



Munich Personal RePEc Archive

Carsharing peer-to-peer: propensity to share the personal vehicle in the city of Milan

Beria, Paolo and Laurino, Antonio

Politecnico di Milano – Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

July 2014

Online at <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/57379/>
MPRA Paper No. 57379, posted 18 Jul 2014 07:17 UTC

CARSHARING PEER-TO-PEER: PROPENSIONE ALLA CONDIVISIONE DEI VEICOLI PRIVATI NELLA CITTÀ DI MILANO

MIMEO

*Paolo Beria, Politecnico di Milano – Dipartimento di Architettura e Studi Urbani,
paolo.beria@polimi.it*

*Antonio Laurino, Politecnico di Milano – Dipartimento di Architettura e Studi Urbani,
antonio.laurino@polimi.it*

ENGLISH ABSTRACT

In recent years, several peer-to-peer carsharing systems have developed worldwide. They allow car owners to share their vehicles in exchange of a monetary compensation. The paper, starting from an online survey carried out in Milan in 2012, analyzes the potentiality of a possible peer-to-peer carsharing service. It investigates the propensity of users to share their vehicles, as well as the moments of the day in which they are willing to make the car available for sharing and the thresholds of minimum income required to take part to the scheme. The survey shows a moderate interest towards the scheme in general, evidencing also a good attitude towards the sharing of private vehicles, especially if made among a small group of trusted users. The supply function has been built starting from the amount of money requested by car owners and the stated windows of weekly availability to share their cars. The analysis of the supply function allows to discriminate between different types of users and highlights how some moments of the day (early morning) have greater potential in terms of available shared vehicles while others are characterized by higher monetary compensations desired by car owners to share their cars (evening).

ITALIAN ABSTRACT

Negli ultimi anni, i sistemi di carsharing tradizionali sono stati affiancati da una nuova tipologia di servizio, noto come peer-to-peer carsharing, che prevede la possibilità per singoli proprietari di auto di dividerne l'uso con altri utenti in cambio di un ritorno economico. L'articolo, a partire da un'indagine online realizzata nel 2012 a Milano, analizza le potenzialità di un possibile servizio di carsharing peer-to-peer, indagando la propensione dell'utenza a condividere i veicoli, le fasce orarie di condivisione nonché le soglie di ricavo

minimo richieste. Dall'indagine emerge in generale un discreto interesse verso lo schema, con una buona propensione verso la condivisione del mezzo privato, in particolare se all'interno di un gruppo ristretto di utenti di fiducia. L'analisi della possibile funzione di offerta costruita a partire dalla cifra richiesta dal condivisore e dalle finestre settimanali di condivisione, consente di discriminare tra diverse tipologie di utenti ed evidenzia come alcune fasce orarie (primo mattino) presentino un maggior potenziale in termini di veicoli disponibili mentre altre si caratterizzano per richieste economiche maggiori da parte del condivisore (sera).

Keywords: carsharing, peer-to-peer, sustainable mobility

Introduzione

L'articolo è stato sviluppato a partire dal progetto di ricerca *Green Move*¹ del Politecnico di Milano finanziato dalla regione Lombardia² ed avente come scopo quello di progettare e testare un sistema di condivisione del veicolo da implementare nella città di Milano (per ulteriori dettagli sul progetto si rimanda a Luè et al., 2012).

La ricerca *Green Move* includeva tra i suoi obiettivi anche lo studio dei sistemi di condivisione del tipo peer-to-peer (nel seguito P2P) in cui un singolo utente proprietario di un veicolo condivide la propria auto nelle fasce orarie di non utilizzo in cambio di un ritorno economico.

Al fine di analizzare le caratteristiche e la propensione alla condivisione degli utenti, è stata condotta un'indagine online tra un campione di 1186 cittadini milanesi, relativamente a due aspetti:

- a. La propensione all'utilizzo di auto condivise (in particolare anche auto elettriche);
- b. La propensione alla condivisione della propria auto, inclusa l'indicazione sui momenti della giornata in cui rendere disponibile l'auto e le soglie di ricavo minimo richieste.

Il presente articolo riguarda esclusivamente la seconda parte, cioè la propensione alla condivisione. I risultati dell'indagine sono stati quindi analizzati secondo due diversi approcci:

- analisi econometrica per lo studio delle determinanti che influiscono sulla propensione alla condivisione della propria auto (riportata in Mariotti et al., 2013);
- analisi per la ricostruzione della funzione aggregata di offerta, che legghi il numero di auto disponibili alla condivisione, con il ricavo orario per i condivisori.

Nel seguito, dopo un breve richiamo alle attuali principali tematiche relative ai sistemi carsharing P2P, verrà descritta in sintesi la metodologia utilizzata nell'indagine di domanda quindi verranno presentati i principali risultati relativi all'analisi della funzione aggregata di offerta per la stima del numero di auto condivise disponibili per fascia della giornata e cifra richiesta dal condivisore per non avere a disposizione la propria auto.

¹ Ulteriori dettagli disponibili al sito <http://gm.polimi.it/>

² Progetto cofinanziato dalla Regione Lombardia tramite il *Fondo per la promozione di accordi istituzionali - Bando accordi istituzionali*.

PRINCIPALI TEMI RELATIVI AL CARSHARING P2P

Negli ultimi anni, è emerso un nuovo concetto di carsharing inteso sia come un nuovo modello di business che come modello operativo: il P2P carsharing consente infatti ai proprietari di auto di convertire i loro *veicoli personali* in *auto condivise* per noleggi a breve termine ad altri utenti (Hampshire e Gaites, 2011). Shaheen et al. (2012), elencano 33 operatori di carsharing P2P in tutto il mondo, con Getaround e RelayRides negli Stati Uniti che rappresentano, al momento, le principali esperienze. In generale, la letteratura sul P2P carsharing è relativamente scarsa a causa del recente sviluppo di questo sistema; verranno quindi discussi in breve i pro ed i contro di un sistema P2P puro dove le auto di proprietà privata sono temporaneamente rese disponibili per l'uso in comune (per una classificazione più approfondita si rimanda a Shaheen et al. 2012).

Uno schema P2P comporta una serie di vantaggi:

- la presenza diffusa di auto di proprietà privata in condivisione evita il problema dell'elevato costo fisso iniziale relativo ad un nuovo parco auto (tipico di un sistema di carsharing tradizionale) che altrimenti dovrebbe sostenere un singolo investitore;
- il sistema, in teoria, necessita di un numero inferiore di utenti per auto condivisa perché sia finanziariamente sostenibile. Hampshire e Gaites (2011) stimano circa 10 utenti per ogni auto condivisa rispetto ai 25 del carsharing tradizionale;
- la possibilità di avere soglie di utilizzo più basse dovrebbe rendere il servizio sostenibile finanziariamente anche in aree meno dense, permettendo una maggiore copertura geografica del servizio e non limitandolo alle sole città maggiori;
- i sistemi P2P sono concepiti come un mercato a se stante per cui, dato che le tariffe proposte dai proprietari agli utilizzatori del veicolo sono libere, il sistema risulta più flessibile nell'adattarsi al reale equilibrio tra domanda e offerta.

Ovviamente, esistono anche molti dubbi sull'effettiva fattibilità di un tale sistema di condivisione, in particolare:

- la propensione a condividere potrebbe essere bassa perché l'auto viene considerata come un oggetto personale ed intimo (IPR, 2009);
- la cifra richiesta dal proprietario dell'auto potrebbe essere troppo elevata rispetto alla disponibilità a pagare di potenziali utenti;
- l'offerta e la domanda di veicoli potrebbero non corrispondere (Shaheen et al, 2012);
- i proprietari potrebbero temere un uso non consono della loro auto da parte di utenti sconosciuti, mentre gli utenti potrebbero essere scoraggiati da condizioni inaccettabili (soprattutto pulizia) sulle automobili condivise. Quest'ultimo problema può essere parzialmente risolto utilizzando sistemi di classificazione degli utenti e di feedback, proprio come accade per altri servizi P2P su Internet;
- nelle città dove esistono notevoli problemi di parcheggio, potrebbe essere molto difficile per gli utenti riconsegnare la vettura nel luogo concordato con il proprietario, o anche in un raggio ragionevole di distanza;
- si rende necessario lo sviluppo di sistemi assicurativi innovativi tali da consentire agli utenti, ai proprietari e a possibili terzi di essere adeguatamente protetti;

- gli aspetti fiscali dovrebbero essere affrontati secondo le legislazioni delle singole nazioni.

In generale, il carsharing P2P dovrebbe fornire gli stessi vantaggi del carsharing tradizionale in termini di minore propensione all'acquisto di auto nuove e di guida in generale, con un potenziale maggior uso del trasporto pubblico (beneficio secondo ordine). Inoltre, anche se le auto in P2P sarebbero probabilmente in media più vecchie (e quindi più inquinanti) rispetto ai veicoli di carsharing tradizionale, il servizio utilizzerebbe risorse già esistenti, evitando così i costi ambientali impliciti nel processo di produzione delle auto. Concludendo, se saranno soddisfatte le aspettative, questo dovrebbe comportare la riduzione di un buon numero di auto che ad oggi risultano parcheggiate per il 90% del tempo (Shoup, 2005).

L'INDAGINE DI DOMANDA SUL P2P

Questionario

Il questionario, costruito dal Politecnico insieme a TRT - Trasporti e Territorio³ (TRT, 2013), oltre a raccogliere le informazioni relative alle caratteristiche socio-economiche e le abitudini di mobilità degli intervistati, ha previsto un esercizio basato sulla tecnica delle preferenze dichiarate per verificare la propensione a condividere il veicolo personale e la quantità desiderata di soldi per prendere parte al servizio. L'indagine, condotta esclusivamente on-line, è stata svolta nel novembre 2012 inviando il questionario a un gruppo predefinito di utenti residenti a Milano. Il campione, composto da 1186 intervistati, è stato costruito in modo da avere la migliore rappresentazione della popolazione di Milano. In particolare, sono stati considerati uomini e donne che vivono a Milano, distribuiti secondo la loro condizione lavorativa (80% lavoratori, disoccupati il 20%), istruzione (il 32% è laureato, il 68% non graduate) ed età (secondo quattro classi di età da 18 a 59 anni).

L'esercizio di preferenze dichiarate per testare la propensione a condividere

L'esercizio ha previsto che agli intervistati venisse chiesto il loro interesse a condividere l'auto personale, nei momenti di non utilizzo, in cambio di una compensazione monetaria. In particolare, agli intervistati è stato presentato uno schema ipotetico con le seguenti condizioni:

- luogo ed ora del ritiro/restituzione dell'auto stabilito dal proprietario del mezzo;
- totale copertura assicurativa;
- garanzia sulle condizioni dell'auto (ad esempio pulizia) dopo ogni uso;
- nessun disturbo legato alla necessità di consegnare le chiavi del veicolo al potenziale utente grazie alla presenza del dispositivo installato a bordo che consente l'accesso al mezzo senza chiavi.

In particolare, agli intervistati è stato chiesto l'interesse ad aderire al servizio, il momento della giornata (primo mattino, pomeriggio, notte, etc.) in cui rendere disponibile la propria auto all'interno dello schema P2P ed il ricavo netto mensile richiesto per prendere attivamente

³ <http://www.trt.it/>

parte al servizio. Al fine di rendere l'indagine comprensibile e più facile da compilare, non è stato chiesto agli intervistati di specificare il numero di ore di condivisione ma solo i periodi del giorno e la frequenza media di disponibilità. Ciò significa che non è possibile correlare direttamente l'importo mensile di denaro desiderato con le ore di disponibilità che gli intervistati avevano in mente durante il sondaggio, ma solo attraverso alcune ipotesi.

I risultati, pur basati su comportamenti ipotetici dichiarati, forniscono dunque una approssimazione dell'attrattività potenziale del servizio e aiutano a comprendere i principali fattori che determinano le scelte degli utenti potenziali.

ANALISI PRELIMINARE DEI RISULTATI DELL'ESERCIZIO SULLE PREFERENZE DICHIARATE

L'esercizio mirava innanzitutto a verificare la propensione a condividere l'auto personale dopo aver presentato un servizio di P2P ipotetico. In generale, la maggioranza degli intervistati (55%) ha fornito una risposta positiva alla proposta. È interessante analizzare le preferenze al variare del gruppo con cui condividere la propria vettura.

Tabella 1 - Distribuzione delle preferenze rispetto al gruppo di potenziali utilizzatori del veicolo privato

ALTERNATIVA	%
Tra tutti i membri	36.4%
Solo tra un gruppo di persone deciso da me	53.9%
Solo tra i miei vicini di casa	5.7%
Solo tra i miei colleghi di lavoro	4.0%

La maggiore propensione a condividere l'auto tra un gruppo predefinito di utenti sembra confermare l'idea in Shaheen et al. (2012), di concentrarsi esclusivamente sulla condivisione tra "una comunità di membri di fiducia predefiniti" per superare la paura ed i dubbi legati alla condivisione. La tabella seguente presenta le principali ragioni fornite da coloro non disponibili a condividere l'auto.

Tabella 2 - Motivazioni di coloro contrari alla condivisione

ALTERNATIVA	%
No, perchè la macchina è un oggetto personale	36,3%
No, perchè voglio sempre avere l'auto a mia disposizione	47,9%
No, perchè non ho bisogno di privarmi dell'auto in cambio di soldi	10,8%
Altri motivi	5,0%

L'idea di auto come un oggetto personale conferma altri studi (IPR, 2009;. Shaheen et al 2012) e rafforza la percezione dell'auto come bene più prezioso di un individuo, il che implica la paura di dividerlo. Analizzando le risposte rispetto alle caratteristiche socio-economiche del campione, si osserva un interesse leggermente maggiore tra gli uomini rispetto alle donne (59% contro 51%), mentre gli intervistati più giovani sembrano più favorevoli a questo servizio rispetto a quelli più anziani; in particolare gli intervistati over-50 sono i meno favorevoli a condividere la propria auto (54% no). Gli intervistati laureati sono

leggermente più disposti a condividere, mentre si osserva una differenza irrilevante rispetto alla condizione lavorativa. In questo ultimo caso, si può ipotizzare che sia i lavoratori sia i disoccupati vedono il sistema P2P come un'interessante fonte di reddito integrativo.

STIMA DELLA FUNZIONE DI OFFERTA

Per il dimensionamento di un servizio di carsharing P2P, è necessario confrontare la funzione di domanda con la funzione di offerta, cioè quante auto sono disponibili a date condizioni di mercato. Nel questionario, le variabili di mercato considerate che regolano la disponibilità alla condivisione della propria auto sono la cifra richiesta dal conduttore e le finestre settimanali di condivisione. Le finestre di condivisione sono state strutturate all'interno dell'indagine, come in Figura 1.

	Tutti i giorni	3/4 giorni feriali a settimana	1/2 giorni feriali a settimana	Solo nel week-end	3/4 giorni mese	Mai
Primo mattino (fino alle 8.00)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In mattinata (dalle 8.00 alle 12.00)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nel pomeriggio (dalle 12.00 alle 17.00)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nel tardo pomeriggio (dalle 17.00 alle 19.00)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In serata/notte (dopo le 19.00)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 1 - Domanda del questionario relativa alle finestre di condivisione (Fonte: TRT, 2013)

Una dimensione riguarda il momento della giornata, diviso in cinque fasce corrispondenti a diversi usi dell'auto: prima di andare a lavorare, mattinata, pomeriggio lavorativo, pomeriggio non lavorativo, serata. La fascia di minor utilizzo (e quindi di maggior condivisione) dell'auto è quella del primo mattino, cioè la fine della notte prima dell'uso quotidiano. Al contrario, la fascia serale, che comprende parte della notte, sconta l'uso dei veicoli per motivi non lavorativi, almeno per parte della fascia. Vi è poi naturalmente differenza tra diversi profili di conduttori (ad esempio gli studenti utilizzeranno di più l'auto durante la sera rispetto ai lavoratori). L'altra dimensione è quella "quantitativa", cioè quanto frequentemente l'intervistato è disponibile a mettere la propria auto in condivisione nelle cinque fasce orarie. Una prima analisi aggregata di tutte le osservazioni (Figura 2) mostra come il primo mattino (che include la notte e le prime ore precedenti all'inizio della giornata lavorativa) sia il momento in cui la maggior parte degli intervistati è disponibile a condividere "sempre". Relativamente alla frequenza di condivisione nelle altre fasce della giornata, la risposta più frequente è "3/4 giorni alla settimana". Questo dimostra indirettamente che vi sono molte auto largamente sottoutilizzate. Molto meno frequenti le disponibilità inferiori, come ad esempio 1/2 giorni a settimana.

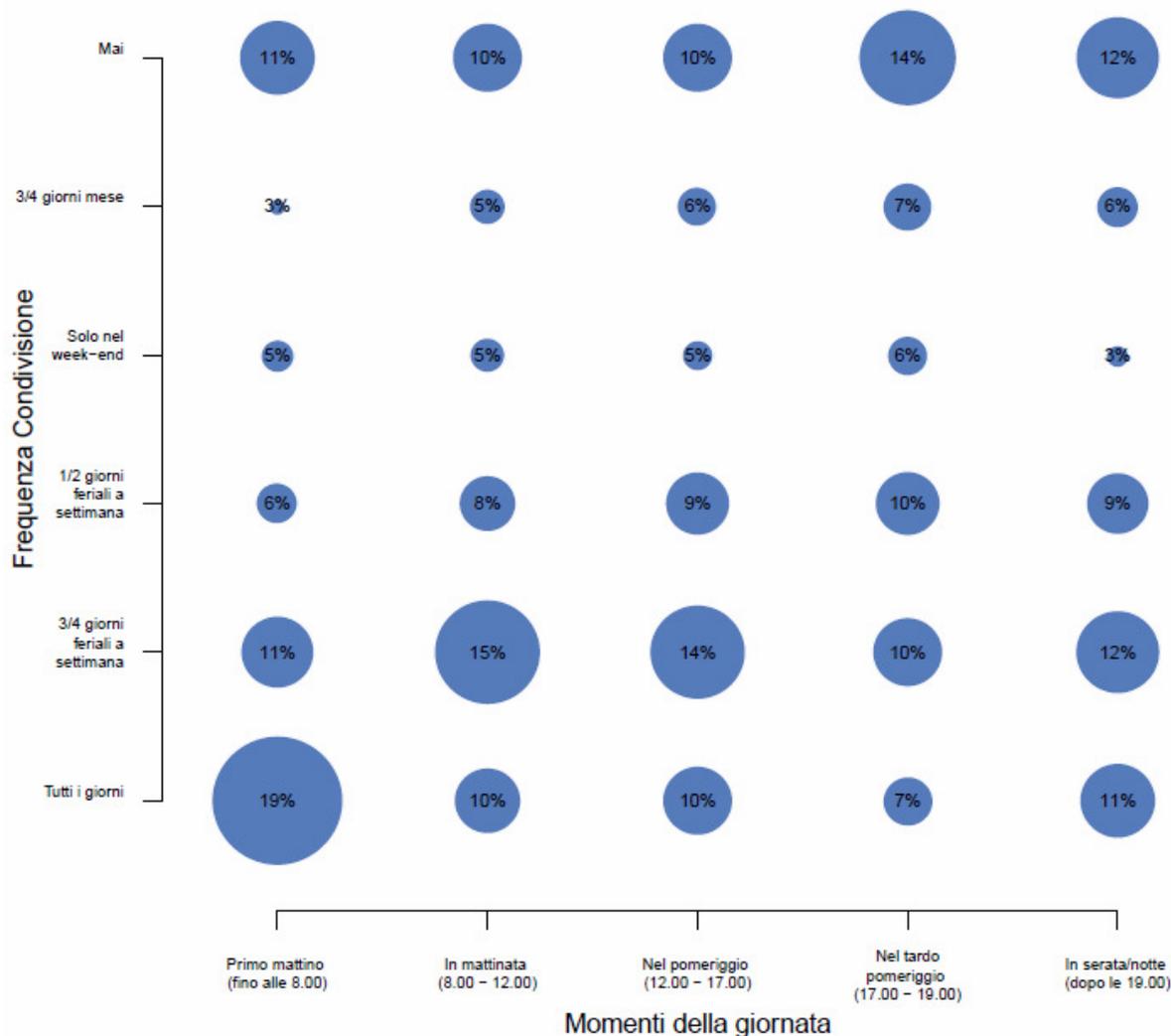


Figura 2 – Propensione alla condivisione (dimensione cerchio) in funzione della finestra (asse y) e della frequenza di disponibilità alla condivisione dell'auto (asse x) (fonte: elaborazione degli autori)

Metodologia per la stima della funzione di offerta

La funzione di offerta per la città di Milano è stata costruita secondo i passaggi descritti nel seguito:

a) Ricostruzione, per ogni individuo intervistato, della disponibilità nelle cinque finestre giornaliere

È stato costruito un database di osservazioni, strutturato come in Tabella 3, contenente tutti gli individui e tutte le finestre giornaliere di condivisione. A ciascun record (individuo + finestra) è stato associata la disponibilità (da “sempre” a “mai”) e la cifra mensile richiesta dall’intervistato per il complesso delle finestre dichiarate.

Tabella 3 - Esempio di dato base relativo ad un individuo per la condivisione della propria auto

<i>id</i>	<i>finestra</i>	<i>disponibilità</i>	<i>Cifra minima richiesta</i>
1	Primo mattino	<i>Tutti i giorni</i>	150 €/ mese
1	Mattinata	<i>3–4 giorni al mese</i>	150 €/ mese
1	Pomeriggio	<i>mai</i>	150 €/ mese
1	Tardo pomeriggio	<i>mai</i>	150 €/ mese
1	Sera / notte	<i>1–2 volte a settimana</i>	150 €/ mese

b) Ricostruzione della cifra oraria richiesta per privarsi della propria auto sulla base della cifra mensile indicata dall'intervistato

Durante le interviste è stato chiesto agli intervistati di indicare la cifra mensile e non oraria, essenzialmente per motivi di semplicità. È quindi stato necessario tradurre in termini orari questa cifra, che altrimenti risulta non comparabile essendo riferita a finestre e disponibilità diverse. Sotto l'ipotesi che per il condivisore il valore di un'ora senza auto sia il medesimo nelle varie fasce della giornata, è stata calcolata la cifra oraria con le ipotesi di Tabella 4.

Tabella 4 - Coefficienti per il passaggio dalle finestre e dalle disponibilità, alla disponibilità mensile

Finestra	Ore / giorno	Disponibilità	Giorni / mese
Primo mattino	8	Tutti i giorni	30
In mattinata	4	3/4 giorni feriali della settimana	13,2
Nel primo pom	5	1/2 giorni feriali della settimana	4,4
Nel tardo pom	2	Solo nel week-end	9
Serata/notte	5	3/4 giorni al mese	3
		Mai	0

Si ottiene dunque il database definitivo, con la struttura di Tabella 5.

Tabella 5 - Esempio finestra e frequenza disponibilità per un individuo che per la condivisione della propria auto richiede 150€/mese.

<i>id</i>	<i>finestra</i>	<i>disponibilità</i>	<i>Conversione in ore</i>	<i>Cifra oraria richiesta</i>
1	Primo mattino	<i>Tutti i giorni</i>	240 h / mese	0,55 €/ora
1	Mattinata	<i>3–4 giorni al mese</i>	12 h / mese	0,55 €/ora
1	Pomeriggio	<i>mai</i>	0 h / mese	0,55 €/ora
1	Tardo pomeriggio	<i>mai</i>	0 h / mese	0,55 €/ora
1	Sera / notte	<i>1–2 volte a settimana</i>	22 h / mese	0,55 €/ora

Sulla base del totale ore di disponibilità (274 ore) convertite con le ipotesi in Tabella 4, si ottiene, per l'esempio in Tabella 5, il valore di 0,55€/ora.

c) Filtro delle risposte per fasce di prezzo

Filtrando le risposte per fasce di prezzo, si ottiene la distribuzione (giornaliera e mensile) delle disponibilità, dato un certo ricavo orario garantito. In questo modo vengono evidenziate le fasce orarie in cui c'è maggiore disponibilità. Le fasce considerate vanno da 0,1 €/ora a 5€/ora. La somma pesata dalle disponibilità (come da Tabella 4) fornisce il numero di auto nel campione disponibili ogni giorno, ad una data ora.

d) Costruzione funzione di offerta

L'aggregazione delle disponibilità totali giornaliere, riportata in percentuale sul campione di individui rappresentativi fornisce, per punti, la curva di offerta cercata.

$$\%auto_disponibili = f(\text{fascia_oraria}, \text{cifra_oraria})$$

Con la percentuale è poi possibile passare all'universo milanese, essendo il campione di partenza rappresentativo della popolazione.

RISULTATI

L'analisi della base dati ricostruita, mostra innanzitutto l'esistenza di alcuni comportamenti distintivi tra coloro che hanno dichiarato la disponibilità a condividere la propria auto.

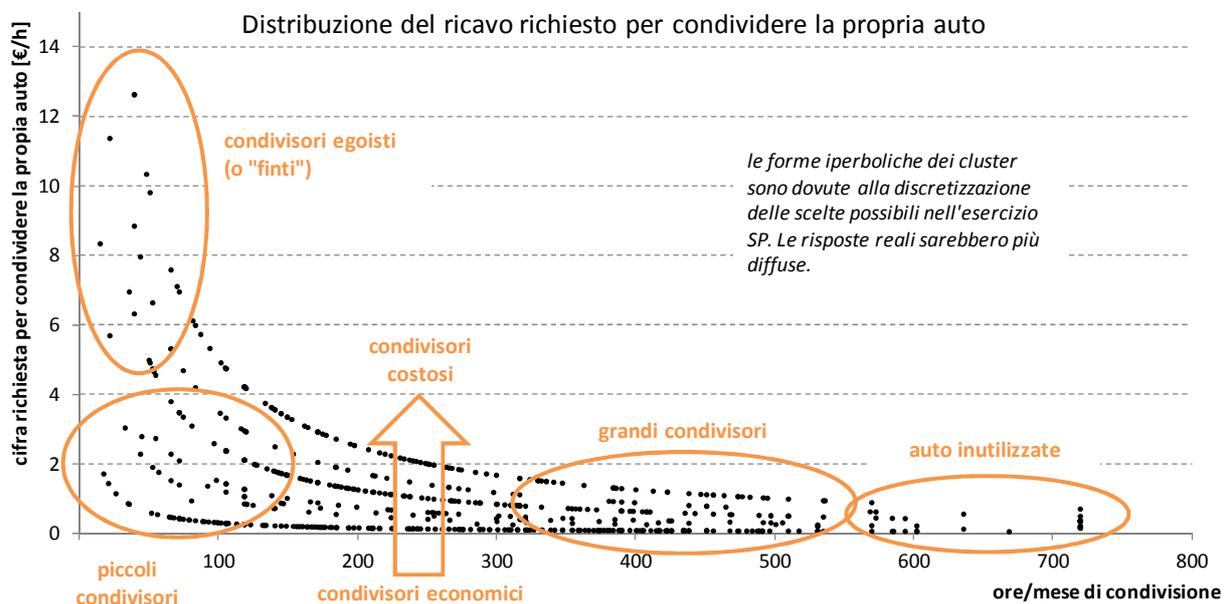


Figura 3 - Distribuzione dei ricavi richiesti per la condivisione della propria auto

Nella Figura 3, ogni punto rappresenta un intervistato che ha dichiarato di voler condividere la propria auto per un numero di ore superiore a zero. In ascissa sono riportate le ore mensili di condivisione dell'auto e, in ordinata, la cifra oraria dedotta dalla richiesta mensile. Il diagramma riporta punti allineati lungo 8 iperboli. Ciò deriva dalla scelta di introdurre nel questionario un vincolo discreto e non continuo di ricavi mensili (30€, 75€, ecc.) da

sottoporre agli intervistati. In assenza di questo vincolo i punti sarebbero stati distribuiti in tutto lo spazio.

È possibile individuare alcune tipologie stilizzate di condivisori:

1. Gli “**egoisti**” o i “**finti-condivisori**”: persone che rendono disponibile la propria auto per periodi molto limitati (anche 1–2 ore al mese), ma richiedono cifre molto alte (anche 500€/mese). Si può interpretare questo comportamento come quello di persone che in realtà non vogliono condividere l’auto, a differenza di quanto dichiarato nella parte iniziale dell’intervista.
2. I “**piccoli condivisori**”: sono persone che mettono la propria auto a disposizione in poche e limitate fasce orarie o solo occasionalmente, ma chiedono in cambio somme relativamente basse.
3. I “**condivisori economici**”: sono i condivisori della parte bassa e centrale del grafico, cioè coloro i quali che garantiscono una disponibilità media della loro auto (25% – 50% del tempo, compresa la notte) a fronte di un corrispettivo contenuto, cioè entro 1€/ora.
4. I “**condivisori costosi**”: sono condivisori con le stesse caratteristiche dei precedenti, ma la cui richiesta di tariffa oraria è tendenzialmente superiore (oltre 1€/ora).
5. I “**grandi condivisori**”: al contrario dei primi gruppi, questo gruppo condivide l’auto per la maggior parte del tempo (tra il 50% e il 75% del tempo totale). Le cifre richieste sono in questo caso molto varie.
6. Le “**auto inutilizzate**”: i condivisori della parte destra del grafico dichiarano di mettere a disposizione l’auto oltre 500 ore/mese, cioè quasi sempre. In questo gruppo, anche coloro i quali hanno indicato cifre oltre 250€/mese, risultano comunque tra i condivisori “economici”, cioè al disotto di 1€/ora. Si può interpretare questo comportamento come relativo ad auto sostanzialmente inutilizzate.

Le zone del grafico con maggiore densità rappresentano i gruppi più numerosi di condivisori. Ad esempio, si osserva come i casi estremi sono meno rappresentati, mentre il maggior numero di individui si trova nella parte centrale del grafico, con richieste inferiori ai 4€/ora e con disponibilità tra 50 e 400 ore mensili.

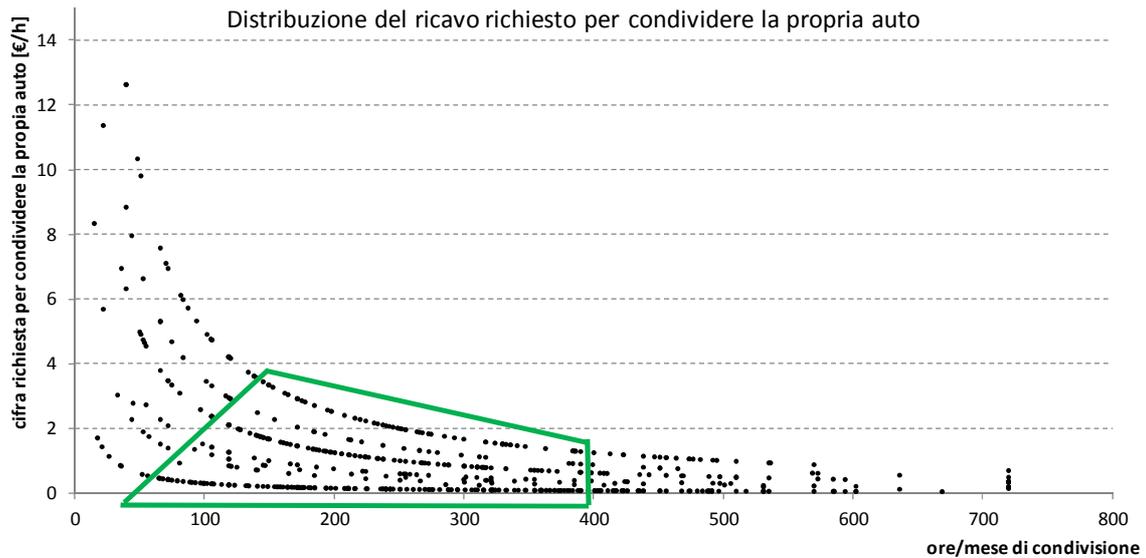


Figura 4 - Distribuzione dei ricavi richiesti per la condivisione della propria auto

Sulla base di questi dati è possibile analizzare quali sono le finestre temporali in cui c'è maggiore disponibilità alla condivisione, in funzione della cifra richiesta.

In Figura 5 vengono rappresentate le percentuali di persone che si rendono disponibili alla condivisione della propria auto, rispetto al totale del campione (cioè sulle persone che rappresentano l'universo dei milanesi tra 18 e 60 anni), in funzione della cifra oraria richiesta dal conduttore, del momento della giornata (1=primo mattino, 5=sera e notte) e della disponibilità dichiarata (1=sempre, 5=3/4 giorni al mese, 6=mai).

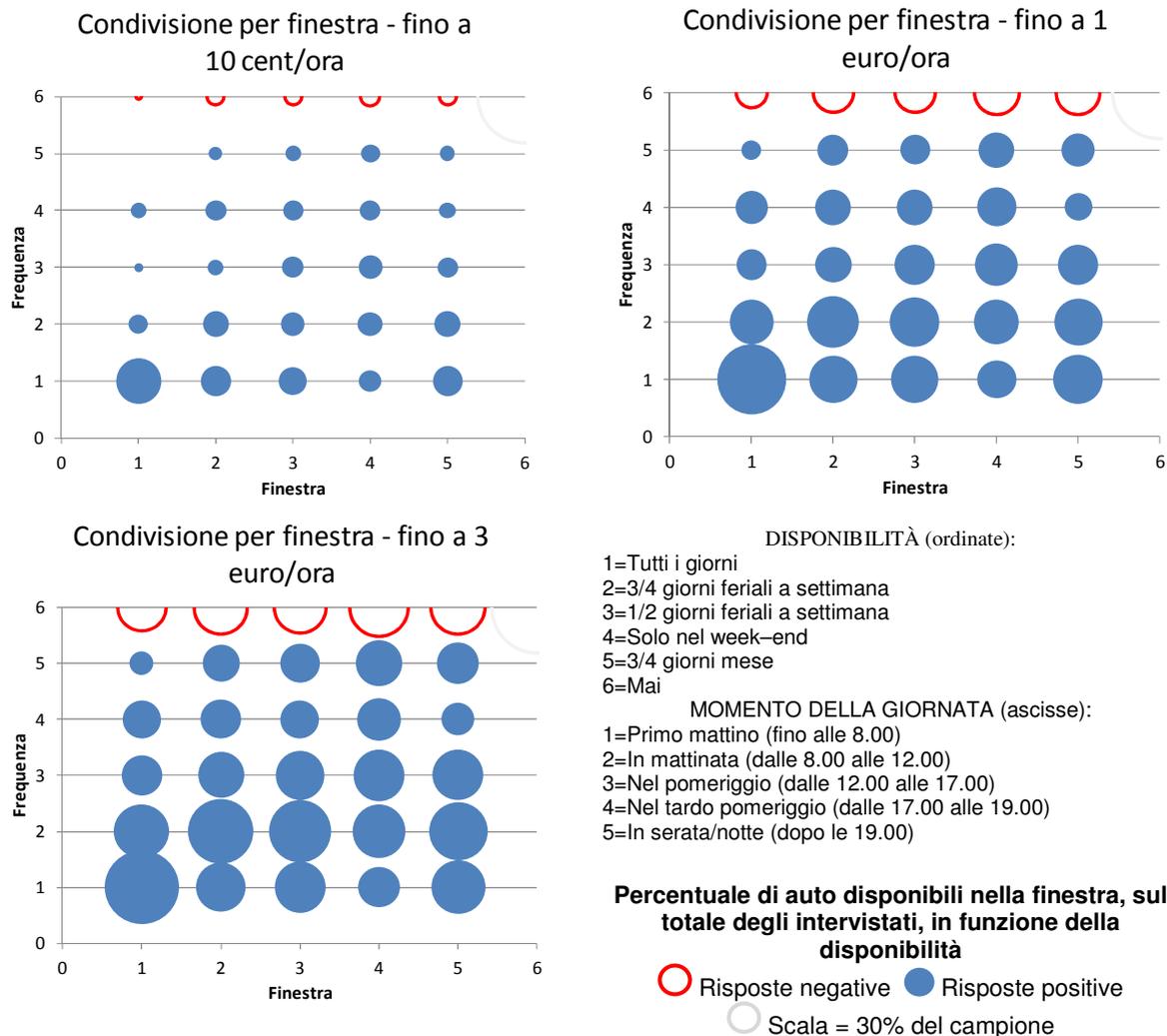


Figura 5 - Analisi delle finestre di disponibilità in funzione della richiesta oraria

Nel passaggio tra 10 centesimi/ora a 3 €/ora, la quota di auto aumenta considerevolmente, nel primo caso vi è una disponibilità piena (riga 1=sempre) tra 1% e 5% mentre cifre di 1€/ora fanno aumentare abbastanza sensibilmente le disponibilità in generale (e sistematiche in particolare: tutti i giorni, 3/4 giorni feriali a settimana) evidenziando come, per un certo numero di persone, la condivisione dell'auto è una "questione di prezzo" e non un problema di conflittualità derivante dall'uso contemporaneo.

Il momento della giornata in cui la disponibilità è massima risulta il mattino presto (fino alle ore 7:00, quando la maggior parte delle persone va a lavorare). Solo in questo orario un numero di auto superiore al 5% è disponibile anche per cifre molto basse. Il momento della giornata con minore disponibilità è il tardo pomeriggio, quando si sommano i ritorni da lavoro con una grande varietà di attività non sistematiche (spesa, visite, ecc.). La disponibilità serale cresce più delle altre all'aumentare della cifra richiesta, segno che questa è la fascia in cui la disponibilità dell'auto è più variabile: non vi si rinuncia per cifre basse (mentre lo si fa di notte, quando è sicuramente inutilizzata), ma vi si rinuncia facilmente per cifre alte. In questa fascia si può notare anche una differenza tra le righe: sono maggiori le disponibilità alte (tutti i giorni, 3/4 giorni feriali a settimana), mentre nella fascia pomeridiana predominano le disponibilità occasionali (solo nel week-end e 3/4 giorni al mese).

Aggregando questi valori e pesandoli come descritto in precedenza (punto c), si ricavano le curve di offerta aggregata (settimana e weekend), suddivise per fasce orarie.

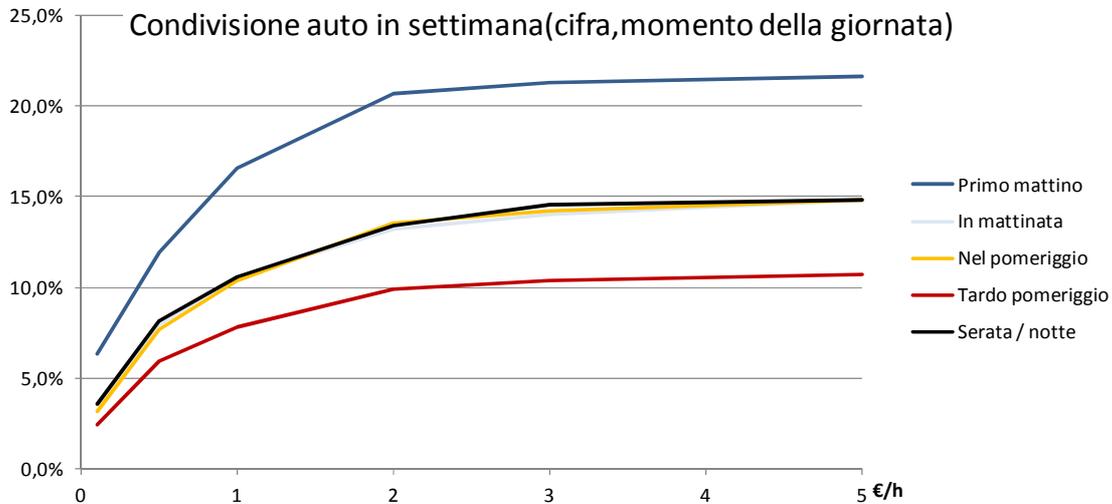


Figura 6 - Disponibilità alla condivisione – giorni feriali – in funzione del ricavo orario e della fascia oraria

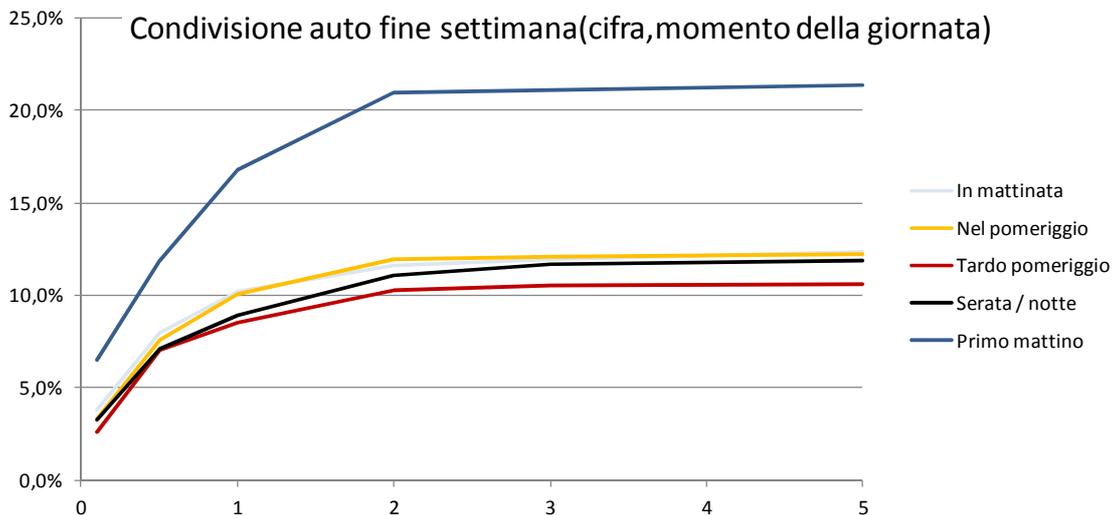


Figura 7 - Disponibilità alla condivisione – fine settimana – in funzione del ricavo orario e della fascia oraria.

È possibile notare quanto segue:

1. Nelle ore notturne e mattutine (fino alle 8) la disponibilità di auto è massima, tra oltre il 6% a oltre il 20% del totale passando da 0,1€/ora a 5€/ora di ricavo. Vi sono differenze minime tra giorni feriali e festivi. L'interpretazione di ciò è chiara: si tratta degli orari in cui l'utilizzo è minimo e dunque la disponibilità a privarsene (tipicamente della seconda auto) è massima. La funzione di offerta risultante è:

$$Pf,1 = -0,0006x^4 + 0,0112x^3 - 0,0684x^2 + 0,1776x + 0,0463$$

$$R^2 = 1$$

2. Nei giorni feriali la disponibilità di auto nel secondo pomeriggio (h17–19) è minima, da 2,4% a 10,7% del totale passando da 0,1€/ora a 5€/ora. Ciò è interpretabile considerando che la fascia preserale è quella in cui l'uso dell'auto è massimo e in cui si concentra la

maggior parte delle attività non sistematiche (palestra, visite, acquisti, ecc.). In un'ottica di equilibrio di mercato, dunque, le tariffe di questa fascia saranno massime, essendovi eccesso di domanda e scarsità di offerta. La funzione di offerta risultante è:

$$Pf,4 = -0,001x^4 + 0,0117x^3 - 0,0525x^2 + 0,1077x + 0,0148$$
$$R^2 = 0,9976$$

3. Le tre fasce orarie rimanenti dei giorni feriali (mattino 8–12, pomeriggio 12–17 e sera dopo le 19) hanno disponibilità molto simili, tra il 3% e il 15% al variare della tariffa richiesta da 0,1€/ora a 5€/ora. Le curve sono simili nonostante si tratti di periodi della giornata con usi piuttosto diversi dell'auto. Assumendo per semplicità la medesima funzione interpolante, risulta:

$$Pf,2 = Pf,3 = Pf,5 = -0,0013x^4 + 0,0157x^3 - 0,0685x^2 + 0,1385x + 0,0234$$
$$R^2 = 0,9991$$

4. Nel fine settimana, il comportamento notturno (prima delle 8) è il medesimo che nei giorni feriali, ma la disponibilità durante il resto della giornata è bassa e simile tra le fasce orarie, variando tra il 2,5% e il 12,5%. Questo comportamento è interpretabile considerando che l'uso dell'auto nei weekend riguarda periodi più lunghi (ad esempio per spostarsi fuori città) che coinvolgono quindi l'intera giornata.

5. Si può inoltre notare come oltre i 2€/ora, la quantità di auto disponibili alla condivisione cambia in maniera marginale (meno dello 0,5% in più). Si può quindi assumere il valore di 2€/ora come soglia superiore oltre la quale tutta la disponibilità a condividere è già espressa.

Completa l'analisi lo studio della tipologia più probabile di auto che verrà messa in condivisione. In prima ipotesi si assume che, all'interno del parco auto disponibile in famiglia, venga messa a disposizione l'auto più vecchia o l'auto più economica.

Analizzando le risposte secondo i medesimi criteri precedenti (in particolare €/ora richiesti per privarsene), si ottengono i risultati del gruppo di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Nei grafici a sinistra è riportata la quantità di auto disponibili, per categoria (es: 20% significa che il 20% delle auto di quella categoria sono disponibili). Similmente, a destra viene analizzata la frazione di tempo di disponibilità, cioè la percentuale di ore al mese in cui tale auto è disponibile.

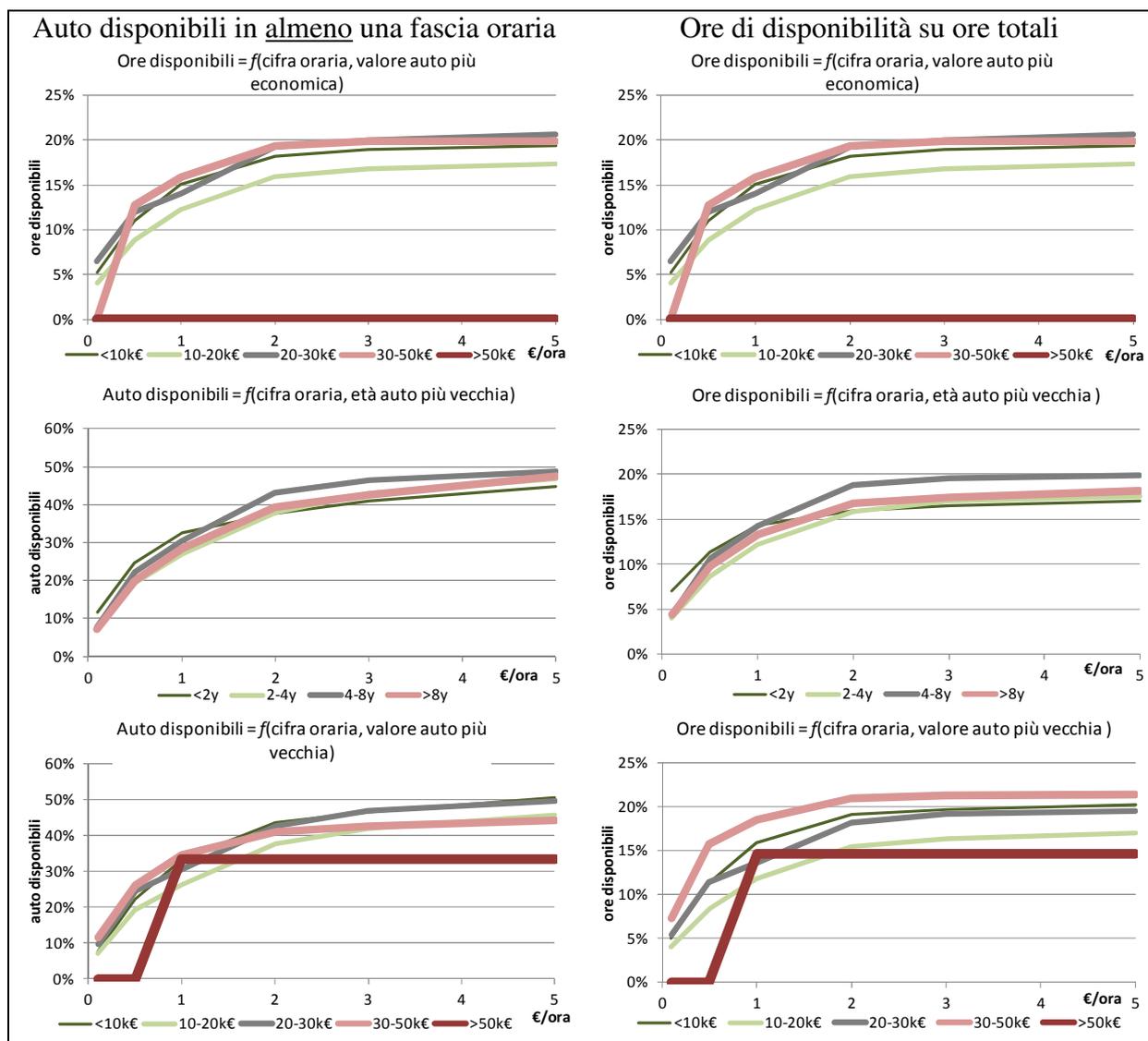


Figura 8 - Analisi della disponibilità per tipologia di auto

Dai grafici emergono differenze piuttosto ridotte tra le diverse tipologie di auto. Non vi è quindi grande differenza nell'atteggiamento (grafico di sinistra) e nella quantità di condivisione (grafico di destra) tra chi ha come "ultima" auto un'auto vecchia o economica rispetto a chi ha auto recenti e costose. Anzi, in termini di tempo di condivisione (grafico di destra), chi ha auto più costose richiede cifre medie orarie più basse per condividere, rispetto a chi ha auto più economiche. Guardando invece all'età dell'auto più vecchia, si osserva come chi ha veicoli più recenti è leggermente meno propenso alla condivisione di chi ha auto più vecchie.

Dunque, l'ipotesi per cui il carsharing di auto a proprietà diffusa porterebbe all'uso di auto più vecchie o peggiori, non è verificata: il mix di auto condivise risulta piuttosto simile a quello medio delle auto di proprietà.

CONCLUSIONI

L'articolo presenta i risultati di un progetto innovativo di carsharing P2P studiato dal Politecnico di Milano e finalizzato ad aumentare la mobilità sostenibile, testando l'attrattività di un sistema P2P focalizzando l'attenzione sulla quantificazione dell'offerta potenziale di veicoli in condivisione e sulle soglie di ricavi richiesti dall'utenza.

I risultati della ricerca scontano in parte una propensione all'ottimismo e quindi alla sovrastima dei benefici da parte degli intervistati dovuto alla novità della proposta e al fatto che, dovendo analizzare uno scenario ipotetico, gli intervistati potrebbero non aver percepito il reale impatto che un carsharing P2P potrebbe determinare nella condivisione dell'auto personale.⁴ È ipotizzabile che in un contesto reale gli intervistati possono considerare più attentamente l'impatto di condividere le loro auto ed essere più sensibile alla proposta.

Ciononostante, i risultati evidenziano una buona propensione verso l'idea di condividere l'auto personale (55% degli intervistati condividerebbe); in particolare, benché il 36,4% dei potenziali condivisoro dichiara di voler condividere l'auto tra tutti i membri, la maggioranza mostra una preferenza maggiore verso la condividere tra una piccola comunità di persone di fiducia (amici, genitori, colleghi).

L'articolo, a partire dalla cifra richiesta dal condivisoro e dalle finestre settimanali di condivisione, presenta quindi i risultati relativi alla costruzione della funzione di offerta, intesa come numero di auto disponibili durante la giornata.

L'analisi della base dati mostra innanzitutto l'esistenza di alcuni comportamenti distintivi tra coloro che hanno dichiarato la disponibilità a condividere la propria auto (finti-condivisoro, piccoli condivisoro, condivisoro economici, etc). L'analisi dei risultati evidenzia inoltre come la maggior parte degli intervistati si collochi nella fascia caratterizzata da richieste inferiori ai 4€/ora e con disponibilità tra 50 e 400 ore mensili.

Il momento della giornata in cui la disponibilità è massima risulta il mattino presto (fino alle ore 7:00) caratterizzato inoltre da un numero di auto condivise a cifre molto basse superiore al 5%. Il momento della giornata con minore disponibilità è il tardo pomeriggio mentre durante la fascia serale la disponibilità risulta fortemente sensibile alla cifra richiesta per rendere disponibile la propria auto (si condivide cioè solo a fronte di un ricavo elevato). Infine, analizzando la tipologia più probabile di auto messa in condivisione (ipotizzando che tra le auto disponibili in famiglia venga condivisa quella più vecchia o più economica) emerge un mix di auto condivise piuttosto simile a quello medio delle auto di proprietà. Pertanto, l'ipotesi per cui il carsharing di auto a proprietà diffusa porterebbe all'uso di auto più vecchie o peggiori, non sembra verificata.

Milano presenta molte delle caratteristiche che potrebbero rendere un sistema P2P praticabile, grazie alle sue peculiarità di contesto e alle abitudini di mobilità dei suoi cittadini (AMAT, 2012; AMMA, 2006): relativamente basso livello di possesso auto (quasi 55 auto per 100 abitanti), uso medio dell'auto molto basso (3% del tempo, mentre per il resto del tempo i veicoli sono parcheggiati, per strade o in garage), predominanza di viaggi brevi (distanza media in città di circa 4 km, di questi oltre il 50% è inferiore a 2,5 km). Tutti questi elementi

⁴ Occorre evidenziare che le interviste sono state effettuate prima del grande successo (mediatico e non) dei sistemi di carsharing a Milano (in particolare Car2Go ed Enjoy), che certamente hanno contribuito a rendere più comprensibile questo nuovo concetto di mobilità.

sembrano suggerire che l'uso del mezzo privato per le esigenze di mobilità a Milano potrebbe essere facilmente ridotto attraverso l'introduzione di soluzioni efficaci di mobilità alternativa.

Riferimenti bibliografici

- AMAT – Agenzia Mobilità Ambiente Territorio (2012). Linee indirizzo del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile di Milano. Dicembre, Milan 2012.
- AMMA – Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (2006). Strategia per la mobilità sostenibile al fine della tutela della salute e dell'ambiente Milano 2006-2011, Novembre, Milano 2006.
- Hampshire, R. C. & C. Gaites (2011). Peer-to-peer carsharing: Market analysis and potential growth. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2217, pp. 119–126.
- IPR Marketing (2009). Servizio Carsharing del circuito nazionale indagine di customer satisfaction presso gli utenti, privati ed aziende e di notorietà e di interesse presso il target potenziale, Research Report, Ricerca finanziata dal Ministero dell'Ambiente.
- Luè, A., Colomi, A., Nocerino, R., & Paruscio, V. (2012). Green Move: An Innovative Electric Vehicle-Sharing System. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 48, 2978-2987.
- 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*. Vol. 3, ISSN 2282-6599.
- Shaheen S.A., M. A. Mallery & K.J. Kingsley (2012). Personal vehicle sharing services in North America. *Research in Transportation Business & Management*, Vol. 3, pp. 71–81.
- Shoup, D. (2005). *The High Cost of Free Parking*. American Planning Association, Chicago.
- TRT - Trasporti e Territorio (2013). Sviluppo e redazione di uno studio sulle preferenze dichiarate in merito all'utilizzo di un nuovo servizio di car sharing. Final Report. Milan. Gennaio 2013.