

# I fattori socio-economici che influenzano la scelta del carsharing

LUCIA ROTARIS, ROMEO DANIELIS

DEAMS, Università di Trieste

## 1. INTRODUZIONE

In Italia c'è una crescente domanda di servizi di carsharing. Secondo alcune stime pubblicate in occasione del Forum Automotive, tenutosi a Milano nel Marzo 2015, gli utenti del carsharing, nel 2014, sarebbero stati 220.000, con un incremento del 70% rispetto all'anno precedente. L'80% della domanda sarebbe concentrata nella città di Milano e nei comuni limitrofi. Il dati presentati fotografano un'utenza sempre meno interessata al possesso dell'auto privata, in particolare in riferimento al segmento giovani (42%), e disponibile all'utilizzo di una pluralità di mezzi di trasporto per effettuare uno spostamento<sup>1</sup>.

Dopo un avvio lento, agli inizi degli anni 2000, anche l'offerta di servizi di carsharing è rapidamente aumentata, affiancando ad iniziative di matrice tipicamente pubblica (Iniziativa Car Sharing) che hanno coinvolto i comuni di Bologna, Brescia, Firenze, Genova, Milano, Padova, Palermo, Parma, Roma, Savona, Torino, Venezia, anche operatori privati, fra cui Car2Go, EnJoy e Twist attualmente presenti a Milano, Roma, Torino, Firenze, Bologna, e Genova. Nella sola città di Milano sono disponibili ben sei operatori, due a partecipazione pubblica, GuidaMi ed E-vai, e quattro privati, Car2Go, Enjoy, Twist e Share'nGo, recentemente subentrato a EqSharing.

Sembra, perciò, rilevante studiare non solo la consistenza della domanda potenziale di carsharing in ambiti territoriali non ancora interessati da queste iniziative e caratterizzati da città di medio-piccole dimensioni come la regione Friuli Venezia Giulia, ma anche analizzare quali siano le determinanti socio-economiche della stessa. Solo conoscendo le caratteristiche dei diversi segmenti di cui si compone la domanda potenziale, infatti, è possibile immaginare un'offerta differenziata in termini di modalità d'uso del servizio e di valori e composizione delle tariffe richieste che incontri adeguatamente le diverse esigenze dell'utenza.

---

<sup>1</sup> <http://www.key4biz.it/smart-mobility-12-milioni-di-utenti-car-sharing-tra-europa-e-usa-nel-2020/114777/>

Il contributo è organizzato come segue: nella seconda sezione si richiameranno le evidenze riportate in letteratura sulla stima della domanda potenziale di carsharing, nella terza sezione si descriverà l'indagine condotta in Friuli Venezia Giulia, nella quarta e quinta sezione si illustreranno i risultati ottenuti sulla stima della domanda potenziale e sulle sue determinanti socio-economiche, infine nella sesta sezione si trarranno alcune considerazioni conclusive.

## 2. REVISIONE DELLA LETTERATURA

La letteratura dedicata alla descrizione delle caratteristiche socio-economiche degli utenti dei servizi di carsharing è ormai abbondante. Si citano, in particolare, due recenti revisioni, Jorge e Correia (2013) e Ferrero et al. (2015), che trattano il tema in modo dettagliato.

Fra i risultati che emergono con maggiore chiarezza dall'analisi di questa letteratura (Transit Cooperative Research Program, 2005; Douma e Andrew, 2006; Burkhardt e Millard-Ball, 2006; Loose, 2010; Sioui et al., 2010; Martin e Shaheen, 2011; Costain et al., 2012; Habib et al., 2012; Coll et al., 2014; Kim et al., 2015; Lang, 2015;) vi è l'importanza dell'età degli utenti, tipicamente compresa fra i 25 ed i 44 anni, la dimensione del nucleo familiare, in genere inferiore alla media della popolazione di riferimento, lo status professionale, di norma gli utenti sono liberi professionisti, il reddito, più spesso inferiore alla media, il numero di auto a disposizione per nucleo familiare, inferiore alla media, il livello di scolarità, gli utenti sono più spesso laureati, la frequenza d'uso dei mezzi pubblici, superiore alla media, la sensibilità ambientale ed il grado di conoscenza del servizio.

Il limite maggiore di questo tipo di indagini è legato alla modalità di raccolta del dato, che avviene tipicamente via e-mail, con l'invio di questionari di rilevazione del grado di soddisfazione del servizio e delle caratteristiche socio-economiche del rispondente. Gli indirizzi e-mail sono, di norma, forniti dall'operatore del servizio. Vi è quindi un problema di autoselezione del campione, da un lato, e di distorsione del campione causata dalla modalità di somministrazione scelta, dall'altro. Un secondo ordine di problemi di questo filone della letteratura è che non permette di analizzare la domanda potenziale in contesti diversi rispetto a quelli in cui il servizio è già offerto ed in cui le indagini sono realizzate. Dagli studi sopra menzionati, infatti, emerge come la domanda per il servizio di carsharing sia preponderante nelle città densamente abitate e meglio servite dai mezzi pubblici, ma nulla o poco permette di inferire sulla domanda latente nelle città più piccole e nei territori a bassa densità abitativa.

Vi sono, comunque, anche alcuni studi che rilevano la disponibilità o la propensione all'uso di servizi di carsharing non ancora esistenti (De Luca e Di Pace, 2015; Efthymiou e Antoniou, 2013; Mariotti et al., 2013; Zhou e Kockelman; 2011; Zheng et al., 2009). Le caratteristiche socio-economiche degli utenti potenziali che emergono da questo tipo di studi sono in linea con quelle individuate per gli utenti dei servizi già esistenti, così come sembrano essere importanti la sensibilità ambientale ed il grado di conoscenza del servizio.

## 3. L'INDAGINE: CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE E QUESTIONARIO UTILIZZATO

Per stimare la domanda potenziale di carsharing in Friuli Venezia Giulia, durante il 2014, sono state raccolte 1276 interviste telefoniche. Il campione, selezionato casualmente utilizzando principalmente gli elenchi telefonici delle quattro province presenti in regione, è costituito da individui maggiorenni, con un'età compresa fra i 18 ed i 25 anni, 49% del campione, fra i 26 ed i 65 anni, 43%, e con più di 65 anni, 8%. Il campione è equamente distribuito fra donne, 54%, e uomini, 46%. Quasi tutti gli intervistati risiedono nella regione Friuli Venezia Giulia, in particolare il 36% nella provincia di Gorizia, il 35% nella provincia di Trieste, il 12% nella provincia di Udine e l'8% nella provincia di Pordenone. Il 33%

del campione risiede nella città di Trieste (209.000 abitanti), il 3% nella città di Udine (100.000 abitanti), il 5% nella città di Pordenone (50.000 abitanti) ed il 33% nella città di Gorizia (35.000 abitanti). Vi è quindi una difformità fra la distribuzione geografica degli intervistati e la numerosità della popolazione residente in regione nelle quattro provincie, per questa ragione il campione non può dirsi perfettamente rappresentativo della popolazione regionale.

Oltre alle consuete caratteristiche socio-economiche, agli intervistati sono state richieste le seguenti domande:

- 1) sarebbe disposto ad utilizzare un servizio di carsharing se fosse offerto nel luogo in cui risiede? Risponda su una scala da 1 (sicuramente no) a 5 (sicuramente sì)<sup>2</sup>.
- 2) modificherebbe le modalità di trasporto che utilizza per gli spostamenti casa-lavoro/studio (prima tabella a seguire) e per gli spostamenti non sistematici (seconda tabella a seguire) se non disponesse più dell'auto privata ma fosse disponibile il servizio di carsharing?

**Tavola 1 – Pattern di mobilità attuale ed ipotetica per gli spostamenti sistematici**

Modalità di trasporto disponibili	Mobilità settimanale attuale		Modalità di trasporto disponibili	Mobilità settimanale ipotetica	
	N. viaggi	Distanza		N. viaggi	Distanza
Auto			Carsharing		
Moto			Moto		
Bus			Bus		
Treno			Treno		
Taxi			Taxi		
A piedi			A piedi		
Bicicletta			Bicicletta		

**Tavola 2 – Pattern di mobilità attuale ed ipotetica per gli spostamenti non sistematici**

Modalità di trasporto disponibili	Mobilità settimanale attuale		Modalità di trasporto disponibili	Mobilità settimanale ipotetica	
	N. viaggi	Distanza		N. viaggi	Distanza
Auto			Carsharing		
Moto			Moto		
Bus			Bus		
Treno			Treno		
Taxi			Taxi		
A piedi			A piedi		
Bicicletta			Bicicletta		

<sup>2</sup> Poiché il carsharing non è ancora disponibile nella regione FVG, gli intervistati hanno chiesto informazioni circa i costi, le modalità di noleggio del veicolo e la disponibilità delle auto condivise. Gli intervistatori hanno fornito le informazioni disponibili per quanto riguarda il servizio di carsharing attualmente offerto in Italia ed hanno chiarito alcuni dubbi espressi dagli intervistati.

#### 4. LA DOMANDA POTENZIALE DI CARSHARING IN FVG

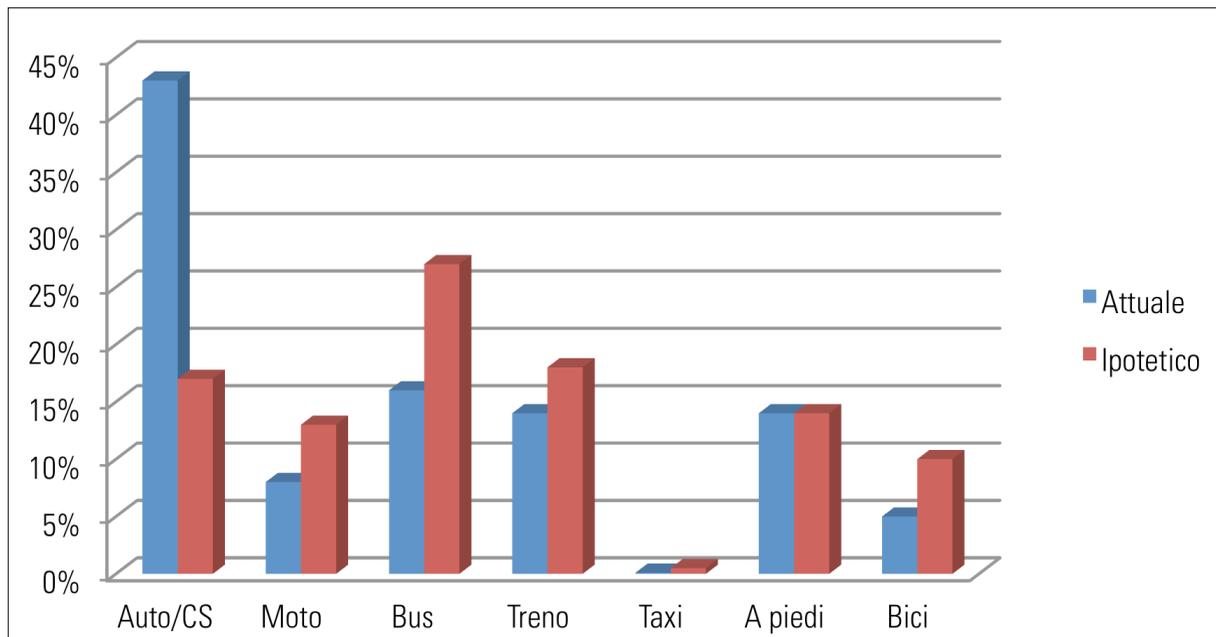
Sulla base dei dati raccolti è stato possibile derivare quattro indicatori della domanda potenziale di car-sharing, come descritto nelle sezioni a seguire.

##### 3.1 DISPONIBILITÀ AD USARE IL SERVIZIO DI CARSHARING

Il 66% del campione ha dichiarato che non utilizzerebbe il servizio di carsharing se fosse disponibile presso il luogo di residenza (rating dichiarato pari a 1 o 2), il 18% si è dichiarato incerto (rating pari a 3), mentre il 16% ha dichiarato che utilizzerebbe il servizio (rating pari a 4 o 5).

##### 3.2 VARIAZIONE IPOTETICA DELLA RIPARTIZIONE MODALE DELLA MOBILITÀ SISTEMATICA

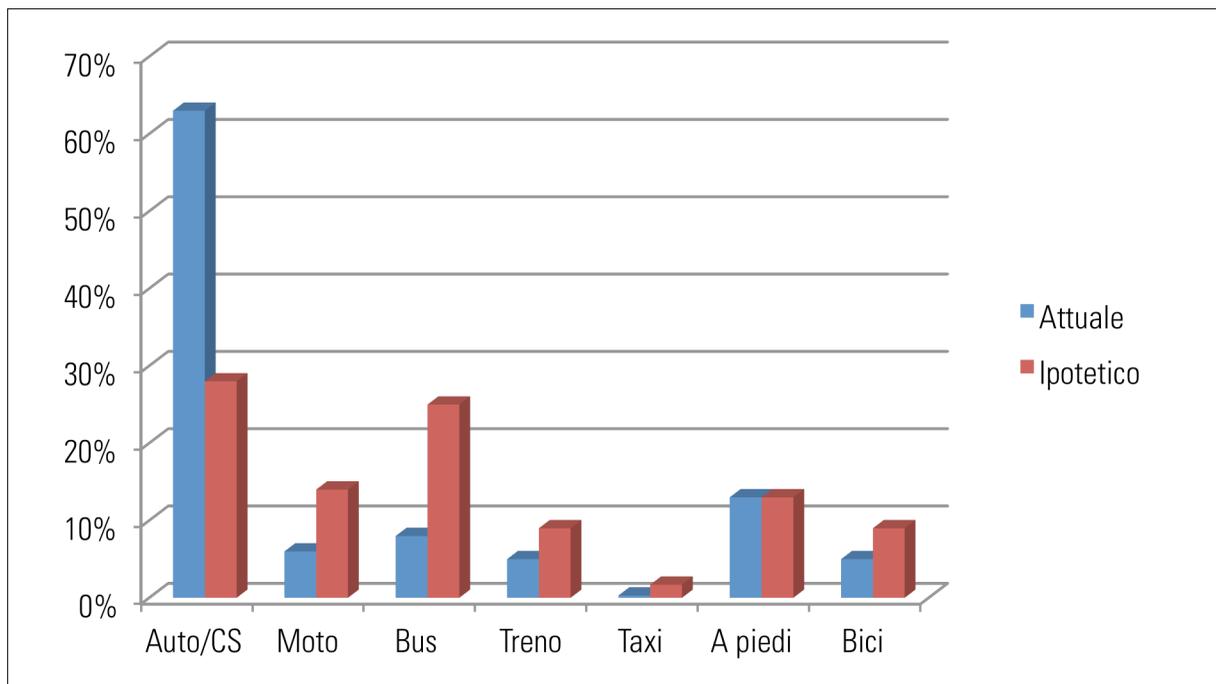
Se non fosse più disponibile l'auto privata per effettuare gli spostamenti casa-lavoro/studio, ma fosse offerto un servizio di carsharing, questo verrebbe utilizzato dal 17% del campione. L'indisponibilità del mezzo privato verrebbe, infatti, in parte sopperita anche dall'uso dei mezzi pubblici (+11% autobus e +4% treno), della moto (+5%) e della bicicletta (+5%).



**Figura 1 – Ripartizione modale attuale ed ipotetica degli spostamenti sistematici**

##### 3.3 VARIAZIONE IPOTETICA DELLA RIPARTIZIONE MODALE DELLA MOBILITÀ NON SISTEMATICA

Nel caso degli spostamenti non sistematici, se non fosse più disponibile l'auto privata ma fosse offerto un servizio di carsharing, questo verrebbe utilizzato dal 28% del campione. Anche in questo caso l'indisponibilità del mezzo privato verrebbe, infatti, sopperita anche dall'uso dei mezzi pubblici (+16% autobus e +4% treno), della moto (+7%) e della bicicletta (+3%).



**Figura 2 – Ripartizione modale attuale ed ipotetica degli spostamenti non sistematici**

### 3.4 PROBABILITÀ DI SOSTITUZIONE DELL'AUTO PRIVATA CON IL CARSHARING

I dati raccolti durante le interviste hanno permesso di stimare, per ciascun individuo, l'attuale costo generalizzato degli spostamenti sistematici e non sistematici ed il costo generalizzato nell'ipotesi in cui non si disponga dell'auto privata ma sia disponibile il servizio di carsharing. A tale scopo è stata utilizzata la descrizione in termini di modalità utilizzata, di numero di viaggi e di distanza percorsa per gli spostamenti effettuati nell'arco della settimana fornita da ciascun intervistato ed una serie di parametri, monetari e non monetari, necessari al calcolo del costo generalizzato ma non noti se non a livello aggregato fra cui: il costo di acquisto dell'auto, il numero di anni di ammortamento dell'auto, il costo dell'assicurazione, i costi di manutenzione, ecc.. Si è, quindi, assunto che ogni parametro, non noto a livello individuale, si distribuisse come una variabile casuale triangolare avente un certo valore atteso ed una certa dispersione attorno al valore atteso<sup>3</sup>. Per ogni individuo si è proceduto estraendo un valore dalla distribuzione di ciascun parametro ignoto e calcolando il valore del costo generalizzato nei due scenari: quello attuale, con auto ma senza carsharing, e quello ipotetico, senza auto ma con carsharing. L'esercizio è stato ripetuto 10.000 volte per ciascun individuo. Si è quindi calcolato quante volte il costo generalizzato dello scenario senza auto ma con carsharing è risultato inferiore al costo generalizzato dello scenario corrente. Tale valore, espresso in forma percentuale, è stato interpretato come la probabilità che per l'individuo sia più conveniente utilizzare il carsharing anziché l'auto privata, cioè come la probabilità che quell'individuo utilizzi il carsharing qualora fosse disponibile. La stima è stata effettuata solo per gli individui che hanno dichiarato che utilizzerebbero il carsharing almeno per uno spostamento sistematico o non sistematico in alternativa all'auto privata (52% del campione). Ne è risultato che: per il 6% del campione la probabilità d'uso del carsharing sarebbe superiore al 50%, mentre per il 44% sarebbe inferiore al 50%.

<sup>3</sup> Per il dettaglio dei parametri utilizzati si faccia riferimento a Danielis e Rotaris (in pubblicazione, tabella 28).

**Tavola 3 – Probabilità di uso del carsharing**

	<b>N. individui</b>	<b>%</b>
Indisponibili ad utilizzare il CS almeno per uno spostamento sistematico o non sistematico	645	52
Probabilità < 25%	307	24
Probabilità: 25-50%	250	20
Probabilità: 50-75%	51	4
Probabilità > 75%	23	2

## 5. LE CARATTERISTICHE SOCIO-ECONOMICHE DELLA DOMANDA POTENZIALE

È stata, quindi studiata la relazione esistente fra ciascun indicatore della domanda potenziale e le caratteristiche socio-economiche degli individui intervistati al fine di identificare le determinanti della domanda di carsharing.

### 5.1 DISPONIBILITÀ AD USARE IL SERVIZIO DI CARSHARING

Utilizzando come variabile dipendente una variabile discreta con valori compresi fra 1 e 5, che descrive la disponibilità all'uso del carsharing dichiarata dagli intervistati, e come variabili esplicative le caratteristiche socio-economiche degli individui è stato stimato un modello logit ordinale. Per stimare il modello sono state utilizzate 1207 osservazioni, sono state, infatti, escluse alcune osservazioni anomale<sup>4</sup>. La significatività statistica del modello è accettabile: Rho<sup>2</sup> aggiustato pari a 11,15.

**Tavola 4 – Logit ordinale della disponibilità ad utilizzare il carsharing**

	<b>Coeff.</b>	<b>Std.Err.</b>	<b>t-ratio</b>	<b>P-value</b>
One	-1.16	0.29	-3.9	0.00
Età: 1 "18-25"; 2 "25-65"; 3 ">65" (ordinale)	-0.74	0.11	-6.5	0.00
Città: 20k-50k abitanti (dummy)	-1.17	0.15	-8	0.00
Pensionato (dummy)	-1.43	0.42	-3.4	0.00
Disoccupato (dummy)	2.14	0.55	3.87	0.00
N. viaggi sistematici: 0 "0"; 1 "1-10"; 2 "11-20"; 3 ">20"(ordinale)	0.35	0.09	3.89	0.00
Sensibilità ambientale (ordinale 1 – 5)	0.45	0.06	7.95	0.00
Conoscenza carsharing (ordinale 1 – 5)	0.45	0.05	9.65	0.00
N. viaggi non sistematici: "11-20"	0.23	0.13	1.76	0.08
Mu( 1)	1.49	0.06	24.4	0.00
Mu( 2)	2.67	0.08	34.1	0.00
Mu( 3)	3.73	0.11	33.0	0.00
McFadden Pseudo R-squared	0.11			
N. osservazioni	1207			

<sup>4</sup> 3 persone che hanno 70 o più anni e non hanno la patente, una persona che ha dichiarato di fare 120 spostamenti casa-lavoro alla settimana, 65 persone che non lavorano o studiano ma che dichiarano di fare spostamenti casa lavoro\_studio

Tutti i parametri sono statisticamente significativi ed hanno il segno atteso. Il modello predice l'effetto che ogni variabile studiata produce sulla probabilità che il campione dichiari ciascuna classe di disponibilità all'uso del carsharing (la disponibilità all'uso viene dichiarata secondo una scala likert da 1 a 5), come illustrato nella Tavola 5.

**Tavola 5 – Determinanti socio-economiche della disponibilità ad utilizzare il carsharing**

	Disponibilità ad usare il carsharing da 1 a 5				
	1(no)	2	3	4	5 (si)
Età: 1 "18-25"; 2 "26-65"; 3 ">65" (ordinale)	0.16	-0.16	-0.08	-0.05	-0.03
Città: 20k-50k abitanti (dummy)	0.27	-0.27	-0.22	-0.06	-0.04
Pensionato (dummy)	0.34	-0.11	-0.13	-0.1	-0.04
Disoccupato (dummy)	-0.27	-0.21	0.06	0.18	0.25
N. viaggi sistematici: 0 "0"; 1 "1-10"; 2 "11-20"; 3 ">20"(ordinale)	-0.08	0.00	0.04	0.02	0.02
Sensibilità ambientale (ordinale 1 – 5)	-0.1	0.00	0.05	0.03	0.02
Conoscenza carsharing (ordinale 1 – 5)	-0.1	0.00	0.05	0.03	0.02

Se il segno dell'effetto marginale relativo ad una specifica classe è negativo significa che la variabile studiata riduce la probabilità che il campione dichiari tale livello di propensione all'uso del carsharing. Se lungo una riga della Tabella 5 il segno cambia da negativo a positivo significa che la variabile studiata aumenta la probabilità che l'individuo sia disponibile ad utilizzare il carsharing e viceversa.

Si registra, in particolare, un effetto negativo sulla propensione all'uso del carsharing all'aumentare dell'età dell'intervistato (espressa in classi di età con 1 rappresentativo della classe "18-25"; 2 della classe "26-65"; 3 della classe ">65"), per chi vive in città di dimensione medio-piccole (variabile dummy pari ad 1 per residenti in paesi con un numero di abitanti compreso nell'intervallo 20.000-50.000) e per chi è pensionato (dummy).

Si stima, invece, un impatto positivo sulla propensione all'uso del carsharing per i disoccupati ed in relazione al livello di sensibilità per le problematiche ambientali (variabile discreta da 1 a 5) ed al livello di conoscenza del carsharing (variabile discreta da 1 a 5). Inoltre, la propensione all'uso del carsharing è tanto maggiore quanto più frequenti sono nell'arco della settimana gli spostamenti per ragioni di studio o di lavoro (variabile discreta avente valore 0 per un numero di viaggi casa lavoro pari a 0; 1 per un numero di viaggi compreso nell'intervallo 1-10; 2 per un numero di viaggi compreso nell'intervallo 11-20; e 3 per un numero di viaggi maggiore di 20), o per il tempo libero (variabili dummy per un numero di spostamenti compreso fra 11 e 20).

## 5.2 VARIAZIONE IPOTETICA DELLA RIPARTIZIONE MODALE DELLA MOBILITÀ SISTEMATICA

È stato, quindi, studiato un modello conditional logit in cui la variabile dipendente è una variabile binaria avente valore 1 se l'intervistato ha dichiarato che, nel caso in cui non avesse un'auto privata ma fosse disponibile un servizio di carsharing, utilizzerebbe il carsharing per gli spostamenti casa lavoro (almeno uno spostamento casa lavoro nell'arco di una settimana) e zero in caso contrario. Per stimare il modello sono state escluse tutte le osservazioni anomale<sup>5</sup> e tutte le osservazioni raccolte da individui che non

<sup>5</sup> individui che non studiano e non lavorano ma dichiarano di fare spostamenti casa-lavoro/studi

effettuano spostamenti casa lavoro (o casa studio): pensionati, casalinghe, disoccupati. Le osservazioni, infatti, si sono ridotte da 1276 (campione completo) a 1125.

La base dati è stata costruita replicando l'osservazione raccolta ed aggiungendo una colonna in cui è stato indicato il nome delle alternative: 1 per l'alternativa di non utilizzo del carsharing e 2 per l'alternativa che prevede l'utilizzo del carsharing. Le funzioni di utilità sono state specificate come segue: la funzione di utilità del non utilizzo del carsharing contiene solo la costante, la funzione di utilità dell'utilizzo del carsharing contiene tutte le altre variabili. I parametri, perciò, sono da interpretarsi come segue: la costante indica la propensione a non utilizzare il carsharing a parità di tutto il resto, mentre gli altri parametri indicano l'effetto che ogni variabile inclusa nel modello produce sulla propensione all'uso del carsharing (a parità di tutto il resto). La significatività statistica del modello non è particolarmente soddisfacente:  $Rho^2$  aggiustato pari a 5,5, ma è tutto sommato accettabile considerando che le variabili esplicative della scelta modale che sono state utilizzate descrivono solo le caratteristiche dell'individuo e non le caratteristiche delle modalità di trasporto fra cui l'individuo può scegliere.

**Tavola 6 – Determinanti socio-economiche dell'uso carsharing per gli spostamenti casa-lavoro/studio**

	<b>Coeff.</b>	<b>Std.Err.</b>	<b>t-ratio</b>	<b>P-value</b>
One	1.66	0.29	5.75	0.00
Città: 20k-50k abitanti (dummy)	-0.77	0.20	-3.93	0.00
N. viaggi sistematici: "11-20"	0.36	0.17	2.11	0.03
Km. viaggi sistematici: "1-25"	-0.97	0.19	-5.08	0.00
Conoscenza carsharing (ordinale 1 – 5)	0.12	0.06	2.04	0.04
Studente (dummy)	0.40	0.16	2.47	0.01
N. pers. con patente di guida	0.13	0.08	1.75	0.08
N. minorenni	0.20	0.1	2.02	0.04
McFadden Pseudo R-squared	0.06			
N. osservazioni	1125			

Tutti i parametri sono statisticamente significativi ed hanno il segno atteso.

Si registra in particolare un effetto negativo sulla disponibilità al utilizzare il carsharing per gli spostamenti casa-lavoro/studio per chi vive in città di dimensioni medio-piccole (variabile dummy pari ad 1 per residenti in paesi con un numero di abitanti compreso nell'intervallo 20.000-50.000) e per chi effettua viaggi casa lavoro brevi (inferiori ai 25 km).

Si stima, invece, un impatto positivo sulla propensione all'uso del carsharing in relazione al livello di conoscenza del carsharing (variabile discreta da 1 a 5). La propensione all'uso del carsharing, inoltre, è tanto maggiore quanto più frequenti sono gli spostamenti per ragioni di studio o di lavoro effettuati dall'individuo nell'arco della settimana (variabile dummy pari ad uno per un numero di spostamenti compreso fra 11 e 20), quanto maggiore è il numero di individui appartenenti al nucleo familiare in possesso della patente di guida, per chi ha figli con meno di 18 anni (variabile continua, quindi l'effetto negativo è tanto maggiore quanto più numerosi sono i figli minorenni) e per gli studenti.

### 5.3 VARIAZIONE IPOTETICA DELLA RIPARTIZIONE MODALE DELLA MOBILITÀ NON SISTEMATICA

È stato studiato un modello conditional logit in cui la variabile dipendente è una variabile binaria avente valore 1 se l'intervistato nello scenario ipotetico ha dichiarato che utilizzerebbe il carsharing per il tem-

po libero (almeno uno spostamento nel tempo libero verrebbe effettuato usando il C carsharing S) e zero in caso contrario. Per stimare il modello sono state utilizzate tutte le osservazioni raccolte tranne 5 per le quali mancava il dato sullo stato occupazionale, per un totale di 1271 dati.

Anche in questo caso la base dati è stata costruita replicando l'osservazione raccolta ed aggiungendo una colonna in cui è stato indicato il nome delle alternative: 1 per l'alternativa di non utilizzo del carsharing e 2 per l'alternativa che prevede l'utilizzo del carsharing. Le funzioni di utilità sono state specificate come descritto nella precedente sezioni: la funzione di utilità del non utilizzo del carsharing contiene solo la costante, la funzione di utilità dell'utilizzo del carsharing contiene tutte le altre variabili. Anche in questo caso, quindi, i parametri sono da interpretarsi come segue: la costante indica la propensione a non utilizzare il carsharing a parità di tutto il resto, mentre gli altri parametri indicano l'effetto che ogni variabile inclusa nel modello produce sulla propensione all'uso del carsharing (a parità di tutto il resto). La significatività statistica del modello è accettabile:  $Rho^2$  aggiustato pari a 11,49.

**Tavola 7 – Determinanti socio-economiche dell'uso carsharing per gli spostamenti non sistematici**

	<b>Coeff.</b>	<b>Std.Err.</b>	<b>t-ratio</b>	<b>P-value</b>
One	2.7	0.47	5.7	0
Età: "30-60 anni" (dummy)	-0.59	0.2	-2.94	0
Età: ">60 anni" (dummy)	-1.46	0.4	-3.62	0
Città: Trieste (dummy)	0.1	0.07	1.54	0.12
Studente (dummy)	0.6	0.37	1.63	0.1
Occupato (dummy)	0.53	0.33	1.62	0.1
Sensibilità ambientale (ordinale 1 – 5)	0.21	0.06	3.33	0
N. viaggi non sistematici <6 (dummy)	-0.29	0.15	-1.9	0.06
Distanza percorsa: "26-50 km" (dummy)	0.67	0.2	3.29	0
Distanza percorsa: "51-100 km" (dummy)	1.15	0.2	5.86	0
Distanza percorsa: "101-200 km" (dummy)	1.19	0.21	5.62	0
Distanza percorsa: ">200 km" (dummy)	1.29	0.23	5.72	0
Conoscenza carsharing (ordinale 1 – 5)	0.23	0.05	4.48	0
McFadden Pseudo R-squared	0.12			
N. osservazioni	1271			

Tutti i parametri sono statisticamente significativi ed hanno il segno atteso.

Si registra in particolare un effetto negativo sulla propensione all'uso del carsharing per gli spostamenti non sistematici per chi è meno giovane (variabili binarie pari ad 1 nel caso di un'età compresa fra 30 e 60 anni e di un'età superiore ai 60 anni) e per chi effettua meno di 6 spostamenti alla settimana nel tempo libero (dummy).

Si stima, invece, un impatto positivo sulla propensione all'uso del carsharing per chi vive a Trieste<sup>6</sup>, ovvero in una realtà urbana di dimensioni grandi, meglio servita dai servizi di trasporto pubblico e con maggiori difficoltà di parcheggio, per chi studia o lavora (variabili dummy), in relazione al livello di sensibilità per le problematiche ambientali (variabile discreta da 1 a 5) ed al livello di conoscenza del

<sup>6</sup> Anche se la significatività statistica di questo coefficiente è la più bassa fra quelle stimate

CS (variabile discreta da 1 a 5). La propensione all'uso del carsharing, inoltre, è tanto maggiore quanto maggiore è la distanza da coprire nei viaggi effettuati nel tempo libero (variabili dummy per ciascuna classe di distanza: 26-50 km; 51-100 km; 101-200 km; >200 km).

#### 5.4 PROBABILITÀ DI SOSTITUZIONE DELL'AUTO PRIVATA CON IL CARSHARING

I dati relativi alla mobilità settimanale di ogni individuo hanno permesso di calcolare il costo generalizzato degli spostamenti effettuati con le modalità disponibili al momento dell'intervista ed il costo generalizzato degli spostamenti nel caso in cui l'auto non fosse più disponibile ed esistesse invece un servizio di carsharing. Sulla base del confronto del valore del costo degli spostamenti nei due scenari alternativi è stato possibile calcolare la probabilità con cui il carsharing verrebbe utilizzato per almeno uno spostamento (indipendentemente se sistematico o non sistematico). Per stimare il modello logit ordinale di cui si riporta la probabilità di scelta del carsharing, che rappresenta la variabile dipendente, è stata espressa in cinque classi: "classe 0" se l'individuo ha dichiarato che non utilizzerebbe mai il carsharing, "classe 1" se la probabilità stimata di utilizzare il carsharing è compresa fra 0 e 25%, "classe 2" se la probabilità stimata è compresa fra il 26% ed il 50%, "classe 3" se la probabilità stimata è compresa fra il 51% ed il 75%, "classe 4" se la probabilità stimata è maggiore del 75%.

**Tavola 8 – Logit ordinale della probabilità stimata di utilizzare il carsharing**

	<b>Coeff.</b>	<b>Std.Err.</b>	<b>t-ratio</b>	<b>P-value</b>
One	-1.55	0.28	-5.52	0.00
Età: "30-60 anni" (dummy)	-0.60	0.13	-4.76	0.00
Età: ">60 anni" (dummy)	-2.02	0.32	-6.36	0.00
N. minorenni	0.13	0.08	1.58	0.11
N. auto/N. pers. con patente	0.74	0.21	3.52	0.00
Città: Trieste (dummy)	0.26	0.12	2.20	0.03
Sensibilità ambientale (ordinale 1 – 5)	0.18	0.06	3.21	0.00
Conoscenza carsharing (ordinale 1 – 5)	0.24	0.05	5.37	0.00
Mu( 1)	1.19	0.06	20.03	0.00
Mu( 2)	2.97	0.12	25.14	0.00
Mu( 3)	4.20	0.21	20.03	0.00
McFadden Pseudo R-squared	0.04			
N. osservazioni	1175			

La significatività statistica del modello non è particolarmente soddisfacente:  $Rho^2$  aggiustato pari a 4, ma è accettabile considerando che le variabili esplicative che sono state utilizzate descrivono le caratteristiche dell'individuo e non le caratteristiche delle modalità di trasporto fra cui l'individuo può scegliere e che la variabile dipendente è a sua volta un valore stimato con un modello simulativo e non con un modello basato su scelte ipotetiche dichiarate fra modalità di trasporto alternative descritte in modo dettagliato. Alcune variabili socio-economiche molto rilevanti ai fini della scelta modale, inoltre, fra cui il numero di spostamenti e il valore della distanza percorsa, non sono state incluse nel modello perché

già utilizzate nel modello simulativo della probabilità di scelta. Tutti i parametri studiati, comunque, sono statisticamente significativi ed hanno il segno atteso. Il modello predice l'effetto che ogni variabile studiata produce sulla probabilità che il campione abbia una probabilità d'uso del carsharing compresa fra 0 e 1, come illustrato nella Tavola 9.

**Tavola 9 – Determinanti socio-economiche della probabilità d'uso del carsharing**

	Probabilità di usare il carsharing				
	0 (nessuna)	0% - 25%	26% - 50%	51% - 75%	76% - 100%
Età: "30-60 anni" (dummy)	0.15	-0.04	-0.08	-0.02	-0.01
Età: ">60 anni" (dummy)	0.42	-0.19	-0.18	-0.04	-0.02
N. minorenni	-0.03	0.01	0.02	0.00	0.00
N. auto/N. pers. con patente	-0.18	0.05	0.10	0.03	0.01
Città: Trieste (dummy)	-0.06	0.01	0.04	0.01	0.00
Sensibilità ambientale (ordinale 1 – 5)	-0.04	0.01	0.02	0.01	0.00
Conoscenza carsharing (ordinale 1 – 5)	-0.06	0.01	0.03	0.01	0.00

Si registra un effetto negativo sulla probabilità d'uso del carsharing all'aumentare dell'età dell'intervistato (espressa con due variabili dummy aventi valore pari ad 1 per un'età, rispettivamente, compresa fra 30 e 60 anni e per un'età maggiore di 60 anni). Vi è, invece, un impatto positivo sulla probabilità d'uso del carsharing se nel nucleo familiare ci sono minorenni, all'aumentare del rapporto fra numero di auto possedute e numero di patenti (indicativo della dipendenza della mobilità familiare dall'automobile) e se si tratta di individui che vivono in una città di grandi dimensioni (variabile dummy avente valore pari ad 1 nel caso si tratti di residenti nella città di Trieste). Anche la sensibilità ambientale ed il grado di conoscenza del servizio di carsharing hanno un impatto positivo sulla probabilità d'uso di questa modalità di trasporto.

Per validare i risultati ottenuti con il modello di stima della probabilità d'uso del carsharing, il modello logit ordinale è stato ristimato includendo fra le variabili esplicative la disponibilità ad utilizzare il servizio di carsharing dichiarata da ogni intervistato con un valore compreso fra 1 (non lo utilizzerei in nessun caso) e 5 (lo utilizzerei sicuramente). Le stime ottenute, riportate nella Tavola 10, confermano la forte correlazione positiva esistente fra la probabilità stimata e la disponibilità dichiarata. Si noti, per altro, il significativo miglioramento della bontà statistica del modello il cui  $Rho^2$  aggiustato aumenta da 4 a 7. Il test di validazione interna del modello di probabilità di scelta del carsharing può quindi dirsi superato.

**Tavola 10 – Logit ordinale della probabilità stimata di utilizzare il carsharing, validazione interna**

	Coeff.	Std.Err.	t-ratio	P-value
One	-2.06	0.29	-7.07	0
Età: "30-60 anni" (dummy)	-0.36	0.13	-2.74	0.01
Età: ">60 anni" (dummy)	-1.59	0.32	-4.93	0
N. minorenni	0.12	0.08	1.43	0.15
N. auto/N. pers. con patente	0.96	0.21	4.5	0

Città: Trieste (dummy)	0.11	0.12	0.91	0.36
Sensibilità ambientale (ordinale 1 – 5)	0.05	0.06	0.78	0.43
Conoscenza carsharing (ordinale 1 – 5)	0.17	0.05	3.56	0
Disponibilità uso carsharing (ordinale 1 – 5)	0.44	0.05	8.88	0
Mu( 1)	1.26	0.06	20.24	0
Mu( 2)	3.09	0.12	25.76	0
Mu( 3)	4.33	0.21	20.55	0
McFadden Pseudo R-squared	0.07			
N. osservazioni	1175			

## 6. CONCLUSIONI

La domanda di carsharing ha registrato un notevole incremento in Italia, in particolare nelle metropoli di dimensioni grandi, ove la varietà dell'offerta del servizio e la densità di servizi di trasporto pubblico complementari al carsharing garantiscono all'utenza tempi di accesso ai veicoli inferiori, probabilità di trovare un veicolo nel luogo e nel momento richiesto più alta e risparmi sostanziali dei tempi e dei costi del parcheggio. L'obiettivo del presente lavoro è stato verificare se ed in quale misura esista una domanda latente per questo tipo di servizio anche in una regione poco densamente abitata e caratterizzata da città di dimensioni medio-piccole come il Friuli Venezia Giulia.

A tale scopo è stata condotta un'indagine su un campione di 1276 persone maggiorenni residenti nella regione Friuli Venezia Giulia. L'analisi dei dati raccolti ha permesso di stimare quattro indicatori della domanda potenziale di carsharing qualora il servizio fosse reso disponibile nel luogo di residenza degli intervistati. Tale domanda varia da un minimo pari al 6% del campione (che rappresenta la percentuale degli individui intervistati con una probabilità di scelta maggiore del 50%, valore stimato sulla base del confronto del costo generalizzato del trasporto senza e con carsharing) ad un massimo pari al 28% (che rappresenta la percentuale degli individui intervistati che ha dichiarato che utilizzerebbe il carsharing per almeno uno spostamento nel tempo libero se l'auto privata non fosse più disponibile). I risultati ottenuti non sono direttamente confrontabili con quelli riportati in letteratura, che si riferiscono ad ambiti territoriali molto più circoscritti e densamente abitati rispetto a quello da noi studiato, ma sono indicativi di una domanda potenziale inespressa che potrebbe giustificare l'offerta di questo tipo di servizio se non altro in alcuni ambiti del territorio regionale.

L'analisi delle caratteristiche socio-economiche della domanda potenziale ha permesso, poi, di evidenziare i fattori che influenzano maggiormente la scelta di questa modalità di trasporto, come sintetizzato nella Tavola 11.

Il fattore che sembra condizionare in modo più rilevante la scelta del carsharing è il grado di conoscenza di questo nuovo tipo di servizio. Indipendentemente dall'indicatore usato per misurare la domanda potenziale e dalla specificazione del modello utilizzato per individuare le determinanti della domanda, la disponibilità ad optare per il carsharing in alternativa all'auto privata aumenta all'aumentare del livello di conoscenza dello stesso. Il risultato è in linea con buona parte degli studi che analizzano i fattori determinanti la domanda di carsharing sia per i servizi già esistenti (Loose, 2010; Kim et al., 2015; Lang, 2015), sia per quelli non ancora in essere (Zheng et al., 2009; Efthymiou e Antoniou, 2013).

Anche la sensibilità ambientale rappresenta un elemento che influenza in modo rilevante la propensione all'uso del carsharing, a conferma dei risultati riportati nella letteratura relativa alla domanda esistente (Burkhardt e Millard-Ball, 2006; Loose, 2010; Costain et al., 2012; Kim et al., 2015; Lang, 2015) ed a quella potenziale (Zheng et al., 2009; Efthymiou e Antoniou, 2014). Si ritiene, quindi, che

iniziative volte alla promozione ed alla descrizione delle caratteristiche del servizio (fiere, convegni, info-point presso nodi centrali della rete dei trasporti come le stazioni dei treni o gli aeroporti, ecc.), se non alla prova vera e propria del servizio attraverso una flotta messa temporaneamente a disposizione presso i centri urbani generatori ed attrattori di traffico (università, ospedali, centri commerciali, stazioni, aeroporti), aumenterebbero la disponibilità ad utilizzare questa modalità di trasporto in alternativa o in modo complementare all'uso dell'auto privata.

**Tavola 11 – Sintesi dell’impatto delle determinanti socio-economiche sulla domanda potenziale di carsharing**

	<b>Disponibilità uso CS</b>	<b>Uso CS mobilità sistematica</b>	<b>Uso CS mobilità non sistematica</b>	<b>Probabilità uso CS</b>
Età	Neg.		Neg.	Neg.
Status	Pensionato (-)	Studente (+)	Studente (+)	
	Disoccupato (+)		Disoccupato (+)	
N. minorenni		Pos.		Pos.
N. patente		Pos.		
N. auto/N. pers. con patente				Pos.
Sensibilità ambientale	Pos.		Pos.	Pos.
Conoscenza carsharing	Pos.	Pos.	Pos.	Pos.
N. viaggi	Pos.	10-20 (+)	Pos.	
Distanza percorsa		>25km (+)		
Dimensione città	Medie 20k-50k (-)	Medie 20k-50k (-)	Grande (+)	Grande (+)

Anche le caratteristiche socio-economiche degli individui giocano un ruolo rilevante, prima fra tutte l'età, all'aumentare dell'età, infatti, diminuisce la propensione all'uso del carsharing, così come riscontrato nella quasi totalità della letteratura relativa all'analisi della domanda sia attuale che potenziale.

Per quanto attiene allo status ed al tipo di attività svolta dall'individuo, invece, i nostri risultati si discostano da quelli generalmente riportati in letteratura. Dalle nostre analisi, infatti, emerge come gli studenti sarebbero i più propensi all'uso del carsharing. La differenza, comunque, si spiegherebbe, con le maggiori riduzioni delle tariffe del trasporto pubblico garantite agli studenti nei contesti geografici presi in esame dagli altri studi (soprattutto negli USA ed in Canada), come del resto sottolineato da Zheng et al. (2009).

La composizione del nucleo familiare, in particolare la presenza di minorenni, ed un pattern di mobilità della famiglia con forte dipendenza dal mezzo privato, inoltre, si accompagnano, secondo le nostre analisi, ad una maggiore propensione all'uso del carsharing. Anche sotto questo punto di vista i nostri risultati non sono del tutto in linea con quanto riportato in letteratura, ad eccezione di Mariotti et al. (2013) e Kim et al. (2015), che giustifica quanto ottenuto, da un lato, in virtù della maggiore propensione di chi normalmente guida la propria auto a utilizzare una modalità di trasporto che, per quanto nuova, preveda la guida di un autoveicolo, e dall'altro con il vantaggio di cui godono gli utenti del carsharing rispetto a chi utilizza la propria autovettura di poter parcheggiare gratuitamente in centro città e di accedere alle zone a traffico limitato o alle corsie preferenziali.

Anche le caratteristiche della mobilità individuale gioca un ruolo rilevante nella determinazione della domanda potenziale che, infatti, è maggiore per gli spostamenti non sistematici, come del resto già evidenziato da molti studi (Zhou et al., 2008; Costain et al. 2012; Kim et al., 2015), quando la frequenza degli spostamenti è maggiore e la distanza percorsa è sufficientemente lunga.

Esistono, dunque, più segmenti in cui si declina la domanda potenziale del servizio di carsharing, come del resto già dimostrato per altri contesti territoriali da Shaheen et al. (2006) In questo senso una tariffazione differenziata del servizio ed una modalità di offerta declinata in funzione delle specifiche caratteristiche del segmento considerato permetterebbe una maggiore e più rapida diffusione dell'uso del carsharing. Si tratta, in realtà, di una strategia già utilizzata dai providers storici del carsharing che sono passati da un servizio back and forward, ad uno point-to-point, al molto più flessibile free floating sempre più diffuso fra gli operatori del settore. Si ritiene, infatti, che sia stato proprio questa maggiore flessibilità d'uso del mezzo condiviso a dare slancio al settore dal lato della domanda, con tassi di crescita a due cifre. Sulla scorta di questa esperienza e proprio per assecondare meglio le esigenze dell'utenza, alcuni nuovi providers, come Share'nGo, hanno, inoltre, adottato una strategia di discriminazione delle tariffe estremamente sofisticata, tenendo conto del genere, del livello di reddito, dello status dell'individuo (studente, madre di figli minorenni, ecc.), della composizione del nucleo familiare, della caratteristiche della mobilità dell'individuo (frequenza, distanze, luoghi di origine e destinazione dello spostamento, finestra oraria in cui si svolge lo spostamento)<sup>7</sup>. Pare quindi che chi gestisce l'offerta di carsharing sia sempre più consapevole delle caratteristiche e delle esigenze della domanda potenziale e che sappia mettere a frutto con successo la conoscenza delle preferenze dei diversi segmenti che la compongono.

Infine, la dimensione della città di residenza è positivamente correlata alla propensione all'uso del carsharing. All'aumentare della dimensione del luogo di residenza, infatti, aumenta da un lato la possibilità di utilizzare altre modalità di trasporto pubblico complementari rispetto al carsharing, e dall'altro diventano più rilevanti alcuni vantaggi derivanti dall'uso del carsharing nei centri urbani fra cui la riduzione del costo e del tempo necessario per trovare un parcheggio e la possibilità di utilizzare corsie preferenziali che riducono i tempi di viaggio all'interno del perimetro urbano. Anche se, come sottolineato da Martin e Shaheen (2011), "although carsharing has gained prominence through growth in large cities, the basic ingredients for success exist in smaller cities too ... such as Madison, Wisconsin and Victoria, British Columbia".

In realtà, come evidenziato dall'andamento dei dati sul numero di utenti di carsharing nella città di Milano, la domanda è notevolmente influenzata anche dalle caratteristiche dell'offerta del servizio. Gli incrementi più rilevanti si sono, infatti, registrati quando il servizio è stato trasformato da return, a point to point, a free floating, quando è stato esteso ai comuni limitrofi, quando è aumentato il numero di operatori che offrivano il servizio e quindi è aumentato anche il numero di veicoli a disposizione dell'utenza, tanto che non è più un'eccezione la sottoscrizione a più di un servizio di carsharing al fine di minimizzare il rischio di non trovare un'auto da noleggiare nel momento e nel luogo desiderato.

Anche le politiche di gestione del traffico urbano giocano un ruolo rilevante nell'incentivazione all'uso di questa modalità di trasporto. La possibilità di parcheggiare gratuitamente nelle aree di sosta collocate nelle ZTL, o di transitare nelle corsie preferenziali viceversa dedicate al trasporto pubblico, o di accedere alle ZTL se a bordo del mezzo condiviso aumentano notevolmente l'attrattività del carsharing. Non trascurabile, inoltre, è l'effetto della tariffa annuale richiesta dal comune per ciascuna auto messa a disposizione dell'operatore, all'aumentare della quale aumentano le tariffe richieste all'utenza e diventa più critica la sostenibilità finanziaria del servizio.

Come emerge dai risultati dell'indagine condotta in Friuli Venezia Giulia, il trasporto pubblico locale rappresenta una modalità di trasporto complementare e non trascurabile per l'utenza del carsharing. Un'adeguata offerta di servizi di trasporto pubblico costituisce, perciò, una condizione necessaria affinché la domanda potenziale si traduca in domanda reale.

È, da ultimo, più probabile che la domanda potenziale si concretizzi in domanda reale se il servizio venisse offerto nei contesti urbani più densamente abitati e caratterizzati da una maggiore concentrazione di attività commerciali, produttive e del terziario avanzato.

---

<sup>7</sup> <http://www.sharengo.it>

## Riferimenti bibliografici

- BURKHARDT, J., MILLARD-BALL, A. (2006), "Who is attracted to carsharing?", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (1986), 98-105.
- COLL, M. H., VANDERSMISSEN, M. H., THÉRIAULT, M. (2014), "Modeling spatio-temporal diffusion of carsharing membership in Québec City", *Journal of Transport Geography*, 38, 22-37.
- COSTAIN, C., ARDRON, C., HABIB, K. N. (2012), "Synopsis of users' behaviour of a carsharing program: a case study in Toronto", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(3), 421-434.
- DANIELIS, R., ROTARIS, L. (in pubblicazione), *In search of potential markets for carsharing services*.
- DE LUCA, S., DI PACE, R. (2015), "Modelling users' behaviour in inter-urban carsharing program: A stated preference approach", *Transportation research part A: policy and practice*, 71, 59-76.
- DOUMA, F., ANDREW, J. (2006), "Developing a Model for Car Sharing Potential in Twin Cities Neighborhoods", *Transportation Research Board 85<sup>th</sup> Annual Meeting* (No. 06-2449).
- EFTHYMIU, D., ANTONIOU, C. (2014), "Modeling the propensity to join carsharing using hybrid choice and latent variable models 2 and mixed internet/paper survey data, *Transportation Research Board 93<sup>rd</sup> Annual Meeting* (No. 14-2512).
- FERRERO, F., PERBOLI, G., VESCO, A., CAIATI, V., GOBBATO, L. (2015), "Car-Sharing Services – Part A Taxonomy and Annotated Review", submitted to *International Journal of Sustainable Transportation*.
- HABIB, K. M. N., MORENCY, C., ISLAM, M. T., GRASSET, V. (2012), "Modelling users' behaviour of a carsharing program: Application of a joint hazard and zero inflated dynamic ordered probability model", *Transportation research part A: policy and practice*, 46(2), 241-254.
- JORGE, D., CORREIA, G. (2013), "Carsharing systems demand estimation and defined operations: a literature review", *EJTIR*, 13(3), 201-220.
- KIM, D., KO, J., PARK, Y. (2015), "Factors affecting electric vehicle sharing program participants' attitudes about car ownership and program participation", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 36, 96-106.
- LANG, R. (2015), *Towards sustainable transport: A comparison of demographic and behavioural characteristics of Finnish and international car sharing users*, <https://doria32-kk.lib.helsinki.fi/handle/10024/104307>
- LOOSE, W. (2010), *The state of European car-sharing*, Project Momo Final Report D 2.4 Work Package 2.
- MARIOTTI, I., BERIA, P., LAURINO, A. (2013), "Car sharing peer-to-peer: un'analisi empirica sulla città di Milano", *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*, 3, articolo 5, ISSN 2282-6599.

- MARTIN, E., SHAHEEN, S. (2011), “The impact of carsharing on public transit and non-motorized travel: an exploration of North American carsharing survey data”, *Energies*, 4(11), 2094-2114.
- SHAHEEN, S., COHEN, A., ROBERTS, J. (2006), “Carsharing in North America: Market Growth, Current Developments, and Future Potential”, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1986, 116-124.
- SIOUI, L., MORENCY, C., TRÉPANIÉ, M., VIVIANI, M., ROBERT, B. (2010), *How carsharing affects the travel behaviours of households?*, Paper presented at the 12<sup>th</sup> WCTR, July 11-15, 2010 – Lisbon, Portugal.
- TRANSIT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM (2005), *Carsharing: How and where it 35 succeeds*, Project B-26, Transit Cooperative Research Program, Federal Transit Administration, Washington D.C., July 2005.
- ZHENG, J., SCOTT, M., RODRIGUEZ, M., SIERZCHULA, W., PLATZ, D., GUO, J., ADAMS, T. (2009), “Car-sharing in a university community: Assessing potential demand and distinct market characteristics”, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (2110), 18-26.
- ZHOU, B., KOCKELMAN, K. M. (2011), Opportunities for and impacts of carsharing: A survey of the Austin, Texas market. *International Journal of Sustainable Transportation*, 5(3), 135-152.