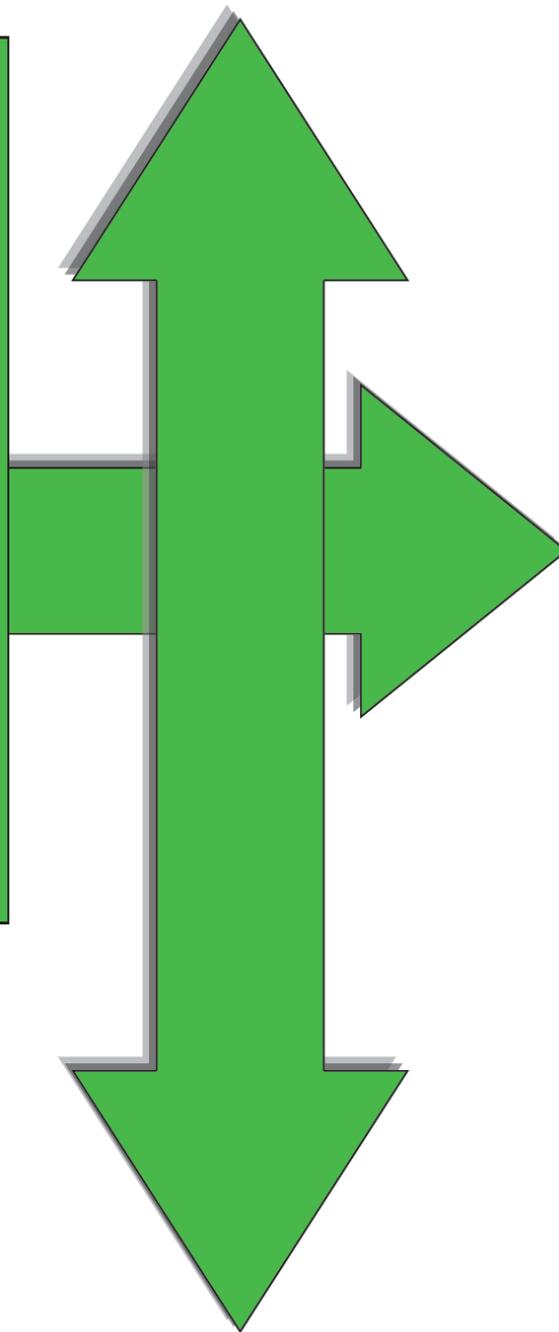


R.E.Po.T.
Rivista di
Economia e
Politica dei
Trasporti



Anno 2015, Numero 3

Rivista Scientifica della Società Italiana di
Economia dei Trasporti e della Logistica



ISSN 2282-6599



Il carsharing come modalità di trasporto alternativa: una proposta di metodologia di indagine empirica

Alessandro Di Doi¹, Romeo Danielis^{2*}

¹*Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche, Università degli Studi di Trieste*

²*Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche, Università degli Studi di Trieste*

Riassunto

In molte città italiane è stato introdotto o si ipotizza di introdurre il carsharing (CS). In questo saggio proponiamo una possibile metodologia, consistente nella raccolta di dati sulla scelta modale tramite un questionario, da amministrare preferibilmente di persona, testata nel Friuli Venezia Giulia. Tale metodologia può rispondere a domande importanti sia per gli amministratori sia per i gestori dei servizi di CS quali: quale è la domanda potenziale di CS, chi saranno gli utenti più probabili, come varia la domanda potenziale al variare delle tariffe a cui il CS è proposto, quale tipo di modalità di funzionamento del CS (*round-trip, one-way station based, one-way free-floating*) è più adatta agli utenti potenziali, quale tipo di automobile è preferito (a benzina, elettrico), qual è la disponibilità a pagare per le automobili elettriche, e quali modalità di trasporto sostituirebbe il CS. Il saggio illustra il questionario ed i risultati descrittivi ed econometrici ottenuti nella indagine pilota effettuata nel Friuli Venezia Giulia.

Parole chiave: Carsharing, mobilità passeggeri, scelta modale, viaggi casa-lavoro e casa-studio, viaggi tempo libero.

1. Introduzione

Il carsharing (CS) si sta diffondendo sempre più a livello mondiale e, recentemente, anche in Italia. Parallelamente, si è sviluppata una crescente letteratura che ha ormai raggiunto un livello di dettaglio assai elevato. Rimangono però aperti alcuni temi che sono di cruciale interesse sia per le aziende interessate ad offrirlo, sia per le amministrazioni cittadine interessate a favorirlo nella propria città o territorio quali:

- come stimare la domanda potenziale di CS? Come farlo nelle grandi città e come farlo nelle piccole città o nei paesi rurali?
- Come studiare la variazione della domanda al variare delle condizioni a cui il CS è proposto: modalità di funzionamento del CS, tariffe, tecnologia delle automobili, ecc..
- Quali utenti useranno il CS?
- Quale modalità di trasporto sarà sostituita dal CS?

* Autore a cui spedire la corrispondenza: Romeo Danielis (danielis@units.it)

- Quale sarà l'impatto sul tasso di proprietà dei veicoli, sul traffico, sulla domanda di parcheggi, sull'ambiente urbano?

Nel saggio illustreremo nella Sezione 2 alcuni dati relativi alla diffusione del CS e i modelli di business più diffusi; nella Sezione 3 richiameremo i principali contributi presentati in letteratura relativamente alle metodologie di analisi della domanda potenziale del CS. La sezione 4 è dedicata, invece, a presentare in dettaglio il questionario che abbiamo elaborato e sperimentato per rispondere ad alcune delle domande sollevate, mentre la Sezione 5 illustra i risultati che si possono ottenere sulla base di una piccola indagine che per ora ha riguardato 50 persone. La Sezione 6 conclude e discute la metodologia ed i risultati ottenuti.

2. Il carsharing: tipologie e sviluppi recenti

Il CS ha avuto elevati tassi di crescita in molti paesi. Stime recenti per le Americhe riferiscono che al 1° gennaio 2015, c'erano 20 programmi attivi in Canada, 23 negli Stati Uniti (US), un programma in Messico, ed uno in Brasile, per un totale di circa 1.529.811 utenti di CS che dividevano 22.134 veicoli.

A maggio 2015, Car2go, una controllata di Daimler AG, fondata in Germania nel 2008, probabilmente la più grande azienda fornitrice di servizi di CS al mondo, gestisce oltre 13.000 veicoli e conta oltre 1.000.000 di clienti. Ad oggi, Car2go offre servizi in 30 città in tutto il mondo (Austin, Düsseldorf, Amburgo, Vancouver, San Diego, Amsterdam, Vienna, Madrid, Washington, DC, Portland, Oregon, Berlino, Toronto, Calgary, Colonia, Stoccarda, Seattle, Minneapolis-Saint Paul, Columbus, Denver, Monaco di Baviera, Milano, Montreal, Roma, Firenze, Francoforte, New York, Stoccolma, Torino, Arlington, Virginia, e Prato). Non è più attiva, invece, a Ulm, Lione, Londra, Birmingham, South Bay, Eugene, Oregon, Copenhagen, e Miami. Come si può vedere la maggior parte delle città sono grandi città (sopra 400.000 persone), con l'eccezione di Prato. Car2go offre veicoli esclusivamente Smart Fortwo ed è stata la prima ad offrire il servizio free-floating (senza obbligo di presa o di restituzione presso una stazione di proprietà dell'azienda), in cui le auto sono accessibili ovunque parcheggiate, tramite un'applicazione scaricabile funzionante su smartphone. La tariffa è calcolata al minuto, ma sono anche disponibili tariffe giornaliere.

Il modello di business proposto da Car2go, avendo incontrato i favori degli utenti, precedentemente testato anche in altri paesi (per una storia, si veda Shaheen e Chan, 2015), è stato adottato anche da altri fornitori di questo servizio (DriveNow, Stadtfiler, Moebius, Choimobi Yokohama, cfr. Shaheen e Chan, 2015). In Italia, Enjoy, una società partecipata da Fiat, Trenitalia ed Eni, ha iniziato a offrire servizi di CS a Milano nel dicembre 2013 (sia Fiat 500 o 500L macchine rosse). Ad oggi (febbraio 2016), Enjoy ha 644 auto a Milano, 600 auto a Roma, 200 vetture a Firenze, e 400 auto a Torino. A partire da luglio 2015, offre anche 150 Piaggio scooter MP3 a Milano.

Il sistema di CS one-way point-to-point (anche definito free-floating) non è l'unico modello di business in uso, anche se esso rappresenta sicuramente quello tecnologicamente più avanzato. Come spesso riportato, il primo esperimento di CS descritto nelle riviste è il programma Carshare Selbstfahrer Genossenschaft che ha preso il via a Zurigo nel 1948, organizzato in forma di cooperativa (Shaheen et al., 2015).

Infatti, molti modelli di business sono possibili differenziabili sotto quattro aspetti principali: 1) chi possiede e mantiene le automobili; 2) quali sono gli obiettivi

dell'organizzazione che offre il servizio CS; 3) il modello di funzionamento del CS; 4) gli utenti a cui il servizio mira.

Dal momento che negli ultimi decenni il CS è diventato un business ragionevolmente redditizio, la maggior parte dei veicoli in CS disponibili nelle città moderne sono di proprietà e gestiti da aziende specializzate. Un secondo modello è quello delle comunità/organizzazioni non orientata al profitto, come l'appena citata Selbstfahrengenossenschaft. Una terza possibilità è che il CS sia offerto da aziende municipalizzate. In Italia, tali società sono state quelle che hanno lanciato i primi servizi CS. Esse sono coordinate da ICS, Iniziativa Car Sharing, promossa e finanziata dal Ministero dell'Ambiente e del Territorio. Un quarto tipo di società interessate ad offrire servizi di CS sono gli operatori del trasporto pubblico, direttamente o tramite società controllate. Tali società operano con automobili situate vicino alle stazioni ferroviarie o degli autobus, con l'obiettivo di fornire un ulteriore servizio ai propri utenti. Infine, un ultimo modello è quello di singoli privati che decidono di condividere con altre persone la propria auto privata (peer-to-peer CS).

Diversi fornitori hanno obiettivi diversi. I moderni grandi fornitori operanti nelle grandi città vedono il CS come un'attività commerciale, che dovrebbe produrre profitti. Le aziende pubbliche senza scopo di lucro perseguono obiettivi più ampi: ambientali, economici e sociali. In realtà, queste motivazioni possono coesistere e la distinzione tra motivazioni di profitto e motivazioni sociali può essere non del tutto netta.

Tecnicamente, il CS è di due tipi principali: round-trip o one-way, ovvero può prevedere che la vettura sia necessariamente riportata al punto di presa oppure può prevedere la possibilità che possa essere lasciata in un luogo diverso dal punto di presa. In quest'ultimo caso si può ulteriormente differenziare tra il CS station-based, in cui il luogo di consegna è predefinito dall'azienda che offre il CS oppure essere free-floating (fluttuante), permettendo all'utente di lasciare l'auto in qualsiasi parcheggio all'interno di una data area. La flessibilità, la difficoltà, i costi di gestione e le esigenze tecnologiche differiscono ampiamente tra questi modelli operativi.

La quarta caratteristica che può essere utilizzata per differenziare tra i modelli di business sono gli utenti a cui il servizio è rivolto. Un fornitore di servizi di CS potrebbe offrire il servizio a tutti coloro che sono interessati; potrebbe strutturare le tariffe avendo come obiettivo specifici membri della comunità, ad esempio, famiglie a basso reddito o i dipendenti di specifiche aziende. Ulteriormente, il servizio potrebbe puntare a tipologie di utenti quali i turisti, gli studenti, o gli ospiti di un albergo, in un'ottica di arricchimento del pacchetto offerto. Infine, come abbiamo già visto, il servizio di CS può essere progettato per gli utenti del trasporto pubblico. Naturalmente, ci possono essere una sovrapposizione tra i vari utilizzatori.

3. Lo studio della domanda di carsharing

Anche se esiste una crescente letteratura sulla modellazione, simulazione e previsione della domanda potenziale di CS non è facile prevedere la domanda di CS, data anche la varietà delle tipologie di CS. Un contributo pionieristico è quello offerto da Schuster et al. (2005) i quali hanno utilizzato tecniche di simulazione Monte Carlo per analizzare la decisione economica di possedere o condividere una macchina basata su principali componenti di costo e l'uso dell'automobile passato. Un altro importante contributo è quello fornito da Duncan (2011) che ha cercato di quantificare il potenziale di mercato di CS, definito come la sua capacità di fornire risparmi di costi per coloro che lo

adottano rinunciando all'auto privata, stimandolo per la San Francisco Bay Area. Ciari et al. (2013, 2014) applicano, invece, un approccio completamente diverso: usano una tecnica di microsimulazione basata sulle attività per stimare la domanda di CS. Il modello è di tipo multi-agente ed è implementato con il software MATSim. Una delle applicazioni ha analizzato la domanda di CS nella città di Zurigo.

Un approccio alternativo è quello di utilizzare i modelli a scelta discreta, sulla base dei dati delle preferenze dichiarate o rivelate, per stimare la probabilità di scelta che il CS. Catalano et al. (2008) adottano un simile approccio e lo applicano alla città di Palermo. Un terzo approccio è quello di utilizzare i sistemi di informazione geografica (GIS) per valutare il potenziale di mercato del CS. Celsor e Millard-Ball (2007) utilizzano questo approccio per analizzare i segmenti di mercato geografiche nelle aree urbane.

A nostro avviso, fornire risposte affidabili a queste domande è difficile perché:

- la domanda di CS è fortemente dipendente modelli di mobilità. Questi modelli sono in parte ricorrenti (come il lavoro o studio pendolarismo) e in parte non ricorrenti (come le attività che si svolgono nel tempo libero) ed, a nostro avviso, è bene distinguere tra queste due tipologie di mobilità.
- Possedere una o più vetture è spesso una decisione di gruppo o in famiglia e la scelta può essere non solo se possedere o meno un'auto privata o utilizzare il CS, ma se acquistare una seconda o terza auto di famiglia o utilizzare il CS.
- Una persona/gruppo di persone potrebbe utilizzare molti modi di trasporto o di veicoli per soddisfare le sue esigenze di mobilità: l'auto, la bicicletta, la moto, il bus, il treno, il taxi, il veicolo CS, il noleggio auto, l'aereo o camminare, a seconda della distanza percorsa, del scopo del viaggio, del tempo atmosferico, del suo stato fisico, e così via.
- Il CS è fondamentalmente un'alternativa a possedere e utilizzare un'auto privata, ma le due opzioni possono coesistere.
- La domanda e l'offerta per CS dovrebbero essere prese congiuntamente in considerazione per ottenere delle stime realistiche.

Nella previsione della domanda potenziale si dovrebbe, idealmente, tener conto di tutti questi aspetti. Per tutti questi motivi, l'analisi della domanda potenziale di CS è un tema difficile e che richiederà ancora molti sforzi di analisi.

Nella prossima Sezione presenteremo una metodologia d'indagine, basata su un questionario, raccolto tramite interviste dirette, che tiene conto di alcuni di questi problemi e permette di rispondere ad alcune di queste domande.

4. Il questionario come strumento d'indagine

Illustriamo e commentiamo brevemente il questionario che proponiamo per studiare la domanda di CS. Il questionario è implementato su un database (Excel) in modo che si possa verificare la coerenza delle risposte fornite e che sia più semplice la compilazione. La prima parte del questionario raccoglie i dati socio-economici relativi all'intervistato/a e il numero di patenti e di veicoli disponibili al nucleo familiare (Figura 1).

Figura 1 - Questionario sul Carsharing: descrizione dei dati dell'intervistato\,a, della famiglia e dei veicoli disponibili

DATI DELL'INTERVISTATO, DELLA FAMIGLIA E DEI VEICOLI DISPONIBILI
Esempio

Età	26
Sesso	M
Titolo di studio (ultimo conseguito)	Laurea
Occupazione	Studente-Lavoratore
Domiciliato in (città, via)	Via Battisti, 5 - Trieste
Lugo di lavoro/ <u>studio in</u> (città, via)	Via dell'Università 1 -Trieste
Reddito netto mensile familiare	<u>tra</u> €2000 e €4000
N° componenti del nucleo familiare	3
N° patenti in famiglia	3
N° automobili in famiglia	1

<i>Ha normalmente a disposizione un'auto per effettuare i suoi spostamenti?</i>	Sì
<i>Ha normalmente a disposizione uno scooter per effettuare i suoi spostamenti?</i>	Sì
<i>Ha mai utilizzato il carsharing?</i>	Sì
<i>Sapeva prima di questa intervista cos'era il carsharing?</i>	Decisament e Sì

Inoltre, si interroga l'intervistato\,a sulla effettiva disponibilità di veicoli (auto o scooter) per i propri spostamenti quotidiani e sull'eventuale conoscenza ed utilizzo del CS.

La seconda parte del questionario richiede la descrizione degli spostamenti settimanali attuali per la mobilità casa-lavoro/studio e per quella extra-lavoro/studio (Figura 2).

Figura 2 - Descrizione degli attuali spostamenti di mobilità casa/lavoro/studio su base settimanale

<i>Descrizione degli attuali spostamenti di mobilità casa-lavoro/studio su base settimanale</i>					
MEZZO UTILIZZATO	<i>N° viaggi (a/r)</i>	<i>Distanza media per viaggio (a/r) in km</i>	<i>N° viaggi in compagnia di altre persone?</i>	<i>Con quante altre persone?</i>	<i>Distanza percorsa per modalità a settimana in km</i>
Automobile	0	0	0	0	0
Ciclomotore	0	0	0	0	0
Bus	6	20	Non compilare	Non compilare	120
Treno	0	0	Non compilare	Non compilare	0
Taxi	0	0	0	0	0
Piedi	0	0	Non compilare	Non compilare	0
Bici	0	0	Non compilare	Non compilare	0
Carsharing	0	0	0	0	0
Totale	6	20	0	0	120

Figura 3 - Descrizione degli attuali spostamenti di mobilità extra-lavoro/studio su base settimanale

MEZZO UTILIZZATO	<i>N° viaggi (a/r)</i>	<i>Distanza media per viaggio (a/r) in km</i>	<i>N° viaggi in compagnia di altre persone?</i>	<i>Con quante altre persone?</i>	<i>Distanza percorsa per modalità a settimana in km</i>
Automobile	5	10	5	1	50
Ciclomotore	7	10	0	0	70
Bus	0	0	Non compilare	Non compilare	0
Treno	0	0	Non compilare	Non compilare	0
Taxi	0	0	0	0	0
Piedi	3	1	Non compilare	Non compilare	3
Bici	0	0	Non compilare	Non compilare	0
Carsharing	0	0	0	0	0
Totale	15	21	5	1	123

Tali tabelle non sono di facile compilazione per cui l'assistenza dell'intervistatore ci pare indispensabile. E' però indispensabile che l'intervistato\|a descriva in modo esaustivo la sua mobilità abituale al fine di poter rispondere in modo credibile alle domande successive. La tabella presenta una riga relativa al CS nel caso esso sia disponibile nella città in cui l'intervistato\|a vive e si muove.

Come si vede, vengono richiesti sia il numero di viaggi sia la distanza degli stessi. Inoltre, si richiede se il viaggio è effettuato con altre persone per tener conto degli spostamenti effettuati con familiari o amici. Il software calcola il numero di viaggi e la distanza totale degli stessi.

Nelle videate successive viene chiesto all'intervistato\|a se e come modificherebbe la sua mobilità attuale per motivi di studio\|lavoro (CL) o per altri motivi diversi dallo studio\|lavoro (d'ora in poi definito TL, tempo libero) se cambiassero le condizioni al quale è offerto il CS. Nelle città in cui l'intervistato\|a ha già a disposizione il CS,

l'intervistato\la potrebbe usarlo\non usarlo del tutto o aumentare\ridurre il numero dei viaggi effettuati con il CS in relazione alla nuova tipologia di CS offerto. Nelle città in cui il CS non è attualmente offerto (il nostro caso visto che le interviste sono state condotte nella regione Friuli Venezia Giulia dove il CS non è attualmente offerto), all'intervistato\la viene chiesto se lui\lei userebbe il CS invece di qualche altra modalità.

Vengono valutati 4 scenari alternativi descritti in Figura 4. A ciascun scenario viene dedicata una videata. All'intervistato\la viene presentata la sua mobilità attuale e gli viene chiesto se e come la modificherebbe alle condizioni descritte nello scenario.

Figura 4 - Descrizione degli scenari.

<i>SCENARIO 1 - Se fosse disponibile un'auto in <u>carsharing</u> alle condizioni indicate</i>	
Costo al minuto:	€ 0,20 corrispondente a € 12 all'ora
Distanza dell'auto	km 0.5
Tipo di auto:	a benzina
Modalità:	<u>Free-floating</u> ; può lasciare l'auto dove vuole
<i>SCENARIO 2 - Se fosse disponibile un'auto in <u>carsharing</u> alle condizioni indicate</i>	
Costo al minuto:	€ 0,40 corrispondente a € 24 all'ora
Distanza dell'auto	km 1.5
Tipo di auto:	elettrica
Modalità:	<u>Round-trip</u> ; deve riportare l'auto nella stazione del <u>Carsharing</u> dove l'ha presa
<i>SCENARIO 3 - Se fosse disponibile un'auto in <u>carsharing</u> alle condizioni indicate</i>	
Costo al minuto:	€ 0,30 corrispondente a € 18 all'ora
Distanza dell'auto	km 1
Tipo di auto:	a benzina
Modalità:	<u>Station-based</u> ; può lasciare l'auto in una qualsiasi stazione del <u>Carsharing</u>
<i>SCENARIO 4 - Se fosse disponibile un'auto in <u>carsharing</u> alle condizioni indicate</i>	
Costo al minuto:	€ 0,20 corrispondente a € 12 all'ora
Distanza dell'auto	km 1
Tipo di auto:	elettrica
Modalità:	<u>Free-floating</u> ; può lasciare l'auto dove vuole

Come si può vedere in Figura 4 vengono studiati l'effetto del prezzo al quale è offerto il CS, della distanza dal punto in cui si trova l'auto in CS dal luogo in cui si trova l'intervistato\la, del tipo di automobile a disposizione e delle modalità di funzionamento del CS. Sia il numero di scenari, sia quello delle caratteristiche degli scenari possono essere variati in funzione degli interessi di ricerca e del numero di interviste che si vuole realizzare. E' evidente che più complesso è il questionario, maggiore sarà lo sforzo per l'intervistato\la e maggiore dovrà essere il numero dei questionari raccolti per assicurare la necessaria rappresentatività e significatività nelle risposte.

5. I risultati dell'indagine pilota

Per testare la bontà dello strumento di indagine abbiamo effettuato un'indagine pilota su un campione di 50 persone: 20 donne e 30 uomini. La maggioranza delle persone che hanno partecipato al questionario appartiene alla fascia d'età più giovane: da 18 a 25 anni. La maggioranza degli intervistati risiede a Gorizia, segue a Trieste. Un dato

interessante riguarda il livello di conoscenza del CS (Tabella 1): essa è maggiore tra i giovani, com'era logico attendersi.

Tabella 1 - Livello di conoscenza del CS posseduto dagli intervistati, in funzione dell'età

Liv. di conoscenza CS	da 18 a 25 anni	da 26 a 35	da 36 a 65	più di 65	Totale
Per niente	0	2	2	2	6
Vagamente	4	4	2	0	10
Abbastanza	8	6	5	0	19
Decisamente Sì	9	4	2	0	15
Totale complessivo	21	16	11	2	50

Il questionario permette di valutare ed incrociare tutte le informazioni di carattere socio-economico che abbiamo raccolto nella prima parte del questionario, che per brevità non riporteremo in questa sede, quali: il numero di automobili presenti in famiglia, le auto a disposizione dell'intervistato e l'eventuale disponibilità di uno scooter/ciclomotore. Ci concentreremo invece su alcuni risultati che riteniamo più significativi e legati al tipo di questionario che abbiamo proposto.

Il primo risultato (Tabella 2) è relativo al numero di persone che userebbero il CS, nel nostro caso, se fosse disponibile alle condizioni descritte nei diversi scenari, rispetto allo status quo in cui il CS non è offerto.

Tabella 2 - Numero di utenti che dichiarano che userebbero il CS

Tipo di viaggi	Scenario 1: costo 12 €/h, presa 0,5 km, benzina, free-floating	Scenario 2: costo 24 €/h, presa 1,5 km, elettrico, round-trip	Scenario 3: costo 18 €/h, presa 1 km, benzina, station-based	Scenario 4: costo 12 €/h, presa 1 km, elettrico, free-floating
Viaggi CL	15	1	3	7
Viaggi TL	13	4	2	8

Quasi il 30% del nostro campione sceglierebbe, sulla base della scelte di mobilità dichiarata, il CS se fosse offerto al costo di 12€/h, se l'auto fosse disponibile a 500 m dal luogo di residenza/studio, se fosse a benzina e se il sistema fosse il free-floating. Il valore del 30% è assai elevato, se pensiamo che fa riferimento ad una tariffa non di molto inferiore a quelle attualmente prevalenti. Tale numero si ridurrebbe molto negli scenari 2 e 3 in cui cambia sia il costo che la distanza e le modalità di funzionamento. Risale al 15% se il costo ritornasse a 12 €/h, ma con una distanza di 1 km e con un'auto elettrica. Le stime sono distinte per i viaggi CL e TP. Nel nostro caso non ci sono differenze significative tra i due tipi di viaggi, ma per alcuni segmenti ed in alcune città potrebbero invece manifestarsi.

Le informazioni raccolte durante l'intervista permettono inoltre di stimare sia il numero di viaggi in CS che verrebbero realizzati (Tabella 3) sia il chilometraggio (Tabella 4), su base settimanale. Queste stime sono molto importanti per un eventuale gestore, in quanto forniscono un'idea quantitativa della domanda di utilizzo che può essere abbastanza agevolmente tradotta in ricavi di gestione.

Tabella 3 - Numero di viaggi in media effettuati con l'utilizzo del carsharing

Tipo di viaggi	Scenario 1: costo 12 €/h, presa 0,5 km, benzina, free-floating	Scenario 2: costo 24 €/h, presa 1,5 km, elettrico, round-trip	Scenario 3: costo 18 €/h, presa 1 km, benzina, station-based	Scenario 4: costo 12 €/h, presa 1 km, elettrico, free-floating
Viaggi CL	1,70	0,10	0,24	0,96
Viaggi TL	0,94	0,24	0,18	0,64

Tabella 4 - Numero di chilometri effettuati con il servizio di carsharing

Tipo di viaggi	Scenario 1: costo 12 €/h, presa 0,5 km, benzina, free-floating	Scenario 2: costo 24 €/h, presa 1,5 km, elettrico, round-trip	Scenario 3: costo 18 €/h, presa 1 km, benzina, station-based	Scenario 4: costo 12 €/h, presa 1 km, elettrico, free-floating
Viaggi CL	64,08	5,00	7,84	34,16
Viaggi TL	29,18	5,52	2,74	21,6

Il numero medio di viaggi settimanali usando il CS è invece più elevato per viaggi CL che per viaggi TL. Relativamente al primo tipo di viaggi, il chilometraggio medio per viaggio è anche molto più elevato.

Naturalmente è possibile suddividere i dati riportati in tabella per segmenti di campione, distinguendo per sesso, per età, per livello di conoscenza del CS, per disponibilità di veicoli, ecc., a seconda degli interessi del ricercatore.

Un'interessante tabella derivabile dai dati ci permette di capire come le persone cambiano la loro scelta modale nei diversi scenari, in particolare quali modalità verrebbero sostituite dal CS (Tabella 5).

Tabella 5 - Variazione dei viaggi effettuati con l'introduzione del CS

Viaggi\Scenari	Var. automobil e	Var. motociclo	Var. bus	Var. treno	Var. taxi	Var. piedi	Var. bici	Var. CS
Viaggi CL - Scenario 1	-1,14	-0,04	-0,28	-0,24	0	0	0	1,70
Viaggi TL - Scenario 1	-0,82	0	-0,08	-0,04	0	0	0	0,94
Viaggi CL - Scenario 2	0,1	-0,10	0	0	0	0	0	0
Viaggi TL - Scenario 2	0,24	-0,22	-0,02	0	0	0	0	0
Viaggi CL - Scenario 3	-0,12	-0,04	0	-0,08	0	0	0	0,24
Viaggi TL - Scenario 3	-0,18	0	0	0	0	0	0	0,18
Viaggi CL - Scenario 4	-0,76	-0,04	-0,08	-0,08	0	0	0	0,96
Viaggi TL - Scenario 4	-0,6	-0,02	0	-0,02	0	0	0	0,64

Il CS sostituisce altre modalità di trasporto. Vincolando il numero di km percorsi ad essere uguale nei diversi scenari, nel caso anche il numero di viaggi rimanga uguale, il numero di viaggi in CS sarà uguale alla somma delle variazioni negative delle altre modalità. Ciò è avvenuto nelle interviste che abbiamo raccolto. Il risultato che emerge dai nostri dati è che nello scenario 1 (costo 12 €/h, presa 0,5 km, benzina, free-floating), ovvero quello che induceva il maggior uso di CS di tipo CL (1,7 viaggi a settimana), la modalità maggiormente sostituita è l'automobile privata (-1,14), seguita dall'autobus (-0,28), dal treno (-0,24) ed, infine, dal ciclomotore (-0,02). Non c'è invece effetto sostituzione per il taxi, i viaggi a piedi o l'uso della bicicletta. Le altre righe si leggono allo stesso modo. La sostituibilità maggiore è sempre tra CS e automobile privata.

5.1 L'analisi econometrica dei dati

I dati raccolti si prestano, con opportune riclassificazioni, all'analisi econometrica che permette, a differenza di quella tabellare appena illustrata, di distinguere l'effetto di ciascuna variabile dipendente sulla variabile assunta come dipendente. Nel nostro caso abbiamo tentato un'analisi tramite i modelli a scelta discreta in cui abbiamo usato come variabile dipendente la scelta di usare il CS o meno, distintamente per i viaggi CL o TL, e come variabili indipendenti gli attributi degli scenari ed le altre variabili socio-economiche relative all'intervistato\a.

Tabella 6 - Modello Multinomial Logit, variabile dipendente: utilizzo CS per i viaggi CL

Attributi	coefficiente	t-statistico
Tariffa	-1.83	-0.48
Distanza dal punto di presa	-1.97*	-1.95
Sistema: Free-floating	0.51	1.37
McFadden Pseudo R-squared	0,11	

Tabella 7 - Modello Multinomial logit, variabile dipendente: utilizzo CS per i viaggi TL

Attributi	coefficiente	t-statistico
Tariffa	13.53	1.32
Distanza dal punto di presa	-7.62*	-2.08
Sistema: Free-floating	-0.31	-0.75
Auto elettrica	3.19*	1.90
McFadden Pseudo R-squared	0,08	

La Tabella 6 riporta le stime per i viaggi CL, la Tabella 7 quelle relative ai viaggi TP. La scarsa numerosità dei questionari finora raccolti non ci ha per ora consentito di ottenere dei risultati statisticamente molto significativi. Le variabili inseribili sono risultate poche, quasi tutte presentano il segno atteso, ma le uniche significative sono la distanza dal punto di presa, che si è rilevata importante in entrambi i casi (maggiore è la distanza dall'auto in CS minore è la probabilità di usare il servizio), e il tipo di alimentazione dell'auto (quella elettrica è preferita rispetto a quella a benzina nei viaggi TL). Con una numerosità e rappresentatività maggiore diverrebbe possibile studiare in che modo la domanda di CS dipende dal prezzo al quale il servizio è offerto, dalla densità dell'offerta (ovvero alla distanza dai punti di presa delle auto), dal tipo di automobile offerto e dalla modalità di funzionamento del CS proposto (roundtrip, one-way free-floating o one-way station based)..

6. Conclusioni e implicazioni per la politica dei trasporti

In molte città italiane è stato introdotto o si ipotizza di poter introdurre il CS. In questo saggio abbiamo illustrato una possibile metodologia testata nel Friuli Venezia Giulia, consistente nella raccolta di dati sulla scelta modale tramite un questionario, da amministrare preferibilmente di persona. Tale metodologia, se applicata ad un campione sufficientemente ampio, può rispondere a domande importanti sia per gli amministratori che per i gestori dei servizi di CS quali:

- Qual è la domanda potenziale di CS?
- Chi saranno gli utenti più probabili?
- Come varia la domanda potenziale al variare delle tariffe a cui il CS è proposto?
- Quale tipo di modalità di funzionamento (round-trip, one-way station based, one-way free-floating) è più adatta agli utenti potenziali?
- Quale tipo di automobile è preferito (a benzina, elettrico)? Qual è la disponibilità a pagare per le automobili elettriche?
- Quali modalità di trasporto sostituirebbe il CS?

Il test della metodologia, effettuato tramite 50 questionari, sembra indicare un domanda potenziale elevata nelle condizioni dello scenario 1 (con una tariffa di 12€/h, se l'auto fosse disponibile a 500 m dal luogo di residenza/studio, se fosse a benzina e se il sistema fosse free-floating) e sufficientemente elevata in quelle dello scenario 4 (con una tariffa di 12€/h, se l'auto fosse disponibile a 1 km dal luogo di residenza/studio, se fosse elettrica e se il sistema fosse free-floating), un discreta sensibilità al prezzo, una significativa sensibilità alla distanza dei punti di presa, una possibile preferenza per le auto elettriche e per il sistema free-floating. La dimensione del campione non ci ha permesso di verificare econometricamente in modo statisticamente significativo tutti questi risultati.

Dal punto di vista delle politiche di promozione del carsharing le nostre interviste, pur limitate di numero, indicano che affinché il CS possa svilupparsi l'informazione sul funzionamento del servizio e sul funzionamento gioca un ruolo molto importante. E' ragionevole quindi aspettarsi che il CS cresca man mano che cresce la consapevolezza delle sue proprietà e che l'utenza adatti le sue scelte modali al nuovo servizio. I giovani, maggiormente informati e maggiormente propensi ad usare le nuove tecnologie saranno senz'altro il primo gruppo ad utilizzare questo servizio.

Il prezzo gioca senz'altro un ruolo importante. Il CS deve essere vantaggioso rimanendo comunque profittevole per l'azienda che lo offra, a meno che non sia scelto il modello di business che prevede di introdurre il CS per fini sociali o per incrementare l'attrattività del trasporto pubblico.

La densità delle automobili è altresì cruciale. Si è visto come all'aumentare della distanza dai punti di presa diminuisca la domanda. Ciò solleva però un dilemma di non facile soluzione tra l'estensione dell'area servita e la densità del servizio.

Infine, come tutte le indagini basate su dati di preferenza dichiarata il limite maggiore è la loro distorsione ipotetica, ovvero il fatto che indicano intenzioni comportamentali basate su dichiarazioni e non misurano comportamenti reali. Il vantaggio è ovviamente quello di poter indagare anche fenomeni che, come il CS, non sono ancora diffusi e di farlo in aree e città in cui il servizio non è ancora offerto. Un miglioramento possibile, suggerito in letteratura, è di combinare dati su scelte ipotetiche con quelle sulle scelte effettive.

Riferimenti bibliografici

Catalano, M., Lo Casto, B. and Migliore, M. (2008) "Car sharing demand estimation and urban transport demand modelling using stated preference techniques", *European Transport/Trasporti Europei*, 40, 33-50.

- Celsor, C. and Millard-Ball, A. (2007) “Where does carsharing work? Using Geographic Information Systems to assess market potential”, *Transportation Research Record*, 1992, 61-69.
- Ciari, F., Bock, B., Balmer, M. (2014) “Modeling station-based and free-floating carsharing demand: test case study for Berlin”, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2416, 37-47.
- Ciari, F., Schuessler, N. and Axhausen, K. (2013) “Estimation of Carsharing Demand Using an Activity-Based Microsimulation Approach: Model Discussion and Some Results”, *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(1), 70-84.
- Duncan, M. (2011) “The cost saving potential of carsharing in a US context”, *Transportation*, 38, 363–382.
- Schuster, T., Byrne, J., Corbett, J., Schreuder, Y. (2005) “Assessing the potential extent of carsharing: a new method and its implication”, *Transportation Research Record*, 1927, 174-181.
- Shaheen, S. A., Chan, N. D. (2015). “Evolution of E-Mobility in Carsharing Business Models”. In: *Electric Vehicle Business Models* (pp. 169-178). Springer International Publishing.