30/10/12 - 01/11/12
Torino, Italia	72015 Laureto BR, Italia	29/10/12 - 15/11/12
72015 Laureto BR, Italia	Torino, Italia	29/10/12 - 15/11/12
Vicenza VI, Italia	Milano, Italia	Il 14/09/12
Leganés, España	28600 Navalcarnero, España	Fino al 06/09/13

Figura 2.4: sezione "cerca viaggio" del sito *roadsharing.com*.

Presentazione

RoadSharing.com è stato pensato e realizzato dalla fiorentina WebDev.it, una web agency costituita da un gruppo di programmatori attenti alle dinamiche sociali e all'impatto dei trasporti sul riscaldamento terrestre. Il sito è disponibile in cinque lingue e gli utenti possono inserire e cercare i viaggi offerti e/o cercati dopo essersi gratuitamente iscritti.

Quando un utente trova un percorso interessante può contattare l'inserzionista e accordarsi per il viaggio in covetturaggio.

Dati relativi al sito

Il sito afferma di avere oggi oltre 20.000 utenti iscritti e 35.000 viaggi condivisi alle spalle.

Particolarità

Il sito offre la sezione “eventi” nella quale si possono offrire o trovare passaggi riguardanti gli spostamenti relativi ad eventi di ogni tipo. Dal 2010 è disponibile anche la versione mobile all'indirizzo <http://m.roadsharing.com/it/> per poter offrire e cercare passaggi anche da smartphone.

RoadSharing.com è stato pensato e realizzato dalla fiorentina WebDev.it, una web agency costituita da un gruppo di programmatori attenti alle dinamiche sociali e all'impatto dei trasporti sul riscaldamento terrestre. Stanchi di vedere per le strade automobili con dentro solo una persona hanno deciso di sfruttare le possibilità offerte da Internet per dar vita a RoadSharing.com RoadSharing.com è stato pensato e realizzato dalla fiorentina WebDev.it, una web agency costituita da un gruppo di programmatori attenti alle dinamiche sociali e all'impatto dei trasporti sul riscaldamento terrestre. Stanchi di vedere per le strade automobili con dentro solo una persona hanno deciso di sfruttare le possibilità offerte da Internet per dar vita a RoadSharing.com.

3 EVOLUZIONE DEL COVETTURAGGIO CLASSICO: IL COVETTURAGGIO DINAMICO

3.1 Concetto di covetturaggio dinamico

L'impostazione classica del covetturaggio presenta notevoli vincoli organizzativi per gli equipaggi che devono condividere gli orari di spostamento e i luoghi di origine e destinazione. Il costo generalizzato percepito dagli utenti per questi vincoli organizzativi è molto alto e presenta una barriera all'avvicinamento degli utenti al covetturaggio. Se da un lato le diverse sperimentazioni condotte nelle nostre realtà hanno dato riscontri positivi a chi ha provato questa pratica in termini di risparmi economici dovuti alla condivisione dell'auto, dall'altro vi sono ancora difficoltà a praticare questo tipo di trasporto per problematiche che riguardano i seguenti aspetti. Da un alto i seguenti aspetti sociali:

- preferenza degli utenti a viaggiare da soli per non rinunciare alle proprie abitudini;
- preferenza degli utenti a viaggiare da soli per avere maggior privacy.

Da un altro lato vi sono aspetti più tecnici quali:

- vincoli degli orari degli spostamenti;
- vincoli dovuti alla necessità di prendere accordi con dovuto anticipo;
- impossibilità di compiere catene di spostamenti.

Alla luce di questi aspetti, per ottenere un sistema di maggiore flessibilità è necessario ricercare una modalità di approccio innovativa rispetto alla classica impostazione del covetturaggio. Una nuova impostazione è oggi fortemente semplificata e agevolata dalla disponibilità delle nuove tecnologie di comunicazione e localizzazione e permette di superare i limiti dell'impostazione classica e di creare un sistema dinamico. Si parlerà dunque di un sistema di **covetturaggio dinamico**. La nuova concezione si basa sulla possibilità di formare equipaggi in tempo reale, grazie alla comunicazione tra i vari soggetti aderenti all'iniziativa, conducenti e passeggeri, i quali possono mettersi in contatto e rendere nota la loro posizione grazie alle tecnologie di telefonia e di localizzazione GPS. In pratica si immagina di creare gruppi di utenti dove tutti i soggetti

coinvolti in questa pratica siano dotati di un dispositivo (come ad esempio un cellulare smartphone dotato di GPS) che permetta di interagire in tempo reale. Un passeggero che abbia bisogno di un passaggio invierà la richiesta agli utenti conducenti i quali grazie ad un sistema automatico ricevono la segnalazione e istantaneamente possono mettersi in contatto col richiedente o segnalare a loro volta al sistema la loro disponibilità. Il conducente più idoneo si metterà in relazione col passeggero, il quale verrà raggiunto, caricato e portato a destinazione. Il tutto sarà supportato da un adeguata tecnologia (come una semplice applicazione su smartphone) e dalla possibilità per tutti gli utenti di conoscere la posizione reciproca grazie al GPS. Inoltre possono essere dislocati nel territorio dei luoghi di appuntamento rendez-vous-points (RVP), dai quali i passeggeri possono segnalare la loro richiesta di passaggio e attendere il conducente. Questa ipotesi di covetturaggio dinamico si può configurare quale modalità complementare al trasporto pubblico soprattutto in aree poco dense a domanda debole, offrendo la possibilità di concentrare le risorse per il servizio pubblico sulle linee di forza, lasciando al covetturaggio l'effettuazione dello spostamento sul primo e sull'ultimo miglio. Si superano così i limiti dell'equipaggio fisso e si sfrutta il flusso continuo di veicoli sulle principali direttrici di accesso alla città e di adduzione alla viabilità principale dove è concentrato il servizio di trasporto pubblico su gomma. Il sistema si presta ad essere organizzato alla scala cittadina o regionale, ma anche semplicemente alla scala di quartiere o di comunità (paese o villaggio) costituendo ad esempio dei Club ad accesso controllato di aderenti identificati e dotati dell'apposita strumentazione. La presenza di questi Club nei piccoli centri avrebbe l'effetto di ridurre di molto la necessità di sostenere dei servizi di trasporto collettivo costosi e sottoutilizzati oltre ad offrire un servizio di trasporto nettamente migliore in tutte le situazioni in cui il numero di corse di TPL è ridotto alle sole corse "scolastiche". L'estensione del numero di aderenti e della scala territoriale possono suggerire le modalità di identificazione dei RVP e le modalità di gestione del sistema informatico cui può essere affidata anche una funzione di accredito/addebito elettronico dei costi di trasporto.

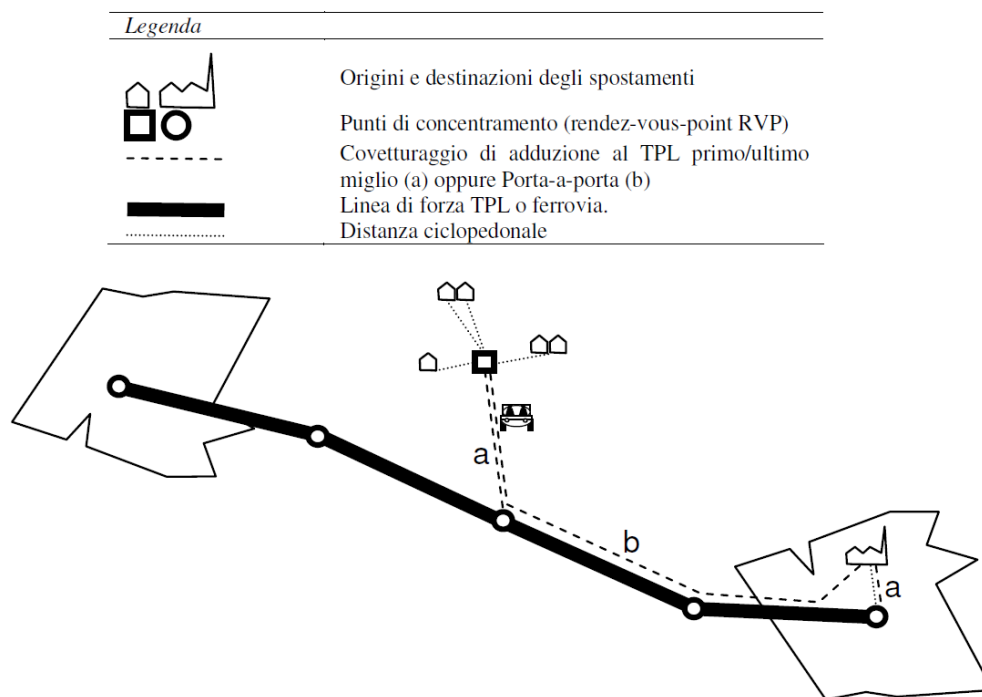


Figura 3.1: principio di funzionamento del covetturaggio dinamico. (fonte Luca Della Lucia (2008), *Margini di efficienza nella regolazione della mobilità urbana: insegnamenti dal paradosso di Braess e il covetturaggio*).

Il covetturaggio dinamico quindi si basa sostanzialmente su:

- la creazione di appositi Clubs;
- l'uso di smartphone con GPS e dotati di un'apposita applicazione.

3.2 Applicazioni per il covetturaggio dinamico esistenti

Nell'ultimo decennio l'idea del covetturaggio dinamico in tempo reale ha dato inizio alla progettazione e allo sviluppo di applicazioni che permettano di realizzare questa pratica. Nella maggior parte dei casi queste applicazioni per smartphone una volta installate permettono di essere utilizzate in modalità conducente o in modalità passeggero e svolgono le seguenti operazioni. Per il passeggero:

- invio della segnalazione della richiesta di un viaggio agli altri utenti;

- realizzazione della messa in contatto col conducente più idoneo;
- espressione di un giudizio sul conducente.

Per il conducente:

- segnalazione di una offerta di viaggio;
- ovvero ricezione della segnalazione della richiesta di un viaggio da parte dei passeggeri;
- realizzazione dell'abbinamento col passeggero;
- navigazione guidata fino al punto di salita e discesa del passeggero;
- espressione di un giudizio sul passeggero.

Di seguito verranno elencate e brevemente descritte le più importanti applicazioni esistenti e già in uso sia privatamente sia all'interno di progetti sperimentali già conclusi o in corso di svolgimento.

3.2.1 Avego driver

“Avego driver” è un'applicazione gratuita dell'azienda Avego per iPhone (disponibile anche per Android e Windows Phone 7) che come riporta il sito *”consente alle auto private di diventare parte del trasporto pubblico fornendo un mercato per i conducenti che vogliono offrire in tempo reale ad altre persone i loro posti auto non utilizzati”*. Avego è un'azienda fondata nel 2007 con sede a Kinsale in Irlanda, che fornisce sistemi di informazione e organizzazione in tempo reale nel settore del trasporto passeggeri. L'applicazione è stata creata dall'azienda Mapflow e nella versione attuale 2.6.20 è scaricabile gratuitamente, disponibile in lingua inglese o francese. Essa permette ad un utente conducente che la stia usando di essere collegato in tempo reale con chiunque cerchi un passaggio lungo la stessa direzione. Il sistema combina diversi elementi tra cui la connessione in tempo reale degli utenti, la localizzazione GPS, un sistema completamente automatizzato di transazione per il pagamento, le informazioni in tempo

reale sui passeggeri, le misure di sicurezza e le segnalazioni degli utenti che si stanno spostando per consentire un covetturaggio flessibile e controllabile.

Funzionamento

L'applicazione consente di mettere in relazione conducenti e passeggeri durante gli spostamenti, permettendo ai primi di mettere disposizione i posti liberi della propria auto ottenendone un guadagno monetario e ai secondi di ricercare un passaggio a basso costo e in modo flessibile. Gli utenti prima di usare questo servizio devono registrarsi al sito www.avego.com e fornire le informazioni personali e i recapiti richiesti. L'applicazione permette di compiere il covetturaggio seguendo i seguenti passi:

- un conducente prima di mettersi in marcia attiva l'applicazione sul proprio smartphone e seleziona il percorso che sta per compiere; contemporaneamente altri utenti segnalano la ricerca di un passaggio lungo lo stesso percorso, tramite l'applicazione o tramite il proprio account online;
- il servizio di Avego mette in contatto automaticamente il conducente col passeggero, calcola l'importo a carico del passeggero e offre il viaggio a entrambi gli utenti;
- quando entrambi gli utenti hanno confermato la corsa, essi vengono diretti ad un conveniente luogo di ritrovo nelle vicinanze del passeggero. A quest'ultimo vengono fornite affidabili Informazioni Passeggero in Tempo Reale (RTPI Real Time Passenger Information) in modo tale che egli possa sapere esattamente quando l'auto sta per arrivare;
- il conducente, quando si sta per avvicinare al punto di carico, riceve delle informazioni audio che lo informano su quando accostare. Il conducente poi autentica il passeggero inserendo il codice PIN auto-generato dall'applicazione e porta il passeggero a destinazione;
- durante il viaggio il passeggero può controllare l'avanzamento del viaggio, accedendo alle informazioni in tempo reale;

- alla fine del viaggio, Avego automaticamente addebita al passeggero un giusto e predeterminato importo per il viaggio, basato su un costo di default per chilometro, e provvede all'accredito per il conducente. Dopo aver effettuato il viaggio, entrambi gli utenti si giudicano con un punteggio da 1 a 5. Se entrambi si giudicano col punteggio "1" essi non saranno più messi in relazione l'uno con l'altro.

Ogni utente possiede un personale account online, che fornisce un facile accesso ai dettagliati rapporti dei viaggi effettuati, i guadagni generati dalle corse per i conducenti, i soldi spesi per i passeggeri. I conducenti possono anche usare l'interfaccia web per organizzare i tragitti che compiono regolarmente usando l'intuitiva interfaccia grafica. Possono essere creati nuovi percorsi nella schermata con la visualizzazione di una mappa, o possono essere modificate le fermate associate ad ogni percorso esistente. I passeggeri possono usare l'interfaccia web per ricaricare il loro conto, prenotare corse e gestire le proprie preferenze, ad esempio fino a che punto sono disposti a camminare per raggiungere un luogo di fermata per la salita in auto. Sono previste diverse misure di sicurezza:

- un meccanismo di voto reciproco, in base al quale conducenti e passeggeri si giudicano a vicenda dopo l'effettuazione di un viaggio;
- quando due utenti vengono messi in contatto, vengono loro forniti i dettagli personali, incluse le loro foto e i giudizi degli altri utenti;
- il conducente deve autenticare i passeggeri facendo loro inserire nel suo cellulare, il codice PIN auto-generato all'inizio di ogni viaggio e che viene fornito ad ogni passeggero;
- gli utenti possono scegliere di viaggiare solo con persone che conoscono già e di cui si fidano già;
- comunicazioni audio, tali da permettere al conducente di non dover interagire con l'applicazione finché guida;
- ogni utente è registrato nel sistema e il progredire del viaggio è registrato usando il GPS.

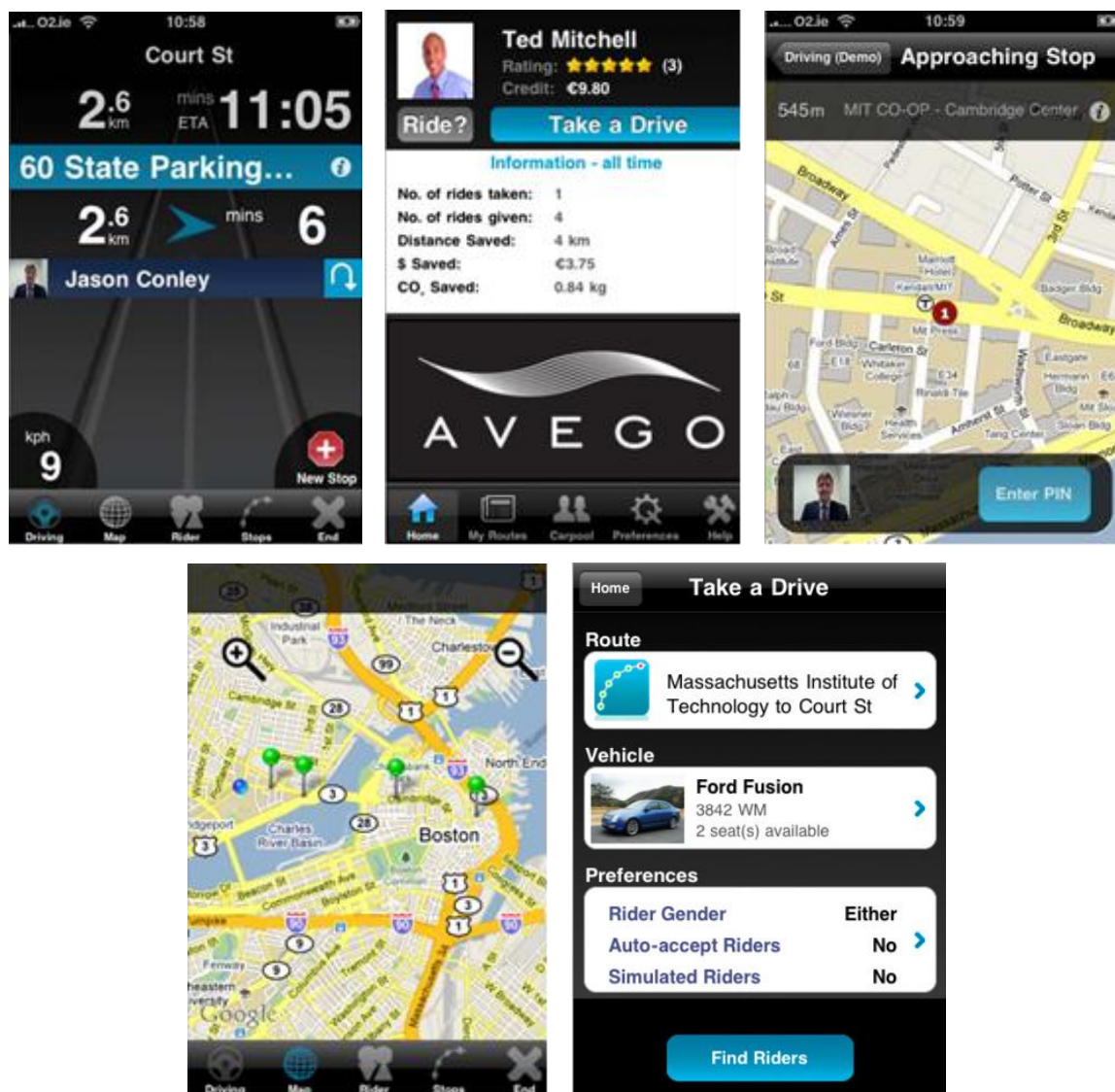


Figura 3.2: istantanee dell'applicazione per iPhone del sistema AVEGO.

3.2.2 Covisoft

Covisoft è un'applicazione creata dall'azienda Covivo, lanciata alla fine del 2009 e attualmente disponibile nella versione 1.2.2 per Android, scaricabile gratuitamente. Covivo è un'azienda francese fondata nel 2007 con sede a Nancy che si occupa di covetturaggio dinamico. Covivo offre un servizio di covetturaggio dinamico utilizzabile con l'applicazione Covisoft. Per l'uso dell'applicazione è necessario registrarsi al sito www.covivo.eu e creare un proprio profilo fornendo le informazioni personali e dei recapiti (mail e/o numero di telefono). Una volta registrati è possibile inserire le proposte

di viaggio. È possibile inoltre creare un proprio portafoglio virtuale che permetterà di non dover scambiare denaro fisicamente al momento del covetturaggio. L'azienda Covivo permette di scaricare ed installare l'applicazione su uno smartphone dotato di tecnologia GPS per creare quello che viene definito un dispositivo "Covibox".

Funzionamento

Il funzionamento del covetturaggio con l'applicazione segue anche in questo caso i passi standard del covetturaggio dinamico. Quando un utente conducente sta per mettersi in strada, egli attiva la sua Covibox, segnalando così la sua disponibilità al servizio, il suo punto di partenza e la sua destinazione. Un passeggero che cerca un passaggio, fornisce a sua volta queste informazioni tramite:

- l'applicazione in modalità passeggero;
- il sito internet;
- il call center del servizio offerto da Covivo.

Il server allora gestisce la richiesta determinando il conducente più vicino o il più idoneo in funzione dei tempi della deviazione da effettuare e al numero di chilometri da percorrere. Il conducente così identificato riceve allora sul suo smartphone una proposta di covetturaggio coi relativi dettagli: luogo di presa in carico del passeggero, tempi di eventuale deviazione, ammontare dell'accredito. Egli dovrà confermare o rifiutare questa proposta. In caso di rifiuto o di assenza di risposta entro 20 secondi, verrà identificato un altro conducente. Se il conducente accetta, il passeggero riceve tramite Covisoft o via SMS l'orario preciso d'incontro e le coordinate del conducente (informazioni personali, tipo e targa della vettura, ecc.). Il conducente viene poi guidato grazie al GPS, verso il luogo di incontro, dove il passeggero viene caricato e portato a destinazione. Il server automaticamente addebita il costo condiviso sul conto del passeggero e accredita il dovuto al conducente. Infine quest'ultimo termina il proprio viaggio verso la destinazione finale nel caso questa non sia la stessa del passeggero. Di seguito vengono elencate le fasi della realizzazione del covetturaggio con l'applicazione Covisoft da un utente conducente:

- la prima fase prevede l'iscrizione al sito, la creazione dell'account fornendo tutti i dati personali richiesti e la creazione dell'eventuale conto personale che permette di ricevere gli importi corrispondenti alla condivisione dei costi con i passeggeri che verranno presi in carico nei viaggi di covetturaggio;
- quando l'utente si mette alla guida segnala la sua destinazione sulla Covibox (nel caso che questa non sia l'impostazione predefinita). La Covibox, se richiesto dirige l'utente verso la destinazione con la funzionalità di navigatore;
- durante il tragitto si può ricevere la sollecitazione a prendere in carico un passeggero: appare una notifica (con avviso acustico) sullo smartphone che indica le generalità del richiedente, la somma di denaro che può potenzialmente essere accreditata sul conto, il tempo necessario per raggiungere il passeggero. Se la presa in carico del passeggero richiede una deviazione rispetto al tragitto di base del conducente, viene calcolato il costo della deviazione e il relativo rimborso monetario. Se la richiesta viene accettata, l'applicazione guida il conducente verso il passeggero da prendere in carico.
- una volta raggiunto, il passeggero deve inserire nella Covibox il suo codice di presa in carico nel caso lo possieda, altrimenti il conducente indica manualmente nell'applicazione l'avvenuta presa in carico del determinato passeggero.
- Arrivati alla destinazione del passeggero questo digita sulla Covibox del conducente il codice di discesa nel caso lo possieda, altrimenti il conducente indica manualmente nell'applicazione l'avvenuta discesa del determinato passeggero. Il conducente si avvia poi verso la propria destinazione e in automatico sarà eseguito l'accredito sul proprio conto.

Nel caso di un utente passeggero le fasi sono le seguenti:

- la prima fase prevede l'iscrizione al sito, la creazione dell'account fornendo tutti i dati personali richiesti e la creazione dell'eventuale conto personale sul quale verrà introdotta una somma di denaro necessaria per poter eseguire le richieste di viaggio. L'installazione dell'applicazione sul smartphone dotato di GPS permette anche nel caso di utente passeggero di creare la cosiddetta Covibox;

- il passeggero segnala la richiesta di passaggio, indicando nell'applicazione solamente l'indirizzo della destinazione. Nel giro di qualche istante visualizza i conducenti della rete idonei alla sua richiesta;
- una volta individuato il conducente più idoneo in base alle informazioni sul conducente e alla posizione visualizzate sull'applicazione e sollecitato al covetturaggio, il passeggero attende la conferma. Avvenuta questa il passeggero lo attende. Una volta identificato il passeggero sale a bordo ed inserisce sulla Covibox del conducente il codice segreto fornitogli. Il conducente porta il passeggero a destinazione e alla discesa questo digita di nuovo il codice segreto corrispondente al percorso. Sul conto del passeggero viene addebitato l'importo relativo al viaggio.

Questa applicazione si configura come un semplice e valido supporto al covetturaggio dinamico. Le figure 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6 riportano delle istantanee dell'applicazione nella modalità conducente e nella modalità passeggero.

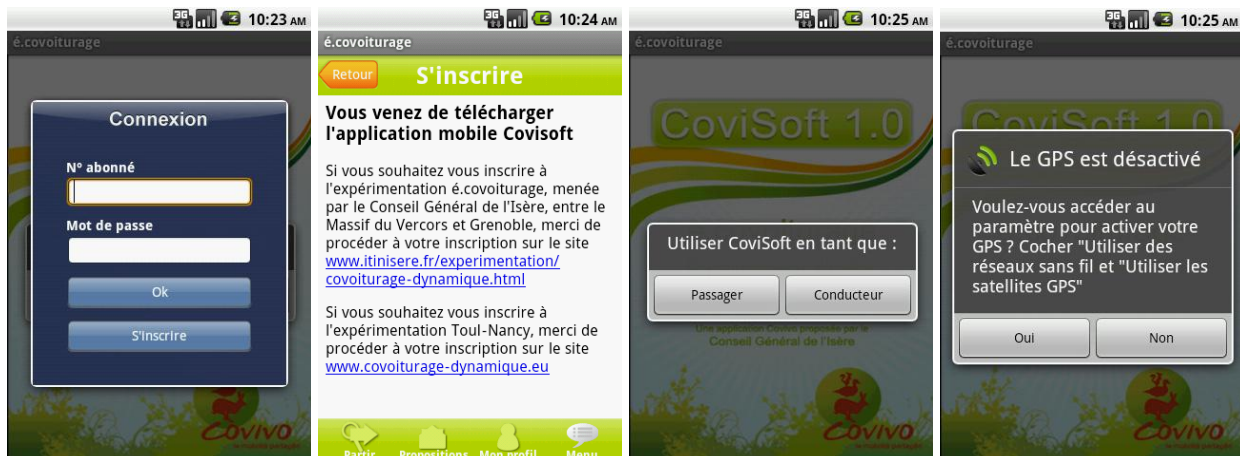


Figura 3.3: : istantanee dell'applicazione COVISOFT per Android nella modalità "conducente". Fase di avvio, scelta modalità e attivazione GPS.

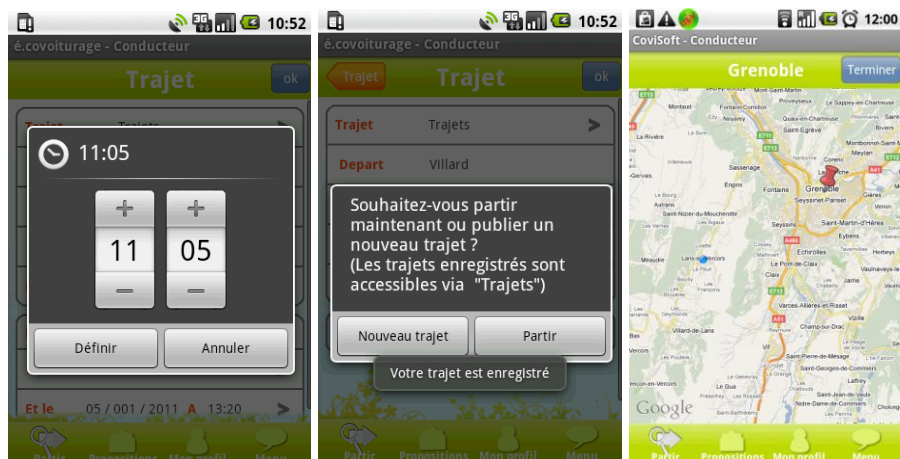


Figura 3.4: istantanee dell'applicazione COVISOFT per Android nella modalità “conducente”. Fase di attivazione GPS e di inserimento dell’indirizzo della destinazione.

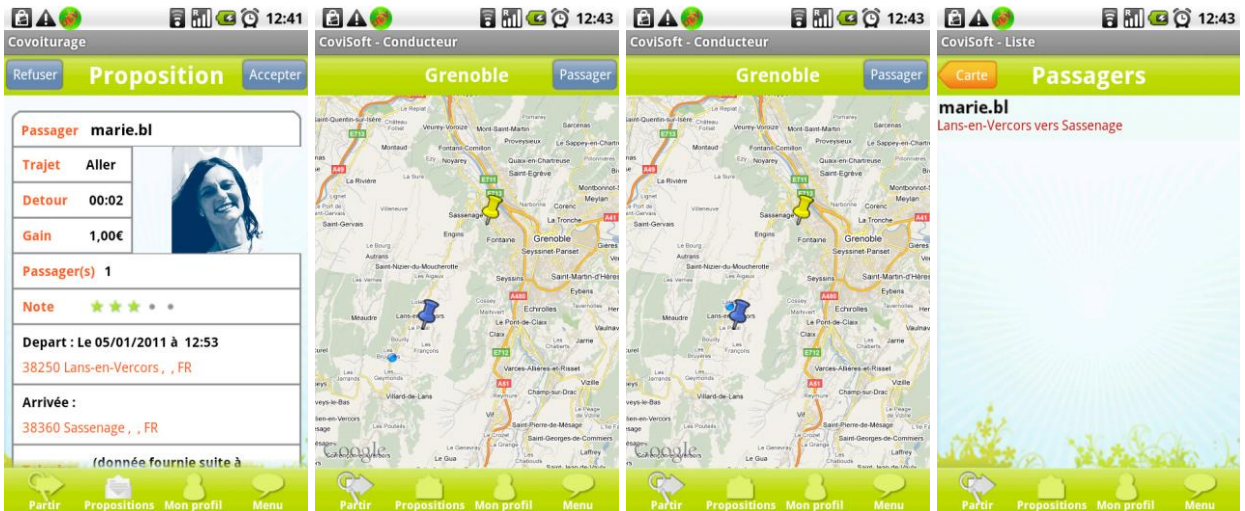


Figura 3.5: istantanee dell'applicazione COVISOFT per Android nella modalità “conducente”. Fase di ricezione richiesta di covetturaggio, accettazione e inserimento codice passeggero.

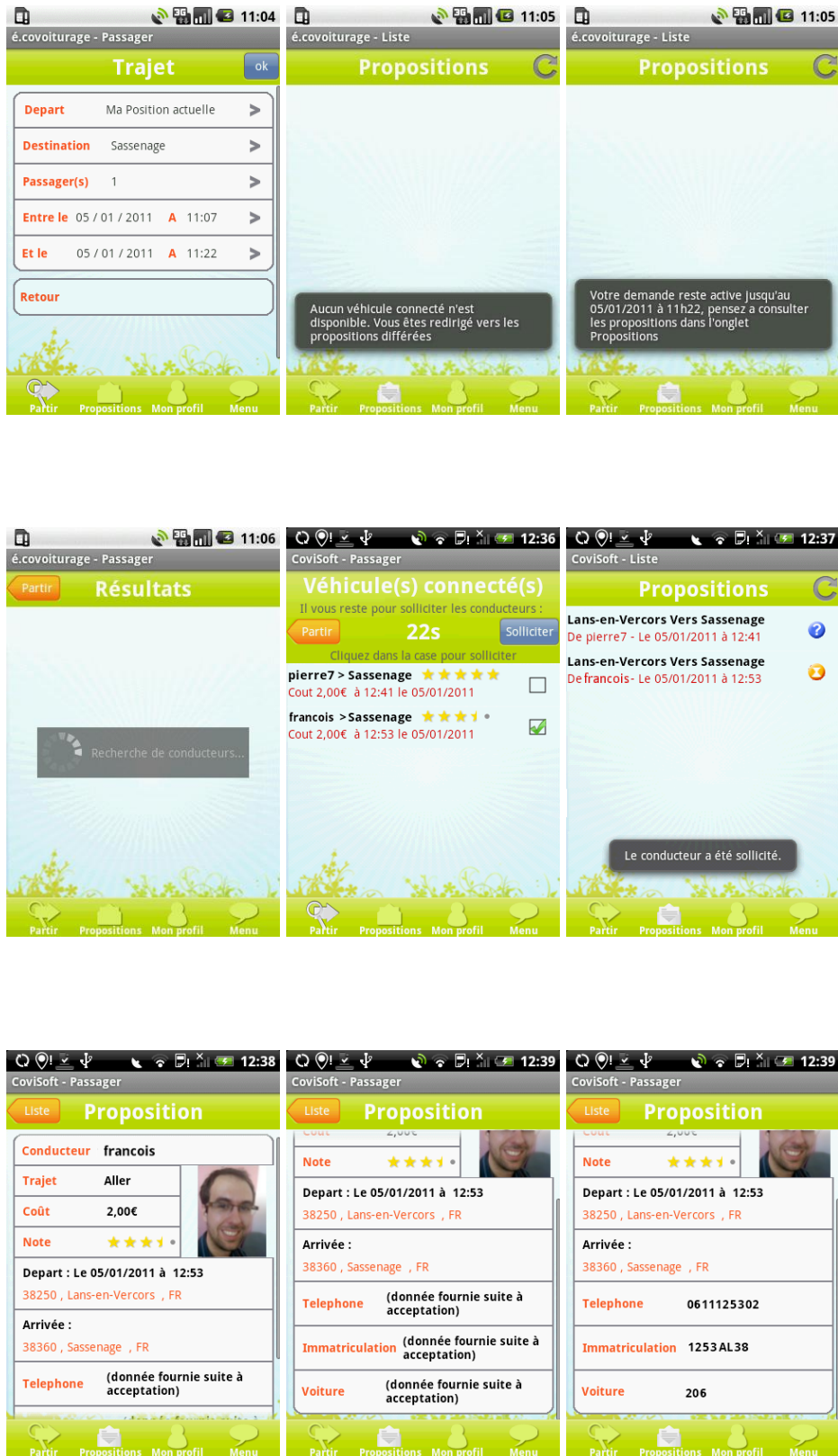


Figura 3.6: istantanee dell'applicazione COVISOFT per Android nella modalità "passaggero". Fase di invio richiesta di covetturaggio, e ricezione lista potenziali conducenti.

3.2.3 Flinc

È un'applicazione per il covetturaggio dinamico disponibile per iPhone e per Android creata dalla società tedesca *flinc - Social Mobility Network* che si occupa di soluzioni per la mobilità e gestisce un servizio di covetturaggio basato sulla creazione di una rete di utenti. L'applicazione, alla versione 1.4.2 del marzo 2010 è scaricabile gratuitamente e disponibile in 11 lingue. Anche in questo caso l'applicazione può essere usata come conducente o come passeggero e necessita l'iscrizione al sito www.flinc.org.

Funzionamento

Una volta registrati sul sito l'applicazione permette agli utenti conducenti di essere informati in tempo reale durante i loro spostamenti della presenza di richieste di covetturaggio. In funzione della posizione, comunicata costantemente al sistema tramite il GPS, vengono trasmesse al conducente delle proposte di covetturaggio con una notifica sul proprio smartphone nella quale viene indicata la posizione del potenziale passeggero, le sue informazioni personali e il tempo necessario a raggiungere il passeggero. Agli utenti passeggeri l'applicazione permette di lanciare una richiesta di passaggio ai conducenti e di avere una risposta rapida sulla disponibilità di un veicolo compatibile con lo spostamento richiesto. Una volta che il conducente ha accettato la richiesta di covetturaggio, l'applicazione fornisce un software di navigazione per condurlo dal passeggero e indica a quest'ultimo i tempi d'attesa (aggiornati in tempo reale) necessari all'arrivo del veicolo. L'applicazione e il servizio danno anche un supporto per quanto riguarda la condivisione del costo del viaggio e l'interazione finanziaria. Infine permette di condividere le informazioni sul social network Facebook.

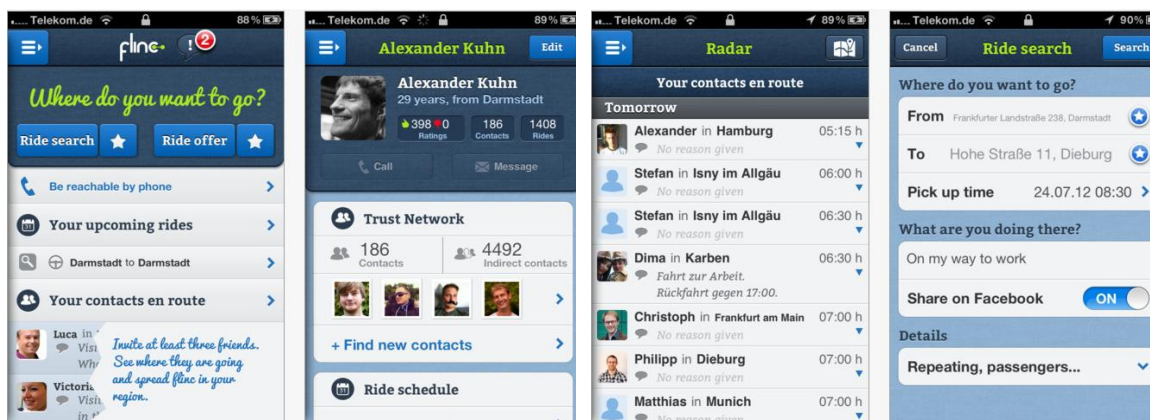


Figura 3.7: istantanee dell'applicazione FLINC per iPhone.

3.2.4 Carticipate

Presentazione

Carticipate è un'applicazione della Carticipate Inc. per iPhone integrata con il social network Facebook. È scaricabile gratuitamente da iTunes e secondo il sito è disponibile in 59 paesi fra cui l'Italia.

Funzionamento

Carticipate richiede la creazione di una rete di utenti i quali possono poi mettersi in contatto con l'uso dell'applicazione stessa. L'utente inserisce nell'applicazione la destinazione e l'orario del suo spostamento e può vedere quanti altri utenti della rete hanno destinazione e orari simili nell'area circostante. L'utente passeggero, una volta individuato il conducente idoneo, lo contatta e una volta ricevuta conferma e lo attende per salire a bordo. L'applicazione è disponibile in inglese, tedesco, francese, olandese italiano e spagnolo.

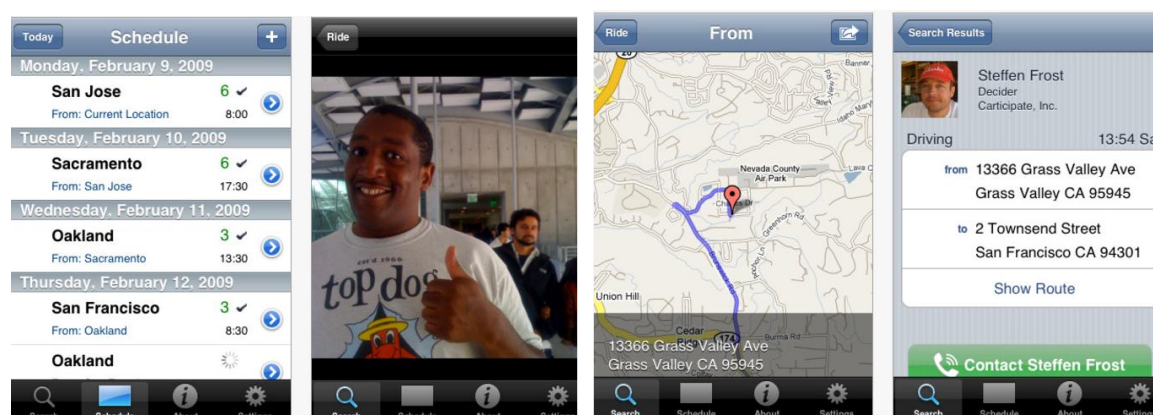


Figura 3.8: istantanee dell'applicazione CARTICIPATE per iPhone.

3.2.5 Piggyback

È l'applicazione di covetturaggio dinamico per smartphone Android legata al progetto Piggyback. Un utente conducente che voglia mettere a disposizione i posti liberi della sua auto, inserisce la propria destinazione. In questo modo potrà ricevere una richiesta di passaggio dagli utenti passeggeri che potrà accettare o rifiutare (in funzione alla

lunghezza di deviazione, alla recensione sull'utente, ecc.). Se il conducente accetta la richiesta l'applicazione lo guiderà prima al punto di salita del passeggero e poi alla destinazione dello stesso. Alla fine del covetturaggio l'applicazione provvede al calcolo della corretta condivisione del costo di viaggio eseguendo l'addebito al passeggero e l'accredito al conducente, tenendo conto anche della deviazione necessaria rispetto al percorso indisturbato. Dopo il viaggio in covetturaggio, è possibile giudicare gli altri utenti ed eventualmente aggiungerli come "preferiti". Infine PiggyBack è in grado di monitorare gli schemi di spostamento dei conducenti per aiutarli a trovare i passeggeri con maggior facilità e regolarità (per esempio sugli spostamenti quotidiani).

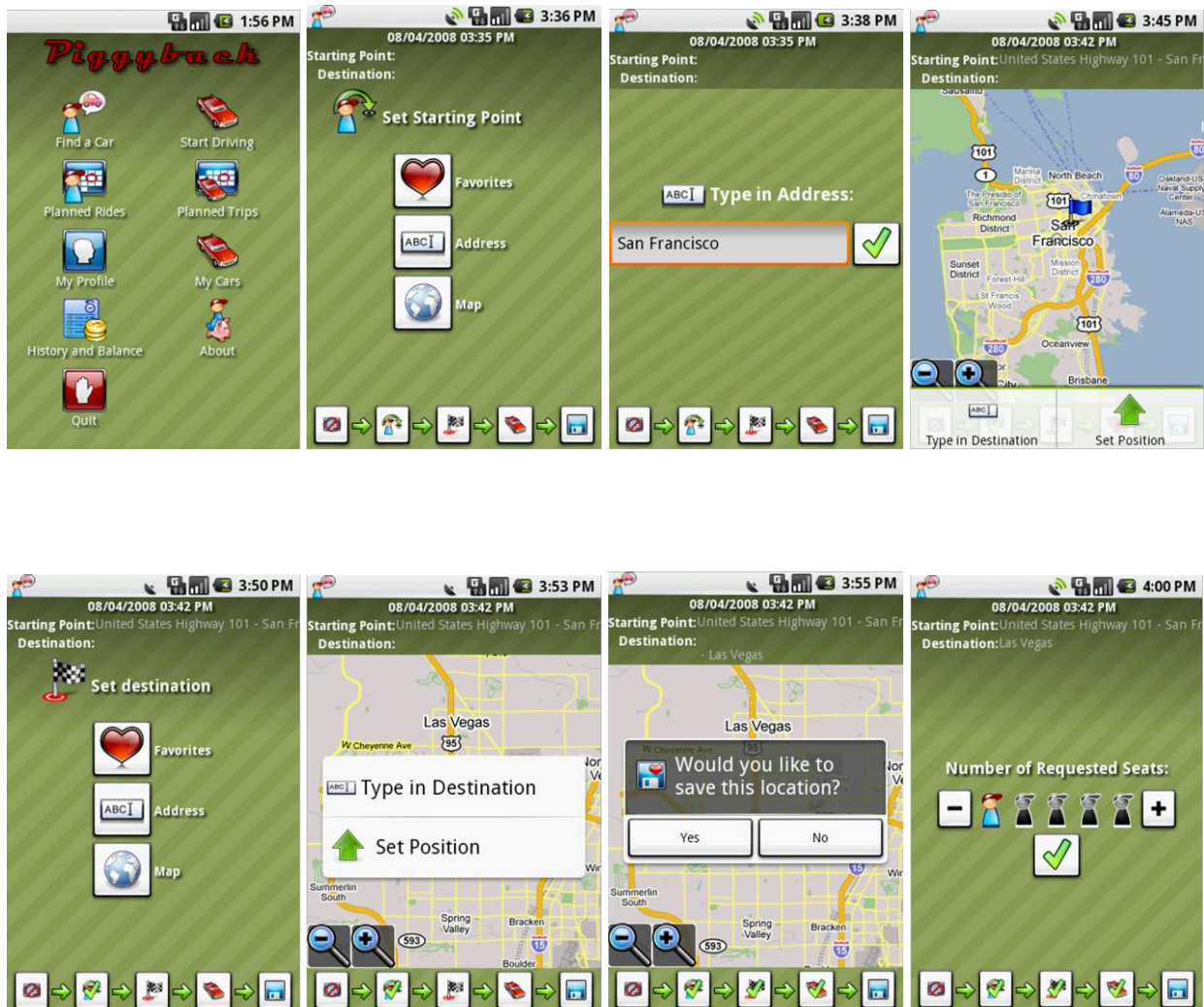


Figura 3.9: istantanee dell'applicazione PIGGYBACK per Android.

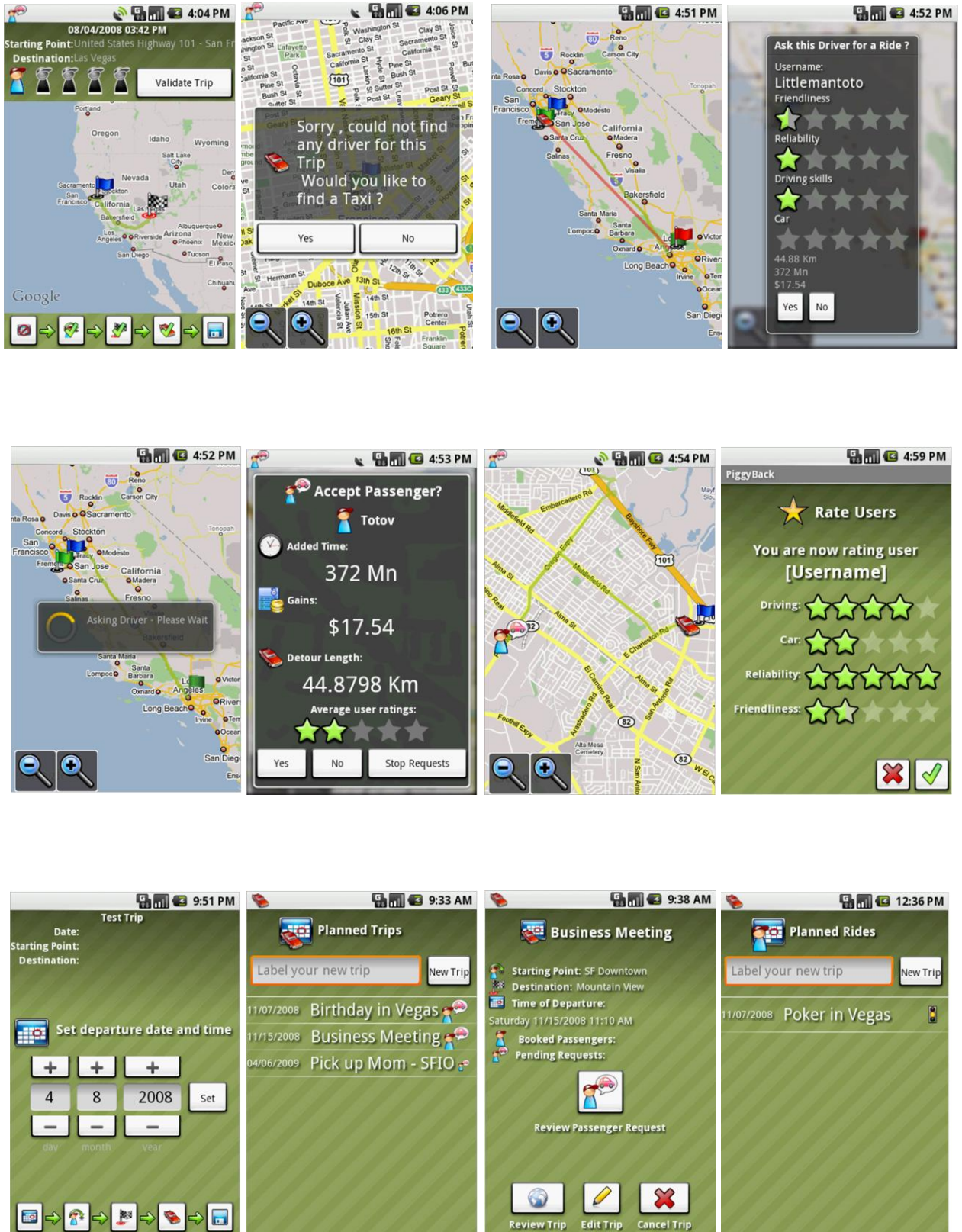


Figura 3.10: istantanee dell'applicazione PIGGYBACK per Android.

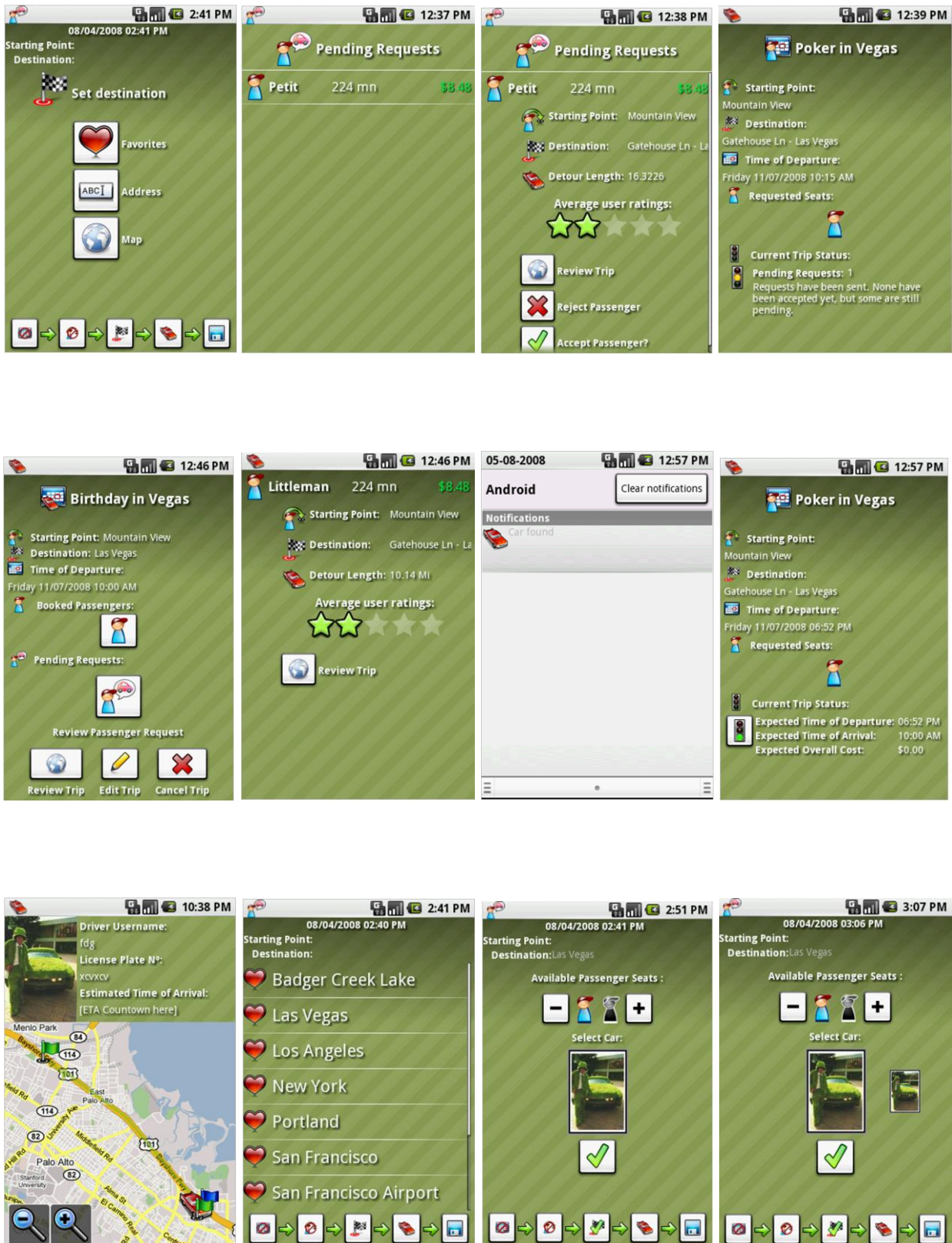


Figura 3.11: istantanee dell'applicazione PIGGYBACK per Android.

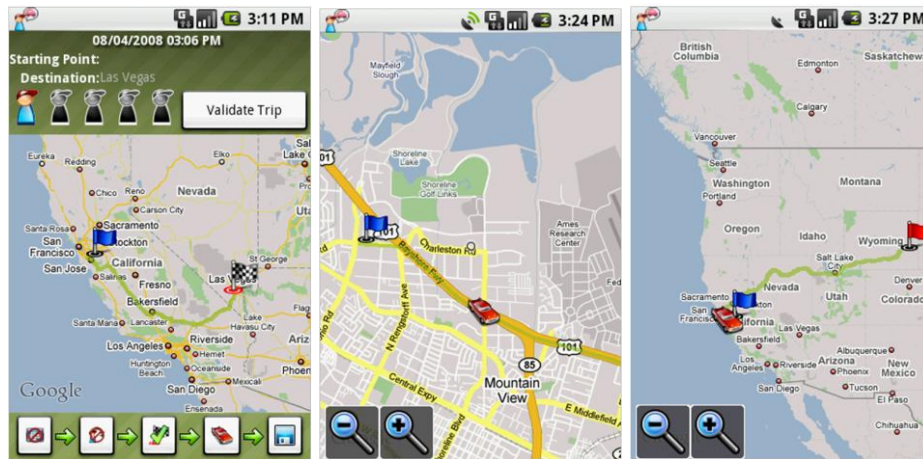


Figura 3.12: istantanee dell'applicazione PIGGYBACK per Android.

	AVEGO DRIVER	COVISOFT	FLINC	CARTICIPATE	PIGGYBACK
DISPONIBILE PER:	iPhone Android Windows Phone 7	Android	iPhone Android	iPhone	Android
SERVIZIO DI RIFERIMENTO E SITO:	Avego – Real-time Ridesharing www.avego.com	Covivo www.ecovoiturag e.itinistere.fr	flinc – Social Moility Network www.flinc.org	Carticipate www.carticipate.com	PiggyBack www.piggybackmobile.com
COSTO:	gratuita	gratuita	gratuita	gratuita	gratuita
LINGUE	inglese francese	francese	inglese tedesco italiano norvegese	inglese tedesco francese olandese italiano spagnolo danese finlandese norvegese turco sami	inglese

Tabella 3-1: confronto tra le applicazioni per il covetturaggio dinamico esistenti riportate.

3.3 Esperienze di sperimentazione del covetturaggio dinamico

Dallo sviluppo dell'idea di questa nuova impostazione di covetturaggio e dall'adeguato supporto a questa pratica fornito dalle tecnologie che si sono evolute negli ultimi anni, sono state effettuate nel mondo alcune sperimentazioni di covetturaggio dinamico. Di seguito verranno riportate le sperimentazioni di maggior rilievo.

3.3.1 Francia (Isère): *Expérimentation e.covoiturage*

Il progetto “e.covoiturage” è stata una sperimentazione di covetturaggio in tempo reale, effettuata dal 16 settembre al 26 novembre 2010 in Francia nel Dipartimento dell'Isère, nella linea di forza di mobilità sistematica che va dall'Altopiano del Vercors all'agglomerazione di Grenoble. E' stata organizzata dal “Conseil général de l'Isère”, il quale dopo la sperimentazione ha elaborato un interessante documento con la descrizione della sperimentazione e le relative statistiche. Il documento di riferimento è del gennaio 2011 e s'intitola “du 16 septembre au 26 novembre 2010, expérimentation de covoiturage dynamique, entre le plateau du Vercors et l'agglomération grenobloise”.

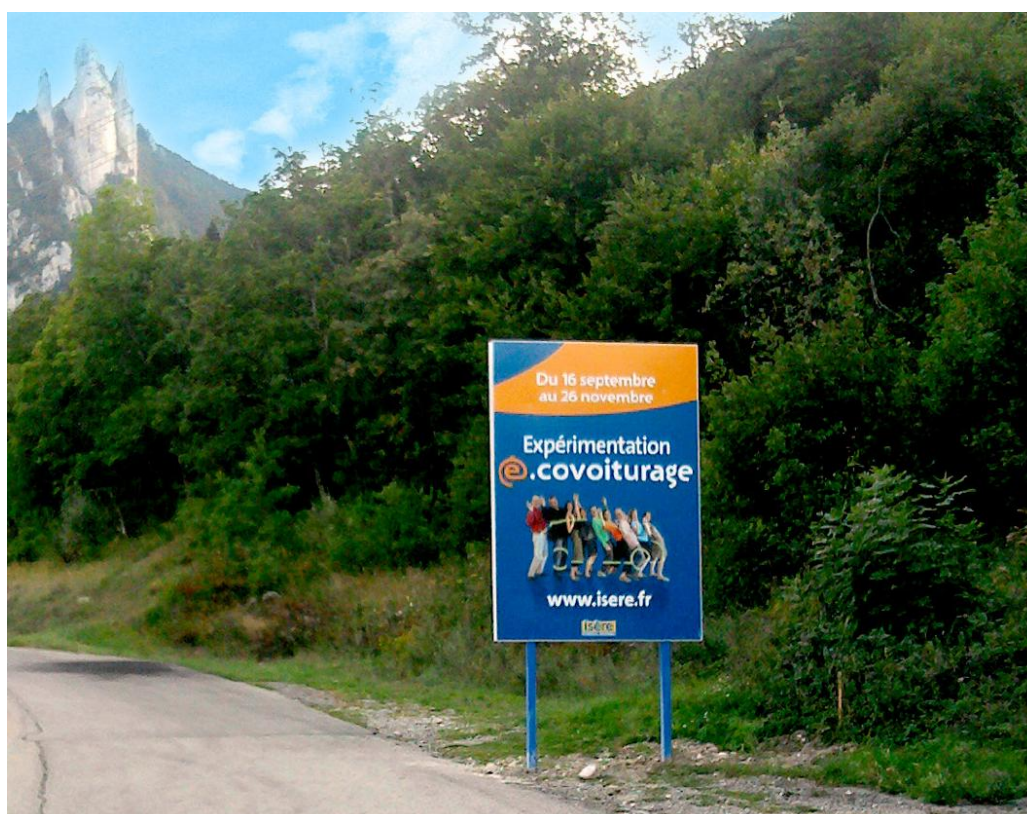


Figura 3.13: Cartellone per la publicizzazione della sperimentazione e.covoiturage.

3.3.1.1 Contesto della sperimentazione

In Francia, paese in cui la cultura del covetturaggio è molto più diffusa rispetto agli altri paesi europei, la sua realizzazione è attualmente ancora ad uno stadio rudimentale, e nonostante il supporto fornito da vari mezzi tra i quali gli appositi siti internet, riguarda al più dal 3 al 4 % degli spostamenti pendolari. L'impostazione di covetturaggio dinamico è stata vista come una valida soluzione per incentivare e rilanciare questa pratica, tuttavia la creazione di questo tipo di sistema si era scontrata fino ad oggi con alcuni ostacoli, di tipo tecnologico (strumenti non adeguati), istituzionale (bisogno di un'unicità istituzionale per l'organizzazione e la gestione della pratica) e sociale (apprensioni sociali e culturali legate alla condivisione della propria auto). Per avanzare nello sviluppo di nuove forme di mobilità, il Consiglio generale ha voluto lanciarsi nella via del covetturaggio dinamico. Per fare questo è stata necessaria una fase di sperimentazione, che è stata condotta tra l'altopiano del Vercors e l'agglomerazione di Grenoble e ha avuto pertanto l'obiettivo di verificare l'accettabilità sociale di un sistema di interazioni in tempo reale e di assicurarsi che gli strumenti esistenti fossero funzionali per questo genere di sistema. In particolare è sembrato il momento opportuno poiché gli ostacoli precedentemente elencati sono stati spianati:

- dal punto di vista tecnologico, i nuovi smartphone, grazie all'impiego della rete 3G e del GPS, dispongono di tutte le funzionalità necessarie, specialmente la geolocalizzazione in tempo reale. L'iPhone è il migliore esempio dell'effetto che queste tecnologie possono avere sull'offerta del servizio di cui gli utilizzatori possono ormai beneficiare da un semplice telefono cellulare. Inoltre, le ultime cifre di vendita di questo tipo di dispositivi dimostrano che lo smartphone si è diffuso e che è stata raggiunta un'adeguata massa critica di utenti.
- dal punto di vista istituzionale il Dipartimento è sembrato essere un attore particolarmente ben piazzato per fare progredire questa esperienza. Il *Road Manager*, organizzatore dei trasporti agente su un territorio superiore all'agglomerazione di Grenoble e zona suburbana compresa, ha offerto agli utenti la sicurezza di un'organizzazione pubblica riconosciuta.

Il Consiglio generale dell'Isère ha voluto pertanto gettare le basi per questa evoluzione del covetturaggio esplorando le piste aperte dal contesto attuale. Tra i rendimenti che erano attesi dall'esperimento, si possono elencare alcune questioni su cui si è voluta indagare la reazione degli utenti. Le questioni sono le seguenti:

- L'accettazione delle incertezze legate al sistema:
 - Si può garantire agli utenti la creazione di un sistema che permetta loro con certezza di trovare una soluzione di trasporto al loro viaggio, anche se organizzato all'ultimo momento?
 - Si arriverà a convincere un numero sufficiente di utenti ad usare un sistema nel quale si viaggia con sconosciuti? Il covetturaggio esiste già, ma si scontra con numerosi ostacoli sociali che hanno portato il suo sviluppo attorno al pendolarismo, interessando solo i colleghi di una stessa azienda che quindi si conoscono già bene. Il fatto di viaggiare con gente conosciuta, come i colleghi, per le persone che lo devono realizzare è una garanzia d'incentivo a questa pratica. Il covetturaggio dinamico, per sua natura, deve fare evolvere il covetturaggio classico sia dal punto di vista delle relazioni tra partecipanti che generalmente non si conoscono, sia su un'organizzazione di viaggio che non è preparata in precedenza. E come per il classico, il covetturaggio dinamico avrà bisogno di una base di utenti, sia passeggeri che conducenti, sufficientemente larga per poter raggiungere una soglia di rilevanza e svilupparsi.
- L'ergonomia degli strumenti:
 - quali funzionalità dovrà offrire il sistema per un utilizzo semplice e pratico? In caso contrario si teme che gli utenti si rifiutino di parteciparvi.
- La sicurezza del servizio:
 - Come assicurare gli utenti di un tale servizio sul livello di sicurezza garantibile, sia per la loro integrità fisica che per la riservatezza sui dati personali?
- Il modello economico:

- Quali devono essere gli incentivi finanziari che orientino gli utenti verso questo tipo di sistema? Riusciranno essi a rendere il dispositivo economicamente sostenibile?

3.3.1.2 Aspetti tecnici

Dispositivi mobili

Per limitare gli investimenti legati alla strumentazione necessari agli utenti per partecipare alla sperimentazione, le tecnologie scelte sono state basate il più possibile su standard che permettessero agli utenti il più ampio accesso possibile al loro utilizzo. Così il cellulare si è imposto come supporto per:

- la domanda di passaggio (per la sperimentazione si pensava di basarsi sostanzialmente sulle fermate delle linee del *Transisère*, il trasporto pubblico locale);
- la dichiarazione della disponibilità del conducente a covettare e la sua geolocalizzazione;
- la ricezione del conduttore delle domande di covetturaggio che possono essere accettate istantaneamente;
- l'abbinamento tra domanda e offerta accettata da entrambe le parti (conducente/passeggero);
- la trasmissione delle informazioni per riconoscersi al punto di appuntamento quando il covetturaggio viene accettato da entrambe le parti;
- la convalida del viaggio in covetturaggio da parte del Consiglio generale per fare conoscere la sua realizzazione e la contabilizzazione delle somme necessarie per la retribuzione dei conducenti.

Inoltre il servizio deve permettere:

- l'abbinamento delle domande dopo il calcolo di una compatibilità ottimale tra il tragitto richiesto e quello proposto;

- l'invio di messaggi istantaneo a ciascun partecipante per segnalare loro in tempo reale la realizzazione dell'abbinamento;
- se possibile, fornire al passeggero il tempo d'attesa per l'arrivo del conducente.

Il fulcro del servizio inizialmente immaginato era pertanto l'invio di una domanda di covetturaggio da un passeggero in un punto fisso (corrispondente sostanzialmente alle fermate del trasporto collettivo "Transisère") dove avrebbe aspettato il conducente compatibile con la sua domanda una volta che quest'ultimo avesse accettato. Quindi, la geolocalizzazione in tempo reale non è stata ritenuta necessaria per il passeggero, non essendo quest'ultimo in movimento, ma lo è stata per il conducente che potenzialmente è in movimento con la sua auto e non può dunque intervenire per dichiarare regolarmente la sua localizzazione reale. La localizzazione in tempo reale del conducente richiede dunque che il suo equipaggiamento sia munito di un dispositivo GPS. Questa geolocalizzazione in tempo reale permette una compatibilità ottimale tra i viaggi richiesti e i viaggi proposti ma permette anche la validazione del percorso "covetturato" e il calcolo delle somme necessarie per la retribuzione del conducente (distanza realmente "covetturata"). Tuttavia per questi ultimi due punti sarebbe sufficiente la sola geolocalizzazione GPS (senza l'aggiornamento in tempo reale). Quindi la strumentazione necessaria al conducente è costituita da uno smartphone GPS mentre per il passeggero è sufficiente un semplice cellulare (anche senza GPS) tale che egli possa mandare e ricevere informazioni senza necessariamente avere bisogno di essere localizzato in tempo reale. La modalità di comunicazione scelta sul cellulare del passeggero è stata, per la sperimentazione in esame, l'SMS poiché è di pratico utilizzo, non richiede abbonamento ad internet mobile ed è affidabile. Per quanto riguarda l'equipaggiamento dei conducenti un semplice cellulare munito di antenna GPS senza necessariamente essere uno smartphone non è stata una tecnologia accettata perché:

- l'ergonomia del servizio in termini di interfaccia uomo-macchina richiede un display abbastanza grande e un'applicazione che possa essere sviluppata e installata sui sistemi operativi di telefonia di più standard possibili;
- vi era la necessità di installare su questo telefono un'applicazione;

- la maggior parte dei cellulari dotati di GPS sono degli smartphone e dunque con quest'ultimo tipo di dispositivo si ha l'equipaggiamento richiesto .

I tre sistemi operativi degli smartphone scelti per lo sviluppo dell'applicazione mobile di covetturaggio dinamico, chiamata *e.covoiturage*, sono:

- iOS (iPhone)
- Android
- Windows 6.1

Nonostante la loro importanza non sono stati scelti per la sperimentazione i due sistemi operativi Blackberry e Symbian. Prima di partire con la sperimentazione, le scelte tecnologiche fatte permettevano di contare su un livello di equipaggiamento di smartphone compatibili sull'ordine del 20% di quanto richiesto (relativamente ai conducenti del Vercors). Le prime iscrizioni alla sperimentazione fino all'inizio di settembre 2010 hanno mostrato che il livello per il Vercors era significativamente inferiore alla media stimata nazionale e che vi era giustamente bisogno della fornitura di telefoni smartphone ai conducenti volontari per la sperimentazione. Questa fornitura è stata completata con la messa a disposizione dell'equipaggiamento GPS specifico del marchio Covibox (applicazione sviluppata dalla società *Covivo*). Sostanzialmente sono stati forniti ai partecipanti degli smartphone con applicazione Covisoft, definiti Covibox. L'applicazione Covisoft nell'ambito della sperimentazione è stata chiamata come la sperimentazione stessa: *e.covoiturage*. L'applicazione *e.covoiturage* che al debutto nel mercato doveva essere condivisa con l'applicazione Covisoft sulle piattaforme di download (AppStore e Android Market), per ragioni economiche e di comunicazione, è stata infine un'applicazione specifica per la sperimentazione. Il nome *e.covoiturage* è stato depositato come marchio.

L'applicazione permette al conducente di essere informato in ogni luogo e in ogni momento riguardo ai potenziali passeggeri che desiderino essere veicolati in una direzione uguale o simile alla propria. Lo smartphone così dotato diventa un vero strumento di navigazione, e permette di essere contattato in ogni istante del suo percorso, e dopo l'accettazione della richiesta, di essere reindirizzato al passeggero da prendere in carico. Il percorso è tracciato e fissato dall'inserimento di un codice del passeggero sul

telefono del conducente. Dopo la discesa del passeggero il conducente è reindirizzato verso la sua destinazione. L'applicazione di covetturaggio dinamico usata nella sperimentazione si distingue dalle applicazioni statiche attualmente esistenti sul mercato perché essa permette al conducente di essere informato in qualsiasi luogo e in qualsiasi momento dei potenziali passeggeri che desiderino essere veicolati in una direzione identica o simile alla sua, e insieme fornisce per ciascuno di essi le informazioni sull'economia realizzabile in euro e l'eventuale tempo per la deviazione necessaria per raggiungerlo.

Compensazione

Era stato immaginato un complesso sistema forfettario dipendente dal numero abbinamenti realizzati e dagli orari. E' stato sostituito da un sistema più semplice di costo al chilometro dato che l'architettura tecnica scelta permette di calcolare precisamente e istantaneamente il numero di chilometri covetturati. Inoltre per favorire la partecipazione del più gran numero possibile di utenti, sono state programmate tre incentivazioni finanziarie:

- la gratuità per i passeggeri indipendentemente dal numero di chilometri covetturati durante la sperimentazione;
- l'organizzazione di un concorso per premiare i conducenti che hanno realizzato più covetturaggio possibile;
- l'organizzazione di un concorso per premiare i passeggeri che abbiano realizzato più spesso il covetturaggio grazie al servizio.

Per prevenire comportamenti devianti (come tendenze a fare del covetturaggio un "business"), superare i vincoli legali e fiscali troppo forti ed evitare le critiche di ordine etico è stato scelto che la compensazione fosse fatta sotto forma di buoni d'acquisto.

Questioni di gestione

Per mettere in pratica il sistema di covetturaggio dinamico il fornitore del servizio si è occupato di sviluppare le seguenti misure di gestione:

- un'interfaccia di presentazione del progetto, accessibile al pubblico dal sito dell'Itinisére;
- un sito che ha permesso di effettuare l'iscrizione dei candidati via internet in maniera accurata ma semplice;
- un modulo di amministrazione e gestione destinato alla direzione dei trasporti.

3.3.1.3 Risultati della sperimentazione

Vengono di seguito riportati i dati ottenuti alla fine della sperimentazione. Sono stati divisi in 4 gruppi: i dati di iscrizione, le offerte di covetturaggio, le richieste di covetturaggio e gli abbinamenti.

I dati d'iscrizione

La sperimentazione prevedeva una prima fase chiamata di pre-iscrizione dove si segnalava la volontà di aderire al progetto che ha avuto luogo prima e durante tutta la sperimentazione e una seconda di completamento per effettuare la vera e propria iscrizione fornendo tutti i dati personali richiesti e partecipare al progetto. Diverse sono state le campagne di comunicazione per la diffusione e la pubblicizzazione del progetto: mail dei referenti delle aziende, comunicazioni con depliant postali inviati a domicilio, pubblicizzazione in internet, installazione dei pannelli del progetto *e.covoiturage* a bordo strada, inserti nella stampa, articoli e reportage della stampa seguiti alle conferenze stampa effettuate. I dati mostrano che:

- su 1050 pre-iscritti, 488 hanno completato la propria iscrizione (il 46%);
- la fascia d'età più rappresentata è la fascia 35-45;
- 44% degli iscritti sono femmine, il 56% maschi;

Per quanto riguarda gli iscritti la classe d'età più rappresentativa è la fascia 35-45 anni (cioè in realtà dai 35 ai 44 anni). La fascia 18-25 (in realtà 18-24) è poco rappresentativa in rapporto a quello che ci si aspettava in una tale sperimentazione, ma l'ampiezza di questa fascia è solo di 7 anni mentre per le altre è di 10 ed è probabile che questa fascia d'età sia sotto-rappresentata nel Vercors perché gli appartenenti a questa fascia abitano

soprattutto nell'agglomerazione, per ragioni sostanzialmente economiche. Inoltre la frazione di popolazione studente, non era un obiettivo privilegiato nella sperimentazione (tenuto conto del territorio e della posizione delle università nell'agglomerazione). Per queste stesse ragioni, la fascia 18-25 avrà avuto una tendenza a essere proporzionalmente più del tipo passeggero che conducente.

Il 13,9% delle femmine son iscritte come “solamente conducente”, il 18,3% degli uomini. Si è notata una grande disparità tra maschi e femmine sulla capacità di accettare di farsi trasportare e dai dati ciò si accentua con l'età: più si va avanti con la fascia d'età, più l'uomo ha desiderato essere unicamente conducente. Il 22% delle femmine tra i 25 e i 35 anni non desiderano essere passeggeri (questa forte proporzione si può spiegare per il fatto che hanno bambini piccoli che sarebbero accompagnati in gran parte dalle femmine rendendo più difficile l'uso del servizio come passeggero). Il 100% delle persone iscritte non hanno rifiutato di essere messi in relazione con le femmine. I maschi giovani desiderano di più rispetto alle femmine di essere messi in relazione unicamente con femmine.

Nel complesso, l'11,9% delle femmine rifiutano di essere messe in relazione con degli uomini contro il 9,3% degli uomini che rifiutano d'essere messi in relazione con altri uomini. Si può altrimenti dire: il 9,3% degli uomini ricercano compagnia femminile, che è dalle stesse rifiutata nell'11,9% dei casi.

Le offerte di covetturaggio (conducenti)

- 175 persone hanno proposto almeno un'offerta di covetturaggio;
- le femmine hanno fatto meno offerte che gli uomini (34% relativamente al 44% d'iscritte al servizio);
- la fascia d'età 35-45 anni è la più rappresentata tra i conducenti.

Si nota che a fare offerte sono stati di più i maschi che le femmine (solo il 34% delle femmine hanno fatto delle offerte). Questa percentuale del 34% è da riferire al 44% delle

femmine iscritte tra le quali il 13,9% sono iscritte come “solo conducente” contro il 18,3% dei maschi.

Le richieste di covetturaggio (passeggeri)

- 125 persone hanno fatto almeno una domanda;
- come per le offerte, si nota una percentuale maggiore di uomini che femmine (62%);
- il numero di domande è più alto nelle fasce orarie dalle 6.30 alle 8.45 e dalle 16.20 e le 18.50;

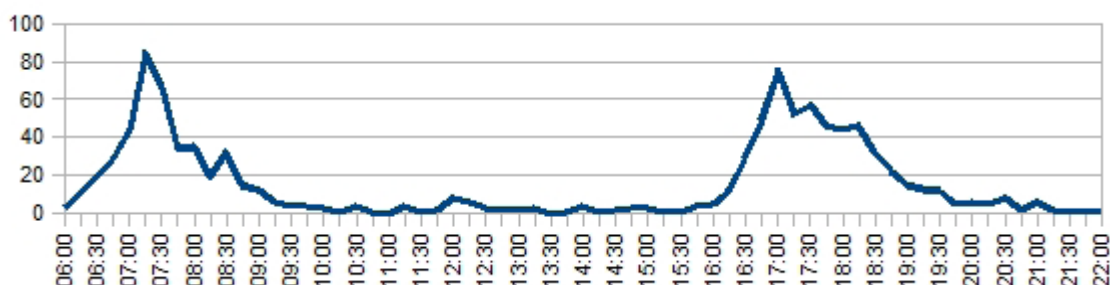


Figura 3.14: numero di domande cumulate su tutta la durata della sperimentazione per fascia oraria.

Gli abbinamenti

- **I viaggi covetturati**
 - 375 sono stati i viaggi covetturati nel corso della sperimentazione;
 - il tragitto medio è stato di 31,9 km con una deviazione media di 1,5 km e un tempo per la deviazione di 4 minuti e 30 secondi;
 - 8047 km sono stati covetturati, con un risparmio complessivo di CO₂ dell'ordine di 1,02 tonnellate;

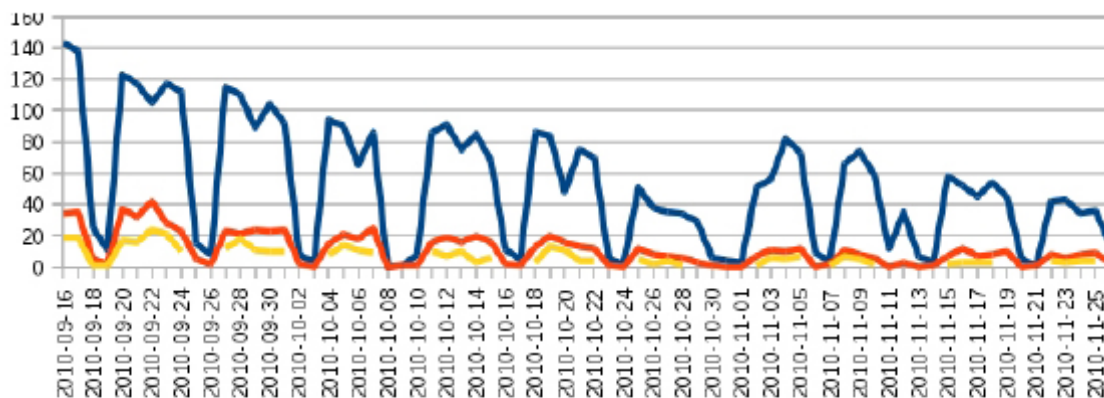


Figura 3.15: numero di offerte (in blu), di domande (in rosso) e di viaggi in covetturaggio (in giallo) al giorno.

- **Tasso di abbinamento**

- sono state realizzate 795 domande e sono state accettate dai conduttori 375 proposte. Così il 47% delle domande hanno dato luogo a un covetturaggio;
- 3731 offerte hanno permesso di innescare 1371 proposte tra quelle 375 sono state accettate dai conduttori. Così il 10% delle offerte sono state oggetto di un covetturaggio.

- **I covetturanti**

- Il 48% degli iscritti che abbiano effettuato almeno una domanda e il 51% dei conducenti che abbiano effettuato almeno un'offerta sono stati messi in relazione almeno una volta;
- la diversità dei tragitti e degli abbinamenti di covetturaggio indicano che gli strumenti sono stati ben utilizzati rispettando lo spirito e l'interesse del covetturaggio dinamico;
- ciascun passeggero è stato messo in relazione in media 6,2 volte e ha incontrato in media 1,5 conducenti (essendo il massimo di 26 abbinamenti per 16 conducenti diversi);
- il 46,7% dei covetturati (passeggeri o conducenti) sono femmine, 53,3% maschi.

3.3.1.4 Dati qualitativi e raccomandazioni

Alla fine della sperimentazione sono stati consegnati a tutti i partecipanti dei questionari da compilare per avere oltre ai dati quantitativi registrati dal sistema anche dei dati qualitativi sullo svolgimento dell'esperienza. Da questa indagine sono emerse informazioni su diversi aspetti che verranno qui di seguito presentati, e sono state elaborate delle raccomandazioni da seguire in un progetto di covetturaggio dinamico come risultato dell'esperienza avuta.

Dati qualitativi

Dati raccolti dalle inchieste nei questionari, via mail hanno testimoniato come i partecipanti trovino motivazioni nel partecipare a questa pratica oltre che per il guadagno di tempo ed economico per il rispetto per l'ambiente, per l'innovazione del progetto e per lo sviluppo dei legami sociali. I partecipanti dichiarano per l'11,4% che il covetturaggio abbia cambiato le proprie abitudini di spostamento.

Nella sperimentazione gli utenti sono stati per il 51,3% unicamente conducenti, per il 25,7% unicamente passeggeri, entrambi per il 23%. La sperimentazione ha rivelato che è stato più facile motivare i partecipanti nella sperimentazione come conducenti che come passeggeri poiché:

- è più facile offrire i posti vuoti del proprio veicolo che lasciarlo in garage;
- il tasso di successo per una domanda (48%) era senza dubbio insufficiente per incoraggiare nuovi utenti a partecipare;

I partecipanti hanno rivelato effetti negativi legati all'accumulo dei guasti tecnici. I problemi tecnici sono percepiti dai partecipanti come la principale fonte di critica e di demotivazione. Questi non sono tanto i guasti tecnici di grande entità ma piuttosto l'accumulo di quelli che i partecipanti chiamano "i piccoli bugs". Logicamente la demotivazione dovuta ai problemi tecnici tocca più facilmente i passeggeri che i conducenti. Questi problemi tecnici possono essere dovuti a delle insufficienze del sistema (disfunzioni informatiche seguite a delle insufficienze di reti GSM e GPS), ma in ugual modo da errori dei partecipanti. Inoltre è importante garantire:

- una grande reattività dalle informazioni sulla causa del problema e sulla sua risoluzione;
- aggiustamenti e miglioramenti regolari in corso di sperimentazione;
- una buona appropriazione degli strumenti e una famigliarizzazione con il loro funzionamento;

Un pensiero comune dei partecipanti ha riguardato la considerazione dell'importanza di prolungare o di eseguire ancora questo tipo di sperimentazione poiché ritengono che l'estensione deve essere l'oggetto di miglioramento, specialmente dal punto di vista tecnico e di appropriazione degli strumenti.

La mobilitazione dei partecipanti dipende molto dalla loro motivazione personale. Tuttavia essa può essere aumentata con dei metodi specifici da mettere in pratica in tutti gli stadi del progetto: da prima dell'iscrizione fino alla fine della sperimentazione. I partecipanti hanno sottolineato l'importanza delle misure adottate dal Consiglio generale per mobilitarli. Tuttavia è necessario:

- diversificare i luoghi rilevanti dove pubblicizzare la sperimentazione e rinforzare la frequenza di queste campagne;
- completare le campagne di comunicazione con tutte le tecniche possibili, attivando anche i social network e il classico meccanismo di passa parola.

I valori e le parole chiave sulle quali far forza nella comunicazione sono:

- la flessibilità;
- la libertà;
- la salvaguardia dell'ambiente;
- l'impegno civico;
- il guadagno di tempo;
- l'interesse finanziario;

Le due principali fonti di demotivazione identificate dai passeggeri riguardano:

- l'incertezza di trovare un conducente;
- la difficoltà, per i conducenti, di diventare passeggero, vale a dire di passare a un modo di mobilità nel quale dipendono da altri.

L'abbinamento tra un conducente e un passeggero che abbiano fatto una domanda e un'offerta è un momento chiave per la riuscita del sistema. Ripetuti fallimenti di abbinamento, dovuti più che altro a problemi tecnici possono diminuire la motivazione dei partecipanti in particolare modo per i passeggeri. I partecipanti ritengono che gli elementi da trattare riguardo l'abbinamento sono:

- la ricezione degli SMS in tempo e in orario;
- l'informazione sulla localizzazione del passeggero;
- l'indicazione realistica, in caso di congestione, del tempo d'attesa per il passaggio e del tempo di deviazione per il conducente;
- la possibilità di sbloccare più velocemente un abbinamento mancato allo scopo di raccoglierne un'altro;
- la disposizione, la designazione e la localizzazione dei punti di salita/discesa.

L'aspetto comunitario è stato interessante ed apprezzato perché procura il sentimento di appartenenza ad un collettivo, e riunisce nel praticare un'azione tra concittadini che permette di conoscersi e relazionarsi. Questo aspetto rassicurante è condiviso da quasi il 70% degli intervistati al questionario.

Raccomandazioni

Da questa sperimentazione si sono tratte delle raccomandazioni metodologiche e tecniche per lo sviluppo di progetti di covetturaggio dinamico. Verranno di seguito brevemente riassunte.

Raccomandazioni metodologiche

Comunicazione e durata della sperimentazione

La durata della sperimentazione deve essere abbastanza lunga affinché il sistema prenda progressivamente posto nelle abitudini comportamentali degli utenti. Le strategie di diffusione e di comunicazione devono tener conto delle specificità del territorio considerato. Le motivazioni per il covetturaggio dinamico possono essere molto diverse in funzione del territorio di sperimentazione.

Preiscrizione e iscrizione

È opportuno rendere le tappe d'iscrizione più semplici, intuitive, informali ed ergonomiche possibile. Ad esempio è utile creare una pagina internet "FAQ" interattiva e regolarmente aggiornata, completata all'occorrenza da un sistema di aiuto agli utenti da definire quale una casella mail o un numero verde.

Durante la sperimentazione

Anche durante il corso della sperimentazione deve continuare costantemente la ricerca di partecipanti:

- cercare di portare a termine le pre-iscrizioni rimaste in sospeso e capirne le cause della non finalizzazione;
- continuare a promuovere il progetto con tutti i mezzi precedentemente citati;
- immaginare un conteggio del traffico in tempo reale differenziando i covetturanti dai non covetturanti.

Il mantenimento della motivazione e della partecipazione degli iscritti al servizio è cruciale perciò si deve favorire con:

- invio regolare dei dati della sperimentazione;
- costante assistenza nel seguire i problemi tecnici caso per caso (tramite mail o via telefono);

Mobilitazione dei passeggeri

Alcune argomentazioni possono motivare altri passeggeri a mobilizzarsi:

- valorizzare la flessibilità e la libertà del sistema poco vincolante (con testimonianze video e altri mezzi di comunicazione);
- informare gli utenti sulle fasce orarie che funzionano meglio;
- trovare un modo sull'applicazione o sul sito di informare i passeggeri in tempo reale del numero di vetture in movimento su una determinata rotta.
- indicare gli orari dei bus in parallelo (su i quali possono ripiegare in caso di mancata risposta alla richiesta di covetturaggio);
- permettere di conciliare covetturaggio dinamico e covetturaggio classico: offrire per lo stesso servizio la possibilità di prendere in un qualunque punto del percorso un passeggero che non ha fatto richiesta di covetturaggio dinamico ma identificato come se fosse iscritto al servizio;
- limitare i punti di salita/discesa all'entrata della cintura urbana o ai nodi stradali strategici.

La gestione del sistema su base giornaliera

Devono essere evitati i “fallimenti” nei primi giorni. Questo richiede quindi:

- presenza costante di un servizio tecnico di supporto per qualsiasi problema, a cui gli utenti possano rivolgersi;
- possibilità di accedere alle informazioni regolari di monitoraggio;

Raccomandazioni tecniche

Raccomandazioni generali per le applicazioni mobili

- migliorare il display e la notifica della richiesta di un viaggio per facilitarne la risposta, usufruendo delle tecnologie di messaggio vocale;

- ottimizzare la configurazione del display per visualizzare i comandi con grandezza maggiore;
- diminuire il numero d'azioni necessarie per la presa in carico e la discesa del passeggero;

L'abbinamento conducente-passeggero

- la possibilità di abbinamento il giorno prima via internet o altro (come nel covetturaggio classico, ma con tempi relativamente vicini al viaggio stesso);
- la possibilità di avere nell'applicazione una sola interfaccia per tutti i tipi di covetturaggio (dinamico, dell'ultimo minuto, classico).

Algoritmo di abbinamento e sito internet

- possibilità di acquisizione della domanda di covetturaggio, dinamico o non, via internet;
- possibilità di acquisizione della domanda di covetturaggio, dinamico o non, via call centre;
- fornire la risposta a una domanda di covetturaggio via servizio vocale (per evitare la perdita o i tempi di trasferimento troppo lunghi degli sms).

3.3.2 U.S. (Seattle): *SR520 carpooling pilot project, "Go520"*

3.3.2.1 *Contesto della sperimentazione*

Il progetto *SR520 carpooling pilot project* denominato anche *Go520* è una sperimentazione di covetturaggio dinamico recentemente condotta nella regione di Seattle a Washington. Questo progetto pilota ha visto lo svolgimento della sua prima fase da settembre 2010 a giugno 2011, grazie ad un finanziamento di 400000 \$ del WSDT (Washington State Department of Transportation), ed ha interessato il corridoio di circa 14 miglia della State Route SR520 tra Redmond e Seattle. Sono stati reclutati un migliaio di pendolari per dimostrare la possibilità di dare vita alla condivisione delle automobili private nella pratica del covetturaggio dinamico usando gli smartphone personali dotati di

un'apposita applicazione. Questa permetteva ai partecipanti conducenti di rendere disponibili i posti vuoti della propria auto ai potenziali passeggeri e di trarne un vantaggio economico in base ai chilometri percorsi in covetturaggio. Il progetto è stato pensato in modo tale che contemporaneamente al suo svolgimento ci fosse l'introduzione da parte del WSDOT di un pedaggio sulla SR520, fornendo così un ulteriore incentivo ai conducenti a condividere i propri viaggi usando questo sistema. Tuttavia, a causa di alcuni ritardi nell'introduzione del pedaggio, non è stato possibile misurare l'impatto di questo incentivo addizionale.

Il carpooling tradizionale negli Stati Uniti, è una pratica piuttosto diffusa e che rappresenta circa il 10% degli spostamenti dei pendolari. La condivisione dell'auto avviene ogni giorno, sia sotto forma di carpooling classico tra colleghi che si accordano preventivamente per recarsi al luogo di lavoro insieme, sia sotto forma di "casual carpooling". Quest'ultima pratica (che si verifica ad esempio nel caso dell'attraversamento del Bay Bridge a San Francisco) consiste in un ritrovo spontaneo tra conducenti e passeggeri (nella maggior parte dei casi tra persone che non si conoscono) in determinati luoghi negli orari di punta, con lo scopo di creare equipaggi per godere di reciproci benefici. Vale a dire: trasporto a costo nullo per i passeggeri e la possibilità di non dover pagare pedaggi e di usufruire di apposite corsie preferenziali per i conducenti. L'idea di questo progetto pilota è partita da alcune considerazioni sui vantaggi che si potrebbero avere nell'aumentare il numero di persone che condividono i viaggi di pendolarismo quotidiano, sia da un punto di vista economico sia da quello ambientale. Tuttavia questa idea si scontrava con le barriere che si oppongono a questo cambiamento modale tra cui: la maggior flessibilità percepita nell'avere un'auto personale nel compiere uno spostamento, il relativo basso costo del carburante rispetto ai livelli di reddito e altre considerazioni riguardanti la privacy e la sicurezza. Il progetto quindi si identificava come un mezzo per abbattere queste barriere grazie al covetturaggio dinamico e alle grandi potenzialità che può offrire un nuovo modo di trasporto come questo, che permette di mettere in relazione in modo dinamico conducenti e passeggeri e condividere automaticamente i costi del trasporto tra di loro.

3.3.2.2 Il progetto Go520

Il WSDOT ha stanziato nel 2010 una sovvenzione di 400000 \$ per creare un progetto pilota che ha voluto dimostrare un approccio flessibile per creare equipaggi di carpooling, noto come RTR (acronimo di *Real Time Ridesharing* cioè condivisione dell'auto in tempo reale) o covetturaggio dinamico, che sfrutta le ultime tecnologie degli smartphone per fornire uno strumento che consenta ai conducenti di offrire delle corse e ai passeggeri di richiederle con un anticipo minimo rispetto al momento di effettuazione della corsa stessa. Questo progetto ha avuto l'intento di presentare la realtà del covetturaggio dinamico ad un pubblico di pendolari più ampio possibile. Dopo una gara aperta a cui avevano partecipato 9 fornitori è stato scelto dal WSDOT il fornitore di servizi Avego. L'obiettivo principale del progetto pilota è stato quello di testare la validità e la fattibilità del covetturaggio dinamico usando smartphone GPS, in una zona ad alta presenza di pendolari. La sperimentazione è stata condotta sul corridoio SR520, una delle due strade nella direzione est-ovest che attraversano il Lago Washington, che trasporta circa 115000 veicoli (cioè circa 190000 persone) ogni giorno.

La prima fase del progetto, che è andata dal settembre 2010 a giugno 2011, si è focalizzata inizialmente sul reclutamento di 1000 partecipanti, che sono stati soggetti a un rigoroso processo di selezione per poter essere ammessi a partecipare al progetto pilota. Questa fase ha anche cercato di identificare quali corridoi lungo la SR520 potessero sviluppare e sostenere una "massa critica" di utenti (cioè un numero sufficiente di partecipanti affinché il sistema potesse funzionare). Questi corridoi sono stati identificati analizzando la densità dei partecipanti lungo le potenziali strade, in combinazione con la frequenza e la convenienza dei servizi di trasporto lungo le stesse rotte. Nella seconda fase del progetto, che è stata lanciata a giugno 2011, il progetto è passato da un finanziamento statale ad un finanziamento privato.

Nel 2010, il WSDOT ha iniziato un competitivo processo di offerta per la ricerca di un fornitore di servizi che si occupasse di coordinare e organizzare il progetto pilota di covetturaggio dinamico. La gara è stata vinta da Avego, leader nel settore dei fornitori di servizi software, hardware e servizi professionali per il miglioramento dell'efficienza del trasporto dei passeggeri, che ha lavorato in collaborazione con due partner locali.

All'inizio della prima fase si è svolta una campagna di sensibilizzazione per attirare e registrare circa 1000 partecipanti: 250 conducenti e 750 passeggeri. Al momento della registrazione, Avego ha fornito a tutti i partecipanti un pacchetto iniziale che includeva una card per agevolazioni sul carburante, un caricabatterie per auto per iPhone e informazioni dettagliate sul progetto. Inoltre, Avego ha periodicamente fornito degli incentivi a tutti i partecipanti al progetto. I conducenti avevano la possibilità di guadagnare fino a 30\$ al mese accumulabili sulla card per il carburante, mentre ai passeggeri sono stati dati 30\$ al mese in crediti Avego, che significavano circa 8 viaggi gratis al mese. Il progetto è iniziato a Settembre 2010.

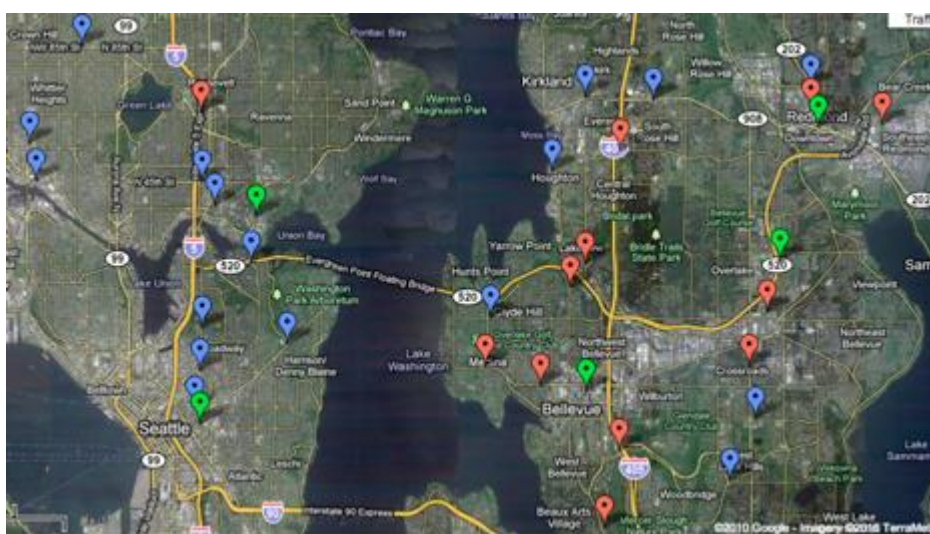


Figura 3.16: mappa dei punti di salita/discesa sulla SR520.

3.3.2.3 Aspetti tecnici

Il progetto Go520 ha utilizzato per i conducenti l'applicazione *Avego Driver* (per iPhone e in un secondo momento anche per Windows Phone7), e per i passeggeri l'applicazione *Avego Rider*, che consente di richiedere un viaggio dal proprio dispositivo mobile che disponga di connessione internet. Tutti i partecipanti sono stati forniti di una pagina web personale dove potevano amministrare il loro profilo, monitorare l'attività di covetturaggio, verificare i risparmi in funzione dei chilometri percorsi in covetturaggio e i risparmi di emissioni inquinanti e gestire il loro denaro guadagnato attraverso la condivisione dei viaggi. Un conducente poteva usare l'applicazione per creare tragitti e fermate lungo il suo spostamento quotidiano (figura 3.16). Queste diventavano così disponibili agli altri utenti, che potevano cercare passaggi tra qualsiasi coppie di fermate

lungo questi percorsi. Di seguito viene brevemente riassunto passo per passo il funzionamento dell'applicazione:

- un conducente attiva la sua applicazione Avego Driver e seleziona la strada che percorrerà;
- i potenziali passeggeri richiedono una corsa lungo la stessa strada, usando il loro account on line sul sito o via SMS o usando l'applicazione Avego Rider;
- Avego abbina automaticamente conducente e passeggero in base alla distanza, calcola il massimo importo a carico del passeggero e offre la corsa a entrambi gli utenti (figura 3.17);
- quando entrambi accettano e confermano la corsa, vengono entrambi diretti ad un conveniente punto di ritrovo che è già stato definito;
- il conducente quando si sta avvicinando al punto di salita del passeggero riceve delle informazioni audio di supporto che lo informano su quando e dove accostare. Il conducente quindi autentica il passeggero facendogli inserire il codice PIN auto-generato nello smartphone del conducente stesso. Il passeggero riceve questo codice via SMS o e mail, pochi minuti prima che il conducente arrivi al punto di carico;
- lungo il tragitto, il conducente può caricare altri passeggeri che hanno seguito lo stesso procedimento;
- alla fine del viaggio Avego addebita automaticamente al passeggero un predeterminato prezzo per il viaggio (1\$ di importo per la prenotazione e 0,20\$ per miglio) e automaticamente trasferisce il pagamento dal conto del passeggero a quello del conducente. Avego trattiene un piccolo importo per transazione per coprire i suoi costi;
- il sistema fornisce anche la possibilità per gli utenti di giudicarsi a vicenda su una scala da 1 a 5. Se entrambi si giudicano con voto 1, non verranno mai più messi in relazione.



Figura 3.17: offerta di viaggio sull'applicazione Avego Driver.

3.3.2.4 Pubblicizzazione della sperimentazione

Il progetto pilota è cominciato a settembre 2010 ed inizialmente ha focalizzato sul coinvolgimento delle parti interessate lungo il corridoio della SR520 (datori di lavoro, associazioni di management del settore trasporti e altre parti interessate al progetto) e sulla pianificazione per un lancio completo del progetto pilota nel gennaio 2011. Inoltre si è prestata attenzione al lancio dell'applicazione di Avego. Il progetto pilota a questo punto è stato anche registrato col marchio "Go520" e gli è stato dedicato un sito web (www.go520.org).

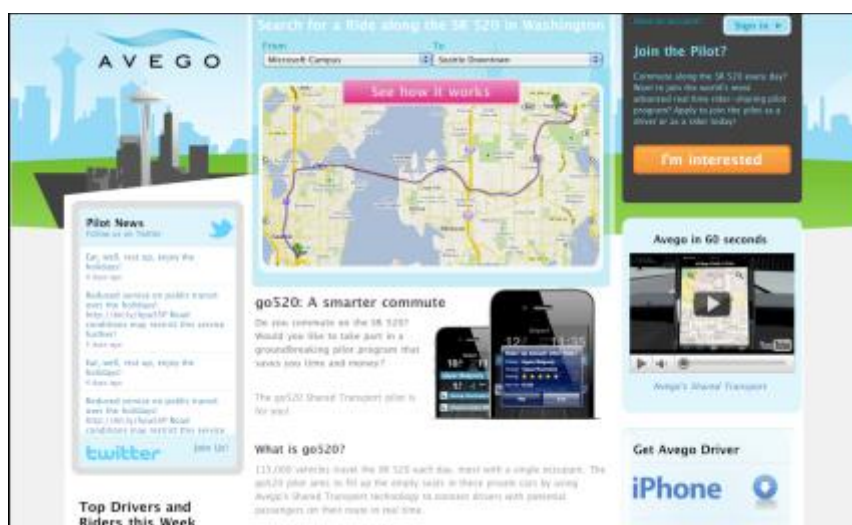


Figura 3.18: sito del progetto Go520.

In gennaio 2011 il progetto pilota è stato lanciato ufficialmente sulle spalle di una precedente forte copertura di pubbliche relazioni locali e nazionali. Questa copertura ha spaziato dalla televisione locale, radio, web e stampa compresi segmenti sui notiziari locali e nel *Seattle Times* (vedi figura 3.19); la pubblicizzazione è stata anche estesa ai giornali e riviste *The New York Times*, *Wired Magazine*, *CNET* e *TechCrunch*.



Figura 3.19: articolo del progetto sul “The Seattle Times”.

Questa pubblicizzazione è stata appoggiata dalla diretta sensibilizzazione dei datori di lavoro locali e delle associazioni di management del settore trasporti. L’area di reclutamento ha incluso la *University of Washington*, l’ospedale *Seattle Children Hospital* e il campus *Microsoft*.

In Aprile 2011 è stato raggiunto l’obiettivo prefissato e cioè il reclutamento di circa 250 conducenti e 750 passeggeri con un totale di 962 tra conducenti e passeggeri che si sono registrati per partecipare al progetto pilota.

3.3.2.5 Risultati

I risultati della fase uno del progetto pilota sono i seguenti:

Sensibilizzazione e reclutamento

La campagna di sensibilizzazione includeva tre elementi principali:

- un sito web dedicato dove i partecipanti potessero trovare più informazioni possibili riguardo il progetto e suscitare così il loro interesse. Il sito forniva informazione sempre aggiornate agli utenti registrati;
- una campagna di reclutamento tra alcuni dei più grandi datori di lavoro lungo il corridoio della SR520 inclusi: Microsoft, University of Washington e l'ospedale Seattle Children's Hospital;
- una campagna pubblicitaria mirata raggiungendo i media locali, regionali e nazionali.



Figura 3.20: flyer di reclutamento al progetto Go520.

Quando il progetto pilota è stato lanciato ad inizio gennaio 2011, ha raggiunto rapidamente interesse tra la popolazione, riflettendo un interesse generale nel concetto del covetturaggio dinamico come un metodo di trasporto per il pendolarismo alternativo, col potenziale di fornire un'opzione di viaggio sostenibile e di ridurre l'impatto finanziario del pedaggio sulla SR520. Alla fine del mese di febbraio gli iscritti erano arrivati al numero di 550 e sul sito si erano registrate 7600 visite. Questo livello di interesse non è calato nel corso del progetto pilota e alla fine di aprile, quando l'attività di

sensibilizzazione diretta è stata ridotta, 962 persone avevano registrato il loro interesse per il progetto. Inoltre, il progetto pilota go 520 ha suscitato un forte e duraturo interesse fra le parti interessate al progetto nella zona di Seattle. I datori di lavoro, le associazioni di management del settore trasporti e altre organizzazioni hanno tutte contribuito a generare e sostenere l'interesse dei partecipanti attraverso mail di sensibilizzazione, appositi eventi e newsletter. Molti canali e mezzi di comunicazione sono stati usati per massimizzare la consapevolezza del progetto pilota e per supportare il reclutamento dei partecipanti. Il vari eventi di sensibilizzazione e le campagne di pubbliche relazioni sono state efficaci, ma la sensibilizzazione condotta attraverso i principali datori di lavoro e i campus è stata di gran lunga quella di maggior successo, con particolare importanza di Microsoft e la University of Washington. Da ciò si trae la conclusione che le strategie per massimizzare la partecipazione nei progetti pilota di covetturaggio dinamico come questo dovrebbero comprendere un forte coinvolgimento dei datori di lavoro.

Scelta dei partecipanti e processo di approvazione

Il progetto pilota ha seguito dei criteri rigorosi per la qualificazione dei partecipanti. Sia ai conducenti che ai passeggeri è stato richiesto di fornire il proprio numero di previdenza sociale e la data di nascita, così che si potesse eseguire un controllo sui precedenti penali. I conducenti hanno anche dovuto fornire la prova di assicurazione di responsabilità civile auto in caso di incidente per un importo non inferiore a 300000\$, così come una copia della loro patente di guida. Infine, i conducenti hanno anche avuto bisogno di certificare che avevano seguito le linee guida del produttore per l'ordinaria manutenzione del loro veicolo.

Il lungo intervallo di tempo tra l'iscrizione iniziale e l'uso del sistema da parte dei partecipanti creato da questi vincoli ha causato una perdita di interesse tra i partecipanti che si sentivano messi in una fase di attesa piuttosto che avere la possibilità di partecipare subito attivamente al vero e proprio progetto pilota. Tuttavia, anche se un partecipante avesse raggiunto ognuna di queste idoneità nel processo di approvazione, questa condizione non dava nessuna garanzia sul fatto che la sua qualificazione sarebbe rimasta valida per tutta la durata del progetto.

Questo mostra come ciascun sistema che si basi sulla partecipazione di un gran numero di persone e sull'adozione di tecnologie, incluso il covetturaggio dinamico, sarà severamente vincolato da rigidi processi di approvazione che sono spesso onerosi per i partecipanti e che creano un lasso di tempo tra la registrazione e la vera e propria fase operativa.

Reazioni degli utenti

Le reazioni degli utenti sono state registrate in vari modi. È stato inviato un sondaggio a 94 persone che avevano superato le varie fasi del processo di approvazione, il “sondaggio d'ingresso”, e un altro sondaggio è stato mandato a 127 persone che attivamente avevano abbandonato il progetto, il “sondaggio di uscita”.

Sondaggio d'ingresso

Questa indagine è stata fatta con lo scopo di fornire informazioni che avrebbero dovuto identificare cambiamenti nel comportamento di viaggio e della percezione del viaggio causate dal sistema di covetturaggio dinamico. Come detto prima, il questionario era opzionale ed è stato mandato a 94 persone che avevano superato il processo di approvazione. Esso intendeva raccogliere informazione demografiche, comportamenti in corso di viaggio, aspettative e preoccupazioni sul progetto e la motivazione dei partecipanti al progetto. Un totale di 29% delle persone ha risposto al questionario. Sono state ricavati i seguenti risultati dalle risposte a scelta multipla:

- 31% degli intervistati aveva sentito parlare di Go520 in un articolo di giornale e la stessa percentuale ha ricevuto informazioni sul progetto dalla mail di un datore di lavoro; 8% hanno sentito del progetto pilota da siti di social network;
- il principale fattore che ha influenzato la partecipazione è stato il risparmio economico e la riduzione dei costi di trasporto (74%). La riduzione dei tempi di viaggio e l'interesse nelle tecnologie di covetturaggio dinamico ha attratto il 51% degli intervistati. Altro fattore importante è stata la questione ambientale;
- incontrare nuove persone non è stato un fattore significativo;
- la fascia d'età più comune era 31 - 40 anni;

- il reddito familiare medio era più di 100.000 \$ per il 67% degli intervistati;

Sondaggio d'uscita

In Marzo aprile e maggio 2011, lo staff di Go520 ha mandato un questionario via mail alle persone che inizialmente avevano espresso interesse al programma, ma che poi hanno deciso di abbandonare, non completando il processo di registrazione. Il proposito del questionario era di avere informazioni su come le persone avevano sentito del progetto, sulle ragioni per cui non avevano completato il processo di registrazione, sugli schemi di pendolarismo e sui fattori di motivazione per essersi inizialmente registrati. Il sondaggio è stato mandato a 127 persone e ci sono stati solo 33 che hanno risposto (il 26%). I punti più importanti sono:

- la ragione per cui il 49% degli intervistati non hanno completato la registrazione era l'indisponibilità a fornire il numero di previdenza sociale;
- il 58% degli intervistati avevano sentito di Go520 attraverso una mail dei loro datori di lavoro o attraverso l'organizzazione dei pendolari e il 9% dal giornale, radio o televisione;
- al momento dell'iscrizione il 52% abitualmente si spostava in macchina e il 12% tramite carpooling;

L'opportunità di risparmiare tempo è stata il fattore più influente nel 58% dei partecipanti nella scelta di aderire; mentre l'opportunità di risparmiare denaro è stata la ragione più influente per il 42%. La maggioranza degli intervistati ha dichiarato che la possibilità di testare nuove tecnologie e l'opportunità di conoscere nuove persone non era importanti.

Coinvolgimento dello stato

Il WSDOT è stato uno delle prime agenzie pubbliche a condurre un progetto pilota di covetturaggio dinamico di questa scala. Il WSDOT ha facilitato in maniera importante la creazione di questo progetto, sostenendolo come un mezzo alternativo valido per gli spostamenti di pendolarismo e non da ultimo ha creato molte e forti relazioni con i dirigenti (datori di lavoro, TMA e amministrazioni locali) che hanno contribuito a fornire al progetto un alto livello di credibilità.

4 GRUPPI DI ATTIVITÀ E PROCEDURE PER L'ORGANIZZAZIONE DEL COVETTURAGGIO DINAMICO

4.1 Realizzazione e gestione del covetturaggio dinamico

Sulla base delle considerazioni fatte si procederà ora a definire quali sono le impostazioni, le procedure e le diverse attività da organizzare per creare un sistema di covetturaggio dinamico. Il sistema si fonda su tre cardini:

- la creazione di un club di utenti registrati ed identificati;
- la presenza di un server e la dotazione agli utenti di un'apposita applicazione che permette la comunicazione tra loro e col server;
- la dislocazione nel territorio interessato dei punti di incontro, detti rendez-vous point (RVP).

4.1.1 Creazione club - identificazione persone

La prima fase riguarda la creazione di un club di utenti ad accesso controllato. La creazione del club serve a:

- raggiungere un numero sufficiente di utenti che diano vita al covetturaggio dinamico, la cosiddetta "massa critica";
- l'identificazione di ogni singolo utente è un requisito necessario al funzionamento di un sistema di questo tipo che si basa sull'interazione tra persone che generalmente non si conoscono.

È indispensabile dunque che gli utenti abbiano delle garanzie di sicurezza nei confronti degli altri e questo può avvenire solo grazie all'identificazione di tutti i partecipanti al sistema ed al monitoraggio temporale dei comportamenti. L'iscrizione dunque richiederà di fornire una serie di dati quali:

- nome e cognome;
- data e luogo di nascita;

- indirizzo e paese di residenza;
- numero patente;
- copia del certificato penale.

Il fatto che ogni iscritto fornisca i propri dati personali e sia identificabile, permette di dare maggiore sicurezza agli utenti che devono interagire tra di loro e che non si conoscono. L'obbligo di fornire una copia del certificato penale che testimoni la perfetta integrità penale dell'utente come requisito per accedere al club potrebbe essere un fattore di maggior tranquillità per gli utenti. Al momento dell'iscrizione verrà creata una pagina personale al quale ogni utente potrà accedere attraverso un apposito sito tramite credenziali di accesso (nome utente e password) che saranno fornite. Ogni utente visualizzerà nella propria pagina le informazioni relative ad ogni viaggio eseguito in covetturaggio e le rispettive somme di denaro accreditate o addebitate. Il sistema può essere organizzato alla scala di quartiere o paese e potrebbe essere gestito a livello di comune. Si ipotizza dunque la creazione di diversi club, uno per comune, tutti referenti ad uno stesso gestore di area, per poter così giungere alla massa critica necessaria al funzionamento del sistema.

4.1.2 Gestione domanda e offerta in tempo reale

Si intende domanda di covetturaggio l'insieme di tutte le richieste di viaggio che gli utenti passeggeri iscritti faranno pervenire al sistema, segnalando l'intenzione di compiere uno spostamento. L'offerta è intesa come segnalazione degli utenti conducenti della disponibilità a trasportare gli utenti passeggeri durante i loro tragitti. Per quanto riguarda la gestione della domanda e dell'offerta di covetturaggio in tempo reale il sistema prevede due componenti:

1. un server che si occupi della ricezione delle richieste di viaggio e di offerta;
2. un'apposita applicazione installata sui dispositivi personali (smartphone eventualmente dotato di GPS) fornita a tutti gli utenti.

Verranno in seguito descritte le operazioni svolte da queste due parti del sistema.

4.1.2.1 Il server

Il server è il fulcro del sistema in quanto si occupa di ricevere le richieste e le offerte di covetturaggio e creare l'abbinamento tra quelle più idonee. Qui di seguito sono elencati i dati di ingresso ricevuti dal server:

Dai conducenti:

- posizione istantanea (localizzata via GPS);
- punto di partenza del proprio viaggio;
- destinazione del proprio tra viaggio.

Dai passeggeri:

- posizione istantanea (localizzata via GPS);
- punto di partenza del viaggio richiesto (coincidente con un rendez-vous point);
- orario di partenza del viaggio richiesto;
- destinazione del viaggio richiesto (coincidente o meno con un rendez-vous point).

Il server deve creare l'abbinamento tra le due richieste seguendo i criteri di stessa direzione di marcia e di minor distanza tra la posizione del richiedente e dell'offerente nel momento in cui è pervenuta la richiesta. In altre parole per ogni richiesta identificherà tutti gli utenti conducenti che si stanno muovendo nella stessa direzione che si trovano nel raggio d'azione di questa, e proporrà la condivisione del viaggio ai potenziali partners che si trovano sul tragitto. Nella proposta di viaggio il conducente può visualizzare sull'applicazione i dati relativi al richiedente (nome cognome e foto), una rappresentazione cartografica del territorio di azione con indicato il punto in cui sarà caricato il passeggero e l'importo percepibile in caso di conferma. Nel caso il conducente accetti, il procedimento di covetturaggio procede, altrimenti la richiesta sarà inviata al secondo conducente che risulti più vicino al richiedente. Il passaggio al secondo conducente avverrà anche nel caso il primo non accetti la richiesta entro un certo tempo (ad esempio 30 secondi). Il server deve occuparsi inoltre del calcolo dell'importo da

accreditare al conducente e da addebitare al passeggero. Di questo verrà trattato in seguito.

4.1.2.2 L'applicazione

Il covetturaggio dinamico prevede l'uso da parte degli utenti di cellulari smartphone che siano dotati di:

- connessione a internet (attualmente fornita dalle reti 3G);
- tecnologia di localizzazione GPS, che permette l'individuazione della propria posizione in tempo reale.

Come visto gli utenti del sistema si dividono in conducenti e passeggeri. I primi hanno la possibilità di segnalare il loro spostamento al sistema e agli altri utenti, anche poco prima di intraprenderlo, e mettere a disposizione i posti vuoti della loro auto. I secondi possono richiedere la necessità di compiere uno spostamento e segnalare tale richiesta al sistema e ai potenziali conducenti che compiono un tragitto con direzione uguale o simile alla loro. L'applicazione quindi deve permettere le seguenti operazioni.

Per il conducente:

- segnalazione al sistema del proprio spostamento;
- ricezione della richiesta di passaggio da parte dei passeggeri;
- possibilità di accettare o rifiutare la proposta;
- navigazione guidata verso il punto di carico del passeggero;
- espressione di un giudizio nei confronti del passeggero;

Per il passeggero

- segnalazione al sistema della richiesta di un passaggio;
- possibilità di accettare o rifiutare l'abbinamento con un conducente;
- espressione di un giudizio nei confronti del conducente;

L'applicazione che verrà fornita ad ogni utente al momento dell'iscrizione, può essere utilizzata in modalità "conducente" o in modalità "passeggero" ed è lo strumento diretto con cui gli utenti del sistema partecipano alla realizzazione del covetturaggio dinamico. È consigliabile prevedere la creazione dell'applicazione in diverse versioni, per cercare di avere maggiore compatibilità possibile coi diversi sistemi operativi attualmente esistenti. Secondo il "Rapporto 2012 dell'Osservatorio Mobile Internet, Content & Apps" gli smartphone più diffusi in Italia sono quelli con sistema operativo Symbian (Nokia) che però stanno perdendo terreno a favore di quelli con sistema operativo Android: se nel febbraio 2011 i telefoni con Symbian avevano un market share del 66,6%, nel 2011 si è registrata un'importante flessione e si sono attestati a quota 47,1%. Android è passato nel giro di un anno dal 5,5% al 22,5% del mercato italiano, e anche Apple è in aumento con iPhone (dal 12,8% al 16%). Chiudono Microsoft con il 7,4% dei Windows Phone e RIM con il 5,2% dei BlackBerry. Da questi dati si può dunque pensare di creare l'applicazione per i diversi e maggiormente usati sistemi operativi:

- Symbian
- Android
- iOS (iPhone)
- Windows Phone
- RIM (BlackBerry)

La disponibilità dell'applicazione per vari sistemi operativi, e quindi per diversi tipi di smartphone consente di attenuare i possibili ostacoli di tipo tecnologico che impedirebbero l'ingresso nel club da parte di chi non potesse supportare l'applicazione sul proprio dispositivo mobile.

Modalità conducente

Un utente del sistema del tipo conducente attiva l'applicazione in modalità "conducente" quando si appresta a compiere un viaggio. L'applicazione prevede l'attivazione del GPS e rileva in automatico la posizione attuale dell'utente. Essa richiede poi di inserire manualmente:

- il punto di partenza dello spostamento (che può coincidere o meno con la posizione attuale);
- la destinazione dello spostamento (indirizzo);
- l'orario previsto di partenza inteso come intervallo di tempo (“partenza prevista tra le hh:mm e le hh:mm”).

A questo punto l'utente conferma e invia così i propri dati al server. Da questo momento egli può essere contattato dai potenziali passeggeri i quali possono richiedere di essere caricati per la condivisione del viaggio. L'attivazione del GPS rende visibile sulla cartografia fornita dall'applicazione (rappresentante la mappa del territorio interessato dal sistema) la posizione di ogni utente a tutti gli altri. La richiesta di un viaggio viene visualizzata all'utente conducente con una scheda in cui egli può visualizzare:

- il profilo personale del richiedente (nome cognome e foto);
- la posizione del richiedente;
- la destinazione del richiedente;
- i tempi per effettuare lo spostamento comprensivi di eventuale deviazione dal percorso di base per il raggiungimento del punto di carico;
- compenso previsto in caso di realizzazione del covetturaggio.

Se il conducente decide di accettare la proposta, l'applicazione provvederà con la funzione di navigatore integrata a guidare il conducente al punto di salita del passeggero. Il server una volta che gli utenti confermano l'abbinamento invierà un codice al passeggero che provvederà ad introdurre nel dispositivo del conducente al momento della salita e della discesa. Questo confermerà al sistema che il covetturaggio è stato realmente effettuato.

Modalità passeggero

Un utente del sistema che voglia richiedere un passaggio attiva l'applicazione in modalità “passeggero”. Anche in questo caso l'applicazione prevede l'attivazione del GPS e verrà

così rilevata in automatico la posizione dell'utente. Il passeggero che voglia richiedere un passaggio dovrà quindi inserire nell'applicazione:

- il punto di partenza dello spostamento (che può coincidere o meno con la posizione attuale) e che generalmente avviene da uno dei RVP;
- la destinazione dello spostamento;
- l'orario previsto di partenza inteso come intervallo di tempo (“partenza prevista tra le hh:mm e le hh:mm”).

A questo punto l'utente invia i propri dati al server il quale in breve tempo individua i conducenti idonei e fornisce al richiedente una lista di conducenti che viste le loro posizioni e destinazioni di viaggio possono potenzialmente essere adatti. Il passeggero in questa fase può visualizzare:

- i profili dei diversi potenziali conducenti (nome cognome e foto);
- le posizioni dei diversi potenziali conducenti;
- le destinazioni dei diversi potenziali conducenti;
- i tempi per effettuare lo spostamento comprensivi di eventuale deviazione per il raggiungimento del punto di carico (generalmente uno dei RVP);
- costo previsto in caso di realizzazione del covetturaggio.

Una volta che il passeggero decide quale sia il conducente più idoneo, gli invia la richiesta la quale può essere accettata o meno. Nel caso di accettazione il passeggero dovrà solo aspettare il conducente nel punto segnalato nella richiesta e inserire il proprio codice personale nello smartphone del conducente nel momento di salita e discesa dal veicolo. Nel caso il primo conducente contattato non accetti la richiesta entro un breve tempo prestabilito (ad esempio 30 secondi) essa sarà automaticamente annullata e il passeggero può decidere se inviarla di nuovo allo stesso o cambiare utente.

4.1.3 I punti di incontro rendez-vous point (RVP)

L'identificazione sul territorio dei cosiddetti rendez-vous point (RVP), luoghi di incontro in cui possono avvenire la salita e la discesa dei passeggeri costituisce un aspetto rilevante. I RVP possono essere punti qualsiasi della rete stradale (ad esempio le fermate del trasporto pubblico), ma per questioni di sicurezza e di identificabilità dovrebbero essere individuati in modo adeguato per svolgere le operazioni relative all'appuntamento in modo. Questi luoghi possono coincidere con biblioteche, aule studio, bar o qualsiasi altro luogo convenzionato con l'organizzazione del covetturaggio dinamico e ancora con le fermate del trasporto pubblico collettivo. Visto il funzionamento del sistema si può prevedere in ognuno di questi punti, la presenza di una rete wi-fi per agevolare l'uso dell'applicazione. Si potrebbe pensare alla convenzione con dei bar dislocati nei punti più opportuni, nei quali venga installato un access point di rete wi-fi che renda così disponibile l'uso di internet gratuitamente ai passeggeri che sono in attesa. La dislocazione dei RVP va concepita relativamente all'impostazione del servizio di covetturaggio e alle distanze che questo permetterà di coprire, in funzione delle caratteristiche morfologiche e residenziali del territorio interessato. Le possibili impostazioni sono due:

- 1- servizio complementare al trasporto pubblico;
- 2- servizio su intera tratta.

La prima impostazione è ottimale per un tipo di territorio dove gli insediamenti sono dispersi, in aree poco dense con domanda debole. In questo caso il covetturaggio si identifica come modalità complementare al trasporto pubblico collettivo in quanto andrebbe a coprire le distanze dai centri residenziali alle linee forti del servizio pubblico, effettuando percorsi di adduzione alle linee forti del servizio pubblico. I RVP quindi devono essere dislocati nel paese o comune in posizioni tali da essere facilmente raggiunti dagli utenti (brevi distanze residenze-RVP). Da questi punti i passeggeri possono richiedere un passaggio fino ad una fermata del trasporto pubblico (fermata autobus, fermata sistema ferroviario metropolitano regionale), col quale sarà coperta la frazione maggiore della distanza del viaggio. Queste fermate saranno dunque a loro volta dei RVP. Questa impostazione offre la possibilità di concentrare le risorse per il servizio pubblico

sulle linee di forza, lasciando al covetturaggio dinamico l'effettuazione dello spostamento sul primo e sull'ultimo miglio.

La seconda impostazione vede il covetturaggio dinamico come un servizio che va a coprire l'intera tratta dello spostamento. In questo caso vi è solo la necessità di identificare i RVP "di partenza" in quanto una volta formato l'equipaggio esso verrà trasportato fino alle destinazioni di ogni passeggero (o a mete molto prossime alle destinazioni). Anche in questo caso i RVP saranno localizzati in modo tale che la loro distanza dalle residenze sia minima e facilmente percorribile dagli utenti (distanza ciclo-pedonale).

4.1.4 Compensazione conducente – tariffa passeggero

Il sistema deve prevedere una procedura di pagamento automatizzato in modo tale che gli utenti non devano fisicamente scambiarsi denaro di volta in volta, visto che ciò provocherebbe una fastidiosa perdita di tempo. Il server provvederà automaticamente a calcolare gli importi e ad eseguire i trasferimenti. Ad ogni covetturaggio eseguito ci sarà per il passeggero una tariffa composta da due parti:

- un costo fisso per ogni abbinamento effettuato;
- un costo variabile in funzione ai chilometri percorsi (ad esempio 0,10 € al chilometro).

Il calcolo del costo del viaggio è fatto in base ai chilometri effettuati dal conducente nel viaggio in covetturaggio e in esso viene calcolata anche la distanza percorsa per la deviazione dal viaggio indisturbato, dal momento dell'accettazione della richiesta del passeggero. Il server si occupa di calcolare l'importo per ogni viaggio che viene eseguito in covetturaggio e di registrarlo come addebito per il passeggero e accredito per il conducente. Per eseguire questa transazione ogni utente iscritto deve creare un portafoglio virtuale legato ad una carta di credito o prepagata delle quali fornirà gli estremi al momento dell'iscrizione. Ogni addebito o accredito viene registrato nella pagina personale di ogni utente e alla fine di ogni mese avviene la vera e propria transazione bancaria.

5 CONCLUSIONI

Le tecnologie attualmente disponibili hanno dimostrato che il covetturaggio dinamico oggi è perfettamente realizzabile e le sperimentazioni analizzate ne danno conferma. Questa nuova pratica permette di superare il vincolo principale del covetturaggio classico (carpooling) ossia la necessità di prendere accordi con dovuto anticipo e di essere strettamente soggetti agli orari e ai luoghi d'incontro prestabiliti. Nell'ottica del singolo individuo, ai vantaggi del carpooling classico già citati, si aggiungono quelli specifici dell'impostazione di questo nuovo metodo. In particolare gli utenti godono della possibilità di usare un servizio caratterizzato da alta flessibilità che permette di trovare una soluzione di viaggio in tempi molto brevi, senza i vincoli visti prima. In pratica la richiesta del passaggio avviene qualche minuto prima della partenza e il tempo che intercorre tra il momento di effettuazione della richiesta e il momento di inizio dello spostamento dipende dalla distanza del conducente più idoneo. Maggiore sarà il numero di partecipanti a questa pratica nell'area interessata minori saranno i tempi di attesa e maggiori saranno le probabilità di successo nell'abbinamento tra utenti. Dal punto di vista tecnico quindi, una volta raggiunta la massa critica, il servizio potrebbe dare ottimi risultati nella zona di attuazione. Il problema più rilevante che si deve considerare nell'ottica di attuare un'ipotesi come questa riguarda sicuramente l'aspetto sociale. Bisogna capire se gli utenti ai quali venisse proposto un sistema di questo tipo sarebbero pronti a partecipare senza problemi o se le barriere dovute al fatto di condividere l'auto privata con sconosciuti e di rinunciare alle proprie abitudini di viaggio costituiscono ancora un pesante ostacolo. Quindi bisognerebbe analizzare che rapporto si crea tra i vantaggi e gli svantaggi percepiti dagli utenti. I vantaggi di tipo economico nella condivisione dell'auto, sono sicuramente l'incentivo maggiore che possa spingere a partecipare a questo modo di trasporto, soprattutto visti i prezzi dei carburanti in continuo aumento e la necessità di minimizzare i quotidiani costi di viaggio, ma contemporaneamente sarebbe importante spingere gli utenti ad un cambiamento in senso ecosostenibile delle proprie abitudini di mobilità con la giusta valorizzazione dei vantaggi per gli individui e per la società. Per far questo diventa indispensabile una corretta campagna di sensibilizzazione del cittadino sulle problematiche legate alla mobilità e sulle potenzialità dello strumento di covetturaggio alla risoluzione di queste. Quindi nell'ipotesi del lancio

di un progetto pilota o di una sperimentazione, è indispensabile definire un'adeguata ed importante fase di pubblicizzazione, sensibilizzazione e coinvolgimento della collettività, senza trascurare il fatto che possono funzionare con esiti significativi anche applicazioni limitate a specifici piccoli gruppi.

È poi interessante valutare le potenzialità del covetturaggio dinamico in relazione alla situazione della mobilità nella nostra regione. La situazione veneta infatti vede uno scenario in cui il trasporto collettivo serve il 6,1% della domanda di mobilità (Fonte: Istat 2011, Indagine multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana", *Noi Italia, 100 statistiche per capire il Paese in cui viviamo*) a costi altissimi e gode di un finanziamento pubblico che copre oltre il 60% dei costi di esercizio. Il territorio veneto è caratterizzato da un'elevata diffusione degli insediamenti e questo causa una domanda di mobilità caratterizzata da alta dispersione. Per soddisfare questa tipologia di domanda e servire una maggiore frazione di utenti, il trasporto collettivo dovrebbe aumentare il suo servizio in termini di corse e di frequenze con costi molto elevati. Non essendo possibili investimenti di questo tipo si assiste spesso a tagli nei servizi e così in molte aree del veneto il trasporto collettivo fornisce una o poche corse giornaliere (quelle per gli studenti). Contemporaneamente le reti stradali dei maggiori poli attrattivi, quali Padova Venezia e Verona, sono congestionate dai veicoli privati che vanno a coprire il 70% della mobilità, con un tasso di occupazione medio di 1,06 persone/auto. Nell'ottica di trovare una soluzione al problema della congestione si possono dunque confrontare gli effetti che si otterrebbero in una prima ipotesi di potenziamento del trasporto pubblico con quelli di una seconda ipotesi di realizzazione del covetturaggio. Si immagini la possibilità di raddoppiare gli attuali utenti del trasporto pubblico attraverso interventi di potenziamento dell'offerta e misure di incentivazione. Si ipotizzi cioè di riuscire a convincere una quota di utenti che oggi usa l'autovettura a spostarsi sui mezzi collettivi fino a raddoppiarne l'attuale tasso modale portandolo dal 6% al 12%. Il tasso di occupazione delle auto negli spostamenti casa-lavoro (veneto 2011) ammonta a circa 1,06 utenti/auto (diventa 1,25 se consideriamo anche l'accompagnamento a scuola degli studenti). Si evince che l'effetto dello spostamento di 6 utenti dall'auto al TPL comporterebbe una riduzione corrispondente di auto nell'ordine di 5,66 auto. Stabilito che oggi le auto sono 70 ogni 100 pendolari si registrerebbe una diminuzione dell' 8% in autovetture ($5,66/70 = 0,08$). L'entità degli investimenti richiesti per raggiungere il risultato del raddoppio dell'utenza

del TPL è enorme, considerato che non sarebbe sufficiente raddoppiare l'odierna offerta di trasporto dati gli attributi della nuova domanda da catturare caratterizzata da una forte dispersione territoriale ed una scarsa propensione all'uso del TPL. Immaginando invece l'ipotesi del covetturaggio, si può vedere in base ad alcune valutazioni numeriche, che aumentare anche solo del 10% il tasso di occupazione dei veicoli avrebbe lo stesso effetto che raddoppiare gli utenti del trasporto collettivo (treno e bus). Infatti se un lavoratore ogni 10, tra quelli che oggi si muovono in auto, viene persuaso a condividere il viaggio con un collega, otterremmo che, se oggi si muovono 70 auto per spostare 74 lavoratori (cioè 70 conducenti e 4 trasportati), nello scenario ipotizzato avremmo 74 lavoratori con 63 conducenti e 11 trasportati. In definitiva le stesse persone si muovono utilizzando 63 autovetture invece di 70. L'esito sarebbe di un tasso di occupazione pari a 1,17 persone/auto con una riduzione del 10% nel numero di autovetture mobilitate (7 su 70). Ebbene, aumentando di poco il tasso di occupazione (da 1,06 a 1,17), avremmo ottenuto un effetto di riduzione del 10% delle auto in circolazione, risultato addirittura più vantaggioso dell'ipotesi di raddoppiare gli utenti del trasporto collettivo (-8% in termini di auto). Si può dunque facilmente vedere come la soluzione del covetturaggio dinamico abbia indiscutibili vantaggi, ossia tempi di realizzazione ed entità degli investimenti decisamente minori, rispetto all'ipotesi del potenziamento del trasporto pubblico, che come detto prima, presenta scarsa compatibilità con l'assetto urbanistico odierno.

A fronte di queste considerazioni si vede dunque che l'adozione di una soluzione come il covetturaggio dinamico ha prospettive molto concrete. Esso è attualmente perfettamente realizzabile, grazie alle nuove tecnologie, e si identifica tra le alternative di mobilità sostenibile, che consentono attuazione in tempi brevi e a costi molto bassi. In quest'ottica dunque si prospetta di guardare la fattibilità nell'area veneta di un sistema di covetturaggio dinamico che possa essere una valida ipotesi per il miglioramento della mobilità regionale.

Bibliografia

Certu (2009), *Le covoiturage dynamique: étude préalable avant experimentation*. Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Lyon, febbraio 2009.

Conseil général de l'Isère (2011), *Du 16 septembre au 26 novembre 2010, expérimentation de covoiturage dynamique, entre le plateau du Vercors et l'agglomération grenobloise*, gennaio 2011.

ISFORT (2011), *Rapporto congiunturale di fine anno*, Osservatorio Audimob, osservatorio sui comportamenti di mobilità degli italiani, Istituto Superiore Formazione e Ricerca per i Trasporti. (<http://www.isfort.it>)

Istat (2011), *Annuario statistico italiano 2011*, Istituto nazionale di statistica, Roma, dicembre 2001.

Istat (2012), *Noi Italia, 100 statistiche per capire il Paese in cui viviamo*, Istituto nazionale di statistica, Roma. (<http://noi-italia.istat.it/>)

Keivan Ghoseiri, Ali Haghani, Masoud Hamed (2011), *Real-time Rideshare Matching Problem*. University of Maryland Department of Civil and Environmental Engineering, gennaio 2011.

Luca Della Lucia (2008), *Margini di efficienza nella regolazione della mobilità urbana: insegnamenti dal paradosso di Braess e il covetturaggio*, "Interventi e metodologie di progetto per una mobilità sostenibile, seminario scientifico 2008", Franco Angeli, XV Convegno nazionale della SIDT (Società italiana dei docenti di trasporti), Università della Calabria, giugno 2008.

Sean O'Sullivan (2011), *Case study in real-time ridesharing: SR 520 carpooling pilot project, Seattle, WA*.

TCRP (2012), *Ridesharing as a Complement to Transit, A Synthesis of Transit Practice*. TCRP Synthesis 98, Transportation research board, Transit Cooperative Research Program, Washington 2012, (www.TRB.org).

Sitografia

<http://www.carpooling.it>

<http://www.bring-me.it>

<http://www.blablacar.it>

<http://www.roadsharing.com/it>

<http://carpooling.roma.it>

<http://www.avego.com/products/real-time-ridesharing/>

<https://itunes.apple.com/ie/app/avego-driver/id369681885?mt=8>

<https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.covivo.android.lorraine&hl=en>

http://www.covivo.eu/#RVille_Depart

<https://itunes.apple.com/app/flinc-social-mobility-network/id430305307?mt=8>

<https://flinc.org/driver>

<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.flinc.app&hl=it>

<https://itunes.apple.com/us/app/carticipate/id285818837?mt=8>

http://www.piggybackmobile.com/?page_id=10

<http://www.jungo.it>

http://www.trasporti.provincia.tn.it/primo_piano/pagina29.html

<http://www.ambientetrentino.it/articolo-233-strategia-jungo-per-riempire-e-ridurre-le-macchine.html>